

649 3 50
210 12 10
9 10 12 12 12 2

Telefonie in Nederland 1877-1940

'Hoeveel heeft mijn generatie veroverd, wat de techniek betreft! Toen mijn moeder trouwde en ze van de ene kant van Rotterdam naar de andere verhuisde, van noord naar zuid, zeiden vrienden om háár moeder over het afscheid te troosten: "Ze hebben iets uitgevonden en daarmee zul je met je dochter kunnen praten, alsof ze naast je zat". Het klonk boeiend, maar niemand durfde het te geloven: zo'n afstand, over de hele stad heen, en dan samen praten!'

De schrijfster Annie Salomons [1885-1980], in Toen en nu. Herinneringen uit een lang leven (Den Haag 1962), 109.

'De telephonie zal ik niet ten hemel verheffen. Men zou, wanneer men zich zoo lang daarmede heeft beziggehouden, allicht gaan denken, dat er maar één zaak in de wereld is, nl. de telephonie, maar zoo ver ben ik nog niet. Maar de telefoon is ook iets.'

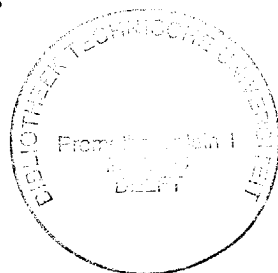
Het Tweede Kamerlid M. Tydeman tijdens de algemene beraadslaging over het telefoonwetvoorstel, oktober 1903 (Handelingen Tweede Kamer 1903-1904, 170).

Telefonie in Nederland 1877-1940

Opkomst en ontwikkeling van een
grootschalig technisch systeem

PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van de graad van doctor
aan de Technische Universiteit Delft,
op gezag van de Rector Magnificus Prof.ir. K.F. Wakker
in het openbaar te verdedigen ten overstaan van een commissie,
door het College voor Promoties aangewezen,
op dinsdag 19 mei 1998 te 16.00 uur
door
Willem Onno DE WIT
doctorandus in de maatschappijgeschiedenis
geboren te Rotterdam



Dit proefschrift is goedgekeurd door de promotoren:

Prof.dr.ir. H.W. Lintsen

Prof.ir. C. de Jong

Samenstelling promotiecommissie:

Rector Magnificus, voorzitter

Prof.dr.ir. H.W. Lintsen, fac TBM/WTM TUD, promotor

Prof.ir. C. de Jong, em. hgl. fac TBM/WTM TUD, promotor

Prof.dr. J.H.T.H. Andriessen, fac TBM/WTM TUD

Prof.dr. J.C. Arnbak, fac ITS/ET TUD

Prof.dr. F.H.A. Janszen, fac BK, EUR

Prof.dr. A. Kaijser, Royal Inst. of Technology, Stockholm, Zweden

Deze uitgave is mede mogelijk gemaakt door:

- Ericsson

- PTT Telecom

Kleurenfoto omslag: Tramtransparant uit de jaren dertig van de Gemeentelijke Telefoondienst Amsterdam.

Zwart-wit foto omslag: Het interlokale telefoontraject tussen Amsterdam en Amersfoort nabij Diemen in de jaren twintig. De verbinding omvatte meer dan 300 telefoondraden.

Inhoud

Woord vooraf	7
1 Inleiding	9
1 Telefonie: een technisch systeem	9
2 Vraagstelling en methodologie	12
3 De systeembenadering in de techniekgeschiedenis	14
4 De opzet van het onderzoek en het boek	27
2 Uitvinding, ontwikkeling en innovatie van de telefoon in Amerika, 1875-1880	31
1 Inleiding	31
2 De uitvinding van de telefoon	32
3 Ontwikkeling, innovatie en transfer: de Bell Telephone Company	41
4 Conclusie	49
3 Introductie, ontwikkeling en innovatie van de telefoon in Nederland, 1877-1881	51
1 Inleiding	51
2 Experimenten en demonstraties	52
3 De telefoon en de Rijkstelegraaf	57
4 De telefoon en de concessionarissen	61
5 Conclusie	66
4 Groei en stagnatie van de telefonie in de laatste decennia van de negentiende eeuw	69
1 Inleiding	69
2 De telefoon en de telegrafie	70
3 De lokale telefoonnetten	74
4 Het interlokale net	85
5 Conclusie	94

5 De telefonie als nationaal project, 1895-1927	97
1 Inleiding	97
2 Netwerkuitbreiding en verkeersgroei	98
3 Institutionele integratie	116
4 Stad en platteland	129
5 Conclusie	136
6 Dynamiek en momentum op lokaal niveau, 1896-1940	141
1 Inleiding	141
2 Van particuliere naar gemeentelijke exploitatie	143
3 Van handbediening naar automatisering	159
4 De relatie met de Rijksoverheid	187
5 Conclusie	192
7 Dynamiek en momentum op nationaal niveau, 1927-1940	197
1 Inleiding	197
2 PTT: een organisatie in verandering	200
3 Marktvergroting en telefoongebruik	206
4 Het landelijke automatiseringsproject	230
5 Marktvergroting en automatisering: het sociaal-politieke kader	248
6 Conclusie	254
8 Samenvatting en conclusies	259
Noten	279
Geraadpleegde bronnen	309
Bibliografie	311
Bijlagen	323
Summary	329
Curriculum vitae	349

Woord Vooraf

'Het ding is af', schreef Herman Gorter in november 1888 aan zijn vriend Alfons Diepenbrock naar aanleiding van de voltooiing van *Mei. Een gedicht*. Zonder mijn werk op gelijke hoogte te willen stellen met Gorters eerste meesterwerk, mag ik toch stellen dat eenzelfde soort nuchtere opluchting én trots zich van mij meester maakt, nu dit proefschrift tot een goed einde is gebracht.

Verskillende mensen hebben op de een of andere manier bijgedragen aan de totstandkoming en voltooiing van het proefschrift. Een aantal Delftse collega's heb ik overvoerd met concept-versies van de verschillende hoofdstukken. In dit kader zijn te noemen Jan van den Ende, Marie-Louise ten Horn-van Nispen en Frida de Jong; het mag voor hen een troost zijn dat ze het boek dat er nu ligt al van voor tot achter kennen en dus niet meer hoeven te lezen. Ondanks een gestage en wassende stroom van teksten namen ze elke keer weer de moeite de stukken uitgebreid te becommentariëren en van vele zinvolle opmerkingen te voorzien. Hetzelfde geldt voor de leden van het 'meeleesclubje' die afkomstig waren van het PTT Museum. Rob Korving was altijd bereid zijn aanzienlijke technische kennis van de telefonie met mij te delen en dwong mij via vaak humoristische commentaren een meer precieze beschrijving te geven van technische artefacten en procédés. De enorme kennis van Bob Hogesteeger van de geschiedenis van de PTT in het algemeen en die van de telefonie in het bijzonder was er de oorzaak van dat ik dikwijls op een andere manier tegen de onderzoeksresultaten ging aankijken. Zijn betrokkenheid bij het onderwerp en zijn opmerkingen en aanmerkingen hebben dit proefschrift ongetwijfeld op een hoger plan getild. Arne Kaijser was tijdens zijn verblijf in Nederland in 1993-1994 voor korte tijd een enthousiast lid van het meeleesclubje. Zijn expertise op het gebied van grootschalige technische systemen heeft mij gestimuleerd om de telefonie in een breder kader te plaatsen.

Dick van Lente becommentarieerde op zinvolle wijze een deel van een vroege versie van hoofdstuk 7. Zijn bijdrage aan het proefschrift lijkt daarmee beperkt, maar in de twee jaar dat we ten behoeve van een ander onderzoek samenwerkten heb ik veel van hem geleerd. Ik hoop dat in ieder geval een deel van deze ervaring in het proefschrift is terug te vinden.

Niet in de laatste plaats gaat mijn dank ook uit naar mijn promotoren Harry Lintsen en Cor de Jong. Harry's onvoorwaardelijke geloof in de goede afloop

van het onderzoek en de rust die hij daarbij uitstraalde was voor mij een belangrijke steun in de rug. Bovendien stuurde hij op cruciale momenten het onderzoek bij. De interesse van Cor in het onderwerp van het onderzoek bleef gedurende alle jaren bijzonder groot. Zijn kennis van de telecommunicatie vroeger en nu en zijn op- en aanmerkingen over de systeembenadering van Hughes heeft het onderzoek zeker verrijkt. Ik voel mij vereerd dat ik als zijn laatste promovendus mag optreden.

Een aantal mensen droeg concreet bij aan de uitvoering van het onderzoek en de totstandkoming van het manuscript. De medewerksters van het PTT Museum, waarvan met name Gerrie Visser genoemd moet worden, waren bijzonder behulpzaam bij het raadplegen van literatuur en reclamemateriaal en bij de selectie en reproductie van fotomateriaal. Nadat ik van de heer B. Koevoets, directeur van het Nederlandse PTT Museum, toestemming kreeg om het KPN Archief te raadplegen, droegen Jan van Weezenbeek en Willem Ramkisoen van PTT Bidata vele dozen met interessante archiefstukken aan. Secretariële ondersteuning ontving ik in Delft aanvankelijk van Hennie Uilenreef, later van Prisca Koelman. Henneke Martens-Piekhaar stelde voor een groot deel de literatuurlijst samen. Jelle Attema, beheerder van het Witlab van de faculteit TBM/WTM van de Technische Universiteit Delft, verzorgde de grafieken en figuren. Diane Butterman-Dorey tenslotte was tot mijn vreugde bereid om de samenvatting en conclusies van het proefschrift in het Engels te vertalen.

Ik draag dit proefschrift op aan mijn ouders. Jullie beslissing mij in 1974 niet naar de LTS te laten gaan vormt achteraf gezien de basis voor mijn latere academische 'carrière' die mij tot aan de Technische Universiteit Delft heeft gebracht. Bovendien zijn jullie onmisbaar gebleken bij de combinatie van dit promotieonderzoek met het vaderschap.

Annemarie en Sander: jullie geven mijn leven en werk *momentum*. Te vaak echter was onze relatie de afgelopen tijd gebaseerd op telefonisch contact en te vaak was mijn aanwezigheid thuis louter van fysieke aard. Ik hoop dat we in de toekomst weer meer van elkaars gezelschap kunnen genieten.

Rotterdam, maart 1998.

Inleiding

1.1 Telefonie: een technisch systeem

'Wie tot tien kan tellen, kan de hele wereld bellen.' Met onder meer deze slogan richtte PTT Telecom zich in september 1995 in een uitgebreide campagne tot de Nederlandse telefoongebruiker. Aanleiding was het project *DeciBel*, dat voorzag in de omnummering van zes miljoen telefoonnummers naar eenheden van tien cijfers.

De omvang, complexiteit en kosten van deze omnummeringsoperatie waren aanzienlijk. Veel particuliere telefoongebruikers zullen zich hiervan geen rekenschap hebben gegeven. Voor hen bleef de operatie in de meeste gevallen beperkt tot het veranderen van een aantal telefoonnummers in agenda en adressenboekje, of in de programmering van het telefoontoestel. Voor zakelijke telefoongebruikers en bedrijven bracht de operatie aanzienlijk meer werk met zich mee. Postpapier, visitekaartjes, reclamemateriaal, adressen- en personeelsbestanden vergden aanpassingen. Bedrijfstelefooncentrales, faxen en andere apparatuur dienden opnieuw programmeerd te worden, binnenlandse en buitenlandse relaties van het nieuwe nummer in kennis worden gesteld. Het pr-bureau Aspe-slagh in Alphen aan de Rijn schatte de totale kosten van de omnummeringsoperatie voor het Nederlandse bedrijfsleven op ruim zes miljard gulden.¹

Voor PTT Telecom betekende de operatie onder meer het bezoeken en voorlichten van de drieduizend grootste Nederlandse bedrijven en andere groepen en klanten die op de een of andere manier sterk afhankelijk zijn van een goede bereikbaarheid. Naar alle Nederlandse ondernemingen werden mailings gestuurd. Op technisch vlak omvatte de operatie de reductie van het aantal netnummergebieden van 1046 naar 141, de aanpassing van de routingstabellen in vrijwel alle Nederlandse telefooncentrales, de ontwikkeling van 'numcalculators' en computerprogramma's voor de omzetting van oude naar nieuwe telefoonnummers, en de productie van nieuwe telefoonboeken. Uiteraard werd ook een (gratis) 06-nummer ingesteld.²

De succesvol verlopen omnummeringsoperatie is een typisch voorbeeld van een grootschalig technisch project met verre gaande maatschappelijke consequenties. Het illustreert op welke manieren de telefoon vervlochten is met het dagelijks leven, welke belangen er met een goede telefonische bereikbaarheid zijn gemoeid, en welke investeringen nodig zijn om die bereikbaarheid nu en in de toekomst te garanderen.

De telefoon is een vanzelfsprekende basisvoorziening in onze maatschappij. Het aantal telefoonaansluitingen per honderd inwoners, de telefoondichtheid, bedroeg in 1992 in Nederland 48.7. Eind 1994 bezat een kleine acht miljoen Nederlandse huishoudens een telefoonaansluiting; slechts één tot drie procent van het totale aantal huishoudens doet het zonder telefoon. Daarentegen nemen steeds meer huishoudens een al dan niet mobiel tweede toestel. De gemiddelde particuliere abonnee betaalde in 1992 een tweemaandelijks telefoonrekening van 104 gulden, wat neerkomt op anderhalf procent van het besteedbaar inkomen. Voor dit bedrag worden per aansluiting tussen de drie en vier gesprekken per dag gevoerd, met een gemiddelde duur van ongeveer vier minuten.³

Voor het merendeel van de gebruikers vormt het telefoontoestel het enige zichtbare onderdeel van een verder onzichtbare telecommunicatieinfrastructuur. Die onzichtbaarheid is geen probleem. Integendeel: de eenvoudige bediening van de telefoon en de directe toegang die het toestel biedt tot andere abonnees vormt waarschijnlijk een van de verklaringen voor het historische succes van de telefoon. Slechts in het geval van een project als *DeciBel* is de consument misschien geneigd zich even af te vragen welke wereld er zich achter zijn of haar telefoonaansluiting afspeelt.

Machine of systeem?

De wereld achter de telefoon is omvangrijk en complex. Telefoon en telefoonnet zijn wel gekarakteriseerd als 'een wereldomvattend apparaat' en 's werelds grootste machine'.⁴ Deze machine omvat naast honderden miljoenen telefoontoestellen tevens geostationaire satellieten, ontvangststations, koper- en glasvezelkabels, elektromechanische en digitale telefooncentrales, radio- en straalverbindingen. De technische onderdelen waaruit het telefoonnetwerk bestaat zijn elk op zich ook weer als 'machine' te karakteriseren. Ze oefenen specifieke technische functies uit die de andere onderdelen niet kunnen vervullen. Hun meest kenmerkende eigenschap is echter dat ze deel uitmaken van een groter functioneel verband en als zodanig ook zijn ontwikkeld, geconstrueerd en geïnstalleerd. De functie van dit geheel – het hoofddoel van de machine – is de ruimtelijke overdracht van mondelinge boodschappen tussen twee personen met behulp van elektronische apparatuur.

Het telefoonnet is echter meer dan een verzameling apparatuur en transmissiemiddelen. Er zijn mensen nodig om de technische onderdelen van het telefoonnet te bouwen en te onderhouden. Ook zijn er mensen nodig die de werking van het net coördineren en reguleren, en die van het net gebruik maken. 's Werelds grootste machine functioneert dus niet alleen dankzij het in een functioneel verband opnemen van een aantal technische componenten, maar tevens dankzij de mensen, organisaties en ondernemingen die deze componenten met het oog op het hoofddoel van de machine ontwikkelen, financieren,

organiseren, exploiteren en gebruiken. Als niet-technische componenten kunnen bijvoorbeeld worden genoemd de producenten en leveranciers van telecommunicatieapparatuur, wetenschappelijke instituties, Research & Development organisaties, beurzen en financiële instellingen, netwerkexploitanten, nationale overheden, internationale normalisatie en standaardisatie instituten, telefoonoperators en telefoongebruikers. Evenals de technische componenten zijn deze institutionele en organisatorische componenten evenzovele onderdelen van een werkzaam geheel.

Al met al maakt het aantal en de grote verscheidenheid van de componenten de telefonie tot een omvangrijk geheel. De telefonie is tevens een complex geheel. De technische, wetenschappelijke, economische en organisatorische componenten van het netwerk werken samen om het geheel aan zijn doel te doen beantwoorden. Afstemming van de onderdelen op elkaar is noodzakelijk. Daarmee is ook duidelijk dat wanneer één van de componenten van karakter verandert, er mogelijk ook veranderingen optreden in andere componenten. Of dit daadwerkelijk gebeurt, is afhankelijk van de mate van koppeling tussen de betreffende componenten. De telefonie als geheel functioneert door het bestaan en de ontwikkeling van relaties tussen haar verschillende onderdelen. Het aantal en de diversiteit van de componenten zorgt in combinatie met het bestaan van relaties tussen de componenten voor een aanzienlijke complexiteit.

De karakterisering van de telefonie als 's werelds grootste machine' is daarom niet adequaat. Ten eerste wordt zodoende het belang van de niet-technische onderdelen in de functionering van het geheel onderbelicht. Ten tweede wekt de metafoor ten onrechte de indruk van een statisch geheel, dat bestaat uit onveranderlijke onderdelen die telkens op dezelfde manier in elkaar grijpen. Het begrip *systeem* is meer op zijn plaats, omdat het in vergelijking met de term machine zowel ruimer als dynamischer is. Een systeem wordt gedefinieerd als een werkzaam en geordend geheel, opgebouwd uit heterogene elementen. Tussen deze elementen bestaan mogelijke relaties. Op grond daarvan kunnen de elementen interacteren en veranderen. Vanuit deze omschrijving kan de telefonie als een *technisch systeem* worden gekarakteriseerd.

Techniek is een zeer gecompliceerd begrip. Enerzijds verwijst het naar materiële zaken, anderzijds naar methoden en vaardigheden. Hier zal het begrip worden gebruikt als benaming voor door mensen gemaakte voorwerpen, *artefacten*. Het begrip *technologie* wordt doorgaans breder gedefinieerd: het verwijst zowel naar artefacten als naar de kennis om deze te vervaardigen en te laten werken. Het omvat, met andere woorden, een hardware- en een software-aspect. Wanneer telefonie wordt omschreven als de ruimtelijke overdracht van mondelinge boodschappen tussen twee personen met behulp van elektronische apparatuur, dan is duidelijk dat technische artefacten en technologie hierin een centrale rol vervullen. Het is mogelijk de hele wereld te bellen dankzij een materiële infrastructuur bestaande uit telefoontoestellen, transmissiemiddelen

en schakelapparatuur. Omdat, zoals hierboven reeds uiteen werd gezet, de onderdelen van deze infrastructuur worden ontworpen, georganiseerd en gebruikt door personen, organisaties en instanties, is tevens sprake van een *socio-technisch systeem*. Op de inhoud van dit begrip zal in paragraaf 1.3 nader worden ingegaan.

1.2 Vraagstelling en methodologie

Het systeemkarakter van technologie is een van de opvallendste aspecten van de moderne samenleving. Weliswaar zijn artefacten en producten als de telefoon, het elektrisch licht, het vliegtuig, de auto en de computer bepalend geweest voor het beeld van de twintigste eeuw, maar deze artefacten zijn slechts de materiële, zichtbare componenten van veel omvattender socio-technische systemen op het gebied van energie, transport, vervoer, communicatie en informatie. Sociotechnische systemen waren en zijn van groot belang voor maatschappelijke ontwikkelingen op het gebied van economie, politiek, ruimtelijke ordening en cultuur. Wanneer we werken, wonen, communiceren, oorlog voeren of ons verplaatsen, zijn we afhankelijk van het functioneren van dit soort systemen.

De huidige grootschalige technische systemen zijn het resultaat van een historische ontwikkeling. Dit geldt ook voor de telefonie. Zo zullen weinig mensen zich hebben gerealiseerd dat operatie *DeciBel* een einde maakte aan een telefoonnetstructuur die dateerde uit de jaren dertig. Een omvangrijk nationaal automatiseringsprogramma resulteerde toen in een indeling van Nederland in telefoondistricten en netnummergebieden die, weliswaar met aanpassingen, tot in de jaren negentig is blijven voortbestaan.⁵

Socio-technische systemen bezitten niet bij aanvang en van nature een grote omvang en complexiteit, maar ontwikkelen deze karakteristieken na verloop van tijd onder invloed van interne veranderingen en in relatie tot hun omgeving. Socio-technische systemen vertonen een aanzienlijke mate van dynamiek. In het geval van de telefonie heeft deze dynamiek ertoe geleid dat een relatief simpel artefact als de telefoon zich heeft ontwikkeld tot een onderdeel van een grootschalig technisch systeem met een grote mate van maatschappelijke inbedding. Deze studie poogt die dynamiek voor Nederland tot aan de Tweede Wereldoorlog in kaart te brengen en te verklaren door in te gaan op de vraag hoe, onder welke voorwaarden en met welke implicaties, de telefonie als sociotechnisch systeem is geëvolueerd.

De centrale vraagstelling van het onderzoek luidt als volgt: *hoe en onder invloed van welke actoren en factoren verliep de evolutie van de telefonie als sociotechnisch systeem in Nederland tot 1940?* Met deze vraag als uitgangspunt zal worden ingegaan op het karakter, de aard en de vormgeving van het telefoniesysteem, op het tempo en de richting waarin het telefoniesysteem in de betreffende periode evolueert, en op de diverse processen en mechanismen die deze struc-

tuur en evolutie verklaren. Vanuit deze zeer globale thematiek kan een aantal deelvragen worden afgeleid:

- Welke fasering valt er in de evolutie van de telefonie in Nederland aan te brengen?
- In hoeverre is er in de evolutie van de telefonie in Nederland sprake van een bepaald patroon of een bepaalde wetmatigheid?
- Treden er in de evolutie van de telefonie in Nederland technische, dan wel economische, politieke of culturele imperatieven op?
- In hoeverre was de evolutie van de telefonie in Nederland gepland of voorzien?
- Wat was in de betreffende periode de maatschappelijke betekenis van de telefonie, en in hoeverre is die betekenis in de loop der tijd veranderd?

Het beginpunt van het onderzoek is gegeven door het jaar waarin de telefoon in Nederland werd geïntroduceerd: 1877. Omdat de telefoon een buitenlandse uitvinding was, zal echter tevens aandacht moeten worden besteed aan de periode vóór introductie in Nederland. Het eindpunt van de studie is 1940. De jaren 1877-1940 kunnen worden beschouwd als de periode waarin voor wat betreft tariefstructuur, technologie en telefoongebruik de basis werd gelegd voor de buitengewoon sterke groei van het naoorlogse telefoniebedrijf. Met circa vijf telefoons per honderd inwoners was de telefoon in 1939 zeker nog geen massaal geaccepteerd medium. De contouren van het naoorlogse, op een telefoon in ieder huis ingesteld massabedrijf waren evenwel al zichtbaar. Juist de naoorlogse explosie van het aantal telefoonabonnees en de onverwacht sterke toename van het telefoonverkeer, waarvoor dus vóór de oorlog de basis was gelegd, gaf de naoorlogse ontwikkeling van de telefonie echter een geheel eigen karakter en dynamiek.⁶ Met andere woorden: een nieuwe systeemfase was aanbroken. Deze fase blijft hier dan ook onbesproken.

Het onderzoek is geografisch afgebakend door de concentratie op Nederland. Waar nodig zal echter ook aandacht worden besteed aan buitenlandse ontwikkelingen. De Nederlandse telefonie functioneerde van begin af aan in een internationale context. De telefoon was een buitenlandse uitvinding en werd in eerste instantie ontwikkeld voor de Amerikaanse markt. Tot aan de Tweede Wereldoorlog ontbrak het Nederland ook grotendeels aan een eigen telecommunicatie industrie. Dit maakte dat de actoren in het Nederlandse telefoniesysteem zich met name op technisch, maar ook op andere gebieden, veelvuldig in en op het buitenland oriënteerden. Buitenlandse ontwikkelingen waren dus van invloed op de Nederlandse situatie en ontwikkeling.

In deze studie zal de systeembenadering, zoals die aanvankelijk is ontwikkeld door de Amerikaanse techniekhistoricus Thom Hughes, fungeren als theoretisch kader en leidraad voor de beschrijving en analyse van de evolutie van de telefonie in Nederland tot 1940. De systeembenadering is in eerste instantie

toegepast om de historische ontwikkeling van de elektriciteitsvoorziening in de Verenigde Staten en West Europa te analyseren. Het inherente systeemkarakter van infrastructurele netwerken maakt de benadering echter in principe breder toepasbaar.⁷ De systeembenadering moet dan ook meer worden gezien als een heuristisch en pragmatisch concept, dan als een vastomlijnd keurslijf. Het geeft een referentiekader waarmee de vele complexe en vaak verwarrende details uit de historische werkelijkheid kunnen worden geïnterpreteerd. Het maatschappelijk belang van grootschalige netwerken maakt deze bredere toepassing ook wenselijk.

In het onderzoek naar de evolutie van grootschalige technische systemen nemen die naar de telecommunicatie in het algemeen en de telefonie in het bijzonder een belangrijke plaats in. Feitelijk heeft dit tot nu toe onder andere studies opgeleverd over de evolutie van de telefonie als grootschalig technisch systeem in de Verenigde Staten, Frankrijk, Duitsland en Zweden.⁸ De studies hebben gemeen dat ze het systeembegrip hanteren om de wisselwerking tussen de technische, economische, organisatorische, politieke, culturele en maatschappelijke systeemaspecten en de daaruit voortvloeiende systeemontwikkeling te kunnen faseren, analyseren en verklaren. In de volgende paragraaf wordt nader op de systeembenadering ingegaan.

1.3. De systeembenadering in de techniekgeschiedenis

In vrijwel elke wetenschappelijke discipline wordt, zij het op verschillende manieren, gebruik gemaakt van het systeembegrip. In het vakgebied van de techniekgeschiedenis wordt sinds de jaren tachtig een systeem perspectief gehanteerd. Daarbij is een verband te leggen met belangrijke veranderingen in de visie op techniek en technische ontwikkeling. Tot voor enkele decennia bestonden in het vakgebied van de techniekgeschiedenis twee soorten benaderingen naast elkaar.⁹ Deze benaderingen kunnen in ideaaltypische zin als volgt worden omschreven. Binnen de – dominante – *internalistische* benadering werd techniekontwikkeling primair gezien als een proces met een eigen, autonome wetmatigheid. Toenemende technische rationaliteit en het streven naar efficiëntie en productiviteit waren bepalend voor de ontwikkeling van de techniek. In de *externalistische* benadering werden veranderingen en ontwikkelingen in de techniek geanalyseerd als aanpassingen en reacties op maatschappelijke veranderingen. De ontwikkeling van de techniek zou dus worden bepaald door techniek-externe factoren.

Vanaf de jaren zestig wordt gepoogd de twee typen benaderingen te integreren. Het uitgangspunt is daarbij dat er een dynamische interactie bestaat tussen techniek enerzijds en maatschappelijke omgeving anderzijds. Techniek is in deze visie niet langer een geïsoleerd fenomeen of een gegeven, maar een intrinsiek onderdeel van de maatschappij; technische ontwikkeling is een proces dat

deel uitmaakt van andere culturele, sociale en maatschappelijke processen.¹⁰ De Amerikaanse techniekhistoricus Thomas Hughes verwoordde dit idee door te spreken over een 'seamless web': technische ontwikkeling kan worden opgevat als een naadloos, geïntegreerd weefsel waarbinnen technische, wetenschappelijke, economische, politieke en culturele actoren en factoren interacteren en wisselende relaties aangaan.¹¹

Contextualisme

Deze contextualistische visie op techniek en techniekgeschiedenis heeft zich in de afgelopen vijftien jaar een dominante positie verworven in het vakgebied.¹² Tezelfdertijd zijn verschillende benaderingswijzen ontstaan en opgekomen die als contextualistisch kunnen worden gekarakteriseerd. Een aantal van deze benaderingen zal hier kort worden besproken. Vervolgens zal uitgebreid worden stilgestaan bij de systeembenadering.

In de *Social Construction of Technology* of SCOT-benadering staat het begrip betekenistoekenning centraal. De betekenis die een bepaalde sociale groep aan een techniek toekent is een potentieel ontwikkelingstraject van die techniek. Op verschillende manieren wordt gaandeweg het aantal betekenissen gereduceerd, waardoor uiteindelijk een dominante betekenis én een dominante techniek ontstaat. Dit als *closure* benoemd proces impliceert dat techniek door sociale interactie wordt geconstrueerd: sociale processen en technische ontwikkeling vallen samen.¹³ De sociale omgeving is het vertrekpunt en de inspiratiebron van de verschillende partijen. Ze fungeert in die zin als een gegeven.

De *actor-netwerk-benadering* gaat net als de SCOT-benadering uit van de interacties tussen relevante sociale groepen. Ze benadrukt echter dat gedurende deze interacties netwerken worden gevormd waarin niet alleen een proces van betekenistoekenning plaatsvindt, maar waarin tevens en tegelijkertijd de sociale omgeving vorm krijgt. Binnen de zich ontwikkelende socio-technische netwerken krijgen dus zowel techniek als omgeving hun vorm. SCOT- en actornetwerkbenadering zijn beide sociologisch georiënteerde benaderingen binnen het contextualisme.¹⁴

De *evolutionaire economie-benadering* is een voorbeeld van een meer economische benadering.¹⁵ In dit model wordt techniekontwikkeling gezien als een proces van variatie en selectie. De variatie vindt plaats door de ontwikkeling van innovaties vanuit bedrijven en research-instituten, die daarbij gebruik maken van de kennis die in hun organisaties voorhanden is. De selectie van innovaties vindt plaats door de marktomgeving of door institutionele structuren als bijvoorbeeld het patentsysteem. Omdat bedrijven actief gebruik maken van zoekstrategieën tijdens het innovatieproces en de omgeving zodanig proberen te modificeren dat deze receptief wordt voor hun innovaties, is het proces van variatie en selectie niet willekeurig, maar gestuurd. Variatie en selectie kunnen

ook op diverse manieren gekoppeld raken. *Niches* zijn een voorbeeld van een dergelijke koppeling. *Niches* zijn beperkte markten die in de beginfase van het innovatieproces de innovatie bescherming bieden tegen de harde selectie-eisen van de buitenwereld. Ook de creatie van verwachtingen rond nieuwe producten of diensten is een manier om de omgeving af te tasten en mogelijkwerwijs gunstig te stemmen. Omdat de processen van variatie en selectie in de praktijk van techniekontwikkeling op elkaar afgestemd kunnen worden, wordt om dit niet-willekeurige element aan te duiden ook wel gesproken van *quasi*-evolutionaire economie.

De toepassing van het model van variatie en selectie op innovatieprocessen heeft duidelijk gemaakt dat technische ontwikkelingen plaatsvinden binnen zogenaamde *regimes* of *paradigma's*. Regimes of paradigma's zijn in dit kader bedrijfs- en industrie-overstijgende patronen in techniekontwikkeling die de inspanningen van bedrijven en instituties op innovatiegebied structureren en leiden. Deze patronen worden gevormd door de reguliere praktijken en methoden en de bestaande en geaccepteerde kennis en verwachtingen binnen technische en wetenschappelijke gemeenschappen. De cognitieve structurering die hiervan uitgaat maakt dat zoekstrategieën tijdens innovatieprocessen niet buiten de gebaande paden gaan. Paradigma's verlenen aan de technische ontwikkeling over een langere periode dus een relatief stabiel karakter.

Binnen een regime of paradigma kan de technische ontwikkeling verschillende *trajecten* volgen. Trajecten zijn specifieke werkgebieden die een incrementele ontwikkeling volgen. Trajecten kunnen elkaar opvolgen of naast elkaar bestaan, maar geven in beide gevallen de grenzen aan van de technische mogelijkheden binnen een regime.¹⁶

Ondanks het bestaan van verschillende benaderingen binnen het contextualistische paradigma kan toch van een eenheid worden gesproken. Die eenheid kan door drie aspecten worden gekarakteriseerd. Ten eerste gaan alle genoemde benaderingen uit van de heterogeniteit en de gesitueerdheid van techniekontwikkeling: technische artefacten en procédés maken deel uit van, en worden omgeven door andere technische en niet-technische elementen en actoren. Ten tweede gaan alle benaderingen ervan uit dat de interacties tussen deze elementen van cruciaal belang zijn voor een goed begrip van de dynamiek van de techniek. Tenslotte wordt algemeen aangenomen dat technische ontwikkeling, begrepen als heterogene interactie, wordt gestructureerd en gereguleerd door het bestaan van paradigma's en technische trajecten.

Hughes en de systeembenadering

De heterogeniteit, gesitueerdheid, interactiviteit en traject-afhankelijkheid van techniekontwikkeling wordt ook teruggevonden in de systeembenadering; net als SCOT en de actor-netwerk-benadering één van de sociologisch getinte bena-

deringen binnen het contextualisme. De belangrijkste stimulans tot de hantering van een systeem perspectief in de techniekgeschiedenis was ongetwijfeld het in 1983 door Thom Hughes gepubliceerde boek over de electrificatie van de Westerse wereld tussen 1880 en 1930.¹⁷ *Networks of Power. Electrification in Western society, 1880-1930*, vormde en vormt het exemplarisch voorbeeld van de toepassing van een systeembenadering op techniekontwikkeling. In wat volgt komen, met *Networks of Power* als uitgangspunt, de kernideeën en -begrippen van de systeembenadering aan de orde.

Networks of Power bracht de studie van techniekontwikkeling vanuit een systeem perspectief hoog op de agenda van het vakgebied. Alhoewel het boek ideeën en termen uit eerder werk van Hughes bevatte, was de brede en comperatieve wijze waarop deze nu werden toegepast op de ontwikkeling van een omvangrijk en complex technisch systeem, voor veel wetenschappers binnen én buiten het vakgebied van de techniekgeschiedenis een belangrijke inspiratiebron. Dit was niet in het minst te danken aan het feit dat het boek ten tijde van publicatie aansloot bij ten minste drie andere ontwikkelingen.

Ten eerste vormde het boek een pregnante verwoording van de reeds bestaande onvrede met de traditionele, vooral internalistische techniekgeschiedenis. Ten tweede wist Hughes in het boek een brug te slaan tussen de bestudering van enerzijds technische artefacten en apparaten, en anderzijds de daaraan gerelateerde organisatorische, economische en politieke actoren, structuren en processen. Als zodanig bezat *Networks of Power* verwantschap met het eveneens invloedrijke werk van Alfred Chandler over de samenhang tussen het ontstaan van grote corporatieve organisaties en grootschalige technische structuren.¹⁸ Tenslotte sloot *Networks of Power* ook aan bij veranderingen in de techniekkritiek zoals die vanaf het einde van de jaren zestig optraden. Daarbij verschoof de aandacht van afzonderlijke artefacten, apparaten en processen naar grootschalige technische systemen in het algemeen en het dwingende karakter van moderne technologie in het bijzonder.¹⁹

In grootschalige systemen zijn artefacten voor hun functioneren afhankelijk van een veelheid aan andere, technische en niet-technische componenten. Elektrisch licht bijvoorbeeld functioneert bij de gratie van het bestaan van elektrische leidingen in woonhuizen en de productie van gloeilampen, maar is voor zijn functioneren tevens afhankelijk van een opwekkings- en distributie infrastructuur, bestaande uit onder meer generatoren, transformatoren, elektriciteitskabels en hoogspanningslijnen. Elektriciteitsbedrijven zijn op hun beurt weer in meer of mindere mate afhankelijk van energieleveranciers, producenten van kapitaalgoederen, banken, researchprogramma's, wetgeving en overheden. Onder de niet-technische elementen van een technisch systeem valt dus een breed scala aan ondernemingen, organisaties en instituties, en door hen gegenereerde en gehanteerde kennis, idealen, praktijken en regels. Technische systemen zijn dus per definitie tevens sociale systemen.

Het voorbeeld van het elektrisch licht geeft aan dat dit product zijn werkzaamheid verkrijgt dankzij de functionele interactie tussen de verschillende componenten van het systeem. Die interactie is geen doel op zichzelf, maar draagt bij aan het bereiken van een bepaald systeemdoel of het behalen van een bepaalde systeemproductie. Het interactieve karakter van de systeemelementen impliceert dat als een systeemelement wegvalt of van karakter verandert, andere systeemcomponenten eveneens een wijziging kunnen ondergaan.²⁰

In *Networks of Power* brengt Hughes dit systeemkarakter van de techniek in kaart door de historische ontwikkeling van de elektriciteitsvoorziening te beschrijven en te analyseren. Hij hanteert daartoe een evolutiemodel, waarbinnen een aantal fasen wordt onderscheiden. Het uitgangspunt is daarbij dat de technieken, mensen, organisaties, denkbeelden, praktijken en regels die het elektriciteitssysteem doen functioneren, op bepaalde momenten in de ontwikkeling van het systeem een karakteristieke constellatie vormen. In elke constellatie domineert een specifieke activiteit en een specifieke *systeembouwer* of *systeembeheerder*. Door middel van een analyse van de aard van de systeembouwer en het soort van activiteit dat in die fase domineert is het dus mogelijk de evolutiefasen te onderkennen en te karakteriseren.²¹

Fasen

In de eerste fase van de evolutie van een technisch systeem wordt een *radicale uitvinding* gedaan. Radicale uitvindingen zijn te onderscheiden van conservatieve uitvindingen. Conservatieve uitvindingen vinden plaats binnen een bestaand technisch systeem en dragen bij aan de verdere groei en ontwikkeling van dat systeem. Radicale uitvindingen daarentegen conformeren zich niet aan een bestaand systeem, maar vormen de introductie tot een nieuw systeem. Aan het einde van de negentiende eeuw en het begin van de twintigste eeuw waren het vooral onafhankelijke, professionele uitvinders als Edison, de gebroeders Wright en Marconi, die radicale uitvindingen op hun conto schreven.

Na de uitvindingsfase volgt de *ontwikkelingsfase*. In de ontwikkelingsfase wordt de radicale uitvinding voorzien van technische, economische, politieke en sociale karakteristieken die gunstig zijn voor haar overleving buiten de werkplaats of het laboratorium. Door deze activiteiten wordt gepoogd te anticiperen op bijvoorbeeld de verwachte toekomstige toepassingen van de uitvinding en de bestaande juridische regels ten aanzien van een specifieke techniek. De ontwikkeling van een uitvinding gebeurt veelvuldig door de uitvinder zelf: Hughes spreekt dan van de *uitvinder-ondernemer*. Het prototype van de uitvinder-ondernemer is Edison. Edison speelde niet alleen een beslissende rol in de uitvinding van de gloeilamp, maar bedacht voor een belangrijk deel ook de organisatie en de voorzieningen die de productie en de afzet van de gloeilamp tot een succes konden maken. Omdat de uitvinding in de ontwikkelingsfase gereed

wordt gemaakt voor de gebruikerswereld of de markt, vergen de eisen, regels en verwachtingen die daar gelden naar alle waarschijnlijkheid een aanpassing van de oorspronkelijke uitvinding. In dat geval strekt het uitvindingsproces zich uit tot de ontwikkelingsfase: een vanuit gebruikersperspectief nog onvolwassen techniek wordt zodanig verder ontwikkeld dat een succesvolle implementatie mogelijk wordt.

In de *innovatiefase* wordt de radicale uitvinding voor het eerst met de praktijk van de gebruikerswereld in aanraking gebracht. Terwijl in de ontwikkelingsfase de uitvinding gereed wordt gemaakt voor de markt, vindt in de innovatiefase de daadwerkelijke confrontatie met de markt plaats. Op basis van de karakteristieken die de uitvinding in de voorgaande fasen verwierf, wordt in de innovatiefase een complex en efficiënt systeem van productie-, verkoop- en servicefaciliteiten opgezet. In sommige gevallen gaat dit gepaard met een toenemende integratie van delen van de systeemomgeving in het systeem. In het geval van het elektriciteitssysteem werden bijvoorbeeld de stedelijke electriciteitsbedrijven, de belangrijkste afnemers van de apparatuur van de verschillende bedrijven van Edison, onderdeel van het Edison concern. Omdat vanaf de innovatiefase andere problemen een rol spelen dan tijdens de uitvindings- en ontwikkelingsfase, speelt een ander soort systeembouwer hierin vaak een prominente rol. Hughes merkt op dat vanaf de innovatiefase de oorspronkelijke uitvinders-ondernemers vaak plaatsmaken voor de *managers-ondernemers*.

In zowel de ontwikkelingsfase als de innovatiefase, maar ook in de volgende fasen in de evolutie van een technisch systeem, evolueert het systeem in een bepaalde omgeving. Het systeem wordt ook aangepast aan de specifieke omstandigheden en eisen van de omgeving. De karakteristieken van de systeemomgeving worden bepaald door politieke, economische, sociale, historische en geografische factoren. Wordt een systeem overgeplaatst naar een omgeving waarin het zich niet in eerste instantie ontwikkelde en waarop het zich niet in eerste instantie voorbereide, dan spreekt Hughes van transfer. In de *transferfase*, die zich op elk moment van de evolutie van een technisch systeem kan voordoen, wordt het systeem geconfronteerd met een nieuwe omgeving. De richting en het tempo van de evolutie van het technisch systeem kan hierdoor ingrijpend wijzigen. De veranderingen in systeemkarakter die optreden als gevolg van de verandering in systeemgeving noemt Hughes *technological style*.

Tot en met de innovatiefase staat de evolutie van een technisch systeem in het teken van wording en vestiging. Na de innovatiefase staat de evolutie van een technisch systeem in het teken van groei en expansie. Groei heeft zowel betrekking op toenemende geografische expansie als op een uitbreiding van bestaande markten of de vestiging van nieuwe markten. In beide gevallen kunnen de systeembouwers letterlijk en figuurlijk op het terrein komen van andere actoren en systemen. Expansie uit zich daarom volgens Hughes in *concurrentie* en *consolidatie*. De elektriciteitsvoorziening kende bijvoorbeeld aan het einde van de

negentiende eeuw een periode waarin een hevige concurrentie bestond tussen twee verschillende elektrische transmissie- en distributiesystemen: wisselstroom en gelijkstroom.²² Op het technische vlak leidde deze 'battle of the systems' uiteindelijk tot apparatuur die de beide systemen onderling uitwisselbaar maakte. Op organisatorisch vlak ontstonden samenwerkingsverbanden tussen de verschillende elektriciteits- en productiebedrijven. Expansie van technische systemen gaat dus gepaard met standaardisatie, fusies en overnames, alsmede de oprichting van houdstermaatschappijen en dochterondernemingen. De systeembouwers die bij deze technische en organisatorische verbreding van het systeem op de voorgrond treden, zijn de *financiers-ondernemers*.

Mechanismen

Het optreden van concurrentie en consolidatie is een kenmerk van expanderende technische systemen, maar vormt voor die expansie nog geen verklaring. Expansie van technische systemen ziet Hughes vooral optreden door een drietal systeem-inherente mechanismen: het streven naar een gunstige *load factor*, het bestrijden van *reverse salients*, en het optreden van *momentum*. Een vierde door Hughes genoemd mechanisme, het streven naar een gunstige *economic mix*, zal gegeven zijn specifieke toepasbaarheid op elektriciteitssystemen hier verder buiten beschouwing blijven.²³ Voor een goed begrip van deze concepten is een vergelijking met de in het voorgaande besproken fasering nuttig. In de verschillende fasen die een evoluerend systeem doormaakt, spelen de activiteiten van de systeembouwers en systeembeheerders een belangrijke rol. Duidelijk herkenbare actoren-groepen geven door hun handelingen, beslissingen, belangen, doelstellingen, idealen en verwachtingen, richting aan de ontwikkeling van het systeem. In Hughes' benadering is een dergelijke voluntaristische of actionistische oriëntatie echter slechts één kant van de medaille. Bovenstaande begrippen zijn te beschouwen als een noodzakelijke aanvulling op deze oriëntatie. Enerzijds omdat ze de beschrijving van de evolutie van technische systemen voorzien van verklarende elementen; anderzijds omdat ze de analyse van de evolutie van technische systemen optillen naar een meer structuralistisch niveau. *Load factor*, *reverse salient* en *momentum* zijn alle begrippen die verwijzen naar structurele kenmerken van en spanningen in evoluerende technische systemen.²⁴ Zoals uit de navolgende beschrijving van deze begrippen mag blijken, betekent dit niet dat het actoren-perspectief volledig wordt losgelaten. Hughes benadrukt dat bijvoorbeeld *load factor* en *momentum* mechanismen zijn die door de systeembouwers zelf kunnen worden nagestreefd. Ook wordt echter duidelijk dat deze mechanismen in hun ontstaan en functioneren zich in toenemende mate onttrekken aan de doelbewuste activiteiten van de systeembouwers.

Load factor of bezettingsgraad is de verhouding tussen de gemiddelde en de maximale afzet van een elektriciteitscentrale in een bepaalde periode. Deze

factor speelt in de systeembenadering op twee verschillende niveaus een rol. Enerzijds biedt het begrip in analytisch opzicht een algemene verklaring voor de dynamiek van een technisch systeem. Uitbreiding van een elektriciteitsnetwerk binnen een stad of naar een andere regio levert al gauw een meer gevarieerde afzetmarkt op. De toegenomen diversiteit resulteert in een grotere spreiding van de maximale belasting, en dus in een gunstiger bezettingsgraad. Volgens Hughes is de bezettingsgraad waarschijnlijk 'the major explanation for the growth of capital-intensive technological systems in capitalistic, interest-caculating societies.'²⁵ Anderzijds is bezettingsgraad een begrip dat door de systeembouwers zelf wordt gebruikt in hun streven naar een zo optimaal mogelijke benutting en zo economisch mogelijke bezetting van hun infrastructuur. In die zin wordt bezettingsgraad dan een begrip dat investeringsbeslissingen en keuzeprocessen met betrekking tot technologie stuurt en verklaart. Op het niveau van de actoren speelt bezettingsgraad zodoende een gedragsregulerende en -legitimerende rol.

Bezettingsgraad is een begrip dat aangeeft met wat voor soort technisch-economische problemen systeembouwers worstelen tijdens de expansie van een technisch systeem. Tevens vormt het een verklarende factor voor die expansie. Ook *reverse salients* zijn problemen die optreden tijdens de groei van een technisch systeem, en tegelijkertijd een verklarende factor vormen voor de snelheid en richting van die groei. Reverse salients zijn echter een specifiek soort probleem. Hughes ziet in de expansie van een technisch systeem een analogie met het oprukken van een militair front. Net zoals bij een expanderend technisch systeem niet alle systeemelementen zich even snel ontwikkelen, zo kent een militair front ook voor- en achterhoedes. De achterhoedes van het front en de achterblijvende elementen van het systeem zijn de zwakke punten, de reverse salients. De analogie met het militaire front maakt ook duidelijk dat deze achterblijvende elementen eerst weer op gelijke hoogte dienen te komen met de rest van het systeem, wil er sprake zijn van verdere expansie.

De oorzaken van het ontstaan van reverse salients liggen binnen of buiten het systeem. Veelvuldig ontstaan ze onverwachts en ongewild. Zo ze al voorzien worden, dan zijn de actoren binnen het systeem zelden in staat er direct op te reageren. Hughes benadrukt echter dat reverse salients inherent zijn aan een zich ontwikkelend systeem, en dat een analyse van die ontwikkeling met het oog op het ontstaan of bestaan van achterblijvende elementen een belangrijke taak is van de systeembouwers en systeembeheerders. Kostenberekeningen zijn een voorbeeld van hoe inefficiënte of oneconomische elementen in een systeem aan de dag gebracht worden. Reverse salients hoeven echter niet per definitie een technisch of economisch karakter te hebben: ze bezitten ook vaak een organisatorisch, politiek of maatschappelijk karakter.

De identificatie van reverse salients leidt volgens Hughes tot de formulering van een aantal kritieke problemen. De succesvolle oplossing van deze kritieke

problemen corrigeert de reverse salient en vormt een kernactiviteit van de systeembouwers, omdat daarmee het voortbestaan en de verdere ontplooiing van het systeem wordt veiliggesteld.

Het ontstaan en de identificatie van reverse salients en de formulering en oplossing van kritieke problemen vindt in principe in iedere fase van de evolutie van een technisch systeem plaats. Al naar gelang de fase waarin het systeem zich bevindt zullen uitvinders, ingenieurs, managers, financiers of juridisch geschoolde ondernemers hierin actief zijn.

Wanneer een reverse salient niet gecorrigeerd kan worden binnen een bestaand systeem, dan wordt de oplossing voor het kritieke probleem veelvuldig buiten het systeem gezocht. Een voorbeeld hiervan uit de geschiedenis van de elektriciteitsvoorziening ligt aan de basis van de al eerder genoemde strijd tussen gelijkstroom en wisselstroom. Alhoewel gelijkstroom uitermate geschikt was voor distributie in dichtbevolkte, stedelijke gebieden, was de transmissie ervan over langere afstanden uiterst kostbaar. Edison identificeerde in de jaren tachtig van de negentiende eeuw de hoge kosten van gelijkstroom-distributie als een reverse salient: het vertraagde de verspreiding van elektriciteitscentrales in dunbevolkte gebieden. De correctie van deze achterblijvende systeemcomponent vond uiteindelijk echter niet plaats binnen het gelijkstroom-systeem, maar binnen het wisselstroom-systeem: een 'battle of the systems' was het gevolg. Reverse salients worden dus niet altijd binnen een bestaand systeem gecorrigeerd: kritieke problemen die leiden tot radicale uitvindingen resulteren uiteindelijk weer in nieuwe systemen.

Bezettingsgraad en reverse salient vormen de begrippen waarmee de groei en expansie van een technisch systeem worden geanalyseerd en verklaard. Genoemde begrippen staan in nauw verband met elkaar. Bijvoorbeeld het streven naar een gunstige bezettingsgraad kan inhouden dat het systeem zijn werkzaamheden dient uit te breiden over een groter gebied met een potentieel grotere variatie aan gebruikers en energiegebruik. Tegelijkertijd ontstaan door deze expansie wellicht reverse salients: geografische uitbreiding kan leiden tot een afname van de effectiviteit van het energietransport of tot hoge transportkosten. De succesvolle oplossing van deze problemen legt vervolgens de basis voor nieuwe expansie, die weer nieuwe mogelijkheden voor een gunstiger bezettingsgraad biedt.

Omgeving

Een expanderend technisch systeem kan door deze interne dynamiek de indruk wekken een zekere autonomie te bezitten. De in het systeem opgebouwde massa aan technische en organisatorische elementen, de aanwezigheid van een duidelijke doelgerichtheid en permanente groei, doen het voorkomen alsof het systeem niet of nauwelijks van koers valt te veranderen. Ongeacht omgevingsfactoren en omstandigheden lijkt het systeem in een spiraal van voortdurende groei

terecht gekomen te zijn. De samenleving lijkt op deze ontwikkeling weinig invloed uit te oefenen; sterker nog, wordt er in meegeleept. Volgens Hughes bezitten systemen met deze karakteristieken *momentum* of impuls. Hij benadrukt dat momentum echter niet moet worden verward met technische autonomie of technisch determinisme. De twee laatste begrippen impliceren een strikte scheiding tussen techniek en samenleving, en staan op gespannen voet met de interactiviteit en gesitueerdheid van techniek.

Voor een goed begrip van wat het begrip momentum dan wel betekent, moet worden ingegaan op de door Hughes gelegde relatie tussen het systeem en de systeemomgeving. Tussen systeem en omgeving bestaan in zijn visie afhankelijkheidsrelaties. Het systeem is afhankelijk van de omgeving en de omgeving is afhankelijk van het systeem. In beide gevallen is er geen interactie, maar eenzijdige beïnvloeding. Controle is hierbij het criterium:

‘Even though it may interact with the technological system, the environment is not a part of the system because it is not under the control of the system as are the system’s interacting components.’²⁶

De grenzen van het systeem lopen dus tot aan die systeemelementen waarover de systeembeheerders nog zeggenschap of controle hebben. De omgeving bestaat uit de invloeden en factoren die het systeem beïnvloeden of door het systeem beïnvloed worden, maar niet door het systeem gecontroleerd worden. De richting die de beïnvloedingsrelaties tussen systeem en omgeving aannemen is onderdeel van een proces dat in de loop van de tijd van karakter verandert. In Hughes’ visie worden systemen aan het begin van hun evolutie vooral gevormd door hun omgeving; grootschalige en complexe systemen daarentegen vormen vooral hun omgeving. Systeembouwers en systeembeheerders streven ernaar de invloeden en factoren uit de omgeving in het systeem te incorporeren om ze zodoende te beheersen. Tijdens de evolutie van het systeem wordt het systeem dus een belangrijke vormgever van de omgeving. Het is dit in essentie historische proces, dat Hughes momentum noemt.

Momentum neemt verschillende gedaanten aan. Het kan zich bijvoorbeeld uiten in een politieke beïnvloeding door de systeembouwers van lokale, regionale of nationale overheden, in het meer en meer samenvallen van de economische belangen en interessen van de vertegenwoordigers van professionele organisaties en industriën met de vertegenwoordigers van het systeem, of in de overdracht van binnen het systeem vergaarde expertise, kennis en ervaring en in het systeem beproefde technieken naar andere terreinen. Momentum is dus belichaamd in verschillende systeemelementen: in de organisatorische en institutionele structuur, maar ook in de fysieke componenten, processen en infrastructuren.

In zijn verschillende gedaanten vormt momentum een cruciale factor in de ontwikkeling van technische systemen: het geeft de groei van een systeem onder invloed van de toenemende belangenverstrengelingen tussen de systeembeheerders en de elementen en actoren in de omgeving een zeker gewicht en een bepaalde vaart.

De definiëring van een technisch systeem als meer dan een verzameling materiële elementen geeft al aan dat momentum geen technische autonomie impliceert. Zowel omgevingsfactoren als interne factoren – bijvoorbeeld het optreden van wereldoorlogen en economische crises en het ontstaan van niet-corrigeerbare reverse salients – kunnen de richting, snelheid en het karakter van het systeem bovendien doen veranderen. Ook is er geen sprake van een simpel technisch determinisme. Een systeem met momentum breidt zijn invloedssfeer uit naar delen van de omgeving, doordat 'those who controlled forces in the environment took on the values and objectives of the system.'²⁷

Naast het door Hughes genoemde aspect van toenemende incorporatie door het systeem van omgevingselementen, bezit momentum ook nog een belangrijk intern structurerend aspect. Een systeem met momentum is dynamisch inert: het groeit, maar deze groei volgt een bepaald traject, dat wordt bepaald door de massa, snelheid en richting van de systeemelementen. De materiële en immateriële investeringen in het systeem in een bepaalde periode projecteren hun karakteristieken in de toekomst. Hierdoor valt van een eenmaal ingezet traject moeilijk af te wijken. Een systeem met momentum ontwikkelt dus bepaalde irreversibiliteiten.

Andere auteurs hebben dit structurerende aspect van momentum nader uitgewerkt door het te focussen op de technische kern van een systeem. Met een aan de SCOT-benadering ontleend begrip stelt Staudenmaier dat momentum gekenmerkt wordt door een rigidisering of *closure* van de technische elementen van het systeem, en een afname van de technische flexibiliteit. Rigidisering en de toegenomen kracht van de techniek enerzijds en het proces van omgevingsbeïnvloeding door het systeem anderzijds gaan in zijn visie hand in hand.²⁸ MacKenzie omschrijft momentum als een geïnstitutionaliseerd patroon van technische verandering, gebaseerd op de combinatie van een stabiel organisatorisch kader, een betrouwbare techniek, en een continue kapitaalstroom.²⁹

Wat de verschillende definities van momentum in ieder geval gemeen hebben, is dat de groei van het technisch systeem door de versterking en stabilisering van de interacties tussen de systeemelementen een zekere impuls krijgt die zowel binnen als buiten het systeem structurerend werkt.

Hughes wijst erop dat de bovenstaande structurele mechanismen van bezettingsgraad, reverse salient en momentum als verklaringsmodellen zijn te prefereren boven andere mechanismen. Ze verwijzen, alhoewel niet exclusief, naar de materiële kern van een technisch systeem en richten de aandacht op cruciale zaken als capaciteit, afzet, technische bottlenecks en technische trajecten. Om

deze reden zijn ze specifiek voor technische systemen en werken ze verhelderder dan eventueel andere verklarende mechanismen als het optreden van schaalvoordelen en het streven naar macht. Laatstgenoemde factoren treden immers op in een breed scala van sociale of economische systemen, maar versluieren mogelijk de specifieke dynamiek van technische systemen.

De systeembenadering in context

Hughes' systeembenadering biedt een fascinerend model voor de analyse en verklaring van de evolutie van technische systemen. De concentratie op de actoren, factoren en structurele mechanismen die het systeem op een gegeven moment in stand houden en doen evolueren geeft een referentiekader dat orde brengt in de complexe historische werkelijkheid. Juist de combinatie van een voluntaristische en een structuralistische benadering geeft dit referentiekader echter een specifieke meerwaarde die het bijzonder goed toepasbaar maakt voor een historische analyse van evoluerende technische systemen. Het lange termijn-perspectief dat in de analyse van de ontwikkeling van technische systemen inherent is, biedt de mogelijkheid de in de sociale wetenschappen bestaande problematiek van structuur versus actie te verheffen tot een historische vraagstelling.

Deze constatering levert een geschikt aanknopingspunt op voor een nadere positionering van de systeembenadering in het bredere veld van het contextualisme. Het doel van deze positionering is inzicht te verwerven in de sterke en zwakke punten van de systeembenadering. Zelf ziet Hughes zich door zijn strategie, de grenzen tussen systeem en omgeving onderdeel te maken van de historische analyse, liever geplaatst in een interactieve, dan in een contextualistische traditie.³⁰ De verdediging van deze strategie spoort echter geheel met één van de uitgangspunten van het contextualisme, namelijk dat 'het' technische en 'het' sociale geen bij voorbaat vaststaande categorieën zijn, maar interactieve, organische processen die integraal beschreven dienen te worden. In Hughes' terminologie:

'Not only environment becomes organism, but background merges into foreground. [...] the technical artefacts reflect the background or environment. So, the so-called social and political background are embodied in the technology.'³¹

Van groter belang zijn, bij een vergelijking van de systeembenadering met andere contextualistische benaderingen, de verschillen op het gebied van de problematiek van structuur versus actie en de verwante vraag naar de oorzaken of mechanismen van techniekontwikkeling.³² Met name de sociaal-constructivistische benadering heeft door zijn eenzijdige oriëntatie op actionistische

verklaringsmodellen de deur wijd open gezet voor een postmoderne, volledig relativistische techniekgeschiedenis waarin techniek volledig is gedeconstrueerd tot de ervaringen, houdingen en ideeën van actoren.³³ De vraag is echter of techniek en techniekontwikkeling in alle opzichten beschouwd mogen worden als de inzet en uitkomst van sociale interacties.

Hughes ontkent niet het belang van een actoren-perspectief en ziet dit in met name de vroege fasen van systeemevolucie zelfs als een cruciale verklarende factor. Tegelijkertijd gaat hij echter door middel van de structurele elementen in de systeembenadering in op de cruciale vraag naar de speelruimte van de actoren. In hoeverre zijn systeembouwers en systeembeheerders beperkt in hun keuzes en beslissingen door bijvoorbeeld technische factoren, politieke omstandigheden of maatschappelijke ontwikkelingen? In hoeverre leiden deze keuzes en beslissingen tot een resultaat dat voorzien en gewenst is? En wanneer er inderdaad sprake is van een interne systeemdynamiek die nog slechts gedeeltelijk valt te herleiden tot de doeleinden van de betrokken actoren, welke rol speelt dan daarin de techniek en technische ontwikkeling? Dergelijke vragen dienen als leidraad voor een verklarend model waarin niet alleen aandacht wordt geschonken aan de bepalende factoren in techniekontwikkeling, maar tevens aan de voorwaarden waaronder techniekontwikkeling plaatsvindt.

De vergelijking met de SCOT-benadering geeft ook aan waar de zwakke punten liggen van de systeembenadering. Hughes constateert zelf dat waar de sociaal-constructivisten de sleutel in handen hebben voor een verklaring van de vroege evolutie van technische systemen, techniekdeterministen eenzelfde positie hebben ten aanzien van de evolutie van systemen met momentum.³⁴ De definiëring van technische systemen en technisch momentum als geïntegreerde concepten waarin sociale en technische elementen een evengrote rol spelen, sluit uit dat het hier gaat om een technisch determinisme in de traditionele zin van het woord. Wel lijkt Hughes te impliceren dat waar techniek - in de brede, sociaal-constructivistische betekenis - aanvankelijk vooral wordt vormgegeven, in een latere fase vooral vormgever wordt. Nadat in de uitvindings- en ontwikkelingsfase de techniek sociaal is geconstrueerd, nemen managers, financiers of juridisch geschoolde systeembouwers de verdere organisatorische of economische ontwikkeling van het systeem ter hand. Het is echter zeer goed denkbaar dat ook in de latere systeemfasen ingrijpende wijzigingen in de technische vormgeving plaatsvinden. De verovering van nieuwe markten bijvoorbeeld kan de techniek nieuwe, onvoorziene functies geven die vervolgens een aanpassing van de oorspronkelijke technische vormgeving uitlokt.

In het verlengde van dit kritiekpunt ligt de constatering dat waar Hughes veel aandacht besteedt aan de aanbod- en productiekant van het systeem, de inbreng van de vraag- en consumentenkant in het proces van systeem evolutie onderbelicht blijft. Meer in het bijzonder is geconstateerd dat het gebruik en de adaptatie, maar ook de sociale weerstanden ten opzichte van nieuwe technieken nog

te weinig aandacht krijgen in de systeembenadering.³⁵ Feitelijk lijkt Hughes de inbreng van de markt en het belang van ontwikkelingen aan de vraagkant te willen beperken tot de eerste systeemfasen, omdat de systeembouwers de materiële kern van het technische systeem op dat moment nog vormgegeven met het oog op toekomstige toepassingen en potentiële markten. De vraagzijde is, met andere woorden, in dit stadium nog onder de controle van de systeembouwers; in latere fasen is ze dat niet meer. Een dergelijk standpunt doet echter geen recht aan het feit dat waar de handelingen, belangen en verwachtingen van de systeembouwers richting geven aan de ontwikkeling van een technisch systeem, de systeemgebruikers dit evenzogoed doen. De gebruikers zijn geen passieve consumenten van de door het systeem voortgebrachte produkten of diensten, maar maken keuzes, doen ervaringen op, leren van hun ervaringen en ontdekken mogelijkere nieuwe toepassingen.³⁶ In hoeverre de systeembouwers op dit proces invloed uitoefenen, is een vraag die niet bij voorbaat beantwoord kan worden, en die daarom onderdeel dient te zijn van de historische analyse. De SCOT-benadering met haar aandacht voor processen van betekenisgeving en de quasi-evolutionaire economie met haar aandacht voor de rol van markten en niches lijken daarmee op dit punt een bruikbare aanvulling te zijn op de systeembenadering.

Het onderzoek kent naast een inhoudelijke vraagstelling daarom tevens een methodologische vraagstelling. Deze knoopt aan bij de genoemde kritiekpunten op de systeembenadering. Ze luidt als volgt: *biedt de systeembenadering van Hughes met de door hem gehanteerde systeemfasering en de door hem gebruikte verklaringen voor het optreden van systeemdynamiek een adequaat model voor de analyse van de evolutie van de telefonie in Nederland?* Deze vraagstelling biedt de mogelijkheid eventuele omissies of niet-generaliseerbare aspecten van de systeembenadering op het spoor te komen.

1.4 De opzet van het onderzoek en het boek

De kennis met betrekking tot de ontwikkeling van de telefonie in Nederland vertoont nog grote hiaten. Weliswaar bestaat er een zekere traditie van technisch georiënteerde, voor en door ingenieurs geschreven literatuur. Het tijdschrift *De Ingenieur* fungeerde voor deze literatuur als het belangrijkste publicatiekanaal. Ook is reeds veel onderzoek verricht naar de organisatorische en bestuurlijke aspecten van de telefonie in het verleden.³⁷ Zo onderzocht Hogesteeger in zijn proefschrift de motieven en achtergronden van de totstandkoming van een PTT-monopolie op de telefonie en bestudeerde Ottenheim de wisselende relaties tussen de PTT en de Rijksoverheid.³⁸ De technische en bestuurlijke ontwikkeling van het Nederlandse telefoniebedrijf bleven in deze onderzoekstradities echter gescheiden domeinen, terwijl tevens sprake was van een eenzijdige oriëntatie op de interne ontwikkeling van de PTT.³⁹ De rol die de techniek in de

organisatorische ontwikkeling van de telefonie heeft gespeeld en de gevolgen van de veranderingen in de exploitatievorm van de telefonie voor de ontwikkeling van de telefonie in het algemeen en de ontwikkeling van de telefoontechniek in het bijzonder, zijn tot nu toe dan ook onderbelicht gebleven. Daarnaast is het opvallend hoe weinig aandacht in het onderzoek en de literatuur is uitgegaan naar de klanten van het telefoniebedrijf, en het gebruik van de telefoon door de abonnees in de loop der tijd.⁴⁰ Hierdoor is voornamelijk onduidelijk wat de bijdrage is geweest van de telefoongebruiker aan de ontwikkeling van de telefonie in Nederland.

Dit onderzoek poogt aan de eenzijdigheid van de bestaande literatuur en het ontbreken van essentiële elementen in de kennis over de ontwikkeling van de telefonie in Nederland iets te veranderen door, althans voor wat betreft de periode tot 1940, de opkomst en ontwikkeling van de telefonie te beschrijven en te analyseren vanuit systeemperspectief. Voor een deel kon daarbij, zoals hierboven is aangegeven, worden aangesloten bij de bestaande literatuur. Voor een ander deel was echter nieuw bronnenonderzoek noodzakelijk.

Voor de beantwoording van de centrale inhoudelijke vraagstelling van deze studie is vooral gebruik gemaakt van primair bronnenmateriaal, afkomstig van een aantal belangrijke Nederlandse telefoonexploitanten. Geraadpleegd zijn de archieven van een tweetal gemeentelijke telefoondiensten en de PTT archieven. Het archief van de Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, een particuliere onderneming die in de negentiende eeuw het Nederlandse telefoniebedrijf domineerde, moet helaas als verloren beschouwd worden. Tevens is voor verschillende periodes voor wat betreft het standpunt van de Rijksoverheid inzake de telefonie gebruik gemaakt van de Handelingen der Staten-Generaal. Incidenteel zijn tenslotte voor wat betreft het standpunt van de gebruikers van de telefoon de archieven van de Rotterdamse Kamer van Koophandel en Fabrieken geraadpleegd.

De opbouw van het boek is grotendeels chronologisch. In hoofdstuk 2 wordt aan de hand van de buitenlandse literatuur op dit gebied het uitvindings- en innovatietraject van de telefoon in de Verenigde Staten gevolgd voor de periode van circa 1875 tot circa 1880. In hoofdstuk 3 wordt hetzelfde traject voor Nederland gevolgd, waarbij evenwel de uitvindingsfase is vervangen door een introductiefase. Het innovatietraject van de telefoon in Nederland mondde uit in een tweetal specifieke toepassingsgebieden: enerzijds werd de telefoon ingeschakeld in het telegraafverkeer, anderzijds werd de telefoon onderdeel van openbare abonneenetten die door particuliere ondernemingen werden geëxploiteerd. Deze abonneenetten waren aanvankelijk uitsluitend lokaal van karakter. Vanaf 1888 bestonden echter ook interlokale telefoonverbindingen. Hoofdstuk 4 geeft een beschrijving en analyse van de ontwikkeling van deze verschillende deelsystemen tot aan het einde van de negentiende eeuw.

Zowel de lokale als interlokale telefonie kenden aan het einde van de negen-

tiende eeuw een duidelijke cesuur. In hoofdstuk 5 staan de nieuwe initiatieven centraal die de Rijksoverheid op telefoniegebied ontplooidde. De interlokale telefonie, waartoe vanaf 1895 ook de internationale telefoonverbindingen behoorden, kwam in 1897 in handen van de Rijksoverheid en vertoonde sindsdien een aanzienlijke technische dynamiek. De activiteiten van de Rijkstelefoon gingen zich in de eerste decennia van de twintigste eeuw echter uitstrekken over alle onderdelen van de telefonie: niet alleen de interlokale telefonie, maar ook de lokale telefonie en de telefonie op het platteland. Het jaar 1927 vormde van deze ontwikkeling in meerdere opzichten het voorlopige sluitstuk.

De lokale telefonie kreeg tegen het einde van de negentiende eeuw een aanzienlijke impuls met de oprichting door gemeentelijke overheden van eigen telefoondiensten. Twee van deze telefoondiensten, die in Amsterdam en Rotterdam, staan centraal in hoofdstuk 6. Omdat de ontwikkeling van de gemeentelijke telefoonbedrijven wordt gevolgd van 1896 tot 1940, vertoont dit hoofdstuk dus voor wat betreft de periodisering enige overlap met hoofdstuk 5. De geheel eigen dynamiek die de telefoniebedrijven in Amsterdam en Rotterdam vertoonden rechtvaardigt evenwel een afzonderlijk hoofdstuk.

In hoofdstuk 7 staan andermaal de activiteiten van Rijksoverheid op telefoniegebied centraal. Het hoofdstuk moet dus gezien worden als het vervolg op hoofdstuk 5. De in het laatstgenoemde hoofdstuk beschreven processen van netwerkuitbreiding en institutionele integratie legden, in samenhang met interne veranderingen binnen de PTT, tegen het einde van de jaren twintig de basis voor een ingrijpende verandering in het karakter en de richting van de telefonie. De achtergronden en implicaties van deze veranderingen komen in hoofdstuk 7 uitgebreid aan bod.

Hoofdstuk 8 tenslotte bevat naast een uitgebreide samenvatting van de belangrijkste ontwikkelingen op telefoniegebied in Nederland tussen 1877 en 1940 tevens de slotconclusies.

Uitvinding, ontwikkeling en innovatie van de telefoon in Amerika, 1875-1880

2.1 Inleiding

De noodzaak tot communiceren is al zo oud als de mensheid zelf. Communicatie – het produceren, opslaan, transporteren, ontvangen en verwerken van informatie – vormt binnen elke samenleving een essentieel bindend element in het sociale leven en de cultuur.¹ De manieren waarop en de middelen waarmee wordt gecommuniceerd vertoont in tijd en ruimte een grote variatie. De behoefte aan communicatie is dus weliswaar een fundamenteel menselijke, maar de technische invulling ervan is een sociale en historische constructie. Bestaande en nieuwe communicatietechnieken bieden voor de behoefte aan communicatie geen pasklare en vanzelfsprekende oplossingen.² De uitvinding en ontwikkeling van nieuwe communicatiemiddelen kan daarom niet, althans niet primair, verklaard worden door een beroep te doen op hun intrinsieke werking of hun praktisch nut. Werking en nut moeten in de letterlijke zin van het woord worden ontdekt, geconstrueerd en georganiseerd.

De constructie van een nieuwe techniek – in dit geval de telefoon – omvat in het model van Hughes een aantal samenhangende fasen: uitvinding, ontwikkeling en innovatie. Uitvindingen en innovaties kunnen worden geanalyseerd naar de mate waarin ze nieuw zijn. Daarbij speelt een aantal dimensies een rol. Er kan sprake zijn van technische nieuwheid, of van de toepassing van een reeds bestaande techniek op een nieuw gebied. Een combinatie van deze twee dimensies is ook mogelijk. Hughes maakt, zoals in hoofdstuk 1 aan de orde kwam, een onderscheid tussen conservatieve en radicale uitvindingen. Radicale uitvindingen initiëren vanwege hun systeemkarakter een nieuw technisch systeem. De uitvinding bijvoorbeeld door Edison van het elektrisch licht omvatte niet alleen de lamp zelf, maar tevens de elektriciteitscentrale en de financiële, bedrijfseconomische en politieke omstandigheden waarbinnen de uitvinding met succes kon worden geëxploiteerd. De centrale vraag van dit hoofdstuk luidt dan ook of de telefoon als een radicale uitvinding kan worden getypeerd. Is dit het geval, dan moet tevens worden nagegaan onder invloed van welke factoren en actoren het systeemkarakter van de telefoon gestalte kreeg en wat de implicaties van dit vormgevingsproces waren.

In paragraaf 2.2 staat de uitvinding van de telefoon centraal. In paragraaf 2.3 wordt de verdere ontwikkeling van de telefoon gevolgd tot aan zijn introductie op de Amerikaanse markt en de vorming van een stabiel organisatorisch kader. In paragraaf 2.4 volgen tenslotte enkele conclusies.

2.2 De uitvinding van de telefoon

Tot aan het begin van de negentiende eeuw was er weinig bekend over de achterliggende natuurkundige principes van elektrische verschijnselen. Dat door wrijving en warmte statische elektriciteit kon worden opgewekt was al bekend sinds de oudheid. In 1800 lukte het Volta om ook langs chemische weg elektriciteit op te wekken. Onduidelijk was echter nog hoe statische en chemische elektriciteit zich tot elkaar verhielden en wat het mogelijke verband was met magnetische verschijnselen. Kort na 1800 ontdekte Ørsted dat elektrische stromen magnetische effecten produceren. Door het draaien van de naald van een kompas in de nabijheid van een koperdraad waardoor stroom werd gevoerd, werd het hem duidelijk dat de in de draad opgewekte elektrische spanning magnetische veranderingen oproep. Enkele tientallen jaren later toonde Faraday vervolgens in een serie experimenten aan dat veranderende magnetisch velden elektrische effecten produceren.

De ontdekking van het principe van elektromagnetisme maakte duidelijk dat tussen de verschillende elektrische en magnetische verschijnselen verband bestond. Op basis van dit principe kon nu mechanische energie worden omgezet in elektrische energie. Door een spoel, een kern waaromheen koperdraad is gewikkeld, in een magnetisch veld rond te draaien wordt een elektrische spanning opgewekt. In tegenstelling tot het gebruik van een batterij of accu, waarbij het spanningsverschil constant in dezelfde richting optreedt, is hierbij sprake van wisselstroom. De eerste praktische toepassing van het principe van (elektro) magnetische inductie betrof de dynamo. Aanvankelijk werd daarbij gebruik gemaakt van permanente magneten. Later werden deze vervangen door krachtiger elektromagneten: stroomvoerende spoelen met een ijzeren kern.³

Telegrafie

Het principe van elektromagnetische inductie werd ook toegepast op communicatiegebied.⁴ In de periode tussen 1830 en 1850 werd in veel landen geëxperimenteerd met verschillende telegraaf toestellen die op dit principe waren gebaseerd. De telegraaflijnen die vanaf 1837 in verschillende Europese landen werden opgericht maakten aanvankelijk vooral gebruik van wijzer- en naaldtelegrafen. Vanaf het einde van de jaren veertig ontwikkelde het toestel van Morse zich tot het dominante telegraaf toestel.⁵ De genoemde telegraaf toestellen verschilden in constructie, bediening en resultaat. Ze bezaten alle echter een mechanisme

waarbij een op afstand door stroomonderbrekingen bestuurd elektromagneet leidde tot het uitslaan van een magneetnaald in het veld van de betreffende spoel, het draaien van een wijzer, of het bewegen van een stift over een papierstrook.

In de tweede helft van de negentiende eeuw ontstond in zowel Amerika als Europa een omvangrijk telegrafienetwerk. In Europa nam het aantal kilometers telegraaflijn toe van bijna 6.000 in 1850 naar een kleine half miljoen in 1880. In dezelfde periode steeg het aantal telegraafkantoren van 81 naar 36.600 en het aantal verzonden telegrammen van 52.000 naar ruim honderd miljoen.⁶ In de meeste Europese landen werd de telegrafie kort na haar introductie het exclusieve domein van de nationale overheden. In Amerika daarentegen ontwikkelde de telegrafie zich na een korte periode van overheidsondersteuning tot een particulier monopolie. De Western Union Telegraph Company was vanaf het einde van de jaren zestig de dominante onderneming op telegrafiegebied. In 1880 bezat het concern bijna 140.000 kilometer telegraaflijn en ruim 9.000 kantoren. Het aantal telegrammen bedroeg in datzelfde jaar ruim 29 miljoen, waarvoor de onderneming twaalf miljoen dollar aan inkomsten ontving.⁷

Western Union was op het Amerikaanse continent een van de eerste ondernemingen met een centrale managementstructuur waarin een nieuwe klasse van gesalarieerde managers verantwoordelijk was voor de coördinatie en controle van de werkzaamheden binnen de functionele en regionale eenheden.⁸ Deze organisatievorm ging gepaard met nieuwe managementstrategieën, onder andere op het gebied van technologie. Western Union had op technisch gebied een bijzonder sterke positie, omdat het concern in het bezit was van de octrooien van Morse. Om deze positie ook in de toekomst veilig te stellen, financierde en controleerde het bedrijf onderzoek naar nieuwe innovaties.

Edison

Thomas Alva Edison werkte vanaf het einde van de jaren zestig als uitvinder op telegrafiegebied. In 1875 maakte een overeenkomst met Western Union het hem mogelijk een grote eigen werkplaats in te richten in Menlo Park, New Jersey.⁹ Een van de eerste objecten die de president van Western Union, William Orton, Edison vroeg te onderzoeken, was een *akoestische* telegraaf.

De basis van de telegraaftechniek was vanaf de opening van de eerste telegraaflijn in Amerika in 1844 niet ingrijpend veranderd. De groei van het aantal telegrammen in de daaropvolgende periode stelde de telegraafindustrie echter voor een aanzienlijk technisch-economisch probleem. Naarmate het aantal telegrammen toenam, namen de kosten en de complexiteit van het telegraafnetwerk meer dan evenredig toe. Voor het gelijktijdig verzenden van tien telegrammen tussen twee plaatsen bestonden twee opties. Ten eerste konden uiteraard tien lijnen gespannen worden. Hoge kapitaalkosten vormden daarbij echter een

serieuze beperkende factor. Ten tweede kon de seinsnelheid worden verhoogd door automatische telegraafsystemen. Deze waren in de jaren zeventig al voorhanden, maar stonden op gespannen voet met het door Western Union gebruikte systeem van Morse, waarbij de capaciteit van de lijnen werd bepaald door de snelheid van de telegrafisten en de eigenschappen van de lijn.¹⁰ Een gedeeltelijke oplossing voor dit probleem bracht een methode waarbij over één lijn gelijktijdig meerdere telegrammen in twee richtingen konden worden verzonden. De Stearns Duplex was in 1872 de eerste door Western Union geïntroduceerde *multipeltelegraaf*, waarmee deze methode kon worden toegepast. Edison ontwikkelde rond dezelfde tijd eveneens multipeltelegrafien: in eerste instantie een stelsel voor twee, later ook een voor vier gelijktijdige telegrammen: de Quadplex.

Gezien het ontbreken van serieuze andere opties was deze ontwikkeling voor Western Union een veelbelovend technisch traject, en de in 1875 aan Edison verleende opdracht voor de ontwikkeling van een akoestische telegraaf lag dan ook in het verlengde hiervan.¹¹ Het achterliggende idee van de akoestische telegraaf was dat de telegrafische stroompulsen werden gekenmerkt door een eigen akoestische toon. De conversie van dit akoestische signaal in een elektrische stroom zou het mogelijk maken het signaal aan de ontvangstkant te detecteren door een permanent gemagnetiseerde stemvork die zodanig was afgesteld dat ze in resonantie was met de frequentie van de originele toon. Het probleem was daarbij niet alleen de verzending en ontvangst van één elektrisch signaal met één akoestisch signaal, maar van meerdere signalen en dus meerdere tonen tegelijkertijd.

Edison begon zijn onderzoek naar een akoestische telegraaf met een studie van de *telephon* van Reis.¹² Philipp Reis was een Duitse leraar natuurkunde en chemie die in de jaren 1861-1862 een zelfgebouwd apparaat demonstreerde waarmee zuivere tonen konden worden overgebracht.¹³ De werking van zijn toestel was gebaseerd op het in de telegrafie gebruikte transmissieprincipe van intermitterende of onderbroken elektrische stroom. Het apparaat van Reis bestond in essentie uit twee onderdelen, een zender en een ontvanger. Zender en ontvanger waren door draden met elkaar verbonden. De zender bevatte een membraan en een daarmee los gekoppeld platina contact. Geluidstrillingen deden het membraan vibreren, waardoor tegelijkertijd het gevoelige contact zich opende en sloot. De hierdoor opgewekte stroomonderbrekingen veroorzaakten een wisselend magnetisch veld in de elektromagneet van de ontvanger. Een in de elektromagneet bevestigde stalen naald veranderde hierdoor iets van lengte, waardoor het geluid met behulp van een houten klankkastje werd gereproduceerd.¹⁴

Afbeelding 1. De 'telephon' van Philipp Reis. Rechts de zender, links de ontvanger.



Reis dacht dat zijn constructie behalve zuivere, muzikale tonen wellicht ook spraak kon overbrengen. Dit lukte echter alleen als het contact in de zender zeer zuiver werd afgesteld. In tegenstelling tot de oorspronkelijke bedoeling werd in dat geval de stroom door het contact niet onderbroken, maar ging ze fluctueren door de veranderende weerstand van het losse contact. Door zijn kennis op elektriciteitsgebied en zijn eerdere ervaringen met het principe van variabele weerstand realiseerde Edison zich dat voor het reproduceren van harde en zachte geluiden, zoals in het geval van spraak, afzonderlijke en even sterke elektrische pulsen ongeschikt waren. De stroom diende evenals het geluidsvolume te variëren. Afgezien van enkele schetsen, waarin hij de telefoon van Reis herinterpreteerde als een constructie waarin stroomveranderingen centraal stonden, deed Edison vooralsnog echter niets met deze kennis. In plaats daarvan concentreerde hij zich weer op de ontwikkeling van een akoestische telegraaf met behulp van meer vertrouwde apparatuur.

Bell

Western Union en Edison waren in 1875 niet de enigen die betrokken waren bij de ontwikkeling van een akoestische telegraaf. Juist het feit dat rond deze tijd andere onderzoekers in dezelfde richting werkten, was voor Western Union een van de redenen om Edison op dit gebied aan het werk te zetten. Onder deze onderzoekers bevonden zich twee mannen met een zeer verschillende achtergrond: Elisha Gray en Alexander Graham Bell.¹⁵

Bell, geboren in 1847 in Edinburgh, kreeg op zestienjarige leeftijd een aanstelling als muziek- en spraakleraar aan een kostschool. Na een kort verblijf in Canada reisde hij in 1871 door naar de Verenigde Staten. Daar werd hij in 1873

benoemd tot hoogleraar in de vocale fysiologie aan de Universiteit van Boston. Bells belangrijkste werk in deze jaren betrof het onderwijs aan doven. Daarmee trad hij in de voetsporen van zijn vader. Deze was bekend geworden door zijn systeem van *Visible Speech*, een soort fonetische methode om doven te leren spreken. Bell gebruikte de methode zelf ook en was vastbesloten een wetenschappelijke basis voor de methode te vinden.

Bestudering van de leer der akoestiek bracht Bell in aanraking met het werk van de Duitse medicus en fysicus Hermann von Helmholtz.¹⁶ Deze had in de jaren zestig gepubliceerd over een experimenteel apparaat dat klanken van klinkers kon produceren met behulp van stemvorken en elektromagneten. Ten onrechte dacht Bell, die geen Duits kon lezen, dat het Von Helmholtz tevens was gelukt om deze klanken via een elektrische draad te verzenden.

Von Helmholtz *harmonische* telegraaf vormde de basis van Bells werk aan een verbeterde multipeltelegraaf, waarin hij in 1872 geïnteresseerd was geraakt door het lezen van een artikel over de Stearns Duplex. Bell was van mening dat zijn kennis op het gebied van de akoestiek het hem mogelijk maakte een akoestische telegraaf te ontwikkelen. Daarbij moest een oplossing bedacht worden voor de vraag, hoe de verzending en ontvangst van verschillende gelijktijdige geluidssignalen tot stand kon komen.

Bell kreeg voor zijn experimenten op dit gebied financiële en morele ondersteuning van Gardiner Greene Hubbard en Thomas Sanders. Hubbard en Sanders hadden beiden dove kinderen die van Bell les kregen. Sanders was een rijke leerhandelaar. Hubbard was jurist, directeur van een school voor doven en een fervent tegenstander van het monopolie van Western Union op telegrafiegebied. Door de ontwikkeling van een verbeterde multipeltelegraaf hoopte Hubbard een alternatief telegraafnetwerk te kunnen opzetten.

Gedurende zijn experimenten met een akoestische telegraaf ontwikkelde Bell het idee van een *sprekende* telegraaf.¹⁷ Aanvankelijk werkte hij aan een systeem dat bestond uit een aantal elektromagneten dat, door ze te koppelen aan een serie verschillend gestemde stemvorken, elektrische trillingen of 'tonen' kon opwekken. De trillingen van de stemvorken werden verzonden naar een serie ontvangers, die eveneens waren uitgerust met elektromagneten en stemvorken. Bell realiseerde zich op een gegeven moment dat, door een enkele gemagnetiseerde stemvork of koperen of stalen 'tong' te laten trillen, voldoende stroomveranderingen konden worden opgewekt om aan de ontvangstkant een trilling in dezelfde frequentie teweeg te brengen. Wanneer de tong via een membraan door geluidstrillingen in vibratie kon worden gebracht, was het in principe mogelijk een complexe mechanische trilling zoals geluid via een fluctuerende, golfvormige stroom te verzenden.

In Bells eerste schets van een sprekende telegraaf – Bell gebruikte inmiddels ook het woord telefoon – was de gemagnetiseerde stemvork vervangen door een ijzeren plaatje dat was verbonden met een membraan. Door geluidstrillingen

werd het membraan in beweging gebracht. Hierdoor ging het ijzeren plaatje trillen. In een dichtbijgelegen elektromagneet veranderde het magnetisch veld, waardoor een variabele spanning werd opgewekt die varieerde met de hoogte en het volume van de geluidstrillingen. De stroom werd via twee draden doorgegeven aan een identiek ontvangstapparaat, dat de oorspronkelijke geluidstrillingen min of meer reproduceerde. Omdat deze telefoon gebruik maakte van het principe van elektromagnetische inductie dat ook werd toegepast in de dynamo, wordt het apparaat meestal omschreven als een dynamische of inductie telefoon.

In juni 1875 was Bell ervan overtuigd dat een dergelijke telefoon kon werken, en op 1 juli van datzelfde jaar slaagde Bell samen met zijn assistent Thomas Watson erin geluid over te brengen:

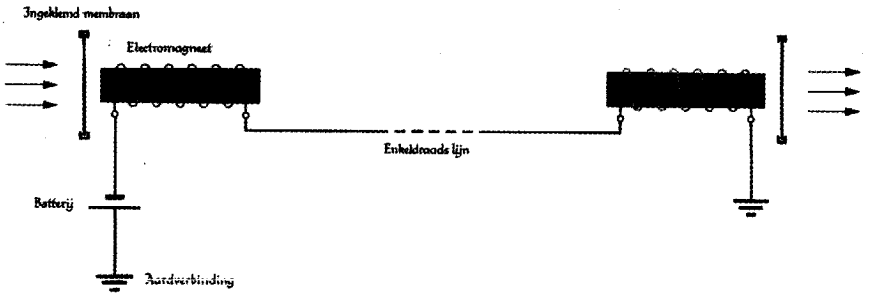
‘Transmitted *vocal sounds* for the first time ... With some further modification I hope we may be enabled to distinguish ... the “timbre” of the sound. Should this be so, conversation *viva voce* by telegraph will be a *fait accompli*.’¹⁸

De door Bells eerste telefoon opgewekte stroomveranderingen waren echter dusdanig zwak dat, hoe hard er ook tegen het membraan werd geschreeuwd, er slechts kleine afstanden mee overbrugd hadden kunnen worden. Nadere experimenten waren dus noodzakelijk. Tot aan het begin van 1876 deden Bell en Watson echter geen verdere pogingen in deze richting. Hubbard was van mening dat een sprekende telegraaf, in tegenstelling tot een akoestische telegraaf, zonder commerciële betekenis was. Hij drong er bij Bell en Watson op aan dat ze hun onderzoek weer geheel richten op de ontwikkeling van een verbeterde multipeltelegraaf. Op basis van dit onderzoek werd op 14 februari 1876 in opdracht van Hubbard een octrooiaanvraag ingediend, getiteld *Improvements in Telegraphy*. Het octrooi claimde alle communicatieve toepassingen van het principe van een fluctuerende elektrische stroom door geluidsgolven:

‘The method of, and apparatus for, transmitting vocal or other sounds telegraphically ... by causing electrical undulations, similar in form to the vibrations of the air accompanying the said vocal or other sounds ...’¹⁹

Naast een beschrijving van een akoestische telegraaf, waar het Hubbard vooral om te doen was, bevatte het octrooi tevens een tekening van twee dynamische telefoons, zoals die ontworpen waren in juli 1875 en waaraan Bell sindsdien niet meer had gewerkt. Op het tijdstip van de octrooiaanvraag waren met de door Bell en Watson ontworpen apparaten dus alleen geluiden en nog geen verstaanbare woorden overgebracht. In de aanvraag werd daar dan ook niet naar verwezen: er werd gesproken van ‘vocal or other sounds’.

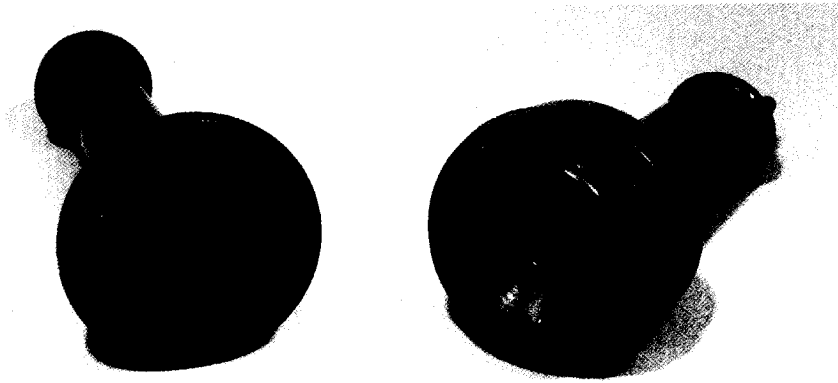
Afbeelding 2. Schema van het principe van de telefoon van Bell.



Bell en Watson vervolgden na de indiening van de octrooiaanvraag en de toekenning ervan op 7 maart 1876 hun experimenten met de telefoon. Tijdens deze experimenten lukte het op 9 maart 1876 inderdaad verstaanbare spraak over te brengen: naar verluidd spraak Bell de woorden 'Watson, come here I want you'. Daarbij werd gebruik gemaakt van het principe van variabele weerstand dat in het octrooi slechts terzijde was genoemd. Bell had een telefoon geconstrueerd waarbij het membraan was gekoppeld aan een naald die in een beker met vloeistof hing. De oppervlakkige vibraties van de naald in de vloeistof deden de weerstand en dus ook de stroom variëren. Bell keerde echter al snel terug naar zijn vroegere dynamische telefoon; enerzijds omdat hij (overigens ten onrechte) meende dat het principe van variabele weerstand te weinig garantie bood voor een sterk elektrisch signaal, anderzijds omdat hij meer vertrouwd was met het principe van elektromagnetische inductie. In april 1876 lukte het hem ook op basis van dit laatste principe spraak over te brengen.

In de latere modellen van de dynamische telefoon bracht Bell veranderingen aan in het membraan. Tevens verving hij de elektromagneten door permanente magneten waar een spoel omheen was gewikkeld. Deze zogenaamde staafmodellen, waarbij de signaalgever en signaalontvanger nog steeds een identieke constructie bezaten, reproduceerden het geluid iets krachtiger dan de eerdere modellen met elektromagneten. Bovendien was door de toepassing van een permanente magneet een batterij of accu overbodig geworden. Toch was de dynamische telefoon allerm minst perfect. Dit lag vooral aan de signaalgever, de zender. De trillingen van het membraan vertaalden het geluidssignaal in een zwakke elektrische stroom. Bij de overdracht van het geluid tussen de zender en de signaalontvanger (de telefoon) trad een verlies op van circa veertig decibel. Bij langere afstanden werd dit verlies alleen nog maar groter: de grens van verstaanbaarheid lag bij gebruik van de identieke zender en telefoon op circa dertig kilometer.²⁰

Afbeelding 3. Houten (rechts) en ebonieten (links) staaftelefoon van Bell, 1877.



In de zomer van 1876 gaf Bell niettemin een aantal succesvolle demonstraties met zijn dynamische telefoons, onder andere tijdens de International Centennial Exhibition in Philadelphia. Tijdens deze demonstraties werden de toestellen vooral gebruikt om het verzamelde publiek muziek, drama en nieuws ten gehore te brengen.²¹ Bells telefoon werkte dus, zij het op bescheiden schaal en soms met moeite. Het toestel was echter overduidelijk geen multipeltelegraaf. Noch Bell, noch zijn financiële partners Sanders en Hubbard, hadden op dat moment dan ook een vastomlijnd idee voor welk doel hun apparaat nog meer gebruikt kon worden. Demonstraties vormden in dit kader een geschikte strategie van Bell en zijn partners om op korte termijn iets aan hun uitvinding te verdienen.

Dat ondanks deze demonstraties Bell c.s. nog geen duidelijke markt voor ogen hadden, bleek in het najaar van 1876. Voor een bedrag van 100.000 dollar probeerden ze tevergeefs hun octrooi te verkopen aan Western Union. De verhouding tussen de president van Western Union William Orton en Hubbard, de laatste een verklaard tegenstander van het monopolie van Western Union, was begrijpelijkerwijs slecht. Bovendien achtte Orton het praktische nut van de telefoon niet bewezen: wat hij nodig had was een multipeltelegraaf, geen 'scientific curiosity'.²² Tegelijkertijd zag Orton ook geen noodzaak om het telefoon-octrooi te verwerven. Uiteindelijk bestond de telefoon van Bell, zoals Sir William Thomson, de latere Lord Kelvin, opmerkte naar aanleiding van de demonstraties tijdens de tentoonstelling in Philadelphia, uit 'appliances of a quite homespun and rudimentary character'.²³ De telefoon kon dus eenvoudig gekopieerd en verbeterd worden door de vele getalenteerde uitvinders die aan Western Union waren verbonden. Gegeven de strategie van Western Union om zoveel mogelijk greep te houden op de technische ontwikkeling, was dit ook de bedoeling van Orton.²⁴

Gray en weer Edison

Eén van die aan Western Union gelieerde uitvinders was Elisha Gray. Gray was zijn carrière als professionele uitvinder op telegrafie gebied rond 1865 begonnen.²⁵ In de daaropvolgende jaren wist hij meerdere telegraafoctrooien op zijn naam te zetten. De Western Electric Company, waaraan Gray als een van de oprichters was verbonden, werd aan het begin van de jaren zeventig de belangrijkste leverancier van telegrafische apparatuur voor Western Union.

Als telegraafexpert was Gray uiteraard bijzonder goed bekend met de technische problemen die op dit gebied speelden. Begin 1874 richtte ook hij daarom zijn aandacht op de verbetering van de bestaande multipeltelegrafen. In veel opzichten verliepen de onderzoeksactiviteiten van Gray langs eenzelfde traject als die van Bell. Net als Bell kwam Gray tot de constructie van een akoestische telegraaf en net als Bell realiseerde hij zich rond 1875 dat een sprekende telegraaf in principe viel te construeren. In tegenstelling echter tot Bell, die door Hubbard moest worden aangespoord om terug te keren naar het akoestische telegraaf onderzoek, had Gray een dergelijke aansporing niet nodig. Hij wist dat Western Union zat te wachten op een verbeterde multipeltelegraaf, niet op een sprekende telegraaf:

'Bell seems to be spending all his energies in [the] talking telegraph. While this is very interesting scientifically it has no commercial value at present, for they can do more business over a line by methods already in use than by that system. I don't want at present to spend my time and money for that which will bring no return.'²⁶

Niettemin bleef het idee van een sprekende telegraaf in Grays gedachten. Een op 11 februari 1876 gemaakte schets voor een 'apparatus for talking through a telegraph wire' vormde de basis van een op 14 februari 1876, twee uur na Bells octrooiaanvraag, ingediend *caveat*.²⁷ Een *caveat* was een voorschot op een octrooiaanvraag. Het kon door een uitvinder ingediend worden die al wel een idee, maar nog geen werkbare constructie bezat. Binnen drie maanden diende een *caveat* tot een echt octrooi te leiden. De door Gray dus aanvankelijk slechts op papier geconstrueerde ontvanger week in principe niet af van de dynamische telefoon van Bell. Zijn zender was echter van een andere constructie en leek op die waarmee Bell op 9 maart 1876, dus na diens octrooiaanvraag, verstaanbare spraak wist over te brengen. Ook Grays zender ging uit van het principe van weerstandsveranderingen. In Grays constructie was de naald echter diep in de beker met vloeistof gestoken en ontstonden de weerstandsveranderingen door het optreden van kleine hoogteverschillen in de vloeistofkolom.

Pas vijf maanden na de indiening van zijn *caveat* construeerde Gray een model van zijn vloeistofzender. Zowel hij als Western Union waren op dat moment nog

steeds van mening dat een sprekende telegraaf zonder economische betekenis was, omdat het apparaat ten opzichte van de multipeltelegraaf eerder een verslechtering dan een verbetering was:

'[If] you look at it in a business light it is of no importance. We can do more ... with a wire now than with that method. And speed is the only thing we are after. Of course it may, if perfected, have a certain value as a speaking tube ... This is the verdict of practical telegraph men.'²⁸

Nadat duidelijk was geworden dat Western Union het octrooi van Bell niet zou kopen, ging ook Edison zich op verzoek van Western Union weer bezighouden met de telefoon.²⁹ Edison had geen hoge dunk van Bells dynamische telefoon. Zijn eerdere ervaringen met de telefoon van Reis en zijn kennis op het gebied van variabele weerstand zorgden ervoor dat hij zijn onderzoek direct richtte op het zwakke onderdeel van Bells toestel: de elektromagnetische zender. Net als Gray werkte Edison in eerste instantie aan een vloeistofzender. Hij kwam echter tot de conclusie dat een vloeistof met een hoge weerstand niet geschikt was voor zijn doel. In een serie experimenten werden vervolgens diverse andere stoffen met een hoge weerstand getest op hun transmissie-eigenschappen.³⁰ Uiteindelijk kwam Edison daarbij uit op koolgruis, een stof met een aanzienlijke elektrische weerstand die echter onder druk verminderde. Edison construeerde vervolgens een zender waarbij het membraan was verbonden met een platina contact dat direct op het koolstof drukte. Wanneer tegen het membraan werd gesproken veranderde de druk die op het koolstof werd uitgeoefend en werd de weerstand verlaagd.

In Edisons definitieve versie van de zender met koolstof, die hij aan het begin van 1878 aan Western Union presenteerde, ontbrak het platinacontact. In plaats daarvan was de houder met de kool direct verbonden met het membraan. In vergelijking met de dynamische zender van Bell werden door de zender met koolstof aanzienlijk krachtiger stroomveranderingen opgewekt; feitelijk werkte ze zelfs als een geluidsversterker. In tegenstelling tot de dynamische telefoon van Bell behoeft de zender met koolstof overigens wel een accu of batterij voor de stroomvoorziening.³¹

2.3 Ontwikkeling, innovatie en transfer: de Bell Telephone Company

De afwijzing door Western Union van Bells telefoonoctrooi had grote gevolgen voor Bell en zijn partners. Western Union kreeg dankzij de activiteiten van Gray en Edison de beschikking over een beter alternatief voor Bells zender. Bovendien werden met name de octrooien van Edison op de zender met koolstof, die hij in 1878 voor 100.000 dollar aan Western Union verkocht, op dat moment een serieuze bedreiging voor Bells octrooi. Belangrijker was echter nog dat de

afwijzing van Western Union Bell en zijn partners dwong aan het einde van 1876 zelf na te denken over eventuele commerciële toepassingen van hun telefoon-toestel. Na de technische constructie diende nu ook een markt voor het toestel ontdekt te worden.

Toekomst

De betekenis van Bell in deze tweede 'uitvinding' is paradoxaal. Enerzijds was de praktische ontwikkeling van zijn uitvinding tot een succesvolle innovatie duidelijk niet aan Bell besteed. Terugblikkend op deze periode schreef hij in 1914: 'I am not a business man and must confess that financial dealings are distasteful to me, and not at all in my line.'³² Anderzijds toonde Bell ten aanzien van mogelijke toepassingen van het telefoontoestel aanvankelijk de meeste visie. Tijdens de demonstraties van zijn apparaten in 1876 en 1877 liet hij niet na ook te spreken over de toekomst van het telefoontoestel.³³ Zo suggereerde hij in 1877 dat het telefoontoestel in de toekomst een rol kon gaan spelen als sociaal-emotioneel communicatiemiddel. Hij voorspelde dat er een tijd zou komen waarin mevrouw Smith een uur aan het toestel zou zitten met mevrouw Brown, 'very enjoyable in cutting up Mrs. Robinson'.³⁴ Rond dezelfde tijd schreef Bell aan zijn aanstaande vrouw Mabel, de dove dochter van Hubbard en een van Bells vroegere leerlingen:

'When people can order everything they want from the stores without leaving home and chat comfortably with each other by telegraph over some bit of gossip, every person will desire to put money in our pockets by having telephones.'³⁵

Bell zag in de toekomst het telefoontoestel niet alleen als dagelijks communicatiemiddel, maar tevens als onderdeel van een algemeen communicatienetwerk. Voor een groep Londense ondernemers die van plan waren zijn toestel in Engeland te exploiteren, schetste Bell in maart 1878 een beeld van het telefoontoestel als onderdeel van een veelomvattender systeem, dat te vergelijken viel met de bestaande netwerken van gas- en waterleidingen:

'It is conceivable that cables of telephone wires could be laid under ground or suspended overhead, communicating by branch wires with private dwellings, counting houses, shops, manufactories, etcetera, uniting them through the main cable with a central office where the wire could be connected as desired, establishing direct communication between two places in the city. [...] Not only so, I believe in the future wires will unite the head offices of telephone companies in different cities, and a man in one part of the country may communicate by word of mouth with another in a distant place.'³⁶

Een dergelijk systeem was op dat moment nog niet uitvoerbaar. Bell zelf heeft ook weinig gedaan om de kloof te overbruggen tussen het visionaire beeld van een alomvertegenwoordige telefoon aan de ene kant en van de ontwikkeling van een succesvolle telefooninfrastructuur aan de andere kant. Bells ideeën waren voor Sanders en Hubbard echter een belangrijke inspiratiebron. Ook zij begonnen geleidelijk aan te beseffen dat het telefoontoestel meer kon zijn dan een wetenschappelijke curiositeit.

De Bell Telephone Company

Op 9 juli 1877 werd door Bell, Hubbard, Sanders en Watson de Bell Telephone Company of Massachusetts (BTC) als 'voluntary association' opgericht. Hubbard werd benoemd tot directeur, Bell tot 'electrician'. Het overgrote deel van de vijfduizend aandelen werd onder de vier mannen verdeeld. Nadat Bell twee dagen later trouwde met Mabel Hubbard, droeg hij bijna al zijn 1500 aandelen over aan Mabel. Het paar reisde vervolgens af naar Europa, waar het achttien maanden verbleef. Bij zijn terugkeer in Amerika in oktober 1878 ambieerde Bell geen belangrijke functie meer binnen de BTC. Zijn bijdragen op het gebied van de telefonie beperkten zich tot aan zijn dood in 1922 tot promotionele activiteiten en de verdediging van zijn octrooi voor de rechtbank.³⁷

Onder leiding van Hubbard was al in mei 1877 begonnen met het op de markt brengen van Bells dynamische zender en ontvanger. Een instrumentmaker in Boston, Charles Williams, kreeg de productie van een serie toestellen opgedragen en de eerste advertenties werden gepubliceerd. In deze advertenties werd het telefoontoestel door de BTC aangeprezen als een vervanger voor particuliere telegraafverbindingen tussen twee kantoren, of tussen een kantoor en een woonhuis. Ook maakte het telefoontoestel het mogelijk mondelinge boodschappen over te brengen binnen een fabriek, bijvoorbeeld tussen de kantoorruimte en de werkplaats. Het toestel werd daarbij ongetwijfeld vooral voor zaken ingeschakeld die geen uitstel konden velen of waarbij een direct antwoord noodzakelijk was. In vergelijking met de telegraaf had het telefoontoestel daarbij het voordeel dat een ervaren telegrafist overbodig was.³⁸

Een illustratie uit de *Scientific American* van oktober 1877 toonde een aantal voorbeelden van mogelijke toepassingen van het nieuwe medium.³⁹ Te zien is dat in de meeste gevallen alleen de mogelijkheid bestond om hetzij te luisteren, hetzij te spreken, aangezien beide partijen slechts over één apparaat beschikten. Omdat het telefoontoestel van Bell twee identieke apparaten als zender en ontvanger omvatte, diende tijdens een gesprek de telefoon afwisselend van oor naar mond verplaatst te worden. Wilde een echte conversatie mogelijk zijn dan moesten beide partijen beschikken over twee apparaten: een zender om in te spreken, en een ontvanger om tegelijkertijd te kunnen luisteren. De illustratie laat zien dat dit nog geen vanzelfsprekendheid was, en dat Grays associatie van

de telefoon met een 'speaking tube' niet geheel ten onrechte was. Het telefoon-toestel fungeerde in dit stadium vooral als communicatiemiddel in één richting, dat een eenzijdige uitwisseling van zakelijke of informatieve berichten mogelijk maakte. Een dergelijke toepassing was geheel in lijn met de manier waarop feitelijk van de telegraaf gebruikt werd gemaakt. Bovendien kwam het concept van éénrichtingsverkeer ook overeen met de eerdere demonstraties van Bell, waarbij nieuws of muziek ten gehore werd gebracht.⁴⁰

Afbeelding 4. Illustratie uit Scientific American van 6 oktober 1877.



Hubbard nam bij het op de markt brengen van de eerste toestellen de cruciale beslissing deze niet te verkopen maar te verhuren.⁴¹ Lokale agenten, veelal afkomstig uit de telegrafie, kregen een licentie van de BTC om toestellen te verhuren aan klanten. Voor elk te verhuren toestel betaalde de agent aan de BTC een voorschot. De klanten betaalden vervolgens een bepaald bedrag voor het gebruik van het toestel aan de agent die dit, na aftrek van zijn commissie en het voorschot, doorstuurde naar de Bell maatschappij.⁴²

De strategie van licenties in combinatie met het leasen van de toestellen betekende dat de BTC afzag van de directe winsten die verkoop had kunnen opleveren. Daar stond tegenover dat de onderneming nu in potentie een nationale markt voor haar telefoontoestellen bezat. Op deze manier kon het bedrijf, dat weliswaar een octrooi maar nauwelijks kapitaal bezat, agenten in het gehele land aantrekken die eigen kapitaal gebruikten om toestellen te kunnen verhuren en telefoonlijnen op te kunnen richten. Bovendien behield de BTC het overzicht en de controle over de productie, de afzet en het gebruik van het geoctrooierde toestel. Mogelijke inbreuken op het octrooi konden hierdoor snel worden ge-

constateerd. De BTC verkocht dus geen product maar leverde een dienst, waarvan de kwaliteit dankzij haar bedrijfsstrategie kon worden gecontroleerd.⁴³

De telefooncentrale

In augustus 1877 waren 778 apparaten van Bell in gebruik; een klein jaar later waren het er 10.000.⁴⁴ Op dat moment was echter al een nieuw element in de ontwikkeling van het telefoontoestel geïntroduceerd. Op 17 mei 1877 was in Boston een experimentele, niet-publieke telefooncentrale opgericht, die onder andere de werkplaats van Williams verbond met een aantal particuliere bedrijven.⁴⁵ De eerste openbare telefooncentrale werd op 28 januari 1878 in New Haven, Connecticut, voor het publiek geopend.⁴⁶ In deze centrale waren de telefoongebruikers via hun telefoonlijn verbonden met een schakelbord in de centrale. Via het schakelbord konden de verschillende toestellen met elkaar in verbinding gebracht worden, door tussen de uitgangen van twee verschillende lijnen een verbindings snoer aan te brengen. Daarnaast bezat het schakelbord een signaleringssysteem, zodat in de centrale duidelijk was wie er om een verbinding vroeg.

Het idee van de telefooncentrale was ontleend aan dat van reeds bestaande oproepsystemen, waarbij telegraaflijnen door particulieren werden gebruikt om via een centrale boodschappenjongens, de brandweer of de politie op te roepen. De telefooncentrale werd aanvankelijk dan ook gebruikt als vervanging van deze systemen. Net zoals de particuliere telegraafgebruiker zich voorheen had geabonneerd op een aantal gecentraliseerde diensten, zo kon de telefoongebruiker zich nu abonneren op een telefooncentrale. Voor de abonnee bood de telefooncentrale naast bovenstaande diensten ook de mogelijkheid om met andere telefoongebruikers te praten.⁴⁷ Dankzij de introductie van de centrale functioneerde de telefoon dus niet alleen meer als particulier communicatiemiddel, maar tevens als onderdeel van een openbaar communicatienet. Meer dan dit voorheen het geval was, werd de telefoon hierdoor gedefinieerd als onderdeel van een systeem voor *tweerichtings*verkeer.⁴⁸ Ook binnen dit conversatiemodel bleef overigens lange tijd het idee bestaan dat dialogen zich tot het strikt zakelijke dienden te beperken.⁴⁹

De telefooncentrale in New Haven was een doorslaand succes. In een kort tijdsbestek groeide het aantal abonnees van 21 naar 405.⁵⁰ Ook in andere plaatsen werden vervolgens door de BTC centrales opgericht. De decentrale structuur van de onderneming was bij de verdere diffusie van de telefooncentrale een belangrijke factor. Veel van de lokale licentienemers waren afkomstig uit de telegrafie. Met hun kapitaal en kennis konden in snel tempo en verspreid over een groot gebied lokale telefoonnetten worden opgezet.⁵¹ In maart 1880 waren er in Amerika 138 telefooncentrales in bedrijf, met in totaal 30.000 abonnees.⁵² In Engeland werd in 1879 de eerste telefooncentrale geopend.⁵³

De Bell Company versus Western Union

Het succes van de Bell Company en het feit dat de onderneming zich overduidelijk op de telegrafiemarkt begaf, was voor Western Union reden om zich ook op de telefoonmarkt te begeven. Gewapend met de octrooien en telefoontoestellen van Gray en Edison richtte Western Union in 1878 een concurrerend telefoonbedrijf op: de American Speaking Telephone Company (AST). Door gebruik te maken van het uitgestrekte filialennet van Western Union, kon de AST in korte tijd tientallen telefooncentrales openen; ook in die gebieden waar tot dan alleen de BTC actief was. Dit bracht Western Union onvermijdelijk in een juridisch conflict met de BTC over inbreuken op Bells telefoonoctrooi.

De toekenning van het octrooi aan Bell op zeven maart 1876 was van het begin af aan omstreden. Over een periode van zeventien jaar, tot aan het aflopen van het basisoctrooi, werden circa 600 processen gevoerd over de vraag of Bell inderdaad kon gelden als dé uitvinder van de telefoon en of dus de rechten op de uitvinding hem toekwamen. Van verschillende kanten en op verschillende manieren werd gepoogd aan te tonen dat dit niet het geval was.⁵⁴ Zo werd gewezen op het baanbrekend werk van Reis en op de 'telettrofoni' van de Italiaanse immigrant Antonio Meucci, die in de jaren vijftig en zestig een aantal elektromagnetische apparaten had ontwikkeld.⁵⁵ Deze en soortgelijke claims, die stelden dat aan de uitvinding van Bell een lange reeks van apparaten was voorafgegaan, werden alle door de rechtbank afgewezen. De zaak tussen Western Union en de BTC was de meest serieuze in de strijd om het Bell octrooi en ook de enige die uiteindelijk níet voor de rechtbank werd beslist.

Western Union stond in deze zaak sterk omdat het de beschikking had over het octrooi van Edison op de zender met koolstof. In praktijk boekte deze zender ook betere resultaten dan Bells dynamische zender. De Bell Company realiseerde zich dat, wilde ze zowel juridisch als economisch een kans maken tegen Western Union, ze eveneens de beschikking diende te hebben over een zender die gebaseerd was op het principe van variabele weerstand. Een zoektocht in de archieven van het octrooibureau leverde uiteindelijk de naam op van Emile Berliner die, twee weken vóór Edison, een caveat had ingediend op een variabele weerstand zender.⁵⁶ Berliner werd door de BTC in dienst genomen. Zijn zender werd vervolgens geperfectioneerd en geoctrooieerd door Francis Blake. Blake baseerde zich voor zijn experimenten op het theoretische werk van David Hughes, die als eerste vaststelde dat het niet de druk op de koolstof zelf was die de weerstandsveranderingen produceerde, maar de druk op de afzonderlijke koolstofdeeltjes: de elektrische weerstand varieerde met de vergroting en verkleining van het contactoppervlak van de deeltjes. Hughes noemde dit het 'microphonic effect'.⁵⁷ Op basis van de kennis van dit effect kreeg de koolstof in de zender zijn uiteindelijke vorm: geen samengedrukt koolpoeder of koolgruis maar kleine koolkorrels. De zender, het deel van het telefoontoestel dat

geluidsgolven omzet in een elektrisch signaal, stond voortaan bekend als de *microfoon*, terwijl het woord *telefoon* werd gereserveerd voor dat deel van het telefoontoestel dat het elektrisch signaal weer omzet in een akoestisch signaal.⁵⁸

Het feit dat ook de BTC vanaf 1878 over een goed werkende koolmicrofoon beschikte maakte de rechtzaak tussen de BTC en Western Union er niet eenvoudiger en overzichtelijker op. De zaak sleepte zich meer dan een jaar voort. Uiteindelijk bereikten beide partijen op 10 november 1879 een overeenkomst, die later door de rechter werd bekrachtigd. Western Union trok zich terug uit de telefonie en verkocht zijn telefoonnetten aan de BTC. In ruil daarvoor betaalde de Bell Company over een periode van zeventien jaar twintig procent van de inkomsten uit de netten van Western Union. In vergelijking met drie jaar daarvoor, toen Bell zijn octrooi voor 100.000 dollar aan Western Union probeerde te verkopen, waren de rollen dus omgedraaid.⁵⁹ De marktpositie van de Bell Company was echter veiliggesteld: tot aan het aflopen van het basisoctrooi in 1893 bezat de onderneming het monopolie op de telefonie in Amerika.⁶⁰

Mede als gevolg van de juridische strijd om de telefoonoctrooien nam de geld- en kapitaalbehoefte van de BTC aanzienlijk toe. In juli 1878 werd de onderneming daarom tot een naamloze vennootschap gereorganiseerd. Tot general manager werd in de maand daarop Theodore N. Vail benoemd, voormalig hoofdopzichter van de nationale Railway Mail Service. In 1879 fuseerde de BTC met de New England Telephone Company tot de National Bell Telephone Company (NBTC), met als president William H. Forbes. Uiteindelijk werd in 1880 de NBTC gereorganiseerd tot de American Bell Telephone Company (ABTC), met een werkkapitaal van 10 miljoen dollar. Met de benoeming van Vail en Forbes en de oprichting van de ABTC kwam er een einde aan de beginjaren van de Bell-onderneming.⁶¹ De oorspronkelijke financiers Sanders en Hubbard verdwenen geleidelijk naar de achtergrond, terwijl Bell zelf zijn overigens al beperkte deelname aan de onderneming in 1881 beëindigde.⁶²

Transfer

Nadat het Bell concern zich dus in 1879 een monopoliepositie had weten te verwerven op de Amerikaanse markt, werd al snel de blik gericht op het buitenland. Hughes noemt de periode waarin een nieuwe techniek naar een nieuwe omgeving wordt overgeplaatst de transferfase. Deze fase verliep voor de telefoon relatief snel en informeel.⁶³ Enerzijds was dit een gevolg van het feit dat het toestel, zoals Lord Kelvin terecht constateerde, bestond uit 'appliances of a quite homespun and rudimentary character' die op een betrekkelijk eenvoudige manier geïmiteerd konden worden. Anderzijds bestond er bij een aantal Europese telegraafdiensten grote interesse voor de telefoon. De telefoon kwam voort uit de telegrafie en werd als 'speaking telegraph' gepresenteerd. Het lag voor deze diensten dan ook voor de hand de telefoon op zijn werking en toepassingsmog-

lijkheden binnen de telegrafie te onderzoeken. De beperking van Bells octrooien tot Amerika was tenslotte een laatste factor die de relatief snelle en ongeorganiseerde transfer van de telefoon naar Europa mogelijk maakte. Weliswaar probeerde het Bell-concern aanvankelijk in Europa, net als in Amerika, op basis van een of meerdere octrooien een monopoliepositie te verwerven. Dit lukte hier echter om uiteenlopende redenen slechts zeer ten dele.⁶⁴

Engeland was een van de eerste landen waar Bell in 1877, tijdens zijn huwelijksreis, een octrooi probeerde te verwerven. Edison kreeg echter in Engeland een octrooi op zijn koolmicrofoon, waarna Bell en de in 1878 opgerichte Engelse Bell Telephone Company slechts een beperkt octrooi werden verleend voor Bells dynamische telefoon. In 1880 fuseerden de Edison Telephone Company en de Bell Telephone Company tot de United Telephone Company. Dit leverde als praktisch resultaat op dat een combinatie van Edisons microfoon en Bells telefoon op de markt gebracht kon worden. Ook in Frankrijk beconcurrerden Edison en Bell elkaar. Beiden verkregen hier in 1879 een octrooi, evenals F.A. Gower op een kleine variatie op de Bell-telefoon. In 1880 gingen de drie belangengroepen samen in de Société Generale des Téléphones. In Duitsland vroeg Bell om financiële redenen in het geheel geen octrooi aan. Dit maakte voor de elektrotechnische firma Siemens & Halske de weg vrij om het telefoontoestel van Bell niet alleen te kopiëren en te verbeteren, maar ook om deze in binnen- en buitenland te verkopen. In Nederland tenslotte was de octrooiwet in 1869 buiten werking gesteld, zodat hier de markt geheel open lag.

In tegenstelling tot de Verenigde Staten wist het Bell concern in de meeste Europese landen dus niet op basis van octrooien een monopoliepositie te verkrijgen. Bij het op de markt brengen en exploiteren van de telefoon diende er daarom geconcurrereerd te worden met andere ondernemingen. Met dit doel werd in februari 1880 op initiatief van Forbes de International Bell Telephone Company (IBTC) opgericht.⁶⁵ Hubbard werd op de eerste aandeelhoudersvergadering tot een van de zeven directeuren benoemd. De IBTC verwierf van de moedermaatschappij het alleenrecht op de verkoop, het gebruik of de verhuur van de telefoon van Bell in een groot aantal Europese landen, waaronder België, Italië, Noorwegen, Zweden, Denemarken, Spanje, Zwitserland en Nederland. In Engeland en Frankrijk waren, zoals vermeld, al vóór 1880 dochterondernemingen van Bell opgericht.

Net als de Amerikaanse moedermaatschappij werkte de IBTC met licenties. In Europa waren het echter geen lokale agenten, maar nationale ondernemingen die concessies verkregen voor het gebruik van Bell apparatuur. Ook zorgde de IBTC voor een deel van het benodigde startkapitaal. In het algemeen bezat de IBTC, die van start ging met een aandelenkapitaal van één miljoen dollar, een minderheidsaandeel in de Bell ondernemingen die op nationaal niveau werden opgericht. Deze strategie bleek op langere termijn succesvol: vanaf 1885 kon de IBTC dividend uitkeren.

2.4 Conclusie

De kernvraag van dit hoofdstuk betrof de vraag of de telefoon gezien kan worden als een radicale uitvinding; een uitvinding die een nieuw technisch systeem initieert. Deze vraag kan nu beantwoord worden.

De uitvinding van de telefoon was niet het antwoord op de fundamenteel menselijke behoefte aan mondelinge communicatie of op een algemeen maatschappelijke behoefte. De telefoon was het onbedoelde gevolg van de zoektocht naar een verbeterde, akoestische multipeltelegraaf. Aan die zoektocht namen meerdere uitvinders deel die hier op de een of andere manier belang bij hadden. Alexander Graham Bell was één van die uitvinders. Net als Edison en Gray liet hij zich bij zijn onderzoek inspireren door eerdere constructies en bestaande kennis en ervaringen. De technische nieuwheid van Bells in de jaren 1875-1876 vervaardigde constructies berustte op het feit dat deze gebruik maakten van het principe van een voortdurende, flucturerende stroom, die de elektrische vertaling was van een nagenoeg identiek en complex akoestisch signaal. Dit principe was, alhoewel het ontdekt werd vanuit het onderzoek naar een verbeterde telegraaf, tot op dat moment niet aangetoond en binnen het telegraafparadigma nog onbekend. De indiening en erkenning van Bells octrooiaanvraag in 1876 was hierop gebaseerd.

Bells brede kennis van de leer der akoestiek gaf hem, in ieder geval in juridisch opzicht, een beslissend voordeel ten opzichte van zijn concurrenten. Meer dan Edison en Gray kon hij zich hierdoor een relatief abstract beeld vormen van wat een telefoon was of kon zijn. Edison en Gray daarentegen waren als gevolg van hun directe betrokkenheid bij de telegraafindustrie en hun pragmatischer stijl als uitvinders beter in het bedenken en vormgeven van mechanische constructies. Zonder de toepassing van het principe van variabele weerstand op de koolmicrofoon was het telefoontoestel van Bell mogelijk altijd een technisch beperkt apparaat gebleven. Bells zender en ontvanger werd zowel voor als na de indiening van diens octrooi en door zowel Bell zelf als Gray, Edison, Berliner en Blake op essentiële punten gewijzigd. Het is dus problematisch om te spreken van Bell als 'de' uitvinder van het telefoontoestel: aan de ontvangstkant voldeed zijn dynamische telefoon, maar voor de omzetting van akoestische in elektrische signalen voldeed zijn oplossing niet.

Niet alleen omdat er sprake was van verschillende constructies en essentiële wijzigingen, maar ook omdat het telefoontoestel nog geen vaststaande betekenis had, is het problematisch om te spreken van 'de' telefoon. Afwisselend werd het telefoontoestel gezien als een sprekende telegraaf, als een 'speaking tube', of als een sociaal conversatiemedium. Aan het begin van de jaren tachtig viel te constateren dat de eerste twee betekenissen vooralsnog dominant waren. Het toestel werd in eerste instantie gebruikt als alternatief voor particuliere telegraaf toestellen en als middel om korte en zakelijke mededelingen te doen. De

bestaande telegraafgebruikers vormden dus een eerste *niche* voor de telefoon. De introductie van de telefooncentrale en de ontwikkeling van de microfoon maakten dat deze eerste markt in principe verbreed kon worden in de richting van een openbaar en algemeen communicatienetwerk. Het telefoontoestel werd een onderdeel van een nieuwe technologie met een eigen organisatie van exploitanten van telefooncentrales en telefoonlijnen die aan abonnees hun diensten aanboden. Zakelijke en sociale conversatie *kon* in dit systeem een belangrijke rol gaan spelen. Omdat het concept van de telefooncentrale was gebaseerd op eerdere telegrafische verbindingssystemen, vond echter ook hier naar alle waarschijnlijkheid een modellering plaats van het feitelijke gebruik van de telefoon naar dat van de telegraaf. Van de telefoon als sociaal medium was nog geen sprake. Als zodanig vormt de vroege geschiedenis van de telefoon een sprekend voorbeeld van hoe een nieuwe communicatietechniek bepaalde technische en sociale mogelijkheden én beperkingen omvat; in hoeverre die mogelijkheden en beperkingen uitgewerkt, benut dan wel omzeild worden, hangt af van het historisch-maatschappelijk kader.

Op verschillende manieren werd dus de uitvinding, ontwikkeling en innovatie van de telefoon in Amerika bepaald door het telegraafparadigma. De technische vormgeving van de telefoon, de positionering van de telefoon in de markt en het feitelijke gebruik ervan in de praktijk werden in hoge mate beïnvloed door de bestaande technieken, expertises, gebruiken, ervaringen en verwachtingen op telegrafiegebied. Desondanks kan van een radicale uitvinding gesproken worden. Immers, rondom het telefoontoestel ontwikkelde zich een nieuw socio-technisch systeem bestaande uit telefooncentrales, telefoonlijnen, leveranciers van telefonieapparatuur, wettelijke afspraken, lokale exploitanten en abonnees. Bovendien ontstond in de vorm van de Bell Telephone Company een overkoepelend concern dat los stond van de gevestigde telegraafindustrie. Dat dit nieuwe systeem in een aantal opzichten voortbouwde op het reeds bestaande, doet aan deze constatering niets af.

In navolging van Hughes is in dit hoofdstuk de wording van het telefoniesysteem geanalyseerd door een indeling in een uitvindings-, ontwikkelings- en innovatiefase te hanteren. Zoals ook door Hughes wordt betoogd bleek het daarbij moeilijk een onderscheid te maken tussen de verschillende fasen. In de praktijk van het innovatieproces bleken de fasen namelijk niet duidelijk af te bakenen. Ze vormden een procesmatig geheel, waarbij tussen de fasen feedback bestond en wisselwerkingen optraden, bijvoorbeeld tussen de technische en de organisatorische en institutionele ontwikkeling. In tegenstelling tot de bevindingen van Hughes trad binnen dit innovatieproces niet één persoon op de voorgrond die gestalte gaf aan het systeemkarakter van de nieuwe technologie, maar waren er meerdere personen die vorm en richting gaven aan het telefoniesysteem in wording. Bell kan in tegenstelling tot Edison niet als *systeembouwer* worden gekarakteriseerd.

Introductie, ontwikkeling en innovatie van de telefoon in Nederland, 1877-1881

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft en analyseert het innovatieproces van de telefoon in Nederland. Dit proces speelde zich af in de jaren 1877-1881 en omvatte de introductie van het telefoontoestel en de verdere technische en maatschappelijke vormgeving van de telefonie tot aan het moment van commerciële toepassing. In het vorige hoofdstuk stond de opkomst van het telefoniesysteem in de Verenigde Staten centraal. Onder invloed van een aantal actoren en factoren kwam daar in de periode 1875-1880 een specifiek technische en organisatorische vormgeving van de telefonie tot stand en was voor de telefoon een eerste, bescheiden markt gevonden. De centrale vraag in dit hoofdstuk luidt, welke actoren en factoren in Nederland op het innovatieproces van invloed waren en wat de uiteindelijke uitkomst van dit proces was.

Het innovatieproces van de telefoon in Nederland was door het optreden van andere factoren en actoren geen kopie van het Amerikaanse innovatieproces. In Nederland ontbrak een uitvindingsfase. In plaats daarvan werd in Nederland een artefact geïntroduceerd dat al in enige mate zijn technische vorm had gekregen. Door Hughes is erop gewezen dat door de overplaatsing van technologie naar een omgeving waarvoor ze in eerste instantie niet is ontwikkeld, veranderingen in het karakter van het artefact of systeem kunnen optreden. Deze veranderingen kunnen worden gezien als aanpassingen aan de nieuwe omgeving waarin de techniek gaat of dient te gaan functioneren. Onder invloed van hun omgeving krijgen artefacten en systemen een bepaalde *stijl*, en de overplaatsing naar een andere omgeving resulteert mogelijk in een andere stijl. In dit hoofdstuk dient dus ook de vraag te worden beantwoordt, of en in hoeverre er bij de introductie, ontwikkeling en innovatie van de telefoon in Nederland sprake was van het ontstaan van een bepaalde, specifiek Nederlandse stijl.

In paragraaf 3.2 staat de introductiefase van de telefoon in Nederland centraal. Het gaat daarbij om een beschrijving en analyse van hoe de telefoon Nederland bereikte, en hoe dit nieuwe artefact in eerste instantie werd ontvangen. In de daaropvolgende paragrafen 3.3 en 3.4 komt aan de orde hoe zich vanuit de eerste demonstraties en experimenten met de telefoon twee trajecten ontwikkelden

Afbeelding 5. General-Postmeister Von Stephan met een staaftelefoon van Bell, 1878.



die in 1881 uitmondten in een tweetal concrete toepassingen van de telefoon: de telefoon als onderdeel van het telegraafnetwerk en de telefoon als onderdeel van een openbaar communicatienetwerk. Tot slot volgen in paragraaf 3.5 enkele conclusies.

3.2 Experimenten en demonstraties

De eerste telefoons bereikten Nederland tegen het einde van 1877 niet rechtstreeks vanuit Amerika, maar via een omweg. Duitsland speelde daarbij voor Nederland naar alle waarschijnlijkheid de rol van intermediair.

Via de directeur van het Londens telegraafkantoor kwamen twee dynamische telefoons van Bell in oktober 1877 in handen van de Duitse General-Postmeister Von Stephan. Hij was onmiddellijk enthousiast over het apparaat. Net als Bell voorzag hij voor de telefoon een grote toekomst als onderdeel van een openbaar stedelijk communicatienet. Tevens zag hij voor de telefoon een rol weggelegd binnen de telegrafie. Na enkele dagen van proefnemingen om de werking van de telefoon en de afstand waarover hij kon worden ingezet vast te stellen, besloot Von Stephan de telefoon in eerste instantie in te zetten binnen het bestaande Duitse Rijkstelegraafnet.¹ In zijn visie bood de telefoon in landelijke gebieden waar de telegraaf weinig werd gebruikt, een goed alternatief voor het bestaande telegraafstoestel. De kosten van een telefoon bedroegen een klein deel van die van een telegraafstoestel, terwijl bovendien een geoefend telegraafbeambte overbodig werd. Door de invoering van de telefoon kon het aantal plaatsen van waaruit telegrammen werden aangeboden, worden vergroot, zodat op deze manier het verliesgevende telegraafnet misschien rendabeler werd gemaakt.²

De elektrotechnische firma Siemens & Halske kreeg van Von Stephan opdracht de telefoon van Bell na te bouwen en in productie te nemen. Naast de Duitse telegraafadministratie als afnemer vonden deze toestellen ook snel hun weg naar particulieren.³ Tegen het einde van het jaar 1877 bereikte de firma reeds een dagelijkse productie van 700 apparaten, die voor tien Mark per paar werden verkocht; in vergelijking met de 25 Pond die Bell voor zijn telefoon vroeg een aanzienlijke prijsvermindering.⁴ Bovendien had Siemens in korte tijd een eigen variant op Bells dynamische telefoon ontwikkeld. Door de vervanging van de staafmagneet met een enkele spoel in Bells apparaat door een hoefijzermagneet met twee spoelen in Siemens eigen toestel werd de sterkte van het geluidssignaal iets verhoogd, zodat kopers voor minder geld een krachtiger toestel hadden.⁵

Op 28 november 1877 werd de telefoon formeel onderdeel van het Duitse Rijkstelegraafnetwerk door uitvaardiging van de *Dienstanweisung für den Betrieb von Telegraphenlinien mit Fernsprechern*.⁶ Ruim twee jaar later werd in Berlijn een eerste lokale telefooncentrale geopend. Omdat de telefoon door Von Stephan als onderdeel van het bestaande staatsmonopolie op de telegrafie was gedefinieerd, kwam het exclusieve recht op de exploitatie van deze en volgende telefooncentrales toe aan de telegraafadministratie.⁷

Duitsland was op het gebied van de organisatie van de telegraafdienst in de tweede helft van de negentiende eeuw een gidsland voor Nederland.⁸ Het gebruik van de telefoon als hulpmiddel bij de Duitse telegraafdienst vormde bovendien de mogelijke oplossing voor een probleem dat ook in Nederland speelde. De Nederlandse Rijkstelegraaf was in 1852 opgezet als een algemene voorziening zonder winst oogmerk en had in de daaropvolgende decennia een aanzienlijke ontwikkeling doorgemaakt. Vanaf 1867 leed de dienst echter jaarlijks een exploitatieverlies.⁹ Nadat in de jaren vijftig de grote plaatsen in het telegraafnet waren opgenomen, werden in de decennia daarna meer en meer kleinere plaatsen telegrafisch verbonden. Veel van de telegraafkantoren in deze plaatsen kostten meer dan ze opbrachten.¹⁰ De uitbreiding van het telegraafnet naar de perifere gebieden van het land ging dus gepaard met het ontstaan van een structureel financieel tekort. Op verschillende manieren werd vanaf de jaren zestig gepoogd aan deze ongewenste situatie een einde te maken, zonder dat dit ten koste ging van de verdere uitbreiding van het netwerk en zonder dat dit al te grote kosten met zich meebracht. De telefoon was één van deze manieren.

De Duitse ontwikkelingen werden in Nederland op de voet gevolgd. In december 1877 belandde de Duitse dienstinstructie, via de Nederlandse gezant in Berlijn en de minister van Buitenlandse Zaken, op het bureau van de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid: de voor de Nederlandse Rijkstelegraafdienst verantwoordelijke minister.¹¹ Het is zeer goed mogelijk dat op eenzelfde manier de eerste telefoons Nederland bereikten.¹²

De Rijkstelegraaf

De Rijkstelegraaf begon eind november of begin december 1877 met de telefoon 'volgens het stelsel van Graham Bell' te experimenteren. De experimenten werden geleid door inspecteur J.M. Collette, chef van het Technisch Beheer van de Rijkstelegraaf. Ze vonden plaats in en rondom Den Haag, waar in de Parkstraat de afdeling Telegrafie van het departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid en aan het Binnenhof de herstelwerkplaats van de Rijkstelegraaf waren gevestigd. De telegraaflijnen waarvan gebruik werd gemaakt varieerden in lengte, waren deels bovengronds, deels ondergronds, en bestonden zowel uit enkele, gearde draden als uit dubbele draden. De proefnemingen leverden 'zeer bevredigende, soms verrassende uitkomsten' op.¹³ Op de kortste afstand, over 732 meter, kon een gesprek gevoerd worden op normale toon; over de lijnen van respectievelijk 10 en 65 kilometer moest met stemverheffing worden gesproken. Niettemin kon in alle gevallen de stem van de spreker zeer goed worden onderscheiden. Op de langste afstand was weliswaar duidelijk het getik te horen van Morse tekens, afkomstig van nabijgelegen telegraaflijnen, maar dit tastte de verstaanbaarheid niet aan.

Storende inductie, het optreden van 'overspraak' tussen nabijgelegen lijnen, trad wel op bij een serie volgende proefnemingen, die in december 1877 gehouden werd op een aantal trajecten elders in het land. Een proef met telefoonverkeer over de bestaande ondergrondse telegraaflijnen in Amsterdam leverde een 'oorverdovend geknetter' op in het telefoontoestel.¹⁴ De conclusie van deze proefnemingen was dat de telefoon goed werkte over enkeldraadstelegraaflijnen en over niet te lange bovengrondse lijnen, ondanks het feit dat de geluidsoverdracht hinder ondervond van nabijgelegen telegraafdraden. De telefoon was echter ongeschikt om gebruikt te worden op ondergrondse lijnen waar gelijktijdig over getelegrafeerd werd.

Ondanks het geconstateerde overspraakprobleem en de verslechtering van het geluid over langere afstanden vormden deze proefnemingen voor Collette toch voldoende reden om het telefoontoestel geschikt te achten voor het opsporen van storingen op telegraaflijnen en het overbrengen van dienstberichten.¹⁵ Maar werkte de telefoon ook goed genoeg voor het mondeling overbrengen van telegrammen, zoals inmiddels in Duitsland gebeurde?¹⁶ Een in dit kader uitgevoerd experiment tussen het Haagse hoofdtelegraafkantoor en het hulptelegraafkantoor in de Parkstraat werd in februari 1878 geen succes. Door het optreden van overspraakverschijnselen, het geroezemoes in de kantoorruimten en het lawaai van de telegraafstoestellen kwamen de meeste berichten niet of niet goed over.¹⁷ Het gebruik van twee dynamische telefoons per persoon, waardoor nu voor het eerst gelijktijdig kon worden geluisterd en gesproken, leverde ook geen winst op.¹⁸

Voor de formele inschakeling van de telefoon in de telegraafdienst had de telefoon van Bell op dit moment dus nog teveel technische beperkingen. Het risico dat berichten verminkt overkwamen kon door een publieke dienst als de Rijkstelegraaf niet worden gelopen. Deze indruk werd tijdens een bezoek van Collette aan de eerste internationale elektriciteitstentoonstelling te Parijs in 1878 nog eens bevestigd.¹⁹ In eerste instantie werd de telefoon daarom alleen als diensttoestel door de Rijkstelegraaf in gebruik genomen.²⁰ Door de hoofddirecteur van de Rijkstelegraaf W.C.A. Staring werd echter niet uitgesloten dat op termijn hierin verandering zou optreden. Zoals Collette al eerder had geconstateerd was het toestel nog voor verbetering vatbaar. Ook met het oog op de gemakkelijke bediening en de lage kosten bleef de telefoon een belofte voor de toekomst:

‘M.i. kan hij ook wel, doch dan altijd nog met zeer groote behoedzaamheid, voor dat gedeelte dier telegrafie worden gebezigd, hetwelk geen andere overbrenging vordert dan van slechts zeer enkele telegrammen, tusschen kantoren waar het steeds rustig en kalm toegaat en langs geleidingen, van andere genoeg geïsoleerd of verwijderd om den storenden invloed der inductie te ontgaan.’²¹

Alhoewel er rond 1878 door de Rijkstelegraaf dus zekere verwachtingen werden gekoesterd, was de telefoon op dit moment voor de dienst zeker geen toestel waaraan een revolutionair potentieel werd toegeschreven.

Particulieren

Ook elders in Nederland werd eind 1877–begin 1878 de telefoon op zijn werking en mogelijkheden beproefd. In het gehele land experimenteerden particulieren, ondernemingen en dienstverlenende bedrijven vanuit verschillende motieven met de telefoon. Door politie en brandweer werd de telefoon onderzocht op zijn bruikbaarheid als intern bedrijfscommunicatiemiddel. Ook de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen en de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij beproefden de telefoon, waarschijnlijk om te onderzoeken of de telefoon voor hun eigen telegraafverbindingen van dienst kon zijn. Door particulieren werd de mogelijkheid verkend om met behulp van de telefoon muziek en gezang ten gehore te brengen. De Utrechtse hoogleraar F.C. Donders en diens Delftse collega J. Bosscha testten de telefoon op zijn akoestische eigenschappen. De directeur van de Openbare Handelsschool te Amsterdam, dr. H.F.R. Hubrecht, deed op zijn school eveneens proefnemingen met de telefoon.²²

De telefoontoestellen die voor deze experimenten werden gebruikt waren waarschijnlijk deels afkomstig uit het buitenland, met name Duitsland. Voor een belangrijk deel werden ze ook in eigen land vervaardigd. Fabrikanten van elektrische apparatuur en instrumentmakers boden eind 1877 in Utrecht en

Amsterdam telefoons van eigen constructie te koop aan. In Delft vervaardigde de instrumentenfabriek Kipp telefoonapparaten. Rond dezelfde tijd begon de telegraafbeambte G.C.J. Verkerk aan de constructie van een verbeterde telefoon, terwijl enige maanden later de Utrechtse leraar aan de Hogere Burgerschool Dr. J.L. Hoorweg zijn 'nieuwe telephoon van bijzondere constructie' op een Rijkstelegraaflijn wenste uit te proberen.²³

Voor zover bekend verliep het merendeel van de experimenten met de telefoon dat niet door de Rijkstelegraaf werd uitgevoerd, succesvol. Wellicht speelde hierbij echter een rol dat particulieren en instanties minder hoge eisen stelden aan de kwaliteit van de telefoonverbinding dan de Rijkstelegraaf. De Rijkstelegraaf was immers verantwoordelijk voor een landelijk net, terwijl particulieren en instanties de telefoon vooral op lokale schaal beproefden. De Utrechtse politie was in ieder geval overtuigd van het nut en de goede werking van de telefoon; in 1879 liet ze een intern net aanleggen.²⁴ De geïmporteerde en in eigen land vervaardigde telefoons vonden ook hun weg naar particuliere gebruikers, die met de apparaten een verbinding tot stand brachten tussen de verschillende afdelingen van een fabriek of tussen kantoor en woonhuis. In Delft bijvoorbeeld werd op deze manier al in 1878 van de telefoon gebruik gemaakt door de firma F.W. Braat, een fabriek van zinkwerken.²⁵

Openbaar

Tegen het einde van 1879 kregen de experimenten met de telefoon een meer demonstratief en openbaar karakter. Een tweetal factoren was voor deze verandering verantwoordelijk. Ten eerste resulteerde, zoals in hoofdstuk 2 werd uiteengezet, de ontwikkeling van de koolmicrofoon in een vergroting van de afstand waarover de telefoon kon opereren en in een verbetering van de verstaanbaarheid. Ten tweede opende de introductie van de telefooncentrale een geheel nieuw toepassingsgebied voor de telefoon. De telefoon kon nu worden ingeschakeld als onderdeel van een openbaar communicatienet.

De Nederlandse experimentators met de telefoon namen op verschillende manieren kennis van deze buitenlandse ontwikkelingen. Hubrecht bijvoorbeeld reisde in de zomer van 1879 af naar New York om zich daar ter plaatse op te hoogte te stellen.²⁶ Ook werd in de Nederlandse geïllustreerde pers aandacht besteed aan de nieuwste ontwikkelingen op telefoniegebied.²⁷

In maart 1880 gaf de illusionist L.K. Maju een demonstratie van de telefoon in de grote zaal van de Amsterdamse dierentuin.²⁸ In dezelfde maand beproefden Hubrecht en dr. Van Hennekeler in Amsterdam een telefoonverbinding tussen de Spiegelstraat en de P.C. Hooftstraat. Daarbij waren ook de Amsterdamse wethouder van de dienst Publieke Werken en een inspecteur van de Rijkstelegraaf aanwezig. Opnieuw bleken overspraak verschijnselen op te treden door nabijgelegen telegraaflijnen. Niettemin was wat er via de telefoon

werd gezegd goed verstaanbaar. Voor het eerst werd nu ook expliciet melding gemaakt van het gebruik van een microfoon, die echter 'geduldig regeling ver-eiste'.²⁹ Enkele maanden later verzorgde ook de International Bell Telephone Company (IBTC) een telefoondemonstratie in Artis.³⁰

Dat het hier vooral om demonstraties ging, bleek uit het feit dat rond dezelfde tijd door een groot aantal ondernemingen en particulieren bij de verschillende instanties een aanvraag werd aangediend voor de aanleg en exploitatie van een stedelijk telefoonnet.³¹ Onder deze potentiële netexploitanten bevonden zich Hubrecht, de IBTC en Maju. De laatste had zich volgens eigen zeggen al in september 1879 tot Publieke Werken van Amsterdam gewend voor overleg over de eventuele exploitatie van een lokaal telefoonnet.³² Ook G. Witteveen en H. Olland, die beiden betrokken waren geweest bij de aanleg van het Utrechtse politienet, vroegen een vergunning aan.

Een deel van de aanvragers richtte zich direct tot Koning Willem III, een ander deel diende een verzoek in bij de plaatselijke overheden in Amsterdam, Den Haag en Rotterdam. Er bestond dus onduidelijkheid over de vraag welke instantie de bevoegdheid bezat om een dergelijke vergunning te verlenen. Bij de uiteindelijke beantwoording van deze vraag was het standpunt van de Rijksoverheid met betrekking tot de juridische status van de telefoon van doorslaggevend belang, zoals in paragraaf 3.3 zal blijken. Enerzijds werd dit standpunt vooral gevormd door de concrete ervaringen van de Rijkstelegraaf met de telefoon. Anderzijds speelden de natuurkundige parallellen die tussen de telefoon en de telegraaf getrokken konden worden een rol.

3.3 De telefoon en de Rijkstelegraaf

Aanvankelijk werd de telefoon door de Rijkstelegraaf uitsluitend gebruikt als diensttoestel. In 1879 werd door Collette en andere telegraafbeamten over een telegraafkabel tussen Vlieland en een nieuw telegraafkantoor op Terschelling intensief getelefoneerd. Daarbij werd gebruik gemaakt van apparaten uit de fabriek van Siemens & Halske, die naar verluid uitstekend werkten. Tot aan de opening van het kantoor op Terschelling bleef deze telefonische verbinding bestaan.³³ Het voorstel van Collette om ook het publiek ervan gebruik te laten maken, bleef zonder gevolg.³⁴

Een soortgelijk voorstel werd in 1880 echter wel gehonoreerd. In dat jaar leidde een ten behoeve van de postdienst aangelegde telefoonverbinding tussen de Texelse dorpjes Den Burg en De Cocksdorp tot een verzoek van de eilandbewoners, om die ook voor het publiek open te stellen. De minister Van Waterstaat, Handel en Nijverheid kon niet instaan voor de kwaliteit van de verbinding en willigde het verzoek dan ook onder voorbehoud in. De Rijkstelegraaf kon niet verantwoordelijk worden gesteld voor de nauwkeurigheid van de berichtgeving.³⁵

Wettelijke regeling

Het Texelse verzoek was voor de minister aanleiding om een ontwerpbesluit bij de Koning in te dienen ten aanzien van het overbrengen van berichten door middel van de telefoon. Doel van dit besluit was 'om de telegrafische gemeenschap uit te breiden naar plaatsen waar een zoo gering verkeer te wachten is, dat de gewone telegraafinrichting, met de daarbij noodige geoeffende beambte, te kostbaar wordt.'³⁶ De door de minister met de Raad van State over dit besluit gevoerde discussie vormde de opmaat tot de wettelijke en organisatorische regeling van het gebruik van de telefoon door de telegraafdienst. In twee gevallen keerde de Raad van State zich tegen het plan van de minister. Aanvankelijk was de Raad het principieel oneens met het per Koninklijk Besluit regelen van het gebruik van de telefoon door de Rijkstelegraaf. Dat gebruik impliceerde immers de oprichting van een nieuwe overheidsdienst, en diende dus *wettelijk* te worden geregeld.³⁷ In zijn antwoord aan de Koning bestreed de minister het idee dat de telefoon iets anders was dan de telegraaf en diens gevolg een aparte wettelijke regeling vereiste:

'Mijns inziens is de Raad, met een groot deel van het publiek, door het wonderbaarlijke van de uitvinding en door den naam dien men aan den toestel gegeven heeft, op het denkbeeld gekomen, dat men hier met iets geheel anders te doen heeft dan met de tegenwoordig in gebruik zijnde telegrafien, terwijl toch het verschil alleen gelegen is in de inrigting van de toestellen waarmede de tekens

Afbeelding 6. Het eerste Rijkstelefoonkantoor te De Cocksdorp, Texel.



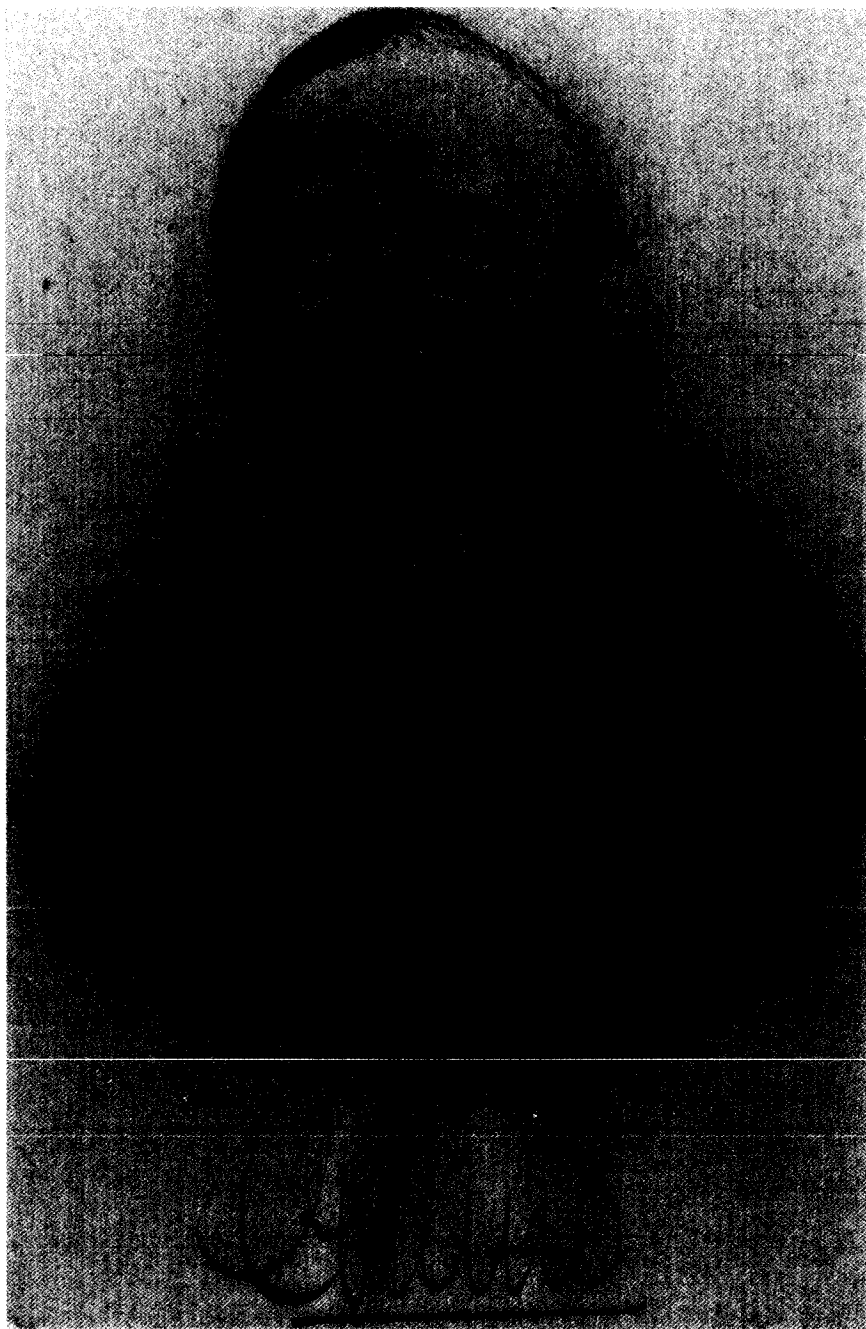
worden gegeven en ontvangen, geenszins in de natuurkrachten die daarbij in het spel zijn en volstrekt niet in de inrigting van den door de teekens te volgen weg.³⁸

De telefoon was volgens de minister een soort telegraafstoestel waarmee, 'door elektrische stroomen, langs een geïsoleerden metaaldraad van de eene plaats naar de andere geleid, magneetkracht opgewekt of gewijzigd wordt, waardoor het op de eene plaats gesproken woord op de verwijderde plaats kan gehoord worden.' Het gebruik van dit 'spreektelegraafstoestel' kon per Koninklijk Besluit worden geregeld.

De Koning volgde hierin de minister en het ontwerpbesluit werd opnieuw bij de Raad van State ingediend.³⁹ De Raad bracht nu in tweede instantie op inhoudelijke gronden een negatief advies uit aan de Koning.⁴⁰ Wanneer de telefoon een soort telegraaf was en telefonische berichtgeving gezien moest worden als een vorm van telegraafverkeer, dan was een regeling overbodig. Het bestaande Rijkstelegraafreglement kon, met enige uitzonderingen, per Koninklijk Besluit op de telefoon van toepassing worden verklaard. Een dergelijk Besluit werd inderdaad op 21 januari 1881 van kracht.⁴¹ Omdat het telegraafreglement voortvloeide uit de telegraafwet van 1852⁴², viel de telefoon daarmee impliciet onder de telegraafwetgeving.

De rangschikking van de telefoon onder de telegraafwet gaf de minister de bevoegdheid vergunning te verlenen voor de aanleg van telefoonverbindingen. De aanleg en exploitatie van telegraaflijnen vereiste volgens de telegraafwet van 1852 immers goedkeuring door de Rijksoverheid. Deze bevoegdheid gold dus ook ten aanzien van verzoeken zoals die in 1880 door Den Burg en De Cocksdorp waren ingediend, namelijk om tot vestiging van een telegraafkantoor met telefoonverbinding over te gaan. Op 25 april 1881 werd de vestiging van dergelijke kantoren nader geregeld door het Koninklijk Besluit 'houdende regeling van de medewerking der gemeenten, ter vestiging van Rijkskantoren met vereenvoudigde telegraphische inrigting, door middel van telefonen of andere toestellen.'⁴³ Op vijftien februari was echter al het eerste Rijkstelegraafkantoor waar telegrammen door middel van de telefoon werden overgebracht, in De Cocksdorp voor het publiek geopend. In datzelfde jaar werden nog vier soortgelijke *Rijkstelefoonkantoren* opgericht.

In Nederland kwam de formele indienststelling van de telefoon bij de Rijkstelegraaf dus ruim drie jaar na de Duitse beslissing tot stand. Dit tijdsverschil kan mogelijk verklaard worden door het bestaan van verschillende opvattingen over de vraag, aan welke kwaliteitseisen een telefoonverbinding diende te voldoen. Internationale criteria bestonden op dit gebied nog niet.⁴⁴ In Nederland werd in 1880 de telefoon door de minister als een nog onbetrouwbaar medium gezien. Dat niettemin een jaar later de telefoon officieel deel ging uitmaken van de telegraafdienst, hield ongetwijfeld verband met de verdere ontwikkeling van de telefoontechniek. Tot 1881 waren de door de Rijkstelegraaf gebruikte tele-



*Afbeelding 7. J.M. Collette, chef van het Technisch Beheer van de Rijkstelegraaf en
Hoofdingenieur der Telegrafie.*

foontoestellen uitsluitend afkomstig uit de fabriek van Siemens & Halske.⁴⁵ Een in februari 1881 door Collette ondernomen dienstreis naar Duitsland resulteerde echter in een negatief advies over het toestel van Siemens, dat op dat moment nog geen koolmicrofoon bezat.⁴⁶ Het optreden van bijgeluiden, gegons en overspraak resulteerde in een slechte verstaanbaarheid; illustratief was dat Collette, wellicht ook door zijn naam, door een Duitse beambte voor een Fransman werd gehouden. Collette's advies leidde, in combinatie met de aanstaande oprichting van Rijkstelefoonkantoren, in 1881 tot uitgebreide proefnemingen met verschillende Franse, Amerikaanse en Engelse telefoontoestellen. Zowel de microfoon van Berliner als de combinatie van de microfoon van Blake met de telefoon van Bell werden daarbij positief beoordeeld en vervolgens door de Rijkstelegraaf in gebruik genomen.⁴⁷ Waar de minister in 1880 nog niet kon instaan voor een nauwkeurige berichtgeving, was dit een jaar later naar alle waarschijnlijkheid wel het geval.

3.4 De telefoon en de concessionarissen

Aan het begin van 1881 was er enige duidelijkheid ontstaan over de juridische status van de telefoon: het apparaat viel onder de Telegraafwet van 1852. Voor de aanleg van een telefoonverbinding of de exploitatie van een lokaal telefoonnet was dus toestemming van de Rijksoverheid nodig. Dit sloot overigens in praktijk een additionele *gemeentelijke* vergunning niet uit. Voor de aanleg en exploitatie van een lokaal net was het gebruik van openbare gemeentegronden en -wegen hoe dan ook onvermijdelijk. Het was vanouds aan de gemeenten om dit gebruik te reguleren en eventuele voorwaarden te stellen.⁴⁸ Over de door particulieren en bedrijven vanaf het einde van 1879 aangevraagde concessies, beslisten dus twee instanties: ministerie en gemeente.

Abonnees

Een aantal aanstaande exploitanten begon vrijwel direct na het indienen van de concessieaanvraag abonnees voor het toekomstige telefoonnet te werven. De firma Kakebeke uit Goes vroeg medio 1880 vergunning aan voor het aanleggen en exploiteren van telefoonnetten in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag.⁴⁹ De daartoe opgerichte *Nederlandsche Maatschappij voor Telephonische Verbindingen* liet vervolgens een brochure met inschrijfformulier verschijnen. De brochure bevatte naast enige voorlichting aan het publiek over de werking van een telefoonnet en het eenvoudige gebruik van het telefoontoestel, tevens een profielschets van de doelgroep:

De Maatschappij beoogt het doel om, door middel van de beste toestellen en hunne verbinding verschillende personen in de gelegenheid te stellen onder-

ling besprekingen te kunnen houden. Zulke inrichtingen in de grootere en kleinere handelssteden van Amerika en in Londen leeren, welke voordeelen er aan verbonden zijn voor commissionairs, bankiers, cargadoors, expeditieus, kooplieden, makelaars, reeders, enz. om er mede in verbinding te staan [...]. Alle geabonneerden staan in verband door draadleidingen met één of meerdere centrale bureaux [...] welke de verlangde verbindingen op een wisselbord zullen bewerkstelligen, waardoor de abonnés met elkander in contact gebracht worden.⁵⁰

De verwijzing naar de buitenlandse telefoonabonnees had meerdere functies. In hoofdstuk 2 kwam naar voren dat zelfs Bell en zijn partners aanvankelijk geen vastomlijnd idee hadden van de toepassingsmogelijkheden van hun telefoon. Inmiddels was echter door een reeks innovaties de telefoon in het buitenland onderdeel geworden van stedelijke en openbare communicatienetten. In Nederland was voor de beoogde cliënteel het nut van deelname aan een dergelijk net nog allerminst evident. De promotie van de telefoon als een communicatiemiddel tussen stedelijke handelsbedrijven en kantoren was in dat licht bezien een noodzakelijke strategie om voor de telefoon een eerste markt te creëren. Het was bovendien een strategisch verantwoorde keuze, omdat in dit marktsegment de bedrijven werden gevonden die reeds een intensief zakelijk gebruik van de telegraaf maakten. Het merendeel van de in Nederland in de negentiende eeuw verzonden telegrammen had betrekking op de (effecten)handel, de nijverheid en de scheepvaart.⁵¹ In deze economische sectoren bestond dus al behoefte aan snelle communicatie, en de telefoon kon door het ontbreken van een telegraafbeambte aan deze behoefte nog beter voldoen. Het was daarom logisch de promotie van de telefoon te richten op de bestaande telegraafgebruikers:

Juist zij, die om hun handels of nijverheidsbedrijf het meest aan het algemeen verkeer deel nemen, en dus ook meer dan anderen van den telegraaf gebruik maken, [zijn] de aangewezen geabonneerden der telephoonondernemingen.⁵²

De aanstaande netexploitanten waren zich ook zeer bewust van het feit dat de betekenis van hun net afhing van het aantal abonnees dat tot deelname kon worden overgehaald. Daarom werd door hen grote nadruk gelegd op het reeds uitgebreide gebruik van de telefoon in het buitenland en op de potentieel grote vraag naar de telefoon in Nederland. Zo schreef de IBTC dat ze in Amerika reeds 150.000 abonnees bezat, en dat de onderneming ook in Nederland zeer zeker ontvangen zal worden 'met al de belangstelling, die zij verdient, getuige het aantal toezeggingen en de ernstige ondersteuning, die den oprichters allerwege ten deel valt.'⁵³ Ook Hubrecht meldde in zijn concessieaanvraag uit 1880 dat 'reeds zeer vele handelsinrichtingen en personen hunne adhaesie aan dat plan

hebben geschonken en zich schriftelijk verbonden hebben hunnen woningen of kantoren in die verbindingen te doen opnemen.⁵⁴ De commissionairs Koch en Vlierboom, vertegenwoordigers van een Belgische en Franse ingenieur die in Nederland op proef telefoonnetten wensten te gaan exploiteren, konden aan het gemeentebestuur van Rotterdam een soortgelijke lijst voorleggen. Daarop stonden de namen vermeld van zeventien Rotterdamse kassiers, makelaars, kooplieden, commissionairs, cargadoors en expediteurs.⁵⁵

Dergelijke lijsten fungeerden niet alleen als reclame in de richting van potentiële abonnees. Ze waren tevens bedoeld om de concessieaanvragen tegenover de gemeenten kracht bij te zetten. Dat dit nodig was bleek uit de reacties op de aanvragen. B&W van Rotterdam besliste in februari 1880 vooralsnog negatief op de door Hubrecht en anderen ingediende aanvragen. Daarbij speelde een rol dat de gemeente op dat moment in onzekerheid verkeerde of ze wel gerechtigd was om een dergelijke vergunning af te geven.⁵⁶ Belangrijker was echter misschien nog wel dat ze de voordelen van een telefoonnet niet zag:

‘Wij achten den tijd nog niet gekomen om ten aanzien van deze uitvinding reeds een verzoek van zoo uitgebreide strekking toe te staan, daar meer gegevens noodig zijn ook wat het nut van het werk betreft, om met kennis van zaken te kunnen oordeelen.’⁵⁷

Ook in Den Haag en Utrecht waren de gemeentebesturen er in eerste instantie niet van overtuigd dat hun stad behoefte had aan een openbaar telefoonnet.⁵⁸ Door deze afwachtende houding ontstond er in deze steden een vertraging in de behandeling van de concessieaanvragen.

De Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij

In Amsterdam verliepen de zaken voor de potentiële netexploitanten voorspoediger. Na een schifting van de kandidaten koos het Amsterdamse gemeentebestuur in juli 1880 uiteindelijk voor de IBTC.⁵⁹ De gemeente had daarvoor verschillende motieven. Ten eerste bleek deze maatschappij het laagste abonnementsstarief in het vooruitzicht te stellen: 118 gulden per jaar. Ten tweede bood de IBTC het hoogste percentage van de bruto-opbrengst dat aan de gemeente als concessierecht diende te worden afgedragen: 21,5 procent. Ten derde had de IBTC toegezegd de concessie aan een Nederlandse maatschappij over te dragen, terwijl tenslotte de ervaring en de kennis van de IBTC op het gebied van telefoonexploitatie en -techniek van groot belang werd geacht. Naar aanleiding van de suggestie van andere kandidaten dat ze ook de beschikking hadden over de telefoontoestellen van Bell, had de IBTC al in een eerder stadium laten weten dat ze deze nooit aan derden ter beschikking zou stellen.⁶⁰

Afbeelding 8. Illustratie uit Eigen Haard, 1886, van de Amsterdamse telefooncentrale van de NBTM.



Afbeelding 9. Dr. H.F.R. Hubrecht, directeur van de NBTM.

Het voorstel van B&W werd in september 1880 door de Amsterdamse gemeenteraad goedgekeurd, 'behoudens vergunning van hooger hand, zoo die noodig is, of later mogt noodig worden.' Nadat de minister in de maand daarop inderdaad de vergunning verleende, werd in december 1880 de concessie overgedragen aan de door de IBTC in het vooruitzicht gestelde Nederlandse onderneming: de op 6 december 1880 opgerichte Nederlandse Bell-Telefoon Maatschappij (NBTM).⁶¹

De minister verleende de concessie van Rijkswegen 'tot wederopzeggens' en zonder bezwarende voorwaarden. Hieruit bleek dat de Rijksoverheid de concessieverlening toch vooral als een formaliteit zag. De aanleg en exploitatie van telefoonnetten en de regeling daarvan was primair een taak voor de gemeente. De vervulling van deze taak beschouwde de Rijksoverheid met welwillende aandacht. Daarbij speelde niet alleen het vraagstuk van de gemeentelijke autonomie een belangrijke rol. Ook het feit dat de openbare telefonie zich, in tegenstelling tot de publieke telegraafdienst, richtte op een beperkt aantal lokale belanghebbenden die zich op deze dienst dienden te abonneren, vormde een motief voor de Rijksoverheid om zich slechts formeel en op afstand met de telefonie te bemoeien.⁶²

Dat het Amsterdamse gemeentebestuur zich van haar taak bewust was, bleek uit de reeks van rechten en plichten die in de gemeentelijke concessie was opgenomen. De NBTM kreeg voor een periode van vijftien jaar het 'uitsluitend recht' tot de aanleg en exploitatie van 'voor het publiek bestemde telephonische verbindingen'. De verlening van een monopolie aan de NBTM betekende dat de maatschappij verplicht werd om – tegen betaling – elke belangstellende aan te sluiten op het net. Bovendien verplichtte de NBTM zich, zoals reeds aan de orde kwam, jaarlijks 21 procent van de opbrengst van het net aan de gemeente af te dragen als vergoeding voor het gebruik van de openbare weg.⁶³

Gelijktijdig met de overdracht van de Amsterdamse concessie van de IBTC aan de NBTM werd dr. H.F.R. Hubrecht benoemd tot directeur van laatstgenoemde maatschappij. Hubrechts benoeming hield ongetwijfeld verband met zijn eerdere belangstelling voor telefonie. De strategie van de IBTC om bij de oprichting van nationale ondernemingen vooral gebruik te maken van lokale financiers speelde echter ook een rol. Hubrecht maakte deel uit van de zeer gefortuneerde familie Van Alphen en was een kapitaalkrachtig man.⁶⁴ Hij kon daardoor een belangrijke bijdrage leveren aan het startkapitaal van de NBTM. Van dit kapitaal, 600.000 gulden verdeeld over 600 aandelen, nam Hubrecht 155 aandelen of 155.000 gulden voor zijn rekening. Amsterdamse geldschietters, waarvan een deel tevens als commissaris van de naamloze vennootschap fungeerde, verwierven gezamenlijk 205 aandelen. De resterende 240 aandelen kwamen in het bezit van de IBTC.⁶⁵

Het hoofdstedelijke telefoonnet werd in de eerste helft van 1881 aangelegd onder leiding van een Amerikaans ingenieur. Het ging naar alle waarschijnlijkheid op 1 juni 1881 van start met 49 abonnees.⁶⁶ Een jaar later opende de NBTM in Rotterdam een telefoonnet, terwijl respectievelijk in 1883 en 1884 in Den Haag en Utrecht met de telefoonexploitatie werd begonnen.

3.5 Conclusie

Nederland bleek een bijzonder ontvankelijke omgeving te zijn voor de telefoon. Het nieuwe medium bereikte Nederland eind 1877: circa anderhalf jaar na de indiening van Bells octrooiaanvraag en ruim vier maanden na de oprichting van de Bell Telephone Company in Amerika. Bij deze snelle *transfer* waren meerdere factoren van belang. De bestaande contacten tussen de Nederlandse telegraafdienst en die in Duitsland speelden waarschijnlijk een belangrijke rol. Het was de Nederlandse Rijkstelegraaf die op basis van de Duitse ervaringen met de telefoon in het telegraafverkeer de eerste experimenten met de telefoon uitvoerde. Uit onderwijs- en wetenschapskringen afkomstige particulieren, alsmede ondernemingen en dienstverlenende bedrijven beproefden vrijwel gelijktijdig eveneens de telefoon. Daarbij vond zowel imitatie en nabouw van buitenlandse telefoons als de constructie van 'eigen' telefoons plaats; het telefoontoestel was dus een eenvoudig te kopiëren artefact.

De motieven van de Nederlandse experimenteerders vertoonden een aanzienlijke heterogeniteit. De experimenten werden deels uitgevoerd vanuit de vraag, of en in hoeverre de telefoon geschikt was als telegraaftoestel. Voor een ander deel werd de telefoon onderzocht op zijn akoestische kwaliteiten, op zijn mogelijke betekenis als intern communicatiemiddel, en op zijn kwaliteiten als medium voor het overbrengen van zang en muziek. De uitkomst van deze proefnemingen was gematigd positief: het optreden van overspraak zorgde in een aantal gevallen voor een slechte verstaanbaarheid. De telefoon bleef vooral nog een belofte voor de toekomst.

Buitenlandse ontwikkelingen op telefoniegebied – de innovatie van de koolmicrofoon en de introductie van de telefooncentrale – zorgden ervoor dat de telefoon zich in Nederland na deze experimentele fase ontwikkelde langs een tweetal trajecten. Van een fascinerend en beloftevol artefact werd de telefoon een commercieel toepasbare uitvinding. Binnen de Rijkstelegraaf bestond er behoefte aan een infrastructurele uitbreiding van de telegrafie en aan een financiële verbetering van de positie van de telegraafdienst. In combinatie met de verdere ontwikkeling van het telefoontoestel vormde deze behoefte de basis voor het besluit tot de indienststelling van de telefoon in het telegraafverkeer en de oprichting van *Rijkstelefoonkantoren* in 1881. Hierdoor was de telefoon vanaf dat jaar een geïntegreerd onderdeel van het bestaande telegrafiesysteem.

Bij de particuliere experimenteerders met de telefoon veroorzaakte met name de oprichting van telefooncentrales in het buitenland een nieuwe, meer commerciële ambitie. De telefoon kreeg nu voor het eerst ook in Nederland het karakter van een openbaar medium; het artefact werd onderdeel van een stedelijk communicatienet. Bij de promotie van deze nieuwe toepassing van de telefoon werd echter aangesloten bij de reeds bestaande markt van telegraafgebruikers uit de kringen van handel en nijverheid. De twee ontwikkelingstrajecten van de telefoon leidden dus in Nederland tot twee afzonderlijke *niches*. Beide niches waren complementair ten opzichte van de telegrafie: enerzijds beperkte het gebruik van de telefoon zich vooralsnog tot de landelijke bevolking in de meer perifere gebiedsdelen van Nederland; anderzijds tot het zakenleven in de grote stad.

Gelijktijdig met deze technische en commerciële vormgeving van de telefoon vond ook een proces van juridische inbedding plaats. De telefoon werd door de verantwoordelijke minister vanuit een analogie-redenering gedefinieerd als een *spreektelegraafstoel* en gerangschikt onder de telegraafwet van 1852. Deze rangschikking hield overigens niet in dat de Rijksoverheid de aanleg en exploitatie van openbare telefoonnetten als haar domein beschouwde. De taak van de Rijksoverheid lag primair op het gebied van de telegrafie. De telegrafie was een publieke dienst ten behoeve van het algemeen belang; de abonneetelefonie was dat niet. Daarom werden openbare telefoonnetten vooral als de verantwoordelijkheid van de gemeentebesturen gezien, die het particulier initiatief op dit gebied in goede banen dienden te leiden. Wellicht keek de minister daarbij ook naar het voorbeeld van Amerika, waar de telefonie zich door particulier initiatief zeer voorspoedig ontwikkelde. In Nederland leek eenzelfde ontwikkeling door de aanwezigheid van de International Bell Telephone Company en diens Nederlandse licentiehouders, de Nederlandsche Bell-Telephone Maatschappij, tot de mogelijkheden te behoren.

In de periode 1877-1881 ontstond dus enige duidelijkheid over de werking van de telefoon en zijn mogelijke commerciële toepassingen, en werd tevens een stelsel van gedeelde verantwoordelijkheid ontworpen voor de feitelijke introductie van de telefoon op de markt: particulieren richtten openbare telefoonnetten op, het Rijk introduceerde de telefoon binnen het telegraafverkeer.

Bij het verloop van het innovatieproces in Nederland speelden buitenlandse ontwikkelingen een cruciale rol. Externe factoren waren essentieel voor de overgang van introductie- naar ontwikkelingsfase en van ontwikkelings- naar innovatiefase. Deze dus vooral door externe factoren ingebrachte dynamiek betekende echter niet dat de *vormgeving* van het innovatieproces geheel op het buitenland was geënt. De rangschikking van de telefoon onder de bestaande telegraafwetgeving en de markt oriëntatie op telegraafgebruikers was geen uniek Nederlands verschijnsel maar een algemeen Europees fenomeen. Ook ontwikkelde zich niet zoiets als een 'Nederlandse' telefoontechnologie; de Rijksteleg-

raaf maakte een creatieve selectie uit het buitenlandse aanbod van telefoontoe-
stellen en de NBTM gebruikte simpelweg Bell apparatuur. Van een specifiek
Nederlandse *stijl* was dus geen sprake. Wél was echter het Nederlandse innova-
tieproces in die zin uniek dat ze vanuit organisatorisch perspectief geplaatst kon
worden tussen enerzijds het Amerikaanse en anderzijds het Duitse patroon.
Zoals in hoofdstuk 2 aan de orde kwam ontwikkelde in Amerika de openbare
telefonie zich in organisatorisch opzicht geheel los van de overheid en van de
bestaande telegraafmaatschappijen. In Duitsland daarentegen kwamen zowel
de openbare telefonie als de telefoon in het telegraafverkeer onder het nationale
monopolie van de telegraafadministratie. Onder invloed van de hiervoor be-
schreven factoren koos men in Nederland voor deze twee trajecten *afzonderlijke*
organisatorische kaders en delegeerde de nationale overheid de regulering van
openbare telefonie grotendeels naar de lokale overheden.

Groei en stagnatie van de telefonie in de laatste decennia van de negentiende eeuw

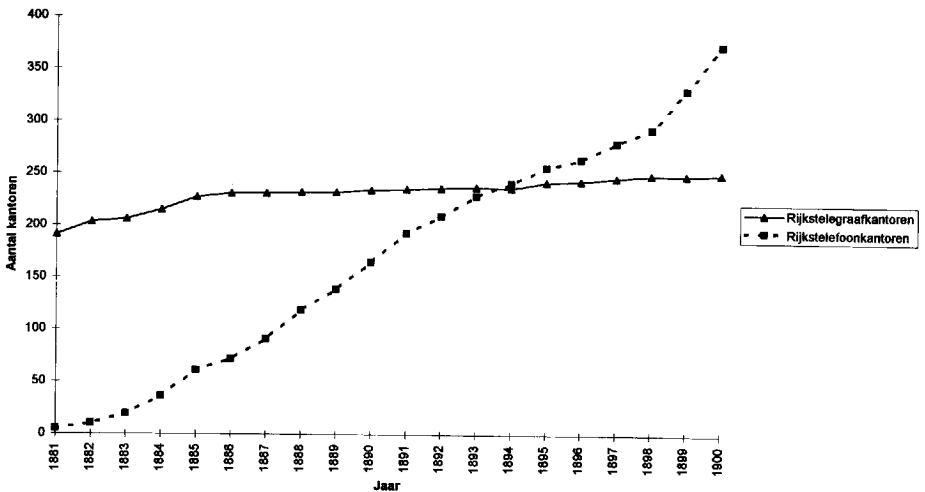
4.1 Inleiding

Het innovatieproces van de telefoon in Nederland had in 1881 geresulteerd in een tweetal concrete toepassingen: enerzijds was een begin gemaakt met de integratie van het telefoontoestel in het telegrafiesysteem, anderzijds was in Amsterdam het eerste openbare telefoonnet van start gegaan. Deze twee *niches* kenmerkten zich door specifieke technische en organisatorische vormgevingen. Dit hoofdstuk behandelt hun verdere ontwikkeling tot aan het einde van de negentiende eeuw. Tevens komt de opkomst en ontwikkeling van een nieuw toepassingsgebied aan bod: interlokale telefonie. De integratie van de telefoon in de telegraafdienst wordt gevolgd tot circa 1900, terwijl de lokale en interlokale telefonie respectievelijk in 1896 en 1897 een duidelijke cesuur kenden.

Bij de beschrijving en analyse van de evolutie van deze drie domeinen zal gepoogd worden aan te sluiten bij de door Hughes genoemde karakteristieken en begrippen. In de benadering van Hughes staat de evolutie van een technisch systeem ná de innovatiefase in het teken van *groei* en *expansie*. Het systeem breidt zich in geografisch opzicht uit, bestaande markten worden vergroot, of nieuwe markten worden ontdekt. Groei en expansie gaan gepaard met het optreden van concurrentie en consolidatie. Een nieuw type systeembouwer, de financier-ondernemer, speelt in deze processen veelvuldig een cruciale rol. Voor de verklaring van het optreden van groei en expansie hanteert Hughes een drietal begrippen: load factor, reverse salient en momentum.

De kernvragen van dit hoofdstuk luiden als volgt. Hoe kan de evolutie van de telefonie in Nederland in de laatste twee decennia van de negentiende eeuw worden gekarakteriseerd en verklaard? Is er inderdaad sprake van een nieuwe fase waarin groei en expansie domineren? En welke factoren en actoren spelen bij het al dan niet optreden van deze dynamiek een rol? Gegeven het feit dat de telefonie in Nederland vanaf 1881 werd gekenmerkt door het bestaan van aanvankelijk twee, later zelfs drie verschillende onderdelen, moeten deze vragen voor elk domein afzonderlijk worden gesteld en beantwoord. In paragraaf 4.2 staat de telefoon als onderdeel van de Rijkstelegraaf centraal. In de paragrafen 4.3 en 4.4 komen vervolgens respectievelijk de lokale en interlokale telefonie aan

Grafiek 4.1 Het aantal Rijkstelegraaf- en Rijkstelefoonkantoren, 1881-1900



Bron: *Jaarverslagen PTT, 1881-1900*. Alle cijfers zijn per 1 januari van het jaar.

bod. Het door de Nederlandsche Bell-Telephoon Maatschappij gevoerde beleid vormt daarbij de rode draad. Tot slot volgen in paragraaf 4.5 enkele conclusies.

4.2 De telefoon en de telegrafie

In februari 1881 opende op Texel het eerste telegraafkantoor waar de telegraafdienst werd uitgeoefend met behulp van het telefoontoestel. In datzelfde jaar werden op verzoek van de desbetreffende gemeenten nog vier soortgelijke *Rijkstelefoonkantoren* geopend in Loosduinen, IJpendam, IJlst en Rauwerd.¹ Het Koninklijk Besluit van 25 april 1881 bepaalde dat het Rijk de kantoren van telefoontoestellen voorzag, terwijl de gemeenten zelf zorg droegen voor een geschikte lokatie en een bediener van het telefoontoestel. Voor deze functie werd de term *kantoorhouder* gekozen. Het woord *telefoonklerk* zou te weinig associatie oproepen met de telegrafie, 'alsof de man die met den telefoon seint geen telegraafman ware.'² Tevens werd bepaald dat de vestiging van een Rijkstelefoonkantoor slechts kon plaatsvinden als de betreffende gemeente niet verder dan vijf kilometer van een Rijkstelegraafkantoor was verwijderd. In 1886 werd deze bepaling versoepeld: gemeenten konden de aanlegkosten van de telefoonverbinding over afstanden langer dan vijf kilometer voor eigen rekening nemen. In 1897 verviel deze bepaling en betaalde het Rijk alle aanlegkosten.³

Voor gemeenten in dunbevolkte of geïsoleerde gebieden bood de oprichting van Rijkstelefoonkantoren gelegenheid tegen geringe kosten opgenomen te worden in het landelijke telegraafnet. In veel gevallen oefende de kantoorhou-

der de telefoondienst als nevenfunctie uit, zodat zijn of haar loon slechts een aanvulling hoefde te zijn op andere inkomsten.⁴ Bovendien was de gemeente bevoegd voor elk afgeleverd telegram een bestelloon van tien cent te rekenen. Onder invloed van deze gunstige voorwaarden steeg het aantal telegraafkantoren met telefonische dienst in de loop der jaren explosief. Tien jaar na de opening van de eerste vijf kantoren in 1881 waren het er 193, weer tien jaar later (1900) 373. Al in 1894 overtrof het aantal Rijkstelefoonkantoren het aantal reguliere telegraafkantoren. Grafiek 4.1 geeft een beeld van de groei van het aantal Rijkstelefoonkantoren ten opzichte van het aantal reguliere telegraafkantoren.

Voor de Rijkstelegraaf vormde de telefoon een oplossing voor het probleem hoe de telegraafdienst tegen zo laag mogelijke kosten kon worden uitgebreid en het telegraafverkeer kon worden gestimuleerd. De chef van het Technisch Beheer van de Rijkstelegraaf constateerde in 1895:

‘De inrichting van [telefoon]kantoren kon tot nog toe met gepast overleg geschieden zonder dat belangrijke uitbreiding van technisch personeel gevorderd werd of het telegraafbudget plotselinge verhoogingen van beteekenis behoefde te ondergaan...’⁵

Niet alleen de kosten, ook de opbrengsten van de Rijkstelefoonkantoren verhielden zich gunstig ten opzichte van de reguliere telegraafkantoren. Het merendeel van de reguliere telegraafkantoren werd niet rendabel geëxploiteerd. De jaarlijkse kosten van een telegraafkantoor met één beambte werden in 1869 op 1347 gulden begroot. Daar stond een opbrengst van circa 650 gulden tegenover, bij 2000 verzonden en ontvangen telegrammen per jaar. Een groot deel van de kantoren verwerkte echter veel minder telegrammen.⁶ Een gemiddeld Rijkstelefoonkantoor daarentegen verwerkte in de jaren tachtig circa 750 telegrammen per jaar, realiseerde een bruto opbrengst van 115 gulden en maakte, na aftrek van de kosten van lijnen en toestellen, een netto winst van 71 gulden.⁷

De totale opbrengst van de Rijkstelefoonkantoren steeg van ruim 8000 gulden in 1885 naar bijna 30.000 gulden tien jaar later, terwijl het aantal ‘telefoon-telegrammen’ in dezelfde periode toenam van ruim 55.000 naar ruim 200.000.⁸ In 1895 werd geschat dat circa tachtig procent van de door de Rijkstelefoonkantoren ontvangen telegrammen niet elders zou zijn aangeboden, in het geval dat die kantoren er niet waren geweest.⁹ De instelling van Rijkstelefoonkantoren leidde dus niet zozeer tot een *verplaatsing* van het aanbieden en afleveren van telegrammen, als wel in de generatie van *nieuw* telegraafverkeer.

Zowel voor gemeenten als Rijk was het belang van de oprichting van Rijkstelefoonkantoren niet te onderschatten. Veel gemeenten kwamen op deze manier voor het eerst via telefoon en telegraaf in contact met de buitenwereld. De Rijkstelefoonkantoren gaven een belangrijke impuls aan de verdere uitbreiding van de telegrafie over het land en de stijging van het telegraafverkeer, en leverden

een belangrijke bijdrage aan de opbrengst van de Rijkstelegraaf. Dat daarbij het bestaande exploitatieverlies van de Rijkstelegraaf niet werd omgebogen in een exploitatiewinst, doet aan deze constatering niets af.

De integratie van de telefoon in het telegraafnetwerk vormt een goed voorbeeld van hoe een nieuwe techniek wordt ontwikkeld als *niche* in een bestaand systeem. In de volgende paragrafen staat de vormgeving en evolutie van de openbare telefonie centraal. Met de verlening van een eerste concessie voor een lokaal telefoonnet in 1880 en voor een interlokale telefoonverbinding in 1887 was ook op dit gebied de mogelijkheid geschapen voor een dynamische ontwikkeling.

4.3 De lokale telefoonnetten

De aanleg en opening van het eerste openbare telefoonnet te Amsterdam dateerde van 1881. In de daaropvolgende jaren ontwikkelde de Nederlandse Bell-Telefoon Maatschappij (NBTM) zich tot de belangrijkste Nederlandse telefoonexploitant. In vrijwel alle grote steden werd door de NBTM een telefoondienst opgezet: in 1882 in Rotterdam en Arnhem, in 1883 in Den Haag en Groningen, en in 1884 in Utrecht, Haarlem en Dordrecht. In 1884 bezat de NBTM in deze acht steden ruim 2000 abonnees.¹⁰

Vanaf 1885 richtten andere bedrijven eveneens telefoonnetten op. Het elektro-technische installatiebedrijf Ribbink, Van Bork & Co. uit Amsterdam was van deze ondernemingen de enige die ook op nationaal niveau actief was.¹¹ In 1885 begon het bedrijf met de exploitatie van een telefoonnet in Leeuwarden. Geleidelijk breidde de firma vervolgens haar werkkring uit. In 1897 exploiteerde ze verspreid over het land tien lokale netten.¹² Andere telefoonbedrijven exploiteerden in dezelfde periode slechts in één of twee steden een net.¹³

Dankzij het feit dat de NBTM de exploitatie in de grootste steden verzorgde en bovendien vanaf 1887 nog in een aantal kleinere steden een telefoondienst begon¹⁴, kwam haar marktleiderschap niet in gevaar. Rond 1895 telde Nederland 32 particuliere telefoonnetten. De helft daarvan werd geëxploiteerd door de NBTM, maar het bedrijf bediende van het totaal aantal abonnees in dat jaar - circa 7000 - bijna zeventig procent. Ribbink, Van Bork & Co. nam circa twintig procent voor haar rekening, zodat de rest van de bedrijven te zamen een marktaandeel van circa tien procent bezat.¹⁵

Op het eerste gezicht leek de toename van ruim 2000 naar circa 7000 telefoonabonnees in een periode van tien jaar in combinatie met de proliferatie van telefoonbedrijven en -bedrijfjes het idee te bevestigen dat het particulier initiatief in Nederland voor een voorspoedige ontwikkeling van de openbare telefonie zorgdroeg. De werkelijkheid was echter gecompliceerder. De cijfers verhulden bijvoorbeeld dat de toename van het aantal abonnees voornamelijk in de jaren tachtig plaatsvond, en dat het Rotterdamse telefoonnet in 1895 werd gekarakteriseerd als 'of geheel verouderd of hoogst gebrekkig'.¹⁶ Ruim tien jaar na

de opening van het eerste telefoonnet stagneerde reeds de ontwikkeling van de openbare telefonie in Nederland. Een snelle start was omgeslagen in een trage groei; de kapitaalkrachtige NBTM leek niet van zins haar netten te onderhouden. In het navolgende wordt ingegaan op de oorzaken van deze merkwaardige paradox. Het door de NBTM gevoerde beleid vormt daarbij het uitgangspunt.

Tarieven

In paragraaf 3.4 kwam aan de orde dat het Amsterdamse gemeentebestuur de NBTM als netexploitant onder meer verkoos op grond van haar relatief gunstige tarief van 118 gulden per jaar. Tot 1885 was er voor gemeenten door het ontbreken van andere exploitanten geen mogelijkheid om dit bedrag op zijn redelijkheid te toetsen. Met de oprichting in dat jaar van telefoonnetten in Leeuwarden en Enschede kwam in deze situatie verandering. De aanlegkosten van het Enschedese net bedroegen 18.467 gulden, het jaarlijkse abonnement kostte 30 gulden, en de Enschedeese Telefoon Maatschappij kon jaarlijks circa vijf procent dividend aan haar aandeelhouders uitkeren.¹⁷ Ook het iets hogere tarief van 35 gulden in de netten van Ribbink, Van Bork & Co. stak nog steeds zeer gunstig af tegen de abonnementskosten van de NBTM.¹⁸ Die bedroegen zoals gezegd in Amsterdam 118 gulden, en in de na 1881 opgerichte netten zelfs 120 gulden. Gesprekskosten werden overigens door geen enkele exploitant berekend, zodat de abonnee tegen een vast jaarlijks bedrag onbepaald kon bellen.

Het verschil tussen de tarieven van de NBTM en die van andere exploitanten droeg ongetwijfeld ertoe bij dat na 1885 veel concessies niet naar de NBTM maar naar andere ondernemingen gingen. Ook ontstond er na de oprichting van de eerste niet-NBTM netten onrust onder de abonnees van de NBTM. Onder druk van abonnees die hun aansluiting dreigden op te zeggen, werd in 1886 in het merendeel van de kleinere NBTM-netten een verlaagd tarief van 60 gulden doorgevoerd. De abonnees in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag werd een tariefverlaging echter geweigerd.¹⁹

De NBTM voerde ter verdediging van dit selectieve beleid aan dat kleine netten goedkoper in exploitatie waren dan grote netten.²⁰ Het was een gegeven, aldus de NBTM, dat bij een stijging van het aantal abonnees de kosten van aanleg, exploitatie en onderhoud van het net disproportioneel toenamen. De onderhoudskosten namen in een net dat zich uitbreidde onevenredig toe. Dit was een gevolg van het feit dat de vermeerdering van het aantal bindingsdraden de kans op storing groter maakte dan alleen op grond van het aantal nieuwe verbindingen verwacht mocht worden. Ook de exploitatiekosten namen met een stijging van het aantal abonnees onevenredig toe omdat het aantal telefonisten werd afgestemd op een - relatief - intensiever verkeer. De toename van het aantal abonnees resulteerde in een toename van het aantal gesprekken per abonnee. Er werden immers meer mensen telefonisch bereikbaar.²¹ Voor wat betreft de aan-

legkosten werd tenslotte geconstateerd dat bij een stijging van het aantal abonnees de technische inrichting van de centrales niet alleen uitgebreider maar ook complexer werd. Volgens de NBTM ontstonden er bij uitbreiding van het net en toename van het aantal abonnees dus geen schaalvoordelen maar stijgende gemiddelde kosten, die volkomen terecht werden doorberekend aan de abonnees. Verkeerstechnische en financiële motieven rechtvaardigden de hoge tarieven in de steden met relatief veel telefoonabonnees. Er waren echter ook nog andere, meer politieke motieven.

Wetgeving

In 1881 was het Rijkstelegraafreglement van toepassing verklaard op de telefoon. Impliciet was hierdoor de telefonie gerangschikt onder de bestaande telegraafwetgeving. Deze duidelijkheid over de wettelijke status van de telefoon was van korte duur. In 1883 bestempelde de Amsterdamse Arrondissementsrechtbank de telefoon als een ander medium dan de telegraaf. De telefoon kon dan ook niet onder de telegraafwet van 1852 vallen.²² Op dezelfde gronden was de Raad van State een jaar later eveneens van mening dat de telegraafwet niet kon worden toegepast op de telefoon.²³ Een aantal artikelen uit die wet stond op gespannen voet met het eigen karakter van de telefonie. Zo werd bepaald dat het overbrengen van berichten door Rijkstelegraafbeambten diende te gebeuren, en dat de inhoud van berichten aanleiding kon zijn voor het weigeren van verzending. Bovendien kon de telefonie, aldus de Raad van State, aanleiding geven tot veelvuldige geschillen met betrekking tot het al of niet gedogen van telefoondraden over particuliere bezittingen. Anders dan de telegrafie speelde de telefonie zich grotendeels af binnen de stedelijke bebouwde kom, met een uitgebreid bovengronds dradennet. Er moest dus een nieuwe wet komen die de telefonie adequaat zou regelen, iets waarvoor de Raad van State ook al in 1880 had gepleit.

Aanvankelijk meende de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid dat de gerezen problemen konden worden ondervangen door een gedeeltelijke wijziging en aanvulling van de telegraafwet. Ten eerste moest daarin naast het ambtelijke ook het *publieke* gebruik van *seintoestellen*, de door de minister gebruikte term voor telegraaf én telefoon, worden opgenomen. Ten tweede dienden er nadere en betere bepalingen te komen van de rechten en plichten van grond- en huiseigenaren betreffende het gedogen van telefoondraden.²⁴

Een ontwerp tot wetswijziging met deze strekking werd in 1884 bij de Tweede Kamer ingediend, maar een jaar later verworpen. De Kamer achtte de bescherming van de rechten van huiseigenaren nog onvoldoende en men pleitte voor een afzonderlijke telefoonwet.²⁵

Naar de wens van de Tweede Kamer werd in april 1886 door de regering een voorstel ingediend voor een afzonderlijke telefoonwet.²⁶ Het voorstel was geënt op de Belgische telefoonwet van 1883. Deze wet was een compromis, waarin een

staatsmonopolie op de telefonie werd gekoppeld aan een concessiestelsel. De particuliere telefoonexploitatie werd gezien als een overgangsfase naar staatsexploitatie.²⁷ In het Nederlandse wetsvoorstel werd particuliere exploitatie van de telefoon vooropgesteld, al waren strengere concessievoorwaarden nodig. De minister was er van overtuigd dat de telefonie een grote toekomst tegemoet ging. Het was hierdoor denkbaar dat de staat op termijn de exploitatie van de telefonie met het oog op het algemeen belang geheel of gedeeltelijk naar zich toe moest trekken. Om dit proces te vergemakkelijken waren bepalingen noodzakelijk die enerzijds de kosten van staatsovername beperkten, en anderzijds de exploitatie van de telefonie door particuliere ondernemingen niet teveel bemoeilijkten. Het verlenen van concessies voor de aanleg en exploitatie van telefoonlijnen en -netten viel uitdrukkelijk en exclusief toe aan de staat, zonder echter de gemeenten het recht op het verlenen van vergunningen te ontzeggen. Van een staatsmonopolie op de telefonie zou in die zin sprake zijn, dat:

‘de Staat zich de mogelijkheid [slechts kan en moet] voorbehouden om ook zelf telephoonlijnen aan te leggen en in gebruik te geven, en om vervolgens daaromtrent te stellen regelen de bijzondere inrichtingen te naasten en ook bij den afloop der verleende concessie zich daarvan in het bezit te stellen, waarvan om verschillende redenen van algemeen belang metterdaad de noodzakelijkheid kan blijken te bestaan.’²⁸

Het wetsvoorstel ondervond in brede kring weerstand.²⁹ Een belangrijk punt van kritiek betrof de nog steeds bestaande onduidelijkheid over wie nu verantwoordelijk was voor het verlenen van telefoonconcessies: de staat, het gemeentebestuur, of beide? Deze onduidelijkheid, die terug te voeren was op het ontbreken van een principiële keuze voor de gewenste exploitatievorm van de telefonie, deed de Tweede Kamer opmerken dat ze tevergeefs had gezocht naar ‘eene leidende gedachte of naar het aannemen van een bepaald stelsel.’³⁰ Andere kritiekpunten richtten zich onder meer op de voorwaarden die golden wanneer de staat na het verstrijken van de concessieperiode de lijnen en netten overnam, en de heffing van een concessievergoeding. Vanwege deze kritiek trok de minister het wetsvoorstel in om het in gewijzigde vorm in 1887 opnieuw aan te bieden.

De NBTM zag de handhaving van hoge tarieven als een noodzakelijke strategie om de onzekerheid die door de kabinetsplannen was ontstaan het hoofd te bieden:

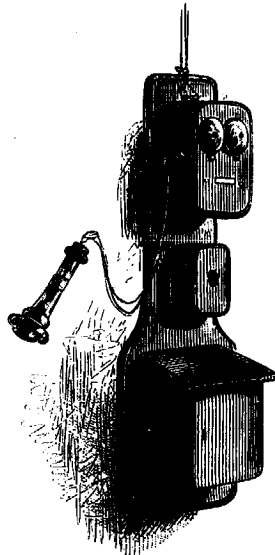
‘[...] de Maatschappij [mist] in het ontbreken eener wettelijke regeling der telephonie elk gegeven om te bepalen tot welk bedrag bij eene eventueele wijziging in den abonnementsprijs zij rekening zoude hebben te houden met de verplichtingen tegenover de staat, die uit eene wettelijke regeling van het onderwerp voor haar zullen voortvloeien.’³¹

Investeringsen

Een laatste factor tenslotte die van invloed was op het tariefbeleid van de NBTM, betrof de onduidelijkheid over wat er ging gebeuren na het aflopen van de concessie termijn. De door de gemeentebesturen van Amsterdam en Rotterdam verleende concessies aan de NBTM golden voor een periode van vijftien jaar. Over de vraag, door wie of hoe de telefoondienst na die periode zou worden voortgezet, was in de voorwaarden niets opgenomen. Wel was in de Amsterdamse concessie bepaald dat wanneer de gemeente het net vóór het aflopen van de concessie overnam, dit zou gebeuren tegen taxatiewaarde. In het andere geval diende de NBTM het net af te breken.³²

De NBTM moest dus in relatief korte tijd haar investeringen rendabel maken. Hoge tarieven waren daartoe een middel. Bovendien was duidelijk dat een dergelijke situatie geen gunstig investeringsklimaat bood. De toetreding van nieuwe abonnees vereiste het spannen van nieuwe telefoonraden van en naar de centrale. Deze noodzakelijke investeringen dienden binnen de concessieperiode te worden afgeschreven. Voor meer kostbare tussentijdse investeringen bestond in het geheel geen economische basis, aldus de NBTM. De consequenties van dit beleid voor de technische inrichting van de netten werden in toenemende mate duidelijk.

Het Amsterdamse net was in 1881 aangelegd voor een bedrag van ruim 400.000 gulden.³³ De dienst startte veelbelovend met 'echt Amerikaanse toestellen'.³⁴ Zoals in hoofdstuk 2 werd geconstateerd bestond het telefoontoestel van



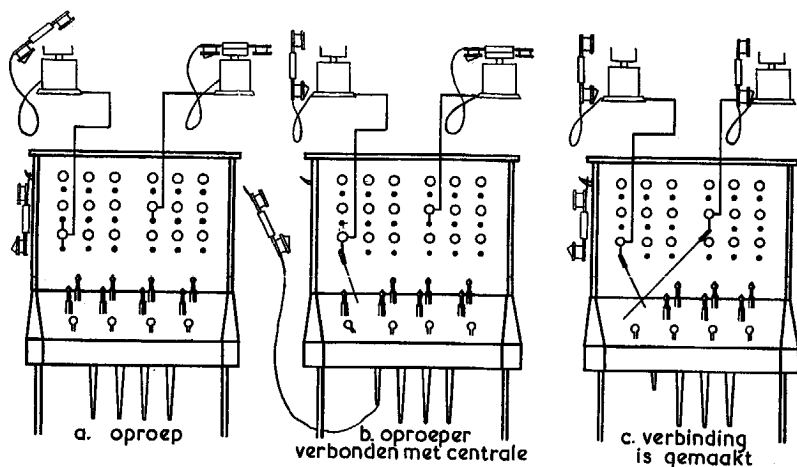
Afbeelding 10. Illustratie uit Eigen Haard, 1886, van het Bell-Blake telefoontoestel.

Bell aanvankelijk uit een identieke zender en ontvanger. In 1878 kreeg de Amerikaanse Bell maatschappij de beschikking over de koolmicrofoon van Blake. Daarmee ontstond in het telefoontoestel een scheiding tussen enerzijds de microfoon en anderzijds de telefoon.

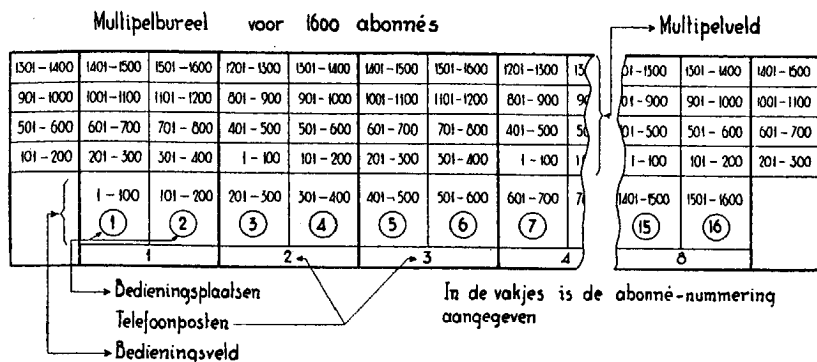
Deze scheiding tussen microfoon en telefoon werd ook teruggevonden bij de toestellen die in Nederland werden gebruikt. In het Amsterdamse net bestond het telefoontoestel in totaal uit vijf onderdelen. Deze onderdelen waren bevestigd op een houten plank die aan de muur kon worden opgehangen. Bovenaan de plank bevond zich een elektrische bel met twee schalen. In het midden van de plank was de microfoon bevestigd. Aan de onderkant van de plank bevond zich een kastje in de vorm van een lessenaar, waarin zich de batterij bevond die de microfoon van stroom voorzag; dit type toestel stond dan ook bekend als lokaal batterijtoestel. De telefoon tenslotte was bevestigd aan een haak naast het toestel, zodat hij afgenomen en naar het oor gebracht kon worden. Het afhaken van de telefoon resulteerde in het inschakelen van de batterij.

Ter rechterzijde van de elektrische bel bevond zich een kleine dynamo, de handgenerator. Door aan deze slinger te draaien werd een elektrische spanning opgewekt die ervoor zorgde dat in de schakelruimte van de centrale een klepje openviel. Hierdoor werd het nummer zichtbaar van de abonnee die een verbinding wenste. De telefoniste stelde zich vervolgens met haar eigen telefoontoestel in verbinding met de abonnee. Nadat deze het nummer van de abonnee waarmee hij of zij in contact wilde komen had genoemd, maakte de telefoniste de gewenste verbinding. De telefoniste was daartoe voor een verbindingstafel of schakelpost gezeten. In het Amsterdamse net waren deze tafels ontworpen door de E.T. Gilliland Company, een met American Bell verbonden fabriek van telefonieapparatuur.³⁵ Elke tafel werd bediend door één telefoniste en omvatte de uitgangen van vijftig abonneelijnen in de vorm van klinken of contactbusjes. Door een verbindingssnoer aan te brengen tussen de uitgangen van de twee abonneelijnen werd de verbinding tot stand gebracht. Nadat de telefoniste haar eigen toestel uit de verbinding had geschakeld, kon de oproeper door het rond-draaien van de generator de bel laten overgaan bij de abonnee die hij of zij wenste te spreken. Als deze de telefoon van de haak nam kon het gesprek beginnen en zette de telefoniste het opengevallen klepje weer terug. Na afloop hingen beide abonnees hun telefoon aan de haak en draaiden ze eenmaal aan de slinger. Omdat hierdoor de bij de abonneenummers behorende klepjes weer openvielen was dit voor de telefoniste het teken dat het gesprek was afgelopen. De klepjes werden weer omhooggezet en de verbinding werd verbroken.³⁶

Afbeelding II. Schematische voorstelling van de werking van een handbediende telefooncentrale met 18 abonnees



Afbeelding 12. Schematische voorstelling van een multipelcentrale met 1800 abonnees.



Stagnatie

De technische inrichting van het Amsterdamse net stond model voor de andere NBTM-netten. Met kleine variaties en op kleinere schaal werden dezelfde toestellen en installaties ook in de latere NBTM-netten toegepast. Technische verbeteringen beperkten zich tot het lijnennet. De verbindingen in het net tussen de abonnees en de centrale bestonden aanvankelijk standaard uit een enkele ijzerdraad die via stellingen op het dak van de centrale en stellingen en palen in de stad naar de abonnees werd gevoerd. In Schiedam, waar de NBTM vanaf 1890 een telefoonnet exploiteerde, werd in plaats van ijzer-, bronsdraad gebruikt, dat door een lagere elektrische weerstand de geluidsterkte iets verbeterde. De te-

lefoondiensten in Amersfoort en Vlaardingen werden in 1892 opgezet met tweedraads- in plaats van enkeldraadsverbindingen. Doordat bij het enkeldraadssysteem de draden deels evenwijdig aan elkaar liepen, trad veelvuldig overspraak op. De storing die hierdoor ontstond werd bij het tweedraadssysteem zonder aardleiding min of meer voorkomen. In met name Amsterdam werd tenslotte in de jaren negentig een begin gemaakt met een gedeeltelijke ondergrondse aanleg of bekabeling van het dradennet.³⁷ In het merendeel van de NBTM-netten waren in het midden van de jaren negentig de verbindingen echter nog grotendeels hetzelfde als aan het begin van de jaren tachtig: de - inmiddels - ouderwetse enkele ijzerdraden overheersten.

Ook de constructie van de telefoontoestellen bij de abonnees en de schakelapparatuur in de centrales veranderde in de periode tussen 1881 en 1895 nauwelijks. In dat laatste jaar was nog een groot aantal gecombineerde Blake-Bell toestellen in gebruik en werkten bijvoorbeeld de centrales in Amsterdam en Rotterdam nog met schakelposten van Gilliland.³⁸

Alternatieve schakelsystemen waren al vanaf het midden van de jaren tachtig voorhanden. In een aantal buitenlandse telefoonnetten werden vanaf 1884 centrales van zogenaamde *multipel* schakelposten voorzien. De in Antwerpen gevestigde Bell Telephone Manufacturing Company fabriceerde dit verbindingssysteem vanaf 1887 voor de Europese markt.³⁹ Multipel tafels bestonden uit eenheden van tussen de 200 en 500 abonnees, aanzienlijk meer dus dan bij het Gilliland systeem. Doordat op elke tafel de uitgangen van *alle* netlijnen in het zogenaamde *multipelveld* waren aangebracht, kon een telefoniste de abonnees uit haar groep doorverbinden met iedere andere abonnee. Dit was een groot verschil met het oudere systeem, waarbij één telefoniste slechts vijftig abonnees bediende. Bij netten met een gering aantal abonnees was dit geen probleem, omdat de telefoniste in principe nog alle uitgangen kon bereiken. Bij netten met meer dan twee- à driehonderd abonnees ontstond echter een probleem wanneer een verbinding werd gewenst met een abonnee wiens abonneelijn eindigde op een verbindingstafel enkele meters verderop. Om toch het gesprek tot stand te kunnen brengen waren daarom speciale verbindinglijnen aangebracht tussen de verschillende tafels. Een eerste telefoniste nam de oproep aan, terwijl een tweede telefoniste het gesprek verder afhandelde. Het toch al arbeidsintensieve werk werd hierdoor nog uitgebreid, terwijl de kans op fouten werd vergroot.⁴⁰

Een aantal van de NBTM netten kwam gezien de technische beperkingen van het Gilliland systeem en de toename van het aantal abonnees in aanmerking voor het gebruik van multipel tafels. Amsterdam telde al in januari 1882 ruim vijfhonderd abonnees, terwijl het Rotterdamse abonneebestand in 1883 over de driehonderd heenging. In het midden van de jaren negentig bezaten ook de netten in Den Haag, Arnhem, Utrecht en Dordrecht meer dan tweehonderd abonnees.⁴¹

In Amsterdam werden de beperkingen van het Gilliland systeem enigszins ondervangen door rond 1883 een drietal kleine hulpcentrales te openen.⁴² Dit betekende dat een deel van de verbindingstafels in de hoofdcentrale werd gereserveerd voor doorverbindingen naar de hulpcentrales. Ook in dit geval werd de dienst echter gecompliceerder, met alle daaraan verbonden bezwaren, terwijl de bijbehorende verbindinglijnen extra financiële uitgaven vergden en bovendien het aantal gelijktijdig te voeren gesprekken beperkten. In de andere steden werd volstaan met het in dienst nemen van extra telefonistes en de aanschaf van nieuwe verbindingstafels volgens het Gilliland systeem. In geen enkele stad werd dus het nieuwe multipelsysteem geïntroduceerd.

Het over vrijwel de gehele linie optreden van technische stagnatie resulteerde in met name de grootste steden in een veroudering en onderontwikkeling van de telefoonnetten. In 1894 werd een ontluisterend beeld geschetst van het Amsterdamse telefoonnet:

‘De toestellen van de centrale stations zijn van een verouderde inrichting, en voldoen niet meer aan de hedendaagsche eischen van den dienst; de toestellen der abonnés (eindstations) hoewel zeker nog het beste onderdeel van den geheelen aanleg uitmakende, zijn niet zoo goed als ze tegenwoordig zijn kunnen, en de geleidingen, alle uit enkele draden met terugleiding voor de aarde bestaande, zijn ten deele nog uit het voor dit doel algemeen veroordeelde staaldraad vervaardigd en nagenoeg versleten, maar bovendien in het algemeen onvoldoende geïsoleerd en, in de buitenwijken der stad, dikwijls zeer slordig aangebracht. Daarbij is het net voor een belangrijke uitbreiding van het aantal abonnés totaal ongeschikt.’⁴³

Soortgelijke karakteriseringenvielen ook het Rotterdamse en Haagse telefoonnet ten deel.⁴⁴

Het goeddeels ontbreken van technische innovaties resulteerde geleidelijk aan ook in een gebrekkige telefoondienst. Storingen, foutieve verbindingen, alsmede vertragingen en vergissingen in het tot stand brengen en beëindigen van de verbindingen waren in de jaren negentig aan de orde van de dag. Het aantal toestel- en lijnstoringen bedroeg in Rotterdam in 1895 een kleine vierduizend, in Amsterdam in 1894 bijna drieduizend.⁴⁵

Gaandeweg ontstond dus in de grotere NBTM-netten een situatie waarin een hoog tarief ging gepaard met een verslechterende dienstverlening door het gebruik van verouderde, gebrekkige en inefficiënte apparatuur. Een soortgelijke situatie trad overigens ook op in de netten van de andere telefoonexploitanten, alhoewel de problemen hier door de geringere omvang van de netten en het lagere tarief waarschijnlijk iets minder op de spits werden gedreven. In de negentiger jaren vielen echter ook over de bescheiden netten in bijvoorbeeld Tilburg en Maastricht uiterst negatieve geluiden te beluisteren.⁴⁶

Diffusie

De groei van het aantal aansluitingen resulteerde in de jaren tachtig en negentig in een toenemende omvang en complexiteit van de telefoonnetten. De stijging van de vaste en variabele kosten die dit met zich meebracht werd door de NBTM vertaald in een hoog tarief. Vanwege de aflopende concessietermijn en de onzekerheid over wat er daarna ging gebeuren, vond geen innovatief beleid plaats. Kleine investeringen werden beperkt tot de hoogst noodzakelijke, terwijl omvangrijke tussentijdse investeringen in het geheel niet voorkwamen. In een dergelijke situatie werd de bestaande capaciteit van de centrales min of meer een gegeven.

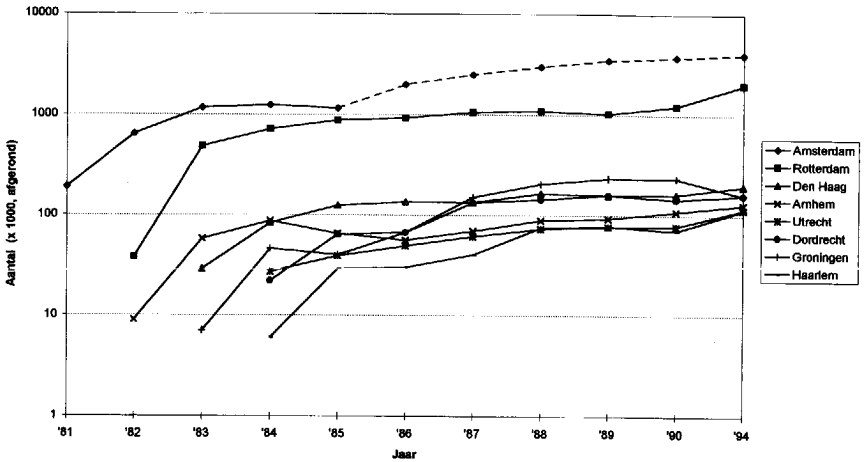
De NBTM had er daarom geen enkel belang bij om het aantal gesprekken per abonnee of het aantal abonnees te stimuleren door een verlaging van de tarieven of een verbetering van de dienstverlening door de introductie van technische innovaties. Expliciet stelde NBTM-directeur Hubrecht in de midden van de jaren tachtig dat een toename van het aantal abonnees in Rotterdam ongewenst was.⁴⁷ Propaganda voor de telefoon werd dan ook alleen gemaakt in de eerste jaren na de opening van de dienst in de diverse steden.⁴⁸

De NBTM voer in financieel opzicht wel bij dit restrictieve beleid. Haar voor de hand liggende voorkeur voor een combinatie van een hoog tarief met weinig abonnees, in plaats van een laag tarief met veel abonnees, bleek bedrijfsmatig gezien een verantwoorde keuze. Ondanks, of waarschijnlijk juist dankzij het ontbreken van tussentijdse investeringen was de NBTM een financieel zeer succesvolle onderneming. In 1886 werd berekend dat het bedrijf alleen al in Rotterdam een jaarlijkse nettowinst behaalde van 43.000 gulden.⁴⁹ En in de jaren negentig kon de NBTM jaarlijks een dividend van negen à tien procent uitkeren.⁵⁰

De diffusie van de telefoon in de negentiende eeuw werd door het beleid van de NBTM ernstig belemmerd. Uit grafiek 4.2 is af te lezen dat in vrijwel alle netten het aantal jaarlijks gevoerde telefoongesprekken na een periode van sterke groei in de eerste jaren stagneerde of zelfs afnam, om daarna zeer geleidelijk aan weer toe te nemen.

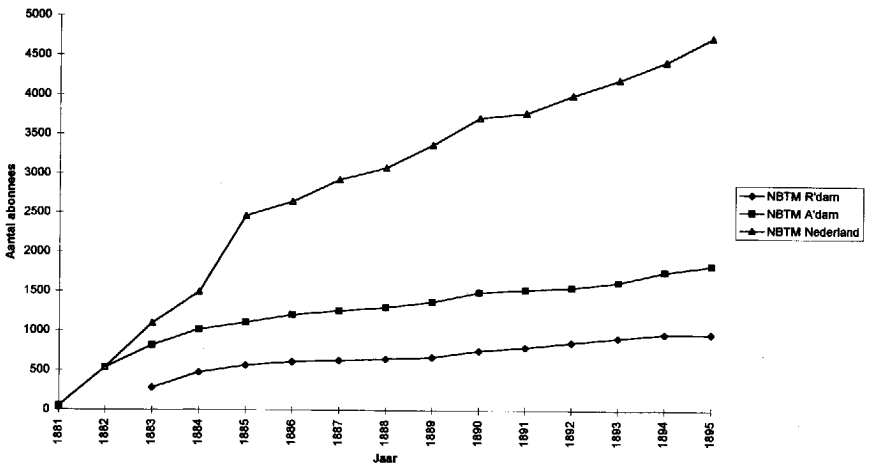
Een soortgelijk patroon trad op ten aanzien van de ontwikkeling van het aantal abonnees. De telefoondichtheid, het aantal telefoonaansluitingen per duizend inwoners, bedroeg in 1886 in Amsterdam en Rotterdam respectievelijk 3.6 en 3.9. In 1894 waren deze cijfers gestegen tot respectievelijk 3.8 en 4.1.⁵¹ Grafiek 4.3 bevestigt dit beeld van een zeer geleidelijke groei. Omdat de cijfers van het aantal NBTM abonnees in Nederland tevens die van het aantal abonnees in Amsterdam en Rotterdam omvatten is duidelijk dat de groei van het aantal abonnees in de twee grote steden achterbleef bij de landelijke groei.

Grafiek 4.2 Het aantal jaarlijks gevoerde telefoongesprekken in acht NBTM-netten, 1881-1894



Bron: Van Oven, 'De telephonie', 438; Kruyt, 'De telephonie', 64. Voor Amsterdam zijn tussen 1884 en 1894 geen cijfers beschikbaar. Voor de overige netten zijn tussen 1890 en 1894 geen cijfers beschikbaar. In beide gevallen zijn de cijfers geëxtrapoléerd.

Grafiek 4.3 Het aantal NBTM abonnees in Amsterdam, Rotterdam en Nederland, 1881-1895



Bron: *Officieele Gids der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, juli 1895*; Kruyt, 'De telephonie', 63; *Handelingen der Tweede Kamer 1902-1903*, Memorie van Antwoord, nr. 57, Bijlage 1.

In paragraaf 3.4 werd geconstateerd dat de eerste telefoonabonnees vooral werden gerecruiteerd uit de kringen van grote kantoren en bedrijven die de telegraaf al intensief gebruikten. Per stad konden deze economisch dominante sectoren verschillen. In Rotterdam waren het met name de kantoren en bedrijven die op de een of andere manier in verband stonden met de scheepvaart, die als eerste tot aansluiting op het telefoonnet overgingen.⁵² In Amsterdam waren het vooral de bankiers, effectenhandelaren, kassiers, makelaars en fabrieksdirecteuren die tot de telefoonpioniers gerekend konden worden.⁵³ In Tilburg behoorden de wolstoffenfabrikanten en -handelaren tot de eerste abonnees⁵⁴, in Groningen de rijke graanhandelaren en effectenmakelaars⁵⁵, en in Enschede de katoenfabrikanten en -handelaren⁵⁶.

Dat het hier voornamelijk om telegraafgebruikers ging, bleek ook uit de nieuwe service die de NBTM in 1882 introduceerde. De Amsterdamsche telefoonabonnees konden vanaf dat jaar per telefoon telegrammen opgeven. In de eerste officiële telefoongids prees de NBTM deze dienst aan met de woorden: 'Aan ieder onzer geabonneerd wordt op die wijze een telegraafstation in huis gegeven.'⁵⁷ Het lokale telefoonnet ging dus als een aanvulling fungeren op het landelijke telegraafnet. Dat daarmee tegemoet werd gekomen aan een behoefte, bleek uit dat deze nieuwe service ook in andere netten werd ingevoerd. Het aantal telegrammen dat op deze manier werd verwerkt nam in de loop der jaren sterk toe.⁵⁸

De beschikbare gegevens wijzen er niet alleen op dat de telefoon in eerste instantie vooral door de telegraafgebruikers werd omarmd, maar dat ook het feitelijke gebruik van de telefoon werd gemodelleerd naar dat van de telegraaf. Een telefoonaansluiting diende primair een zakelijk en praktisch doel; gesprekken beperkten zich tot het strikt noodzakelijke. Zo stelde de Rotterdamse Kamer van Koophandel in 1881 dat de telefoon vooral nuttig was voor het contact tussen de kantoren van kooplieden en cargadoors in de binnenstad en hun handelsterreinen in het havengebied. De communicatie met op loopafstand gelegen kantoren kon daarentegen heel goed zonder telefoon plaatsvinden.⁵⁹ Enige jaren later werd van andere zijde geageerd tegen het op gemakzucht en luiheid gebaseerde telefoongebruik door twaalfjarige scholieren, die 'laffe jongenspraatjes' voerden over de telefoon.⁶⁰ De zoon van een Rotterdamse fotograaf en winkelier bevestigde in een autobiografische jeugdherinnering dit principiële zakelijke karakter van het telefoonverkeer: 'De telefoon kwam eerst in 1883 in eerste en zeer zuinige exploitatie, en kwam voor huishoudelijk gebruik nog helemaal niet in aanmerking.'⁶¹

Nadat de telefoon vaste voet aan wal had gekregen binnen de op lokaal niveau dominante economische sectoren, volgden zeer geleidelijk aan vertegenwoordigers uit diverse andere economische sectoren: de vrije beroepen, het midden- en kleinbedrijf, en de middenstand.⁶² Zoals bleek uit grafiek 4.3 verliep dit diffusieproces in steden als Rotterdam en Amsterdam relatief traag; per jaar werden gemiddeld tussen de vijftig en honderd nieuwe abonnees ingeschreven. Tegen

het einde van de negentiger jaren werd vanuit verschillende hoeken dan ook geconstateerd dat het gebruik van de telefoon beperkt bleef tot een relatief kleine groep van rijke particulieren en vertegenwoordigers uit specifieke kringen van handel en nijverheid.⁶³ Als nog goeddeels uitgesloten van deelname aan de lokale telefonie werden in het algemeen 'de lagere klasse met hare talrijke schare neringdoenden en kleine functionarissen', en in het bijzonder de grote winkelbedrijven, de kleine bedrijfjes, doktoren en advocaten genoemd.⁶⁴

Door de Raad van State werd in 1881 gewezen op het netwerkarakter van de openbare telefonie:

'[Iedere nieuwe geabonneerde] verhoogt door zijn aansluiting de beteekenis en de bruikbaarheid van de zaak voor allen, die reeds aangesloten zijn; en voor hen, die dat nog niet zijn, maakt hij de toetreding, zooal niet dikwerf noodzakelijk, dan althans te aantrekkelijker. Alles [...] naar gelang anderen meer of minder behoefte hebben om met hém zich snel en gemakkelijk in gemeenschap te kunnen stellen.'⁶⁵

Deze karakteristiek bood op zich een verklaring voor het specifieke diffusiepatroon van de telefoon in de negentiende eeuw: namelijk als een geleidelijke uitbreiding van het telefoongebruik binnen en van de ene economische sector of bedrijfstak naar de andere. Het verklaarde echter niet de *traagheid* van het diffusieproces. Daarvan moeten de oorzaken worden gezocht in het door de NBTM gevoerde tarief- en investeringsbeleid. De hoge tarieven van de telefoondienst in de grote steden en de verslechterende technische toestand waarin deze netten kwamen te verkeren, stonden op gespannen voet met een snelle diffusie van de telefoon. Al in 1886 constateerde de Rotterdamse Kamer van Koophandel dat een lagere abonnementsprijs de telefoon voor bredere groepen aantrekkelijk zou maken.⁶⁶ Dat dit ook in praktijk het geval was bleek bijvoorbeeld uit de diffusie van de telefoon in Enschede. Met een jaarlijks tarief van 30 gulden was daar aan het einde van de jaren tachtig al bijna de helft van het aantal abonnees particulier of afkomstig uit de middenstand.⁶⁷

De trage diffusie van de lokale telefonie, de gebrekkige infrastructuur en de hoge tarieven kwamen in de loop van de jaren negentig in een aantal gemeenten op de politieke agenda te staan. De oorzaak voor de slechte toestand waarin de lokale netten verkeerden werd vooral gezocht in het gehanteerde concessiestelsel.⁶⁸ Tegen deze achtergrond besloot een aantal steden - waaronder Amsterdam, Rotterdam en Den Haag - de concessie aan de NBTM niet te verlengen, maar over te gaan tot de oprichting van *gemeentelijke* telefoondiensten. In 1896 begonnen deze diensten in Amsterdam en Rotterdam hun werk. Algemeen verwachtte men dat de lokale telefonie zich door een verbeterde infrastructuur en lagere tarieven nu sterk zou kunnen ontplooien. Bijeen dergelijke ontwikkeling waren zowel de gemeente als het publiek gebaat.

4.4 Het interlokale net

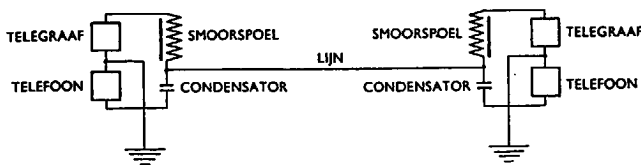
Experimenten

Reeds in 1880 informeerde de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid bij een aantal potentiële concessiehouders naar hun plannen voor het verbinden van lokale telefoonnetten. Er bestonden op dat moment geen plannen in die richting.⁶⁹ In 1883 sloot de Rijkstelegraaf echter een overeenkomst met C. Langdon Davies, een Engels ingenieur, om een interlokaal proeftraject tot stand te brengen tussen Amsterdam en Haarlem.⁷⁰ Langdon Davies bezat een Engels octrooi op een systeem van lange-afstands telefonie. Het systeem was ontworpen door de Belgische hoogleraar natuurkunde M.F. van Rijsselberghe, die het in 1882 onder meer uittestte op de telegraafverbinding tussen Brussel en Parijs en rond dezelfde tijd op zijn constructies een aantal Belgische octrooien wist te verkrijgen.⁷¹

Zoals in hoofdstuk 3 naar voren kwam vormde bij de eerste experimenten met langere telefoonverbindingen interferentie van naburige telegraaflijnen een serieus probleem. Van Rijsselberghe probeerde dit probleem op te lossen door de telegraafstoestellen op een zodanige manier aan te passen dat de telegraafstromen *geleidelijk* werden opgebouwd en afgebroken. Parallele telefoonstromen bleven hierdoor gevrijwaard van overspraak. Op basis van het verschil in eigenschappen tussen de bij de telegrafie gebruikte onderbroken gelijkstroom en de variabele wisselstroom van telefoonsignalen richtte hij zijn activiteiten echter al snel op een ambitieuzer doel: het *gelijktijdig* telegraferen en telefoneren over dezelfde lijn. Daarmee zou het reeds bestaande en omvangrijke telegraafnet ter beschikking komen voor interlokaal telefoonverkeer, zodat op de kosten van afzonderlijke telefoonverbindingen werd bespaard.

In de door Van Rijsselberghe ontworpen constructies verwijderden condensatoren de (laagfrequente) elementen uit de telefoonstroom die met het telegraafsignaal interfereerden, en verwijderden smoerspoelen de (hoogfrequente) elementen uit de telegraafstroom die met het telefoonsignaal interfereerden. Omdat op deze manier het optreden van overspraak of 'inductie' tussen telegraaf- en telefoonstromen en tussen evenwijdig lopende telegraaf- en telefoonlijnen zou worden voorkomen, werd ook wel gesproken van het *anti-inductiestelsel* van Van Rijsselberghe.⁷²

Afbeelding 13. Schema van het principe van het systeem van Van Rijsselberghe.



Het Nederlandse experiment met het systeem van Van Rijsselberghe vond plaats in oktober 1883. Het proeftraject bestond uit een vijftal tweedraads verbindingen tussen Amsterdam en Haarlem. Onderzocht werd of over de draden gelijktijdig getelefoneerd en getelegrafeerd kon worden, en in hoeverre dit van invloed was op de nabijgelegen telegraafdraden. Het gebruik van een en dezelfde verbinding voor zowel telefonie als telegrafie betekende niet alleen een potentiële verhoging van de bestaande capaciteit van de telegraaflijnen, maar kon ook een rol gaan spelen in de aansluiting van Rijkstelefoonkantoren op het telegraafnet. Primair diende de proefneming dus de belangen van de Rijkstelegraaf. Uit de betrokkenheid en aanwezigheid bij de proefnemingen van NBTM-directeur Hubrecht, kan echter worden afgeleid dat de mogelijkheid van interlokale *telefoon*verkeer niet werd uitgesloten.⁷³

In technisch opzicht was de proefneming tussen Amsterdam en Haarlem een succes.⁷⁴ De NBTM drong er vervolgens bij de minister op aan de nu gerealiseerde interlokale verbinding voor het telefoonpubliek open te stellen. De onderneming had inmiddels ook in Haarlem een telefoonnet geopend. Een groot deel van de abonnees aldaar had een aansluiting genomen met het idee dat binnenkort telefoonverkeer met Amsterdam mogelijk werd.⁷⁵

Uit financiële overwegingen stond de minister niet onwelwillend tegenover het verzoek van de NBTM.⁷⁶ Nu het bovendien technisch mogelijk was gebleken over langere afstanden te telefoneren en de telegraaf dus beconcurrereerd zou kunnen gaan worden, waren er twee mogelijkheden. Of de ontwikkeling van de telefonie werd belemmerd,

‘of zal men de bestaande telegraaflijnen dienstbaar trachten te maken aan het gebruik van den telefoon en zoo doende een deel van de opbrengst van het nieuwe verkeersmiddel weder ten bate van de telegraaf trachten te brengen?’⁷⁷

De minister koos voor de tweede optie en sloot in 1884 een overeenkomst met de NBTM, met daarin de voorwaarden waaronder de abonnees van de NBTM in de toekomst via de draden van de Rijkstelegraaf en via de kantoren van de Rijkstelegraaf in Amsterdam en Haarlem konden telefoneren. In tegenstelling tot wat in de lijn der verwachtingen lag werd de verbinding echter niet in gebruik genomen en werden de installaties van Van Rijsselberghe opgeborgen.⁷⁸ Pas in 1888, vijf jaar na de succesvolle proefneming, werd de eerste interlokale telefoonverbinding in Nederland een feit.

Uitstel

Deze vertraging werd veroorzaakt door de perikelen rond de totstandkoming van een afzonderlijke telefoonwet. De overeenkomst tussen de minister en de NBTM kon, aldus de Raad van State, geen doorgang vinden ‘daar zij met verschillende bepalingen der wet van 7 maart 1852 niet is overeen te brengen.’⁷⁹ De telegraafwet kon niet worden toegepast op de telefonie. Zoals in paragraaf 4.3

aan de orde werd gesteld, lukte het de minister echter niet om in de daaropvolgende jaren tot een bevredigende wettelijke regeling van de telefonie te komen.

De NBTM bleef in deze jaren desalniettemin aandringen op de aanleg en openstelling van een interlokale verbinding. In 1885 bijvoorbeeld presenteerde ze een tweeledig proefproject.⁸⁰ De Rijksoverheid zou tussen Amsterdam en Haarlem een interlokale verbinding volgens het systeem-Van Rijsselberghe gaan exploiteren. Daarnaast verplichtte de NBTM zich tot het op eigen kosten onderhouden van een – uitsluitend – telefonische verbinding tussen haar centrales in deze plaatsen. Gedurende een jaar kon zo meer ervaring worden opgedaan met het systeem-Van Rijsselberghe, en zou ook duidelijk worden wat de financiële consequenties waren voor de telegrafie. Na afloop van de proefperiode kon de NBTM-verbinding door de overheid tegen de aanlegkosten worden overgenomen, terwijl in de tussentijd naar alle waarschijnlijkheid een wettelijke regeling van de telefoon tot stand was gekomen.

Het plan werd ondersteund door verschillende Kamers van Koophandel⁸¹, maar vond bij de Rijkstelegraaf weinig weerklank. Volgens J.M. Collette, de chef van het Technisch Beheer, had het systeem-Van Rijsselberghe zich al in 1883 bewezen. Bovendien bleek uit de Belgische praktijk, waar de staat de interlokale telefoonverbindingen exploiteerde op basis van het systeem-Van Rijsselberghe⁸², dat van een daling van de opbrengst van de telegraaf door de interlokale telefonie geen sprake was.⁸³ De belangrijkste reden voor de afwijzing van het voorstel van de NBTM was echter dat de Rijkstelegraaf niet kon en niet wilde anticiperen op een wettelijke regeling van de telefonie, waarin mogelijkwerwijs werd uitgegaan van staatsexploitatie.

Nadat de minister in april 1886 een voorstel had ingediend voor een afzonderlijke telefoonwet, vond in de daaropvolgende maand opnieuw overleg plaats met de NBTM.⁸⁴ Het grote aantal bezwaren tegen het wetsvoorstel, waarin geen principiële keuze werd gemaakt voor of tegen staatsexploitatie van de telefonie, leidde ertoe dat de minister begin 1887 een gewijzigd voorstel indiende. In een toelichting verklaarde de minister dat uit financiële overwegingen er nog geen sprake kon zijn van overname van de geconcessioneerde netten door het Rijk, maar dat de interlokale telefonie 'in den regel' door het Rijk geëxploiteerd moest worden.⁸⁵ Het bestaande telegraafnet en de belangen van de Rijkstelegraaf waren daarbij het uitgangspunt. Het verlenen van concessies aan particuliere ondernemingen voor afzonderlijke telefoonverbindingen diende tot een minimum te worden beperkt, 'ten einde de ondernemers te dwingen [...] van de lijnen der telegraaf gebruik te maken.'⁸⁶

De opvattingen van de minister werden gedeeld door de leiding van de Rijkstelegraaf. Zowel Collette als de chef van het Rekenplichtig Beheer, A.H. van Thiel, waren ervan overtuigd dat voor een nieuwe onderneming als interlokale telefonie, staatsexploitatie als eerste in aanmerking kwam. Dit was immers ook de praktijk in landen als Duitsland en België. Van Thiel hield er bovendien

ernstig rekening mee dat een telefoonverbinding die door de NBTM werd geëxploiteerd een eigen leven zou gaan leiden en niet alleen als 'gemeenschapsmiddel', maar ook als 'vervanger' van de telegraaf werd gebruikt. Van Thiel achtte NBTM-directeur Hubrecht, die door hem werd getypeerd als 'ondernemend' en 'zeer schrander', er zeker toe in staat op een dergelijke ontwikkeling aan te sturen. Misschien dat het met de concurrentie van de telefoon nog wel meeviel, 'maar toch altijd blijft het mogelijk dat het gebruik van een telefoon nevens de telegraaf, onder de uitlokkende maatregelen van een concessionaris, grooter vlucht nam dan aanvankelijk werd gedacht [...] terwijl, indien de Regering de zaak overneemt, aan deze meer haar natuurlijk verloop wordt gelaten en dus de behoeften van het publiek in dit opzicht meer zuiver aan den dag komen...'⁸⁷ De Tweede Kamer bleef echter bezwaren maken tegen het wetsvoorstel. Met name de nog steeds bestaande tweeslachtigheid, de onduidelijkheid ten aanzien van de gemeentelijke autonomie, en de minieme wijzingen die de minister in het ontwerp had aangebracht, waren voor de Kamer uiterst problematisch. Het voorstel was dan ook nog niet in stemming gebracht, toen de Kamer in 1887 werd ontbonden als gevolg van een Grondwetsherziening.⁸⁸ Het nieuwe parlement nam het zelfs niet in behandeling.

Een gemengde onderneming

Terwijl NBTM en Rijkstelegraaf plannen maakten voor de organisatie van de interlokale telefonie, bleek de politiek niet tot een wettelijke regeling van de telefonie te kunnen komen. Tegen het einde van 1887 werd duidelijk dat een telefoonwet er vooralsnog niet inzat. De in juli 1887 nieuw aangetreden minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid bevond zich daarmee in een lastig parket. Door het ontbreken van een onomstreden wettelijk kader voor de telefonie was staatsexploitatie van interlokale telefoonverbindingen geen optie. De nieuwe dienst werd dus op de lange baan geschoven, tenzij aan de NBTM de door haar al in 1884 gewenste concessie werd verleend. Uiteindelijk koos de minister, omdat hij verder uitstel onverantwoordelijk achtte, voor het laatste.⁸⁹ Op 23 januari 1888 werden vervolgens de eerste interlokale telefoonverbindingen in Nederland tussen enerzijds Amsterdam en anderzijds Haarlem en Zaandam geopend. De telefoonlijnen waren aan palen bevestigd en uitgevoerd in het enkele jaren later ook in de lokale netten voor enkeldraadssystemen met aardleiding toegepaste bronsdraad.

Er werd dus geen gebruik gemaakt van het in 1883 nog zo veelbelovende systeem van Van Rijsselberghe, dat was gebaseerd op het benutten van de bestaande telegraaflijnen voor telefoonverkeer. Daarbij speelde een belangrijke rol dat - nu niet de Rijkstelegraaf maar de NBTM de nieuwe dienst ging verzorgen - het gecombineerde gebruik van telegraaf en telefoon minder relevant was geworden. Bovendien was in het buitenland duidelijk geworden dat het systeem

minder goed voldeed dan aanvankelijk werd gedacht, en in feite als een technische mislukking beschouwd moest worden. De toestellen waren zeer kwetsbaar en storingsgevoelig, terwijl het systeem de transmissie van de telegraafsignalen nadelig beïnvloedde. Dit gold met name voor de drukke telegraafverbindingen waar toestellen met hoge seïnsnelheden werden ingezet.⁹⁰

De concessie aan de NBTM werd onder een aantal voorwaarden verleend. Omdat de Rijksoverheid niet zelf de exploitatie ter hand kon nemen, maar wel controle op de interlokale telefonie wilde uitoefenen in verband met een eventuele daling van de telegraafopbrengsten, diende de particuliere exploitatie streng gereguleerd te worden.⁹¹ De NBTM verplichtte zich de opbrengst van het telegraafverkeer tussen Amsterdam, Haarlem en Zaandam te waarborgen, terwijl de onderneming bovendien de helft van de ontvangsten aan het Rijk afdroeg. Om overzicht te houden op het telefoonverkeer werden de verbindingen aangelegd via de centrales van de NBTM én de Rijkstelegraafkantoren in de desbetreffende plaatsen.⁹² Voor interlokale aansluiting betaalden de NBTM-abonnees in Amsterdam jaarlijks een bedrag van 90 gulden, die in Haarlem en Zaandam 50 gulden.

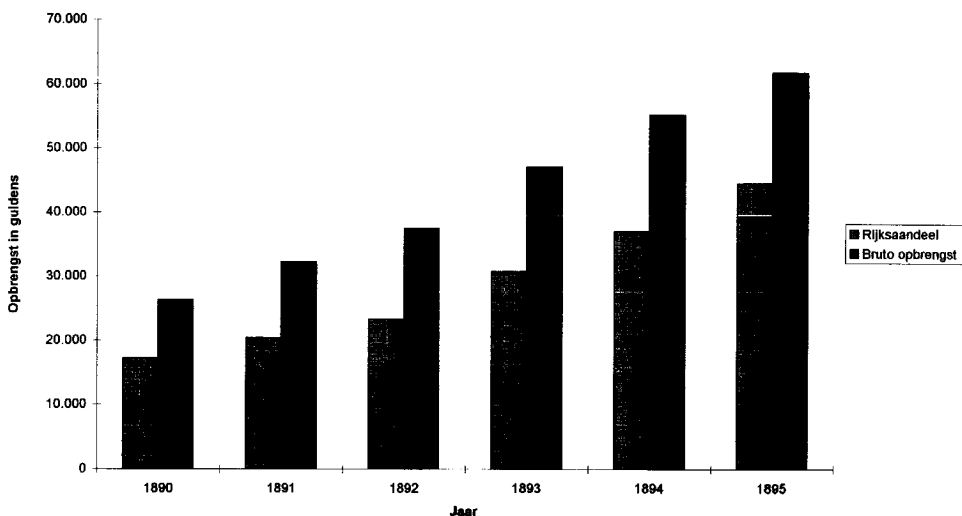
In 1888 en 1889 werd de interlokale telefonie verder uitgebreid door de indienststelling van verbindingen tussen Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Dordrecht. In tegenstelling tot de eerste verbindingen waren op deze trajecten enige technische aanpassingen noodzakelijk. De groei die het verkeer zou doormaken maakte het spannen van meerdere lijnen in de toekomst waarschijnlijk noodzakelijk. Parallel lopende enkeldraadsverbindingen zouden echter onaanvaardbare overspraakverschijnselen teweeg brengen. Daarom werd uitgegaan van tweedraadsverbindingen, waarvan de draden elkaar bovendien om de zoveel meter kruisten. De aansluiting op de enkeldraadsverbindingen in de lokale netten werd tot stand gebracht door aanpassingstransformatoren te gebruiken.⁹³

De overheid verleende voor elk van de interlokale verbindingen afzonderlijke concessies, waarvan de bepalingen van elkaar konden verschillen. Zo mochten de gesprekken tussen Amsterdam enerzijds en Zaandam en Haarlem anderzijds maximaal 5 minuten duren, tegen slechts drie minuten op de verbinding tussen Amsterdam en Rotterdam. Ook werd in 1888 voor de nieuwe lijnen het abonnementsgeld aanzienlijk verlaagd en werd een gesprekstarief ingevoerd van 50 cent, 'zulks met het doel om het telephonisch verkeer tot het strikt noodzakelijke te beperken.'⁹⁴ Dat deze opzet ook daadwerkelijk slaagde, bleek uit een in 1896 gemaakte opmerking. Toen werd geconstateerd dat een interlokaal gesprek meer kon kosten dan het erop uit sturen van een boodschappenjongen met het openbaar vervoer.⁹⁵ Door het invoeren van een gesprekstarief kon een waarborgsom voor de telegraafopbrengst achterwege blijven. Daarentegen ontving het Rijk 75 procent van de netto-opbrengst van de lijnen, na aftrek van vijf (later vier) procent rente op de door de NBTM gemaakte aanlegkosten en verschuldigde recognitiën aan gemeenten, spoorwegmaatschappijen, waterschappen en particulieren.

In 1889 werden de verschillende concessies ingetrokken en onder uniforme voorwaarden opnieuw verleend. Het gesprekstarief bleef gehandhaafd, net als de afdracht aan het Rijk van 75 procent van de opbrengst. Het Rijk verplichtte zich tot het onderhoud van de verbindingen en nam bovendien een belangrijk deel van de aanlegkosten van de verbindingen voor haar rekening. Tenslotte werd bepaald dat de concessies op 31 maart 1891 afliepen. Daarna werden de lijnen door het Rijk geëxploiteerd, tenzij de concessies – voor telkens een periode van zes maanden – werden verlengd. De particuliere exploitatie van de interlokale telefonie kon vanaf dat moment dus gezien worden als een tijdelijke uitzondering op toekomstige staatsexploitatie.

De exploitatie door de NBTM van het interlokale net was dus in alle opzichten voorwaardelijk.⁹⁶ Niet alleen omdat de Rijksoverheid de NBTM aan strenge bepalingen onderwierp, maar ook omdat er in feite sprake was van een *gemengde onderneming*, waarin gaandeweg het overheidsbelang een steeds dominantere positie innam. De wens om naast de aanleg en de exploitatie ook het *beheer* van de interlokale verbindingen in staatshanden te laten overgaan speelde daarbij een belangrijke rol. Zeer duidelijk kwam die wens naar voren in 1892, toen de NBTM verplicht werd het Rijk een deel van de opbrengst van nieuwe interlokale verbindingen te waarborgen. De aanleg van nieuwe verbindingen en lijnen ‘welke door de Regeering worden noodig geoordeeld’, werd hierdoor beperkt, zodat de staat bij overname de NBTM een zo laag mogelijke vergoeding hoefde te betalen.⁹⁷

Grafiek 4.4 Financiële resultaten van de interlokale telefonie over de periode 1890-1895.



Bron: Kruijt, 'De telephonie', 67; *De Ingenieur* (1896), 427, 542.

Monopolie

De concessies voor interlokale verbindingen werden door het Rijk uitsluitend aan de NBTM verleend. De NBTM bezat dus een monopolie op de exploitatie van de interlokale telefonie. Deze concentratie, die was bedoeld om een toekomstige overname door de staat niet al te gecompliceerd te laten verlopen, leidde ertoe dat de interlokale verbindingen grotendeels beperkt bleven tot die tussen de NBTM-netten. Uiteraard had de NBTM er belang bij eerst haar eigen netten te verbinden. Dit proces was in 1894 voltooid, waarna alleen de niet-NBTM netten in Nijmegen en Leiden nog een aansluiting kregen op het interlokale net.⁹⁸ Dit betekende niet dat de overige lokale exploitanten niet geïnteresseerd waren in aansluiting.

Zoals in paragraaf 4.3 werd geconstateerd ging de NBTM vanaf 1887 ook in een aantal kleinere plaatsen telefoonnetten exploiteren. Veel abonnees bezaten deze netten aanvankelijk niet, zodat de betekenis van het bezit van een telefoonaansluiting relatief gering was. Het belang van een telefoonnet is immers afhankelijk van het aantal mensen dat telefonisch bereikbaar is. Vanaf 1890 werden ook deze kleinere lokale netten opgenomen in het interlokale net.⁹⁹ De mogelijkheid van interlokaal telefoneren voegde een belangrijke meerwaarde toe aan het bezit van een telefoonaansluiting. De andere telefoonexploitanten waren zich hiervan bewust. Alhoewel de NBTM bereid was ook niet-NBTM netten van een interlokale verbinding te voorzien, werd ze daar door de Rijksoverheid niet toe verplicht. Dit gaf de NBTM de gelegenheid andere exploitanten dermate hoge financiële eisen te stellen, dat maar enkele hierop ingingen.¹⁰⁰ Protesten tegen deze praktijk van onder meer Ribbink, Van Bork & Co. mochten vooralsnog niet baten.¹⁰¹

Het door de Rijksoverheid en NBTM gevoerde beleid ten aanzien van interlokale telefonie kan dus als restrictief worden gekarakteriseerd. De gehanteerde constructie, waarbij het interlokale telefoonnet in toenemende mate werd geëxploiteerd door de NBTM maar *ten behoeve van* het Rijk¹⁰², bood voor beide partijen belangrijke voordelen. Enerzijds kon de NBTM haar abonnees tegen betaling deze belangrijke aanvullende dienst bieden. Anderzijds behield de staat de noodzakelijk geachte controle over de nieuwe dienst, terwijl ze bovendien tegen een gering risico een groot deel van de opbrengst incasseerde. Grafiek 4.4 geeft een overzicht van de opbrengst van de interlokale telefonie over de jaren 1890-1895.

Alhoewel de overeenkomst tussen de NBTM en het Rijk voor beide partijen profijtelijk was, kon in het algemeen niet van een bevredigende ontwikkeling van de interlokale telefonie worden gesproken. Vanaf 1891 spraken leden van de Eerste en Tweede Kamer zich daarom herhaaldelijk uit voor staatsexploitatie.¹⁰³ Hun voornaamste argument was dat het bestaande concessiestelsel en de ondoorzichtige vermenging van particulier belang en overheidsbelang de ontwikkeling van de interlokale telefoondienst ernstig belemmerde.

Diffusie

De cijfers wezen inderdaad niet in de richting van een dynamische ontwikkeling. Weliswaar nam in de negentiger jaren in absolute zin het aantal lokale abonnees dat interlokaal kon bellen toe, maar als percentage van het totale aantal abonnees was er sprake van stagnatie. Slechts een kleine twintig procent van de abonnees in de NBTM netten telefoneerde in deze periode interlokaal. In 1891 werd geconstateerd dat binnen deze groep van circa 700 abonnees, ongeveer zestig bedrijven voor meer dan de helft bijdroegen aan de opbrengst van de interlokale telefonie.¹⁰⁴ Dat de interlokale dienst een relatief marginale voorziening was blijkt ook uit het aantal interlokale gesprekken. Dit aantal steeg met een gemiddelde toename van circa vijftien procent per jaar van 49.531 in 1890 naar 114.871 in 1896.¹⁰⁵ Het verkeer speelde zich voor het grootste deel af tussen Amsterdam, Rotterdam en Den Haag. In 1889 werden zelfs tussen Amsterdam en Rotterdam echter zelden meer dan honderd gesprekken per dag gevoerd, terwijl in 1894 met uitzondering van de verbindingen tussen de drie grote steden de overige verbindingen dagelijks minder dan tien gesprekken kregen te verwerken.¹⁰⁶

De Kamers van Koophandel in Rotterdam en Amsterdam karakteriseerden in 1888 een interlokale verbinding tussen Amsterdam en Rotterdam als 'gebiedend noodzakelijk' en 'een eisch van het handelsverkeer tusschen beide steden'.¹⁰⁷ Aan de hand van voornoemde cijfers kan echter worden geconstateerd dat dit slechts opging voor een zeer beperkt aantal bedrijven. Wat voor de lokale telefonie gold, namelijk dat ze slechts voor een kleine kring van bedrijven van betekenis was, gold voor de interlokale telefonie nog in versterkte mate.

In 1895 telde Nederland tussen achttien steden 29 interlokale verbindingen met een totale lengte van 468 kilometer.¹⁰⁸ Van een omvangrijk interlokaal net kon, aldus het Tweede Kamerlid M. Tydeman in 1895, niet worden gesproken. Grote delen van Noord- en Oost-Nederland waren van interlokaal verkeer uitgesloten, evenals de gehele provincies Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Het was volgens hem alsof een 'onzichtbare hand' de ontwikkeling van de interlokale telefonie in Nederland tegenhield.¹⁰⁹ Hij zag als gevolg hiervan:

'Dat het telefoonverkeer in Nederland beperkt blijft tot enkele plaatsen, tot die streken waar iets te verdienen valt. Maar het overige gedeelte van het land blijft van dit verkeersmiddel uitgesloten, een verkeersmiddel zoo bij uitnemendheid geschikt om de nadeelen van het isolement te verminderen en weg te nemen, omdat het de afstanden wegneemt, omdat het alle uithoeken van ons land in onmiddellijke aanraking brengt met de centra van verkeer, omdat het, in verband met locaalsporen en tramwegen de bewoning van het platteland door nijveren en meer-gegoeden zal bevorderen, de oprichting van fabrieken en ondernemingen, ook op afgelegen plaatsen, mogelijk zal maken.'¹¹⁰

Terwijl in de Tweede Kamer dus vanuit economisch en maatschappelijk oogpunt werd gepleit voor staatsexploitatie van de interlokale telefonie, achtte in 1894 de nieuwe minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid de geringe ontwikkeling van de interlokale telefonie en het beperkte belang ervan juist een argument tegen staatsexploitatie. Posterijen en telegrafie waren in zijn visie verkeersmiddelen voor een ieder, de telefoon was dat niet.¹¹¹ Eind 1895 ging de minister echter overstag. Staatsovername en uitbreiding van de interlokale telefonie waren nu ook volgens hem noodzakelijk 'om de ontwikkeling van den intercommunalen telephoondienst te bevorderen overeenkomstig de eischen, die aan dit nieuwe gemeenschapsmiddel behooren te worden gesteld.'¹¹² Dat de financiële resultaten van staatsexploitatie in vergelijking met de bestaande regeling met de NBTM in eerste instantie iets minder konden zijn, beschouwde hij als een noodzakelijk offer om de interlokale telefonie tot ontplooiing te kunnen brengen.

Deze merkwaardige ommezwaai kwam ongetwijfeld tot stand onder invloed van de genoemde politieke pressie en de ontevredenheid met de bestaande situatie van de kant van de telefoonexploitanten in de niet-NBTM netten. De pressie werd bovendien nog versterkt doordat tijdens de behandeling van de Waterstaatsbegroting in 1895 maar een kleine meerderheid van de Tweede Kamer tegen een motie van Tydeman stemde, waarin werd gepleit voor algehele staatsexploitatie van de telefonie. Het is aannemelijk dat de minister, die de motie ontried, een belangrijk deel van de Tweede Kamer toch tegemoet wilde komen door in ieder geval de exploitatie van de interlokale telefonie tot staatstaak te verklaren.

Wat tenslotte bij de beslissing tot staatsexploitatie ook meespeelde was het veranderende inzicht in de relatie tussen de interlokale telefonie en de telegrafie. De onzekerheid over het effect van de interlokale telefonie op de opbrengst van de telegrafie keerde in de discussie over de verschillende wetsvoorstellen telkens weer terug, en kreeg uiteindelijk vorm in de in 1887 aan de NBTM verleende concessie. Rond 1895 was op dit punt meer duidelijkheid ontstaan. De NBTM betaalde alleen in het eerste jaar van exploitatie van de interlokale verbindingen tussen Amsterdam, Haarlem en Zaandam een bedrag ter compensatie van de teruggelopen telegraafopbrengst.¹¹³ In de daaropvolgende jaren herstelde het telegraafverkeer zich op deze trajecten. In het algemeen nam het binnenlandse telegraafverkeer in deze periode nog steeds toe. En waar bepaalde telegraafverbindingen een verminderde groei lieten zien, werd de schuld niet alleen bij de interlokale telefonie gelegd, maar ook bij het verbeterde postvervoer en treinverkeer.¹¹⁴ Het inzicht groeide dus dat de interlokale telefonie een *eigen* karakter bezat, los van haar eventuele invloed op de telegrafie.

De uiteindelijke staatsovername van de interlokale telefonie kreeg in 1897 haar beslag. Op 1 oktober van dat jaar nam het Rijk voor een bedrag van ruim

200.000 gulden de interlokale verbindingen van de NBTM in eigen beheer. Voortaan werd de interlokale telefoondienst uitgeoefend vanuit *Rijkstelefoonburelen*. De *Rijkstelefoon* werd ondergebracht bij het hoofdbestuur der Posten en Telegrafie als Derde Afdeling.

4.5 Conclusie

In de inleiding op dit hoofdstuk werd geconstateerd dat de telefonie in Nederland in de negentiende eeuw aanvankelijk uit twee, later uit drie verschillende onderdelen bestond. De ontwikkeling van deze onderdelen vertoonde een opmerkelijk contrast. De integratie van de telefoon in het telegrafiesysteem leverde een belangrijke financiële bijdrage aan de opbrengst van de Rijkstelegraaf en zorgde voor een aanzienlijke uitbreiding van het telegraafnet in Nederland. De toename van het aantal *Rijkstelefoonkantoren* kon als exponentieel worden gekarakteriseerd, evenals de toename van het aantal via deze kantoren verwerkte telefonische telegrammen.

Tegenover deze dynamische ontwikkeling stond de zeer beperkte dynamiek op het gebied van de lokale en interlokale telefonie. Hughes typeert de fase in de evolutie van een technisch systeem die volgt op de innovatiefase met de begrippen *groei* en *expansie*. De evolutie van de openbare telefonie in Nederland na 1881 bleek slechts in zeer beperkte mate als zodanig te karakteriseren. Zowel de Rijksoverheid als de gemeentelijke overheden gaven door middel van een concessiestelsel aanvankelijk ruim baan aan de oprichting en exploitatie van lokale telefoonnetten. Aan particulieren verleende concessies leken voor een nieuw medium als de stedelijke telefonie, waarvan het karakter en de ontwikkeling nog niet vastlag, een geschikt reguleringsmiddel. Het concessiestelsel bleek echter, in combinatie met de voortdurende onzekerheid over een onbetwiste wettelijke regeling van de telefonie en het daaraan gerelateerde gebrek aan bestuurlijke inbedding van de telefonie, vanaf het midden van de jaren tachtig de ontwikkeling op lokaal gebied eerder te remmen dan te stimuleren. Dezelfde factoren zorgden ook voor een uitgestelde introductie en beperkte dynamiek van de interlokale telefonie. Waar de telefoon als telegraafstoestel dus op een onproblematische en vanzelfsprekende wijze kon worden ingepast in een bestaande omgeving, daar ontbrak eenzelfde gunstige context voor de openbare telefonie. Contextuele factoren fungeerden dus, in de terminologie van Hughes, als de belangrijkste *reverse salients* in de ontwikkeling van de telefonie in de negentiende eeuw.

Het beleid van de NBTM fungeerde als leidraad bij de beschrijving en analyse van de evolutie van de lokale en interlokale telefonie. De NBTM en haar directeur, dr. H.F.R. Hubrecht, speelden op beide gebieden een cruciale rol. De NBTM was gedurende de gehele periode de belangrijkste telefoonexploitant op *lokaal* niveau. De onderneming was bovendien zowel de grote stimulator als de

enige exploitant van *interlokale* verbindingen. De voortrekkersrol van de NBTM resulteerde echter niet in een dynamische ontwikkeling. De onzekere context waarbinnen de lokale telefoondienst fungeerde leidde in met name de grote steden tot een verslechterende prijs-prestatie verhouding. Tegelijkertijd werden de tarieven en het technisch niveau van de dienstverlening ingezet als beleidsinstrumenten om een ongewenst sterke toename van het aantal abonnees tegen te gaan. De groei van het aantal telefoonabonnees op lokaal niveau werd door deze combinatie van factoren ernstig beperkt.

De toestand waarin de interlokale telefonie kwam te verkeren was niet veel gunstiger. Nadat duidelijk was geworden dat het gecombineerde gebruik van telefoon en telegraaf volgens het systeem-Van Rijsselberghe geen technisch succes was en evenmin vanuit organisatorisch opzicht een gewenste optie was, werden interlokale telefoonverbindingen door de Rijksoverheid vooral gezien als potentiële concurrenten van de telegraafverbindingen. Staatsexploitatie van de interlokale telefonie lag daarmee voor de hand, maar was door het ontbreken van een telefoonwet geen optie. Met het oog op de telegraafbelangen en een eventuele toekomstige naasting werden de interlokale verbindingen daarom voorwaardelijk en uitsluitend aan de NBTM in exploitatie gegeven. De NBTM maakte van deze constructie dankbaar gebruik om het interlokale telefoonverkeer te monopoliseren en liet haar abonnees vrijwel exclusief van deze nieuwe dienst profiteren. Net als op lokaal gebied fungeerde het tariefstelsel daarbij als middel om de omvang en de intensiteit van het verkeer te beperken. Zowel het concessiestelsel als het monopolistische beleid van de NBTM leidden daarmee ook op interlokaal gebied tot een geringe toename van het aantal gebruikers en het aantal plaatsen dat deel uitmaakte van het interlokale net.

Het ontbrak de NBTM niet aan een visie op de telefonie. Uit de introductie in haar netten van twee nieuwe diensten – het telefonisch kunnen aanbieden en afleveren van telegrammen en de mogelijkheid tot interlokaal telefoonverkeer – bleek dat de onderneming een goed begrip bezat van de betekenis die een geografische verbreding van de telefonie kon hebben. Dit inzicht werd echter op buitengewoon conservatieve wijze toegepast. De uitbreiding van de infrastructuur creëerde in de visie van de NBTM vooral een meerwaarde voor de bestaande abonnees in de grote netten en maakte zowel de oprichting van als de toetreding tot relatief kleine netten aantrekkelijker. De NBTM wist op deze manier nieuwe inkomsten te genereren zonder dat er sprake was van een onbeheersbare en ongewenste toeloop van grote aantallen abonnees afkomstig uit *nieuwe* marktsegmenten. Onder meer op basis van deze inkomsten ontwikkelde de NBTM zich tot een in financieel opzicht bijzonder succesvolle onderneming.

Vanuit maatschappelijk perspectief was de NBTM echter geen succesvolle onderneming. Haar begrijpelijk streven naar winstmaximalisatie resulteerde in combinatie met genoemde contextualistische beperkingen in een beleid op de korte termijn dat weinig publieke waardering oogstte.¹¹⁵ Er werden door de

onderneming nauwelijks pogingen gedaan om de weinig ontvankelijke omgeving naar haar hand te zetten of om de bestaande onzekerheden te reduceren, bijvoorbeeld door het maken van nieuwe afspraken met de gemeenten over voortzetting van de exploitatie na afloop van de concessies. Het passieve beleid van de NBTM hield ongetwijfeld verband met de verwachting dat de telefoonexploitatie op termijn door de staat zou worden overgenomen. Voor wat betreft de interlokale telefonie bleek dit in 1897 een gerechtvaardigde verwachting te zijn. Op lokaal niveau was echter sprake van een inschattingsfout. De onbevredigende ontwikkeling van de lokale telefonie en het nog steeds ontbreken van een wettelijke regeling van de telefoon was voor een aantal *gemeentelijke* overheden rond 1896 voldoende reden voor de oprichting van eigen telefoondiensten.

De NBTM deed hiermee niet alleen afstand van de interlokale verbindingen, maar verloor ook haar belangrijkste stedelijke markten. Zodoende kwam rond 1896 een einde aan de fase van de evolutie van de telefonie waarin de NBTM als particulier telefoonexploitant een weliswaar belangrijke, maar ook tweeslachtige rol speelde. Enerzijds leverde de onderneming de kennis en het kapitaal voor een snelle start van de lokale telefonie en voerde ze een actieve lobby voor de interlokale telefonie. Anderzijds was het door de NBTM in de jaren tachtig en negentig gevoerde beleid eendimensionaal en werd door haar niet getracht de omgeving in gunstige zin te beïnvloeden. De twee laatstgenoemde aspecten geven aan dat de NBTM niet als een *systeembouwer* in de zin van Hughes kan worden getypeerd. Ook de Rijksoverheid kan gezien haar afzijdigheid en restrictief beleid op respectievelijk lokaal en interlokaal gebied niet als zodanig worden getypeerd. Juist het *ontbreken* in deze fase van individuele of institutionele actoren die de evolutie van de telefonie konden domineren en controleren, kan als belangrijkste karakteristiek voor deze fase gelden.

Dit machtsvacuüm werd in toenemende mate door gemeentelijke bestuurders en landelijke politici als een probleem ervaren, omdat de telefonie zowel in haar particuliere als in haar 'gemengde' vorm een weinig bevredigende ontwikkeling kende. Voor een werkelijke ontplooiing van de telefonie op lokaal en interlokaal gebied waren nieuwe actoren en nieuwe initiatieven noodzakelijk.

De telefonie als nationaal project, 1895-1927

5.1 Inleiding

Hoofdstuk 4 behandelde de ontwikkeling van de openbare telefonie in de laatste twee decennia van de negentiende eeuw. Geconstateerd werd dat de zeer beperkte dynamiek die in deze periode optrad een kader schiep waarbinnen aan het einde van de negentiende eeuw nieuwe actoren een rol konden gaan spelen en nieuwe initiatieven aan de dag werden gelegd. Als één van deze actoren staat in dit hoofdstuk de Rijksoverheid centraal. In hoofdstuk 6 wordt aansluitend ingegaan op de rol van de *gemeentelijke* overheid als tweede nieuwe actor.

In de negentiende eeuw kenmerkten de verschillende onderdelen van de openbare telefonie zich door hun geringe dynamiek. Het grotendeels ontbreken van dynamiek werd verklaard door de ongunstige omgeving waarin de telefonie zich ontwikkelde. Contextuele factoren stelden grenzen aan de groei en expansie van de telefonie. Om deze reden bleven de door Hughes aan de groei- en expansiefase gekoppelde organisatorische veranderingen beperkt. De prijs en kwaliteit van de dienstverlening fungeerde vooral als mechanisme om de groei en expansie van zowel de lokale als de interlokale telefonie te beheersen en te beperken. Op het gebied van de interlokale telefonie ontstond er noodgedwongen en uit vrees voor een daling van de telegraafopbrengsten een halfslachtig samenwerkingsverband tussen de NBTM en de Rijksoverheid. Dit samenwerkingsverband riep bij landelijke politici in toenemende mate weerstanden op omdat het de ontwikkeling van de interlokale telefonie zou belemmeren.

Met de overname door de staat begon de interlokale telefonie in 1897 echter aan een nieuwe start. Terwijl vóór 1897 nauwelijks gesproken kon worden van groei en expansie, was daarvan ná 1897 wel sprake. Daarmee kan opnieuw de vraag worden gesteld, in hoeverre de volgens Hughes voor de fase van groei en expansie kenmerkende mechanismen van reverse salient, load factor en momentum nu wél aan de dag traden.

Een van de opvallendste kenmerken van het interlokale telefoonnet aan het einde van de negentiende en de eerste decennia van de twintigste eeuw was zijn geweldige ruimtelijke uitbreiding. De afstanden waarover telefonisch verkeer mogelijk was werden vergroot en zowel het aantal interlokale verbindingen als het aantal plaatsen dat opgenomen was in het interlokale net groeide aanzien-

lijk. De telefonie evolueerde in deze periode van een hoofdzakelijk 'randstedelijk' verschijnsel tot een nationale infrastructuur met internationale vertakkingen.

Op institutioneel niveau kan in dezelfde periode eveneens een transitie van lokaal naar nationaal niveau worden geconstateerd. De Rijksoverheid werd vanuit bestuurlijk en organisatorisch oogpunt de dominante actor op telefoniegebied. Met de totstandkoming van de telefoonwet van 1904 verwierf ze de uitsluitende regelingsbevoegdheid ten aanzien van de telefonie. Tevens trok ze gedurende een ruim twintigjarig proces naast de interlokale telefonie ook vrijwel de gehele lokale telefoonexploitatie naar zich toe.

Het model van Hughes is hier het uitgangspunt voor een beschrijving en analyse van het ontstaan van een nationaal telefoniesysteem met de Rijksoverheid als centrale actor. De daarbij gestelde vragen zijn de volgende. Hoe en onder invloed van welke factoren en actoren verliep in Nederland het proces van groei en expansie? In hoeverre speelden de door Hughes genoemde begrippen van load factor, reverse salient en momentum in dit proces een rol? In hoeverre en op welke manier ging de ontwikkeling van de telefonie in deze fase gepaard met veranderingen in de vormgeving en organisatie van de telefonie?

Uitgangspunt voor de beantwoording van deze vragen is de uitbreiding van het interlokale netwerk onder de hoede van de Rijksoverheid aan het einde van de negentiende eeuw. De specifieke problemen, mogelijkheden en uitdagingen die daarbij speelden staan centraal in paragraaf 5.2. Vervolgens wordt in paragraaf 5.3 het proces van institutionele integratie geanalyseerd, terwijl in paragraaf 5.4 wordt ingegaan op de betekenis en de gevolgen van de in de voorgaande paragrafen besproken ontwikkelingen. Tot slot volgen in paragraaf 5.5 enkele conclusies.

5.2 Netwerkuitbreiding en verkeersgroei

Rond 1895 besloot de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid over te gaan tot naasting van de interlokale telefoonverbindingen. Die beslissing werd, zoals in paragraaf 4.4 werd geconstateerd, vooral onder politieke druk genomen. Ze was een tegemoetkoming aan de Tweede Kamer die, meer dan de minister op dat moment, overtuigd was van de maatschappelijke betekenis van een uitgebreid interlokaal telefoonnet. Het algemeen belang vereiste dat de ontwikkeling van de interlokale telefonie een nieuwe impuls kreeg. Dat daarbij werd gekozen voor staatsexploitatie lag, gezien de ondoorzichtige belangenverstrengeling die was ontstaan bij het samenwerkingsverband tussen Rijksoverheid en NBTM, voor de hand.

De keuze voor staatsexploitatie van de interlokale telefonie hield niet automatisch in dat andere vormen van telefonisch verkeer eveneens door de staat dienden te worden onderhouden. Dit bleek duidelijk uit de gang van zaken rond de aanleg van de eerste *internationale* telefoonverbindingen van en naar Nederland.

België en Duitsland

Op 24 februari 1887 werd tussen Brussel en Parijs de eerste internationale telefoonverbinding op het Europese continent geopend. Nog in datzelfde jaar werd op hetzelfde traject een tweede lijn gespannen, terwijl een in 1891 tussen Dover en Calais gelegde kabel telefoonverkeer tussen Parijs en Londen mogelijk maakte.¹ Het commerciële succes van deze verbindingen vormde in 1891 mogelijk de aanleiding voor onderhandelingen tussen de Belgische en Nederlandse telegraafadministraties over de opening van een telefoondienst tussen beide landen.² Omdat in Nederland de NBTM op dat moment zowel de interlokale verbindingen als de belangrijkste lokale netten exploiteerde, werd directeur Hubrecht al in een vroeg stadium bij de onderhandelingen betrokken.³ Daarbij bestond het idee om, analoog aan de bij de interlokale telefonie gehanteerde constructie, de NBTM tegen een deel van de opbrengst de dienst te laten exploiteren ten behoeve van de Rijksoverheid.⁴

De staatsovername van de lokale, geconcessioneerde netten in België vertraagde in de daaropvolgende jaren een verdere concretisering van de plannen.⁵ In 1894 werden de onderhandelingen echter hervat, waarna op 11 april 1895 een overeenkomst tussen Nederland en België werd gesloten.⁶

De technische en organisatorische uitwerking van de overeenkomst leverde aanzienlijke problemen op. Proefnemingen brachten aan het licht dat tussen abonnees in Rotterdam en Antwerpen geen verstaanbare conversatie mogelijk was. De verbinding tussen Den Haag en Brussel werd getypeerd als 'onvoldoende voor handelsgebruik.'⁷ Tussen het Rijkstelegraafkantoor in Rotterdam en de telefooncentrales in Brussel en Antwerpen viel daarentegen wel goed te telefoneren. De grote verschillen in verstaanbaarheid werden veroorzaakt door de verschillen in de constructie van de lokale verbindingen, waarbij de abonnees zowel via enkeldraads- als tweedraadsverbindingen op de centrale waren aangesloten. Conform deze bevindingen adviseerde hoofdingenieur der Telegrafie J.M. Collette de internationale telefoondienst vooralsnog te beperken tot verbindingen tussen de *beurzen* in Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen en Brussel. Deze bezaten alle tweedraadsverbindingen met de lokale centrales.⁸

Van Belgische zijde werd met dit voorstel ingestemd. Met uitzondering van Antwerpen en Brussel werd in de overige Belgische netten nog weinig gebruik gemaakt van tweedraadsverbindingen, terwijl een deel van de interlokale verbindingen tussen deze netten niet geschikt was voor telefoonverkeer over langere afstanden. De gebrekkige toestand waarin het Belgische telefoonnet verkeerde deed de ingenieur bij de Telegrafie A.E.R. Collette, de zoon van J.M. Collette, opmerken dat in België onder '*une correspondance satisfaisante*' iets anders werd verstaan dan in Nederland.⁹

Uiteindelijk werd de internationale dienst op 1 november 1895 toch opgegesteld voor de interlokale abonnees in Amsterdam, Rotterdam, Den Haag,

Dordrecht, Antwerpen en Brussel, mits in ieder geval aan Belgische of Nederlandse zijde de abonnee door middel van een tweedraadsverbinding was aangesloten op de centrale. Voorts was verkeer met België mogelijk vanuit een aantal publieke telefooncellen in de genoemde plaatsen en vanuit de cellen op de beurzen in Amsterdam en Rotterdam.¹⁰

Omdat de dienst vooralsnog werd gevormd door slechts één verbinding dienden het tarief en de regels ten aanzien van de gespreksduur te voorkomen dat de verbinding constant of steeds door dezelfde personen in gebruik was. De gesprekskosten bedroegen ongeacht de plaats in Nederland f 1,45; een groot bedrag in vergelijking met de vijftig cent voor het verzenden van een telegram van tien woorden naar Brussel.¹¹ De maximale gespreksduur was bepaald op drie minuten gedurende de uren dat de beurzen in Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen en Brussel waren geopend en op vijf minuten daarbuiten. Tussen twee dezelfde personen werden maximaal twee achtereenvolgende gesprekken toegestaan.¹²

De organisatie van de dienst was niet dezelfde als in 1891 werd beoogd, namelijk met de NBTM als exploiterende en uitvoerende instantie. In de Eerste en Tweede Kamer had men te kennen gegeven dat er bij aansluiting van het binnenlandse telefoonnet op het buitenland om praktische redenen moest worden gestreefd naar staatsexploitatie.¹³ Van staatswege werd daarom vanuit Rotterdam naar het onder Roosendaal gelegen Essen een nieuwe, rechtstreekse lijn aangelegd.¹⁴ In Rotterdam liep het verkeer via een internationaal telefoonbureau, dat inmiddels was ingericht in het Rijkstelegraafkantoor aldaar.¹⁵ De opening van de internationale dienst op 1 november 1895 betekende dus het officiële begin van *Rijksexploitatie* van openbare telefonie. Van volledige staatsexploitatie was echter nog geen sprake, omdat de internationale gesprekken via Rotterdam en naar Den Haag en Amsterdam over de bestaande NBTM-lijnen werden gevoerd en de NBTM-telefonisten de gesprekken in de twee laatstgenoemde steden tot stand brachten.

De behoefte aan de internationale dienst bleek geringer dan aanvankelijk was gedacht en beperkte zich vooralsnog tot een kleine groep van bankiers en makelaars in effecten.¹⁶ Om deze reden werd de aanleg van een nieuwe lijn op het traject Amsterdam-Rotterdam gestaakt en was in Amsterdam tot aan de opening van een internationale verbinding met Duitsland geen Rijkstelefoondienst gevestigd.¹⁷

De onderhandelingen met de Duitse telegraafadministratie over een telefoondienst met Nederland werden begin 1896 gestart. Telefonisch verkeer met Duitsland werd vooral met het oog op de tabaksmarkten in Amsterdam en Bremen van belang geacht.¹⁸ Staatsexploitatie was bij deze verbindingen de enige mogelijkheid, omdat General-Postmeister Von Stephan had laten weten het Duitse Rijkstelefoonnet alleen aan te sluiten op het Nederlandse, wanneer de Nederlandse overheid de grensoverschrijdende verbindingen exploiteerde.¹⁹

Op 22 juli 1896 werd tijdens de Internationale Telegraafconferentie in Budapest een overeenkomst tussen beide landen getekend.²⁰ Bij de daaropvolgende proefgesprekken over lijnen tussen Amsterdam, Rotterdam en Utrecht enerzijds en Bremen, Hamburg en Berlijn anderzijds, bleek met name de verbinding met de twee laatstgenoemde steden uitermate slecht.²¹ De Duitse ingenieurs erkenden dat de problemen vooral aan hun kant lagen.²² De lokale netten in Duitsland bezaten geen van alle tweedraadsverbindingen. Bovendien waren de abonneetoestellen feitelijk ongeschikt voor internationaal verkeer. Met de Duitse toezegging dat deze op korte termijn vervangen werden door toestellen met een betere microfoon, kon op 5 oktober 1896 de verbinding met Bremen geopend worden. Hamburg en Berlijn volgden op 1 december. De aansluitingen werden in Nederland door Rijksambtenaren op de internationale telefoonbureaus in de Rijkstelegraafkantoren in Utrecht, Amsterdam en Rotterdam tot stand gebracht.²³

Engeland

Technische en organisatorische kwesties speelden ook een rol in de plannen voor de aanleg van een telefoonverbinding tussen Nederland en Engeland. Een dergelijke verbinding was volgens de gangbare theorie niet mogelijk. Op basis van proefnemingen met telefoonlijnen en -kabels van verschillende constructie stelde de hoofdingenieur bij het Britse Post Office, W.H. Preece, in de jaren tachtig een theorie op voor de berekening van de afstand waarover telefonisch verkeer mogelijk was. De grens tot waar een verstaanbaar gesprek mogelijk was kon volgens hem gevonden worden door de totale *capaciteit* (K) van een lijn of kabel te vermenigvuldigen met de totale *weerstand* (R). Preece's KR-wet uit 1887 werd algemeen gebruikt om de maximale afstand van telefoonverbindingen te kunnen berekenen. Voor telefoonkabels werd die afstand op circa tachtig kilometer geschat: tweemaal de lengte van de in 1891 tussen Dover en Calais gelegde kabel.²⁴

Om de wet van Preece te toetsen experimenteerden in 1894 vader en zoon Collette met telefoonverkeer over de telegraafkabels tussen Zandvoort en de Engelse kustplaatsjes Lowestoft en Benacre, een afstand van circa 200 kilometer.²⁵ De beide Rijkstelegraafingenieurs waren aangenaam verrast toen er, in strijd met de theorie, tussen beide landen wel degelijk getelefoneerd kon worden. Weliswaar was het geluid zwak en was de verbinding voor openbaar telefoonverkeer dus ongeschikt, maar met kabels van een gewijzigde constructie en betere toestellen was een verbinding in technisch opzicht zeker mogelijk.²⁶

Voor NBTM-directeur Hubrecht waren de succesvolle experimenten van de Collettes aanleiding om een vergunning aan te vragen voor het leggen en exploiteren van een telefoonkabel tussen Hoek van Holland en het Engelse Aldeburgh, een afstand van circa 165 kilometer.²⁷ Hubrecht achtte een dergelijke



Afbeelding 14. Ir. A.E.R. Collette, Hoofdingenieur en Hoofdingenieur-directeur der Telegrafie.

verbinding van groot belang voor de handel, nijverheid en scheepvaart en reken- de daarom ook op steun van de Nederlandse overheid.

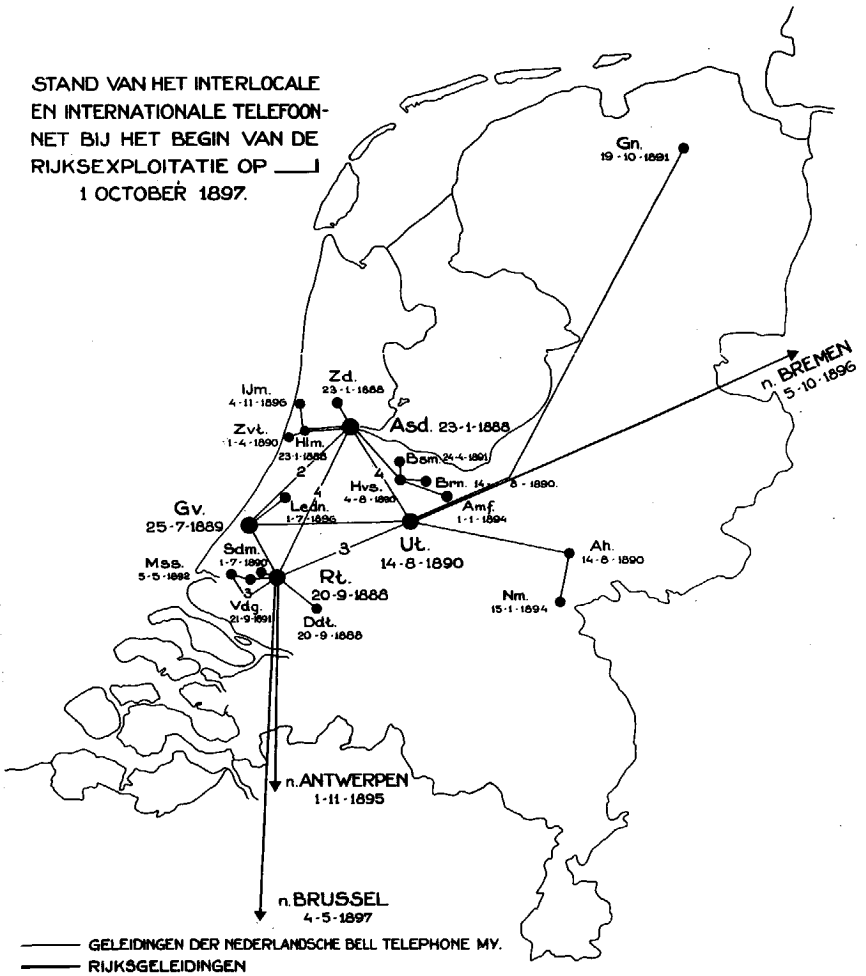
De Nederlandse Kamer van Koophandel te Londen ondersteunde Hubrechts plan.²⁸ Ook de leiding van de Rijkstelegraaf reageerde positief op Hubrechts voorstel. De commerciële betekenis van een telefoonverbinding met Engeland lag volgens haar voor de hand:

‘Zij, die zich meer doorgaande over hunne zaken met den spoed, dien de electriciteit aanbiedt, met elkander hebben in betrekking te stellen, verlangen hun voordeel te kunnen doen met het meerdere dat langs dien weg te verkrijgen is. Zij willen nader tot elkander komen en, in plaats van hunne gedachten anderen ter overbrenging mede te deelen, zelve overbrenger zijn. Zij verlangen met elkander te *spreken*, nu de afstand hun dit niet langer belet en gevoelen aan die gelegenheid meer behoefte naar gelang grooter afstand hen scheidt. Stellig geldt dit, naar ik verwacht, den arbitragehandel.’²⁹

Wel vroeg men zich af of, nu de kans groot was dat de interlokale verbindingen werden overgenomen door het Rijk en de verbinding tussen Nederland en België van staatswege werd aangelegd, de aanleg en exploitatie van een verbinding met Engeland wel uit handen gegeven moest worden aan een particuliere onderneming. Hubrecht werd echter gezien als ‘een wakker, zeer bekwaam en met onderhandelen vertrouwd persoon’ die zeer snel met de Engelse belanghebbenden een overeenkomst kon sluiten. Bovendien bestond er nauwelijks gevaar voor een daling van de telegraafopbrengst, omdat het merendeel van de opbrengst van het telegraafverkeer tussen Engeland en Nederland naar de eigenaar van de kabels, te weten Engeland, ging. Wat tenslotte de doorslag gaf voor het particulier initiatief was dat het hier in financieel en technisch opzicht om een risicovolle onderneming ging. J.M. Collette schatte de aanleg- en jaarlijkse exploitatiekosten op respectievelijk 700.000 gulden en 65.000 gulden en voorzag bij de technische uitvoering nog de nodige problemen.³⁰

Hubrecht kreeg in november 1894 zijn gevraagde concessie.³¹ Enkele maanden later bleek men van Engelse zijde echter niet in zee te willen gaan met een particuliere onderneming.³² Omdat de Nederlandse overheid vanwege het risicodragend karakter van de verbinding een staatsproject uitsloot, gebeurde er vervolgens niets. In 1897 verviel Hubrechts concessie³³ en een jaar later berichtte het Post Office aan haar Duitse collega's dat de onderhandelingen over een Nederlands-Engelse kabel waren gestaakt.³⁴ Uiteindelijk werd in 1902, naast de eerder genoemde verbinding van 1891, een tweede verbinding tussen Engeland en het vasteland gerealiseerd, namelijk tussen Londen en Brussel.³⁵ Het duurde vervolgens nog eens twintig jaar voordat Nederland een rechtstreekse telefoonverbinding met Engeland kreeg.³⁶

STAND VAN HET INTERLOCALE
 EN INTERNATIONALE TELEFOON-
 NET BIJ HET BEGIN VAN DE
 RIJKSEXPLOITATIE OP 1
 1 OCTOBER 1897.



Afbeelding 15. De omvang van het interlokale net, inclusief de internationale ver-
 bindingen, op 1 oktober 1897.

Investeringsen

Internationale telefoonverbindingen vormden in elk opzicht een logische en vanzelfsprekende uitbreiding van en aanvulling op de interlokale verbindingen. De technische problemen die ontstonden hadden te maken met het feit dat de telefoondiensten in Nederland, België en Duitsland verschillende lijnconstructies hanteerden en verschillende kwalitatieve criteria aanlegden. Toch kon uiteindelijk door gebruikmaking van de bestaande technologie internationaal telefoonverkeer tot stand komen. De onzekerheid over de technische mogelijkheden van een verbinding met Engeland was een van de oorzaken voor het op de lange baan schuiven van dit project. Over het belang voor handel en nijverheid van een telefoondienst met België, Duitsland en Engeland bestond echter een grote mate van concensus. Wel werd enige discussie gevoerd over de organisatie en het beheer van de aan te leggen verbindingen. Onder druk van de politieke omstandigheden werd de exploitatie van de internationale lijnen evenwel vrij snel het domein van de Rijksoverheid. Tegen wil en dank werd de staat betrokken bij de internationale telefoondienst. In dat opzicht was de gang van zaken rond de internationale telefonie een voorafschaduwning van de eerder besproken naasting van de interlokale telefonie in 1897.³⁷

Naast de drie reeds door het Rijk geëxploiteerde internationale verbindingen kwam de Rijksoverheid door die naasting op 1 oktober 1897 tevens in het bezit van 23 interlokale verbindingen. De voorheen door de NBTM bediende interlokale schakelposten werden verplaatst – in veel gevallen inclusief de ervaren NBTM-telefonisten – naar de Rijkstelegraafkantoren en kregen de naam *Rijkstelefoonburelen*.³⁸ Vervolgens verbond men deze Rijkstelefoonburelen weer met de lokale centrales. De telefoondienst werd als Derde Afdeling ondergebracht bij het hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie, het orgaan dat in 1893 was ingesteld als centrale administratie en directie van de in dat jaar verzelfstandigde departementsafdelingen der post- en telegraafdienst. Tot 1899 fungeerde J.M. Collette zowel als chef van de derde afdeling als van de (vijfde) afdeling Technische Dienst der Telegrafie en Telefonie. In dat jaar werd hij opgevolgd door zijn zoon A.E.R. Collette.³⁹

De integratie van de interlokale telefoondienst in de telegraafdienst verliep niet zonder slag of stoot. Veel directeuren van telegraafkantoren waren niet erg ingenomen met deze taakuitbreiding.⁴⁰ Op een groot aantal kantoren werd de telefoondienst aanvankelijk beschouwd als een 'ondergeschikte tak van dienst, waarvan men niets dan last heeft'.⁴¹ Omdat dientengevolge de bediening en het toezicht daarop te wensen overliet, werd in 1898 een strengere controle door de verschillende telegraaf-inspecteurs alsmede een uitgebreidere administratie ingesteld. De telefoon was, aldus de directeur-generaal der Posterijen en Telegrafie, geen bijzaak.⁴²

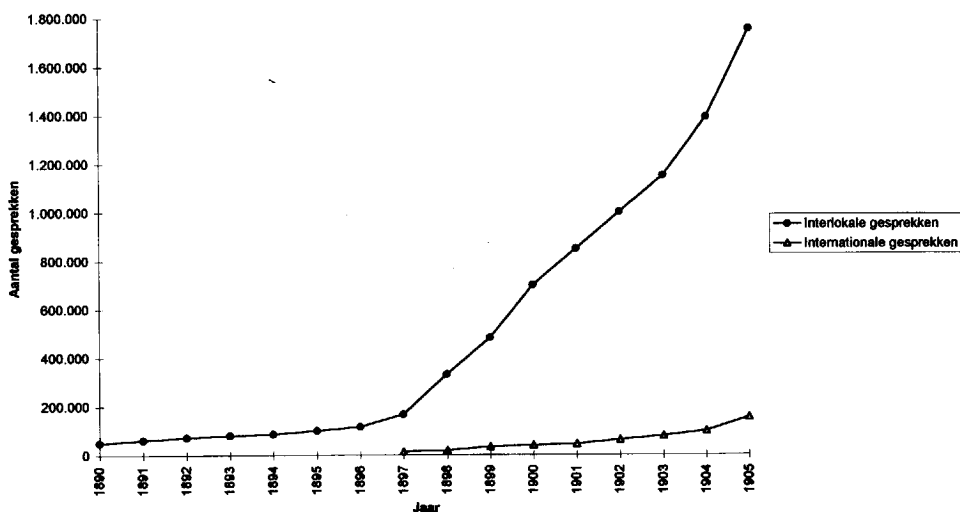
De naasting van de interlokale telefonie ging gepaard met een omvangrijk

stimuleringsprogramma, dat door de minister werd gemotiveerd door te wijzen op de maatschappelijke betekenis van de interlokale telefonie. Handel en nijverheid waren bijzonder gebaat bij een uitgebreid interlokaal net, aldus de minister tijdens de beraadslaging over de Waterstaatsbegroting in 1898. Maar ook het dagbladwezen, particulieren en in het algemeen 'alle mannen van zaken' hadden er belang bij.⁴³ Conform deze opvatting werd in datzelfde jaar de vestiging van een Rijkstelefoonbureau, die aanvankelijk nog afhankelijk was van de bereidheid van gemeenten om 1200 gulden te betalen, louter afhankelijk van de vraag of het Rijk vestiging noodzakelijk achtte.⁴⁴

Uitbreiding van de interlokale telefonie vergde aanzienlijke investeringen. Tussen oktober 1897 en januari 1899 werd 407.963 gulden in de interlokale telefonie geïnvesteerd, tegen 542.088 gulden over de gehele periode 1888-1897. Ook na 1898 werden jaarlijks honderdduizenden guldens geïnvesteerd.⁴⁵ Het resultaat hiervan was een toename van het aantal interlokaal verbonden steden en Rijkstelefoonburelen, uitbreiding van het bestaande verbindingsnet en de aanleg van nieuwe lijnen. De twintig interlokaal verbonden plaatsen tijdens de NBTM-periode waren in 1903 toegenomen tot 74.⁴⁶ Gemeten naar het aantal kilometers lijnen nam het interlokale net toe van ruim 700 kilometer in 1898 naar bijna 2000 kilometer in 1903. Het aantal kilometers telefoondraad nam in dezelfde periode toe van bijna 4500 naar circa 17.000.⁴⁷

Het interlokale telefoonverkeer werd ook gestimuleerd door aanzienlijke tariefverlagingen. Het NBTM-tarief van vijftig cent per gesprek van drie minuten bleef in 1897 weliswaar gehandhaafd voor de drukste uren (tussen 11.40 en

Grafiek 5.1 Het aantal interlokale en internationale gesprekken, 1890-1905.



Bron: *Jaarverslagen PIT* (1898-1905).

15.40), maar voor de ochtend-, namiddag- en avonduren werd een gereduceerd tarief van 25 cent ingevoerd. Het verkeer hoopte zich hierdoor echter op kort vóór en kort ná het tijdstip waarop het dure tarief gold.⁴⁸ Daarom werd in 1904 weer afgestapt van het gedifferentieerde tarief, met als gevolg 'dat de drukte zich thans meer geleidelijk over den geheelen dag verdeelt dan vroeger'.⁴⁹ Het uniforme tarief van dertig cent werd vervolgens in 1910 voor de kortste afstanden teruggebracht tot twintig cent.⁵⁰ Ook het tarief voor telefoonverkeer met Duitsland werd in 1905 aanzienlijk verminderd.⁵¹

De uitbreiding van het interlokale net, waartoe ook de uitbreiding van het aantal internationale verbindingen gerekend moet worden⁵², resulteerde in combinatie met deze tariefverlagingen in een aanzienlijke groei van het telefoonverkeer. Grafiek 5.1 geeft een overzicht van het aantal interlokale en internationale gesprekken tijdens de exploitatie door de NBTM en de eerste jaren van Rijksexploitatie.

De groei van het aantal gesprekken resulteerde in een *reverse salient*. Geleidelijk aan werd duidelijk dat de verkeerscapaciteit, ondanks de aanzienlijke uitbreiding van het aantal verbindingen, niet was berekend op de verkeersomvang. De beperkte verkeerscapaciteit werd een belemmering voor de verdere groei van de interlokale telefonie. Het onvermijdelijke gevolg van de overbelasting van de interlokale verbindingen was een beperkte stijging van het aantal gesprekken en een stagnatie van het verkeer. De interlokale abonnees dienden rekening te gaan houden met soms zeer lange wachttijden. Dit gold vooral voor de drukke verbindingen tussen Amsterdam, Rotterdam en Den Haag. In 1900 was meer dan tien minuten wachttijd op deze verbindingen eerder regel dan uitzondering, terwijl wachttijden van 1 à 1,5 uur in toenemende mate voorkwamen. In het laatste geval werden de gespreksaanvragen veelvuldig door de abonnees ingetrokken. Voor 'een deugdelijk, aan de eischen van den handel beantwoordend telefoonverkeer' was een dergelijke situatie onacceptabel.⁵³

In de daaropvolgende jaren namen de vertragingen verder toe. De Eerste Wereldoorlog was in dit opzicht een dieptepunt. De materiaalschaarste in deze periode was er de oorzaak van dat, waar het interlokale verkeer met vijftig procent toenam, de verbindingen slechts met dertien procent konden worden uitgebreid.⁵⁴ Ook in 1920 kon de totstandkoming van een *dringend* gesprek echter nog drie uur vergen.⁵⁵ Onder druk van deze situatie werden de interlokale tarieven tijdens en na de Eerste Wereldoorlog verhoogd en werd in 1918 de maximale gespreksduur op drie minuten gesteld.⁵⁶

Bekabeling

De druk die er van deze problematiek op de Rijkstelefoon uitging was aanzienlijk. Al een klein jaar na de staatsovername van de interlokale verbindingen informeerde de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid bij de leiding

van de Posterijen en Telegrafie, hoeveel telefoonlijnen tussen de drie grote steden nodig waren om wachttijden te voorkomen en wat hiervan de kosten waren.⁵⁷ J.M. Collette antwoordde dat het *direct* tot stand brengen van een gesprek wel altijd tot de 'vrome wenschen' zou blijven behoren, maar dat voor een redelijk snelle verkeersafwikkeling tijdens de drukste uren dertig tweedraadsverbindingen nodig waren.⁵⁸ Tevens werd echter van andere zijde geconstateerd dat voor zestig nieuwe draden eigenlijk geen plaats was.⁵⁹ De langs de spoorweg opgerichte telefoonpalen tussen Amsterdam en Rotterdam waren al overbezet met draden, terwijl een nieuwe palenrij door de aanwezigheid van de eveneens langs de spoorweg aangelegde telegraafverbindingen was uitgesloten. De aanleg van een nieuw tracé door de polders werd door de slechte ervaringen die hiermee bestonden eveneens uitgesloten.⁶⁰ De oplossing voor het probleem lag daarom, zo werd door de technische leiding van de Posterijen en Telegrafie gesuggereerd, niet in het voortgaan op de bestaande weg, maar in de toepassing van een technische innovatie. De aanleg en uitbreiding van *bovengrondse* verbindingen diende plaats te maken voor de aanleg van *ondergrondse* verbindingen: telefoonkabels dus.

Het voorstel voor de bekabeling van de telefoonlijnen op het traject tussen Amsterdam en Rotterdam was de aanzet voor een hele reeks soortgelijke voorstellen. Tussen 1898 en 1900 werd een groot aantal plannen en begrotingen opgesteld voor het leggen van kabels tussen de belangrijkste centra van het interlokale net: Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht, Amersfoort en Dordrecht. In de voorstellen werden de voordelen van bekabeling ten opzichte van de aanleg van nieuwe en de uitbreiding van de bestaande bovengrondse lijnen, door de ingenieurs van de Technische Dienst breed uitgemeten.⁶¹

Ten eerste werd bekabeling gezien als een oplossing voor het probleem van het ontbreken van ruimte voor het bijspannen van draden of het aanleggen van nieuwe verbindingen. De toename van het verkeer en het gebrek aan verkeerscapaciteit kon worden opgevangen door het leggen van kabels. Ten tweede was bekabeling in vergelijking met bovengrondse aanleg een meer bedrijfszekere techniek. Dikke bundels bovengrondse draden en zwaarbelaste telefoonpalen waren gevoelig voor storingen door het optreden van overspraak en extreme weersomstandigheden. Storm en ijzel konden ware ravages aanrichten.⁶² Het gebruik van kabels beperkte de kans op stagnaties en vertragingen aanzienlijk, wat een snelle afwikkeling van het verkeer uiteraard ten goede kwam. Tenslotte bood bekabeling ook financiële voordelen. Het leggen van kabels tussen Utrecht en Rotterdam en tussen Amsterdam en Rotterdam werd begroot op respectievelijk 262.000 gulden en 700.000 gulden. De aanleg van nieuwe bovengrondse verbindingen op deze trajecten kostte ongeveer hetzelfde, tenminste wanneer werd uitgegaan van paalconstructies die een groot aantal draden konden dragen. Het financiële voordeel lag dan ook vooral in de geringere onderhoudskosten van kabels.

Ondanks de genoemde voordelen werd vooralsnog geen begin gemaakt met de bekabeling van bovengrondse telefoonverbindingen. Een fundamenteel technisch probleem was hier debet aan.⁶³ De praktische ervaring met kabeltelefonie was beperkt tot de proefnemingen met de onderzeese telegraafkabels in 1894 en de toepassing op lokaal niveau in de telefoonnetten van Amsterdam en Rotterdam. Op grond van deze ervaring was bekend dat telefoonkabels andere elektrische eigenschappen bezaten dan bovengrondse verbindingen. Het was ook duidelijk dat kabels voor korte afstanden voldeden, maar dat bij langere afstanden het geluid doffer werd en het signaal ook eerder afzwakte dan bij bovengrondse lijnen.⁶⁴

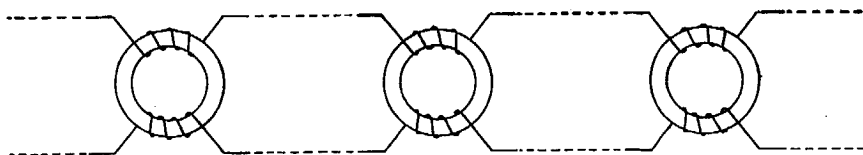
Heaviside en Pupin

Volgens de wet van Preece waren er twee factoren die demping en vervorming van spraaktransmissie over langere afstanden veroorzaakten: de weerstand en de capaciteit van de lijn. De Engelse natuurkundige Heaviside publiceerde in 1887, hetzelfde jaar waarin Preece zijn wet openbaar maakte, een alternatieve en naar bleek betere theorie over de transmissie van elektriciteit.⁶⁵ Heaviside stelde dat naast weerstand en capaciteit tevens de *afleiding* en de *zelfinductie* van invloed waren op de demping en vervorming die optraden bij de elektrische overdracht van spraak. Met de toevoeging van deze twee nieuwe factoren ontstond meer inzicht in de praktijkervaringen op transmissiegebied. Enerzijds werd het namelijk verklaarbaar dat er feitelijk over langere afstanden getelefoneerd kon worden dan de wet van Preece aangaf. Anderzijds werd het begrijpelijk dat kabels slechtere transmissie-eigenschappen bezaten dan bovengrondse lijnen. Bovengrondse lijnen bezitten in vergelijking met kabeladers een geringere weerstand, terwijl binnen een bepaald frequentiegebied de effecten van capaciteit en zelfinductie bij telefoonlijnen elkaar min of meer compenseren. De aders in een kabel zijn veel dunner dan de draden van een bovengrondse lijn en liggen bovendien veel dichter bij elkaar. Hierdoor is bij kabels de capaciteit veel groter en de zelfinductie veel kleiner, wat resulteert in een sterkere verzwakking van de hogere dan van de lagere frequenties.

In het verlengde van zijn theorie suggereerde Heaviside dat door het verhogen van de zelfinductie de demping van de hogere frequenties kon worden vermindert. De eerste pogingen om dit principe daadwerkelijk toe te passen vonden plaats in de Verenigde Staten. Daar probeerde de American Telephone and Telegraph Company (AT&T), de onderneming die in 1885 was opgezet om het lange-afstandsverkeer voor de American Bell Telephone Company te verzorgen, een continent-omvattend telefoonnet aan te leggen. In dat kader werd gezocht naar middelen om de afstand waarover getelefoneerd kon worden te vergroten. Met name in de grote steden groeide bovendien de behoefte aan telefoonkabels naarmate de netten in omvang toenamen en dikke bundels bovengrondse dra-

den de straten dreigden te verduisteren.⁶⁶

Onafhankelijk van elkaar werkten tegen het einde van de negentiende eeuw twee Amerikaanse wetenschappers aan de uitwerking van Heaviside's theorie. George Campell, ingenieur bij AT&T, en Michael Pupin, hoogleraar wiskunde aan de universiteit van Colombia, dienden in 1900 kort na elkaar octrooi-aanvragen in die de verhoging van de zelfinductie in telefoonlijnen als thema hadden. Die verhoging kon worden bereikt door op regelmatige afstand spoelen in het circuit op te nemen. Na een juridische strijd die een afspiegeling was van het eerdere gevecht om prioriteit tussen Bell en Gray, was het uiteindelijk Pupin wiens aanvraag in 1904 werd gehonoreerd.⁶⁷ Sindsdien staat het verhogen van de zelfinductie in telefoonlijnen door het plaatsen van spoelen bekend als *belasten* of *pupiniseren*.



Afbeelding 16. Schematische voorstelling van pupinspoelen. Een ringvormige ijzeren kern is omwikkeld met geïsoleerd koperdraad.

Vanaf het einde van de negentiende eeuw experimenteerden Duitse kabelfabrikanten met het belasten van telefoonkabels. In eerste instantie werd daarbij geen gebruik gemaakt van de methode van Pupin, maar van een alternatieve methode om de zelfinductie te verhogen. Die methode was rond de eeuwwisseling ontwikkeld door de Deense ingenieur C.E. Krarup en bestond uit het spiraalsgewijs omwikkelen van een geïsoleerde draad met dun ijzerdraad. De in 1902 gelegde telefoonkabel tussen Engeland en België was op deze manier geconstrueerd.⁶⁸ In datzelfde jaar werden ook pupinkabels beproefd.

Met het oog op een eventueel Nederlands kabelproject werden deze experimenten door hoofdingenieur A.E.R. Collette ter plaatse met belangstelling gevolgd.⁶⁹ Door het Amsterdamse telefoonkabelnet in serie te schakelen werd in 1902 ook een Nederlands proeftraject gecreëerd met een totale lengte van 167 kilometer. De toepassing van pupinspoelen op dit traject leverde, aldus Collette aan de Duitse kabelfabrikant Felten & Guillaume, 'bis auf 120 K.M. eine sehr markierte Verbesserung der Sprechverständigung' op.⁷⁰ Na andermaal een proefneming in Duitsland bijgewoond te hebben kon Collette concluderen dat 'de Pupinisatie klossen eene zeer belangrijke verbetering zoowel in *geluidsterkte* als wat duidelijkheid in de articulatie betreft, hadden veroorzaakt.'⁷¹

Ondanks het feit dat daarmee kabeltransmissie over langere afstanden technisch mogelijk leek, kwam het voornamelijk niet tot een realisering van de ambi-

tieuze en kostbare plannen uit 1900. Gekozen werd namelijk voor een beperkte proef met een pupinkabel tussen Amsterdam en Haarlem; hetzelfde traject als waar in 1883 was geëxperimenteerd met het systeem-Van Rijsselberghe.⁷² Met de elektrificatie van de tramweg tussen beide plaatsen, die vanaf 1904 door de Electriche Tramweg Maatschappij als onderdeel van haar verbinding met Zandvoort werd geëxploiteerd, ontstond hier een goede gelegenheid.⁷³ De bovengrondse telefoonlijnen dienden op dit traject te verdwijnen, omdat ze teveel zouden worden gestoord door de elektrische bovenleidingen van de tram.

Het project werd voor een bedrag van 119.394 gulden opgedragen aan Felten & Guillaume.⁷⁴ Het ging daarbij om de leverantie van drie kabels waarvan de aders deels gepupiniseerd waren en bovendien verschilden in diameter. Op deze manier was het mogelijk de kwaliteit van de verschillende verbindingen met elkaar te vergelijken. Nadat de kabels waren gelegd werd in het voorjaar van 1904 een begin gemaakt met de proefnemingen. Ze werden uitgevoerd door de ingenieurs Van Embden en Kist, respectievelijk chef van de herstellingswerkplaats van de Rijkstelegraaf en directeur van het Amsterdamse Rijkstelegraafkantoor, en ingenieur Koomans van de Technische Dienst.⁷⁵

Hun eerste bevindingen waren weinig hoopgevend. Er werd weinig verschil geconstateerd tussen de gepupiniseerde aders en de bovengrondse lijnen. Bovendien trad er overspraak op tussen de kabeladers. Pas nadat door Felten & Guillaume nieuwe pupinspoelen ter beschikking waren gesteld en de eisen waaraan de pupinspoelen contractueel moesten voldoen waren bijgesteld, werd het resultaat van een nieuwe reeks proefnemingen als 'alleszins bevredigend' getypeerd. Terwijl een kabel met een lengte van zestig kilometer en aders van 1.8 mm. zonder pupinspoelen een nauwelijks bruikbare verbinding opleverde, kon over gepupiniseerde, in serie geschakelde aders met een totale lengte van 480 kilometer nog verstaanbaar worden getelefoneerd. De conclusie luidde dat de Pupin-methode voldeed 'aan alle eischen, die op het tegenwoordige standpunt van de electrotechniek mogen worden gesteld'.⁷⁶

Het kabelproject van 1904 leverde belangrijke wetenschappelijke inzichten op in het karakter van telefoontransmissie in het algemeen en de werking van pupinspoelen in het bijzonder. De verwarring over de eisen die aan de spoelen werden gesteld was voor een belangrijk deel te wijten aan het tot op dat moment nog niet goed onderkende verschil tussen de geluidsterkte en de geluidskwaliteit. Aan de hand van de proefnemingen uit 1904 en 1905 werd door ingenieur Koomans in zijn Delftse proefschrift van 1908 nader ingegaan op dit verschil. Terwijl aanvankelijk door onder andere Collette werd gedacht dat pupinspoelen het geluid niet alleen verbeterden maar ook versterkten, bleek uit de proefnemingen duidelijk dat dit laatste niet het geval was. Het gehoor verwarde de sterkte en de duidelijkheid van het geluid. Er was, aldus Koomans, een verschil tussen hoorbaarheid en verstaanbaarheid:

'De telefoongrens wordt bepaald door de duidelijkheid van het aankomende geluid, geenszins door de sterkte ervan.'⁷⁷

Kabels versus bovengrondse lijnen

Met het in technisch opzicht uiteindelijk succesvol verlopen kabelproject kwam vast te staan dat telefoonkabels, mits gepupiniseerd, even goede transmissie-eigenschappen bezaten als bovengrondse lijnen. Toch werd in de daaropvolgende jaren niet begonnen met de grootscheepse vervanging van bovengrondse lijnen door kabels. Aan plannen, voorstellen en begrotingen ontbrak het niet. In 1905 en 1906 werden zowel aan Felten & Guillaume als aan Siemens & Halske prijsopgaven gevraagd voor pupinkabels op het traject Amsterdam-Rotterdam.⁷⁸ Tot uitvoering van de plannen kwam het echter vooralsnog niet. In 1907 meende directeur-generaal J.P. Havelaar dat dit nog wel enkele jaren kon duren.⁷⁹

Het in vergelijking met 1900 sterk gestegen verkeer tussen Amsterdam en Rotterdam was er de oorzaak van dat niet meer volstaan kon worden met een enkele kabel, maar dat inmiddels tenminste twee kabels met elk circa dertig aderporen noodzakelijk waren. In de uitvoering van Siemens & Halske kostten deze kabels in totaal 1.792.000 gulden: ruim een miljoen gulden meer dan in 1898 was begroot. Een stijging van de materiaalprijzen kon dit bedrag bovendien op korte termijn aanzienlijk verhogen.⁸⁰

Een dergelijke eenmalige grote investering kon in tegenstelling tot de kosten van uitbreiding en aanpassing van de bestaande verbindingen, niet in de jaarlijkse begroting van het departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid worden meegenomen, maar vereiste een afzonderlijk wetsvoorstel voor een éénmalige verhoging van de begroting. De boekhouding van Waterstaat was echter geen commerciële boekhouding, maar een kasboekhouding waarin de inkomsten en uitgaven werden bijgehouden. De Telefoon dienst bezat dus eveneens een kasboekhouding. Daarom kon eigenlijk niet gesproken worden van investeringen die over een aantal jaren werden afgeschreven, maar van uitgaven die jaarlijks in de begroting en boekhouding werden opgenomen en in verhouding moesten staan met de (jaarlijkse) inkomsten.⁸¹ In praktijk resulteerden de grote uitgaven voor de uitbreiding van de interlokale telefonie vanaf 1897 evenwel in een negatief exploitatiesaldo. In een dergelijke situatie bestond weinig financiële ruimte voor een op korte termijn niet rendabele investering van bijna twee miljoen gulden. Een financieel conservatief beleid van geleidelijke uitbreiding van het aantal interlokale verbindingen en het ad hoc-gewijs bijspannen van draden spoorde daarentegen wel met deze methode van boekhouden.

Met het doel meer inzicht te krijgen in de financiële gang van zaken bij de Posterijen en Telegrafie werd in 1904 als eerste bij de Telefoon dienst een commerciële boekhouding ingevoerd. Vanaf 1906 moest over de door de staat ter

beschikking gestelde gelden rente worden betaald en werd een begin gemaakt met afschrijvingen. In 1910 werd voor het eerst een positief exploitatiesaldo van ruim 70.000 gulden geboekt.⁸² In de daaropvolgende jaren steeg dit positieve saldo aanzienlijk. In 1928 kon een overschot van ruim vier miljoen gulden worden geboekt.⁸³ Met de veranderingen in de boekhouding en financiële positie van de Telefoondienst werden investeringen als die voor het kabelproject tussen Amsterdam en Rotterdam in financieel opzicht haalbaar.

Naast deze financiële problematiek speelde bij de keuze tussen kabels of bovengrondse lijnen ook een verkeerstechnische problematiek. Kabels waren eenmalige investeringen die de verkeerscapaciteit over een langere periode fixeerden. Met de bestaande bovengrondse verbindingen was het daarentegen mogelijk om door middel van uitbreiding en aanpassing op flexibele en incrementele wijze in te spelen op de verkeersbehoeften. Waar de ruimte was konden nieuwe palenrijen verrijzen en waar geen ruimte meer was kon door de bouw van zwaardere palenconstructies op bestaande verbindingen draden worden bijgespannen. Tussen Amsterdam en Amersfoort bijvoorbeeld werd een dubbele route jukpalen gebouwd, waarbij elke paalconstructie tachtig dubbele draden droeg. De palen waren veertien meter hoog en de dwarsarmen bijna vier meter breed.⁸⁴

De flexibiliteit van het stelsel van bovengrondse verbindingen was er de oorzaak van dat over de toepassing van kabels dus verschil van mening kon bestaan. Bekabeling was aanvankelijk slechts een van de oplossingen voor een tekortschietende verkeerscapaciteit. Ruimtelijke factoren en de fysieke mogelijkheden van de paalconstructies stelden echter een grens tot aan waar de groei van het verkeer kon worden opgevangen door middel van de bestaande technologie.

In 1911 werd door directeur-generaal G.J.C.A. Pop een commissie onder voorzitterschap van A.E.R. Collette ingesteld die moest onderzoeken of bekabeling op bepaalde trajecten noodzakelijk was.⁸⁵ De commissie was unaniem van oordeel dat die noodzaak voor het traject Amsterdam-Rotterdam inderdaad bestond. De situatie was hier uiterst urgent. De 26 *rechtstreekse* lijnen⁸⁶ op dit traject waren ontoereikend voor het bestaande verkeer en vertragingen waren aan de orde van de dag. Bovendien moest rekening worden gehouden met een jaarlijkse groei van het aantal gesprekken van twintig procent. Over een periode van vijf jaar betekende dit een *verdubbeling* van het verkeer. Bekabeling werd door de onderzoekscommissie als een onvermijdelijk gevolg beschouwd van deze toenemende verkeersdruk.⁸⁷ In combinatie met de grotere bedrijfszekerheid van kabels door hun onafhankelijkheid van weersinvloeden en het gegeven dat kabels op de langere termijn goedkoper konden uitvallen dan bovengrondse lijnen, waren daarmee voldoende motieven aanwezig om tot bekabeling over te gaan. Niet alleen op het traject Amsterdam-Rotterdam, maar overal waar het verkeer dit wenselijk maakte.⁸⁸

Na tot deze conclusie te zijn gekomen kon de commissie zich verder buigen over de concrete uitvoering van het kabelproject tussen Amsterdam en Rotter-



Afbeelding 17. De interlokale telefoonlijnen tussen Halfweg en Hoofddorp nabij het gemaal De Lijnden, 1930.



Afbeelding 18. De kanalisatie voor de pupinkabel tussen Amsterdam en Rotterdam in de buurt van Lisse, 1915.

dam. In 1912 werd besloten tot de bouw van een betonnen kabelgoot langs de Rijkswegen die plaats bood aan vier kabels. In eerste instantie zou één kabel met 100 à 120 aderparen worden gelegd. Nadat in 1914 de eerste gelden ter beschikking waren gesteld, werd in datzelfde jaar begonnen met de werkzaamheden.⁸⁹ De levering van de kabel, die was opgedragen aan de Western Electric Company, werd door de Eerste Wereldoorlog echter vertraagd. Pas in 1920 werd de kabel daadwerkelijk gelegd. Ze bevatte 180 aderparen, waarvan er voorlopig 99 werden voorzien van pupinspoelen en in gebruik genomen.⁹⁰ De totale kosten van het project bedroegen op dat moment 2.700.000 gulden.

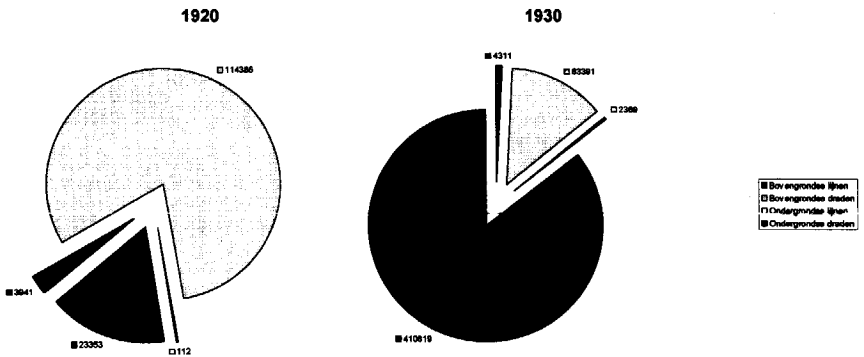
Op technisch gebied ontstonden in de daaropvolgende jaren nog enige problemen.⁹¹ Vanuit commercieel oogpunt was de kabel echter een groot succes. De NBTM verhuurde reeds op beperkte schaal een deel van haar interlokale verbindingen aan particulieren en bedrijven.⁹² De Rijkstelefoon nam deze praktijk over en stelde in 1920 vijftig aderparen van de kabel tussen Amsterdam en Rotterdam voortdurend ter beschikking aan banken en industriële bedrijven.⁹³ Alleen al de inkomsten uit deze huurlijnen dekten de jaarlijkse kosten van de kabel aan onderhoud, rente en afschrijvingen.⁹⁴

De hoge opbrengsten van de kabel tussen Amsterdam en Rotterdam, in combinatie met de problemen rond de steeds zwaardere paalconstructies op een aantal drukke trajecten en de nog steeds bestaande wachttijden-problematiek, leidden in de daaropvolgende jaren tot de grootscheepse vervanging van bovengrondse lijnen door kabels. De toenemende elektrificatie van de spoorwegen vanaf het midden van de jaren twintig gaf aan bekabeling vervolgens nog een extra impuls.⁹⁵ In 1921 en 1922 kwamen de reeds in 1900 geprojecteerde kabels tussen Amsterdam en Utrecht en tussen Rotterdam en Dordrecht gereed. In 1924 werd in de bestaande betonnen goot tussen Amsterdam en Rotterdam een tweede kabel gelegd. Gaandeweg werden zodoende tussen 1920 en 1930 de grootste steden van Nederland door telefoonkabels verbonden.⁹⁶ De verschuiving die in deze jaren optrad van een overwegend bovengronds naar een groten-deels ondergronds telefoonnet wordt in beeld gebracht door figuur 5.2.

De verdere uitbreiding van het kabelnet in de jaren dertig stond vooral in het teken van de automatisering van het Nederlandse telefoonnet.⁹⁷ Deze automatisering komt in hoofdstuk 7 uitgebreid aan de orde.

Dankzij de bekabeling van de belangrijkste interlokale verbindingen ontstond vanaf het midden van de jaren twintig een evenwicht tussen de omvang en de groei van het interlokale verkeer enerzijds en de omvang en de toename van het aantal verkeersmiddelen anderzijds. Met de opheffing van de beperkte verkeerscapaciteit als rem op de groei van de interlokale telefonie konden ook de tarieven weer verlaagd worden. In 1925 werd besloten tot een verlaging van het tarief voor de korte afstanden van 35 naar 20 cent.⁹⁸ De vergoeding voor een interlokale huurlijn werd in het daaropvolgende jaar teruggebracht van 20.000 gulden naar 18.000 gulden.⁹⁹

Figuur 5.2 De omvang van het bovengrondse en ondergrondse telefoonnet in 1920 en 1930 (in kilometers).



Bron: *Jaarverslagen PTT* (1926, 1930).

5.3 Institutionele integratie

De uitbreiding van de interlokale telefonie na 1897 bracht de Rijksoverheid ook in aanraking met de lokale telefonie. Om lokale abonnees de mogelijkheid te kunnen bieden tot interlokaal verkeer, was het noodzakelijk om het interlokale Rijkstelefoonbureau te verbinden met de telefooncentrale van de plaatselijke exploitant. Naast de lokale abonnees konden ook percelen die buiten het lokale net waren gelegen een aansluiting krijgen op het Rijkstelefoonbureau. De kosten waren in dat geval voor de belanghebbenden. Daar stond tegenover dat deze 'buitenwonenden' ook mochten bellen met de lokale abonnees.¹⁰⁰

Omdat, zoals in paragraaf 5.2 aan de orde kwam, vanaf 1898 de beslissing over de vestiging van een Rijkstelefoonbureau uitsluitend door het Rijk werd genomen, konden vanaf dat jaar in principe overal interlokale burelen worden gevestigd. In verband hiermee werd de mogelijkheid geschapen om ook percelen in plaatsen *zonder* lokaal net rechtstreeks op het Rijkstelefoonbureau aan te sluiten. Deze *rechtstreekse aansluitingen* werden door het Rijk tot stand gebracht tegen betaling van 25 gulden per jaar. Voor vijf gulden extra konden de rechtstreeks aangesloten ook onderling telefoneren, mits er zich tenminste dertig belangstellenden aanmeldden. Terecht constateerde hoofdingenieur Collette:

'Hiermede werd dus feitelijk vastgesteld, dat het Rijk een plaatselijk telefoonnet kan aanleggen en exploiteren.'¹⁰¹

In praktijk was hier vooralsnog geen sprake van, omdat nergens het minimum aantal belangstellenden werd behaald.¹⁰² Directeur-generaal Havelaar had echter ook principiële bezwaren. Volgens hem liep de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid op deze manier ten onrechte vooruit op toekomstige staatsexploïtatie van lokale telefonie. De telefoon was immers nog steeds niet wettelijk geregeld en over de toekomstige beheersvorm van de lokale telefonie werd nog steeds gediscussieerd. Bovendien brachten in zijn visie lokale Rijk-netten hoge kosten met zich mee zonder dat daar voldoende inkomsten tegenover stonden.¹⁰³

Dat een wettelijke regeling meer dan ooit noodzakelijk was, bleek ook uit een tweetal andere kwesties.¹⁰⁴ De Amsterdamse rechtbank bepaalde in 1896 dat de telefoon niet onder de telegraafwet van 1852 viel. De gedoogplicht die de wet bepaalde ging volgens de rechtbank voor de telefoon te ver. Een jaar later ontstond er een conflict tussen het Rijk en het bestuur van de Haarlemmermeerpolder over de voormalige NBTM-lijn tussen Amsterdam en Rotterdam. Ook hier lag de toepassing van de telegraafwet op de telefonie aan de basis van het conflict. Het polderbestuur ontkende de beschermende waarde van de wet en stelde aan de overname van de lijn door het Rijk voorwaarden. De minister wees dit, op grond van dezelfde wet, van de hand. Het conflict escaleerde en het polderbestuur verwijderde een deel van de verbinding. De strijd werd uitgevochten tot aan de Hoge Raad, die uiteindelijk in 1903 besliste dat de telefoon niet onder de telegraafwet viel.

Staatscommissie

Het was gezien deze ontwikkelingen niet verrassend dat de minister in 1897 een Staatscommissie benoemde 'tot het instellen van een onderzoek, welke maatregelen van Rijkswegen behooren te worden genomen ten aanzien van den aanleg, het gebruik en de exploitatie van telegraphische en telephonische geleidingen.'¹⁰⁵ Voorzitter van de commissie was directeur-generaal Havelaar. Omdat de internationale en interlokale telefonie reeds door de staat werden geëxploiteerd, richtte de commissie Havelaar zich vooral op de vraag of de lokale telefonie door de Rijksoverheid geëxploiteerd diende te worden. Op die vraag werd bevestigend geantwoord:

'De Commissie is van meening, dat de telefoon, ten dienste van het openbaar verkeer, het best aan haar doel zal beantwoorden, indien deze in alle onderdeelen door den Staat zal worden geëxploiteerd, en dat de leidende gedachte van eene regeling der telefonie derhalve behoort te zijn, dat hare exploitatie als regel door den Staat zal worden in handen genomen.'¹⁰⁶

In haar motivering van de opvatting 'dat het geheele telefonisch systeem behoort te komen in handen van den Staat en als tak van Staatsdienst',¹⁰⁷ legde de commissie grote nadruk op de ondeelbaarheid van de lokale en interlokale telefonie. De grote betekenis van de telefoon lag in de mogelijkheid van 'persoonlijke en mondelinge gedachtenwisseling' vanuit de eigen woning.

'Waar nu de techniek het mogelijk maakt deze aansluitingen tot stand te brengen ver over de grenzen der gemeenten heen, ja ver buiten de landsgrenzen, daar moet de scheiding van de communale of lokale en de intercommunale of interlokale telefonie vervallen...'¹⁰⁸

De eenheid van lokale en interlokale telefonie maakte om drie redenen ook eenheid van exploitatie noodzakelijk. Met één enkele exploiterende instantie kon de zo gewenste uitbreiding van de telefonie planmatig en gecentraliseerd worden aangepakt:

'Zal de telefoon beantwoorden aan de eischen welke met recht voor het verkeer aan haar gesteld kunnen worden, dan moet haar gebruik algemeen worden. Hare inrichting moet zich uitstrekken over het geheele land en hare lijnen doordringen tot in de meest afgelegen en geïsoleerde streken. Zij moet niet alleen aan industrieelen, groothandelaren of neringdoenden, maar aan allen, die hetzij voor huiselijk gebruik of voor hunne meer bescheiden belangen behoefte hieraan gevoelen, de gelegenheid tot aansluiting geven.'¹⁰⁹

Dat deze belangen gediend zouden worden door de lokale telefonie over te laten aan gemeenten en particuliere ondernemingen leek onaannemelijk en kon bovendien met het oog op de kosten ook niet worden verwacht. Daarnaast bood een stelsel van 'ongedeelde' staatsexploitatie het voordeel dat de lokale telefoondienst gecombineerd kon worden met de Rijkstelegraafdienst. Dit bood belangrijke financiële voordelen, zowel op het gebied van personeelszaken, als wat betreft lokaties en inrichtingen. Tenslotte was een scheiding in exploitatie van de lokale en interlokale telefonie ook vanuit verkeerstechnisch oogpunt nadelig. Omdat de lokale abonnees niet rechtstreeks op de interlokale burelen waren aangesloten maar via de lokale centrales, ontstonden onnodige vertragingen en groeide de kans op storingen. Dit viel ook bij Rijksexploitatie van de lokale telefonie niet altijd uit te sluiten, maar bij een geringe verkeersomvang kon een Rijkstelefoniste in principe zowel de lokale als interlokale gesprekken afhandelen. Eenheid van dienst was voor de snelheid en betrouwbaarheid van het telefoonverkeer van essentieel belang. Vanuit technisch, financieel, bestuurlijk, organisatorisch en verkeerstechnisch oogpunt vond de commissie Havelaar een versnippering van het telefoonnet dus ongewenst.

Het wetsvoorstel dat de commissie presenteerde gaf geen antwoord op de

vraag hoe tot staatsexploitatie gekomen moest worden. Gegeven de historisch gegroeide situatie kon een geleidelijke overname door de staat niet worden uitgesloten:

‘Ook waar beoogd wordt te komen tot eene ongedeelde staatsexploitatie, kan het onder deze omstandigheden noodig zijn bestaande concessiën te verlenen, en behoeft zelfs de mogelijkheid om nieuwe te geven niet uitgesloten te worden.’¹¹⁰

Het leidende beginsel van het wetsvoorstel was echter de centrale rol van de Rijksoverheid. De staat kreeg de uitdrukkelijke en nu ook expliciet bij wet vastgelegde regelingsbevoegdheid ten aanzien van de telefonie. Staatsexploitatie werd de regel; het verlenen van concessies aan particulieren of gemeenten uitzondering.

Dat dit beginsel niet onomstreden was, toonde het verslag van de commissie zelf al aan. De leden van de commissie die afkomstig waren van het hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie – voorzitter Havelaar, hoofdingenieur A.E.R. Collette en de inspecteur der telegrafie A. Kruyt – kwamen met een minderheidsnota. Daarin pleitten ze juist voor wat vanaf 1896 in Amsterdam, Rotterdam en Arnhem in praktijk werd gebracht: *gemeentelijke* exploitatie van het lokale telefoonverkeer. Mede als gevolg van de recente investeringen in de telefonie door deze gemeenten waren de kosten van staatsexploitatie van lokale netten volgens hen hoog. Ook de uitgaven die de aanleg van netten in kleine en achteraf gelegen plaatsen vergden, zouden ten koste kunnen gaan van de verdere uitbreiding van de interlokale telefonie. Belangrijker was echter nog het punt van de gemeentelijke autonomie:

‘Een lokaal telefoonnet voorziet in de eerste plaats in een locale behoefte, het betreft een gemeentebelang bij uitnemendheid, ook waar het door de interlocale aansluitingen in meer direct verband treedt met het Rijksbelang. Of er behoefte aan een lokaal net is, behoort te staan ter beoordeling van den Gemeenteraad (...) De ondergeteekenden meenen (...) dat de Gemeentebesturen zooveel doenlijk meester moeten blijven in eigen huis...’¹¹¹

Zowel in de Tweede Kamer als daarbuiten waren eveneens voorstanders van gemeentelijke telefoonexploitatie boven staatsexploitatie te vinden.¹¹²

Telefoonwet

Bij de indiening en behandeling van het wetsontwerp toonde ook de minister zich voorstander van het minderheidsstandpunt van Havelaar c.s.. Hij schrapte uit het door de Staatscommissie opgestelde wetsontwerp alle opmerkingen en

bepalingen die verwezen naar het principe van staatsexploitatie.¹¹³ De minister motiveerde deze stap door er op te wijzen dat de lokale telefonie zich onder het bestaande concessiestelsel voorspoedig ontwikkelde. Tussen 1894 en 1902 was het aantal lokale telefoonabonnees gestegen van circa 7000 naar ruim 21.000. Het aantal lokale en interlokale gesprekken was in dezelfde periode toegenomen van 7,5 miljoen naar 38 miljoen. Er was dus geen reden over te gaan tot naasting.¹¹⁴

Bovendien, en hier volgde de minister de argumentatie in de minderheidsnota van Havelaar c.s. op de voet, had staatsexploitatie van lokale netten aanzienlijke financiële consequenties in de vorm van onevenredig grote uitgaven en een zeer aanzienlijke uitbreiding van het telefoniepersoneel. De beperkte middelen konden beter besteed worden aan de uitbreiding van de interlokale telefonie. Daaraan bestond, aldus de Minister, de meeste behoefte. Gezien de eenheid van de lokale en interlokale telefonie zouden na de vestiging van interlokale telefoonburelen vanzelf lokale netten tot stand komen. Het initiatief daartoe diende te liggen bij gemeenten en particulieren.¹¹⁵ Wel beloofde de minister dat alsnog tot de oprichting van een lokaal Rijksnet kon worden overgegaan, indien er geen lokaal net tot stand kwam terwijl de behoefte daaraan bij gemeenten of particulieren wel bestond en indien een bestaand net om welke reden dan ook niet in die behoefte voorzag. Het Rijk kon dus, moest zelfs in sommige gevallen overgaan tot de oprichting van een lokaal net.

Via een amendement probeerde de afgevaardigde Tydeman alsnog te komen tot algehele staatsexploitatie; iets waarvoor hij ook al in 1895 had gepleit.¹¹⁶ Dit amendement werd echter verworpen, waarna de Tweede Kamer op 21 oktober 1903 het wetsontwerp met 52 tegen 7 stemmen aannam.¹¹⁷ De Eerste Kamer nam op 8 januari 1904 het wetsontwerp zonder hoofdelijke stemming aan. Drie dagen later werd de wet afgekondigd in het Staatsblad.¹¹⁸

De betekenis van de telegraaf- en telefoonwet van 1904 was groot. Voor het eerst sinds haar introductie in Nederland bezat de telefoon een onbetwiste wettelijke basis en was haar status als openbaar communicatiemiddel gelijkgesteld aan die van de telegraaf. De uitsluitende regelingsbevoegdheid ten aanzien van de telefonie lag voortaan ondubbelzinnig bij de staat. Artikel twee van de wet bepaalde dat voor de aanleg en exploitatie van telefoonverbindingen een Rijksconcessie was vereist en dat exploitatie 'ten genoegen' van het Rijk gebeurde. Impliciet behoorden daarmee de door de gemeenten verleende concessies tot het verleden.¹¹⁹ De Rijksconcessies werden voor onbepaalde tijd verleend en bezaten een opzegtermijn van een jaar.¹²⁰ Voor het eerst ook verwierf de Rijksoverheid zich dus de positie van centrale actor op telefoniegebied, ondanks het ontbreken van het beginsel van staatsexploitatie. Met deze omissie bestendigde de wet de bestaande, historisch gegroeide situatie waarin Rijksexploitatie van de telefoon werd gecombineerd met exploitatie door particulieren en gemeenten op plaatselijk niveau. Toch was ook op het gebied van de lokale telefonie door de aanneming van de telegraaf- en telefoonwet een nieuwe situatie ontstaan.

Lokale Rijksnetten

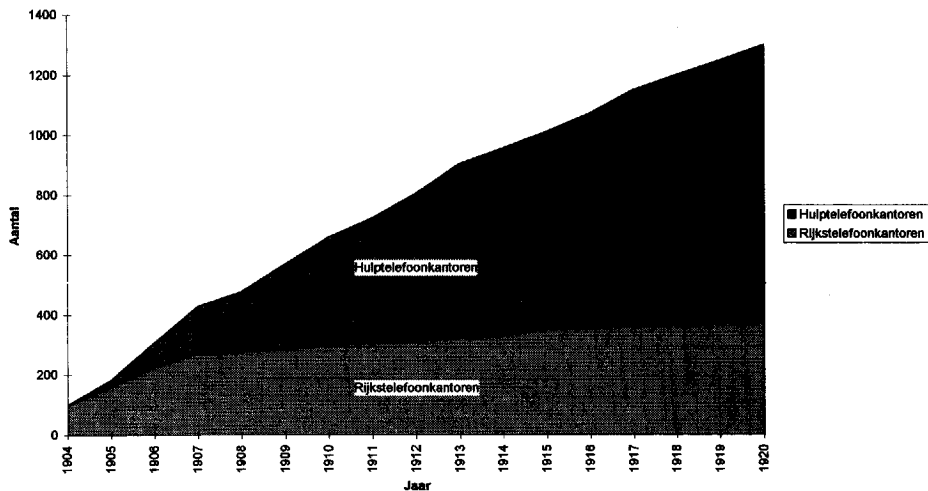
De telegraaf- en telefoonwet schiep een bestuurlijk kader waarbinnen op drie verschillende manieren staatsexploitatie van lokale telefoonnetten mogelijk werd. Op verschillende tijdstippen en vanuit verschillende motieven werd vanaf 1904 van die mogelijkheid gebruik gemaakt.

Ten eerste speelde de toezegging van de minister dat staatsexploitatie van een lokaal net in sommige gevallen wenselijk of noodzakelijk was, een belangrijke rol. Een dergelijk geval deed zich in 1906 voor in Rheden.¹²¹ In 1901 was aan het gemeentebestuur aldaar een concessie verleend voor de aanleg en exploitatie van een telefoonnet. Het net bleef echter in de aanlegfase steken. Toen in 1905 de concessie verviel werd tot Rijksexploitatie besloten. Op 22 november 1906 ging zodoende in Rheden het eerste lokale Rijksnet van start. Een ander geval deed zich voor in Lisse. Omdat de aan de gemeente verstrekte concessie niet werd nageleefd werd hier in 1907 de exploitatie van het net overgenomen door het Rijk.¹²² In Nijmegen tenslotte verkeerde het net in een deplorabele staat. Het voldeed dus niet aan de behoefte. In 1908 werd daarom de concessie van de Erven J.W. Kayser niet verlengd en overgegaan op Rijksexploitatie.¹²³

Ten tweede was de al in 1897 gecreëerde mogelijkheid van lokaal telefoonverkeer via *rechtstreekse aansluitingen* nu ook wettelijk gefundeerd. Het Koninklijk Besluit van 9 juni 1904 bepaalde dat tegen een jaarlijks tarief van 25 gulden rechtstreekse aansluitingen tot stand konden worden gebracht op de interlokale Rijkstelefoonburelen, die overigens vanaf 1905 *Rijkstelefoonkantoren* werden genoemd werden.¹²⁴ De rechtstreeks aangeslotenen konden voor 2,5 cent per gesprek tevens onderling telefoneren. Dezelfde faciliteiten werden ook geboden door een nieuw kantortype: het *hulptelefoonkantoor*. Hulptelefoonkantoren bezaten net als de Rijkstelefoonkantoren een interlokale telefoondienst met de mogelijkheid tot lokaal verkeer. In tegenstelling tot de Rijkstelefoonkantoren waren hulptelefoonkantoren echter vooral gevestigd op het platteland en in de kleinere steden en was hun vestiging afhankelijk van een gemeentelijk verzoek. De gemeente diende ook de lokaliteit ter beschikking te stellen en zorg te dragen voor de bediening van de telefoon. De toestellen en lijnen werden daarentegen van Rijkswegen ter beschikking gesteld.¹²⁵ De coördinatie en uitvoering gebeurde door een speciaal voor dit doel opgericht technisch bureau, van waaruit 'vliegende brigades' door het gehele land de aansluitingen verzorgden en de lijnen aanlegden.¹²⁶

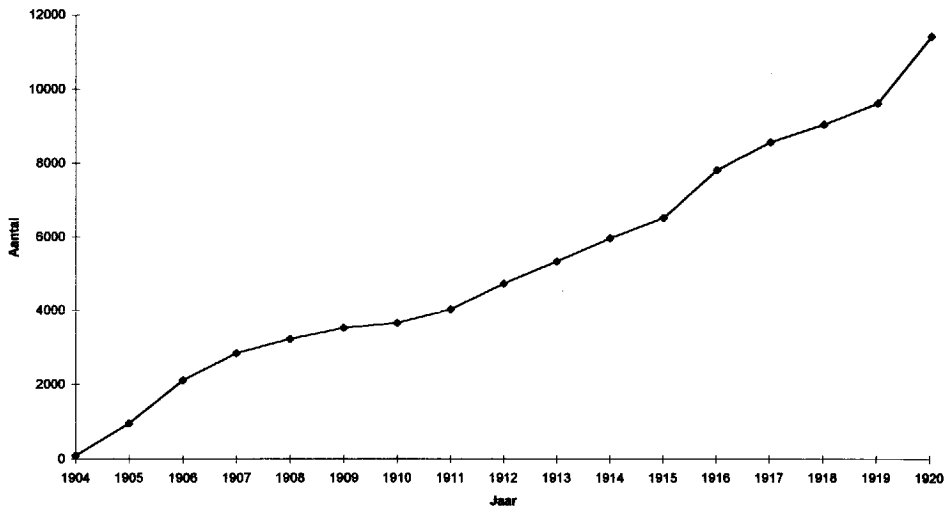
Vanaf 1904 stroomden de aanvragen voor rechtstreekse aansluitingen en oprichting van hulptelefoonkantoren binnen. Aan het einde van dat jaar waren 86 rechtstreekse aansluitingen gerealiseerd en wachtten 646 aanvragen op uitvoering. Een jaar later waren 22 hulptelefoonkantoren opgericht en 85 aanvragen in behandeling.¹²⁷ De grafieken 5.3 en 5.4 geven voor de periode 1904-1920 respectievelijk de ontwikkeling van het aantal Rijks- en hulptelefoonkantoren en het aantal rechtstreekse aansluitingen.

Grafiek 5.3 Het aantal Rijkstelefoon- en hulptelefoonkantoren, 1904-1920.



Bron: *Jaarverslagen PTT*, 1904-1920. De cijfers zijn per 31 december van het jaar.

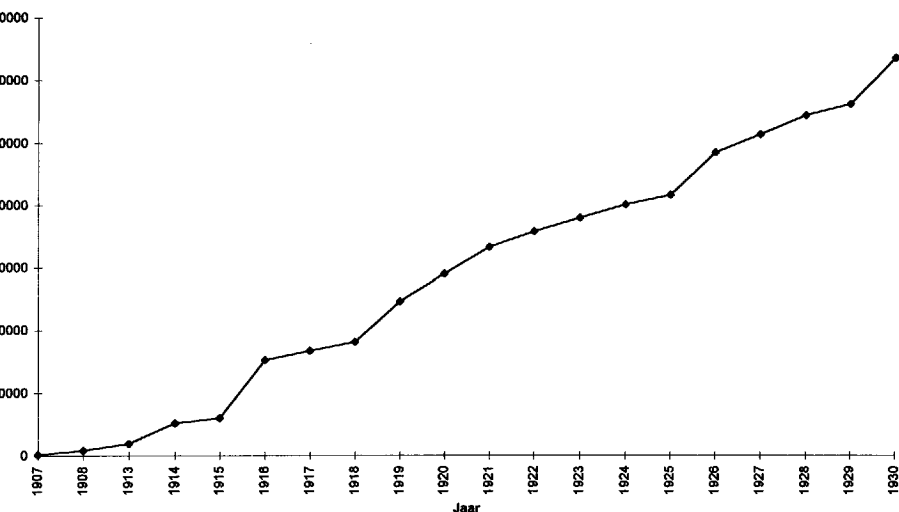
Grafiek 5.4 Het aantal rechstreekse aansluitingen, 1904-1920.



Bron: *Jaarverslagen PTT*, 1904-1920. De cijfers zijn per 31 december van het jaar.

Aanvankelijk was de minister er niet voor te vinden om bij het bereiken van een bepaald aantal rechtstreekse aansluitingen met onderling verkeer, deze te veranderen in *metaansluitingen*. In de Tweede Kamer werd hier echter geregeld op aangedrongen.¹²⁸ Onder deze druk bepaalde de minister in 1907 dat tot een dergelijke omzetting werd overgegaan, mits tenminste vijftig aansluitingen waren gerealiseerd.¹²⁹ Abonnees kregen dan een zogenaamde *lokale aansluiting* op het Rijkstnet. Ze betaalden daarvoor 35 gulden per jaar, terwijl het lokale gesprekstarief van 2,5 cent kwam te vervallen. In 1908 werden onder deze bepalingen de eerste groepen rechtstreekse aansluitingen vervangen door lokale Rijkstnetten.¹³⁰

Grafiek 5.5 Het aantal Rijkstelefoonaansluitingen, 1907-1930.



Bron: *Jaarverslagen PTT, 1907-1930*. De cijfers over de jaren 1907, 1908 en 1913 betreffen het aantal aansluitingen op de lokale Rijkstnetten. Over de jaren 1909-1912 zijn deze cijfers in de jaarverslagen niet aangetroffen. De cijfers vanaf 1914 betreffen de rechtstreekse en lokale aansluitingen op de Rijkstelefoonkantoren, hulptelefoonkantoren en (de nog nader te bespreken) telefoonstations, plus de aansluitingen op de lokale Rijkstnetten. In alle gevallen gaat hier om het aantal hoofdaansluitingen, d.w.z. het aantal directe verbindingen met de centrales. Niet inbegrepen zijn dus tweede toestellen e.d.

Vanaf 1906 verstevigde de Rijksoverheid dus zijn positie op telefoniegebied door nu ook als exploitant van lokale netten op te treden. Eind 1908 waren tien lokale Rijkstnetten opgericht met in totaal 1639 abonnees. Zoals grafiek 5.5 laat zien kreeg in kwantitatief opzicht de nieuwe rol van de overheid echter pas echt gewicht in de jaren tien.

Artikel 21 van de telegraaf- en telefoonwet speelde in deze ontwikkeling een belangrijke rol. Het artikel schreef voor dat alle oude concessies werden vervangen door nieuwe. In de nieuwe Rijkstconcessies diende de waardebeoordeling van

het net in verband met een eventuele staatsovername te worden geregeld. Deze bepaling was er niet alleen de oorzaak van dat het debat over de rol van de Rijksoverheid op het gebied van de lokale telefonie voor de komende jaren op de politieke agenda bleef staan, maar vormde ook een belangrijke factor in de feitelijke overname van de geconcessioneerde netten. De overname van bestaande netten vormde dus de derde manier waarop staatsexploitatie van lokale telefoonnetten werd gerealiseerd.

Particuliere en gemeentelijke netten

In 1898 waren de laatste lokale netten tot stand gekomen op basis van een concessie aan een *particuliere* telefoonmaatschappij. Van 1898 tot 1906 werden uitsluitend nog concessies verleend aan *gemeenten*. Bovendien werden na 1895, het jaar waarin de eerste concessies afliepen, particuliere netten omgezet in gemeentelijke telefoondiensten. Tussen 1896 en 1906 trad dus op lokaal niveau een verschuiving op van particuliere naar gemeentelijke exploitatie.

Deze verschuiving kan onder andere worden verklaard door de ontevredenheid met de bestaande particuliere telefoonexploitatie in met name de grote steden. Tegen deze achtergrond werd door een aantal gemeentebesturen – die in Amsterdam en Rotterdam als eerste, later ook die in Arnhem, Enschede, Maastricht en Den Haag – besloten de particuliere concessies niet te verlengen maar over te gaan tot de oprichting van gemeentelijke telefoonnetten. De oprichting en ontwikkeling van gemeentelijke netten in Amsterdam en Rotterdam komt overigens uitgebreid aan bod in hoofdstuk 6.

Vanaf 1899 werden ook nieuwe (gemeentelijke) netten opgericht. Ongetwijfeld bestond daarbij een verband met de sterke uitbreiding van de interlokale telefonie. Met deze uitbreiding werd het voor veel gemeenten aantrekkelijk een net op te richten. De aanwezigheid van een interlokaal Rijkstelefoonkantoor verzekerde de lokale abonnees immers van telefonische verbinding met andere delen van het land of zelfs met het buitenland.¹³¹ In dit opzicht vormde de expansieve ontwikkeling van de interlokale telefonie een belangrijke stimulans voor de vestiging en groei van lokale telefoonnetten, iets waar door de minister tijdens de behandeling van de telegraaf- en telefoonwet met nadruk op werd gewezen. Bovendien konden na 1896 Rotterdam en Amsterdam als voorbeeld dienen van hoe door gemeentelijk initiatief een in technisch en financieel opzicht succesvolle telefoondienst tot stand werd gebracht.¹³²

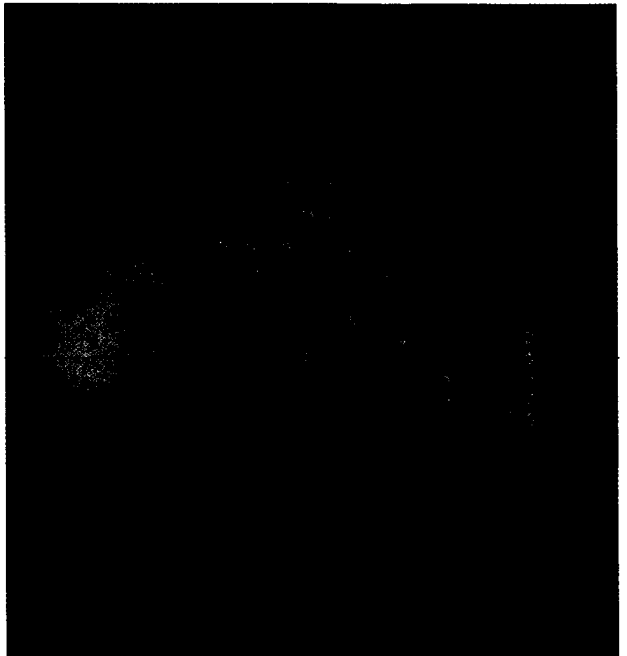
De na 1898 ontbrekende interesse voor het oprichten van nieuwe netten van de kant van de NBTM en Ribbink, Van Bork & Co. valt moeilijker te verklaren. Uit de gang van zaken rond de overgang naar gemeentelijke exploitatie in Rotterdam valt echter op te maken dat de NBTM al in 1895 verwachtte dat de ontwikkeling van de telefonie in de richting ging van algehele staatsexploitatie.¹³³ Geheel in lijn met deze opvatting stemde NBTM-directeur Hubrecht, die

in 1901 voor de liberalen vanuit het kiesdistrict Amsterdam-Centrum in de Tweede Kamer was gekomen, in 1903 vóór de motie-Tydeman, dus vóór staatsexploitatie van de lokale telefonie.¹³⁴ Het feit dat het Rijk zich vanaf 1906 ook daadwerkelijk op lokaal gebied manifesteerde, vormde uiteraard een bevestiging van dit denkbeeld. Investeren in nieuwe netten betekende investeren in een uiterst onzekere toekomst.

In een dergelijke situatie bestond zowel bij de NBTM als Ribbink, Van Bork & Co. weinig animo om nieuwe netten aan te leggen. Er bestond bovendien weinig reden om te investeren in de bestaande netten. Er was weinig zekerheid dat tussentijdse investeringen konden worden terugverdiend. Een aantal gemeenten dat rond 1900 besloot tot continuering van de particuliere telefoonexploitatie, poogde deze problematiek te omzeilen door verlenging van de concessie afhankelijk te stellen van de bereidheid van de exploitant om technische verbeteringen aan te brengen.¹³⁵ In sommige gevallen resulteerde dit inderdaad in technische innovaties. In Utrecht bijvoorbeeld, waar de concessie aan de NBTM in 1898 werd verlengd, werd een geheel nieuw net aangelegd.¹³⁶ Er kwam een multipel centrale van het Zweedse telefoniebedrijf Ericsson en alle abonnees kregen een tweedraadsverbinding met de centrale. Bovendien werd het tarief verlaagd van 60 gulden naar 40 gulden. Ook de NBTM-netten in Groningen en Haarlem kregen na verlenging van de concessies nieuwe centrales.¹³⁷ De firma Ribbink, Van Bork & Co., die vanaf 1899 opereerde als naamloze vennootschap onder de naam Algemeene Telefoon Maatschappij (ATM)¹³⁸, voerde in 1904 een soortgelijke modernisering door in het Leidse net.¹³⁹ Omdat het in praktijk voor gemeenten moeilijk bleek via de concessies een innovatief beleid af te dwingen, bleven dergelijke initiatieven echter een uitzondering.

In 1908 stelde de minister van Waterstaat een staatscommissie in, die de in artikel 21 van de telegraaf- en telefoonwet voorgeschreven vernieuwing van de concessies moest voorbereiden. Ze diende een advies te geven over de nieuwe concessievoorwaarden en moest onderzoeken wat de waarde van de particuliere telefoonnetten was.¹⁴⁰ De commissie, onder voorzitterschap van oud-minister Lely, kon niet tot overeenstemming komen met de exploitanten. Het verschil tussen de waardebeoordelingen door de particuliere exploitanten en de taxaties door de commissie-Lely was daarbij het voornaamste struikelblok. Volgens de minister bleef er daarom niets anders over dan om geleidelijk tot staatsexploitatie van de lokale netten over te gaan.¹⁴¹

Een gefaseerde invoering van staatsexploitatie was mogelijk omdat de aan de particuliere bedrijven verleende concessies waren verleend tot 'wederopzegging'. Of er na de opzegging ook daadwerkelijk sprake was van overname van het net, lag zowel aan de bruikbaarheid ervan als aan het bedrag dat de exploitant ervoor wilde hebben. De gemeentelijke netten, waarvan de concessies niet tot wederopzegging maar voor 25 jaar waren verleend, bleven voornamelijk buiten schot, tenzij de gemeenten zelf de wens tot overname te kennen gaven.¹⁴² De



Afbeelding 19. De telefooncentrale van Jan Pot te Alkmaar, 1908.



Afbeelding 20. De telefooncentrale van Ribbink, Van Bork & Co. te Delft, 1918.

termijn van 25 jaar had geresulteerd in een laag afschrijvingspercentage, zodat de administratieve waarde van de netten veel groter was dan hun feitelijke waarde. Tussentijdse opzegging van de concessie door het Rijk betekende dus verplichte overname tegen een naar verhouding zeer hoog bedrag.¹⁴³

Terwijl de Troonrede van 1911 al het voornemen aankondigde om de particuliere telefoonexploitatie door Rijksexploitatie te vervangen, verwoordde de minister in de Tweede Kamer in 1912 een soortgelijk streven. Inmiddels waren door hem de onderhandelingen geopend over de overname van het NBTM-net in Groningen. De concessie liep daar in 1912 af en het net was, aldus de minister in 1911, in zeer slechte staat.¹⁴⁴ In 1912 werd overeenstemming bereikt over de overname van zowel het Groningse, als alle andere NBTM-netten.¹⁴⁵ Zonder veel discussie werd vervolgens in de Tweede Kamer het wetsontwerp aangenomen dat de gelden voor de overname van de negentien NBTM-netten ter beschikking stelde. In totaal ging het om een bedrag van 1.342.364 gulden, wat omgerekend per net en per abonnee neerkwam op respectievelijk ruim 68.000 en 115 gulden.¹⁴⁶ Overeengekomen werd dat de netten op 1 januari 1913 eigendom van het Rijk werden, maar dat de NBTM tot 1 januari 1916 'nog door en voor rekening van de Maatschappij ter genoegen van den Minister van Waterstaat' als uitvoerend exploitant zou optreden.¹⁴⁷

De onderhandelingen met de ATM gingen in 1913 van start, maar werden door het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog al snel op een laag pitje gezet.¹⁴⁸ In 1915 werden ze hervat.¹⁴⁹ Ook hier bleek de methode van waardebepaling van de netten het grote probleem. In 1916 werd de oplossing gevonden door, net als bij de NBTM-overname was gebeurd, een vast bedrag per abonnee uit te keren. Uiteindelijk betaalde het Rijk ruim achthonderdduizend gulden aan de ATM; per abonnee ruim 100 gulden.¹⁵⁰ Per 1 januari 1919 gingen de tien ATM-netten in eigendom en exploitatie over aan het Rijk.¹⁵¹ Grafiek 5.5 geeft een beeld van de sterke stijging van het aantal Rijkstelefoonaansluitingen tussen 1915-1916 en 1918-1919 als gevolg van de overname van de NBTM- en ATM-netten.

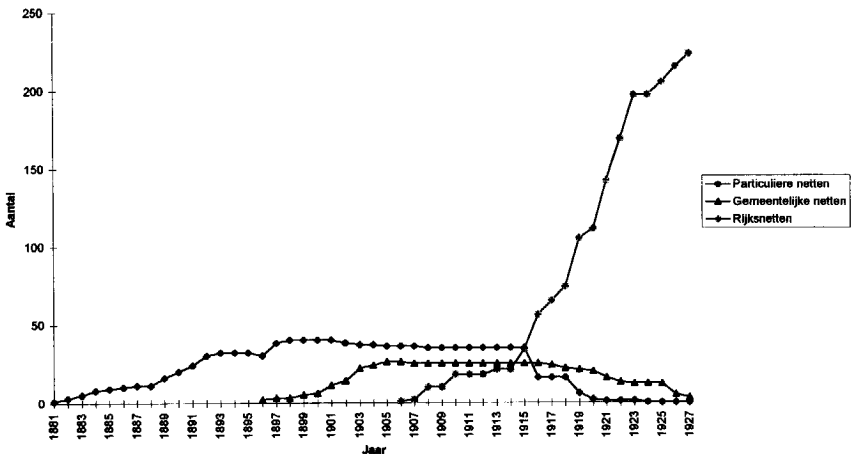
Gemeten naar de bedragen die door het Rijk per abonnee werden betaald, staken de ATM-netten dus in negatieve zin af tegen de NBTM-netten. De conclusie van de directeur van de Rotterdamse Gemeentelijke Telefoon dienst ten aanzien van de exploitatie in de NBTM-netten, dat 'slechts in enkele gevallen hierbij sprake was van eene moderne techniek', gold zeker ook voor de ATM-netten.¹⁵²

In de daaropvolgende jaren werden ook de overige particuliere netten genaast. Met de overname in 1924 van het net te Alkmaar kwam er een einde aan de door particuliere bedrijven geëxploiteerde telefoonnetten.¹⁵³ Vanaf 1917 werd ook een begin gemaakt met de overname van de gemeentelijke netten.¹⁵⁴ In eerste instantie betrof het gemeenten, die daartoe zelf een verzoek indienden. De overname verliep in dat geval doorgaans harmonieus. Anders lag het bij gemeenten die niet zo overtuigd waren van het nut van staatsexploitatie. De onderhandelingen met de drie grote steden Amsterdam, Rotterdam en Den Haag verliepen zeer

moeizaam.¹⁵⁵ De directeuren van de drie grootste gemeentelijke telefoonnetten hadden al rond 1910 te kennen gegeven niet accoord te gaan met de ontwerp-concessie zoals die was opgesteld door de commissie Lely. Grote verschillen van mening op cruciale punten als de hoogte van de afschrijvingen en de waarde-bepaling van de netten, alsmede de rechtspositie van het personeel, stonden ook in de daaropvolgende jaren overeenstemming in de weg.

Nadat in 1919 was gebleken dat de drie genoemde gemeenten niet wensten over te gaan tot een verhoging van het afschrijvingspercentage, hakte de minister de knoop door. Nieuwe concessies werden niet meer verleend en bij het aflopen van de oude concessies zou tot naasting worden overgegaan. Nog geen jaar later waren de onderhandelingen over de aanstaande overnames – de concessies van Rotterdam en Amsterdam liepen in 1921 af – echter weer stukgelopen op de verschillen in waarde-bepaling. De Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam wenste een overname op basis van de commerciële waarde, terwijl de minister wilde volstaan met een taxatie, zonder daarbij naar de uitkomsten van de exploitatie te kijken. Het verschil tussen beide methoden was ruim één miljoen gulden.¹⁵⁶ Daarnaast bestonden er nog steeds onverbrugbare meningsverschillen over het te voeren personeelsbeleid. Begin 1920 liet de minister dan ook weten dat het Rijk van overname afzag. Naast de genoemde meningsverschillen speelde daarbij ook een rol dat de minister overname minder urgent achtte, gezien het in technisch opzicht zeer vooruitstrevende beleid van de gemeentelijke telefoondiensten én de andere activiteiten van het Rijk op telefoon gebied. In de Eerste Kamer verwoordde de minister dit standpunt als volgt:

Grafiek 5.6 Het aantal particuliere, gemeentelijke en Rijkstelefoonnetten, 1881-1927.



Bron: *Jaarverslagen PTT*; Bibliotheek en Documentatiedienst PTT, Literatuurlijst nr. 625, 12 dec. 1951, 'Aantekeningen betreffende de exploitatie der telefonen in Nederland'; P.D. Groote, *Kapitaalvorming in infrastructuur in Nederland 1800-1913* (Capelle aan den IJssel 1995), 246-247.

‘Met het oog op het vele, dat de dienst der Posterijen, Telegrafie en Telefonie reeds te doen heeft, heb ik afgezien van de overname van de netten van Amsterdam, Rotterdam en Den Haag, ook al, omdat men mag aannemen, dat die gemeenten groot belang zullen hebben bij een uitstekende inrichting van hun telefoonnetten.’¹⁵⁷

Amsterdam en Rotterdam kregen in 1921 hun nieuwe concessies, Den Haag in 1925. In de nieuwe concessiebepalingen werden de afschrijvingspercentages gelijkgetrokken met de percentages die de Rijkstelefoon hanteerde, zodat het probleem van het verschil tussen boek- en taxatiewaarde in feite was opgelost. Conform de telegraaf- en telefoonwet van 1904 golden de concessies zelf voor onbepaalde tijd, met een opzegtermijn van een jaar.

De vraag wat er moest gebeuren met de overgebleven gemeentelijke netten, was in 1920 voor de minister aanleiding andermaal een commissie in te stellen.¹⁵⁸ Het rapport van de commissie werd gepresenteerd in 1922. De conclusie was dat het naast elkaar voortbestaan van gemeentelijke en Rijksexploitatie niet in het belang was van de ontwikkeling van de telefonie. In het kader van onder meer de eenheid van dienst en een betere samenwerking tussen de interlokale en lokale telefoondiensten, moest overname van de resterende gemeentelijke netten plaatsvinden, met uitzondering van die in de drie grote steden. Zowel de minister als de Tweede Kamer konden zich hierin vinden.

Ondanks tegenwerking van een deel van de gemeentebesturen, die een belangrijke inkomstenbron dreigden te verliezen, gingen de gemeentelijke netten in de daaropvolgende jaren over aan het Rijk. In 1927 sloten Woerden en Eindhoven de rij. Op de netten van Amsterdam, Rotterdam en Den Haag na, was vanaf dat moment de gehele openbare telefonie in handen van het Rijk. Ook wat betreft het aantal aansluitingen was de Rijkstelefoon nu de grootste telefoonexploitant van Nederland.¹⁵⁹

Grafiek 5.6 en Bijlage 1 geven voor de gehele periode 1881-1927 een overzicht van de ontwikkeling van het aantal particuliere, gemeentelijke en Rijkstelefoonnetten.

5.4 Stad en platteland

Een terugblik op het in 1895 in gang gezette en in 1927 vrijwel voltooid proces van institutionele integratie leert dat de overgang naar vrijwel volledige staatsexploitatie bijna sluipenderwijs tot stand kwam. In 1903 bleek dat alleen een telefoonwet zónder principiële uitspraak over de gewenste beheersvorm van de telefonie, een breed politiek draagvlak kon verwerven. Toch vormde dezelfde wet de basis waarop uiteindelijk werd overgegaan tot overname van het merendeel van de lokale netten. Het is echter onjuist die ontwikkeling louter toe te schrijven aan de moeilijkheden rond het verlenen van nieuwe concessies. Gaan-

deweg verschoof de rond deze problematiek gevoerde discussie van het verlenen van nieuwe concessies naar het beëindigen van de oude. Ongetwijfeld lag hieraan de opvatting ten grondslag die de Staatscommissie Havelaar al als uitgangspunt nam: de ontwikkeling van de telefonie tot een algemeen, uitgebreid en uniform communicatiemiddel was het meest gebaat bij een concentratie en centralisatie van het telefoniebedrijf in één hand, te weten die van de Rijksoverheid.

Algemeen belang

Die opvatting bevatte enkele impliciete veronderstellingen, die door de referendaris bij het hoofdbestuur A. Heringa in de jaren tien pregnant werden verwoord.¹⁶⁰ Ten eerste werd verondersteld dat de telefonie inderdaad een 'organisch geheel' vormde; een geheel waarin de lokale netten, als uitlopers van het totale net, de voeding leverden voor de interlokale verbindingen. De eigenlijke betekenis van de telefonie lag, aldus Heringa, primair in haar grensoverschrijdend karakter, niet in haar lokale werkkring. Aan deze veronderstelling werd een tweede gekoppeld: als het telefoonverkeer een eenheid vormde, dan was eenheid van exploitatie en beheer eveneens gewenst. Het functioneren van de telefonie als geheel hing af van de kwaliteit van haar onderdelen. Een centrale instantie kon de kwaliteit het beste waarborgen. 'Gedeelde verantwoordelijkheid is er geen', aldus Heringa. Een derde veronderstelling betrof de opvatting dat een landelijk en wijdvertakt telefoonnet een nationaal belang vertegenwoordigde. Dit belang was eerst en vooral economisch van aard. De telefoon vergemakkelijkte het sluiten van transacties, gaf een besparing op reis- en verblijfskosten, gaf de mogelijkheid tot ontsluiting van nieuwe markten, en maakte industrialisatie op het platteland mogelijk.

Als wordt aangenomen dat bevordering van de economische welvaart een van de fundamentele staatstaken is en als de telefonie die welvaart in belangrijke mate leek te dienen, dan was het bijna onvermijdelijk dat de exploitatie van de telefonie een staatstaak werd. Het was in theorie mogelijk om deze staatstaak door een geconcessioneerd bedrijf te laten uitvoeren. In dat geval kreeg de staat een vergoeding of een deel van de winst uitgekeerd en dienden in de concessie de nodige waarborgen voor het algemeen belang te worden opgenomen. In praktijk echter kon van een effectief staatstoezicht geen sprake zijn, terwijl het bedrijf zelf vooral de financiële kant van de zaak in het oog moest houden. Het algemene belang van de telefoon kon dus het beste door de staat tot uitdrukking worden gebracht. Dit gold bijvoorbeeld voor het tariefstelsel. Staatsexploitatie bood de meeste kans op lagere tarieven,

‘omdat niet het maken van zoo groot mogelijke winst het doel is; niet voor de classes, zooals het private bedrijf, doch voor de masses werkt een verkeersinstituut in het algemeen belang.’

Bovenal lag het voordeel van staatsexploitatie echter daarin,

‘dat niet alleen die deelen des lands worden geëxploiteerd, waar iets te verdienen valt, doch dat het verkeersmiddel overal wordt gebracht; de vereeniging van zgn. activ- und passivlijnen en netten maakt het mogelijk overschotten op sommige netten aan te wenden tot goedmaking van andere minder rendabele netten, hetgeen ook geldt voor lijnen en aansluitingen van perceelen.’¹⁶¹

Volgens Heringa bestond er derhalve op vooral *bedrijfs-economische* gronden een noodzakelijk verband tussen het algemeen belang van een uitgestrekt en geïntegreerd telefoonbedrijf en exclusieve en algehele staatsexploitatie. Nu eenmaal de noodzakelijke stap was genomen naar een uitbreiding van de telefonie naar de kleinere plaatsen en het platteland mocht het niet zo zijn dat de Rijksoverheid alleen deze onderdelen van de telefonie exploiteerde, terwijl de exploitatie van de grote winstgevende netten werd overgelaten aan particuliere ondernemingen en gemeenten. De eventueel verliesgevende onderdelen van de telefoondienst moesten worden ondersteund door de winsten uit andere onderdelen.¹⁶² Zo bezien volgde de beheersvorm de eisen die vanuit de ontwikkeling van de telefonie zelf naar voren kwamen. Het toenemend inzicht in de verkeerstechnische en financiële samenhang van de interlokale en lokale telefonie maakte bestuurlijke integratie onvermijdelijk. Er was, met andere woorden, een technisch systeem ontstaan waarvan de verschillende onderdelen met elkaar in relatie stonden en dat voor een goed functioneren binnen het kader van het algemeen belang afhankelijk was van een centrale instantie. Bestuurlijke integratie was een systeem-inherente ontwikkeling.

Eenheid en variatie

Deze ideologische onderbouwing van de toenemende rol van de Rijksoverheid op telefoniegebied vormde enerzijds een analyse van de bestaande ontwikkelingen, anderzijds een agenda voor én prognose van de toekomstige ontwikkelingen. Er was zeker iets te zeggen voor de gedachte dat de ontwikkeling van de telefonie werd gekenmerkt door het ontstaan van meer eenheid. De uitbreiding van de interlokale telefonie na 1897 resulteerde zowel in de aansluiting van alle lokale netten op het interlokale net als in de vestiging van Rijkstelefoonkantoren in plaatsen waar nog geen lokaal net bestond. In combinatie met de omzetting van rechtstreekse aansluitingen in Rijksnetten, versterkte deze uitbreiding inderdaad de samenhang tussen interlokaal en lokaal verkeer.

De oprichting van streeknetten vormde een indicatie voor het verdwijnend onderscheid tussen lokale en interlokale telefonie. Nadat in 1917 die oprichting was geformaliseerd, waren er in 1925 45 van dit soort netten tot stand gekomen.¹⁶³ Vanouds was een grens van vijf kilometer gehanteerd voor lokale netten. Voor een aantal gemeenten voldeed deze grens echter niet meer. Van streeknetten werd gesproken als meerdere dorpen op één kantoor waren aangesloten of als een telefoonnet meerdere kantoren telde, terwijl de op deze kantoren aangesloten abonnees toch tegen lokaal tarief met elkaar konden spreken. Het ging dus om de samenvoeging van verschillende dorpen of kantoren tot één lokaal net. Als criterium gold daarbij de economische samenhang van het gebied.¹⁶⁴ Het telefoonnet in de bloembollenstreek omvatte bijvoorbeeld de gemeenten Lisse, Hillegom en Sassenheim.

Een andere indicatie voor de vervagende grenzen tussen lokaal en interlokaal telefoonverkeer was het in 1920 genomen besluit tot opheffing van het onderscheid tussen *rechtstreekse* en *lokale aansluitingen*. Alle aansluitingen maakten voortaan deel uit van het lokale Rijkstelefoonnet ter plaatste en bezaten de mogelijkheid van onbeperkt lokaal verkeer tegen een vast abonnementsbedrag.¹⁶⁵ De invoering van een landelijk abonnements-tarief impliceerde echter geen *uniform* tarief, omdat nog onderscheid werd gemaakt naar het aantal lokale netaansluitingen.

Ook in andere opzichten kon niet van een geïntegreerd en uniform netwerk worden gesproken. Ten eerste was daarvoor de eenheid tussen de lokale en de interlokale telefoondienst nog te gering. In paragraaf 5.2 kwam aan de orde dat met de naasting van de interlokale telefonie aparte Rijkstelefoonkantoren werden opgericht, die met de lokale centrales in verbinding dienden te worden gebracht. Het tot stand brengen van een interlokale verbinding kon voor zowel de telefonistes als de abonnees een moeizame en tijdrovende bezigheid betekenen. Dit gold zeker voor het verkeer tussen de netten van verschillende exploitanten, of voor het verkeer vanuit een plattelandsgemeente naar een grote stad in een ander deel van het land. De vele doorverbindingen die daarbij noodzakelijk waren vergden in veel gevallen de inschakeling van tenminste vier telefonistes.¹⁶⁶

Deze situatie leek te kunnen verbeteren toen vanaf 1906 het Rijk ook zelf nieuwe lokale netten ging exploiteren. De lokale en interlokale dienst konden toen immers in een toenemend aantal plaatsen in hetzelfde gebouw en door dezelfde telefonistes worden uitgeoefend. In de grotere netten kon het aantal lokale aansluitingen en het interlokale verkeer echter een dusdanige omvang aannemen, dat een scheiding van de lokale en interlokale dienst noodzakelijk bleef, met alle gevolgen van dien. Voor wat betreft de overgenomen netten bracht de historisch gegroeide situatie bovendien met zich mee dat de lokale en interlokale centrales vaak nog lange tijd in verschillende gebouwen waren ondergebracht. Al met al bestonden er in de jaren tien zo'n *twintig* verschillende

manieren waarop de interlokale en lokale telefooncentrales met elkaar werden verbonden.¹⁶⁷

Ten tweede kon in de jaren tien en twintig nog niet van een alomvattend netwerk worden gesproken. Gemeten naar het aantal Rijkstelefoonaansluitingen per honderd inwoners steeg de telefoondichtheid van ruim één in 1913 naar drie in 1926. Het aantal aansluitingen per vierkante kilometer steeg in dezelfde periode van 2,10 naar 6,59.¹⁶⁸ Dergelijke cijfers verhulden echter de ongelijke verdeling van de telefonie over het land. Van de gemeenten met meer dan 5000 inwoners zaten er in 1903 nog 130 zonder telefoonkantoor. In 1916 waren van de 1120 Nederlandse gemeenten er 261 verstoken van elke telefonische verbinding. In dat laatste jaar sprong een aantal provincies er in negatieve zin uit. Terwijl in Friesland elke gemeente een Rijkstelefoonkantoor bezat en in Zeeland, Gelderland, Groningen en Drente meer dan de helft van de gemeenten een hulptelefoonkantoor had, was in Utrecht, Overijssel en Limburg in minder dan de helft van het aantal gemeenten een telefoonkantoor gevestigd.¹⁶⁹

De vestiging van een Rijkstelefoonkantoor impliceerde ook niet dat er binnen korte tijd sprake was van een omvangrijk telefoonnet. In 1927 telde Nederland 1495 telefoonnetten.¹⁷⁰ Het merendeel daarvan was uiterst beperkt in omvang: 85 procent van de netten bezat minder dan vijftig aansluitingen; slechts 34 Rijksnetten, die zonder uitzondering in de grote steden werden geëxploiteerd, telden meer dan 700 aansluitingen. Alhoewel het aantal Rijkstelefoonaansluitingen in de jaren tien en twintig over de gehele linie groeide, bleef het platteland dus ondervetegenwoordigd.

Dit gold niet alleen het aantal aansluitingen, maar ook het telefoongebruik. Door Heringa werd in 1917 een artikel gewijd aan de betekenis van de telefoon op het platteland.¹⁷¹ Op basis van een analyse van de verdeling van het aantal rechtstreekse aansluitingen naar economische sector constateerde hij dat die betekenis in absolute en relatieve zin klein was. Zoals tabel 5.7 laat zien werd een groot deel van het aantal rechtstreekse aansluitingen gevonden in de sectoren handel en nijverheid. De sector landbouw, waartoe Heringa ook de zuivelfabrieken rekende, was slecht vertegenwoordigd; het aantal 'echte' landbouwers met een rechtstreekse aansluiting bedroeg nog geen één procent van het totaal.

Tabel 5.7 De verdeling van het aantal rechtstreekse aansluitingen naar economische sector, 1916.

Sector	Aantal rechtstreekse aansluitingen	
	absoluut	procentueel
Landbouw	816	7.5
Handel	3367	30.8
Nijverheid	1681	15.4
Medische hulp	477	4.4
Verkeer en vervoer	1510	13.8
Openbare besturen en ambten	1070	9.8
Particulieren	1374	12.6
Overig	635	5.8
Totaal	10930	100

Bron: Berekend naar Heringa, 'Plattelandstelefonie', 265.

Achterstand

Volgens Heringa was de telefonische achterstand van het platteland hoofdzakelijk te wijten aan het feit dat een groot deel van de plattelandsbevolking nog onbekend was met het praktische nut van de telefoon.¹⁷² De maatregelen die vanaf het begin van de jaren twintig werden genomen om de ontwikkeling van de telefonie op het platteland te stimuleren, waren echter niet zozeer bedoeld om de *bekendheid* van de telefoon te vergroten, als wel om het *nut* van een telefoonaansluiting op het platteland te verhogen.

Voor de abonnees in de grote steden was de telefoon primair een lokaal communicatiemiddel; in Amsterdam bijvoorbeeld werden in 1920 per dag gemiddeld 400.000 telefoongesprekken gevoerd, waarvan niet meer dan 20.000 interlokaal.¹⁷³ De betekenis van een plattelandsaansluiting was door het beperkte aantal lokale abonnees daarentegen vooral gelegen in de mogelijkheid tot interlokaal verkeer. Die betekenis werd echter beperkt door de korte en ongecoördineerde openingstijden van de kantoren. Door het ontbreken van een doorlopende dag- en nachtdienst kon slechts tijdens een beperkt aantal uren per dag worden getelefoneerd, terwijl de noodzakelijke doorverbindingen het aanvragen van interlokale gesprekken tot een tijdrovende bezigheid maakten.

Op verschillende manieren werd gepoogd in deze situatie verbetering te brengen.¹⁷⁴ Allereerst kwam vanaf 1920 de exploitatie van hulptelefoonkantoren geheel voor rekening van het Rijk. De vroeger van gemeentewege betaalde kantoorhouders werden door Rijksambtenaren vervangen. In combinatie met deze maatregel werd in datzelfde jaar tot de invoering van *telefoonstations met aansluitingen* besloten. Veel van de bestaande hulptelefoonkantoren werden

door deze stations vervangen. De bediening werd als bijverdienste verricht door om de een of andere reden aan huis gebonden particulieren of hun gezinsleden. De exploitatiekosten konden hierdoor aanzienlijk worden verlaagd, terwijl de tijden van openstelling in vergelijking met de hulp telefoonkantoren werden verruimd. Door de telefonistes van de grotere centrales, die via de stationhoud-(st)er alle aanvragen voor interlokale gesprekken kregen doorgespeeld, werden de telefoonstations met aansluiting enigszins geringschattend *boerenposten* genoemd.¹⁷⁵

Ook nieuw was in 1920 de instelling van *doorverbindingen in sluitingstijd*. Hiermee werd aan een beperkt aantal plattelandsabonnees tegen een vaste vergoeding de gelegenheid gegeven, na sluiting van het kantoor waarop hij of zij was aangesloten te worden doorverbonden met een ander kantoor dat permanent of in ieder geval langer was geopend. In combinatie hiermee werd in met name de tweede helft van de jaren twintig ook enige afstemming bereikt met betrekking tot de openingstijden van de verschillende kantoren.¹⁷⁶

Een laatste maatregel die de telefonie op het platteland diende te stimuleren werd tenslotte gevonden in de instelling van gemeenschappelijke aansluitingen. Bij deze zogenaamde *party-lines* maakten twee of meer percelen tegen gereduceerd tarief gebruik van één en dezelfde netlijn. Abonnees dienden dan wel een keuze te maken tussen enerzijds de mogelijkheid om ook onderling te kunnen spreken en anderzijds de kans dat de buurman of -vrouw hun privé-gesprekken afluisterde.¹⁷⁷ De animo voor party-lines was hierdoor gering. De afstand van een woning tot het dichtsbijzijnde telefoonkantoor was in veel gevallen bovendien niet zo groot, dat de besparing aan lijnkosten tot een substantiële reductie van het tarief leidde.¹⁷⁸

Dankzij genoemde maatregelen boekte de plattelandstelefonie met name in de jaren twintig inderdaad enige terreinwinst. Toch bleef tot aan het einde van de jaren twintig de telefoonvoorziening op het platteland een probleem. Door de beperkte openstelling van een groot aantal plattelandskantoren kon van de ruim 100.000 Rijkstelefoonabonnees in 1927 bijna veertig procent niet 's avonds, 's nachts of op zondag telefoneren.¹⁷⁹

Voor een deel was het voortduren van deze situatie het gevolg van bedrijfseconomische overwegingen en financiële beperkingen. Op 1 januari 1915 was op basis van de *Bedrijvenwet* van 1912 de *Administratie der Posterijen en Telegrafie* omgezet in het *Staatsbedrijf der Posterijen en Telegrafie*. Deze statusverandering werd niet gekoppeld aan een grotere financiële zelfstandigheid. Wel ging ze gepaard met het streven naar een meer bedrijfsmatig beleid en een meer commerciële aanpak; een streven dat ook al eerder tot uiting was gekomen in de invoering van een commerciële boekhouding voor de telefoondienst in 1904.¹⁸⁰ Conform dit beleid werden binnen het Staatsbedrijf alle te nemen beslissingen niet alleen meer bezien vanuit het perspectief van het algemeen belang, maar ook en zelfs in toenemende mate vanuit het perspectief van een bedrijfsmatig

beheer; de opvatting was dat een goede behartiging van het algemeen belang een zakelijke basis diende te hebben.

Uitbreiding van de omvang en de betekenis van de telefonie op het platteland vormde dus een belangrijke taak voor het Staatsbedrijf, maar mocht niet gepaard gaan met onevenredig zware financiële offers. De instelling van telefoonstations in 1920 bijvoorbeeld had een tweeledig doel: naast een verruiming van de openingstijden werd tevens een verlaging van de exploitatiekosten nagestreefd.¹⁸¹

Deels waren de resultaten van genoemde maatregelen ook beperkt als gevolg van conflicterende ontwikkelingen op andere terreinen. Het streven om te komen tot een ruimere openstelling van plattelandskantoren op zondag werd bijvoorbeeld doorkruist door confessionele politiek. De dominante positie van de confessionele partijen in het politieke bestel van na de Eerste Wereldoorlog leidde tot een zedelijkheidsoffensief, dat niet alleen van invloed was op de vrijetijdsbesteding en het mediagebruik, maar ook gevolgen had voor de eerbiediging van de zondagsrust.¹⁸² Ook het Staatsbedrijf kon zich niet aan deze hernieuwde waardering voor de zondagsheiliging onttrekken. Vanaf 1918 werd door opeenvolgende ministers van Waterstaat gestreefd naar zondagsluiting van de post-, telegraaf- en telefoonkantoren. Voor de laatste categorie gold dat uiteraard met name in die plaatsen waar het publiek slechts sporadisch telefoonde, tot volledige sluiting kon worden overgegaan.

Pas in de tweede helft van de twintiger jaren trad in deze politiek weer een kentering op. In 1929 werd voor circa 400 telefoonkantoren op het platteland een openstelling op zondag van één uur toegestaan. Bij confessionele Kamerleden riep deze maatregel heftige weerstanden op.¹⁸³ Het moest echter aanvaard worden, aldus de minister, 'dat men de telefoon werkelijk onder sommige omstandigheden op Zondag noodig heeft.'¹⁸⁴

5.5 Conclusie

De telefonie maakte aan het einde van de negentiende eeuw en de eerste decennia van de twintigste eeuw een ingrijpende en complexe transformatie door. In 1895 werd op bescheiden schaal een begin gemaakt met Rijksexploitatie van telefoonverbindingen naar het buitenland. Ruim dertig jaar later behoorde, met uitzondering van de netten in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag, de gehele openbare telefonie toe aan het Rijk en was de Rijkstelefoon de belangrijkste telefoonexploitant geworden. De telegraaf- en telefoonwet van 1904, waarin het Rijk de uitsluitende regelingsbevoegdheid ten aanzien van de telefonie kreeg toebedeeld, speelde in dit proces van institutionele integratie een belangrijke rol. Alhoewel de wet niet sprak van exclusieve staatsexploitatie, bleek in praktijk de ontwikkeling toch in deze richting te zijn; in de jaren tien nam het aantal particuliere en gemeentelijke telefoonnetten af en steeg het aantal Rijksnetten.

In dezelfde periode onderging de netwerkstructuur van de Nederlandse telefonie ingrijpende wijzigingen. Die structuur bestond aan het einde van de negentiende eeuw uit een beperkt aantal lokale netten in de grote steden waartussen alleen in sommige gevallen telefoonverkeer mogelijk was. Vanaf het einde van de negentiende eeuw ontwikkelde zich een wijdvertakte, landelijke infrastructuur. De interlokale verbindingen werden na 1897, het jaar waarin het Rijk deze van de NBTM overnam, aanzienlijk uitgebreid en het aantal plaatsen met een telefoonkantoor of telefoonnet groeide aanzienlijk. In de jaren twintig bezat een groot deel van de Nederlandse gemeenten een telefoonverbinding met de buitenwereld.

De periode werd echter niet alleen gekarakteriseerd door veranderingen in de organisatorische vormgeving en de netwerkstructuur van de telefonie, maar tevens en vooral door veranderingen in de richting en de snelheid van de ontwikkeling van de telefonie. Voor het eerst in de geschiedenis van de telefonie waren groei en expansie karakteristieke elementen van deze ontwikkeling. Groei en expansie gingen gepaard met het ontstaan van technische dynamiek.

De uitbreiding van de interlokale telefonie en de verlaging van de gesprekstarieven resulteerden in een aanzienlijke toename van het verkeer; in 1911 werd uitgegaan van een verdubbeling van het verkeer binnen vijf jaar. Al in een vroeg stadium werd de discrepantie tussen verkeersomvang en verkeersmiddelen als een potentiële barrière voor de verdere ontplooiing van de interlokale telefonie gezien. Aanvankelijk werd gepoogd deze *reverse salient* op te vangen binnen het bestaande technische traject van uitbreiding van bovengrondse telefoonlijnen. Dit traject had echter fysieke beperkingen: het aantal lijnen kon niet tot in het oneindige worden uitgebreid en de mogelijkheid om de constructie van de telefoonpalen aan te passen kende haar grenzen. Bekabeling van de bovengrondse verbindingen werd al rond 1900 als een oplossing voor deze problematiek gezien, maar schiep nieuwe problemen van technische en financieel-administratieve aard. Pas na de introductie van de nieuwe, in het buitenland ontwikkelde technologie van pupinkabels en na veranderingen in de boekhouding van de Telefoon dienst werd bekabeling een serieus alternatief voor de bestaande technologie. Na een experimentele fase waarin ervaring werd opgedaan met pupinkabels en inzicht werd verworven in deze nieuwe transmissiemethode, werd bekabeling vanaf de jaren twintig de standaardoplossing voor het probleem van overbezette en overvolle bovengrondse telefoonverbindingen. De verdere groei van het interlokale verkeer werd daarmee veilig gesteld.

Met het oog op de schaarste aan verbindingen gedurende het grootste deel van de hier besproken periode werden de prijs en de tijdsduur van een interlokaal gesprek ingezet als instrumenten om de verkeersdruk te reguleren en te beheersen, niet om de verkeersgroei te stimuleren. Met het oog op een optimale benutting van de bestaande capaciteit werd daarbij gestreefd naar een zo gelijkmatige verdeling van het verkeer over de dag. De poging om door middel van

een gedifferentieerd tarief het verkeer meer naar de ochtend- en avonduren te verplaatsen liep echter spaak op het feitelijke belgedrag van de abonnees. In plaats van een toename van het verkeer tijdens deze uren concentreerde het verkeer zich op de tijdstippen kort vóór en kort ná de inwerkingtreding van het dure tarief. Dit feit vormt een belangrijke indicatie voor het kennelijk nog overwegend zakelijke karakter van het interlokale telefoonverkeer in deze periode.

De uitbreiding van de interlokale telefonie bracht de Rijksoverheid in aanraking met lokale telefonie. Een aansluiting op een interlokaal Rijkstelefoonkantoor kon tevens gaan fungeren als lokale verbinding. De oprichting van lokale Rijksnetten werd echter door de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid vooraansnog van de hand gewezen. Ook in de telegraaf- en telefoonwet van 1904 was deze mogelijkheid niet expliciet opgenomen. Toch ontwikkelde de Rijksoverheid zich in de daaropvolgende jaren tot exploitant van lokale telefoonnetten. Artikel 21 van de wet van 1904 speelde hierin een belangrijke rol, omdat de daarin voorgeschreven vernieuwing van de oude concessies tot grote problemen met de concessiehouders leidde over de waarde van hun net. Hierdoor kon de Rijksoverheid niet anders doen dan de netten zelf te gaan exploiteren.

De ideologische onderbouwing van deze nieuwe staatstaak werd gevormd door de opvatting dat de telefonie als een geïntegreerd systeem diende te worden beschouwd waarvan de onderdelen met elkaar in verband stonden en van elkaar afhankelijk waren. Lokale en interlokale telefonie vormden binnen de landelijke infrastructuur elkaars complement. Waar in het kader van het algemeen belang de gemeente-overschrijdende of nationale verbindingen al werden geëxploiteerd door het Rijk, diende de lokale telefonie noodzakelijkerwijs te volgen.

Deze opvatting was niet onomstreden. Het was één visie op de telefonie. Andere visies namen niet de interlokale verbindingen als uitgangspunt, maar de lokale netten. Deze representeerden eerst en vooral een lokaal en dus gemeentelijk belang, wat overigens integratie in het nationale kader niet behoefde te belemmeren. Ook voor de laatste visie viel wat te zeggen. Voor de grote lokale netten was het lokale verkeer inderdaad primair. En dat er een systeem-inherente noodzaak bestond tot volledige institutionele integratie werd in de jaren twintig met de verlening van nieuwe concessies aan de drie grote steden door de minister zelf ontkend. Er bestond dus geen *noodzakelijk* verband tussen het algemeen belang van een nationaal en geïntegreerd telefoniebedrijf en exclusieve staatsexploitatie.

Hoewel het proces van institutionele integratie werd gemotiveerd door een beroep te doen op de eenheid van het telefoniesysteem, kon van een ook in andere opzichten geïntegreerde infrastructuur aan het einde van de jaren twintig niet worden gesproken. Daarvoor was de samenhang tussen en de uniformiteit van de verschillende onderdelen van de telefonie nog te gering. De Nederlandse telefoondienst vertoonde niet alleen een grote mate van diversiteit voor wat betreft de omvang en inrichting van de netten, hun verspreiding over het

land en de verkeersintensiteit binnen en tussen deze netten, maar bovenal voor wat betreft de kwaliteit van de dienstverlening. Gegeven de gewenste eenheid van het telefoniesysteem en de verantwoordelijkheid die het Rijk hiervoor had, kon deze situatie niet anders dan als een probleem ervaren worden. Inderdaad werden vanaf het begin van de jaren twintig pogingen gedaan om de telefonische dienstverlening op het platteland te verbeteren en het platteland meer in het telefoniesysteem te betrekken. Mede als gevolg van het inmiddels binnen het Staatsbedrijf der Posterijen en Telegrafie gevoerde commerciële beleid en op grond van bedrijfseconomische motieven bleven de resultaten van de genomen maatregelen echter vooralsnog beperkt.

De transformatie van de telefonie tussen 1895 en 1927 kan tot slot worden gekarakteriseerd als een proces met een deels eigen dynamiek. De overname van de interlokale telefonie in 1897 vormde het startsein voor een dynamische interactie tussen zich uitbreidende verkeersmiddelen, stijgende verkeersgroei en technische innovatie. Deze interactie werd zeer zeker gestuurd door concreet beleid en werd gemarkeerd door specifieke politieke beslissingen, maar was deels ook het resultaat van autonome en zichzelf versterkende groeiprocessen. Ook de enorme uitbreiding van de lokale telefonie onder de hoede van de Rijks-telefoon was deels het onvoorziene en tot op zekere hoogte ook onbedoelde gevolg van de taak die de Rijksoverheid reeds op interlokaal gebied bezat. In die zin speelde de Rijksoverheid op het gebied van de lokale telefonie de rol als nieuwe en dominante actor tegen wil en dank. Door in het verleden genomen beslissingen en het optreden van groei en expansie was de speelruimte van de Rijksoverheid beperkt.

Dynamiek en momentum op lokaal niveau, 1896-1940

6.1 Inleiding

Naar in hoofdstuk 4 aan de orde kwam, kenmerkte de openbare telefonie zich in de laatste decennia van de negentiende eeuw door een beperkte dynamiek. De onvrede met de gang van zaken op interlokaal gebied resulteerde tegen het einde van de negentiende eeuw in de overname door het Rijk van de door de NBTM geëxploiteerde interlokale verbindingen. Zoals in hoofdstuk 5 werd beschreven ontwikkelde de Rijksoverheid zich in de twintigste eeuw tot een van de belangrijkste actoren op telefoniegebied. Naast de Rijksoverheid raakten tegen het einde van de negentiende eeuw ook de gemeentelijke overheden betrokken bij de exploitatie van de lokale telefonie. Onvrede met het door de NBTM gevoerde beleid vormde in een aantal grote steden het belangrijkste motief om de concessies die aan de NBTM waren verleend niet te verlengen.

In onder meer Amsterdam, Rotterdam, Arnhem, Maastricht en Den Haag besloten de gemeentebesturen rond 1900 over te gaan tot de oprichting van gemeentelijke telefoondiensten. Ook in een aantal kleinere steden werden in dezelfde periode gemeentelijke telefoondiensten opgericht. In 1906 bestonden in 26 steden telefoondiensten die voor of door gemeenten werden geëxploiteerd. Vooral na 1920 nam het aantal gemeentelijke telefoondiensten weer af. Vanaf 1927 waren met uitzondering van de gemeentelijke netten in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag, alle geconcessioneerde netten in handen van de Rijksoverheid. In 1940 gingen ook de drie overgebleven gemeentelijke netten over naar het Rijk.

Een beschrijving en analyse van de opkomst en ontwikkeling van gemeentelijke telefoonexploitatie is om een aantal redenen van belang. Ten eerste vormde gemeentelijke telefoonexploitatie alleen al door de omvang van de gemeentelijke netten in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag een zeer belangrijk onderdeel van het Nederlandse telefoniesysteem. In de jaren twintig en dertig maakten de abonnees in de drie grote steden tussen de dertig en veertig procent uit van het totale aantal telefoonaansluitingen in Nederland.¹ Ten tweede is de gemeentelijke telefoonexploitatie vanuit institutioneel oogpunt bijzonder interessant. Volgens de belangrijkste speler op telefoniegebied in Nederland in de negentiende eeuw, de NBTM, lag zowel vanuit nationaal als internationaal perspectief

gemeentelijke telefoonexploitatie niet in de lijn der verwachtingen. De totstandkoming en langdurige continuering van gemeentelijke telefoonexploitatie vraagt dus om een verklaring. Tenslotte stonden met name de drie grootste gemeentelijke telefoondiensten aan het front van de technische ontwikkeling op telefoniegebied in de twintigste eeuw. Zoals in hoofdstuk 5 uitvoerig aan de orde kwam, richtte de Rijkstelefoon haar innovatieve activiteiten in het kader van de vorming van een nationaal netwerk vooral op het gebied van de telefoontransmissie. De belangrijkste ontwikkelingen op schakeltechnisch gebied speelden zich daarentegen af binnen de gemeentelijke telefoondiensten van Amsterdam, Rotterdam en Den Haag. De omvang van de markt speelde daarbij een cruciale rol. Amsterdam en Rotterdam bezaten in de negentiende eeuw de grootste lokale telefoonnetten en behielden deze leidende positie tot in de twintigste eeuw.

De ontwikkelingen op het gebied van schakeltechnologie worden in dit hoofdstuk beschreven en geanalyseerd vanuit het perspectief van de gemeentelijke telefoondiensten in Amsterdam en Rotterdam. In deze twee steden werden de problemen rond de telefoonexploitatie door de NBTM als zeer urgent ervaren en gingen op respectievelijk 1 november en 1 oktober 1896 de eerste gemeentelijke telefoondiensten van start.

De overgang van particuliere naar gemeentelijke exploitatie staat centraal in paragraaf 6.2. Zoals gezegd vraagt deze overgang om een verklaring. De ontevredenheid met de bestaande exploitatie door de NBTM speelde daarbij een zeer belangrijke rol, alsmede de ideeën en verwachtingen over de rol die de gemeentelijke overheid zou moeten en zou kunnen gaan vervullen in de telefoonexploitatie. De beslissing over te gaan op gemeentelijke exploitatie had verstrekkende gevolgen. In beide steden werd gebroken met de NBTM en dienden geheel nieuwe netten te worden opgebouwd. Keuzes ten aanzien van de technische inrichting van de netten en het te hanteren tariefstelsel waren daarbij onvermijdelijk.

In paragraaf 6.3 staat de vraag centraal, of en in hoeverre de gemeentelijke telefoonexploitatie in Amsterdam en Rotterdam een breuk betekende met het verleden. Wisten de gemeentelijke telefoonbedrijven een nieuwe en in vergelijking met de NBTM meer succesvolle koers in te slaan? Wanneer deze vraag positief wordt beantwoord – en er vond inderdaad een transitie plaats naar een fase die werd gekenmerkt door een aanzienlijke dynamiek en een technisch zeer innovatief beleid – moet tevens worden ingegaan op de factoren die van invloed waren op dit succes en op de mogelijke nieuwe problemen die er ontstonden.

Zoals in hoofdstuk 5 naar voren kwam resulteerde de uitbreiding van de interlokale telefonie na 1897 in een *reverse salient*. Een soortgelijke ontwikkeling trad op bij de gemeentelijke telefonie. De enorme en deels onvoorziene groei van het aantal abonnees in Amsterdam en Rotterdam maakte dat op lokaal niveau de capaciteit en inrichting van de telefooncentrales een kritiek probleem werd. Kritiek, omdat de toepassing van schakeltechnische innovaties en de ti-

ming en dimensionering van de uitbreidingen van de centrales essentieel waren voor de ongestoorde voortgang van het bestaande telefoonverkeer en de opvang van het toekomstige verkeer. Alhoewel dit probleem zich in beide steden voerde en er een tendens was om de oplossing in identieke richtingen te zoeken, was er bij de feitelijke ontwikkeling toch sprake van divergentie. Onder invloed van verschillende factoren en omstandigheden werd in Amsterdam en Rotterdam verschillend gereageerd op de druk die uitging van het capaciteitsprobleem. De ontwikkeling op schakeltechnisch gebied liep dus niet synchroon. Ook voor dit gegeven dient een verklaring te worden gevonden.

Zoals in hoofdstuk 1 werd uiteengezet bezit het begrip *momentum* een intern en extern aspect. Momentum treedt op bij expanderende technische systemen met een aanzienlijke interne dynamiek. Deze dynamiek heeft op een gegeven moment de neiging padafhankelijk te worden: is eenmaal een bepaald (technologisch) traject ingezet, dan valt daar in de toekomst nauwelijks meer vanaf te wijken. Technische veranderingen vinden, met andere woorden, plaats binnen een geïnstitutionaliseerd ontwikkelingspatroon. Naast dit systeem-interne aspect kunnen dynamische systemen hun omgeving ook zodanig gaan beïnvloeden dat die omgeving wordt ingesteld op een succesvolle continuering en verdere uitbreiding van het systeem. Waar het eerste aspect van momentum centraal staat in paragraaf 6.3, staat in paragraaf 6.4 het tweede aspect centraal. De centrale vraag van deze paragraaf is die naar de relatie tussen de ontwikkeling van de gemeentelijke telefoonbedrijven en hun omgeving. Wordt de gemeentelijke telefonie vooral beïnvloed door contextuele factoren, of werd de gemeentelijke telefonie een belangrijke vormgever van haar omgeving? Voor de beantwoording van deze vraag zal vooral gekeken worden naar de relatie tussen de gemeentelijke overheden en telefoondiensten enerzijds en de Rijksoverheid en PTT anderzijds. Tot slot volgen in paragraaf 6.5 enkele conclusies.

6.2 Van particuliere naar gemeentelijke exploitatie

Amsterdam

In het verhaal 'Mijn toren' gaf de schrijver en sigarenfabrikant Justus van Maurik (1846-1904) een impressie van een tweetal beklimmingen van de Amsterdamse Oudekerkstoren. Er lag een wereld van verschil tussen het uitzicht dat de auteur veertig jaar tevoren als kind genoot, en nu als man van middelbare leeftijd. Waar vroeger weilanden zich uitstrekten en koeien graasden, reden nu elektrische trams door dichtbevolkte wijken. De opvallendste metamorfose van de stad had echter *boven* de straten en huizen plaatsgevonden:

'En over alles heen een net van elkander kruisenden draden – als een spinnenweb gespannen over de gansche stad; telefoondraden, die fluisteren en zingen,

als de wind er tusschen giert, en vertellen, dat Amsterdam een wereldstad is geworden.²

Wellicht was Van Mauriks impressie van het hoofdstedelijke telefoonnet minder glorieus geweest als hij was afgedaald naar straatniveau en van daaruit zijn beschrijving had voortgezet. In ieder geval waren rond 1895 tijdgenoten van Van Maurik aanzienlijk minder onder de indruk van het NBTM-net. Zoals in hoofdstuk 4 werd geconstateerd verkeerde het net in een slechte staat. Bovendien waren de tarieven hoog. Er bestond geen twijfel over dat beide factoren in combinatie een negatieve invloed uitoefenden op de groei van het aantal telefoonabonnees.³ Het aantal abonnees per duizend inwoners was in tien jaar tijd slechts toegenomen van 3.6. naar 3.8.⁴

In de herfst van 1894 ontwikkelde het Amsterdamse gemeentebestuur een aantal initiatieven met het oog op de continuering én verbetering van de telefoonexploitatie in de hoofdstad na afloop van de concessie. Aangezien de concessie afliep op 7 september 1895 was dit aan de late kant. Uit een begin-1894 gehouden conferentie van gedelegeerden uit de Dagerlijkse Besturen van Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht, kan echter worden afgeleid dat het idee van *gemeentelijke* exploitatie reeds toen werd overwogen. Bij de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid werd aangedrongen op staatsexploitatie van de interlokale telefonie en op het vaststellen van voorwaarden, waarop door lokale exploitanten van de interlokale verbindingen gebruik kon worden gemaakt.⁵ De houding van de NBTM ten aanzien van interlokale aansluiting van bijvoorbeeld de netten van Ribbink, Van Bork & Co. was bekend.⁶ De vrees dat de NBTM het gebruik van de interlokale verbindingen door toekomstige gemeentelijke telefoondiensten zou belemmeren was dus niet ongegrond. De minister toonde zich weliswaar een voorstander van staatsexploitatie van de interlokale telefonie, maar maakte naar eigen zeggen met een desbetreffend wetsvoorstel geen haast.⁷

Op 9 mei 1894 trad een nieuwe minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid aan. Het Amsterdamse gemeentebestuur wenste eerst te vernemen wat zijn plannen waren met de telefonie, voordat concrete stappen werden gedaan in de richting van eventuele gemeentelijke exploitatie. De minister stond vooralsnog afwijzend tegenover staatsovername van interlokale of lokale telefonie en stelde nog in 1895 dat aan een afzonderlijke telefoonwet geen behoefte bestond.⁸ Ondanks het feit dat de afwijzing van staatsexploitatie van de interlokale telefonie niet overeen kwam met de wens van het Amsterdamse gemeentebestuur, kon nu dus ook een overname door het Rijk van het lokale Amsterdamse net voorlopig worden uitgesloten. In dit bestuurlijk vacuüm kon de gemeente niet langer wachten met initiatieven, wilde de telefoonexploitatie na afloop van de concessie niet stagneren.

In november 1894 begon B&W onderhandelingen met de NBTM over de gang

van zaken na afloop van de concessie. De onderneming werd uitgenodigd met een voorstel te komen.⁹ Het gemeentebestuur zette echter niet alle kaarten op een eventuele voortzetting van de exploitatie door de NBTM. De adjunct-ingenieur bij het gemeentelijk Bureau voor Gas- en Waterleidingen, J.S. Theunissen, kreeg al vóór de uitnodiging aan de NBTM de opdracht een onderzoek in te stellen naar de wenselijkheid en mogelijkheid van *gemeentelijke* telefoonexploitatie.¹⁰

Theunissen stelde in zijn rapport dat het sterk door de aflopende concessie-termijn beïnvloedde beleid van de NBTM niet alleen had geresulteerd in een beperkte groei van het aantal abonnees, maar ook in een telefoonnet met een beperkte levensduur, dat bovendien niet geschikt was voor uitbreiding. En naar uitbreiding moest volgens Theunissen wel gestreefd worden:

Indien nu althans in de toekomst de telefoon voor hen [de inwoners van Amsterdam, OdW] zal worden, wat hij zijn kan, en overeenkomstig de eischen des tijds ook zijn moet, dan mag toch het gebruik van dit verkeersmiddel niet beperkt blijven tot hôtels, handelskantoren, grossiers, enkele groote winkeliers en rijke particulieren, maar dan moet dat gebruik doordringen tot de middel – ja zelfs tot de lagere klasse met hare talrijke schare neringdoenden en kleine functionarissen, met wie een ieder dagelijks in het maatschappelijk en particulier leven te doen heeft.¹¹

Theunissen was van mening dat een bredere diffusie van de telefoon bereikt kon worden door een verbeterde technische inrichting van het net en een verlaging van het tarief. Zijn voorstel, dat nader werd uitgewerkt in samenwerking met een ingenieur van de Belgische telefoondienst, ging uit van een net met aanvankelijk tweeduizend abonnees dat kon uitgroeien tot een net met zesduizend abonnees. De aanlegkosten van het net bedroegen 780.000 gulden.¹² Dit aanzienlijke bedrag kon, rekening houdend met de jaarlijkse afschrijvingen, bedrijfs- en onderhoudskosten, met gemak worden gedekt door de opbrengst uit de abonnementen. Zoals tabel 6.1 laat zien daalden in de berekening van Theunissen de totale gemiddelde kosten per abonnee naarmate het net zich uitbreidde. Zelfs bij een aanzienlijke tariefverlaging was gemeentelijke telefoonexploitatie winstgevend.

De wethouders van Publieke Werken en Financiën, J. Serrurier en M.W.F. Treub, schaalden zich beiden achter het voorstel van Theunissen om over te gaan tot gemeentelijke exploitatie. Met name Treub was een overtuigd voorstander van de oprichting van gemeentelijke bedrijven wanneer het ging om publieke voorzieningen.¹³ In praktijk bleek namelijk veelvuldig dat de verlening van concessies aan particuliere monopolisten door hun streven naar winstmaximalisatie ten koste ging van het algemeen belang. Het was vrijwel onmogelijk dit nadeel door concessiebepalingen tegen te gaan, zodat gemeentelijke exploi-

Tabel 6.1. Gemiddelde kostprijs per abonnee in een telefoonnet met twee- tot zesduizend abonees.

Aantal abonees	2000	3000	4000	5000	6000
Rente/aflossing	70.073	97.598	127.010	158.310	191.510
Bedrijfskosten	35.000	47.000	60.000	72.000	84.000
Onderhoudskosten	9.927	15.400	18.990	22.690	25.490
Huur ruimte centr.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Jaarlijkse uitg.	120.000	165.000	211.000	258.000	306.000
Kostprijs abonn. (afgerond)	60	55	53	52	51

Bron: Gemeentelijke Archiefdienst Amsterdam, archief Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam, inv.nr. 1, nota directeur Publieke Werken en adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Waterleidingen, 7 dec. 1894.

ratie voor de hand lag. De telefoon vormde volgens Treub op deze regel geen uitzondering.¹⁴

Op basis van de gegevens van Theunissen en op voordracht van B&W ging de Amsterdamse Gemeenteraad tijdens een besloten vergadering op 12 december 1894 met 23 stemmen voor en 10 stemmen tegen accoord met het voorstel tot gemeentelijke telefoonexploitatie.¹⁵ De NBTM werd vervolgens gevraagd een concreet voorstel in te dienen over een geleidelijke overdracht van de telefoon-dienst aan de gemeente en de aanleg van een nieuw net.¹⁶

Het aan het begin van 1895 door de NBTM gepresenteerde voorstel ging uit van een innige samenwerking tussen NBTM en gemeente. De gemeente werd voor een bedrag van 300.000 gulden met onmiddellijke ingang eigenaar van het NBTM-net. Tevens ontving de gemeente vijftig procent van de netto opbrengst en werd ze financieel verantwoordelijk voor de ombouw van het bestaande net tot een nieuw net. De NBTM zou de exploitatie van het net nog twee jaar voortzetten en ook betrokken worden bij de bouw van het nieuwe net.

In een reactie noemde Theunissen het door de NBTM genoemde bedrag 'geheel onaannemelijk'.¹⁷ De NBTM verdiende op deze manier namelijk circa zeventig procent terug van de oorspronkelijke aanlegkosten; en dat voor een net, dat in de afgelopen vijftien jaar nauwelijks was gemoderniseerd. Theunissen stelde daarom een gemeentelijk tegenbod voor van hooguit 200.000 gulden; nog altijd 46 procent van de oorspronkelijke aanlegkosten.¹⁸ Bovendien was volgens Theunissen het NBTM-voorstel voor de ombouw van het net te beperkt en te voorzichtig. Het zou resulteren in een net waarmee het behelpen bleef. Het voorstel omvatte weliswaar de oprichting van één grote centrale en de invoering van het tweedraadsstelsel, maar voorzag bijvoorbeeld nauwelijks in bekabeling van de abonneelijnen. Dit was een essentieel punt, gezien het feit dat elke abonnee nu in plaats van één, twee verbindingsdraden met de centrale kreeg, én

gezien de verwachte stijging van het aantal abonnees. Zal, zo stelde Theunissen zich de retorische vraag,

'bij een dergelijke gang van zaken, de Gemeente in het bezit komen van een telefoonnet, dat ook voor de toekomst voldoet aan de hoogste eischen die daarvoor tegenwoordig moeten gesteld worden; een net zooals het algemeen belang dat vordert, ook wat de kosten van aanleg en onderhoud betreft?'¹⁹

De voorkeur van Theunissen ging dus duidelijk uit naar de aanleg van een nieuw gemeentelijk net en een definitieve breuk met de NBTM. Desondanks brak B&W de onderhandelingen met de NBTM niet af. Ongetwijfeld speelde daarbij de vrees voor een onderbreking in de telefoonexploitatie na 7 september 1895 een belangrijke rol, omdat het inmiddels duidelijk was dat er op die datum nog geen nieuw net was. In de correspondentie met het gemeentebestuur liet de NBTM ook niet na erop te wijzen dat alleen wanneer de exploitatie van het bestaande en de aanleg van het nieuwe net onder haar hoede plaatsvond, de telefoonexploitatie ongestoord doorgang kon vinden.²⁰ Theunissen achtte deze combinatie weliswaar wenselijk, maar niet strikt noodzakelijk.²¹ Op 9 april 1895 nam de Amsterdamse gemeenteraad dan ook de beslissing over te gaan tot aanleg van een geheel nieuw, eigen net. Voor de aanleg van het net werd 500.000 gulden uitgetrokken. De gemeentelijke telefoondienst kreeg per 1 mei van dat jaar Theunissen als eerste directeur.²²

De NBTM wist nog een belangrijk succes te behalen tijdens de daaropvolgende onderhandelingen over tijdelijke voortzetting van de exploitatie door de NBTM tot aan de opening van het gemeentelijke net. Ofschoon het gemeentebestuur de onderhandelingen over overname van het NBTM-net inmiddels als beëindigd beschouwde²³, kon de NBTM dit punt wellicht dankzij Hubrechts gave voor onderhandelingen nog wel inbrengen in de uiteindelijk met de gemeente gesloten overeenkomst.²⁴ Wanneer het gemeentelijke net vóór 1 november 1896 in dienst werd gesteld, brak de NBTM haar net op eigen rekening af. Werd deze datum niet gehaald, dan waren de kosten voor de gemeente en kreeg de NBTM alsnog 250.000 gulden. De NBTM had er dus alle belang bij de aanleg van het gemeentelijke net te vertragen.

Rotterdam

De overgang naar gemeentelijke telefoonexploitatie verliep in Rotterdam anders dan in Amsterdam. Het besluitvormingsproces in de laatstgenoemde stad werd in belangrijke mate bepaald door het late tijdstip waarop het debat over voortzetting van de telefoonexploitatie begon en door het feit dat de uiteindelijke beslissing om over te gaan tot gemeentelijke exploitatie slechts negen maanden voor het aflopen van de concessie viel. Alles wijst erop dat NBTM-di-

recteur Hubrecht van mening was dat de gemeente met het oog op deze korte termijn niet om de NBTM heen kon.

In Rotterdam waren daarentegen al in 1892 in de gemeenteraad stemmen opgegaan voor gemeentelijke telefoonexploitatie. Ruim vóór de afloop van de concessie op 1 oktober 1896 vond in deze stad een eerste discussie plaats over wat er na die datum diende te gebeuren.²⁵ Anders dan in Amsterdam, waar de tijd beperkt was en nog met de NBTM samengewerkt diende te worden, kon het Rotterdamse gemeentebestuur dus een relatief onafhankelijk beleid voeren.

Naar aanleiding van een verzoek van B & W presenteerde G.J. de Jongh, directeur van Gemeentewerken, op 12 juni 1895 een eerste rapport.²⁶ Net als zijn Amsterdamse collega Theunissen achtte De Jongh de manier waarop in de telefoondienst werd voorzien onaanvaardbaar en schetste hij een uiterst somber beeld van de toestand van het NBTM-net. Centrale, toestellen en abonneelijnen waren volgens hem volstrekt ontoereikend en verouderd. De Jongh weet dit aan het concessiestelsel. Een technisch innovatief beleid was niet door middel van concessiebepalingen af te dwingen.²⁷ De Jongh was van mening dat bij exploitatie door een 'publiek lichaam' de bezwaren verbonden aan het concessiestelsel zouden komen te vervallen. De Jongh opteerde daarom voor gemeentelijke telefoonexploitatie.

Er waren echter meer voordelen. Gemeentelijke exploitatie zou de weg vrij maken voor een flinke uitbreiding van de telefonie in de Maasstad:

'Waar in Stockholm met een zielental ongeveer zoo groot als Rotterdam meer dan 13.000 abonneés zijn, behoeft men toch niet bijzonder optimistisch te zijn, om te voorspellen dat, indien de inrichting verbetert en de tarieven goedkooper worden, ook hier een groote toekomst voor de telefoon is weggelegd.'²⁸

De toekomstige groei van het aantal abonnees en de gewenste overgang naar het tweedraadsstelsel zou resulteren in een toename van het aantal bovengrondse draden. Bekabeling was dus noodzakelijk. Daarmee ontstond nóg een argument voor gemeentelijke exploitatie. Het bij bekabeling onvermijdelijke opbreken van de straat kon goed worden gecombineerd met de straatwerkzaamheden voor de andere gemeentelijke bedrijven. Een ander argument betrof het feit dat bij uitbreiding van de telefonie het belang van de telefoon voor de inwoners van de stad zou toenemen. Zodoende belandde de telefoon in het rijtje van voorzieningen dat al door de gemeente werd verzorgd: water, gas en elektriciteit.²⁹ En evenals deze andere gemeentelijke voorzieningen zou de telefoon tenslotte een winstgevende onderneming kunnen zijn. Gezien de slechte staat waarin het bestaande NBTM-net verkeerde kon van overname geen sprake zijn. De aanlegkosten van een nieuw gemeentelijk net met 1500 abonnees schatte De Jongh op 750.000 gulden. Ook met een verlaagd tarief bracht een dergelijk net jaarlijks 84.000 gulden op.³⁰

Het college van B&W nam het advies van de directeur van Gemeentewerken om over te gaan tot oprichting van een gemeentelijke telefoondienst, over. Het werd vervolgens op 11 juli 1895 aangeboden aan de Gemeenteraad.

In haar reactie op het advies toonde de NBTM zich verrast over de keuze voor gemeentelijke exploitatie en verontwaardigd over de haar toegeschreven negatieve rol.³¹ Er was, aldus de NBTM, zowel in binnen- als buitenland een tendens zichtbaar in de richting van staatsexploitatie van de telefonie. De interlokale telefonie en de aansluiting van woningen buiten het eigenlijke concessiegebied maakten deel uit van een proces waarin de telefonie zich gaandeweg onttrok aan de grillige gemeentegrenzen en meer en meer een nationale voorziening werd. Een nationale telefoondienst – en de lokale netten waren hiervan een onderdeel – diende door de centrale overheid te worden geëxploiteerd, niet door gemeenten. In de overtuiging dat vroeg of laat tot Rijksexploitatie werd overgegaan lag volgens de NBTM de voornaamste reden dat niet eerder van haar kant voorstellen waren gedaan voor een verbetering van de Rotterdamse telefoonexploitatie. Nu echter van gemeentelijke exploitatie sprake was, achtte de onderneming de tijd rijp om te komen met een aantal concrete stappen ter verbetering van de Rotterdamse telefoonexploitatie. Ten eerste zou de abonnementsprijs ‘bij verleening van concessie voor niet al te korten tijd’ verlaagd worden tot 75 gulden; ten tweede kwam er een nieuwe centrale voor 2000 abonnees met multipeltafels; ten derde werd het kabelnet aanzienlijk uitgebreid en werd het tweedraadsysteem geïntroduceerd; ten vierde werden alle oude toestellen kosteloos vervangen door nieuwe; ten vijfde zou het aantal kosteloze gemeente-aansluitingen worden uitgebreid; en ten slotte zou worden meegewerkt aan het opstellen van voorwaarden met betrekking tot een toekomstige overname van het net door de gemeente.

Het omvangrijke voorstel van de NBTM was voor het gemeentebestuur echter geen reden om af te zien van gemeentelijke exploitatie. Uit het feit dat niet werd ingegaan op de door de NBTM veronderstelde trend in de richting van algehele staatsexploitatie, mag worden afgeleid dat de gemeente daar anders over dacht. Bovendien vormden volgens B&W de door de NBTM in het vooruitzicht gestelde verbeteringen juist een ‘erkenning harer tekortkomingen’.³² Uiteindelijk viel tijdens de gemeenteraadsvergadering van 3 september 1895 het unanieme besluit om over te gaan tot gemeentelijke telefoonexploitatie. Voor de aanleg van het nieuwe net werd 650.000 gulden uitgetrokken.

Concessie

Na de in respectievelijk april en september 1895 genomen besluiten dienden dus in Amsterdam en Rotterdam nieuwe, gemeentelijke telefoonnetten te worden opgezet. Naast meer praktische vraagstukken als voor welke apparatuur gekozen moest worden en welk tariefstelsel gehanteerd moest worden, speelde daarbij

tevens een meer principiële vraag. Die vraag had betrekking op een kwestie die al bij het verlenen van de allereerste telefoonconcessies had gespeeld, namelijk welke instantie daartoe gerechtigd was. De minister had steeds te kennen gegeven dat op basis van de telegraafwet van 1852 voor de aanleg en exploitatie van een telefoonnet een Rijksconcessie was vereist. Zoals in de hoofdstukken 4 en 5 aan de orde kwam was de rangschikking van de telefoon onder de telegraafwetgeving echter omstreden.

Ook de gemeentebesturen van Amsterdam en Rotterdam twijfelden aan de noodzaak van het aanvragen van een Rijksconcessie. Om problemen met het Rijk te voorkomen en 'uit deferentie voor de Hooge Regeering' werd niettemin besloten een concessie aan te vragen.³³ Met name in Amsterdam werd verwacht dat het daarbij zou gaan om hetzij een simpele overdracht aan de gemeente van de door het Rijk aan de NBTM verleende concessie, hetzij een weliswaar nieuwe, maar eensluidende concessie: 'tot wederopzeggens' en zonder verdere voorwaarden.³⁴

Bij Koninklijk Besluit van 19 oktober 1895 kregen Amsterdam en Rotterdam echter een identieke Rijksconcessie verleend waarin een groot aantal bepalingen was opgenomen met betrekking tot de inrichting en exploitatie van de dienst en een eventuele overname van de netten door het Rijk. Duidelijk was dat de welwillende aandacht van het Rijk ten tijde van de introductie van de telefonie in Nederland had plaats gemaakt voor een verlangen naar meer regulering en toezicht. Ongetwijfeld speelde daarbij een rol dat de Rijksoverheid als aanstaande internationale telefoonexploitant en als mogelijk toekomstige exploitant van de interlokale dienst, deze takken van dienst technisch en financieel wilde afstemmen op de lokale diensten.³⁵

De bepalingen omtrent overname kwamen vooral uit de koker van directeur-generaal Havelaar. Havelaar was, net als de minister, geen voorstander van staatsexploitatie van lokale netten. De minister wenste om deze reden af te zien van het recht op overname door het Rijk of slechts de bevoegdheid daartoe in de concessie opnemen. Havelaar kon de minister er echter van overtuigen dat nauwkeurig omschreven naastingsvoorwaarden van groot belang waren om problemen bij een eventuele overname in de toekomst te vermijden:

'Zòò overtuigd ben ik van het stellen van goed overwogen naastingsvoorwaarden, dat ik niettegenstaande mijne overwegende bezwaren tegen Staatsexploitatie der locale netten, Uwe Excellentie zou adviseeren, nog liever dáártoe te besluiten, dan tot het verleenen eener concessie zonder dergelijke voorwaarden.'³⁶

Havelaar zette zijn overtuiging verder kracht bij door de minister voor te houden dat het Rotterdamse gemeentebestuur ook *verwachtte* dat de concessie voorwaarden omtrent naasting zou bevatten. De Jongh had bovendien al in een eerder stadium laten doorschemeren dat Rotterdam uit pragmatische motieven

een Rijksconcessie zou aanvaarden, mits daarin niet werd uitgegaan van kosteloze overname door het Rijk van het gemeentenet. De tijd die beschikbaar was voor de aanleg van het nieuwe net was immers beperkt en onder geen beding wilde de gemeente de einddatum van de NBTM-concessie overschrijden.³⁷

Het Amsterdamse gemeentebestuur daarentegen wees om principiële redenen een voorwaardelijke Rijksconcessie af. Niet alleen werden vraagtekens gezet bij de toepasbaarheid van de telegraafwet op de telefoon, ook werden de voorwaarden gezien als strijdig met de gemeentelijke autonomie. Ten onrechte ging het Rijk volgens de gemeente ervan uit dat het een recht van beschikking had over de publiekrechtelijke eigendommen van de gemeente; het verleende, met andere woorden, een vergunning voor iets waarover het niets te zeggen had.³⁸ Tegelijkertijd was wethouder Treub echter van mening dat een conflict met het Rijk om verschillende redenen vermeden moest worden. Ten eerste drong de tijd en konden moeilijkheden rond de concessieverlening mogelijk tot uitstel van gemeentelijke exploitatie leiden. Ten tweede was inmiddels bekend geworden dat het Rijk binnen afzienbare tijd de interlokale verbindingen van de NBTM ging overnemen. Samenwerking tussen Rijk en gemeente was dus geboden. Treub koos er daarom voor door onderhandelingen met de minister tot billijker concessievoorwaarden te komen.³⁹ Het Rotterdamse gemeentebestuur besloot daarop één lijn te trekken met Amsterdam en zag ook af van aanvaarding van de concessie.

Nadat de minister een nieuwe en – aldus B&W van Amsterdam – sterk verbeterde concept-concessie had opgesteld, werd deze op 27 februari 1896 de Amsterdamse gemeenteraad ter goedkeuring aangeboden.⁴⁰ Tijdens een besloten gemeenteraadsvergadering werd de voordracht vervolgens met zestien tegen vijftien stemmen aangenomen, zodat de concessie per Koninklijk Besluit van 21 maart 1896 officieel werd verleend.⁴¹ Ook Rotterdam kreeg op deze datum zijn concessie. De concessie-problematiek was daarmee echter nog niet ten einde. Terwijl de Rotterdamse gemeenteraad op 23 april 1896 de aangepaste concessie aanvaardde, dreigden de ontwikkelingen in Amsterdam een geheel andere kant op te gaan. Een kleine twee maanden nadat de gemeenteraad tijdens een besloten vergadering het voorstel van B&W om de Rijksconcessie te aanvaarden had aangenomen, werd tijdens een openbare vergadering op 15 april 1896 het voorstel afgestemd. Een meerderheid van de gemeenteraad besloot de concessie niet te aanvaarden. Voor een gemeentelijk telefoonnet was, zo meende de raad, geen Rijksconcessie vereist. Slechts door te dreigen met aftreden kon het college van B&W de gemeenteraad vervolgens weer in het gareel krijgen; het afstemmen van de voordracht werd uiteindelijk afgedaan als een misverstand.⁴²

De nu ook door de gemeenteraden van Amsterdam en Rotterdam aanvaarde concessies van 21 maart 1896 bevatten een aantal bepalingen die van groot belang waren voor het verdere verloop van de gemeentelijke telefoonexploitatie. Het concessiegebied strekte zich uit tot aan de rand van een cirkel, gemeten vijf

kilometer vanuit het centrum van de gemeente. Binnen het concessiegebied bezat de gemeente een aansluitingsverplichting. De concessie werd voor 25 jaar verleend en werd voor telkens vijf jaar stilzwijgend verlengd. Het Rijk kon evenwel op elk moment de concessie intrekken en het net overnemen, mits een opzegtermijn van ten minste één jaar werd gehanteerd. Met betrekking tot een eventuele overname waren de volgende bepalingen opgenomen. Met inachtname van de opzegtermijn kon het Rijk op twee manieren eigenaar worden, ter keuze van de gemeente. Ten eerste was er de mogelijkheid dat het Rijk de waarde vergoedde 'waarop de over te nemen lijnen en toestellen met alles wat daartoe behoort, ook in verband met den vooruitgang der electro-techniek, door deskundigen worden geschat, zonder daarbij de uitkomsten der exploitatie in aanmerking te nemen.'⁴³ Ten tweede kon de overname-vergoeding bepaald worden door het aanleg- en investeringskapitaal te verminderen met vier procent jaarlijkse afschrijving. Elk jaar dienden daarom de kosten van aanleg, uitbreiding en vernieuwing door de minister en B&W bij proces-verbaal te worden vastgesteld. De controle van de kapitaalstaat geschiedde door Rijksambtenaren.

Verdere bepalingen in de concessies betroffen de noodzakelijke goedkeuring van de tarieven door de minister en de gemeentelijke verplichting op eigen kosten verbindingen aan te leggen tussen de gemeentelijke telefooncentrale enerzijds en de kantoren van de telegraaf-, interlokale en internationale telefoondienst anderzijds. Deze verbindingen dienden net als die van de abonnees die interlokaal en internationaal wilden bellen volgens het tweedraadsstelsel te zijn uitgevoerd. De gemeente kon tenslotte géén aanspraak maken op een deel van de opbrengst van het interlokale of internationale telefoonverkeer.⁴⁴

Tarieven

In de door het Rijk verleende concessie waren de gemeenten vrijgelaten ten aanzien van de *vorm* waarin het tarief werd geheven. Het was dus aan de gemeenten om een keuze te maken tussen een vaste abonnementsprijs, een gesprekstarief, of een combinatie van beide. In zowel Amsterdam als Rotterdam vond in verband met deze keuze een uitgebreide gedachtenwisseling plaats. In Amsterdam werden de tariefvoorstellen uitgewerkt door Theunissen. In Rotterdam was deze taak weggelegd voor F.W. Hudig. Hudig was vóór zijn benoeming op 30 januari 1896 tot directeur van de gemeentelijke telefoondienst als administrateur werkzaam geweest bij de Rotterdamse dienst van de NBTM.⁴⁵

De hoogte en vorm van het tarief was om een aantal redenen van groot belang. Het beïnvloedde niet alleen de financiële resultaten en eventuele rentabiliteit van de telefoondienst. Ook het aantal abonnees en de verkeersintensiteit werden door het tarief, in samenhang met de technische kwaliteit van het net, bepaald: de ontwikkeling van de telefonie tijdens de NBTM-periode vormde daarvan het bewijs.

Dat naar een uitbreiding van de telefonie gestreefd moest worden stond voor beide gemeenten vast, zodat een tariefverlaging voor de hand lag. Daarbij moest echter voorzichtig te werk worden gegaan. Een abrupte en grote uitbreiding van het aantal abonnees zou de voortgang van de exploitatie in gevaar kunnen brengen.⁴⁶ Het ging erom, aldus Theunissen, dat het tarief en de technische inrichting van het net zodanig op elkaar werden afgestemd, dat de telefoondienst 'den toestand volkoomen beheerschen [kan], en het in zijn macht [heeft] het aantal abonnés steeds verband te doen houden met de middelen, waarover hij beschikt.'⁴⁷ Om deze reden – een in het begin te snelle toeloop van nieuwe en 'onsolide' abonnees – alsmede 'om in de behoefte aan bedrijfskapitaal te voorzien', was de heffing van entreegeld of aansluitkosten een noodzaak.⁴⁸

In beide gemeenten werd aanvankelijk een gesprekstarief overwogen, zodat nieuwe marktsegmenten konden worden ontsloten. Theunissen dacht daarbij, zoals reeds eerder aan de orde kwam, aan de 'talrijke schare neringdoenden en kleine functionarissen'; Hudig aan stalhouders en allerlei leveranciers en winkeliers.⁴⁹ Vanuit het oogpunt van de abonnee was het belangrijkste argument voor een gesprekstarief ongetwijfeld dat de abonnee ging betalen al naar gelang het gebruik dat hij of zij van de telefoon maakte. Bovendien deden abonnees die weinig telefoneerden een geringer beroep op de telefonistes en trad bij hen minder slijtage op aan het toestel, zodat het voor de hand lag dat ze minder betaalden. Voor de bestaande abonnees bezat een gesprekstarief echter ook nadelen. De grote kantoren die de telefoon zeer intensief gebruikten – genoemd werd een aantal van 200 gesprekken per dag⁵⁰ – en voor wie de telefoon dus een belangrijk onderdeel was van de bedrijfsvoering, zouden door de invoering van een gesprekstarief ernstig benadeeld worden.⁵¹ Een volledig gesprekstarief zou, aldus Theunissen, ook nadelig uitwerken voor de exploitant:

'De geabonneerden zullen daarbij toch het aantal der voor hen gevraagde verbindingen tot het minimum trachten te beperken, en de exploitant van het net mist dan den waarborg dat de kosten voor onderhoud en bediening van zijn net – welke kosten hij immers in elk geval te dragen heeft – behoorlijk gedekt zullen worden door de opbrengst der gevraagde verbindingen.'⁵²

Om toch de voordelen van een gesprekstarief te behouden, pleitte Theunissen daarom voor een *combinatie* van een vast abonnementsbedrag met een gesprekstarief. De gemiddelde abonnementsprijs becijferde hij bij tweeduizend abonnees op 91,25; ruim dertig gulden meer dan een eerder door hem genoemd bedrag (zie tabel 6.1). In de nieuwe berekening waren echter als extra posten opgenomen een afdracht aan de gemeente van jaarlijks 50.000 gulden en een reservekapitaal van jaarlijks 9000 gulden. Tevens waren de exploitatiekosten iets verhoogd. Theunissen stelde voor elke abonnee een vast bedrag van 75 gulden te laten betalen, waarvoor deze dan 800 gratis gesprekken per jaar kon voeren.⁵³

Voor elke honderd gesprekken meer boven dit vrije aantal moest 1.80 gulden worden betaald. Bij dagelijks gemiddeld zes gesprekken per abonnee waren daarmee ruimschoots de kosten gedekt: voor het eerste jaar begrootte Theunissen een positief saldo van bijna 98.000 gulden. Rekening houdend met een jaarlijkse toename van het aantal abonnees met circa 300 zou dit saldo in het vierde exploitatiejaar tot ruim 117.000 gulden gestegen zijn.⁵⁴

Het voorstel van Theunissen voor een proportioneel tarief, dat hij nog in verschillende variaties zou uitwerken⁵⁵, haalde het echter niet. Het nadeel dat de intensieve telefoongebruikers zouden ondervinden werd door de gemeenteraad in april 1896 als het voornaamste bezwaar ervan gezien. Bovendien zou een gesprekstarief telling van het aantal gesprekken noodzakelijk maken. Bij het vooralsnog ontbreken van automatische gesprekkentellers bracht dit een aanzienlijke administratie met zich mee.⁵⁶ Besloten werd daarom toch een uniform tarief in te stellen van jaarlijks 90 gulden met een eenmalig entreegeld van 25 gulden. De vergoeding voor het recht op het telefonisch overbrengen van telegrammen en de toegang tot het interlokale en internationale telefoonnet werd vastgesteld op 10 gulden per jaar, terwijl tenslotte een gesprek van maximaal vijf minuten vanuit een publieke telefooncel 25 cent ging kosten.⁵⁷

Op grond van dezelfde argumenten als in Amsterdam naar voren kwamen wees Hudig in zijn tariefvoorstel eveneens een gesprekstarief af.⁵⁸ Wel wenste hij voor een klein aantal abonnees dat zelf weinig belde en ook weinig gebeld werd, een gereduceerd abonnement in te voeren: het 'huisabonnement', ter onderscheid van het 'zakenabonnement'. Doel van dit huisabonnement was 'zakenlieden ook na sluiting van kantoren in de gelegenheid te stellen de telefonische gemeenschap te onderhouden tegen een billijker tarief op grond van minder gebruik, derhalve minder bediening en storing.'⁵⁹ Naast zakenlieden konden ook renteniers, predikanten en geestelijken aanspraak maken op een huisabonnement. Handelsreizigers, makelaars in huizen en leraren met een praktijk aan huis vielen daarentegen weer in de categorie zakenabonnement. Liefdadige instanties werden per geval beoordeeld.

Uitgangspunt bij Hudigs berekening van de hoogte van het huis- en zakenabonnement betrof het gegeven dat de opbrengst aan abonnementsgelden ook bij een geringe toename van het aantal abonnees in evenwicht diende te zijn met de kosten van aanleg en exploitatie. Bovendien waarschuwde Hudig ervoor, en hierin volgde hij zijn voorganger Hubrecht, dat de telefonie geen bedrijf was waar een vermeerdering van de omzet leidde tot lagere algemene kosten en dus een goedkoper product, maar tot een relatief grotere stijging van de aanleg-, onderhouds- en bedieningskosten. Bij de vaststelling van het tarief was dus voorzichtigheid geboden.

Op basis van deze uitgangspunten kwam Hudig tot de volgende berekeningen.⁶⁰ De aanlegkosten van het Rotterdamse net konden na het doen van de belangrijkste aanbestedingen worden begroot op 650.000 gulden: 100.000

gulden lager dan eerder door De Jongh was voorzien. Bij een afschrijvingspercentage van ruim zes procent leverde dit een jaarlijks bedrag op aan rente en afschrijvingen van 40.000 gulden. Tezamen met de exploitatiekosten kwamen de jaarlijkse kosten daarmee op 82.000 gulden.

De NBTM had in Rotterdam jaarlijks een toename met gemiddeld veertig abonnees gekend. Voor de gemeentelijke telefoondienst rekende Hudig voorzichtig op een toename van vijftig abonnees. Van de NBTM-abonnees was circa negen procent 'particulier' en gezien de verwachte toename van dit type abonnee werd de verhouding tussen zaken- en huisabonnements op 10:1 gesteld. Met 108 huisabonnements à 66 gulden en 892 zakenabonnements à 84 gulden in het derde exploitatiejaar kwam Hudig zodoende op een totale abonnementsopbrengst van 82.056 gulden uit: net voldoende om de uitgaven te dekken. Voorts werd het entreegeld door hem vastgesteld op 20 gulden, een interlokaal abonnement inclusief de mogelijkheid tot het telefonisch overbrengen van telegrammen op jaarlijks 6 gulden, en een lokaal gesprek vanuit een publieke telefooncel op een dubbeltje per vijf minuten.

Hudigs voorstel werd op 2 juli 1896 grotendeels overgenomen door de gemeenteraad. Alleen de bijdrage voor het interlokale verkeer werd in die zin gewijzigd dat ze werd opgeteld bij het tarief voor een zakenabonnement, zodat dit overeenkwam met het in Amsterdam vastgestelde tarief: 90 gulden.⁶¹ In vergelijking met het oude tarief van de NBTM van 120 gulden in Rotterdam en 118 gulden in Amsterdam konden de abonnees in beide steden dus een prijsverlaging van circa dertig procent tegemoet zien. Dit was natuurlijk een substantiële reductie, maar het tarief bleef daarmee wel hoger dan de 75 gulden die de NBTM het Rotterdamse gemeentebestuur bij verlenging van haar concessie in het vooruitzicht had gesteld.

Technische inrichting

De door De Jongh, Hudig en Theunissen voorziene uitbreiding van het telefoonnet en toename van het aantal abonnees na afloop van de exploitatie door de NBTM bracht aanzienlijke consequenties met zich mee voor de technische inrichting van de netten. De wens om over te gaan tot bekabeling kwam reeds aan de orde. Invoering van het tweedraadsstelsel werd met het oog op het interlokale en internationale telefoonverkeer in beide steden als noodzakelijk gezien. Zonder uitzondering dienden de abonnees van deze verbindingen gebruik te kunnen maken. De overgang van het één- naar het tweedraadsstelsel betekende echter een verdubbeling van het aantal telefoondraden in de stad, nog afgezien van de extra draden die ten behoeve van de nieuwe abonnees dienden te worden gespannen. De wirwar van draden nam dus toe, evenals de kans op storing. Bij een toenemend aantal lijnen waren kabels echter nauwelijks duurder dan bo-

vengrondse lijnen, terwijl de onderhoudskosten bovendien lager lagen en de kans op storingen kleiner was.

In Rotterdam en Amsterdam werd daarom gekozen voor een gedeeltelijk ondergronds net.⁶² Vanuit de centrale werden kabels met een voldoende aantal aders voor de voorzorging van een vooraf omschreven gebied naar een aantal grotere en kleinere spreidpalen en dakstellingen gevoerd. Van daaruit splitssten de kabels zich in bovengrondse lijnen naar de abonnees. Elk opstijgpunt bediende een gebied van circa 200 meter.

De verwachte groei van het aantal telefoonabonnees bepaalde tevens de keuze van de soort centrale. In beide steden stond vast dat de oude verbindingstafels van Gilliland plaats dienden te maken voor een moderner systeem. Theunissen ging in zijn berekeningen van de aanlegkosten van het nieuwe Amsterdamse telefoonnet aanvankelijk uit van een centrale van Siemens & Halske, die als een tussenvorm van het Gilliland en het multipelsysteem kon worden beschouwd.⁶³ Uitgangspunt van het systeem van Siemens & Halske was de handhaving van het verbindingsverkeer tussen de verschillende tafels, zodat net als bij het Gilliland systeem voor het maken van sommige verbindingen twee telefonistes nodig waren. Het contact tussen beide telefonistes kwam echter niet meer tot stand door het overroepen van het abonneenummer, maar telefonisch, wat de rust op de telefoonzaal bevorderde en de kans op vergissingen verkleinde.⁶⁴ Daarnaast werden de hoge kosten en aanzienlijke complexiteit van het multipelsysteem vermeden. Omdat bij het multipelsysteem de verbindingstafel waarachter de telefoniste was gezeten naast het veld met de contacten van haar 'eigen' groep abonneeaansluitingen (het abonneeveld) tevens de uitgangen van alle andere abonneeaansluitingen (het multipelveld) omvatte, ontstond een enorme toename van het aantal lijnen en circuits.⁶⁵

Gaandeweg rees echter de vraag, of Siemens & Halske wel als dé specialisten op het gebied van telefooncentrales golden. Er werden daarom ook andere fabrikanten van telefooncentrales benaderd, die wél het multipelsysteem voerden. De Zweedse firma L.M. Ericsson viel vervolgens af, omdat de firma liet weten het te druk te hebben met andere opdrachten, terwijl de door de Berlijnse firma Naglo voorgestelde centrale nog nergens in gebruik was. Uiteindelijk bleven de Antwerpse Bell Telephone Manufacturing Company (BTMC) en de Berlijnse firma's Mix & Genest en Stock & Co. over. De laatstgenoemde firma was de belangrijkste leverancier van telefonieapparatuur aan de Reichspost en gold als een specialist op het gebied van multipelstafels.⁶⁶

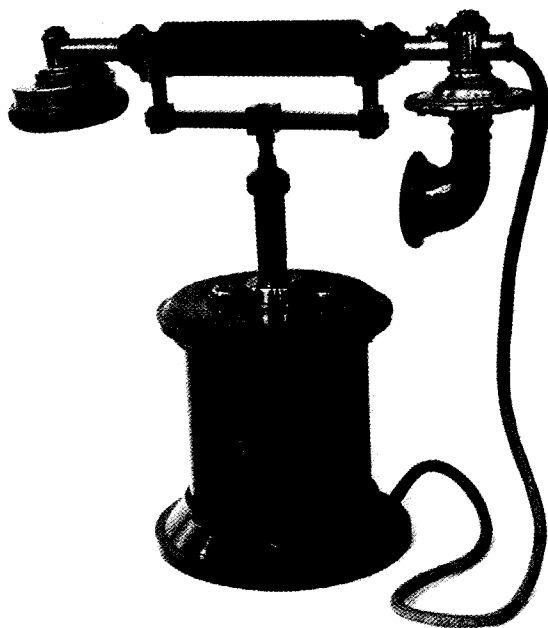
Een vergelijking van de verschillende prijsopgaven leerde dat de door Stock & Co. geleverde multipelstafels het goedkoopst waren en die van de BTMC het duurst. De keuze voor Stock & Co. lag dus financieel gezien voor de hand. Bovendien waren de multipelvelden als enige bij de centrale van Stock & Co. niet verticaal, maar horizontaal, in het platte vlak van het tafelblad gemonteerd. Het betrof hier een in Amerika aan het begin van de jaren negentig door AT&T

en Western Electric bedachte constructie, die daar overigens vanwege een aantal nadelen al snel weer was verlaten. Het signaleren van oproepen werd er namelijk door bemoeilijkt en de verbindingskoorden raakten gemakkelijk in elkaar verstrengeld.⁶⁷ Voor Theunissen wogen de voordelen echter zwaarder. De horizontale constructie maakte dat het aantal uitgangen met de helft kon worden teruggebracht, omdat de telefonistes de tafels vanaf twee kanten konden bedienen. Dit gaf niet alleen een aanzienlijke financiële besparing maar verminderde tevens de kans op storing, bespaarde ruimte, vergemakkelijkte de bediening en vergrootte de totale capaciteit van de centrale. Terwijl de eindcapaciteit van een BTMC-centrale op 8400 lag, haalde de centrale van Stock & Co. 10.800 aansluitingen.⁶⁸

Het advies van Theunissen voor aanschaf van een centrale van Stock & Co. werd in november 1895 door het Amsterdamse gemeentebestuur opgevolgd. Bij Stock & Co. werden vervolgens acht multipel tafels met een gemonteerde capaciteit van 3200 aansluitingen besteld, die in juli 1896 werden opgesteld. Tevens werden met Stock & Co., de BTMC, de firma Berliner te Hannover en Ericsson contracten afgesloten voor de levering van 1700 telefoontoestellen. Als enige fabrikant leverde Ericsson naast de gangbare wandmodellen tevens vijftig tafeloestellen.⁶⁹

Nadat Hudig zich had georiënteerd in het buitenland werd in Rotterdam eveneens gekozen voor het multipelsysteem.⁷⁰ In tegenstelling tot Amsterdam ging Rotterdam echter vanwege de nadelen van de horizontale verbindingstafels niet in zee met Stock & Co.⁷¹ In plaats daarvan werd een overeenkomst gesloten met de BTMC voor de levering van tien multipel tafels met een gemonteerde capaciteit van 2700 aansluitingen en een eindcapaciteit van 8100 aansluitingen.⁷² Na overleg met hoofdingenieur A.E.R. Collette van de Rijkstelefoon om vast te stellen welk type microfoon het meest geschikt was voor interlokaal en internationaal verkeer, werden 1300 telefoontoestellen met verstelbare koolmicrofoons van Berliner en Ericsson aangeschaft: 1250 wand- en vijftig tafeloestellen.⁷³

De toepassing van het multipelstelsel in Amsterdam en Rotterdam bracht voor zowel telefonistes als abonnees een aantal veranderingen met zich mee. Het belangrijkste onderscheid met de oude NBTM-centrales was ongetwijfeld gelegen in het feit dat de telefoniste nu elke gewenste verbinding van een abonnee uit haar 'eigen' groep zonder tussenkomst van een andere telefoniste tot stand kon brengen. Daarnaast werd de abonnee een deel van het werk uit handen genomen. Tijdens de exploitatie door de NBTM liet de abonnee die een verbinding met een andere abonnee wenste, met behulp van de handgenerator bij zijn toestel de bel van het toestel van de opgeroepen abonnee overgaan. In de nieuwe centrales werd dit door een drukknop door de telefoniste gedaan. Een laatste verandering betrof tenslotte de klepjes die door neer te vallen, de telefoniste op een oproep attenteerden. In de NBTM-centrale moesten deze met de hand weer in de oude stand worden gezet, terwijl ze zich nu automatisch oprichtten.



Afbeelding 21. Telefoontoestel van Ericsson voor de gemeentelijke telefoondienst Amsterdam, kort na 1900.

Met het oog op de veranderde werkwijze ontvingen de telefonisten in Amsterdam en Rotterdam, die voor een deel van de NBTM werden overgenomen, een praktijk- en theoriecursus.⁷⁴ In Rotterdam werd begonnen met 27 telefonisten die elk de verantwoordelijkheid hadden over een groep van 100 abonnees. In praktijk omvatte elke sectie vooralsnog circa veertig abonnees, omdat de dienst op 1 oktober 1896 werd geopend met in totaal 1063 abonnees; aanzienlijk minder dus dan de geïnstalleerde capaciteit van 2700 aansluitingen.

De gemeentelijke telefoondienst werd in Amsterdam op 1 november 1896 geopend met 1702 abonnees en 36 telefonisten.⁷⁵ Ondanks de krachtige en niet altijd even faire tegenwerking van de NBTM, die zo ver ging de al door de gemeente gespannen telefoondraden te saboteren, was dus ook in Amsterdam de geplande datum gehaald.⁷⁶ Hudig feliciteerde zijn Amsterdamse collega met het op de NBTM, Hudigs vroegere werkgever, behaalde succes:

Geachte heer Theunissen, ontvang mijne gelukwens met de opening van den dienst, en mijn welgemeend compliment over de verbazend massa werk, welke gij in de laatste maand op zijde hebt gezet. Nu vindt iedereen het natuurlijk dat de zaak op de beloofde datum gereed is!!⁷⁷

6.3 Van handbediening naar automatisering

Uitbreiding en groei

Bij de opzet van de nieuwe gemeentelijke telefoondiensten was gerekend met een grotere toename van het aantal abonnees dan ten tijde van de NBTM. In vergelijking met Theunissen, die rekende op een jaarlijkse toename met circa driehonderd abonnees, was Hudig iets minder optimistisch: hij ging uit van een toename met circa vijftig abonnees. Aanvankelijk leek Hudig gelijk te krijgen. Ondanks de in het vooruitzicht gestelde tariefverlaging liep het in de maanden voor de opening van de Rotterdamse dienst geen storm met de aanmeldingen.⁷⁸

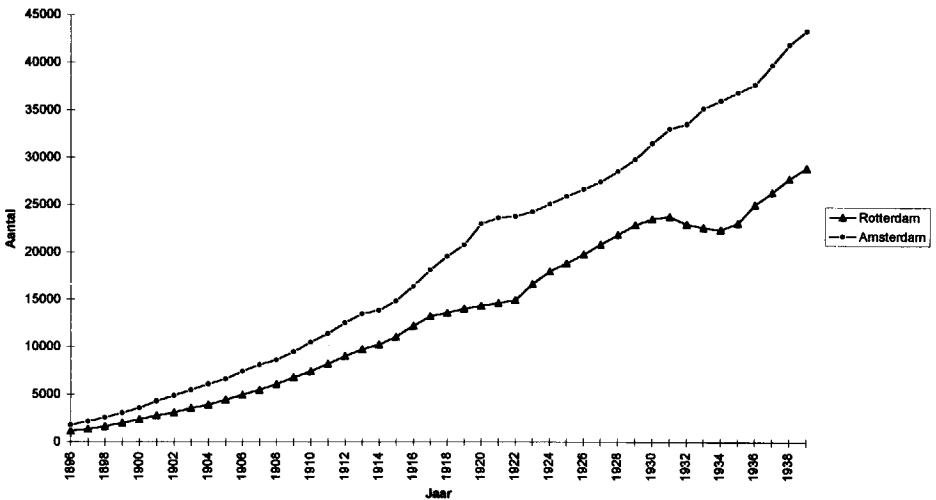
Beide prognoses bleken, ondanks het feit dat ze rekening hielden met de effecten van de tariefverlaging en de verbeterde technische inrichting, echter al snel te conservatief te zijn. De toename van het aantal abonnees en gesprekken overtrof de verwachtingen. In april 1897 meldde Hudig aan Theunissen dat waar het aantal abonnees met twintig procent was toegenomen, het aantal gespreksaanvragen verdubbeld was: van dagelijks 7000 gesprekken tijdens de NBTM naar 14.000 op dat moment.⁷⁹ Tijdens de eerste tien maanden van gemeentelijke exploitatie kon Hudig maar liefst 210 nieuwe abonnees verwelkomen.⁸⁰ Aan het einde van 1897, na dus ruim een jaar gemeentelijke exploitatie, hadden zich 367 nieuwe abonnees gemeld. Het gemiddeld aantal gesprekken per dag was in dat laatste jaar gestegen tot circa 16.000. In de daaropvolgende jaren nam de aanwas van nieuwe abonnees alleen nog maar toe.

Ook in Amsterdam werden de prognoses vrijwel onmiddellijk overtroffen, alhoewel niet in die mate als in Rotterdam. Aan het einde van 1897 hadden zich 347 nieuwe abonnees aangemeld, een jaar later zelfs 401. Per dag werden in 1898 gemiddeld 12.800 gesprekken afgehandeld, tegen circa 9000 tijdens de NBTM-periode.⁸¹ De grafieken 6.2 en 6.3 geven voor de periode 1896-1939 de absolute en relatieve groei weer van het aantal abonnees in Amsterdam en Rotterdam.

Hudig legde de oorzaak van de onverwacht sterke groei vooral bij de verbeterde technische inrichting van het net. Die scheen 'tot spreken op te wekken'.⁸² Het ging daarbij zowel om de bediening van de multipel tafels door de telefonisten, die door Hudig als 'vlug en geregeld' werd gekenschetst⁸³, als om de toestellen van Berliner, die zeer goed voldeden.⁸⁴ In soortgelijke bewoordingen werd het gemeentelijke net van Amsterdam gekarakteriseerd: 'In duidelijkheid van het gesprek, alsook in de zekerheid een verbinding snel te krijgen, wint hij het beslist van zijn voorganger ...'⁸⁵

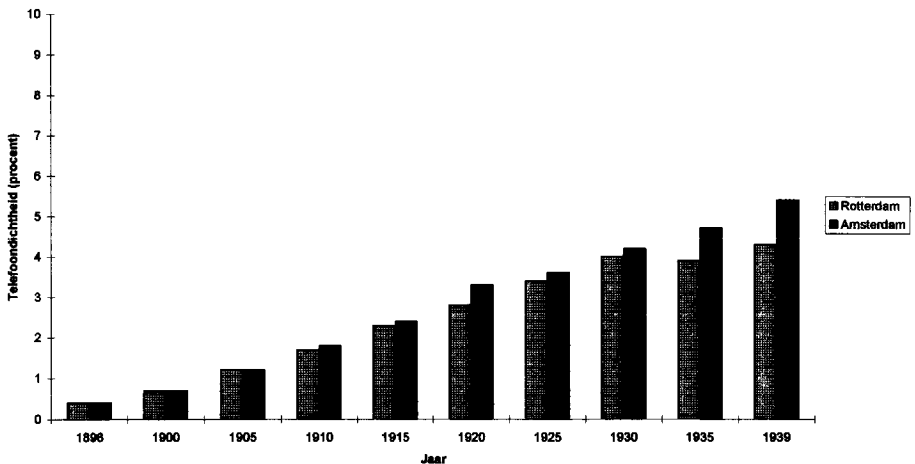
Een meer concrete indicatie voor het positieve effect van de technische innovaties op de dienstverlening biedt het aantal storingen. In beide steden daalde dit aantal aanzienlijk. In Rotterdam traden in 1895 per abonnee jaarlijks gemiddeld vijf storingen in het toestel of de lijn op. In 1897 was de kans op een toestelstoring gedaald tot eenmaal per jaar en de kans op een lijnstoring tot eenmaal

Grafiek 6.2 Het aantal telefoonaansluitingen in Amsterdam en Rotterdam, 1896-1939.



Bron: *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon diensten Amsterdam en Rotterdam (1896-1940)*. Alle cijfers zijn per 31 december van het jaar. Vanaf 1908 omvat het aantal aansluitingen te Rotterdam tevens de voorheen niet inbegrepen dienst aansluitingen, publieke cellen en aansluitingen op het Rijkstelegraafkantoor.

Grafiek 6.3 De ontwikkeling van het aantal telefoonabonnees per 100 inwoners (=telefoondichtheid) te Rotterdam en Amsterdam, 1896-1939.



Bron: *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon diensten Amsterdam en Rotterdam (1896-1940)*.

in de twintig maanden.⁸⁶ In Amsterdam daalde het gemiddeld aantal storingen per abonnee van 4.7 in 1894 naar 2.4 in 1900.⁸⁷

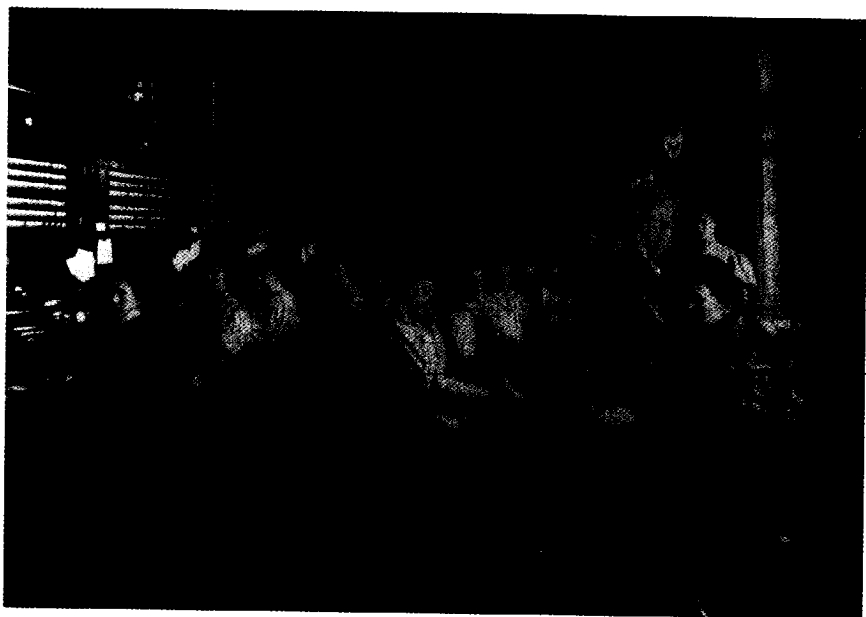
Ten gevolge van de snelle uitbreiding van het telefoonverkeer dienden de gemeentelijke telefoondiensten sneller dan verwacht over te gaan tot uitbreiding van de capaciteit van hun centrales. Het Amsterdamse net telde tegen het einde van 1898 ruim 2500 abonnees. In combinatie met een jaarlijkse toename van 400 abonnees betekende dit dat de gemonteerde capaciteit van 3200 nummers over ruim een jaar zou zijn bereikt. In 1899 werden daarom zestien extra bedieningsplaatsen gecreëerd en werd de gemonteerde capaciteit van de oude en de nieuwe tafels vergroot tot 6400 aansluitingen.⁸⁸ Het aantal telefonistes steeg van 36 naar 52. Elke telefoniste bediende nu 58 aansluitingen, in plaats van 46 in 1896.⁸⁹ In Rotterdam vond in 1901 een soortgelijke uitbreiding plaats met vier nieuwe bedieningsplaatsen en een vergroting van de geïnstalleerde capaciteit naar 3900 aansluitingen. Al in 1903 vond een tweede uitbreiding plaats met 1500 nummers, waardoor de beschikbare capaciteit op 5400 nummers kwam.

Op het eerste gezicht leken beide steden met deze capaciteitsvergrotingen de sterke toename van het aantal abonnees goed te kunnen kanaliseren. De Amsterdamse centrale bediende in 1899 ruim drieduizend abonnees en bezat een geïnstalleerde capaciteit van 6400; Rotterdam telde in 1903 3510 abonnees en een gemonteerde capaciteit van 5400. Gezien de eindcapaciteit van de centrales konden de telefoondiensten nog een aantal jaren vooruit. De vraag was echter, of op dezelfde weg moest worden voortgegaan.

Het multipelsysteem was primair bedoeld om doorverbindingen tussen twee verschillende bedieningsposten te vermijden zodat de verbinding sneller en eenvoudiger tot stand kwam. De oplossing die hiervoor was bedacht – het op elke werkplek bereikbaar maken van alle abonneelijnen – bracht echter geen oplossing voor een ander, meer structureel probleem, dat te maken heeft met het netwerkarakter van telefonie: een vermeerdering van het aantal aansluitingen resulteerde per definitie in een relatief *grotere* toename van het aantal circuits en lijnen. Onder invloed van deze wetmatigheid stegen bij een uitbreiding van de geïnstalleerde capaciteit de kosten en vooral ook de complexiteit van multipel-tafels aanzienlijk.⁹⁰ Bovendien kon het multipelveld van de bedieningspost bij een toename van het aantal abonnees zo groot worden dat een telefoniste niet meer alle uitgangen kon bereiken. Een oplossing was om de dienst te decentraliseren en naast de bestaande centrale één of meer nieuwe centrales te openen. Daarmee werd dan echter opnieuw het doorverbindingprobleem binnengehaald.⁹¹

Rotterdam: het centraalbatterij systeem

Een toename van het aantal abonnees leidde dus binnen het multipelsysteem tot hogere kosten, vertragingen en vergissingen in de bediening, of een combinatie



Afbeelding 22. De oude lokaalbatterij centrale van Rotterdam, 1906. De oproepklepjes bevinden zich boven de hoofden van de telefonistes die aan de bedieningstafels links zijn gezeten.

van beide. De onvermijdelijke tariefverhogingen vormden vervolgens een ernstige belemmering voor de verdere verspreiding van de telefonie. Met het oog op deze dreigende ontwikkeling werden in de jaren negentig in de Verenigde Staten door onder andere AT&T, American Bell Telephone, Western Electric en de directies van de grootste telefooncentrales een serie conferenties georganiseerd. Tijdens deze conferenties werden nieuwe opvattingen en inzichten op schakeltechnisch gebied uitgewisseld en nieuwe innovaties op hun voor- en nadelen beoordeeld. Nog voor de eeuwwisseling werd een nieuw type telefooncentrale ontwikkeld en door American Bell op de markt gebracht dat deze nieuwe inzichten en technieken integreerde: het centraalbatterij systeem. In Europa werd de eerste centrale met een centraalbatterij installatie in 1900 in Bristol geïntroduceerd. In 1902 volgden centrales in Brussel en Mannheim het Engelse voorbeeld.⁹²

In Rotterdam markeerde de benoeming van een nieuwe directeur van de gemeentelijke telefoondienst de overgang naar het nieuwe systeem. Hudig was in 1903 met ziekteverlof gegaan en werd na een tijdelijke waarneming door de hoofdcommissaris van Politie op 1 september 1904 opgevolgd door ir. E.J. Kist, voormalig ingenieur der Rijkstelegraaf te Amsterdam.⁹³ In zijn eerste jaarverslag benadrukte Kist dat opzet en inrichting van de centrale in 1896 was gebaseerd op een inmiddels achterhaalde prognose:

‘Met het oog op de geschiedenis der telefoon onder het regime der Nederlandse Bell-Telefoon-Maatschappij, die het in het laatste concessiejaar nog slechts had gebracht tot 980 abonnés, was in 1896 en later aan eene dergelijke snelle ontwikkeling van dit verkeersmiddel blijkbaar niet gedacht en moet hierin de reden worden gezocht, dat, behalve de seinzaal, elke nevendienst zeer bekrompen is gehuisvest.’⁹⁴

Een jaar later schetste Kist de consequenties van deze ontwikkeling. Volgens zijn berekeningen kon de bestaande centrale met enige verbouwingen uiterlijk tot 1911 voldoen. In dat jaar, mogelijk zelfs eerder, kwam bij een jaarlijkse toename van het aantal aansluitingen met circa 500 de eindcapaciteit van de centrale in zicht. De exploitatiekosten van een tot aan de maximale capaciteit uitgebreide centrale becijferde Kist voor de periode 1907-1911 op 152.900 gulden. Voor dat bedrag zou Rotterdam in 1911 echter met een voor wat betreft toestellen en verbindingstafels volkomen verouderd en door oplopende onderhoudskosten bovenal duur systeem zitten:

‘Het samenspel van deze inrichtingen in ons Centraalbureau laat immers uit het nieuwere standpunt bezien veel te wenschen over; eveneens valt op te merken, dat de toestellen in het net te gecompliceerd zijn bij wat met de nieuwere fabrikaten valt te bereiken; allemaal redenen, welke oorzaak zijn van een naar rato groot aantal storingen van min of meer ernstigen aard in de centrale inrichtingen, de toestellen en de schakelborden, en waardoor de abonné’s soms in die mate in hunne belangen bij een goed telefonisch verkeer worden geschaad, dat hierover – niet geheel ten onrechte – verscheidene malen ontevredenheid wordt kenbaar gemaakt.’⁹⁵

Uitbreiding tot aan de maximale capaciteit was dus vanuit financieel en verkeerstechnisch oogpunt ongewenst.⁹⁶ Nog afgezien daarvan bleef hoe dan ook de vraag bestaan hoe de toename van het aantal abonnees ná 1911 kon worden opgevangen. Het viel te verwachten dat die toename nog groter zou zijn dan reeds op dit moment het geval was. Niet alleen werd de Rotterdamse haven aanzienlijk uitgebreid. Ook konden in de toekomst wellicht de minder gegoe-den tot een abonnement worden overgehaald door de invoering van een gesprekstarifief met behulp van gesprekkentellers. Overigens constateerde Kist tegelijkertijd dat het aantal abonnementen onder winkeliers en ‘kleinhandelaren’ in de afgelopen jaren al was toegenomen.⁹⁷ Met het oog op deze groei van het aantal abonnees werd een tweede centrale noodzakelijk. Een tweede centrale betekende echter oponthoud in de verbindingen, extra aanleg- en bedieningskosten en was bovendien voor Rotterdam met zijn tamelijk geconcentreerde massa abonnees ongeschikt.

Het alternatief was, aldus Kist, om in de bestaande telefoonzaal een nieuwe,

meer compacte centrale op te stellen met een capaciteit van ruim tweemaal de oude centrale, 'waardoor over een aantal jaren het telefoonbedrijf weder zonder meer eene gestadige en rationeele ontwikkeling kan ondergaan...'⁹⁸ De kosten van de bouw van een tweede centrale en de daaruit voortvloeiende decentralisatie werden hiermee vermeden.

Om een aantal redenen was volgens Kist de keuze voor een centrale volgens het centraalbatterij systeem de beste. Ten eerste waren de bijbehorende abonneetoestellen zeer eenvoudig in constructie en gebruik. Accu's in de centrale voorzagen centraal in de stroomvoorziening, zodat kon worden afgezien van de bedrijfsonzekere en onderhoudsintensieve toestelbatterijen en de handgenerator voor het activeren van de centrale. Door het opnemen van de telefoonhoorn van de haak door de abonnee ging in de centrale automatisch een lampje branden dat correspondeerde met het nummer van de abonnee. Op het moment dat de telefoniste zich in verbinding stelde met de abonnee doofde het lampje. De telefoniste maakte vervolgens met het verbindingskoord de verbinding met de opgeroepen abonnee en belde deze op. Als gevolg hiervan ging het lampje branden dat correspondeerde met het nummer van de opgeroepen abonnee. Nam deze vervolgens de hoorn op, dan doofde het lampje weer en was het voor de telefoniste duidelijk dat de abonnees in gesprek waren. Na afloop van het gesprek hingen beide abonnees de hoorn op de haak. De corresponderende lampjes gingen weer branden, wat voor de telefoniste het teken was dat de verbinding kon worden verbroken. Door het losmaken van het verbindingskoord doofden de lampjes.

De automatische lampsignalering maakte het voor de telefoniste mogelijk het gehele proces van het opzetten en beëindigen van een verbinding op eenvoudige manier te volgen en te controleren. Het meeluisteren met de abonnees om te horen of ze nog in gesprek waren verviel, evenals het handmatig opzetten van de neergevallen signaleringskleppen.

Tenslotte was de inrichting van de bedieningsposten mede dankzij de automatische lampsignalering zeer doelmatig en praktisch, zodat 'het werk der telefonisten dientengevolge tot den meest eenvoudigen en minst tijdroovende vorm is teruggebracht.'⁹⁹ De efficiënte inrichting gaf echter niet alleen een aanzienlijke besparing in ruimte, maar zorgde er ook voor dat één telefoniste een grotere groep abonnees kon bedienen: met het oude systeem waren dit er 100, met het nieuwe systeem werden het er 150. Het aantal telefonistes kon zodoende worden teruggebracht van 85 naar circa 55, wat een jaarlijkse besparing opleverde van circa 11.000 gulden.

Inclusief de ombouw van de oude lokaalbatterij toestellen tot centraalbatterij toestellen werden de kosten van de nieuwe centrale door Kist begroot op 484.000 gulden. Rekening houdend met rente, afschrijvingen en lage onderhoudskosten kwamen de exploitatiekosten van de centrale voor de periode 1907-1911 op 164.900 gulden. Daar ging de besparing aan personeelskosten over

dezelfde periode à 51.000 gulden echter nog vanaf, zodat de uiteindelijke exploitatiekosten 113.900 gulden bedroegen. De nieuwe centrale leverde daarmee in vergelijking met de kosten van uitbreiding van de oude, bestaande centrale van 152.900 gulden, over de genoemde periode een besparing aan exploitatiekosten op van 39.000 gulden.

Nadat het Rijk in 1906 toestemming gaf om het bedrag van 484.000 gulden op te nemen op de kapitaalstaat en ook de gemeenteraad accoord was gegaan met de modernisering van de centrale, diende vervolgens de fabrikant van de nieuwe centrale te worden geselecteerd. Ir. Kist was in dat kader al in 1905 naar Scandinavië gereisd; een reis die 'niet [had] nagelaten bij mij een gevestigden indruk achter te laten.'¹⁰⁰ In 1906 bezocht hij telefooncentrales te Londen, Brussel, Hamburg, Warschau, Moskou en Stockholm. Bijzonder gecharmeerd was Kist van de door de Aktiebolaget L.M. Ericsson & Co. geïnstalleerde centrales in de twee laatstgenoemde steden. Deze werkten volgens een geheel nieuw verdeelsysteem, ontworpen door de Zweedse ingenieur J.A. Avén.

Avén keerde met zijn systeem in feite weer terug tot het principe van de pre-multipelcentrale. Elke oproep werd namelijk behandeld door twee telefonisten. Door echter een taakverdeling tussen de telefonisten aan te brengen en gebruik te maken van de nieuwe signaleringstechnieken werd in vergelijking met het Gilliland systeem een veel beter resultaat bereikt. Het deel van de bedieningspost dat dienst deed voor de signalering van inkomende gespreksaanvragen was bij het verdeelsysteem op afzonderlijke bedieningstafels gemonteerd. De aanvragen werden aan deze tafels door zogenaamde verdeeltelefonistes, zonder dat deze met de abonnees spraken, naar de multipelstafels doorgeschakeld. De multipeltelefonistes maakten vervolgens op de gebruikelijke wijze de verbinding.¹⁰¹

Het belang van het systeem was gelegen in het feit dat de verdeeltelefonistes alleen doorschakelden naar telefonistes die op dat moment vrij waren, zodat er een gelijkmatige verdeling van de aanvragen plaatsvond en er dus een optimale inzet van bedienend personeel mogelijk was. In Moskou konden met dit systeem 900 oproepen per uur worden gedistribueerd, terwijl aan de multipelstafels 300 verbindingen per uur tot stand werden gebracht.¹⁰²

Ericsson was geen onbekende op de Nederlandse telefoonmarkt.¹⁰³ Al in 1893 had de firma een telefooncentrale aan de Zutphense Telefoon Maatschappij geleverd en in 1896 betrokken de gemeentelijke telefoondiensten van Amsterdam en Rotterdam een deel van hun toestellen van Ericsson. In 1903 leverde de firma aan de Haagse Gemeentelijke Telefoon dienst een centraalbatterij installatie volgens het multipelsysteem, echter zonder de genoemde verdeelstafels.¹⁰⁴ De goede ervaringen met deze centrale, de eerste in Nederland volgens het centraalbatterij systeem, gaven mogelijk de doorslag in de uiteindelijke keuze van de Rotterdamse Telefoon dienst voor een centrale van Ericsson. In ieder geval werd bepaald dat de Rotterdamse bedieningsposten grotendeels naar Haags voorbeeld werden gebouwd.

De eindcapaciteit van de Rotterdamse centrale werd vastgesteld op maar liefst 18.000 nummers: 8000 nummers meer dan wat toen met het oog op de reikwijdte van de telefoniste als de maximale capaciteit van een handbediende centrale werd gezien.¹⁰⁵ In eerste instantie werd de centrale echter ingericht voor 8100 nummers, wat overeenkwam met de eindcapaciteit van de oude centrale. De overeenkomst met Ericsson, op 15 september 1906 getekend, bepaalde dat de oplevering uiterlijk op 1 augustus 1907 plaatsvond.¹⁰⁶ Met het oog op de toename van het aantal abonnees was dit geen moment te vroeg. Aan het begin van 1907 telde de oude centrale nog slechts een paar honderd vrije nummers.¹⁰⁷

Levering en installatie van de centrale verliepen uiterst moeizaam. De technische details waren in het contract bewust vaag gehouden:

‘Het contract en de geheele inkoop van een zoodanige telefooncentrale, gemaakt in een periode van sterke ontwikkeling der telefonie moet n.o.m. in zijnen grond (...) meer worden aangemerkt als eene samenwerking op wetenschappelijken grondslag tusschen de fabriek en de besteller om het beste en meest moderne te verkrijgen wat momenteel bruikbaar is.’¹⁰⁸

Op initiatief van zowel de gemeentelijke telefoondienst als Ericsson werden dan ook tot aan de oplevering veranderingen doorgevoerd in de constructie van de centrale. Pas in april 1907 werd begonnen met het plaatsen van de eerste onderdelen. Het ontbreken van essentieel materiaal en het geringe aantal Zweedse monteurs dreef directeur Kist in de daaropvolgende maanden tot wanhoop.¹⁰⁹ Uiteindelijk werd de nieuwe centrale op 15 februari 1908 opgeleverd, waarna een begin werd gemaakt met het overzetten van de abonnees. Op 4 augustus 1908 werd de oude centrale buiten dienst gesteld.¹¹⁰

De overschrijding van de opleveringsdatum kwam Ericsson op een boete van 33.400 gulden te staan.¹¹¹ Omdat de firma het contract echter in alle opzichten ‘onbekrompen’ had nageleefd¹¹² en de gemeente op de officiële opleveringsdatum door een misrekening nog niet de beschikking had over geschikte telefoon-toestellen¹¹³, werd het grootste gedeelte van de boete kwijtgescholden.¹¹⁴ Ericsson betaalde uiteindelijk alleen de kosten die waren gemaakt om de inmiddels volledig bezette centrale door extra bedieningsposten te ontlasten.¹¹⁵

Amsterdam: centrale Zuid

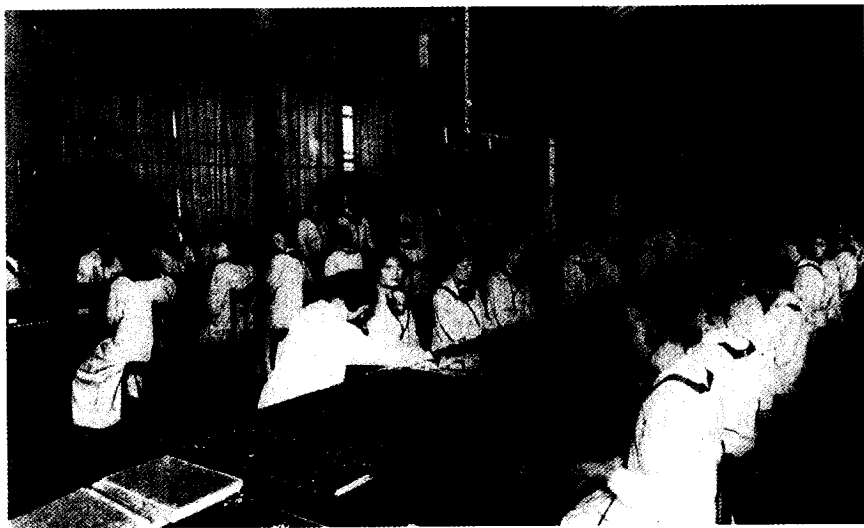
De stijging van het aantal abonnees zette zich ook in Amsterdam na 1900 onverminderd voort. Ondanks de in 1899 gerealiseerde uitbreiding werd in 1901 geconstateerd dat met het oog op de toename van het aantal abonnees de geïnstalleerde capaciteit van de centrale over circa twee jaar was verbruikt.¹¹⁶ Evenals zijn Rotterdamse collega enkele jaren later zag Theunissen weinig heil in een verdere uitbreiding van het inmiddels achterhaalde lokaalbatterij systeem.

Bovendien bleken de horizontale verbindingstafels inderdaad minder doelmatig te zijn, met name wat betreft de plaatsing van de oproepklepjes.¹¹⁷ In 1905 werd daarom besloten de centrale te moderniseren en geschikt te maken voor het centraalbatterij systeem. Naast de vervanging van de klepjes door lampjes zou tegelijkertijd de gemonteerde capaciteit van de centrale worden verhoogd tot aan de eindcapaciteit van de oude centrale: 10.800 nummers.¹¹⁸ In 1907 werden de reconstructiewerkzaamheden aan het net afgerond met de complete vervanging van de telefoontoestellen bij de abonnees.¹¹⁹

In de daaropvolgende jaren ging de toename van het aantal abonnees onverminderd voort. Alhoewel in relatief opzicht de groei van het aantal abonnees iets afzwakte, waren na 1905 jaarlijkse toenames met ruim 800 abonnees geen uitzondering. In 1910 werden zelfs 1000 nieuwe abonnees ingeschreven. Evenals in Rotterdam nam het gemiddeld aantal gesprekken per dag bovendien sterker toe dan het aantal abonnees. Terwijl het aantal abonnees tussen 1897 en 1908 steeg van 2143 naar 8618, nam in dezelfde periode het gemiddeld aantal dagelijkse gespreksaanvragen toe van 13.066 naar 76.486. Per aansluiting betekende dit een toename van 5,57 in 1898 naar 9,18 in 1908.¹²⁰

In 1910 telde het Amsterdamse net 10.457 abonnees; minder dan 400 nummers beneden de gemonteerde capaciteit van de centrale. Zonder een ingrijpende verandering van de centrale waardoor de capaciteit werd verhoogd, was een tweede telefooncentrale dus onvermijdelijk. Bovendien vormde elke capaciteitsverhoging slechts een tijdelijke oplossing. In 1909 was dan ook reeds begonnen met de bouw van een nieuwe centrale in de Teniersstraat, ten zuiden van het

Afbeelding 23. De omgebouwde telefooncentrale van Stock & Co. te Amsterdam, 1905. De horizontale multipelvelden bleven gehandhaafd.



stadscentrum.¹²¹ In juni 1911 kon de centrale Zuid in gebruik worden genomen.¹²² De door Siemens geleverde centrale bezat een capaciteit van slechts 1500 aansluitingen. Het was echter wel de eerste lokale telefooncentrale in Nederland waarbij gebruik werd gemaakt van een *automatisch* schakelsysteem.

Strowger

De geschiedenis van de automatische telefooncentrale is bijna even oud als die van de telefoon zelf.¹²³ Vanaf 1879, een jaar na de oprichting van de eerste handbediende centrales, waren in Amerika en Engeland octrooien verleend op automatische schakelapparatuur. Op de internationale electriciteitstentoonstelling te Parijs in 1881 konden diverse modellen van automatische schakelinstallaties bewonderd worden. Genoemde constructies en modellen kregen echter geen commercieel vervolg en de toegekende octrooien beïnvloedden op geen enkele manier de ontwikkeling van de bestaande schakeltechnologie.¹²⁴ Hierin kwam in 1891 verandering met de toekenning van een octrooi aan een begrafenisondernemer uit Kansas City, A.B. Strowger.¹²⁵

Afbeelding 24 (links). Schematische voorstelling van een hefdraaikiezer.
Afbeelding 25 (rechts). Strowger kiezer, 1892.

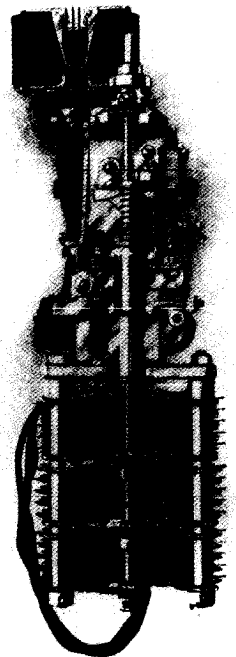
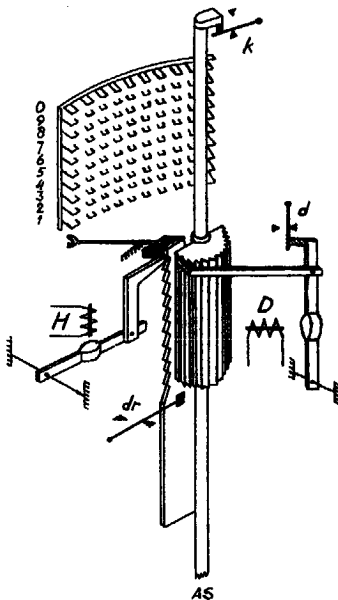


FIG. 25.—SELECTOR SWITCH, FRONT VIEW.

Strowgers octrooi betrof elektro-mechanische schakelapparatuur die automatisch, zonder tussenkomst van een telefoniste, een verbinding tussen twee abonnees tot stand bracht. Het octrooi beschreef ondermeer een horizontaal en vertikaal bewegende kiezer die werd geactiveerd door stroompulsen. De pulsen werden gegenereerd door het indrukken van drie knoppen op het toestel van de oproepende abonnee, die waren verbonden met een elektromagneet. In de centrale werden de pulsen door relais omgezet in bewegingen van de kiezer. De kiezer bestond uit een spil met een contactarm die, al naar gelang het aantal pulsen, een aantal stappen werd opgeheven langs een half-cylindrische contactbank, en vervolgens een aantal stappen kon worden gedraaid. De contactbank bevatte het veld met de uitgangen van de abonneelijnen. In een systeem met tien horizontale en tien verticale contacten resulteerde het verzenden van respectievelijk vijf en twee pulsen allereerst in een opwaartse beweging naar de vijfde rij met contacten (het vijfde niveau), en vervolgens in een draaiende beweging naar het tweede contact op dat niveau. Daarmee had de oproepende abonnee contact gemaakt met abonneenummer 52.

Strowgers *hefdraaikiezer* bezat een aantal nadelen ten opzichte van de gangbare handbediende systemen. Ten eerste bezat elke abonnee zijn of haar eigen kiezer. Een automatische centrale met 100 abonnees bezat dus 100 kostbare kiezers. De omvang van een automatische centrale werd hierdoor ernstig beperkt. Ten tweede was elk abonneetoestel, in tegenstelling tot het gangbare tweedraadstelsel, met maar liefst vijf lijnen met de centrale verbonden, waardoor de kosten van installatie en onderhoud hoog waren. Het merendeel van deze lijnen diende voor het activeren van de kiezer; slechts één lijn was bestemd voor het voeren van het gesprek.

De aan het Strowger systeem verbonden bezwaren waren voor de American Bell Telephone Company een van de redenen om af te zien van aankoop van het octrooi.¹²⁶ Daarnaast stond het in licentie vervaardigen van automatische schakelapparatuur haaks op het door integratie en standaardisatie gedomineerde beleid van het concern. Bovendien had het bedrijf zijn strategie en investeringen gericht op een expansie van de interlokale telefonie en de optimalisatie van handbediende telefooncentrales.¹²⁷

In verband met de exploitatie van zijn octrooi richtte Strowger vervolgens de Strowger Automatic Telephone Exchange Company op. De eerste opdracht voor het bedrijf betrof de installatie van een automatische centrale in La Porte bij Chicago, die in 1892 in dienst werd gesteld. Soortgelijke centrales werden vanaf 1895 ook in een aantal andere Amerikaanse steden geïnstalleerd.

De ontwikkeling van het kiesmechanisme van Strowger werd na 1895 vooral geleid door de nieuwe technische directeur A.E. Keith; Strowger zelf verliet in 1896 de firma. Onder het bewind van Keith bereikte het systeem van Strowger rond 1907 zijn definitieve vorm. Een aantal innovaties was hierbij van belang.

Vanaf 1897 werden in de door de Strowger Automatic Telephone Exchange

Company geïnstalleerde centrales meerdere hefdraaikiezers in serie geschakeld. In het decimale systeem van Strowger konden honderd lijnen bediend worden door een kiezer die tien maal tien nummers selecteerde. Werd echter een eerste kiezer verbonden met een serie van tien tweede kiezers, dan valt eenvoudig te zien dat de capaciteit van de centrale was uitgebreid tot duizend (namelijk tien maal tien maal tien) aansluitingen. Het eerste selectieniveau werd dan gevormd door zogenaamde *groepkiezers*, die elk toegang gaven tot een *groep* van honderd abonnees, terwijl het tweede selectieniveau, bestaande uit *eindkiezers*, het gewenste abonneenummer binnen deze groep selecteerde. Door de toepassing van een derde of vierde kiesniveau kon de capaciteit tot respectievelijk tienduizend of honderdduizend worden uitgebreid.¹²⁸ Feitelijk bezaten Strowger centrales kort na 1900 een capaciteit van enkele duizenden aansluitingen.¹²⁹

Duidelijk is dat in het bovenstaande systeem het aantal kiezers nog zeer groot was. Omdat binnen een bepaalde groep abonnees de kans zeer klein was dat die abonnees allemaal tegelijk gebruik maakten van hun toestel, kon het aantal kiezers worden gereduceerd. Het middel daartoe bood een groepkiezer, die naast de gebruikelijke selectie tevens zocht naar een vrije verbindinglijn. Het laatste stadium in deze ontwikkeling was een door Keith rond 1904 ontworpen en geïmplementeerde *preselector* of *voorkiezer*: een groepkiezer die niets anders deed dan zoeken naar een vrije kiezer. In tegenstelling tot de andere selectiemechanismen, die reageerden op het gekozen abonneenummer, zocht de voorkiezer een vrije lijn uit op het moment dat de abonnee de hoorn van de haak nam. Er was dus sprake van *voorselectie*. Het resultaat was, dat wederom met minder kiezers kon worden volstaan. Overigens kwam het niet altijd voor dat de voorkiezer een vrije lijn wist te vinden. Dit was namelijk afhankelijk van de verkeersintensiteit én het aantal lijnen. In combinatie zorgden beide factoren voor een *stagnatiekans*. Die kans werd in het algemeen voor automatische centrales zo klein mogelijk gehouden als vanuit economisch oogpunt verantwoord was.¹³⁰

Voor de abonnee was de belangrijkste verandering die automatische telefonie met zich meebracht ongetwijfeld de introductie van de kiesschijf.¹³¹ In 1898 werd in Amerika op de kiesschijf een eerste octrooi verleend, waarna massaproductie snel volgde. De eerste automatische telefoonsystemen werden bestuurd door pulsen die werden verzonden met behulp van druktoetsen op het telefoontoestel. Nadeel van het druktoetsensysteem was, dat de abonnee moest onthouden hoeveel keer hij of zij op een knop had gedrukt: het abonneenummer 5678 vergde bijvoorbeeld 26 keer drukken. Vooral in grote netten met een aanzienlijk aantal abonnees en dus lange nummers, was dit een delicaat werkje. De werking van de kiesschijf verschilde in zoverre van het druktoetsensysteem dat het aantal stroomonderbrekingen werd bepaald door het met de kiesschijf gedraaide nummer. Uitgebreide instructies vertelden de abonnees wat ze bij het draaien moesten doen en laten.

In combinatie met een reductie van het aantal verbindingslijnen tussen abonnee

en centrale van vijf naar het gebruikelijke twee, zorgde de introductie van de kies-schijf ervoor dat rond 1907 het automatische systeem van Strowger een vorm had bereikt die in essentie tot in de jaren zeventig van deze eeuw gangbaar bleef.

De octrooien van Strowger en Keith werden vanaf 1901 geëxploiteerd door de Automatic Electric Company, de opvolger van de Strowger Automatic Telephone Exchange Company. In datzelfde jaar verwierf de Berlijnse machinefabriek Ludwig Loewe & Co. de Europese rechten.¹³² De productie van schakelaars en kiesmechanismen werd uitbesteed aan een dochtermaatschappij, de Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken. In 1907 leverde dit concern aan de chocoladefabriek van C.J. van Houten een automatische centrale voor het interne telefoonverkeer. De bedrijfscentrale van Van Houten was naar alle waarschijnlijkheid de eerste automatische telefooncentrale in Nederland. De NBTM fungeerde bij de levering als intermediair en zorgde voor de installatie en het onderhoud.¹³³

De Waffen- und Munitionsfabriken leverde in 1908 voor de Duitse Reichspost tevens de eerste *openbare* automatische telefooncentrale in Europa af in het plaatsje Hildesheim.¹³⁴ De problemen met deze experimentele centrale – tussen opdracht en indienststelling lagen drie jaar – leidden ertoe dat de Reichspost Siemens & Halske vroeg de verdere ontwikkeling van automatische telefoon-systemen voor het Duitse telefoonnetwerk over te nemen. Siemens verwierf in 1908 de octrooien van Strowger en Keith en ontwikkelde in de jaren daarna diverse varianten op en verbeteringen van het originele Strowger systeem. De eerste opdracht buiten Duitsland betrof in 1911 de levering van een half-automatische centrale met verbeterde Strowger kiezers aan de Amsterdamse telefoondienst: de eerdergenoemde centrale Zuid.

De keuze voor een *half*-automatische systeem, waarbij niet de abonnee maar de telefoniste de verbinding automatisch tot stand bracht, was gebaseerd op twee samenhangende opvattingen over de betekenis van automatische systemen. Enerzijds viel in zowel de Verenigde Staten als Europa na de eeuwwisseling een groeiende voorkeur onder telefoontechnici waar te nemen voor automatische telefonie. Anderzijds achtte men aan volledig automatische systemen de nodige bezwaren verbonden.

Amsterdam: het half-automatisch systeem

De directie van de Amsterdamse telefoondienst had al in een vroeg stadium belangstelling getoond voor automatische telefonie. Gezien de alom geaccepteerde grens van 10.000 aansluitingen voor een handbediende centrale en de grote omvang en snelle groei van het Amsterdamse net, lag deze belangstelling voor de hand. Mogelijk speelde tevens de houding van de Amsterdamse telefonistes hierin een rol. Meer dan hun Rotterdamse collega's stonden de Amsterdamse telefonistes rond de eeuwwisseling onder invloed van de in die periode

zeer actieve vrouwenbeweging. De Amsterdamse telefonistes hadden dan ook een levendige inbreng in het debat dat vanaf 1900 binnen en buiten de gemeenteraad werd gevoerd over status en bezoldiging van hun beroepsgroep.¹³⁵ Uit de correspondentie tussen Hudig en Theunissen kan in ieder geval worden afgeleid dat in deze periode met name het Amsterdamse telefoonpersoneel de directie voor problemen stelde.¹³⁶ En het was ook in Amsterdam dat de strijd om een verbetering van de werktijden en lonen – er werd zelfs gesproken van de ‘telephonistenbeweging’ – leidde tot de oprichting van de Vereniging van Gemeentelijke Telefonistes.¹³⁷ In Amsterdam, maar ook in Rotterdam, werd op deze onrust gereageerd door een toenemende reglementering en disciplineren van het telefoniste-werk. Er werden boetestelsels ingesteld en telefonistes die zich in de ogen van de directie misdroegen werden berispt of zelfs ontslagen.

De technische ontwikkeling van automatische systemen was rond de eeuwwisseling nog in volle gang. Kinderziekten belemmerden bovendien een optimale functionering van de systemen, zodat van een serieuze bedreiging van het werk van de telefonistes nog geen sprake was. Naar aanleiding van een reis van Theunissen naar Berlijn, de stad waar ook het Loewe concern was gevestigd, schreef Hudig in 1901 aan zijn Amsterdamse collega:

‘Dat de automatische inrichting U een toekomst belooft valt mij tegen; mij dunkt die vernunftige inrichtingen alleen goed voor een onderonsje. Een fout van A kan B blokkeren en de normale telephoniste is niet daar om te helpen! De buitenwereld weet niet dat die maagden minstens evenveel fouten herstellen als maken...’¹³⁸

Aan automatische telefonie waren echter ook meer principiële bezwaren verbonden. Gesteld voor de vraag, welk type centrale voor Rotterdam gekozen moest worden, toonde Kist zich in 1905, evenals zijn voorganger Hudig enkele jaren daarvoor, geen voorstander van een automatisch systeem:

‘... zoowel wegens de uiterst gecompliceerde inrichting, die het geregeld beschikbaar houden van een ruim aantal uitnemende mechaniciens op het Centraalbureau vordert als wegens de gecompliceerdheid der toestellen bij de abonné’s, aan wie door verscheidene uitvoeren handgrepen a. h. w. de arbeid der telefonisten wordt overgedragen...’¹³⁹

Het door Kist aan de orde gestelde punt van de zelfwerkzaamheid der abonnee werd in deze jaren als een zeer problematisch aspect van automatische telefonie ervaren, omdat die zelfwerkzaamheid strijdig was met het principe van persoonlijke dienstverlening door de telefoniste. Haar rol als ‘vriendelijke bemiddelaarster’ bij het totstandkomen van een gesprek creëerde de mogelijkheid tot het verlenen van diensten, die bij automatisch verkeer ontbraken.¹⁴⁰ Telefonisten

herstelden niet alleen door de abonnee gemaakte fouten, maar hielpen tevens bij storingen, gaven inlichtingen, smokkelden met de gespreksduur, en konden verbindingen niet alleen tot stand brengen op nummer, maar ook op naam.¹⁴¹ Het dienstverlenende karakter van het beroep bleek ook duidelijk uit de *vanzelsprekende* eisen die aan telefonisten werden gesteld: ze dienden onder meer over tact, geduld, vriendelijkheid, stiptheid, plichtsgevoel en een gemakkelijke omgang met het publiek te bezitten.¹⁴²

Managers van AT&T waren in 1905 dan ook van mening dat, wanneer werd overgegaan tot de introductie van automatische systemen, dit niet gepaard mocht gaan met een algehele verdwijning van de telefoniste. Hun voorkeur ging daarom uit naar het half-automatische systeem.¹⁴³ De keuze tussen vol- en half-automatische systemen vormde enkele jaren later een expliciet gespreksonderwerp tijdens twee internationale PTT-conferenties, die in 1908 en 1910 in respectievelijk Boedapest en Parijs werden gehouden. Uiteraard werd ook uitgebreid ingegaan op de voor- en nadelen van automatische telefoonsystemen in het algemeen.¹⁴⁴

De teneur van de conferenties was dat de automatische telefonie in sommige gevallen goed dienst kon doen, mits tenminste aan bepaalde voorwaarden was voldaan. Vanuit een economisch oogpunt werden automatische centrales voor grote netten met meer dan 10.000 abonnees en met meer dan één (handbediende) centrale zonder meer aanbevolen. Voor netten met 500 tot 10.000 abonnees konden vanuit technisch oogpunt automatische centrales door hun snellere en meer betrouwbare werking eveneens geschikt blijken te zijn. Voor netten van deze omvang kon automatisering bovendien in bedrijfsmatig opzicht voordeel opleveren, omdat het bij een geleidelijke toename van het aantal abonnees mogelijk was de automatische centrale gefaseerd uit te breiden. De capaciteit van handbediende centrales kon alleen sprongsgewijs vergroot worden, zodat de uitbreiding per definitie te ruim werd gerekend. Voor nog kleinere netten en voor interlokaal verkeer bestonden in het geheel geen bedrijfs-economische gronden voor automatisering.

Tenslotte, en dit was het punt dat Kist ook aanroerde, werd een voorkeur uitgesproken voor het zo simpel mogelijk houden van de bediening van het telefoontoestel door de abonnee. Dit impliceerde dat het eigenlijke kiezen in de centrale door de telefoniste moest plaatsvinden: niet door de abonnee zelf via de kiesschijf. Half-automatische systemen waren dus te prefereren boven volledig automatische systemen. Psychologische én technisch-economische motieven lagen ten grondslag aan deze voorkeur. Ten eerste was het automatisch kiezen *door de abonnee* een handeling die vanuit het oogpunt van service en bedieningsgemak onmogelijk gevraagd kon worden. In vergelijking met de bestaande centraalbatterij toestellen, waarbij de abonnee slechts de telefoon van de haak hoefde te nemen om met de centrale in contact te komen en de telefoniste vervolgens de verbinding maakte, betekende de kiesschijf voor de abonnee

immers meer werk. Ten tweede vergden half-automatische systemen geen ombouw van abonneetoestellen omdat kiesschijven ontbraken, en waren ten derde minder telefonistes noodzakelijk, omdat de verbinding sneller tot stand kwam dan bij volledige handbediening. Hun werk beperkte zich tot het aannemen van de gespreksaanvraag en het *automatisch* tot stand brengen van de verbinding. Tenslotte, en dit was een punt dat met name voor Amsterdam van belang werd, kon in een net met twee of meer half-automatische centrales de verbinding tussen twee abonnees die op een verschillende centrale waren aangesloten tot stand komen met behulp van één telefoniste.¹⁴⁵

Deze opvattingen over de toepassing van automatische telefonie en de betekenis van half-automatische systemen werden ook in Nederland aangetroffen. Al in 1904 schetste de ingenieur N. Heinzelmann tijdens een lezing voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een positief beeld van automatische telefonie. Als voordelen van het nieuwe stelsel werden door hem genoemd de besparing op de bedieningskosten, de mogelijkheid van een continuïdient, en het ontbreken van de mogelijkheid tot het afluisteren van telefoongesprekken, waardoor de geheimhouding was verzekerd.¹⁴⁶ Tijdens de aansluitende discussie kwamen evenwel ook de nadelen van automatische telefonie aan de orde. Zo werd, onder andere door de ook aanwezige Theunissen, gewezen op de noodzaak om duur betaalde mechaniciëns in dienst te nemen en op het probleem dat door het ontbreken van de telefoniste fouten en storingen niet konden worden hersteld.¹⁴⁷

Dat ook bij automatische telefonie de telefoniste noodzakelijk was om de abonnee in voorkomende gevallen van dienst te zijn, werd enkele jaren later nog eens bevestigd door de Delftse hoogleraar in de elektrotechniek Van der Bilt. Na geconstateerd te hebben dat door de toepassing van nieuwere schakeltechnieken blokkeringen van abonneelijnen niet meer voor hoefden te komen, vervolgde hij:

‘Een bezwaar der automatische systemen is dat, waar bij de moderne centraal-batterij-systemen alles is gedaan om het den abonné van een telefoonnet zoo gemakkelijk mogelijk te maken, hij hier juist verplicht is zelf een aantal handgrepen uit te voeren, alvorens hij een gesprek kan beginnen.’¹⁴⁸

Om deze reden opteerde Van der Bilt voor half-automatische systemen; ze combineerden het beste van twee werelden.

Het Amsterdamse net voldeed aan de twee criteria die waren genoemd voor een verantwoorde introductie van een automatisch systeem: in 1910 waren op de bestaande centrale meer dan 10.000 abonnees aangesloten en was een tweede centrale noodzakelijk. Omstreeks deze tijd bezocht de directie van de Amsterdamse telefoondienst de vol-automatische telefooncentrale van Siemens in Hildesheim. Een direct resultaat van deze reis was dat Siemens de telefoondienst

een vol-automatische proefinstallatie aanbood, waarop aan het begin van 1910 een aantal Amsterdamse abonnees werd aangesloten.¹⁴⁹

Volgens W.A.J. van den Hurk, die reeds geruime tijd als ingenieur aan het telefoonbedrijf was verbonden en in 1911 Theunissen opvolgde als directeur van de telefoondienst¹⁵⁰, waren de duizend abonnees van het net in Hildesheim zeer te spreken over het vol-automatische systeem. Van den Hurk wilde hier echter geen conclusies aan verbinden, omdat Amsterdam in tegenstelling tot Hildesheim al een goed functionerende en 'klantvriendelijke' centrale bezat:

'Hier is hetgeen het publiek moet doen om een aansluiting te krijgen tot de geringste afmetingen teruggebracht; men behoeft slechts de telefoon van den haak te nemen; wij konden moeilijk een stap teruggaan en het publiek dwingen zelf de verbinding te maken.'¹⁵¹

Om deze reden ging ook Van den Hurks voorkeur uit naar een half-automatische centrale. Zoals eerder vermeld werd de centrale uiteindelijk in 1911 in dienst gesteld.

De door Siemens geleverde centrale bezat ten opzichte van het door Strowger en Keith ontwikkelde systeem nog enkele innovaties.¹⁵² Gebleken was dat waar bij 100 aansluitingen maximaal tien procent van de lijnen gelijktijdig werd gebruikt, dit percentage bij 2000 aansluitingen daalde tot vijf. Om deze reden werd in de Amsterdamse centrale een eerste serie voorkeizers gevolgd door een tweede serie. Daarnaast waren drie soorten groepkeizers gemonteerd; de eerste groep voor het kiezen van de tienduizendtallen, de tweede voor de duizendtallen, en de derde voor de honderdtallen. De centrale bezat dus een eindcapaciteit van maar liefst 100.000 aansluitingen. Overigens veroorzaakte de keuze voor het half-automatische in plaats van het vol-automatisch systeem nauwelijks wijzigingen in de constructie van voor-, groep- en eindkeizers; de bewegingen van de keizers werden alleen niet door de abonnee, maar door de telefoniste via een toetsenbord in werking gezet.

Van den Hurk zag het half-automatische systeem uitdrukkelijk niet als een tussenstap op de weg naar volledige automatisering. Of en wanneer daartoe werd overgegaan, lag voor een belangrijk deel aan de reacties van de abonnees. Van den Hurk had echter verschillende abonnees gesproken 'die verklaarden gaarne de telefonistes kwijt te willen zijn', en verklaarde dit als volgt: 'Een geroutineerd telefoniste maakt natuurlijk veel minder fouten dan gemiddeld een geabonneerde, maar iemand kan beter zijn eigen fouten verdragen dan die van een ander.'¹⁵³

De toename van het aantal Amsterdamse abonnees zette zich na 1911, met uitzondering van het eerste oorlogsjaar, onverminderd voort. In 1917 kwamen er 1676 nieuwe abonnees bij, in 1920 maar liefst 2248. De capaciteit van de centrale Zuid werd dan ook aanzienlijk uitgebreid. Reeds in 1912 werd de ge-



Afbeelding 26. Het door Siemens geleverde half-automatische bedieningssysteem in de Amsterdamse centrale Zuid, 1911.

monteerde capaciteit van 1500 naar 4000 aansluitingen gebracht. In 1914, 1917 en 1920 volgden uitbreidingen naar respectievelijk 6000, 8000 en 10.000 aansluitingen. Een eveneens half-automatische installatie voor 4000 aansluitingen werd in 1916 in de oude centrale in het centrum van de stad, die inmiddels bekend stond als Noord, in gebruik gesteld. In de daaropvolgende jaren werd de oude centraalbatterij centrale in Noord geleidelijk vervangen door een half-automatische centrale. In 1917 tenslotte werd begonnen met de bouw van een derde centrale met de naam Centrum. In 1921 kon hier een half-automatische installatie met een capaciteit van 5000 aansluitingen in gebruik worden genomen.¹⁵⁴ Overigens zorgde de Eerste Wereldoorlog door de in Duitsland optredende problemen met productie en export voor de nodige vertraging van de uitbreidingen.

Tot 1922 bestond het Amsterdamse telefoonverkeer dus uit een combinatie van handbediend en half-automatisch verkeer. Geleidelijk trad echter een verschuiving op in de richting van half-automatisch verkeer. Op termijn kon hierdoor elke verbinding door slechts één telefoniste tot stand worden gebracht.¹⁵⁵ Metingen toonden het significante verschil aan tussen het maximale aantal verbindingen per uur dat de telefonistes in de handbediende centrale Noord en de half-automatische centrale Zuid tot stand konden brengen. In 1913 bijvoorbeeld lag dit aantal voor Noord op 192, voor Zuid op 460.¹⁵⁶ Het verschil in productiviteit werd vooral veroorzaakt door het feit dat bij half-automatisch verkeer de verbinding na afloop van het gesprek automatisch werd verbroken. Dit bespaarde de telefoniste aanzienlijk werk.

Half-automatisering was niet alleen voordelig voor het telefoonbedrijf, maar bracht ook voordelen met zich mee voor de abonnee. De overgang van handbediening naar half-automatisch verkeer werd door het publiek zeer gewaardeerd. Naar aanleiding van de beëindiging van de handbediening in de oude centrale Noord, waardoor het gehele telefoonverkeer in de gemeente half-automatisch tot stand kwam, werd in 1923 geconstateerd:

‘Iedere telefoniste brengt nu terstond de verlangde verbinding op elke centrale tot stand. Blijkbaar als gevolg hiervan kwamen de verbindingen voor de abonneés zooveel gemakkelijker tot stand, dat het verkeer in de nieuwe centrale abnormaal toenam.’¹⁵⁷

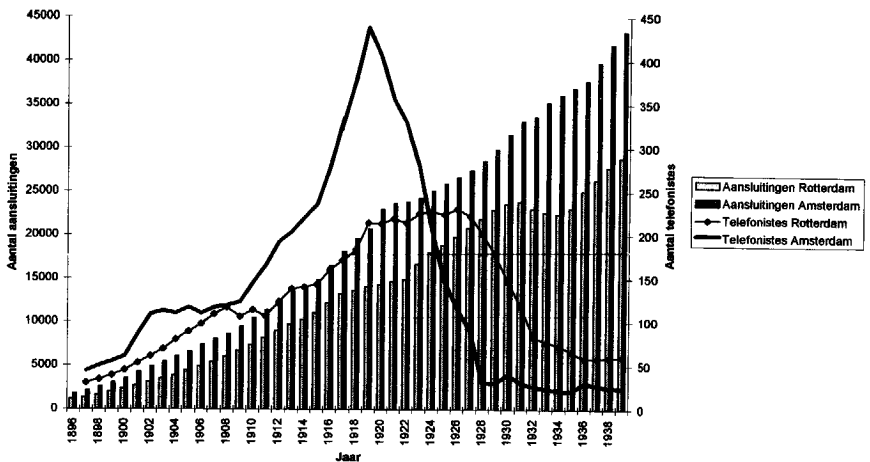
Ondanks de geleidelijke overgang naar half-automatisch verkeer nam het aantal telefonistes bij de gemeentelijke telefoondienst in deze jaren sterk toe: van 165 in 1911 naar 438 in 1919. Wordt deze toename vergeleken met de stijging van het aantal abonnees, dan moet worden geconstateerd dat het aantal telefonistes sterker steeg dan het aantal abonnees. Net als in Rotterdam werd deze ontwikkeling tegen het einde van de Eerste Wereldoorlog een serieus probleem. Grafiek 6.4 geeft voor Amsterdam en Rotterdam een vergelijking van de ontwikkeling van het aantal telefonistes en het aantal telefoonaansluitingen.

Rotterdam: het automatisch verdeelsysteem

Zoals de grafieken 6.2 en 6.3 laten zien verliep in Rotterdam na de eeuwwisseling de groei van het aantal abonnees in absolute en relatieve zin iets minder stormachtig dan in Amsterdam. Toch ging het ook in Rotterdam elk jaar om een toename van 500 à 1000 abonnees. Met de groei van het aantal abonnees trad een zekere verschuiving op in de verhouding tussen huis- en zakenabonnementen. Terwijl in 1896 iets meer dan tien procent van de abonnees een huisabonnement bezat, wijzigde deze verhouding van circa twintig procent na de eeuwwisseling tot circa dertig procent in de jaren tien.¹⁵⁸ Ook het gemiddeld aantal gesprekken per dag en per abonnee nam toe, en wel van 9.13 in 1909 naar 10.4 in 1913.¹⁵⁹

Deze groei werd op twee verschillende manieren opgevangen. Ten eerste werd het bestaande verdeelsysteem geoptimaliseerd door veranderingen door te voeren in de organisatie en uitvoering van de bediening.¹⁶⁰ De veranderingen waren gebaseerd op statistische analyses van het aantal gespreksaanvragen per maand, dag en uur, het aantal telefonistes dat per tijdsperiode nodig was, en het aantal handelingen en seconden dat het kostte om een verbinding tot stand te brengen. Deze gegevens dienden vervolgens niet alleen om de verdeel- en multipeltelefonistes tot een grotere productiviteit aan te zetten, maar ook om ze zodanig in te zetten, dat per dagdeel en per bedieningspost een optimale bezetting werd

Grafiek 6.4 Het aantal telefonistes en telefoonaansluitingen in Amsterdam en Rotterdam, 1896-1939.



Bron: *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoondiensten Amsterdam en Rotterdam, 1896-1940*. Onder telefonistes zijn ook verstaan de chef-telefoniste(n)s, assistent-chef-telefonistes, reserve-telefonistes, leerlingen, bij het onderricht ingeschakelde telefonistes en interlokale telefonistes. Vanaf 1916 is het aantal telefonistes te Rotterdam ook inclusief de gedetacheerde telefonistes. Vanaf 1920 is het aantal telefonistes te Amsterdam exclusief de hoofd-, adjunct-hoofd, hulp- en gewone opzichtressen.

bereikt. Op deze manier kon met minder telefonistes meer verkeer worden afgehandeld. Ook ten tijde van Hudig werd al gekeken naar het aantal gespreksaanvragen per bedieningspost, om zodoende het verkeer gelijkmatig over de telefonistes te verdelen.¹⁶¹ Het streven naar een gelijkmatige bezetting van de centrale werd vanaf 1908 echter gecombineerd met een systematische analyse van én controle op het totale verkeersproces. Daaruit bleek overigens, en Van der Hurk wees daar ook op, dat de abonnees gemiddeld inderdaad meer fouten maakten bij een gespreksaanvraag dan de telefonistes.

Ten tweede werd de groei opgevangen door het bijplaatsen van bedieningstafels. Al in 1908, het jaar waarin de nieuwe centrale werd opgeleverd, werd met Ericsson overlegd over een uitbreiding met 1500 nummers.¹⁶² Deze uitbreiding kwam gereed in 1911. Een volgende uitbreiding ondervond echter vertraging vanwege de onzekerheid die was ontstaan over het te kiezen systeem. Er bestonden diverse mogelijkheden. Ten eerste kon uitbreiding plaatsvinden zoals in 1911 was gebeurd: simpelweg door het bijplaatsen van nieuwe multipelstafels. Ten tweede bestond er de mogelijkheid van een gehele of gedeeltelijke automatisering van het verdeelsysteem. In 1909 was Kist afgereisd naar Kopenhagen om daar een experimenteel verdeelsysteem aan het werk te zien.¹⁶³ Het door de Deense ingenieur Christensen ontworpen systeem, waarvan Ericsson de

Zweedse octrooien verwierf, zorgde ervoor dat wanneer de abonnee de hoorn van de haak nam, hij of zij via de verdeeltafel *automatisch* werd doorgeschakeld naar een beschikbare multipeltelefoniste.¹⁶⁴ Ten derde kon – naar Amsterdams voorbeeld – over worden gegaan op een gehele of gedeeltelijke automatisering van de centrale.

In 1911 zette Kist de mogelijkheden op een rij. Na geconstateerd te hebben dat de sterke uitbreiding van het aantal abonnees een planmatige uitbreiding vergde, vervolgde hij:

‘Die Frage ist nun, ob diese Erweiterung in dem Sinne der jetzigen Einrichtung zu geschehen hat, oder aber ob hier vielleicht vorteilhaft die automatische Telephonie verwendung finden könnte. Nach unserer Meinung kommen in erster Instanz die Verteilungsschränke in Betracht und glauben wir dass die maschinelle Arbeit an der Verteilungsschränken ohne Beschwerde ganz oder teilweise durch eine automatische ersetzt werden kann. Im erster Falle, welcher zweifelsohne den Vorzug verdient, würden die Verteilungs-Telephonistinnen ganz wegfallen können, indem in dem letzten Falle durch Einschaltung von Automaten in den Schnüren, die arbeit an den Verteilungsschränken erleichtert werden könnte.’¹⁶⁵

Kist wenste dus door te gaan met de bestaande centrale en gaf daarbij de voorkeur aan een volledige automatisering van het verdeelsysteem. Onder zijn directieschap kwam het echter nog niet tot een definitieve beslissing.

In 1912 werd Kist opgevolgd door ir. H.C.A. Boom, die sinds 1907 als rechterhand van Kist was verbonden aan de gemeentelijke telefoondienst.¹⁶⁶ In zijn eerste jaarverslag over 1912 meldde Boom: ‘De groote veranderingen in het Telefoonwezen, door de nieuwere automatische systemen, maakt eene beslissing voor jaren moeilijk.’¹⁶⁷ In datzelfde jaar werd daarom besloten over te gaan tot een kleine uitbreiding met 1200 nummers binnen het bestaande stelsel. De centrale kon hierdoor voor circa negen maanden weer vooruit.¹⁶⁸ Een nader onderzoek moest vervolgens uitwijzen op welke manier een grote uitbreiding met 3600 nummers kon plaatsvinden.

Het onderzoek viel uit ten gunste van het automatische verdeelsysteem. De voordelen van dit systeem ten opzichte van de handverdeling waren, aldus Boom, vooral gelegen in de meer systematisch doorgevoerde verdeling van de inkomende gesprekken, de geringere ruimte die het nieuwe systeem innam, en de besparing aan personeelskosten door het overbodig worden van de verdeeltelefonistes.¹⁶⁹

Nadat een door Ericsson ter beschikking gestelde proefinstallatie goed bleek te functioneren¹⁷⁰, ging de gemeenteraad in 1914 accoord met de invoering van het automatische verdeelsysteem. Wel werd de uitbreiding met 3600 nummers opgesplitst. Na een eerste uitbreiding met 1200 nummers zou worden bekeken

of het systeem ook in praktijk voldeed. Was dit inderdaad het geval, dan konden de resterende 2400 nummers snel volgen.¹⁷¹

Evenals in Amsterdam werden de uitbreidingsplannen doorkruist door het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog. De installatie van 1200 nummers volgens het automatische verdeelsysteem kwam als gevolg van een verlate aflevering en een gebrek aan montagepersoneel pas in 1915 gereed. Omdat het automatische verdeelsysteem inderdaad voldeed werd in 1915 besloten tot de tweede uitbreiding met 2400 nummers. Met deze uitbreiding zou de maximale capaciteit van de centrale worden bereikt, '... en bij de snelle toename van het aantal aansluitingen, die thans te constateeren valt, zal spoedig eene beslissing moeten worden genomen voor het stichten van één of meer nevent centrales.'¹⁷² De oorlogsomstandigheden beletten echter het nemen van een zo ingrijpende beslissing, terwijl een Zweeds uitvoerverbod op telefoonmateriaal de installatie van de 2400 nummers aanzienlijk vertraagde.¹⁷³ Pas in 1918 kwam de uitbreiding grotendeels gereed.

De gevolgen van de vertragingen waren bijzonder ernstig. Zoals grafiek 6.2 laat zien bleef het aantal aansluitingen ook in de oorlogsjaren stijgen. Ondanks de 2400 nieuwe nummers ontstond hierdoor in 1918 een situatie waarin het aantal aansluitingen definitief de capaciteit van de centrale overschreed. Voor nieuwe abonnees kwam er een wachtlijst en de verbindingstijden in de centrale liepen aanzienlijk op. Om de centrale te ontlasten werden op twee hulpbureaus in Rotterdam Noord en Kralingen enkele honderden abonnees uit de omgeving aangesloten.¹⁷⁴

Tarieven, lonen en prijzen

Voor de richting en ontwikkeling van het Rotterdamse telefoonnet waren de gevolgen van de inflatie en loonstijgingen die tijdens en na de Eerste Wereldoorlog optraden echter van grotere betekenis dan de genoemde vertragingen. Onder meer als gevolg van de vermindering van de import van grondstoffen stegen de prijzen van levensmiddelen vanaf circa 1916 snel. Omdat de lonen minder snel stegen dan de prijzen namen de kosten van levensonderhoud onevenredig toe. Het prijsindexcijfer van consumentenartikelen steeg van 100 in 1914 en 162 in 1918 naar 194 in 1920. Tussen 1920 en 1923 daalden de kosten van levensonderhoud weer. De lonen bleven echter stijgen.¹⁷⁵

Ook de gemeentelijke telefoondienst ontkwam in de oorlogsjaren niet aan een prijsstijging. De gemeentelijke inkomsten liepen door de oorlog sterk terug. Alleen al het havengeld, voor de gemeente een belangrijke bron van inkomsten, daalde van ruim twee miljoen gulden in 1913 naar een kleine 400.000 gulden in 1917.¹⁷⁶ Daarentegen stegen de materiaalprijzen tot abnormale hoogten. Een en ander was voor de Rotterdamse Gemeenteraad aanleiding om de abonnementsgelden van de telefoondienst per 1 januari 1918 te verhogen, en wel met twintig

procent. Een huisabonnement kwam daarmee van 66 gulden op 79,20, een zaakabonnement van 90 gulden op 108.¹⁷⁷ Het was de eerste tariefverandering in de geschiedenis van de gemeentelijke telefoondienst. Alhoewel in 1905 werd geconstateerd dat in een gesprekstarief vermoedelijk 'een der beste middelen ligt om bredere kringen der bevolking tot de telefoon te trekken', was de gemeente niet tot invoering overgegaan.¹⁷⁸ In 1920 volgde een nieuwe verhoging. Een huisabonnement ging 96 gulden kosten, een zaakabonnement 132 gulden. Bovendien werd het entreegeld verhoogd van 20 gulden naar 50 gulden.¹⁷⁹

Ook in Amsterdam, waar in 1901 de invoering van een gesprekstarief kortstondig was overwogen, werden tijdens en na de oorlog de telefoontarieven verhoogd. Na een eerste verhoging in 1918 tot 112,50 gulden steeg het abonnementstarief in 1919 en 1920 tot respectievelijk f 140,63 en f 168,75. De entree- en verhuiskosten werden eveneens verhoogd. Voor de abonnees die minder intensief van de telefoon gebruik maakten werd in 1925 besloten een huisabonnement in te voeren van 120 gulden.¹⁸⁰

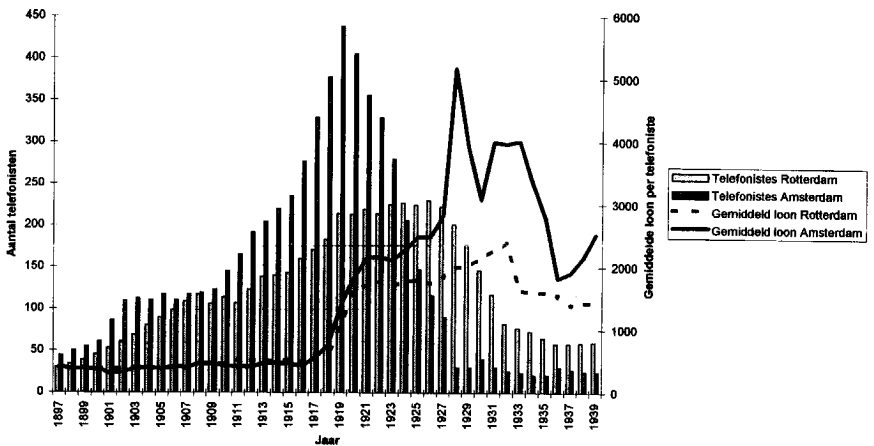
De inflatie noodzaakte beide gemeenten tot een loonsverhoging voor de gemeenteamttenaren, waaronder ook het personeel van de telefoondienst viel. De vooral na 1918 optredende stijging van de lonen van de telefonistes had grote consequenties voor de ontwikkelingen op schakeltechnisch gebied.

In Rotterdam was de dienst in 1896 van start gegaan met 27 telefonistes, die zeven à negen gulden per week verdienden bij een achturige werkdag.¹⁸¹ In vergelijking met andere beroepen was dit een laag loon; een administratieve kracht bij de gemeente Amsterdam verdiende bijvoorbeeld in hetzelfde jaar gemiddeld circa twintig gulden per week.¹⁸²

De lage bezoldiging van telefonistes had verschillende oorzaken. Ten eerste werd het werk in een telefooncentrale beschouwd als uitgesproken vrouwenwerk, en dat werd tot ver in de twintigste eeuw minder beloond dan mannenwerk.¹⁸³ Daarbij speelden statusoverwegingen een rol, maar ook het feit dat het werk van vrouwen in het algemeen en het werk van een telefoniste in het bijzonder werd gezien als een aardige bijverdienste tot aan het moment van trouwen, waarna de telefoniste de dienst diende te verlaten.¹⁸⁴ Telefonisten werden dus niet geacht in hun eigen onderhoud te hoeven voorzien.¹⁸⁵ Ten tweede waren de lage lonen ook een gevolg van de omstandigheid dat het werk van telefoniste, evenals kantoorarbeid, gold als een van de 'nette' vrouwenberoepen.¹⁸⁶ Veel ongehuwde vrouwen en meisjes prefereerden daarom een baan als telefoniste boven werken in de industrie of het onderwijs. Hudig constateerde in 1897: 'Ik krijg legio verzoeken om plaatsen, vooral na eene gewijzigde verordening op het Bewaarschoolwezen, die niet in de zin der jeugdige dames onderwijzeressen schijnt te zijn.'¹⁸⁷ Het aanbod van telefonistes in spe was dus groot, zodat het salaris laag kon worden gehouden.¹⁸⁸

Van 1896 tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog werden de lonen van de telefonistes slechts incidenteel en met mate verhoogd. In 1916 verdiende een

Grafiek 6.5 Het aantal telefonistes en het gemiddelde loon per telefoniste in Amsterdam en Rotterdam, 1897-1939.



Bron: *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoondiensten Amsterdam en Rotterdam, 1897-1940*. De loonbedragen zijn in guldens en afgerond.

Rotterdamse telefoniste met een zevenurige werkdag 8 à 12,50 gulden per week; iets meer dus dan in 1896.¹⁸⁹ Na 1916 begon echter een periode van sterke loonstijgingen. Enerzijds ging het daarbij om incidentele duurtetoelagen ter compensatie van het gestegen prijspeil¹⁹⁰, anderzijds om een algemene en structurele verhoging van de lonen binnen de zogenaamde vrouwenberoepen, waarvan dus ook de telefonistes profiteerden.¹⁹¹ Tevens echter ging het om een toegenomen erkenning van het beroep van telefoniste als een volwaardige werkkring die – tenminste – een bestaansminimum moest bieden en in principe ook qua salariering gelijkwaardig was aan mannenberoepen.¹⁹² In grafiek 6.5 is de ontwikkeling van het aantal telefonistes in Amsterdam en Rotterdam afgezet tegen de ontwikkeling van het gemiddelde loon per telefoniste in beide steden.

Aan de hand van grafiek 6.5 kan ook worden geconstateerd dat de innovaties op schakeltechnisch gebied, ondanks het feit dat deze innovaties bedoeld waren om met minder telefonistes meer verkeer af te handelen, op de langere termijn niet leidden tot een substantiële reductie van het *aantal* telefonistes. Met de groei van het aantal abonnees, de stijging van het gemiddeld aantal gesprekken per abonnee, en de uitbreidingen van de centrales nam ook het aantal telefonistes toe.¹⁹³ Wél kon de stelling verdedigd en ook met cijfers gestaafd worden dat bij handhaving van de oude systemen het aantal telefonistes een nog veel grotere stijging had moeten doormaken dan nu het geval was.¹⁹⁴

In samenhang met de na 1916 doorgevoerde loonsverhogingen leidde de stijging van het aantal telefonistes tot ingrijpende wijzigingen in de kostenstructuur van de gemeentelijke telefoonbedrijven. Waar rond 1910 de bedieningskos-

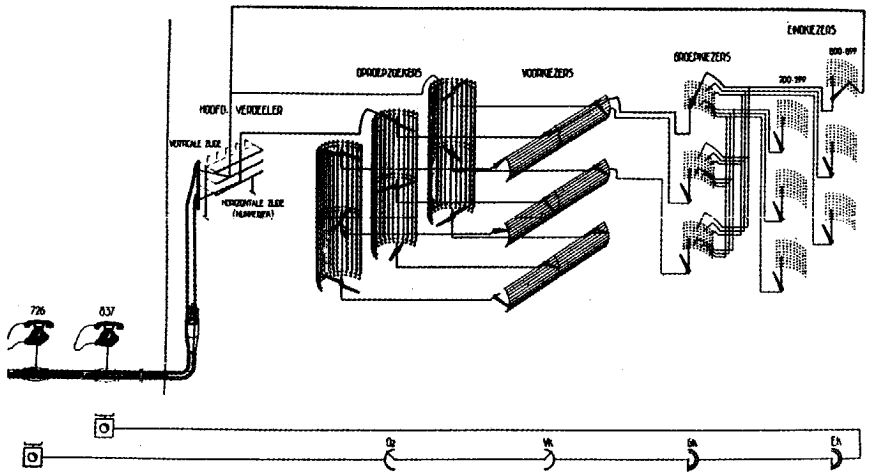
ten tien à twintig procent van de totale bedrijfskosten bedroegen, nam dit aandeel in de naoorlogse jaren toe tot boven de vijftig procent.¹⁹⁵ In Amsterdam stegen de bedieningskosten per aansluiting van f 7,51 in 1916 naar f 33,72 in 1920.¹⁹⁶ Als gevolg van deze ontwikkeling werden de loonkosten een van de belangrijkste kostenposten binnen het bedrijf.¹⁹⁷ In Rotterdam trad een soortgelijke ontwikkeling op. Ook daar ging de post 'lonen bedienend personeel' in toenemende mate op de begroting drukken. Terwijl tot in de jaren tien de aansluitkosten van geabonneerden de grootste uitgaven vergden¹⁹⁸, verschoof de balans met name na de Eerste Wereldoorlog in de richting van de bedieningskosten. In 1925 waren deze kosten veruit de belangrijkste begrotingspost, met uitzondering van de bedragen voor rente en afschrijvingen.¹⁹⁹

De naoorlogse ontwikkeling van de lonen en hun toenemend aandeel in de exploitatiekosten was voor de gemeentelijke telefoonbedrijven van doorslaggevend belang voor de keuze van schakeltechnologie. De hoge eindcapaciteit van de Ericsson centrale en de toepassing van het (automatisch) verdeelsysteem had het in Rotterdam lange tijd mogelijk gemaakt voor het gehele net te volstaan met één centrale. Aan het einde van de Eerste Wereldoorlog kon ook directeur Boom echter niet meer ontkennen dat de grenzen van het systeem waren bereikt.²⁰⁰ Nieuwe aansluitingen konden bijna niet meer worden verwezenlijkt en als gevolg van de overbelasting van de centrale ontstonden lange wachttijden. Rond 1922 waren zowel de centrale in het centrum van de stad als de hulpcentrale in Rotterdam Noord vol en wachtten 3800 abonnees op een aansluiting.²⁰¹

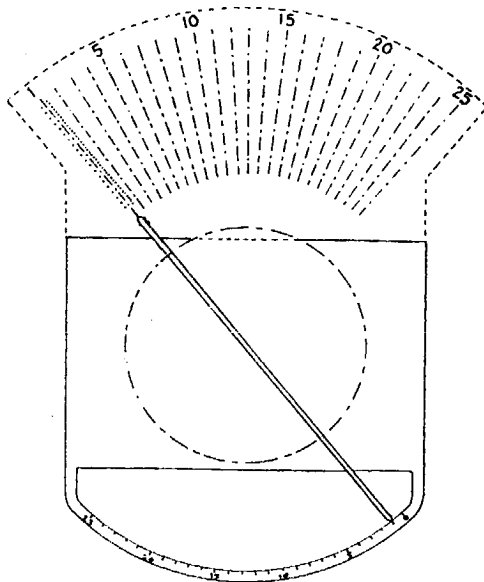
Decentralisatie was dus onvermijdelijk. In 1920 stemde de gemeenteraad in met de bouw van een tweede centrale in Rotterdam West; in 1921 met de bouw van een centrale in Rotterdam Noord.²⁰² Evenals in Amsterdam ruim tien jaar daarvoor viel de beslissing ten aanzien van het type centrale uit in het voordeel van het (half-)automatisch systeem.

De bedieningskosten speelden bij deze beslissing een cruciale rol. In 1918 werd berekend dat het verkeer in een telefoonnet met vier à vijf centrales voor 65 à 80 procent verbindingsverkeer was.²⁰³ Dit wilde zeggen dat ruim de helft van de aangevraagde gesprekken moest worden doorgeschakeld naar een tweede of volgende centrale, omdat de gesprekspartners niet op dezelfde centrale waren aangesloten. Voor één verbinding waren dus minimaal twee telefonisten in de weer.²⁰⁴ Nog afgezien van de grotere kans op vergissingen had deze dubbele bediening uiteraard ook financiële consequenties. Bij een half-automatisch systeem was in een dergelijke situatie daarentegen slechts één telefoniste nodig om de verbinding tot stand te brengen. Zowel de noodzaak tot decentralisatie als de stijging van de bedieningskosten resulteerden dus in een toenemende rentabiliteit van half-automatische systemen. Zowel voor de nieuwe centrales in Noord als in Rotterdam West werd daarom gekozen voor automatische systemen. De centrales werden in 1923 en 1925 door Ericsson opgeleverd.²⁰⁵

Afbeelding 27. Schematische voorstelling van de totstandkoming van een automatische verbinding in een net met maximaal 1000 abonnees.



Afbeelding 28. Schematische voorstelling van een 'pannenkoek' kiezer van Ericsson.



Indirecte systemen en volledige automatisering

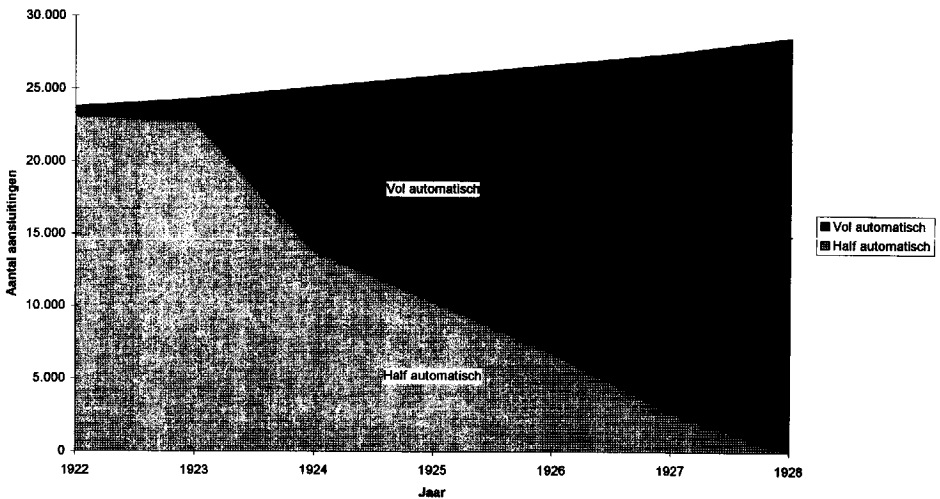
Ericsson was een relatieve laatkomer op de markt van automatische telefooncentrales. Dankzij een strategische alliantie met de Zweedse Telegraafadministratie wist het bedrijf zich echter na 1918 te profileren als de belangrijkste binnenlandse ontwerper en producent van automatische telefoonsystemen. In 1921 kreeg het bedrijf de opdracht het telefoonnet van Stockholm te automatiseren.²⁰⁶ De primeur van de eerste automatische Ericsson-centrale ging echter niet naar Zweden, maar naar Nederland: de in 1923 in Rotterdam West in dienst gestelde centrale was Ericssons eerste automatische centrale.

Het automatische systeem van Ericsson week in verschillende opzichten af van het Strowger systeem van Siemens dat vanaf 1911 in Amsterdam in gebruik was. Het Strowger systeem was een *direct systeem*, waarbij een directe koppeling bestond tussen de kiesimpulsen en de kiezers. De Western Electric Company (WEC), vanaf 1881 de productiemaatschappij van de American Bell Telephone Company, ontwikkelde aan het begin van de twintigste eeuw in concurrentie met het Strowger systeem, het *Rotary systeem*.²⁰⁷ Het Rotary systeem introduceerde als tussenstap tussen kiesimpulsen en kiezers het *register*, en wordt daarom gerekend tot de *indirecte systemen*.²⁰⁸ Het register accepteerde via een *oproepzoeker* de kiesimpulsen en sloeg deze op. Pas wanneer het volledige nummer gekozen was en een vrije kiezer was gevonden, werd het nummer doorgegeven. Dit had als nadeel dat de opbouwtijd van de verbinding iets langer was dan bij het Strowger systeem, waarbij al na het draaien van het eerste nummer de kiezer in werking trad. Daar stond echter tegenover dat het register alleen tijdens het instellen van de kiezer hiermee verbonden was en direct daarna weer beschikbaar kwam voor een nieuwe verbinding. Bovendien kon dankzij het register worden gebroken met het decimale stelsel van Strowger en konden de kiezers dus met meer dan tien uitgangen worden uitgerust.²⁰⁹ Ook de vorm van de kiezers en hun aandrijving week af van die in het Strowger systeem. De contactarmen maakten in plaats van een hefdraai beweging slechts een roterende beweging, terwijl de kiezers niet door elektromagneten, maar door elektromotoren in beweging werden gezet.²¹⁰

Het door Ericsson in Rotterdam en vervolgens ook elders toegepaste systeem was net als het Rotary systeem een indirect systeem. Het belangrijkste verschil met het Rotary systeem was gelegen in de constructie van de kiezers. Deze bezaten in tegenstelling tot de Strowger en Rotary kiezers geen half-cilindrische maar een platte vorm, en werden daarom ook wel 'pannenkoek' kiezers genoemd. De kiezers waren uitgerust met 500 uitgangen die in 25 radiaal geplaatste lagen van elk twintig contacten waren ondergebracht. De contactarm maakte eerst een draaiende beweging naar de gewenste laag en schoof vervolgens door naar het gewenste contact.²¹¹

Zowel uit onzekerheid over de reacties van de abonnees op het nieuwe systeem

Grafiek 6.6 De verhouding tussen half- en volautomatische aansluitingen te Amsterdam, 1922-1928.



Bron: Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoondienst Amsterdam (1922-1928).

als om financiële redenen – het vol-automatisch systeem vergde immers nieuwe telefoonstellen – koos de directie van de Rotterdamse telefoondienst ervoor om de Ericsson centrales deels half-, deels vol-automatisch in te richten. De snellere totstandkoming van vol-automatische verbindingen en de gewinning van de abonnees aan de kiesschijf deden de balans echter snel doorslaan in de richting van volledig automatisch telefoonverkeer. Al in 1923 werd de verhouding tussen half- en vol-automatische nummers in de centrale West gewijzigd in verband met de grote vraag naar vol-automatische aansluitingen.²¹² In de daaropvolgende jaren werd het net in hoog tempo volledig geautomatiseerd. In 1926 was de centrale in Rotterdam Noord geheel geautomatiseerd, in 1928 die in Rotterdam West.²¹³ Met de in 1932 voltooide automatisering van de oude centrale in het centrum kwam de gehele automatisering van het lokale net te Rotterdam gereed.²¹⁴

In Amsterdam werd in 1922 een begin gemaakt met de overgang naar volledige automatisering. In dat jaar werd de centrale Centrum uitgebreid door de installatie van 2000 vol-automatische aansluitingen en kregen 600 abonnees een telefoontoestel met kiesschijf.²¹⁵ Zoals grafiek 6.6 illustreert werd het net vervolgens in snel tempo volledig geautomatiseerd.

Volgens de in 1916 nieuw aangetreden directeur G.C. Snijders²¹⁶ was de overgang van half naar vol-automatisch verkeer vooral het gevolg van de gestegen bedieningskosten.²¹⁷ Net als in Rotterdam was de positieve reactie van het publiek echter doorslaggevend voor het snelle tempo waarin de automatisering

volledig werd doorgevoerd. Een belangrijke rol speelde daarbij ongetwijfeld het al door Snijders voorganger Van der Hurk geconstateerde feit dat de abonnees de problemen bij de totstandkoming van een gesprek vooral weten aan de telefoniste en hun eigen fouten, zoals het onduidelijk uitspreken van het gewenste nummer, bagatelliseerden:

‘Wij allen weten, hoeveel moeilijkheden het telefoneeren met zich kan brengen en hoe dikwijls het voorkomt, dat wij door het verkeerd verstaan van een opgegeven nummer verkeerd worden verbonden, wat tot veel tijdverlies en onaangenaamheden aanleiding kan geven.’²¹⁸

Het best werd de houding van de abonnees tegenover de automatisering van het Amsterdamse net wellicht verwoord door het populaire weekblad *Het Leven*. Het schreef naar aanleiding van de plaatsing van de eerste vol-automatische toestellen:

‘Het is niet buitengemeen hoffelijk, en ’t is ook eigenlijk gezegd ’n tikje onrechtvaardig, [...] maar tòch is het een feit dat menig ongeduldig handelsman of winkelier of kantoomensch ’n zucht van verlichting zal slaken als hij ’t hoort: we raken de telefoonjuffrouwen kwijt!’²¹⁹

De twijfels die bij de directies van de gemeentelijke telefoondiensten van Amsterdam en Rotterdam bestonden over volledige automatisering, vormde in dit licht gezien een serieuze onderschatting van de bereidheid van de abonnee om zelf de verbinding tot stand te brengen.

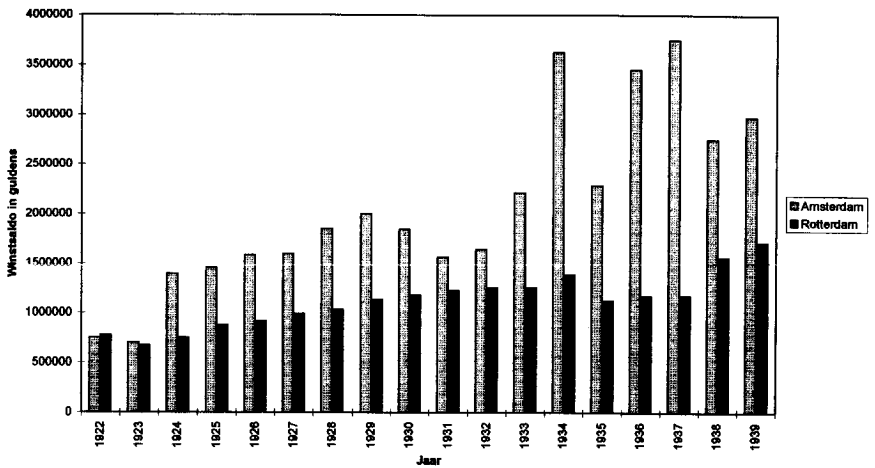
6.4 De relatie met de Rijksoverheid

Zoals in hoofdstuk 5 naar voren kwam hing overname door het Rijk tot aan het begin van de jaren twintig als een zwaard van Damocles boven de hoofden van de gemeentebesturen van de drie grote steden. Met de verlening van nieuwe concessies – aan Amsterdam en Rotterdam in 1921 – kwam aan deze onzekere situatie voorlopig een einde. De directies van de gemeentelijke telefoondiensten waren zich er echter van bewust dat de nieuwe concessies tijdelijke voorzieningen waren en niet waren bedoeld om het vraagstuk van het telefoniebeheer definitief te regelen.

Tarieven en winsten

Directeur Boom van de Rotterdamse telefoondienst wees er reeds in 1917 op dat de voorgestelde tariefverhoging, die hij voornamelijk zag als een poging om de gemeentekas te spekken, wel eens door het Rijk als wapen tegen gemeentelijke

Grafiek 6.7 Winstsaldo Gemeentelijke Telefoon diensten Amsterdam en Rotterdam, 1922-1939.



Bron: *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon diensten Amsterdam en Rotterdam (1922-1939)*.

exploitatie kon worden gebruik. In 1929 waarschuwde hij er voor dat het winstsaldo, dat in het jaar daarvoor voor het eerst het miljoen had overschreden, voor het Rijk geen 'bezienswaardig object' mocht worden. Naasting hing toch al in de lucht en werd door zulke winsten wel erg verleidelijk, zo constateerde Boom niet ten onrechte. Daarom stelde hij voor door tariefverlagingen de winst iets te drukken.²²⁰

In 1931 bracht de PTT naasting inderdaad weer op de politieke agenda.²²¹ In een aantal opzichten waren de vooruitzichten op overeenstemming tussen Rijk en gemeenten op dit moment gunstiger dan tien jaar tevoren. Ten eerste was de waardebeoordeling van de gemeentelijke netten beter geregeld. Ten tweede speelde de toekomstige status van het gemeentelijke personeel een minder belangrijke rol, omdat het aantal telefonistes als gevolg van de automatisering van de gemeentelijke netten sterk was afgenomen. Daarnaast waren, aldus de PTT, met de invoering van een landelijk gesprekstarifief in 1930 en de plannen voor interlokale en landelijke automatisering nieuwe motieven ontstaan voor naasting.²²² Aangezien Amsterdam en Rotterdam nog een abonnementstarief kenden en de abonnees dus niet betaalden per gesprek, konden de uitgaande interlokale gesprekken ook niet als een veelvoud van de lokale gesprekken worden geregistreerd. Dit was in de plannen voor landelijke automatisering wel de opzet, zodat hier een probleem lag. Een ander probleem betrof het feit dat de gemeenten de telefonie uiteraard vooral beschouwden vanuit lokaal en gemeentelijk oogpunt, en niet zozeer vanuit het algemeen belang. Dit punt gold ook de tarieven. De gemeenten hadden belang bij hoge winsten uit de telefoon diensten, en dit streven werd teruggevonden in de hoogte van de tarieven.²²³

Daar kwam nog bij dat de inkomsten uit de gemeentelijke telefoondiensten niet ten goede kwamen aan de telefonie in het algemeen, maar in de kassen van de gemeenten vloeiden en vervolgens werden gebruikt voor zaken die niets met telefonie van doen hadden. Waren de netten van de gemeenten in handen van de PTT, dan konden de inkomsten uit de gemeentelijke netten worden gebruikt voor aan algemene tariefverlaging, die vervolgens via de daaruit voortvloeiende stijging van het aantal gesprekken en abonnees weer ten goede kwam aan de telefonie; óók aan die in de drie grote steden. Op zich was dit een logisch argument voor naasting, ware het niet dat de PTT aan het begin van de jaren dertig werd ingezet als instrument in de sanering van de financiën van de Rijksoverheid. Ook de winsten van de PTT werden, met andere woorden, gebruikt voor doeleinden die vreemd waren aan de telefonie.²²⁴ Wat wel klopte, was dat de netten inderdaad belangrijke inkomstenbronnen waren. Grafiek 6.7 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de winsten van de telefonie in Amsterdam en Rotterdam.

Per aansluiting lagen de winsten voor Amsterdam en Rotterdam in 1929 op respectievelijk *f* 67,- en *f* 53,55. Voor de lokale Rijkstelefoondienst lag dit cijfer in hetzelfde jaar op slechts *f* 7,88. Voor een verklaring van dit grote verschil werd door de PTT gewezen op de structuur van het Rijkstelefoonnet:

‘Dat het Rijk dooreengenomen zoo weinig winst per aansluiting maakt, vindt zijn oorzaak voor een groot deel in de omstandigheid, dat de lokale telefonie ten platte lande op vele plaatsen verlies oplevert of slechts ongeveer de kosten opbrengt; bepaald winstgevende netten zijn daar zeldzaam.’

Naasting van de drie overgebleven gemeentelijke netten was dus vooral van belang vanuit het perspectief van een uniform telefoonnet waarvan de verschillende onderdelen met elkaar in verband stonden en elkaar dienden te ondersteunen. Naasting werd door de PTT uitdrukkelijk *niet* gepresenteerd als de oplossing voor meningsverschillen tussen gemeenten en Rijk op het gebied van de tarieven en de exploitatie. Daarmee werd overigens wel het door het staatsbedrijf gelegde verband tussen gesprekstarieef, automatisering en volledige Rijksexploitatie ondergraven. De vaststelling van de gemeentelijke tarieven diende krachtens de daarover in de concessies opgenomen bepalingen goedgekeurd te worden door het Rijk. In praktijk vond deze goedkeuring vrijwel altijd plaats. Afgezien van de mogelijkheid van naasting kon het Rijk alleen door overleg met de gemeenten invloed proberen uit te oefenen op de tarieven.²²⁵ Overleg vond niet alleen plaats over de gemeentelijke tarieven, maar ook over andere technische en niet-technische zaken die betrekking hadden op de gemeentelijke exploitatie. In het algemeen gebeurde dit, aldus de PTT, in goede harmonie:

‘De samenwerking van de ambtenaren van het Staatsbedrijf met die der gemeentelijke directies is door het thans wederzijds bestaande besef van de innige saamhorigheid der telefonie goed. [Dit] heeft zoowel op technisch als op exploitatief gebied er toe geleid, dat men in de geconcessioneerde netten, zooveel als eenigszins mogelijk is, handelt volgens de inzichten van de leiding van het staatsbedrijf.’²²⁶

De goede samenwerking tussen Rijk en gemeenten bleek ook uit de verdere financiële onderbouwing van het voorstel tot naasting. De overnamesom becijferde de PTT op vijftig miljoen gulden. Daar stond voor Rotterdam en Amsterdam een jaarlijkse winstderving van respectievelijk 900.000 en 1.500.000 gulden tegenover. Omdat de gemeenten door naasting een belangrijke inkomstenbron verloren die binnen de gemeentebegroting vooralsnog niet gemist kon worden, diende dit verlies tijdelijk gecompenseerd te worden door middel van de uitkering van een vergoeding.

De minister van Financiën beoordeelde het naastingsplan van de PTT, dat hem door de minister van Waterstaat was toegezonden, evenwel als niet urgent. Daarbij was de zorgwekkende financiële toestand van Nederland het belangrijkste achterliggende motief. Vijftig miljoen gulden was voor het moment een te groot bedrag. Hij stelde dan ook voor het plan te laten rusten tot betere tijden.²²⁷ Een jaar later sprak ook een aantal leden van de Eerste en Tweede Kamer zich tijdens de behandeling van de PTT-begroting voor 1933 uit tegen naasting.²²⁸

Ondeelbaarheid

De PTT liet het plan echter niet rusten. Directeur-generaal Damme van PTT wist niet alleen de thesaurier-generaal van Financiën voor het plan te winnen, het plan werd ook beter financieel onderbouwd door voor Amsterdam te berekenen wat het net het Rijk in 1937 in het geval van naasting zou opleveren.²²⁹ In het verlengde van deze uitgebreide berekeningen werd in 1933 weer de minister aangeschreven.²³⁰

In een aantal opzichten waren de motieven die door de PTT werden aangevoerd voor naasting, inmiddels achterhaald door de feitelijke ontwikkelingen. Zo was in overleg met de gemeenten reeds een begin gemaakt met de automatisering van de interlokale Rijkstelefooncentrales, waardoor de Amsterdamse en Rotterdamse abonnees niet alleen automatisch buiten hun net konden bellen, maar ook de inkomende interlokale gesprekken automatisch konden worden afgewikkeld.²³¹ Het bestaan van gemeentelijke telefoonexploitatie vormde dus geen obstakel voor de uitvoering van de landelijke automatiseringsplannen. Bovendien stemden de gemeentelijke telefoondiensten in toenemende mate hun tarieven af op die van het Rijk. Amsterdam had al in 1930 het voorbeeld van het Rijk gevolgd en een gesprekstarief ingevoerd, inclusief de daartoe benodigde

gesprekkentellers.²³² Aanvankelijk lag dit tarief nog iets hoger dan het Rijkstarief, maar in 1935 werd het gelijkgesteld met dat van het Rijk, terwijl in Rotterdam in hetzelfde jaar voor het eerst een gesprekstarief werd ingevoerd, dat eveneens op dezelfde hoogte lag als het Rijkstarief.²³³

Het belangrijkste motief voor naasting was volgens de PTT echter nog steeds aanwezig, namelijk:

‘de noodzakelijkheid om wat de drie grootste netten bij een redelijk tarief aan winst kunnen opleveren aan te wenden ten bate van de telefoon in zijn geheel, ten einde aldus het sterke deel van wat bijeen behoort, te doen dragen in wat het zwakke deel niet geheel dragen kan.’²³⁴

Vervolgens werd nog eens uitgebreid stilgestaan bij het achterliggende idee van de ondeelbaarheid van de telefonie in Nederland, zoals de referendaris Heringa dat twintig jaar daarvoor ook al had gedaan. Zo werd gewezen op het grote belang van het interlokale telefoonverkeer en werd geconstateerd dat door de uitvoering van de landelijke automatiseringsplannen het zwaartepunt van de telefonie nóg meer in de richting van de interlokale telefonie verschoof. Daarmee was ook de ontwikkeling van de drie overgebleven gemeentelijke netten niet meer van lokale betekenis, maar van algemeen belang. De overgang van de drie resterende gemeentelijke netten naar het Rijk vormde binnen het kader van de landelijke automatisering al met al ‘de kroon op het werk’: hierdoor werd de telefoondienst in Nederland zowel technisch hoogstaand als goedkoop.²³⁵

De gemeentelijke telefoondiensten waren het uiteraard niet eens met de door de PTT gevolgde gedachtengang. Volgens de directeur van de Haagse telefoondienst, H.W. Snijders, was de gemeentelijke telefonie inderdaad een deel van een groter geheel. Dit betekende echter niet dat de lokale telefonie geen lokale betekenis meer bezat; het betekende wél dat de lokale telefonie niet *uitsluitend* meer een lokaal belang vertegenwoordigde. Eenheid van beheer – naasting dus – was daarom niet noodzakelijk. Samenwerking tussen Rijk en gemeenten was dat wél. De gemeenten deden er dan ook alles aan om zich aan te passen aan het Rijk. Dit gold zowel voor de tarieven als voor de technische inrichting. Beide zaken kwamen tot stand in overleg met en na goedkeuring door het Rijk. En dat de gemeenten hun telefooncentrales van andere fabrikanten betrokken dan het Rijk in het kader van de landelijke automatisering, achtte hij geen bijzonder sterk argument voor naasting. Ook het Rijk exploiteerde immers nog centrales die afweken van het systeem dat inmiddels bij de landelijke automatisering werd toegepast.²³⁶

De verdere discussie over naasting concentreerde zich vervolgens echter niet meer op het veronderstelde verband tussen de ondeelbaarheid van de telefonie en de noodzaak van volledige staatsexploitatie, maar richtte zich daarentegen vooral op het praktische punt, of de gemeenten bij naasting nog recht konden

maken op een tijdelijke vergoeding voor de gedeefde inkomsten. De PTT meende van niet. Omdat in 1931 de naasting naar voren was geschoven hadden de gemeenten inmiddels de tijd gehad om hun begrotingen aan te passen aan het verlies van de telefooninkomsten.²³⁷ Dit ging de minister van Binnenlandse Zaken echter te ver. De staat van de gemeentefinanciën was door de crisis aanzienlijk verslechterd, ondanks het gegeven dat de gemeenten nog over de volle winsten uit de telefoonexploitatie konden beschikken. Wanneer tot naasting werd overgegaan, dan dienden de gemeenten daarom naast de overnamesom tevens een compensatieregeling te krijgen. De minister van Financiën was het gezien de precaire toestand waarin de financiën van de drie grote gemeenten verkeerden hiermee weliswaar eens, maar was nog steeds niet bereid het bedrag voor naasting ter beschikking te stellen, ook omdat hij naasting niet noodzakelijk achtte.²³⁸ Terwijl begin jaren dertig naasting dus vooral achterwege bleef vanwege de financiële toestand van het Rijk, waren het in de loop van de jaren dertig vooral de financiële noden van de gemeenten die naasting in de weg stonden.

De overname door het Rijk van de resterende gemeentelijke netten vond uiteindelijk pas plaats tijdens de Duitse bezetting. Op basis van een verordening van de Rijkscommissaris voor het bezette Nederlandse gebied werd de verzorging van de lokale telefoondienst in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag met ingang van 15 september 1940 opgedragen aan het Rijk. Omdat de overname niet een jaar van te voren was aangekondigd, kregen de gemeenten de winst over 1941 nog geheel uitgekeerd. In de daaropvolgende jaren ontvingen de gemeenten een (aflopende) schadeloosstelling. Met de integratie van de drie grote gemeenten in de Rijkstelefoon ging, althans voor de PTT, een lang gekoesterde wens in vervulling. Van de kant van het staatsbedrijf werden dan ook geen protesten vernomen.²³⁹

6.5 Conclusie

De oprichting van gemeentelijke telefoondiensten in Amsterdam en Rotterdam ging gepaard met grote verwachtingen ten aanzien van de toekomstige betekenis van de telefonie op lokaal niveau. Door een verbetering van de technische inrichting en een verlaging van de tarieven hoopte men te komen tot een grotere verbreiding van de telefoon dan ten tijde van de NBTM, zodat zijn functie als een openbare gemeentelijke voorziening beter tot zijn recht zou komen. Het optimisme over een snelle groei van de telefonie bleek gegrond. De toename van het aantal aansluitingen en gesprekken na 1896 overtrof alle verwachtingen. In zowel Amsterdam als Rotterdam werd de onverwacht sterke groei vooral toegeschreven aan de technische modernisering van de netten. Nieuwe problemen traden echter op de voorgrond.

Volgens NBTM-directeur Hubrecht resulteerde bij het telefoniebedrijf een stijging van het aantal abonnees door het optreden van *diseconomies of scale* niet in een daling van de gemiddelde kosten.²⁴⁰ De eerste directeur van de Rotterdamse telefoondienst, Hudig, bevestigde deze opvatting. De Amsterdamse directeur, Theunissen, leek aanvankelijk een andere mening toegedaan. Uit een door hem in 1894 gemaakte berekening kon worden opgemaakt dat bij een stijging van het aantal abonnees wel degelijk een daling optrad in de gemiddelde kosten, zodat op termijn de mogelijkheid ontstond van verdere tariefverlagingen. De ontwikkelingen na de eeuwwisseling gaven Hudig echter gelijk. De door Theunissen in het vooruitzicht gestelde tariefverlagingen bleven uit. Ironisch genoeg kregen de gemeentelijke telefoondiensten in deze periode bovendien met dezelfde problemen te kampen als de NBTM in de negentiende eeuw: een stijging van het aantal storingen en abonneeklachten als gevolg van een snelle veroudering van de centrales.

Het kritieke probleem van de gemeentelijke telefoondiensten in deze jaren vormde de verhouding tussen het groeiend aantal abonnees en de inrichting van de telefooncentrales. De toename van het aantal abonnees werkte in twee richtingen. Ten eerste steeg het aantal telefoongesprekken zowel in absolute als in relatieve zin. Niet alleen steeg als gevolg van het toenemend aantal mensen dat telefonisch bereikbaar was het aantal jaarlijks gevoerde gesprekken, ook het gemiddeld aantal gesprekken *per aansluiting* vertoonde in beide steden voortdurend een stijgende lijn. Ten tweede werd bij het in 1896 in Amsterdam en Rotterdam geïntroduceerde multipelsysteem een stijging van het aantal abonnees gevolgd door een disproportionele toename van het aantal circuits en lijnen. Het multipelsysteem bracht dus geen definitieve oplossing voor het probleem, hoe de stijging van het verkeer zonder enorme kosten kon worden opgevangen.

Het in 1905 en 1908 in respectievelijk Amsterdam en Rotterdam geïntroduceerde centraalbatterij systeem verenigde een aantal technische en organisatorische innovaties. Voor de abonnee betekende het systeem een hoogtepunt in bedieningsgemak. Voor de telefoonbedrijven was het systeem een geschikte methode om de productiviteit van de telefoniste op te voeren. Door de toepassing van arbeidsdeling, de mogelijkheid om de bezetting van de centrale aan te passen aan de verkeersintensiteit, en de verbeterde signaleringstechniek leverde het systeem een aanzienlijke bijdrage aan de opvang van de toegenomen omvang en complexiteit van de netten.

Ook het centraalbatterij systeem kende echter nadelen en beperkingen. Ten eerste leverde het systeem geen substantiële vermindering op van het aantal telefonistes; zelfs de introductie van het automatisch verdeelsysteem in 1915 in Rotterdam bracht geen verandering in de stijging van het aantal telefonistes. Ten tweede waren fysieke grenzen gesteld aan de omvang van het veld met de uitgangen van de abonneelijnen. Die grens werd algemeen op 10.000 nummers

gesteld. De Rotterdamse centrale telde weliswaar 18.000 nummers, maar daarmee was dan ook het maximum bereikt. De Amsterdamse centraalbatterij installatie bezat daarentegen een maximale capaciteit van 10.800 aansluitingen. Aangezien het Amsterdamse net al rond 1910 meer dan 10.000 aansluitingen telde, was een tweede centrale onvermijdelijk.

Voor gedecentraliseerde netten met meer dan 10.000 abonnees werd vanuit technisch en economisch oogpunt aan automatische centrales de voorkeur gegeven. Een volledig automatisch systeem vergde echter aanzienlijke investeringen in nieuwe toestellen. Bovendien werd grote waarde gehecht aan het zo simpel mogelijk houden van de bediening van het toestel door de abonnee. Om deze redenen werd in Amsterdam in 1911 in de nieuwe centrale Zuid geen volautomatische, maar een half-automatische inrichting in dienst gesteld.

De naoorlogse ontwikkelingen op schakeltechnisch gebied werden voor een belangrijk deel bepaald door de sterk gestegen loonkosten. Rond 1920 kon ook in Rotterdam de groei van het aantal abonnees niet langer worden opgevangen door één centrale. Omdat door het noodzakelijke verbindingsverkeer de bedieningskosten bij meerdere handbediende centrales zeer zwaar wogen, werden ook hier de nieuwe centrales ingericht met automatische installaties. Aanvankelijk ging het daarbij nog om een combinatie van half- en vol-automatisch verkeer. Evenals in Amsterdam bestond er onzekerheid over de bereidheid van de abonnee om de verbinding zelf tot stand te brengen. Onder invloed van de positieve reacties van het publiek op het toestel met kiesschijf werd het net echter in snel tempo volledig geautomatiseerd: in 1932 werd in Rotterdam de laatste lokale verbinding via de telefoniste tot stand gebracht. In Amsterdam werd – ook met het oog op de nog steeds stijgende loonkosten – reeds in 1922 begonnen met de overgang naar volledige automatisering, zodat daar in 1928 de handbediening kon worden beëindigd.

De hier in het kort geschetste ontwikkeling van de telefoonbediening ging dus gepaard met het ontstaan van een *reverse salient* en het streven naar een gunstige bezettingsgraad. Het eerste begrip vormt een belangrijk hulpmiddel bij de verklaring van de capaciteitsproblemen die in de centrales ontstonden als gevolg van de optredende groei. Het tweede begrip speelde vooral een rol bij de strategieën die werden ingezet om de capaciteit van de bestaande centrales zo goed mogelijk te benutten. Een opmerkelijk aspect was daarbij dat – afgezien van een differentiatie van het tarief naar huis- en zakenabonnements – nauwelijks pogingen werden gedaan om via de vraagzijde tot een gelijkmatiger verdeling van de verkeersintensiteit te komen. Het optreden van pieken en dalen in het telefoonverkeer werd, met andere woorden, vooralsnog vooral gezien als een gegeven probleem dat in de centrale moest worden bestreden.

Overigens vormde de wetenschappelijke en systematische analyse van de verkeerspatronen, zoals in Rotterdam gebeurde bij de introductie van het verdeelsysteem en in Amsterdam bij de introductie van het half-automatisch sys-

teem, het begin van wat later werd genoemd *traffic engineering*. Op haar beurt maakte deze analyse weer deel uit van het vanaf 1896 binnen de gemeentelijke telefoondiensten optredende professionaliseringsproces, waarbij in toenemende mate het belang van technische expertise en wetenschappelijke kennis op de voorgrond trad. Niet toevallig waren met uitzondering van Hudig alle directeurs van de gemeentelijke telefoondiensten van Amsterdam en Rotterdam ingenieur van beroep.

De transformatie van handbediening naar automatisering vertoonde een aanzienlijke mate van autonome dynamiek. De technische modernisering van de netten in Amsterdam en Rotterdam resulteerde in een stijging van het aantal abonnees. Doordat er meer mensen telefonisch konden worden bereikt, resulteerde deze stijging eveneens tot een toename van het aantal gesprekken. In combinatie zorgden beide factoren voor een toenemende belasting van centrales en telefonistes en een toenemende technische complexiteit. De stijgende belasting en de toenemende technische complexiteit waren vervolgens weer een belangrijke stimulans voor technische innovaties. De introductie van het centraalbatterij systeem, de daaraan in Rotterdam gekoppelde automatische verdeling, alsmede de introductie in Amsterdam van het half-automatisch systeem, betekende voor de abonnee echter weer evenzovele verbeteringen van de dienstverlening: gesprekken kwamen eenvoudiger en sneller tot stand. Zoals in 1923 in Amsterdam werd geconstateerd vertaalde dit zich onmiddellijk in een verkeersstoename.

Tussen de toename van het aantal abonnees en gesprekken aan de ene kant en de technologische veranderingen aan de andere kant bestond dus een aanzienlijke wisselwerking. Het was deze wisselwerking die de ontwikkeling van de telefoonbedrijven in Amsterdam en Rotterdam na 1896 zo dynamisch maakte. Deze ontwikkeling kan door het begrip *momentum* worden gekarakteriseerd omdat het een proces was dat zichzelf in belangrijke mate voortstuwde. Het betekende ook dat eerder genomen beslissingen de speelruimte van de gemeentelijke actoren in toenemende mate gingen beperken.

Dit wil niet zeggen dat alle beslissingen ten aanzien van de technische inrichting van de netten, gegeven het in 1896 ingezette traject, voorbestemd waren. Uit het voorafgaande kan worden geconcludeerd dat binnen dit traject een aantal keuzemomenten optrad en dat onder invloed van factoren en omstandigheden van technische, financieel-economische en sociaal-psychologische aard, die keuzes in beide steden verschillend konden uitvallen. Dat het Amsterdamse net eerder geautomatiseerd werd dan het Rotterdamse net, lag vooral aan het feit dat het Amsterdamse net eerder werd gedecentraliseerd dan het Rotterdamse net. Bovendien bestond in Amsterdam al eerder dan in Rotterdam belangstelling voor automatische systemen. De concrete toepassing van automatisering had tot gevolg dat in Amsterdam al in een vroeg stadium ervaring werd opgedaan met de voordelen van automatisering, zowel voor wat betreft de telefoon-

dienst zelf, als voor wat betreft de abonnees. Dit vormde een stimulans tot verdere automatisering. In Rotterdam werd lange tijd vastgehouden aan de verzorging van de telefoondienst vanuit één centrale. Mede vanwege de hoge eindcapaciteit van de centrale stond automatisering hier aanvankelijk niet hoog op de agenda. Dat er uiteindelijk toch een begin werd gemaakt met de automatisering had zijn basis in het streven om de bestaande centrale zo optimaal mogelijk te gebruiken. De uiteindelijk toch ook in Rotterdam onvermijdelijke decentralisatie van de dienst vormde vervolgens een belangrijke stimulans tot automatisering. In beide steden waren het tenslotte de stijgende loonkosten én de positieve reacties van de abonnees die voor de snelle overgang naar volledig geautomatiseerd verkeer zorgden.

De gemeentelijke telefoonnetten bleven, ondanks de duidelijke voorkeur van de PTT voor naasting, tot aan 1940 'enclaves' in het Rijkstelefoonnet. De vraag kan gesteld worden, waarom de netten zo lang hun onafhankelijkheid wisten te bewaren en zich zo lang te weer konden stellen tegenover een omgeving die vijandig was ten aanzien van de praktijk van gemeentelijke exploitatie. Die vraag kan deels worden beantwoord door te wijzen op de financiële toestand van het Rijk en de gemeenten in de jaren dertig. Het Rijk kon en wilde de hoge overnamesom niet betalen, terwijl de gemeenten de hoge inkomsten uit de telefoondiensten niet konden en niet wilden missen. Zowel de hoogte van de overnamesom als de hoogte van de inkomsten waren evenwel het gevolg van het door de gemeenten gevoerde innovatieve beleid op telefoniegebied. In tegenstelling tot de NBTM in de negentiende eeuw werd ondanks de onzekere toekomst aanzienlijk geïnvesteerd in de netten, die in bedrijfseconomisch opzicht uitstekend op zichzelf konden staan: vanuit gemeentelijk bestond er geen behoefte aan integratie met het Rijk. Er zijn ook geen indicaties dat de gemeentelijke telefoondiensten investeringen vooruitschoven met het oog op het aflopen van de concessies of een eventuele naasting. Terecht meende men dat technische modernisering een belangrijke troefkaart was in de strijd tegen overname door het Rijk. In combinatie met verregaande samenwerking met het Rijk resulteerde dit in een uiterst succesvolle strategie, die eerst in 1940 onder invloed van externe omstandigheden werd doorbroken.

Dynamiek en momentum op nationaal niveau, 1927-1940

7.1 Inleiding

In hoofdstuk 5 stonden twee ontwikkelingen op telefoniegebied centraal die, beginnend aan het einde van de negentiende eeuw, hun beslag kregen in de tweede helft van de jaren twintig: de processen van infrastructurele uitbreiding en institutionele integratie. Ten aanzien van het eerstgenoemde proces werd geconstateerd dat in de eerste decennia van de twintigste eeuw onder de hoede van de Rijksoverheid een nationaal telefoonnetwerk tot stand kwam. De uitlopers van deze infrastructuur reikten tot over de landsgrenzen en tot in de kleinste steden en dorpen op het platteland. De expansie van het interlokale net ging gepaard met bekabeling van de belangrijkste verbindingen. In combinatie zorgden expansie en bekabeling tegen het einde van de jaren twintig voor een evenwicht tussen de behoefte aan interlokaal verkeer aan de ene kant en het aanbod van verkeersmiddelen aan de andere kant. In het proces van institutionele integratie vormde het jaar 1927 een voorlopig eindpunt; met uitzondering van de netten in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag was in dat jaar de exploitatie van de telefoon een exclusieve staatsaangelegenheid geworden.

De processen van netwerkexpansie en institutionele integratie resulteerden voorsnog niet in een alomvattend en homogeen telefoonnet. Nederland bestond aan het einde van de jaren twintig uit een lappendeken van telefonische voorzieningen. De omvang van de netten en hun technische inrichting, de verkeersintensiteit, de prijs en de kwaliteit van de dienstverlening; al deze aspecten vertoonden nog een aanzienlijke mate van variatie. Het ging daarbij niet alleen om de verschillen tussen de lokale netten onderling, maar ook tussen de verschillende regio's van Nederland en tussen stad en platteland.

In toenemende mate werd deze heterogeniteit van het Nederlandse telefoonnet als problematisch ervaren. De totstandkoming van een nationale infrastructuur en een vrijwel volledige eenheid van beheer schiep in dit opzicht niet alleen nieuwe mogelijkheden, maar ook nieuwe verplichtingen. Vanaf de tweede helft van de jaren twintig werd het door de bedrijfsleiding van de PTT in toenemende mate als mogelijk én wenselijk ervaren dat de telefonie zich ontwikkelde in de richting van een uniform en algemeen communicatiemedium. Dit nieuwe 'product' zou tot in alle uithoeken van het land tegen een uniforme prijs beschikbaar



Afbeelding 29. Ir. M.H. Damme, directeur-generaal van de PTT.

moeten zijn. De introductie van een nieuw tariefstelsel en de planning en realisering van een omvangrijk landelijk automatiseringsproject vormden de belangrijkste uitingen van dit beleidsstreven. Ze staan in dit hoofdstuk dan ook centraal.

De in de jaren dertig geëffectueerde veranderingen in tarieven en techniek en de gerelateerde veranderingen in het product en de markt zijn op zich al voldoende reden om te spreken van een nieuwe fase in de ontwikkeling van de telefonie in Nederland. Er zijn echter nog andere redenen. Meer nog dan in de voorgaande periode was er vanaf het einde van de jaren twintig op telefoniegebied sprake van *strategische* beleidsvorming. Welbewust koos de PTT positie ten opzichte van publiek en politiek en poogde ze actief de externe omgeving in een voor haar gunstige zin te beïnvloeden. Tenslotte, en dit betekende ook een significante breuk ten opzichte van de voorgaande periode, gingen de genoemde beleidsveranderingen gepaard met ingrijpende wijzigingen in de organisatie en het management van de PTT. Ir. M.H. Damme, die in 1925 werd benoemd tot directeur-generaal van het staatsbedrijf, kan worden beschouwd als de personificatie van deze veranderingen.

Een van de kernvragen van dit hoofdstuk betreft die naar de inhoud, achtergronden en motieven van de veranderingen in beleid die optraden vanaf het einde van de jaren twintig. De begrippen *reverse salient* en *load factor* zullen daarbij, net als in voorgaande hoofdstukken, als leidraad dienen. Deze vraagstelling impliceert een ruime aandacht voor de belangen, opvattingen, verwachtingen en idealen van de leiding van de PTT. De feitelijke ontwikkeling van de telefonie in de jaren dertig kan echter niet worden beschouwd als *louter* het resultaat van concrete beleidsbeslissingen. De opzienbarende gedaantewisseling die het telefoniesysteem in deze jaren doormaakte was voor een belangrijk deel het gevolg van het ontstaan van een complexe en dynamische interactie tussen verschillende factoren, actoren en omstandigheden. Deze wisselwerking werd slechts voor een deel door de actoren gestuurd, beheerst en gecontroleerd. Het optreden van *momentum* op lokaal niveau (hoofdstuk 6) kreeg daarmee vanaf het einde van de jaren twintig een vervolg op nationaal niveau. Een tweede kernvraag van dit hoofdstuk luidt dan ook als volgt: hoe kan het optreden van momentum op nationaal niveau worden beschreven en verklaard?

De opbouw van hoofdstuk 7 is als volgt. In paragraaf 7.2 staan de organisatorische veranderingen binnen de PTT centraal. De beschrijving en analyse van deze veranderingen vormt het kader waarbinnen de in de paragrafen 7.3 en 7.4 aan de orde gestelde beleidsveranderingen begrepen dienen te worden. In paragraaf 7.3 vormt de invoering van een gesprekstarief in 1930 het uitgangspunt voor een analyse van de ontwikkelingen op het gebied van de telefoonmarkt en het telefoongebruik in de jaren dertig. In paragraaf 7.4 wordt vervolgens ingegaan op het landelijke automatiseringsproject. In aansluiting daarop wordt in paragraaf 7.5 de vraag gesteld naar het politieke en maatschappelijke draagvlak van het PTT-beleid. Tot slot volgen in paragraaf 7.6 enkele conclusies.

7.2 PTT: een organisatie in verandering

In 1925 gaf het Genootschap van Ingenieurs der Telegrafie een overzicht van de vele activiteiten die in de afgelopen decennia waren verricht ten behoeve van de telefoondienst:

‘Onze groote kantoren hebben modern ingerichte interlocale telefooncentrales en vele locale netten zijn voorzien van centraal-bureau-inrichtingen, die de vergelijking met het beste ter wereld kunnen doorstaan [...] Tussen de groote kantoren liggen telefoonkabels van moderne samenstelling [...] Tallooze lijnverbeteringen zijn ter hand genomen, krachtige jukken- en bokkenlijnen werden opgericht, honderden vertakkingen naar plattelandskantoren en duizenden abonneeaansluitingen werden tot stand gebracht [...] Zoo geeft de telefoon ons een beeld van sterken groei.’¹

Het Genootschap reageerde met haar opsomming op de plannen die er bij het hoofdbestuur bestonden om de Technische Dienst van de PTT te reorganiseren. Concrete aanleiding voor de reorganisatie was de gang van zaken rond de totstandkoming van de radiotelegraafverbinding met Nederlands Indië. Kort na de ingebruikname van Radio Kootwijk in mei 1923 werd duidelijk dat de bouw van de kostbare zender was gebaseerd op inmiddels achterhaalde technologie.² Daarmee was op zijn minst een beeld gecreëerd van een relatief autonome dienst waar weinig efficiënt werd gewerkt en met geld werd gesmeten. Het Genootschap achtte dit beeld onterecht en constateerde een gebrek aan kennis over het vele werk van de Technische Dienst op telegrafie- en telefoniegebied.

De commissie voor de reorganisatie van de Technische Dienst, de zogenaamde commissie Nolting II, was één van de vijf reorganisatiecommissies die tussen 1920 en 1924 door het staatsbedrijf in het leven werden geroepen om te komen tot een grotere doelmatigheid in bestuur en beheer van de PTT. De oprichting van deze commissies vormde een illustratie van de omslag die in de jaren twintig plaatsvond binnen de organisatie en het management van de PTT. Deze omslag was niet alleen van groot belang voor de interne ontwikkeling van de PTT en de relatie van de PTT met de rijksoverheid, maar tevens voor de ontwikkeling van de telefonie tot aan de Tweede Wereldoorlog.

Efficiency

De oorzaken van de veranderingen op het gebied van de organisatie, het management en de status van de PTT gingen terug tot aan het einde van de jaren tien. Nederland kende tijdens het interbellum een sterke efficiency-beweging.³ Reeds voor en tijdens de Eerste Wereldoorlog werd door vooral ingenieurs en accountants gediscussieerd over de voor- en nadelen van nieuwe, Amerikaanse metho-

den van management en bedrijfsbeheer. Elementen en inzichten uit het scientific management van F.W. Taylor en het oudere systematic management werden op bescheiden schaal toegepast in industriële bedrijven, met name die binnen de metaalsector.⁴ Van een brede efficiency-beweging kon eerst pas na 1918 worden gesproken. Een aantal professies organiseerde zich in efficiency-instellingen, er werden organisatie-adviesbureaus opgericht en er ontstond een in brede kringen gedeeld ideaal: het bereiken van een grotere doelmatigheid binnen bedrijven en organisaties door middel van technische en organisatorische innovaties. Afwisselend werd dit streven verwoord door de termen efficiency, rationalisatie en bezuiniging.

De efficiency-beweging kreeg in een groot aantal particuliere ondernemingen, gemeentelijke diensten en staatsbedrijven voet aan de grond. De PTT was een van de eerste staatsbedrijven waar gepoogd werd de nieuwe ideeën over een systematische en op wetenschappelijke leest geschoeide bedrijfsvoering te verwezenlijken.

Het staatsbedrijf kampte aan het begin van de jaren twintig met aanzienlijke financiële, organisatorische en bestuurlijke problemen.⁵ Met uitzondering van de telefonie leverden de diensten van de PTT in de jaren na de Eerste Wereldoorlog verlies op. Dit verlies werd in belangrijke mate veroorzaakt door de naoorlogse stijging van de loonkosten.⁶ In samenhang met deze financiële problematiek werd in het parlement geconstateerd dat het staatsbedrijf een structurele personele overbezetting kende: zowel het aantal lagere als hoge ambtenaren was te groot. Op het middenniveau bestond er daarentegen juist een kwalitatieve onderbezetting, waardoor de dienstverlening onder druk kwam te staan. Klachten over een weinig efficiënte bedrijfsvoering waren rond 1920 aan de orde van de dag.

Vanuit de Tweede Kamer werd het slechte financiële en personele beleid van de PTT vooral geweten aan het optreden en de samenstelling van het hoofdbestuur. De bedrijfsleiding was, aldus het parlement, weinig veranderingsgezind en toonde weinig visie ten aanzien van het toekomstige beleid. Hoofdamttenaren waren vooral bezig met hun eigen afdelingen en communiceerden nauwelijks met elkaar. In het bijzonder werd kritiek uitgeoefend op de vervulling van de functie van directeur-generaal. De directeur-generaal werd vanouds gerekruteerd uit militaire kringen.⁷ Door deze afkomst zou hij op bestuurlijk en beleidsmatig terrein sterk afhankelijk zijn van de conservatieve en bureaucratische hoofdamttenaren.

De problemen bij de PTT resulteerden aanvankelijk vooral in initiatieven van de kant van regering en parlement. Op initiatief van de Tweede Kamer werd in 1920 een *Rijksbezuinigingscommissie* opgericht die moest komen tot de opzet van een meer efficiënte inrichting van de diverse overheidsdiensten, waaronder de PTT. Daarnaast werd in 1920 door de minister van Waterstaat een *Commissie van Advies* ingesteld, die voor een beter contact tussen de PTT-bedrijfsleiding aan de ene kant en het bedrijfsleven en het PTT-personeel aan de andere kant moest

zorgdragen. De in 1928 opgerichte *Postraad* kan als de opvolger van deze Commissie worden beschouwd.⁸

Beide initiatieven vormden voor de bedrijfsleiding van de PTT het sein om, wilde ze baas in eigen huis blijven, zelf het heft in handen te nemen. Naast een commissie die werd opgericht om de organisatie en werkwijze van het hoofdbestuur door te lichten: de commissie Van Royen, werden ook commissies gevormd die de Administratieve en Technische Dienst dienden te reorganiseren. Het voorzitterschap van laatstgenoemde commissies werd bekleed door de hoofdinspecteur der Telefonie W.D. Nolting. De door de commissies Van Royen, Nolting I en II voorgestelde veranderingen konden grotendeels onder één noemer worden gebracht. Meer dan voorheen moest binnen de PTT worden gestreefd naar een grotere efficiency, om zodoende tot een beperking van de kosten en tot een handhaving of uitbreiding van de dienstverlening te komen. Arbeid en kapitaal moesten economischer en productiever worden ingezet. In de jaren twintig en dertig kreeg dit streven concreet vorm.

Een grotere financieel-economische en organisatorische doelmatigheid werd allereerst bereikt door de personele overbezetting tegen te gaan. Vanaf het begin van de jaren twintig werd het personeelsbestand gereduceerd door een verlaging van het aantal vaste ambtenaren en het inzetten van tijdelijk personeel. Ten tweede werd vanaf het einde van de jaren twintig vanuit Tayloristische principes nieuw personeel onderworpen aan psychotechnisch onderzoek, terwijl voor het bestaande personeel een systeem van arbeidsnormering werd opgezet.⁹ Tenslotte werd zowel bij het hoofdbestuur als op het niveau van de diensten een deel van de administratieve arbeid en de boekhouding in sterke mate vereenvoudigd, gerationaliseerd en gemechaniseerd.¹⁰ De postbestelling werd ingekrompen, gemechaniseerde postverwerkingsapparatuur werd ingevoerd en de Postcheque- en Girodienst (PCGD) werd in 1923 radicaal gereorganiseerd door een gecombineerd centralisatie- en mechanisatieproject.¹¹

Voor de PTT als geheel waren de gevolgen van de reorganisaties, bezuinigingen en efficiencymaatregelen gunstig. In 1924 werd voor het eerst weer winst gemaakt. Het aantal ambtenaren in de verschillende diensten en bij het hoofdbestuur werd gereduceerd. Als gevolg daarvan daalden de loonkosten en werd een betere balans bereikt tussen de hogere en middelbare beroepscategorieën.

Damme

Over de reorganisatie van het hoofdbestuur werd reeds vanaf het begin van de jaren twintig gediscussieerd. Een tweetal affaires benadrukte de noodzaak van een dergelijke reorganisatie. Naast de reeds genoemde affaire rond Radio Kootwijk maakte ook het desastreuze verloop van de reorganisatie bij de PCGD in 1923 duidelijk dat de bedrijfsleiding van de PTT nauwelijks invloed en controle had uitgeoefend op dit project. Het debacle resulteerde in 1925 uiteindelijk in het

afreden van directeur-generaal A.A.H.W. König. Zijn functie werd vervolgens tijdelijk waargenomen door Nolting.

De discussie over de leiding van het staatsbedrijf spitste zich tijdens de directieschappen van König en Nolting toe op twee vragen: diende de directeur-generaal van binnen of buiten het staatsbedrijf te komen en was een meerhoofdige leiding niet beter dan een eenhoofdige leiding?¹² Een aantal hoofdambtenaren binnen de PTT opteerde voor een collegiaal bestuur door PTT-ers. Onder deze hoofdamtbenaren bevonden zich de algemeen secretaris mr. J.F. van Royen, voorzitter van de eerder genoemde reorganisatiecommissie, en de hoofdinspecteur der Posterijen A.P.F. Duynstee.

Op 1 juni 1925 benoemde de minister van Waterstaat onder druk van het parlement echter ir. M.H. Damme tot directeur-generaal. In tegenstelling tot zijn voorgangers was Damme (1876-1966) niet afkomstig uit militaire kringen, maar was hij een met het bedrijfsleven vertrouwd ingenieur. Damme was na een functie als adjunct-ingenieur bij de Spoorwegen in Nederlands Indië in 1913 benoemd tot hoofd van de Dienst der Staatsspoor- en Tramwegen aldaar. In 1919 stapte hij over naar het bedrijfsleven en werd vertegenwoordiger van de oliefabrieken Insulinde. In 1922 werd hij lid van de Spoorwegcommissie voor Semarang en voorzitter van de Salariscommissie voor burgerlijke staatsambtenaren.¹³ Damme bezat dus geen PTT-achtergrond. Ook de keuze voor een eenhoofdige leiding spoorde niet goed met de persoonlijke ambities van de hoofdamtbenaren Van Royen en Duynstee. Dammes positie was daarom van meet af aan intern omstreden. Zijn benoeming werd echter tegen het einde van 1926 door de minister bestendigd. Mede dankzij een normalisering van de verhoudingen met zijn hoofdamtbenaren wist hij in de daaropvolgende jaren zijn positie te consolideren.

Als persoon kan Damme worden gekarakteriseerd als een 'verlicht despoot' en een 'markante regent'.¹⁴ Zijn autoritaire managementstijl sloot goed aan bij de verticale, sterk hiërarchische organisatie van het staatsbedrijf. In zijn functie als directeur-generaal was Damme belast met de dagelijkse leiding over het bedrijf. Hij werd daarin ondersteund door het hoofdbestuur. Het hoofdbestuur bestond uit twee geledingen: de Centrale Raad en een aantal hoofdbestuursafdelingen. De Centrale Raad was verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering en telde een aantal permanente en niet-permanente leden. Permanente leden waren de directeur-generaal, de hoofdinspecteur der Posterijen, de hoofdinspecteur der Telegrafie en Telefonie, de hoofdingenieur-directeur en de algemeen-secretaris. De niet-permanente leden werden gevormd door de chefs van de verschillende hoofdafdelingen, die naast de behartiging van algemene zaken als secretariaat en personeel, elk één van de PTT-diensten bestreken: posterijen, telegrafie of telefonie. De Telefoon dienst stond bekend als de Derde Afdeling en was, net als de andere afdelingen, weer onderverdeeld in een aantal bureaus, waaronder het bureau Telefooncentralen. De chefs van de afdelingen resorteerden direct onder

de directeur-generaal en werden, al naar gelang de te behandelen onderwerpen, betrokken in de besprekingen van de Centrale Raad. Relatief los van deze afdelingen stond de Technische Dienst die, resortierend onder de hoofdingenieur-directeur, verantwoordelijk was voor de uitvoering van zaken op technisch gebied en researchactiviteiten.¹⁵

Damme toonde zich een warm pleitbezorger voor een meer bedrijfsmatige aanpak binnen de PTT.¹⁶ Onder zijn bewind werd de in de eerste helft van de jaren twintig ingezette reorganisatie en herstructurering van het staatsbedrijf verder doorgezet. Onder de nieuwe benaming van rationalisatie en onder leiding van een toenemend aantal ingenieurs werden de efficiency-maatregelen gesystematiseerd, versneld en verder geprofessionaliseerd.¹⁷ Kostenbeheersing en productieverhoging door vereenvoudiging en mechanisering vormden daarbij nog steeds de leidraad. Tegen deze achtergrond moet ook de oprichting in 1930 van de hoofdbestuurafdeling Economische en Algemene Zaken worden gezien. De nieuwe afdeling ging zich bezighouden met aangelegenheden op het gebied van de bedrijfseconomie, de bedrijfsorganisatie en de accountancy, alsmede met tarief- en conjunctuurvraagstukken. Een jaar later nam de PTT, samen met onder andere Hooogovens en Staatsmijnen, deel aan de binnen het Nederlands Instituut voor Efficiency (NIVE) opgerichte Bedrijfsstudiegroep Conjunctuuronderzoek en Marktanalyse.¹⁸

Meer dan voorheen richtte het staatsbedrijf zich ook naar buiten. In 1927 werd door de PTT een speciale afdeling in het leven geroepen voor de verzorging van haar contacten met de pers: de *Persdienst*.¹⁹ Aanvankelijk informeerde deze dienst de pers over diensten en maatregelen van de PTT. Hierdoor zou de bekendheid over het bedrijf en het bedrijfsbeleid toenemen, maar kon ook onjuiste of 'ontijdige' berichtgeving voorkomen worden.²⁰ In de jaren dertig breidde de dienst, die in 1936 werd omgedoopt tot *Pers- en Propagandadienst* (PPD), geleidelijk haar activiteiten uit naar meer direct op het algemene publiek gerichte voorlichting en reclame.²¹ Het vanaf 1931 verschijnende huisorgaan PTT *Nieuws* was in dat kader een belangrijk medium. Tevens verschenen er in postkantoren affiches die de PTT-diensten aanprezen²², ging de PTT zich presenteren op jaarbeurzen²³, en werden onder auspiciën van de PPD diverse bedrijfsfilms vervaardigd.²⁴ Ook ging de PPD op scholen voorlichting geven over de PTT.²⁵

Status

Het streven naar een meer bedrijfsmatig beleid had niet alleen gevolgen voor de interne organisatie en structuur van het staatsbedrijf, maar tevens voor de relatie met de Rijksoverheid.²⁶ Nu het mogelijk was gebleken dat de PTT inderdaad bedrijfsmatig opereerde, diende ook een financieel meer zelfstandig beleid gevoerd te worden. Binnen de PTT was men al vanaf het einde van de negentiende eeuw overtuigd van de wenselijkheid van een grotere mate van zelfstandigheid

ten opzichte van het departement. Na de Eerste Wereldoorlog raakte dit streven naar meer zelfstandigheid verweven met het streven naar een meer bedrijfsmatig, commercieel georiënteerd beheer. Een grotere bewegingsvrijheid was echter binnen de bestaande status van het staatsbedrijf niet goed mogelijk.

Zoals reeds in hoofdstuk 5 aan de orde kwam had op 1 januari 1915 een omzetting plaatsgevonden van de *Administratie der Posterijen en Telegrafie* in het *Staatsbedrijf der Posterijen en Telegrafie*. De aanwijzing tot staatsbedrijf van de post-, telegraaf- en telefoondienst kwam voor regering en parlement niet zozeer voort uit een streven naar een meer commerciële aanpak, maar was veel meer een gevolg van de wens om een beter inzicht te verwerven in én meer controle te kunnen uitoefenen op de inkomsten en uitgaven van deze diensten. De naamsverandering had dan ook vooralsnog geen grotere financiële of bedrijfsmatige zelfstandigheid tot gevolg. Weliswaar kende de telefoondienst sinds 1904 een commerciële boekhouding, maar de begroting van het staatsbedrijf als geheel bleef net als de Rijksbegroting op kasbasis, terwijl het principe van begrotingswetgeving bleef bestaan.

De Commissie Van Royen presenteerde in 1924 diverse plannen voor een grotere financiële armslag.²⁷ De voorstellen behelsden onder andere de mogelijkheid van winstreservering voor toekomstige projecten en het aantrekken van kapitaal via de uitgifte van obligaties en aandelen. Van deze plannen werd echter niets gerealiseerd. Het zowel binnen als buiten de PTT gevoelde verlangen naar een meer bedrijfseconomische oriëntatie resulteerde in 1928 wel in een aantal nieuwe regelingen. In dat jaar werd de *Bedrijvenwet* van 1912 herzien. Daaruit voortvloeiend kwamen een nieuwe *Aanwijzingswet* PTT en een *Organiek Besluit* PTT tot stand. Het meest concrete gevolg van deze nieuwe regelingen was het officieel in de titulatuur opnemen van de telefoondienst: voortaan werd gesproken van het *Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie* (PTT). Tevens werd voor het eerst een nadere omschrijving gegeven van de PTT-taken. Volgens het eerste artikel van het *Organiek Besluit* diende de PTT 'met inachtneming van de regelen van goed bedrijfsbeheer de tot het bedrijf behorende diensten aan hun maatschappelijk doel te doen beantwoorden.'²⁸

Deze erkenning van het duale karakter van de PTT – enerzijds publieke dienst, anderzijds bedrijf – had echter geen gevolgen voor de status van het staatsbedrijf. De minister van Waterstaat behield het oppertoezicht over de PTT en van financiële zelfstandigheid was geen sprake. De staat bleef voor de PTT de enige kapitaalverstrekker, terwijl de winst volledig aan de staat uitgekeerd diende te worden. Vooral gedurende de crisis in de jaren dertig werd deze relatie door de PTT als te beperkend ervaren, niet in het minst omdat het Rijk van de PTT een zo groot mogelijke bijdrage aan de staatskas verlangde. Tot lang na de Tweede Wereldoorlog bleef de relatie tussen Rijk en PTT echter principieel ongewijzigd.

De PTT kon dus vanaf het midden van de jaren twintig worden getypeerd als een staatsbedrijf waarbinnen een constante afweging diende plaats te vinden

tussen bedrijfsbelang en algemeen belang. Ondanks alle reorganisaties, rationalisering en met name in de jaren dertig uitgevoerde bezuinigingsronden vormde dit een relatief stabiel institutioneel en organisatorisch kader. Het was bovendien een kader waarbinnen meer dan voorheen een zekere veranderingsgezindheid of innovatieve instelling op prijs werd gesteld. De na 1927 optredende veranderingen op het gebied van tarieven en techniek dienen tegen deze achtergrond te worden beschouwd.

7.3 Marktvergroting en telefoongebruik

Telefoonabonnees

In de eerste decennia van de twintigste eeuw werd de telefoon gaandeweg voor grote delen van het bedrijfsleven een onmisbaar hulpmiddel in het economisch verkeer.²⁹ Het primair zakelijke karakter van de telefonie maakte de telefoon bijna per definitie een 'mannelijk' medium. De telefoniste en schrijfster Cora Westland constateerde in 1920 'dat van de telephoon door het mannelijk deel der bevolking een veel ruimer gebruik wordt gemaakt, dan door het vrouwelijk deel...'³⁰

Particuliere aansluitingen waren in deze jaren een uitzondering. Zoals in hoofdstuk 6 aan de orde kwam, maakten particuliere abonnees in het Rotterdamse NBTM-net een kleine tien procent uit van het totale aantal abonnees. In de eerste decennia van de twintigste eeuw nam het aandeel van particuliere aansluitingen in het totale abonneebestand toe. Deze toename was zowel oorzaak als gevolg van de invoering van gedifferentieerde tarieven. Rotterdam nam daarin het initiatief met de introductie van het 'huisabonnement' in 1896. In Den Haag bestond vanaf 1914 een klassentarief, waarbij abonnees meer gingen betalen naarmate ze vaker belden.³¹ In de hoofdstad tenslotte werd in 1925 een huisabonnement ingevoerd.³²

Procentueel steeg het aantal huisabonnementen in Rotterdam van circa twintig kort na de eeuwwisseling tot circa dertig in de jaren twintig. Ten aanzien van de telefoonabonnees in Den Haag werd rond 1903 vastgesteld dat circa twintig procent particulier was.³³ In Amsterdam bezat in 1927 circa twintig procent van de abonnees een huisabonnement.³⁴ Alhoewel zakelijke gebruikers dus tot in de jaren twintig de hoofdmoot van de telefoonabonnees vormden, werd de telefoon in toenemende mate ook gebruikt door particulieren en binnenshuis.³⁵ De kans dat de telefoon ook voor niet-zakelijke doeleinden werd gebruikt, nam daarmee toe. Zo verschenen in 1925 in het erotisch-getinte tijdschrift *Het Mondaine* weekblad sexadvertenties onder de titel 'Telephoontjes'.³⁶

De doordringing van de telefoon in het bedrijfsleven wordt bevestigd door de resultaten van een van de weinige marktonderzoeken die door de PTT tijdens het interbellum werd uitgevoerd.³⁷ Het betrof een onderzoek naar het beroep van

telefoonabonnees in het telefoondistrict Arnhem, waardoor inzicht werd verkregen in de omvang van de telefoonmarkt en de verzadigingsgraad.³⁸ Het onderzoek werd verricht rond 1935, dus gedurende de depressie en ná de invoering van een ingrijpende tariefverandering. Op de invloed van deze factoren op het diffusieproces van de telefoon in de jaren dertig zal nog worden teruggekomen. Het Arnhemse onderzoek maakte duidelijk dat er in deze stad in de jaren dertig inderdaad sprake was van een zekere verzadiging van de zakelijke markt. Een aanzienlijk deel van de fabrieken en vertegenwoordigers van de vrije beroepen bezat inmiddels een telefoonaansluiting, terwijl de telefoon ook in de groot- en detailhandel en de tertiaire sector goed doorgedrongen was. Voor wat betreft de middenstand was het beeld minder eenduidig. Enerzijds werd bij bepaalde categorieën winkels een bijna volledige penetratie gevonden. Het ging daarbij voor een deel om winkels met de meer luxe artikelen en producten: bloemen, huishoudelijke artikelen, kleding, elektrische apparatuur, sieraden, horloges en muziekinstrumenten. Anderzijds behoorden bijvoorbeeld de winkels in schoenen, sigaren, kruidenierswaren, drank en vis tot dat deel van de middenstand dat nog in veel mindere mate van de telefoon gebruik maakte. Ronduit slecht vertegenwoordigd was tenslotte een categorie bestaande uit de lager betaalde beroepen en functies: de arbeiders, handwerkers, het (lager) administratief personeel en een aantal specifieke vrouwenberoepen.

Het verband tussen inkomenshoogte en het bezit van een telefoonaansluiting werd ook teruggevonden in een door het Centraal Bureau voor de Statistiek in de jaren 1935-1936 uitgevoerd onderzoek onder hoofd-, handarbeiders en boeren. Het betrof hier een budgetonderzoek naar de huishoudbestedingen van ruim vijfhonderd Nederlandse gezinnen uit verschillende delen van Nederland.³⁹ In tabel 7.1 worden de gegevens uit het onderzoek die betrekking hebben op de uitgaven aan telefonie gepresenteerd.

Tabel 7.1 De absolute en relatieve uitgaven aan de telefoon per jaar door 525 huishoudens, verdeeld naar zeven inkomenscategorieën.

Jaarlijks inkomen in guldens	Aantal gezinnen	Aantal gezinnen met telefoon-uitgaven	Procentueel	Telefoonuitgaven in guldens	Telefoonuitgaven als percentage van de totale bestedingen
< 1400	167	29	17	0.05	0
1400-1800	109	34	31	0.14	0.01
1800-2300	103	41	40	0.22	0.01
2300-3000	60	30	50	1.38	0.05
3000-4000	28	14	50	0.47	0.01
4000-6000	37	27	73	13.24	0.3
> 6000	21	19	90	55.27	0.67

Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek, *Huishoudrekeningen van 598 gezinnen uit verschillende delen van Nederland over de perioden 29 juni 1935 t/m 26 juni 1936 en 28 sept. 1935 t/m 25 sept. 1936* ('s-Gravenhage 1938).

Aan de hand van tabel 7.1 kan worden geconstateerd dat alleen de huishoudens in de twee hoogste inkomenscategorieën substantiële bedragen uitgaven aan telefonie. Binnen deze categorieën besteedden respectievelijk 73 en 90 procent van de huishoudens een (overigens beperkt) deel van hun huishoudbudget aan de telefoon. Het waren in het midden van de jaren dertig dus vooral de huishoudens met hogere inkomens die een telefoonaansluiting bezaten.

Wanneer beide onderzoeken met enige voorzichtigheid worden gebruikt als indicatie voor de diffusie van de telefoon rond 1930, dan levert dit een beeld op van een sterke doordringing van de telefoon in de zakelijke markt en een nog relatief onontgonnen particuliere markt. Een eventuele groei van het aantal aansluitingen moest dus vooral gezocht worden binnen de particuliere markt. Dit streven werd prominent teruggevonden in de besluitvorming rond de introductie door de Rijkstelefoon van een gesprekstarif.

Tariefwijziging

Zoals in hoofdstuk 6 duidelijk werd dateerden de eerste pogingen om een gesprekstarif in te voeren uit het einde van de negentiende eeuw. De angst om de zakelijke veel-bellers te bruuskeren vormde de belangrijkste reden dat toen niet tot een realisering van de plannen werd overgegaan. Aan het einde van de jaren twintig was de situatie echter in een aantal opzichten gewijzigd. De telefoon was inmiddels binnen het bedrijfsleven vast verankerd. De particuliere markt kon daarentegen als een belangrijke groeimarkt worden beschouwd. Een tariefwijziging die inspeelde op de veranderende marktsituatie was daarmee niet alleen mogelijk geworden, maar ook noodzakelijk met het oog op een verdere ont-plooiing van de telefonie.

In september 1928 presenteerde het hoofdbestuur der PTT een voorstel voor een ingrijpende herziening van de telefoontarieven.⁴⁰ Het voorstel omvatte onder andere een verlaging van de vaste abonnementsstarieven in combinatie met de introductie van een lokaal gesprekstarif. De jaarlijkse abonnementsbedragen liepen op dat moment uiteen van 35 gulden tot 80 gulden voor de netten met niet meer dan 4000 aansluitingen en van 85 gulden tot 150 gulden voor de netten met meer dan 4000 aansluitingen.⁴¹ De tariefwijziging voorzag al naar gelang de omvang van het net in een minimaal abonnementsbedrag van 24 gulden en een maximum van 48 gulden. Tegelijkertijd werd een tarief van drie cent per gesprek in het vooruitzicht gesteld. De duur van het gesprek speelde daarbij, evenals voorheen, geen rol. Het abonnementsbedrag diende om de kosten van aanleg en onderhoud te dekken, waarbij er van uit werd gegaan dat de aansluitkosten in de grotere netten hoger lagen dan in de kleinere netten. Het gesprekstarif moest de kosten van de verkeersafwikkeling bestrijden.

In zijn motivering van de tariefwijziging constateerde het hoofdbestuur dat een tarief dat louter bestaat uit een vast abonnementsbedrag noch met de kosten

per aansluiting, noch met de waarde van de verleende diensten voldoende rekening hield. Ongeacht het gebruik betaalde elke abonnee hetzelfde bedrag:

‘Hierdoor wordt het nemen van telefonische aansluitingen door de klein-gebruikers of de economisch zwakkeren tegengehouden en wordt derhalve de ontwikkeling van de telefonie ernstig belemmerd. Deze belemmering van den groei van de telefoneergelegenheid benadeelt echter ook de reeds aangeslotenen daar de gebruikswaarde van hun aansluiting zou stijgen door een grootere toeneming van het aantal aangeslotenen, waarmede zij telefonisch kunnen spreken.’

Bij een gesprekstarief daarentegen fungeerde het aantal gesprekken als criterium voor de vaststelling van het gebruikersbelang en gaf het totaal van de gespreksvergoeding dus een afspiegeling van het nut en het voordeel dat de abonnee aan zijn of haar aansluiting ontleende. De heffing van een gesprekstarief in combinatie met een verlaagd abonnementsgeld vormde dus niet alleen een meer correcte vergoeding voor de verleende diensten, maar bracht de telefoon ook binnen het bereik van de weinig-bellers en maakte haar aantrekkelijker voor de bestaande abonnees. Het hoofdbestuur erkende dat daar tegenover stond dat sommige intensieve telefoongebruikers veel meer konden gaan betalen. Dergelijke gevallen achtte ze echter een uitzondering. In het algemeen werd juist gerekend op een *derving* aan inkomsten door de tariefwijziging. De minister sprak de verwachting uit dat het daarbij ging om een bedrag van circa één miljoen gulden.⁴² De tariefwijziging was dus uitdrukkelijk niet bedoeld als ‘melkkoetje’.⁴³ De invoering van een gesprekstarief werd tenslotte mede gemotiveerd door de opvatting dat een vast abonnementsstarief het voeren van ‘onnodige’ gesprekken in de hand werkte. Oneconomisch gebruik van apparatuur en infrastructuur was het gevolg:

‘De telefoonaangeslotenen zien vaak zorgeloos voorbij, dat zij nevens rechten ook plichten hebben, als deelnemers aan het maatschappelijk verkeer. Wat het onmatig lang spreken betreft, wijs ik er op, dat dit niet alleen tot “in gesprek” kan leiden, doch er ook de oorzaak van kan zijn, dat de beschikbare verkeersmiddelen te kort schieten, doordat ze alle ten deele voor noodige en overigens voor te lang voortgezette gesprekken in beslag genomen zijn. Nu moet U hierbij wel in de eerst plaats denken aan gesprekken loopende over “koetjes en kalfjes”. Deze zijn natuurlijk, wanneer ze in de topuren gevoerd worden, wel degelijk mede oorzaak van de ondervonden belemmeringen. Doch doorgaans worden ze in de stillere uren, voornamelijk in den avond, gevoerd, en dan doen ze geen kwaad. Toch moet men zich niet bij voorkeur op zulke gesprekken toeleppen; de telefoon behoort nu eenmaal meer een nuttig maatschappelijk instrument, dan een conversatiemiddel te zijn.’⁴⁴

De tariefnota resulteerde in een storm van protesten en een stroom van publicaties. Kritiek op de hoogte van de nieuwe tarieven kwam er vooral van de kant van de Kamers van Koophandel, die een maand de tijd hadden kregen om te reageren op het voorstel. Volgens P.G. Knibbe, secretaris van de Kamer van Koophandel te Leiden en de belangrijkste woordvoerder van de beweging tegen het gesprekstarief, kwam echter pas ná die periode een principieel en krachtig verzet op uit de kringen van handel en nijverheid.⁴⁵ Het hoofdbestuur beantwoordde het verzet tegen de tariefverandering door een aantal voorlichtingsbijeenkomsten te beleggen waar de nota mondeling werd toegelicht. Ook verschenen van de hand van de referendaris bij het hoofdbestuur mr. G.H. Dijkmans van Gunst enige artikelen in de economische pers.⁴⁶

Het maatschappelijk debat rond de tariefwijziging richtte zich zowel op wat de voorstellen níet, als op wat ze wél bevatten. In zijn publicaties concentreerde Knibbe zich op een tweetal punten: de manier waarop de nieuwe tarieven waren berekend en hun effecten.⁴⁷ Voor wat betreft het eerste punt achtte hij de tariefwijziging niet gebaseerd op een zuivere kostenberekening, maar op pragmatische overwegingen. Het stond volgens hem bijvoorbeeld open voor discussie welke kosten in het vaste abonnementsbedrag verdisconteerd dienden te worden. Bovendien was de mate van gebruik, de gespreksfrequentie, slechts van beperkte invloed op de kosten van de telefooncentrale, die in het gesprekstarief waren verdisconteerd. En wanneer werd aangenomen dat bij een stijging van het aantal gesprekken de kosten per gesprek daalden, verdienden de veel-sprekers in zijn visie juist een prijsreductie. Het hoofdbestuur kon dan ook worden verweten dat de berekening van de kosten volledig was aangepast aan het vaststaande doel: popularisering van de telefoon en toename van het aantal aansluitingen.⁴⁸

Ook vond Knibbe de tariefwijziging voorbijschieten aan haar doel. Het gesprekstarief bevoordeelde de weinig-bellers ten opzichte van de bestaande intensieve bellers en was in dat opzicht sterk ondemocratisch. Voor de laatste groep wierp het een ernstige barrière op, en dat terwijl de door deze groep gevoerde gesprekken een groot zakelijk en economisch belang vertegenwoordigden. Langdurige, onnodige gesprekken kwamen in deze groep volgens hem niet voor. Het *aantal* gesprekken was dan ook geen goede maatstaf voor het gebruikersbelang: 'Eén gesprek toch is soms meer waard dan 100 andere. Het gesprek van een groot zakenman is over het algemeen veel meer waard dan dat van een praatgrage tante.'⁴⁹ Het was daarom wellicht beter om de *duur* van het gesprek te belasten. Nog beter was echter een substantiële verlaging van de vaste abonnementsstarieven zonder meer.

Het 'misbruik' van de telefoon door oneconomisch gebruik schreef Knibbe vooral toe aan degenen die weinig van de telefoon gebruik maakten.⁵⁰ De omvang van dit probleem moest dan ook niet overdreven worden en legitimeerde in ieder geval niet, zoals het hoofdbestuur deed, de introductie van een gesprekstarief. Principieler was bovendien nog de vraag naar de functionaliteit van

een telefoongesprek. De PTT mocht zich eigenlijk niet met deze bevoogdende vraag bezighouden:

‘Alleen voor gevallen van evident misbruik als door een abonné voor beuzelingen een al te overmatig gebruik van de telefoon zou worden gemaakt, zou mogelijk een recht van ingrijpen kunnen worden gegeven, maar waaraan ontleent het Hoofdbestuur het recht om te beweren, dat iemand, die zijn telefoonabonnement betaalt en enkele malen per dag desnoods over koetjes en kalfjes door de telefoon een gesprek voert, dit niet zou mogen doen. Mogen soms de meer eenvoudige zielen de telefoon niet gebruiken?’⁵¹

Knibbe voegde daar ten overvloede aan toe dat deze constatering uiteraard geen pleidooi inhield om er maar op los te telefoneren.

In het verlengde van Knibbes eerste kritiekpunt werd in een aantal andere publicaties nader ingegaan op de deugdelijkheid van de grondslagen van de nieuwe telefoontarieven. J. Goudriaan, een van de belangrijkste vertegenwoordigers van de Nederlandse efficiency-beweging⁵², vond daarvoor inspiratie bij de ontwikkeling van de elektriciteitstarieven. Hij stelde dat in het telefoniebedrijf drie soorten kosten bestonden: vaste abonneekosten, vaste kosten in de centrale die verband hielden met de noodzakelijke capaciteit, en variabele kosten in de centrale die afhankelijk waren van het aantal gesprekken. Voor met name automatische centrales waren de tweede en derde kostensoort van groot belang. De derde kostensoort rechtvaardigde een gespreksvergoeding. De tweede soort kosten vroeg echter tevens om een tarief dat rekening hield met het tijdstip waarop het gesprek werd gevoerd, omdat de capaciteit van de centrale was gebaseerd op het drukste uur. Met een meer over de dag verspreide belasting van de centrale kon met een kleinere installatie worden volstaan, of kon een bestaande centrale meer gesprekken verwerken. Een tarief dat mede was gebaseerd op het gesprekstijdstip betekende dus:

‘een doelbewuste bedrijfspolitiek, die aanstuurt op den grootst mogelijken volheidsgraad van de belastingskromme, op het stelselmatig aankweken van “off-peak business”, op zoo groot mogelijke uitputting van het eenmaal bestaande communicatie-apparaat, op een zoo economisch mogelijk kapitaalgebruik door den gesprekkenstroom zooveel mogelijk te nivelleeren.’⁵³

In een reactie ontkende ir. C.E.A. Maitland, auteur van een proefschrift over staatstelefonie⁵⁴, dat het telefoniebedrijf zich liet vergelijken met het elektriciteitsbedrijf. De waarde van de telefoon lag in de mogelijkheid om op precies hetzelfde moment als daaraan behoefte ontstond, een telefoongesprek te voeren. Het telefoonverkeer liet zich dus niet over de dag verschuiven, zodat een spitsuurtarief onzinnig was:

‘Wil men een parallel trekken met een electriciteitsbedrijf, dan denke men er zich een, dat alleen lichtstroom kan leveren en stelle zich dan de vraag, of het mogelijk zou zijn, door lage tarieven de afnemers ertoe te bewegen, overdag de lampen aan te steken en des avonds in het donker te zitten.’⁵⁵

Tegelijkertijd constateerde Maitland echter dat ook een gesprekstarief zónder spitsuurtarief al enige verschuiving in het verkeer genereerde, omdat de nieuwe, particuliere abonnees ongetwijfeld meer ‘s avonds belden.

De tariefwijziging was in maart 1929 een van de belangrijkste discussiepunten in de Tweede Kamer tijdens de beraadslaging over de PTT-begroting voor dat jaar.⁵⁶ Een groot aantal Kamerleden keerde zich met de inmiddels bekende bezwaren tegen een gesprekstarief: het zou een rem op het telefoneren betekenen, tot hogere uitgaven leiden voor intensieve telefoongebruikers en ten onrechte gebaseerd zijn op het profijt dat de abonnee van zijn of haar telefoon had. Daarnaast kwamen de al eerder door Knibbe en Goudriaan voorgestelde alternatieven of aanvullingen op het gesprekstarief aan bod. Het Kamerlid Kortenhorst bijvoorbeeld hield een pleidooi voor een tarief gebaseerd op gespreksduur. Op deze manier werd misbruik van de telefoon tegengegaan:

‘Er zijn dames, die de onhebbelijke gewoonte hebben om kwartieren lang te telefoneeren. Het zijn trouwens niet alleen dames, die dat doen, maar allen, die over veel tijd beschikken.’⁵⁷

Een dergelijk tarief werd door het Kamerlid Van der Waerden echter afgewezen, juist omdat dit ten koste zou gaan van de populariteit van de telefoon onder vrouwen. Een tarief dat rekenig hield met het gesprekstijdstip achtte hij daarentegen met het oog op de verbetering van de belasting van de centrale wel wenselijk.⁵⁸

De minister toonde zich echter niet gevoelig voor de kritieken en aanvullingen. Uit onderzoek in de grote Rijksnetten Haarlem, Utrecht en Groningen bleek volgens zijn zeggen dat het overgrote deel van de abonnees zou profiteren van het gesprekstarief, terwijl hij het optreden van enige beperking in het aantal gesprekken juist als een positief gevolg zag van het gesprekstarief. Vooral kinderen belden volgens hem vaak onnodig. Ook achtte hij het volkomen gerechtvaardigd dat de intensieve bellers meer gingen betalen:

‘Wanneer wij bij het telefoonbedrijf konden bouwen alleen op gebruikers met een, twee, drie en vier gesprekken per dag, dan konden de installaties, die nu juist berekend zijn op de drukke uren, van veel geringer omvang zijn.’⁵⁹

De minister zag tenslotte niets in een spitsuur-tarief, omdat de daarvoor beno-

digde apparatuur bij een aantal van 100.000 Rijkstelefoonabonnees uitkwam op een investering van dertig miljoen gulden. De PTT-begroting werd vervolgens inclusief het voorstel voor de tariefverandering zonder hoofdelijke stemming aangenomen. Het nieuwe tariefstelsel werd op 1 januari 1930 in vrijwel alle Rijkstelefoonnetten van kracht. De enige veranderingen die daarbij ten opzichte van het originele voorstel waren doorgevoerd betroffen de verlaging van het gesprekstarief van 3 naar 2,5 cent en de instelling van een tijdelijke reductie voor intensieve bellers.⁶⁰ In 1935 werd het tarief verlaagd naar twee cent per gesprek.

De vraag is of de introductie van het gesprekstarief inderdaad tot het gewenste doel – een verdere toename van het aantal telefoonaansluitingen, met name onder particulieren – leidde. De al eerder genoemde Knibbe meende van niet. Tegenover een algemene vermindering van het aantal lokale gesprekken met veertig à vijftig procent constateerde hij weliswaar een vermeerdering van het aantal abonnees, maar deze toename was volgens hem niet te danken aan het gesprekstarief, maar aan de verlaging van de vaste abonnementsstarieven.⁶¹ In de Tweede Kamer stelde de minister van Waterstaat daarentegen dat het gesprekstarief 'naar moet worden aangenomen' de toename van het aantal aansluitingen krachtig had bevorderd. Waar in de enkele netten die nog geen gesprekstarief kenden het aantal aansluitingen in de eerste negen maanden van 1930 met 3,7 procent was toegenomen, bedroeg dit percentage voor de overige netten mét gesprekstarief 11,9 procent.⁶²

Of in het vervolg van de jaren dertig de particuliere markt daadwerkelijk sterker groeide dan de zakelijke markt is overigens, gegeven het goeddeels ontbreken van marktonderzoek, een moeilijk te beantwoorden vraag. Wanneer echter op grond van eerdere gegevens het particuliere aandeel in het totale aantal telefoonaansluitingen voor 1930 op twintig à dertig procent wordt gesteld en hetzelfde aandeel voor 1961 op ruim zestig procent⁶³, dan moet, gezien de ontmoediging van de particuliere vraag in de naoorlogse periode⁶⁴, de toename van het particuliere marktaandeel in ieder geval gedeeltelijk in de jaren dertig hebben plaatsgevonden.

Het rond de invoering van het gesprekstarief gevoerde debat geeft aanleiding tot enige algemene opmerkingen over de opvattingen omtrent de telefoonmarkt en het telefoongebruik aan het begin van de jaren dertig. Geconstateerd kan worden dat voor het eerst in de geschiedenis van de telefonie expliciet werd gesproken over een meer gelijkmatige verdeling van de verkeersintensiteit door middel van tarifiering. Op suggesties in deze richting werd echter niet verder ingegaan. Daarbij speelde, naast de door de minister genoemde kosten die waren verbonden aan een spitsuurtarief, ongetwijfeld ook het idee een rol dat, zoals Maitland constateerde, het merendeel van het verkeer zich niet liet verschuiven naar andere tijdstippen. Economisch noodzakelijke gesprekken dienden onmiddellijk gevoerd te kunnen worden. Tegenover dit soort telefoongesprekken stonden de gesprekken die werden gevoerd door abonnees voor wie de

telefoon geen economisch belang vertegenwoordigde. Met name vrouwen en kinderen werden ervan beschuldigd langdurige en 'onnodige' gesprekken te voeren. De meningen waren verdeeld over de mate waarin dit soort niet-noodzakelijke gesprekken plaatsvonden. Voor alle partijen stond echter voorop dat de PTT zich niet op deze gesprekken diende toe te leggen. De introductie van een gesprekstarief ging dus weliswaar gepaard met de wens tot een verdere uitbreiding van het aantal abonnees in de richting van de particuliere markt, maar zonder dat daar het idee van een ingrijpende gedragsverandering aan werd gekoppeld. Ook voor de nieuwe particuliere abonnees gold dat ze zich moesten beperken tot het voeren van korte, zakelijke gesprekken.

Reclame

Al in de tariefnota van het hoofdbestuur van september 1928 werd geconstateerd dat de tariefwijziging moest worden gecombineerd met goede propaganda voor de telefoon, zodat de potentiële abonnees ook daadwerkelijk een aansluiting namen.⁶⁵ Pas in 1932, twee jaar na de invoering van het gesprekstarief, werd voor het eerst daadwerkelijk op enige schaal reclame voor de telefoon gemaakt. Dit tijdelijke uitstel werd veroorzaakt door de landelijke automatiseringsplannen die vanaf 1928 werden ontwikkeld en eerst in 1932 tot uitvoering kwamen.

Het landelijke automatiseringsprogramma, dat uitvoerig in paragraaf 7.4 besproken zal worden, wijzigde in een essentieel opzicht de kenmerken van de telefoondienst voor de abonnee. In letterlijk een handomdraai kon elke automatisch aangesloten abonnee op elk gewenst tijdstip met willekeurig welke andere abonnee in zijn of haar omgeving bellen. Waar voorheen, met uitzondering van de reeds geautomatiseerde gemeentelijke netten, telefoongesprekken altijd de tussenkomst van een telefoniste vergden, kon nu zelfstandig een gesprek tot stand worden gebracht. Naast direct waren automatische gesprekken bovendien privé. De afwezigheid van de telefoniste betekende weliswaar een verlies aan dienstverlening, maar daar stond een toename van privacy tegenover.⁶⁶ In de telefoonreclame kregen deze nieuwe dimensies in het telefoonverkeer uitvoerig aandacht. Tenslotte, en dit was volgens de PTT het belangrijkste motief om met het maken van reclame te wachten, bracht het automatiseringsproject met zich mee dat voor het eerst in de geschiedenis van de telefonie in Nederland de centrales een in principe onbeperkt aantal gespreksaanvragen konden verwerken.⁶⁷ In combinatie schiepen tariefverandering en automatisering dus zowel de wenselijkheid als de mogelijkheid van een groei van het aantal aansluitingen en gesprekken. Alhoewel al eerder incidenteel reclame voor de telefoon was gemaakt, viel de eerste echte *reclamecampagne* ten behoeve van de telefoon dan ook samen met de automatisering van het telefoondistrict Leeuwarden in 1932.

Ook de gemeentelijke telefoondiensten gingen rond deze tijd reclame voor de

telefoon voeren.⁶⁸ De gemeentelijke telefoondienst van Amsterdam bijvoorbeeld kwam in 1932 met de eerste advertenties voor de telefoon en presenteerde zich in de daaropvolgende jaren op beurzen en tentoonstellingen.⁶⁹ Daarbij speelde ongetwijfeld het inzicht een rol dat reclame juist gedurende de depressie bij uitstek het middel was om de verkoop te stimuleren en een eventuele daling van de vraag naar bepaalde diensten en producten tegen te gaan.⁷⁰

Een analyse van de door de PTT en gemeentelijke telefoondiensten in de jaren dertig gemaakte telefoonreclame biedt een geschikt uitgangspunt voor beantwoording van de vraag, of de technische ontwikkelingen en de veranderingen in prijs en kwaliteit van de telefoondienst ook gevolgen hadden voor de opvattingen over de telefoonmarkt en het telefoongebruik. Het mag bijvoorbeeld verwacht worden dat de toenemende aandacht voor de particuliere gebruiker ook wordt teruggevonden in de telefoonreclame. Het is bovendien denkbaar dat de automatisering van het Nederlandse telefoonnet ook gepaard ging met een wijziging in de opvattingen over de omgang met de telefoon. Om de bovenstaande vraag zinnig te kunnen beantwoorden moeten echter allereerst de verschillende soorten van telefoongebruik nader worden gespecificeerd.

In recent onderzoek naar telefoongebruik wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds *instrumenteel*, anderzijds *sociaal-emotioneel* telefoongebruik. In het eerste geval gaat het vooral om informeren en organiseren, in het tweede geval om converseren.⁷¹ Onder de eerste categorie worden telefoongesprekken verstaan waarin informatie wordt uitgewisseld, afspraken worden gemaakt, bezoeken worden aangekondigd, activiteiten worden georganiseerd en gecoördineerd, bestellingen worden gedaan, en noodgevallen het hoofd worden geboden. Instrumentele telefoongesprekken zijn dus gesprekken waarin de telefoon als een doelgericht instrument wordt gebruikt voor de organisatie en coördinatie van het zakelijke en particuliere leven. Onder de tweede categorie worden telefoongesprekken gerangschikt die gevoerd worden om in contact te blijven, om te vragen hoe iemand het maakt, voor de gezelligheid, om te kletsen, of om de verveling te verdrijven. Kortom, om die gesprekken waarin de telefoon wordt gebruikt om de emotionele banden met familie, vrienden en kennissen te onderhouden. In zekere zin kan hier ook van een doelgerichte activiteit worden gesproken, waarbij het doel bestaat uit het onderhouden van sociale netwerken en contacten. In tegenstelling tot gesprekken van de eerste categorie valt echter het doel van het gesprek samen met de gespreksactiviteit; het doel van een 'sociaal' telefoongesprek is het persoonlijke contact door middel van de telefoon. Om die reden wordt ook wel van *affectief* of *intrinsiek* telefoongebruik gesproken.⁷²

De kern van de PTT-campagne in Leeuwarden, die in 1932 met succes werd gevoerd⁷³, werd gevormd door een brochure getiteld *Rijkstelefoon. Mij hebt ge nodig* en een serie van zes, onder andere in de *Leeuwarder Courant* verschenen advertenties.⁷⁴ In de brochure en advertenties worden nagenoeg alle thema's teruggevonden die ook in latere jaren het beeld van de telefoon-reclame bepaal-

den. De geringe prijs van een telefoonaansluiting vormde in deze en volgende campagnes onveranderlijk een belangrijk verkoopargument. 'Voor nog géén 10 cent per dag hebt ge een telefoon in huis', heette het in de brochure die in Leeuwarden werd verspreid. En in 1938 verzekerde een Nijmeegse brochure: 'Om de kosten behoeft U het niet te laten – die zijn tegenwoordig zoo gering, dat zij bij Uw huishoudelijke (of zakelijke) onkosten wegvallen – zelfs geven ze bezuiniging!'.⁷⁵ Ook in een groot deel van de reclame-uitingen van de Amsterdamse telefoondienst werd veelvuldig melding gemaakt van de (dalende) kosten van abonnement en gesprek.⁷⁶

De – mede dankzij de automatisering – toegenomen mogelijkheden tot het onderhouden van contacten en het overbruggen van fysieke afstanden waren eveneens belangrijke elementen in de telefoonreclame. Reclameboodschappen van de gemeentelijke telefoondienst van Amsterdam toonden een afbeelding van een kiesschijf of automatische telefoon met teksten als: 'De toovercirkel geeft verbinding met de heele wereld' en 'Stad en land in de hand!'. Ook de eerder genoemde brochure uit Leeuwarden gaf hoog op van de dankzij het automatische toestel verkregen mogelijkheden:

'De automatische telefoon is onafgebroken dag en nacht tot Uwe beschikking. De techniek die ge niet ziet ... Die alle opdrachten uitvoert welke met de kiesschijf worden gegeven. Die onvermoeid is, onfeilbaar ... onverzadigbaar. Die waakt zonder ophouden, dag en nacht. De technische ziel. De automatische centrale. Met één vinger brengt ge Uw huis in het hart van stad en land.'

Het door de automatisering verminderde 'openbare' karakter van telefoongesprekken werd eveneens benadrukt. In een advertentie uit 1937 stond vermeld: "Wat leuk, dat je opbelt." Het is niet alleen leuk, maar het is noodig ook. En je kan gerust zeggen wat je op je hart hebt. De telefoon kan een geheim bewaren.'⁷⁷ De afwikkeling van gesprekken zonder de tussenkomst van een telefoniste had overigens ook een schaduwzijde, waarnaar in de advertenties uiteraard niet werd verwezen: telefonische plagerijen en intimidaties konden, mits speciale technische voorzieningen werden aangebracht, ongehinderd plaatsvinden.⁷⁸

De nadruk op de geringe kosten van een telefoonaansluiting en het belang en gemak van telefoonverkeer met abonnees elders in het land, kan de indruk wekken dat de telefoonreclame bedoeld was om een breed en algemeen publiek aan te spreken op een onbeperkt scala aan gebruiksmogelijkheden. Wordt echter nauwkeuriger gekeken naar de categorieën gebruikers waarop de telefoonbedrijven zich richtten en naar welke soorten telefoongebruik werden gepropageerd, dan kan het beeld van een algemeen toegankelijke telefoondienst, met telefoon voor iedereen in elke situatie, aanzienlijk worden genuanceerd.

De in Leeuwarden opgezette campagne kende duidelijk twee doelgroepen:

enerzijds particulieren, anderzijds bedrijven, kantoren en winkels. De particuliere markt kwam daarbij het minst in beeld. Van de serie van zes advertenties in de *Leeuwarder Courant* waren er drie duidelijk gericht op de zakelijke sector. Slechts in één advertentie was de afbeelding verwerkt van een vrouw in een huiskamer. Tegelijkertijd was dit ook de enige advertentie waarin aandacht werd besteed aan niet-instrumenteel telefoongebruik: het spreken met vrienden.

Beide doelgroepen werden vooral gewezen op de praktische voordelen van een telefoonaansluiting. Met de telefoon konden vanuit de huiskamer gemakkelijk bestellingen worden gedaan en reserveringen worden gemaakt. Bedrijven en winkels met telefoon profiteerden van deze orders ten koste van hun concurrenten zonder telefoon. Het gerief van een telefoon thuis en het financiële voordeel van de telefoon voor bedrijven en winkels waren dus belangrijke verkoopargumenten. Daarnaast werd particulieren nog veiligheid als motief voorgehouden: met een telefoon konden dokter, politie en brandweer snel worden opgeroepen.

De dominante positie van het instrumentele telefoongebruik vormde een constante factor in de door de PTT en de gemeentelijke telefoondiensten gemaakte reclame in de jaren dertig. Keer op keer werd gehamerd op het zakelijke belang van een telefoonaansluiting: 'De man die overal tegelijk is ... Wat die man in zaken bereikt! 't Is ongelooflijk hoeveel werk hij verzet ... en met hoeveel succes. Hoe dat mogelijk is? Wel, hij doet zijn meeste zaken per telefoon af (...). Hij spaart daarbij veel tijd en geld.'⁷⁹ Ook voor de particuliere gebruiker domineerden praktische argumenten: de telefoon werd afwisselend voorgesteld als 'hulp in de huishouding' en 'redder in de nood'.⁸⁰

In de tweede helft van de jaren dertig richtte de reclame zich iets meer op de particuliere gebruiker. In een serie advertenties werd bijvoorbeeld de pantoffelheld Adriaan opgevoerd, die van zijn vrouw allerlei huishoudelijke klusjes krijgt opgedragen. De telefoon werd voorgesteld als hét middel voor Adriaan om aan zijn verplichtingen te voldoen.⁸¹ In samenhang met deze verschuiving kreeg ook het thema *converseren* in de tweede helft van de jaren dertig meer aandacht. Instrumentele toepassingen van de telefoon bleven weliswaar dominant als verkoopargument, maar werden meer dan voorheen aangevuld door niet-instrumentele toepassingen. Naast het gemak en het nut van een telefoon werd nu ook het *genoegen* dat men aan een telefoon kan beleven, een verkoopargument. De telefoon vergemakkelijkte niet alleen het leven, maar maakte het ook aangamer. 'U gaat op bezoek ... thuis! U ontmoet Uw vrienden ... thuis!', werd in een advertentie uit 1937 opgemerkt.⁸² In datzelfde jaar verscheen een serie advertenties in een aantal Brabantse dagbladen waarin eveneens aandacht werd besteed aan het onderhouden van sociale contacten. 'Even een paar nieuwtjes, ik heb heusch geen tijd om te komen', aldus een advertentie uit 1937. En in een advertentie van de Amsterdamse telefoondienst uit 1938 viel te lezen: 'Telefoon thuis wil zeggen: gezelligheid en gezelschap van verre vrienden.'⁸³

3 200 000
abonne's
kunnen
geen dag
buiten
de telefoon
U WEL?!

**EEN
MODERN
MENSCH HEEFT
TELEFOON**

**IN
UW HUISKAMER**

**KUNT U MET
HEN SPREKEN**

- DOKTER
- POLITIE
- GARAGE
- WINKEL
- THEATER
- VRIENDEN

**NEEM
TELEFOON**

Afbeeldingen 30 en 31. Twee advertenties voor de telefoon uit de Leeuwarder Courant, 1932.

Deze verschuiving in de richting van de particuliere gebruiker en de toenemende aandacht voor conversatie mag echter niet overschat worden. In de laatstgenoemde advertentie werd weliswaar aandacht besteed aan conversatie, maar het aan een telefoonaansluiting verbonden 'zakelijk en huishoudelijk voordeel' en de 'besparing van tijd en moeite' werden zeker niet vergeten. Ook in een door de cineast George Pál in 1938 in opdracht van de PTT gemaakte reclamefilm, *De Reddingsbrigade*, ging weliswaar de meeste aandacht uit naar de particuliere gebruiker, maar het functionele gebruik van de telefoon stond desalniettemin voorop. De telefoon werd in het filmpje gepresenteerd als dé oplossing voor een reeks concrete, persoonlijke problemen: een slager en kruidenier zonder klanten, een huisvrouw met een aangebrande maaltijd, een ziek kind zonder dokter op loopafstand en een huiseigenaar wiens afgelegen huis in vlammen opgaat.⁸⁴ In alle gevallen betroffen het instrumentele toepassingen van de telefoon; sociale conversatie speelde in deze propagandafilm geen rol. Dit beeld werd nog eens bevestigd door een voorlichtingsbrochure van de Amsterdamse telefoondienst uit 1939, waarin werd gepleit voor een 'verantwoord' telefoongebruik. Verantwoord wilde in dit kader zeggen: het voeren van korte, zakelijke gesprekken.⁸⁵

Op grond van dit reclamemateriaal kan een aantal conclusies worden getrokken. In de door de PTT en de gemeentelijke telefoonbedrijven gevoerde reclame domineerden een aantal thema's. Veelvuldig werd gewezen op de geringe kosten van een telefoonaansluiting en de mogelijkheid die de telefoon bood tot het in contact komen met andere mensen. Voor wat betreft de specifieke toepassingen van de telefoon viel op dat ze vooral werd gepresenteerd als een nuttig en gemakkelijk apparaat, dat diende voor het op een efficiënte en succesvolle manier voeren van bedrijf en huishouden.⁸⁶ De particuliere markt werd in de tweede helft van de jaren dertig iets meer bewerkt dan in de jaren daarvoor, maar praktisch telefoongebruik bleef voorop staan. Conversatie werd in dezelfde periode weliswaar een belangrijk thema in de reclame, maar was in het algemeen toch van ondergeschikt belang.⁸⁷ Het streven om de telefoonmarkt te vergroten door meer dan voorheen de particuliere gebruiker in het telefoonverkeer te betrekken, resulteerde dus niet in een radicale verandering in de visie op de betekenis van de telefoon. In principe gebruikte de particuliere abonnee zijn of haar telefoon op eenzelfde, instrumentele manier als de zakelijke abonnee.

De telefoon in de literatuur

Reclame kent per definitie een prescriptief karakter. Het blijft dan ook de vraag, in hoeverre de aanwijzingen voor het telefoongebruik overeenstemden met de telefonische praktijk. In deze paragraaf zal worden gepoogd die vraag nader te beantwoorden aan de hand van een verzameling literair, descriptief bronnenmateriaal.



Afbeelding 32. Illustratie uit een reclamefolder van de Gemeentelijke Telefoondienst Amsterdam, 1938.

Literaire gegevens mogen uiteraard niet zonder meer worden vertaald naar de werkelijkheid. Voorvallen en procédés in literaire werken zijn niet hetzelfde als historische feiten; niet voor niets worden romans gerekend tot de fictie. Benaderingen die kunst in het algemeen en literatuur in het bijzonder zien als een afspiegeling, afbeelding of imitatie van de werkelijkheid of 'de' maatschappij moeten op een aantal kunsttheoretische gronden worden afgewezen.⁸⁸ Ook benaderingen die in plaats van een directe, een indirecte en vaak symbolische relatie tussen kunst en werkelijkheid veronderstellen, voldoen niet.⁸⁹ Niettemin bieden literaire bronnen informatie over de werkelijkheid. Wanneer taal en literatuur worden gezien als sociale constructies, dan is tevens duidelijk dat literaire werken niet zozeer fungeren als een afspiegeling van de werkelijkheid, maar daar een intrinsiek onderdeel van uitmaken. Literaire werken dragen betekenis in zich die al of niet gedeeld kunnen worden aan de ontvangstkant. Of deze boodschappen *waar* zijn, of ze een getrouwe afspiegeling geven van de werkelijkheid, is iets dat niet op voorhand kan worden vastgesteld. Slechts informatie uit andere bronnen kan duidelijk maken in hoeverre de betekenissen gedeeld worden en of, met andere woorden, ze een maatschappelijk draagvlak bezitten.

Ten behoeve van het onderzoek is uit de overvloed aan Nederlandse literaire werken van vóór 1940 een – overigens per definitie arbitraire – selectie gemaakt.⁹⁰ Van een zevental Nederlandse auteurs, allen geboren vóór 1900, is het literaire werk doorgenomen op het voorkomen van telefoongesprekken.⁹¹ Dit leverde een bestand op van 32 literaire werken (toneelstukken, romans en novellen) waarin in totaal 77 telefoongesprekken werden aangetroffen.⁹² Tabel 7.2 biedt een naar jaar van uitgave gerangschikt overzicht van het literaire corpus. Bijlage 2 geeft van de geraadpleegde werken de bibliografische gegevens.

De 77 telefoongesprekken zijn geanalyseerd op een tweetal punten. Ten eerste werd gekeken in wat voor soort setting de gesprekken zich afspeelden. De lokatie van waaruit werd gebeld was daarbij het doorslaggevend criterium. Onderscheid werd gemaakt tussen zakelijke omgevingen, woonhuizen en huishoudens, en openbare spreekgelegenheden. Tot de laatste categorie werden ook hotels en pensions gerekend. Ten tweede werd getracht het motief van het telefoongesprek te achterhalen. Daarbij werd het reeds eerder gemaakte onderscheid tussen instrumentele en sociaal-emotionele telefoongesprekken gehanteerd. Het volgende fragment uit Herman Heijermans' beroemde toneelstuk *Op hoop van zegen* (1900) kan als illustratie dienen van een instrumenteel telefoongesprek. Het speelt zich af op het kantoor van de reder Bos:

Tabel 7.2 Chronologisch overzicht van 32 literaire werken waarin telefoongesprekken voorkomen, 1900-1939.

Nr.	Jaar	Titel	Auteur
1.	1900	Per telefoon (n)	H. Heijermans
2.	1900	Op hoop van zegen (t)	H. Heijermans
3.	1903	Domme dienstmeid (n)	H. Heijermans
4.	1903	In de jonge Jan (t)	H. Heijermans
5.	1903	Schakels (t)	H. Heijermans
6.	1904	Hans (t)	H. Heijermans
7.	1905	Artikel 188 (t)	H. Heijermans
8.	1907	Vreemde jacht (i)	H. Heijermans
9.	1908	De opgaande zon (t)	H. Heijermans
10.	1908	De doodslok van het Damrak (r)	W. Paap
11.	1910	Telefoon (n)	H. Heijermans
12.	1910	Beschuit met muisjes (t)	H. Heijermans
13.	1911	De Violiers (t)	W. Schürmann
14.	1912	Verveling (n/t)	H. Heijermans
15.	1913	Telefoon 123 (n)	H. Heijermans
16.	1914	Robert, Bertram & Co. (t)	H. Heijermans
17.	1916	De run op de bank (t)	J. Fabricius
18.	1918	Pitten (t)	H. Heijermans
19.	1919	De HBS-tijd van Joop ter Heul (r)	C. van Marxveldt
20.	1920	De Vliegende Hollander (t)	H. Heijermans
21.	1923	Joop ter Heuls problemen (r)	C. van Marxveldt
22.	1925	Joop en haar jongen (r)	C. van Marxveldt
23.	1927	Cesare als gastheer in de gevangenis (r)	J. Fabricius
24.	1927	Het grijze kind (r)	T. Thijssen
25.	1927	'n Zomerzothed (r)	C. van Marxveldt
26.	1930	Hans Hopper maakt carrière (t)	J. Fabricius
27.	1932	De toekomst van Marijke (t)	C. van Marxveldt
28.	1937	Afrekening (t)	J. Fabricius
29.	1937	Lot speelt in de levensloterij	A.M. Nachenius-Roegholt
30.	1938	Helen's handicap (r)	A.M. Nachenius-Roegholt
31.	1939	Peeps is zo gewoon (r)	A.M. Nachenius-Roegholt
32.	193?	Op 't kantje af (r)	J. Fabricius

Toelichting: Achter de titel is tussen haakjes aangegeven of het gaat om een roman (r), toneelstuk (t) of novelle (n).

De eenakter 'Verveling' verscheen oorspronkelijk als zg. Falklandje. Het is tevens opgenomen in het Verzamelde Toneelwerk.

Het jaar van uitgave van Fabricius' 'Op 't kantje af' viel niet te achterhalen. Gegeven het feit dat in het werk sprake is van automatisch telefoonverkeer lijkt een datering ergens in de jaren dertig gerechtvaardigd.

'BOS: Wat gebeurt hier?-Waarom huil jij?

DE BOEKHOUDER: Bericht van de "Hoop".

BOS: Bericht?

DE BOEKHOUDER: De waterschout is aan de telefoon.

BOS: De waterschout?-Ga op zij.-Ruk uit jij: wat sta je te gape!

SAART: Ik-ik. Schuw af.

BOS, schellend: Hallo! Wie is daar?-De waterschout?-'n Telegram uit Nieuwediep-benoorden de Haaks-ik versta geen woord! Hou op met je gehuil!-'n luik, zegt u? Zévenenveertig...-Wel da's vervloekt beroerd-da's.-'t Lijk-in staat van ontbinding-van Barend, as oudste gemonsterd...-Herkend door wie?-Dóór?-O is de "Verwachting" met averij in Nieuwediep binnegevallen en het schipper Maatsuiker 'm herkend?-Oorringe, ja, ja, zilveren oorringe...dat doet 'r verder niet toe.-Dus is 't níet nodig dat 'r hier vandaan mense gezonde worde voor de identiteit?-Ja-Ja-Enfijn-tegen Gods wil staan wij machteloos.-Ja, ja-Ik twijfelde al niemeer.-Dank u.-Ja.-'t Officieel rapport krijg 'k graag zo spoedig mogelijk. 'k Zal de assuradeur waarschouwe. Bejour! Hangt heftig de gehoorbuis in de haak. Daar ben 'k gewoon kapot van-twaalf man.'⁹³

Veel van de instrumentele gesprekken speelden zich af in kantoren, fabrieken, bedrijven, winkels en banken. Inhoudelijk werden de gesprekken gedomineerd door geldzaken, bestellingen, reserveringen en het maken van afspraken.

Typierend voor een telefoongesprek met een sociaal-emotioneel karakter is het volgende fragment uit Heijermans eenakter *Verveling* (1912). Een jonge vrouw zit alleen thuis:

'Hallo! Hallo!...Geeft u me even 123, juffrouw. Ja Van Maanen. Dank u (luis-tert). Hallo! Ben jij 't, Truus?...Ik, Riek! Stoor ik je niet? Liggen de kinderen al in bed? Pijn in z'n mondje...? Ja, natuurlijk tandjes...Ten minste dat denk ik. Ach kom, beklaag je niet! 'k Wil dadelijk met je oversteken! 'k Wou dat 'k een van je drie prachtige jongens had! Dan zou 'k me minder gloeiend vervelen. Ja, ik verveel me gloeiend, gloeiend! 'k Zou zoo voor de telefoon kunnen zitten huilen. (...) Hè, nee toe babbel nog even! O! Huilt Wimpje?...Laat ik je dan niet storen! Geef 'm 'n zoen van tante Riek...Dag! Dag!...En als je nog 'n momentje vindt, schel dan 'ns op...! 't Is hier om te besterven. Dag. Dag, Truusje!'⁹⁴

Binnen de categorie sociaal-emotionele gesprekken domineerden die tussen man en vrouw. Gegeven het doorgaans affectieve karakter van deze gesprekken wekt het geen verbazing dat voor de liefde een belangrijke plaats was ingeruimd. Telefonisch 'getortel', de kus over de telefoon en de telefonische omhelzing waren terugkerende elementen.⁹⁵ In een enkel geval konden deze intieme gesprekken tussen man en vrouw zelfs een pikant karakter krijgen.⁹⁶



Afbeelding 33. Illustratie uit A.M. Nachenius-Roegholt, *Lot speelt in de levensloterij*, 1937. De illustratie draagt het onderschrift: 'Onderwijl voerde dit juffertje haar telefoongesprek.'

Met behulp van de tweedeling instrumenteel/sociaal-emotioneel kon een groot aantal gesprekken vrij eenduidig worden gecategoriseerd. Daarnaast bleek echter een derde categorie noodzakelijk te zijn voor telefoongesprekken die als instrumenteel én als sociaal-emotioneel konden worden gekarakteriseerd. In veel gesprekken werden namelijk enerzijds afspraken gemaakt, ontmoetingen gearrangeerd of bezoeken aangekondigd (vormen van instrumenteel telefoongebruik), terwijl anderzijds werd geïnformeerd naar het welzijn van de gesprekspartner en ervaringen, indrukken en emoties werden uitgewisseld (vormen van sociaal-emotioneel gebruik). Het bleek daarbij niet goed mogelijk te komen tot de vaststelling van één primair doel: fungeerde het gesprek als een aanleiding om een afspraak te maken, of vormde de intentie tot het maken van een afspraak de aanleiding voor het gesprek?⁹⁷ Het volgende fragment uit Cissy van Marxveldts *'n Zomerzothoid* (1927) illustreert deze ambivalentie:

“Telefóóóón!” schreeuwde Reep.

“Ja, stik!” krijste G.J.

“Erica is nog niet ontwaakt,” peinsde Jef. “Ze sluimert nog. Maar ik heb hoop, dat àls ze ontwaakt...”

Reep rukte de deur open.

“Zeg, kom je nog? Je wordt gek van die telefoon.”

“Kun je zelf niet luisteren, idioot!” zei Gerrit Jan.

“Dank je wel! Ze mocht eens denken, dat jij het bent.”

Gerrit Jan slungelde de hal in.

“Hal-lo,” zei hij lui.

“Ben jij daar zelf, Robbert?”

“Jáá.”

“Hier is Ella! Dag lieveling!”

“Daag,” zei Gerrit Jan.

“Ik ben hier helemaal alleen. Ik kan zeggen wat ik wil. Ben je ook alleen, liefste?”

“Nee.”

Ella lachte. “En hoe voel je je vanmorgen, schat?”

“Een beetje slap nog. Maar het gaat overigens wel.”

“O gelukkig. Heb je nog zin in de wandeling?”

“Jawel.”

“Ik weet zo’n heerlijk plekje, waar we samen kunnen zitten. Ik zal een boek meebrengen, lieveling. Dan zal ik je voorlezen.”

“Best.”

“Verlang je er naar, liefste?”

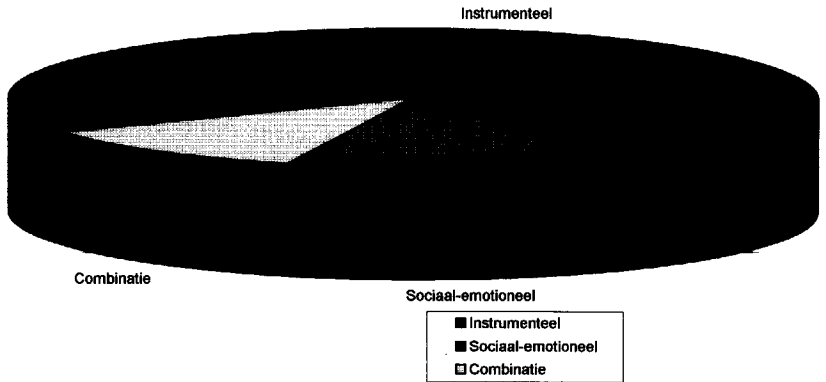
“Bar,” zei Gerrit Jan.

“Héérlijk!” juichte Ella.

“Nu, bonjour hoor!”

“Dag mijn héérlijke prins!”⁹⁸

Figuur 7.3 Typologie van 77 telefoongesprekken in de Nederlandse literatuur, 1900-1939.

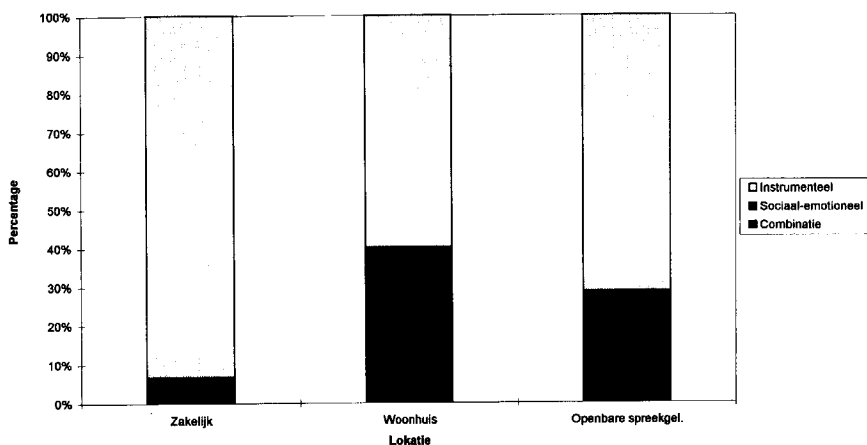


Figuur 7.3 geeft een eerste, globale indruk van het telefoongebruik binnen het literaire corpus. Aan de hand van deze figuur kan worden geconstateerd dat in het literaire corpus het instrumentele telefoongesprek domineert: 57 van de in totaal 77 geanalyseerde gesprekken vielen in deze categorie (74 procent). Elf gesprekken (14 procent) bezaten een sociaal-emotioneel karakter, terwijl negen gesprekken (12 procent) een 'gemengd' karakter hadden. Het aandeel van gesprekken met een geheel of gedeeltelijk sociaal-emotioneel karakter bedroeg dus 26 procent.

Gedurende de onderzochte periode traden enige verschuivingen op in de verhouding tussen de drie verschillende categorieën. Verdeeld over perioden van telkens tien jaar kwam het aandeel van de instrumentele gesprekken op respectievelijk 78, 69, 61 en 84 procent; het aandeel van geheel of gedeeltelijk sociaal-emotionele gesprekken op respectievelijk 22, 31, 39 en 16 procent. Niet-instrumentele telefoongesprekken werden dus al vanaf het begin van de onderzoeksperiode aangetroffen.

Dit globale beeld kan verder worden ingevuld door een onderscheid te maken tussen de twee principiële telefoonmarkten: de zakelijke en de particuliere markt. In het algemeen kan daarbij worden geconstateerd dat 40 van de in totaal 77 gesprekken (52 procent) werden gevoerd vanuit woonhuizen. Grafiek 7.4 geeft voor de gehele periode de verdeling van het soort gesprekken naar lokatie.

Grafiek 7.4 De relatieve verdeling van het aantal instrumentele en niet-instrumentele telefoongesprekken naar lokatie.



Uit grafiek 7.4 valt allereerst op te maken dat het overgrote deel (93 procent) van de binnen de zakelijke markt gevoerde telefoongesprekken een instrumenteel karakter droeg. Ook binnen de particuliere markt had een meerderheid van de gesprekken een instrumenteel karakter. Het aandeel van niet-instrumentele gesprekken is echter aanzienlijk groter dan bij de zakelijke markt: veertig procent van de particuliere gesprekken kende een niet-instrumenteel karakter. Worden de particuliere, vanuit een woonhuis gevoerde gesprekken met een niet-instrumenteel karakter uitgesplitst naar perioden van telkens tien jaar, dan blijkt dat dit soort gesprekken eveneens in een vroeg stadium werd aangetroffen: in de eerste twee decennia maakten particuliere, niet-instrumentele gesprekken zelfs 50 en 67 procent uit van het totaal.

Welke conclusies kunnen op grond van deze literaire verkenning worden getrokken? Allereerst kan worden geconstateerd dat de eerdergenoemde functies van de telefoon – organiseren, informeren en converseren – ook werden aangetroffen in de literatuur. Ten tweede bleek het instrumentele telefoongesprek in de literatuur het veelvuldigst voor te komen. De telefoon als conversatiemedium kwam minder vaak voor, maar speelde niettemin een belangrijke rol. Het sociale telefoongesprek werd al rond de eeuwwisseling in de literatuur ‘ontdekt’. Over de gehele periode bleek gemiddeld een kwart van de 77 telefoongesprekken in meer of mindere mate als sociaal te karakteriseren, terwijl gemiddeld iets minder dan de helft van de particuliere gesprekken in die zin viel aan te merken. Waar de zakelijke bellers de telefoon vrijwel uitsluitend instrumenteel gebruikten, daar bestond er bij de particuliere bellers een bijna evenredige verdeling tussen instrumenteel en niet-instrumenteel telefoongebruik.

Zelfs wanneer wordt uitgegaan van de niet-eenduidige relatie tussen litera-

tuur en maatschappij zijn deze bevindingen in een aantal opzichten opmerkelijk. Ten eerste gaapt er een kloof van circa dertig jaar tussen het moment waarop in de literatuur de telefoon als conversatiemedium voorkwam en het moment waarop de telefoonbedrijven in hun reclameboodschappen de telefoon als zodanig presenteerden. Ten tweede lijkt ook de mate waarin het particuliere, sociale telefoongesprek in de literatuur voorkwam, niet te stroken met de geringe aandacht bij de PTT en de gemeentelijke telefoonbedrijven voor alternatieve toepassingen van de telefoon. Weliswaar ging men zich in de loop van de jaren dertig nadrukkelijker richten op de particuliere telefoongebruiker, maar van een drastische herformulering door de telefoonbedrijven van de betekenis van de telefoon in de richting van een meer sociaal medium was ook in de tweede helft van de jaren dertig nog geen sprake. De reclame voor de telefoon als sociaal medium kwam toen goed op gang, maar bleef ondergeschikt aan de andere thema's en ging nog steeds gepaard met aansporingen tot zorgvuldig telefoongebruik en irritatie over 'misbruik' van de telefoon.

Dat de particuliere abonnee wellicht al in een vroeg stadium een wezenlijk ander en in ieder geval meer heterogeen gebruik van de telefoon maakte, wordt bevestigd vanuit andere hoek. De toenemende diffusie van de telefoon onder particulieren die, zoals eerder werd geconstateerd de kans op andersoortig gebruik ook groter maakte, ging gepaard met een verandering van de plaats van het telefoontoestel. De plaats van het telefoontoestel binnen het huishouden geeft een indicatie van het gebruik dat ervan wordt gemaakt.⁹⁹ Een verplaatsing van het toestel van de muur in een kale gang naar een tafel in de gezellige huiskamer zou in dit kader een afspiegeling vormen van het proces waarin het telefoontoestel evolueerde van een puur functioneel naar een meer sociaal-emotioneel apparaat. Het tafeltoestel nodigde uit tot het voeren van langere en minder-zakelijke gesprekken. De schrijfster Cissy van Marxveldt:

'Marijke stelde zich voor, hoe Ruut in Leiden in een grote clubzetel gezeten op zijn dooie gemak te telefoneren zat. Dat was ook zo. Hij zat met zijn benen over de leuning en een sigaret dampte achteloos in zijn hand.'¹⁰⁰

De beschikbare cijfers wijzen erop dat het telefoontoestel in Nederland al na 1900 begon aan een ruimtelijke transformatie.¹⁰¹ De gemeentelijke telefoondienst van Amsterdam ging in 1896 van start met 1700 wandtoestellen en 50 tafeltoestellen. In de jaren tien was de verhouding tussen wand- en tafeltoestellen al bijna gelijkgetrokken, terwijl in 1930 werd geconstateerd dat van het totale aantal abonneetoestellen de helft als tafelmodel was uitgevoerd.¹⁰² Een jaar later startte de Heemaf in Hengelo via een licentie van Siemens met de productie van automatische telefoontoestellen voor de PTT. De productie werd begonnen met tafeltoestellen; kennelijk waren op dat moment wandtoestellen reeds minder gevraagd.¹⁰³

Bovenstaande cijfers moeten uiteraard met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd: ook in bedrijven en kantoren waren immers tafeloestellen in gebruik. Toch kan ook de veranderende plaats van het telefoontoestel als een indicatie worden gezien voor het gegeven dat het telefoongebruik wellicht al eerder en op grotere schaal sociaal-emotionele karakteristieken begon te vertonen, dan op grond van het beleid van de gemeentelijke telefoonbedrijven en de PTT verwacht kon worden. Zelfs na de introductie van het gesprekstarief en nadat het landelijke automatiseringsprogramma in gang was gezet, en de PTT dus direct baat had bij een toename van het aantal abonnees en het aantal gesprekken (met een gesprekstarief leverden meer gesprekken, ongeacht hun inhoud, immers meer winst op), bleven doelmatige, korte, instrumentele gesprekken voorop staan. Van een innige omhelzing van sociaal telefoongebruik was vooralsnog geen sprake.

Ter verklaring van deze 'traagheid' kan een aantal factoren genoemd worden. Ten eerste bezaten ook automatische telefooncentrales een, weliswaar kleine, stagnatiekans. Een massale en plotselinge ommezwaai van het publiek in de richting van het voeren van 'onnodige' en vooral lange gesprekken betekende in dit opzicht een risico; ook gezien de in de jaren dertig nog onvoltooide staat van de landelijke automatisering.

Ten tweede kan worden gewezen op de doorwerking van de telegraaftraditie.¹⁰⁴ In eerdere hoofdstukken kwam naar voren dat de incorporatie van de interlokale telefoondienst in de Rijkstelegraaf niet zonder slaag of stoot ging. Veel telegraafbeambten hadden weinig op met de telefonie en op de meeste kantoren werd de telefoondienst in eerste instantie als een ondergeschikte diensttak behandeld. De voor het telefoonverkeer en de telefoondienst gebezigde termen waren ook ontleend aan de telegrafie.¹⁰⁵ Binnen het staatsbedrijf der Posterijen en Telegrafie kwam de ondergeschoven positie van de telefoondienst ook tot uiting in de titulatuur. Zoals in paragraaf 7.2 aan de orde kwam werd pas in 1928 de telefonie officieel toegevoegd aan de naam van het staatsbedrijf. De telefonie bezat binnen de PTT dus lange tijd een geringe en bovendien aan de telegrafie ontleende status. Waar bovendien het feitelijke telefoongebruik zich aanvankelijk modelleerde naar het bestaande telegraafgebruik en de telefoon tevens ten dienst ging staan van de telegraafdienst, bestond er alle reden om het telefoonverkeer meer te zien als een aanvulling op het telegraafverkeer, dan als een nieuw en andersoortig communicatiemiddel. Binnen dit telegraafparadigma, waarin de telefoon dus naar analogie met de telegraaf primair werd gezien als een zakelijk medium, was weinig ruimte voor promotie van de telefoon als gezelligheidsmedium. Zelfs niet, toen een dergelijke aanpak op grond van technische en economische ontwikkelingen wél rationeel werd. Daaraan kan tenslotte nog worden toegevoegd dat de perceptie van de telefoon als een primair instrumenteel apparaat goed spoorde met de (mannelijke) ingenieurscultuur binnen de PTT. Waar in de jaren twintig en dertig in toenemende mate

de nadruk werd gelegd op efficiency en doel-middelen rationaliteit, kon eigenlijk niet worden verwacht dat de telefoonbedrijven de telefoon prominent als een 'koetjes en kalfjes' medium voor vrouwen en kinderen naar voren schoven.

De in deze paragraaf geanalyseerde opvattingen omtrent telefoonmarkt en telefoongebruik leveren een ambivalent beeld op. Enerzijds werd duidelijk dat de PTT vanaf het einde van de jaren twintig een nieuw beleid ging voeren. Meer dan voorheen diende de particuliere abonnee in het telefoonverkeer betrokken te worden. De invoering van het gesprekstarief en de telefoonreclame, die zich met name in de tweede helft van de jaren dertig op de niet-zakelijke markt ging richten, vormden de belangrijkste uitingen van dit streven. Anderzijds viel er ten aanzien van het gepropagandeerde telefoongebruik een duidelijke continuïteit met het verleden te constateren. Dat het feitelijke telefoongebruik door particulieren zich wezenlijk kon onderscheiden van dat van de zakelijke gebruikers, was een inzicht dat onder invloed van het telegraafparadigma slechts zeer langzaam doordrong.

Het streven naar vergroting van de telefoonmarkt had ingrijpende gevolgen voor de technische vormgeving van het telefoonnet. Zonder dat nu direct werd geanticipeerd op een *verandering* in het telefoongebruik, was het wel duidelijk dat de verwachte toename van het aantal (particuliere) abonnees en gesprekken een *toename* van het telefoonverkeer en dus een aanpassing van het telefoonnet noodzakelijk maakte. Deze aanpassing staat centraal in paragraaf 7.4.

7.4 Het landelijke automatiseringsproject

Lokale automatisering

In 1927 telde Nederland 1495 telefoonnetten.¹⁰⁶ Het grootste deel van deze netten was beperkt van omvang: 85 procent van de netten bezat minder dan 50 aansluitingen en slechts 34 Rijknetten telden meer dan 700 aansluitingen. Het grootste Rijkstelefoonnet, Haarlem, bezat 6113 abonnees. In de kleinste plaatsen werden de abonnees door particulieren bediend vanuit *telefoonstations*. In de iets grotere steden verzorgden Rijksambtenaren vanuit *hulptelefoonkantoren* het telefoonverkeer. In de grote steden tenslotte waren *Rijkstelefoonkantoren* gevestigd. Rijkstelefonistes wikkelden hier zowel de lokale als de interlokale en internationale gesprekken af. Bij een te grote stijging van het aantal abonnees werden de verkeersstromen gescheiden en ontstonden er verschillende afdelingen voor lokaal en interlokaal verkeer. De grootte van de plaats en het daaraan gerelateerde kantoortype stonden in direct verband met de aan de abonnees geboden dienstverlening: in plaatsen met een weinig intensief telefoonverkeer waren de kantoren uit kostenoverwegingen minder lang en minder dagen per week opengesteld.¹⁰⁷

Door de naasting van de geconsessioneerde netten in de jaren tien en twintig kwam de Rijkstelefoon in het bezit van een groot aantal telefoonnetten met een wisselend niveau van dienstverlening. Naast netten met centraalbatterij centrales werden tot in de jaren twintig netten overgenomen waarin het telefoonverkeer op eenzelfde manier werd afgehandeld als aan het einde van de negentiende eeuw. Renovatie en ombouw, in sommige gevallen zelfs volledige nieuwbouw van deze netten vond aanvankelijk plaats binnen het kader van de bestaande schakeltechnologie. Al naar gelang hun omvang werden de netten van de Rijkstelefoon hetzij met lokaalbatterij, hetzij met centraalbatterij centrales uitgerust. De installatie van automatische telefooncentrales was geen voor de hand liggende optie. Volgens de in de jaren tien en twintig gangbare opvatting was automatisering slechts dan rendabel wanneer het ging om netten met meer dan 10.000 abonnees en waar een enkele lokale centrale niet meer volstond. Dergelijke netten ontbraken in het 'pakket' van de Rijkstelefoon.

Vanaf 1924 echter kregen (of hielden) de kleine netten lokaalbatterij centrales, terwijl de grotere netten, die tot dan in aanmerking kwamen voor centraalbatterij systemen, overgingen op automatische centrales.¹⁰⁸ Door J.N. Warning, hoofdingenieur der Telegrafie en chef van het bureau Telefooncentrales, werd deze beleidsverandering spitsvondig samengevat met de zin: 'We slaan het gas over.'¹⁰⁹ In 1924 en 1925 werden in Haarlem, tezamen met de omliggende netten in Heemstede, Aerdenhout en Bloemendaal, automatische centrales in dienst gesteld.¹¹⁰ In Utrecht, Bilthoven en De Bilt werd in 1926 het lokale verkeer geautomatiseerd, eveneens met centrales afkomstig van de aan de Western Electric Company (WEC) gelieerde Bell Telephone Manufacturing Company (BTM) te Antwerpen.¹¹¹ In datzelfde jaar besliste directeur-generaal Damme dat bij de aankoop van centrales voor netten met meer dan 1000 abonnees de voorkeur diende uit te gaan naar automatische centrales. Korte tijd later werd de grens verlaagd naar 700 abonnees.¹¹²

Het op ruimere schaal inzetten van automatische centrales was een reactie op gunstige internationale prijsontwikkelingen. In 1921 waren de vier belangrijkste leveranciers van automatische systemen – WEC, Siemens & Halske, L.M. Ericsson en Automatic Electric – in Amsterdam bijeengekomen om een wereldwijd kartel op te richten dat de onderlinge prijsconcurrentie diende te verzachten. De twee Amerikaanse concerns zouden de Verenigde Staten, Japan, China en België toegewezen krijgen. Siemens mocht ongestoord gaan opereren in Duitsland, Centraal-Europa, Italië en Spanje. Ericsson tenslotte verkreeg ondermeer Scandinavië, de Balkan, Polen en Nederland. De onderhandelingen leidden echter niet tot resultaat, zodat de weg openlag voor een hevige concurrentiestrijd. In elk land probeerden de concerns kost wat kost een voet tussen de deur te krijgen.¹¹³

Voor Nederland had de mislukte kartelvorming vooral gevolgen voor de prijs van automatische centrales. De dalende prijzen resulteerden in een verschuiven-

de rentabiliteitsgrens in het nadeel van handbediende centrales.¹¹⁴ Berekeningen toonden aan dat bij netten boven een bepaalde omvang, automatisering gunstiger uitkomsten opleverde dan handbediening, doordat de besparing aan loonkosten de hogere kapitaalkosten overtrof. Bij verdere prijsdalingen nam deze besparing alleen nog maar toe.¹¹⁵ De verhouding tussen de kosten per aansluiting voor beide systemen was in 1925 nog 5:1. In 1928 was deze verhouding gewijzigd in 2:1, en in 1932 in 3:2.¹¹⁶ In samenhang met deze prijsontwikkeling werd in 1929 geconstateerd dat de nettokosten van automatische centrales binnen enkele jaren met circa vijftig procent waren afgenomen.¹¹⁷

Plattelandstelefonie

Met de automatisering van de netten in Haarlem en Utrecht zette de Rijkstelefoon de eerste stap in de richting van geautomatiseerd lokaal verkeer. Van automatisering van de interlokale verbindingen en van de telefoonnetten in de kleine steden en op het platteland was voorslagnog geen sprake. Bij de telefonie op het platteland ging het weliswaar ook om lokale netten, maar in tegenstelling tot de grote lokale netten, waar het verkeer dankzij de vele mede-abonnees overwegend een plaatselijk karakter had, was het telefoonverkeer op het platteland vooral interlokaal verkeer. Het aantal interlokaal te bereiken abonnees was immers veel groter dan het per definitie beperkte groepje lokale abonnees.

Zoals in hoofdstuk 6 aan de orde kwam werden de eerste experimenten met automatische schakelapparatuur kort na de introductie van de handbediende telefooncentrale gedaan. In eerste instantie waren die experimenten bedoeld als oplossing voor het probleem van de telefonische dienstverlening in de kleine steden. Door het geringe aantal abonnees was een 24-uurs dienst daar geen optie. Zelfs de aanstelling van een telefoniste kon vanwege het geringe verkeer economisch onverantwoord zijn. Automatische centrales konden in dit soort netten dienst doen als tussenoplossing, totdat de groei van het aantal abonnees de oprichting van handbediende centrales rechtvaardigde. In praktijk bleken automatische centrales in kleine steden op de langere termijn echter nauwelijks goedkoper te zijn dan handbediende centrales. Installering en onderhoud zorgden voor hoge kosten, terwijl de door de abonnee te verrichten handelingen uiterst gecompliceerd waren. Bovendien verschoof het onderzoek naar automatische systemen al snel in de richting van de grote steden; daar zorgde de groei van het aantal abonnees voor de grootste problemen. Om deze redenen stopte AT&T, toch al geen voorstander van automatisering, rond 1900 met de ontwikkeling van automatische schakelsystemen voor kleine steden.¹¹⁸ Wel kreeg de productiemaatschappij van AT&T, Western Electric, in 1902 de opdracht specifiek op zoek te gaan naar automatische systemen voor netten met 10.000 aansluitingen of meer.¹¹⁹ Het vervolgens door WEC als alternatief voor het Strowger systeem ontwikkelde Rotary systeem werd tot 1919 niet commercieel toegepast

in de door AT&T in Amerika geëxploiteerde netten.¹²⁰

In Europa bleef men ook na de eeuwwisseling experimenteren met automatische systemen voor kleine plattelandnetten. Vooralsnog verhinderden financiële en technische problemen echter toepassing op enige schaal. In 1908 en 1910 was hoofdingenieur A.E.R. Collette tijdens de in die jaren gehouden conferenties te Boedapest en Parijs enthousiast geraakt over een door de Beierse ingenieur Steidle ontworpen half-automatisch systeem voor plattelandsgebieden.¹²¹ Steidle behoorde tijdens deze conferenties tot een van de weinige onvoorwaardelijke voorstanders van automatische systemen en had zelf een systeem bedacht waardoor een kleine groep abonnees automatisch met elkaar en door middel van één interlokale verbinding met een nabijgelegen grotere plaats kon telefoneren.¹²² Het systeem werd in 1910 door de Rijkstelefoon in dienst gesteld voor zes abonnees te Bommel en later uitgebreid tot Weurt en Millingen. De abonnees in deze plaatsjes waren door één hoofdlijn verbonden met de centrale te Nijmegen, van waaruit ze automatisch onderling konden telefoneren. De functionering van de zeer ingewikkelde apparatuur van Steidle liet echter te wensen over en in 1916 werd de proefneming gestaakt.¹²³

Het experiment maakte duidelijk dat er bij de Rijkstelefoon al in de jaren tien behoefte bestond aan een andere en betere telefoonvoorziening op het platteland. In hoofdstuk 5 is nader ingegaan op de vele initiatieven die van PTT-zijde met name in de jaren twintig werden ontwikkeld om de telefonie op het platteland op een hoger plan te tillen. Al deze initiatieven resulteerden echter niet in een telefoondienst die de vergelijking kon doorstaan met die in de grote steden.

Deels was dit ook een gevolg van de opstelling van het publiek. Een klein aantal abonnees kon bijvoorbeeld vanaf 1920 gebruik maken van *doorverbindingen in sluitingstijd*. Omdat het aantal interlokale lijnen dat het kleine plattelandskantoor verbond met een groter kantoor per definitie beperkt was, werd door de gemeentebesturen geselecteerd. Vanuit het oogpunt van het algemeen belang kregen doctoren, burgemeesters, politiebureaus en brandweerkazernes bij deze dienst dan ook voorrang.¹²⁴ In 1929 werd de voorziening uitgebreid.¹²⁵ Door gebruik te maken van eenvoudige automatische relaischakelaars, zogenaamde *doorverbindingsinrichtingen*, die waren ontwikkeld door de telefonieingenieur D. van Hemert, kon een groter aantal abonnees van deze dienst profiteren. Bovendien werd voor abonnees die hun telefoon op zondag of zelfs gedurende de gehele week kosteloos ter beschikking stelden aan derden, het vergoedingsrecht verminderd of kwijtgescholden.¹²⁶ In theorie was doorverbinding in sluitingstijd daarmee een geschikte methode om op het platteland in ieder geval één gemeenschappelijke telefoonverbinding te creëren met de buitenwereld. In praktijk echter bleek het voor veel plattelandsbewoners een drempel te zijn om bij de burgemeester of de doctor aan te kloppen met het verzoek om van de telefoon gebruik te mogen maken. Zo werd in 1934 geconstateerd dat

de inwoners van een aantal plaatsjes in Overijssel, 'meestal eenvoudige menschen, zich niet vrij gevoelen, wanneer zij bij de plaatselijke notabelen in sluitingstijd moeten telefoneren. Er wordt van de gelegenheid dan ook praktisch geen gebruik gemaakt.'¹²⁷

De pogingen van de PTT om het platteland telefonisch te verheffen geven aan dat de telefoonvoorziening op het platteland als een achtergebleven component binnen het telefoniesysteem werd beschouwd, die verdere ontwikkeling vergde. Volgens Damme was de toenemende aandacht voor het telefoonverkeer op het platteland een direct gevolg van technisch-maatschappelijke ontwikkelingen:

'De beteekenis van het platteland [heeft] in de laatste 15 à 20 jaren een ingrijpende wijziging ondergaan. Voornamelijk de auto heeft den stoot gegeven voor de verlossing van het platteland uit zijn isolement. Electriciteit- en drinkwatervoorziening, en later de radio verhoogden voorts de bewoonbaarheid en het gevolg van een en ander was dat, waar vroeger de bevolkingsstroom vrijwel uitsluitend van het platteland naar de groote steden was gericht, een tegenstroom ontstond. Ook de industrie, aanvankelijk geconcentreerd in de groote steden, in ieder geval aan de groote verkeersaderen, ging het platteland, waar de werkkrachten goedkoop waren, opzoeken, terwijl forenzen zich in steeds wijder kringen verspreidden.'¹²⁸

De integratie van het platteland in de nationale samenleving had onvermijdelijk gevolgen voor de eisen die aan de telefoondienst werden gesteld. In Dammes visie vertaalde de maatschappelijke ontwikkeling zich op het platteland in een toenemende behoefte aan snel en continu telefoonverkeer. Die behoefte werd door de plaatselijke bevolking en in het parlement voortdurend aan de orde gesteld.¹²⁹ Zo was in 1929 in de Kamer gepleit voor een verdere stimulering van het telefoonverkeer door tariefverlagingen en automatisering, 'opdat ook in ons land allengs de toestand zal ontstaan, dat als regel elke woning aan het telefoonnet is aangesloten.'¹³⁰ Het kritieke probleem werd dus gevormd door de vraag, hoe aan deze maatschappelijk gevoelde behoefte naar goed telefoonverkeer op het platteland kon worden voldaan, terwijl tegelijkertijd werd ingespeeld op de specifieke karakteristieken van de telefonie op het platteland, namelijk een geringe telefoondichtheid in combinatie met overwegend interlokaal verkeer. De door de PTT in de jaren tien en twintig genomen maatregelen hadden wel voor enige verlichting van deze problematiek gezorgd. Tevens echter demonstreerden 'de bijzondere voorzieningen, welke ter tegemoetkoming aan de steeds sterker sprekende behoefte aan doorlopende openstelling van den telefoondienst ten plattelande worden getroffen, op zich zelf de noodzakelijkheid, ook voor den dienst van een definitieve oplossing van het vraagstuk van de telefonie op het platteland...'¹³¹

Plattelandsautomatisering

De experimenten van Steidle met automatische schakelsystemen voor het platteland kregen in de jaren twintig in een aantal Europese landen een vervolg. De Zwitserse firma Hasler A.G. ontwikkelde kleine automatische plattelandscentrales, waarvan de eerste in 1925 door de Zwitserse telefoondienst in Winkeln bij St. Gallen werd geplaatst.¹³² In Duitsland werd vanaf 1923 een plattelandsgebied rond Weilheim bij München door Siemens in samenwerking met de Reichspost van automatische telefooncentrales voorzien.¹³³ De centrales wikkelden niet alleen het lokale verkeer in de kleine plaatsjes automatisch af, maar tevens het interlokale verkeer binnen het gebied. Alleen voor het telefoonverkeer *buiten* het gebied rond Weilheim werd nog een telefoniste ingeschakeld. Daartoe werden de rond Weilheim gelegen plaatsjes opgenomen in een stervormig net met Weilheim zelf als middelpunt. Voor een interlokale verbinding moest een abonneenummer gedraaid worden waarvan het eerste deel aangaf naar welke centrale het gesprek moest worden geleid. Omdat dit nummer een vast onderdeel was van het abonneenummer en dus ook werd gedraaid voor een lokale verbinding was er sprake van een verborgen netnummer of, in de toenmalige terminologie, van een *verborgen kengetal*.

De lokale gesprekken werden berekend volgens een gesprekstarief. De interlokale gesprekken waren uiteraard duurder dan de lokale, maar beide werden op eenzelfde manier geboekt door een eveneens door Siemens ontwikkelde automatische kostenteller. Door middel van pulsen die aan het einde van een gesprek werden verzonden, registreerde deze teller de afstand en de duur van het gesprek. Het apparaat dat de pulsen berekende en overdroeg aan de kostenteller werd later bekend onder de naam *Tijd-Zone Overdrager* (TZO).¹³⁴

In Nederland werden deze buitenlandse ontwikkelingen door het hoofdbestuur met belangstelling gevolgd. In juni 1928 vertrok een PTT-delegatie naar Zwitserland om daar de automatische telefonie aan een praktijkonderzoek te onderwerpen.¹³⁵ In haar verslag constateerde de delegatie dat het Zwitserse telefoniebedrijf voorbeeldig werd geleid en dat de bedrijfsleiding er alles aan deed om de telefoon te populariseren, ook op het platteland. De oprichting van automatische centrales, de zogeheten *landcentrales*, was daartoe 'één der werkzaamste middelen'. Evenals in Beieren werd in Zwitserland de methode van automatische telling toegepast, waarbij door de invoering van een gesprekstarief de interlokale gesprekken in een veelvoud van de lokale gesprekken konden worden geregistreerd. Omdat plattelandsautomatisering dus samenging met de invoering van een gesprekstarief, werden beide zaken van harte aanbevolen voor toepassing in Nederland.¹³⁶

Inmiddels waren in Nederland al de eerste stappen gezet op weg naar een proefneming met plattelandsautomatisering. Daartoe waren Siemens en de BTM, evenals Hasler in Zwitserland fabrikanten van landautomaten, benaderd.

De streeknetten Enkhuizen en Hoorn, die in eerste instantie als proefobjecten werden uitgekozen, bleken echter bij nader inzien niet geschikt.¹³⁷ De kosten van de centrales en de grote uitbreiding van het aantal verbindinglijnen tussen de netten en de hoofdcentrale enerzijds en tussen de netten onderling anderzijds, konden alleen worden gedragen door een onacceptabele verhoging van het abonnementsgeld met zestig procent.

Een proefneming bleef echter op de agenda staan. Het plattelandsgebied ten zuiden en zuid-oosten van Arnhem leek geschikter terrein. Arnhem was als centrum van dit gebied bijzonder geschikt vanwege de al bestaande doorlopende dag- en nachtdienst, terwijl de Arnhemse lokaalbatterij centrale dringende aan vervanging toe was. Bovendien was al een aantal aansluitingen in Oosterbeek en Velp op de centrale in Arnhem aangesloten. Tenslotte bood de grote variatie in het aantal abonnees in de omliggende plaatsjes een goede mogelijkheid na te gaan, hoe de automatisering in praktijk zou uitwerken.¹³⁸

Aan verschillende leveranciers van automatische apparatuur werd in 1928 het verzoek gericht om een systeem te bedenken waarbij met gebruikmaking van dertien landautomaten volautomatisch verkeer ontstond op lokaal niveau. Volledig automatisch verkeer *tussen* de lokale netjes onderling en tussen de netten en Arnhem werd vanwege de dure voorzieningen en de geringe verkeersintensiteit afgewezen. Dit telefoonverkeer diende via het centrum Arnhem half-automatisch te worden afgewikkeld. Gesprekken *van* en *naar* het plattelandscomplex liepen via de Arnhemse telefonistes.¹³⁹

Naar aanleiding van de ingekomen offertes werd besloten door te gaan met Siemens en de BTM. Tevens brachten de ingekomen offertes de wenselijkheid naar voren 'niet alleen het zuivere interne lokale verkeer vol-automatisch af te wikkelen, doch onder omstandigheden ook het verkeer tusschen plaatsen, die in elkanders nabijheid en op eenigszins verwijderden afstand van het centrum liggen...'¹⁴⁰ De hoofdingenieur-directeur van de PTT H.J. Boetje motiveerde deze stap door erop te wijzen dat bij een intensivering van het telefoonverkeer tussen de laatstgenoemde plaatsen, de verbindingen tussen deze plaatsen en het centrum Arnhem wel eens overbelast konden raken; in de oorspronkelijke opzet werd dit verkeer immers over Arnhem geleid. Binnen het plattelandsgebied werden dus groepen van lokale netjes gevormd waarbinnen het verkeer, net als het puur lokale verkeer, automatisch werd afgewikkeld.¹⁴¹

Siemens schreef ook voor wat betreft de gewijzigde plannen als laagste in. De definitieve vorm van wat bekend werd als het *netcomplex* Arnhem leek dan ook sterk op het in Beieren toegepaste systeem. In het in 1929 in dienst gestelde complex met automatische Siemens centrales in Arnhem, Oosterbeek, Velp en Dieren werd door de abonnees gebruik gemaakt van een verborgen netnummer en werden de gesprekskosten verrekend via meervoudige automatische telling. De lokale gesprekken en de gesprekken tussen Velp en Dieren werden eenmaal geteld; alle overige gesprekken viermaal.¹⁴² Nog voor de landelijke invoering van

Afbeelding 34. Automatisch telefoontoestel van Siemens uit de jaren twintig.



een gesprekstareif op 1 januari 1930 belden de inwoners in en rond Arnhem dus al tegen het nieuwe tarief.

In 1928 werden, onafhankelijk van de hierboven besproken initiatieven op het gebied van de plattelandsautomatisering, tevens plannen ontworpen voor een verbetering van de interlokale telefoonvoorziening in Twente.¹⁴³ Net als in de rest van het land bestond in Twente de situatie dat een deel van het interlokale verkeer werd afgewikkeld via directe verbindingen. Dit gold alleen voor de zeer grote netten waartussen intensief verkeer bestond. Tussen de kleinere netten bestond indirect interlokaal verkeer dat over meer dan twee interlokale kantoren ging. Dit transitieverkeer was niet alleen arbeidsintensief, maar legde door de trage verbindingsofbouw ook een zwaar beslag op het per definitie beperkte aantal verbindingen. Veel lijnen waren nodeloos bezet en het lijnrendement was dus laag.

De plannen voorzagen binnen de Twentse regio in een interlokale verkeersafwikkeling door één interlokaal kantoor. Door de interlokale verkeersstroom tussen Almelo, Hengelo en Enschede enerzijds en de rest van het land anderzijds te concentreren in één grote interlokale centrale te Hengelo, kon het lijnrendement worden verbeterd en het transitieverkeer worden verminderd.

Het plan tot *interlokale concentratie* bleef niet beperkt tot Twente. Heel Nederland werd op papier verdeeld in 22 gebieden, waarbinnen alle interlokale centrales op één na kwamen te vervallen. Een dergelijk gebied werd *district*

genoemd. Vooral omdat er in de kleine plattelandsnetjes geen afzonderlijke interlokale centrales bestonden maar gecombineerde lokale en interlokale bediening en er dus weinig te concentreren viel, kwam het niet tot een uitvoering van deze plannen.¹⁴⁴ Wel legde de indeling in districten in samenhang met de in de netgroep Arnhem opgedane ervaring, de basis voor een fundamentele beschouwing over een meer rationele afwikkeling van het telefoonverkeer in Nederland. Deze beschouwing, die bekend werd als de *Millioenen-nota*, gaf een eerste systematische opzet voor een deels geautomatiseerd landelijk telefoonnet.

De Millioenen-nota

De in juni 1929 verschenen nota constateerde dat er 'hoe langer hoe meer verkeersbehoeften komen waaraan met het tegenwoordige systeem om economische redenen niet is te voldoen'.¹⁴⁵ Automatisering bood die mogelijkheid wel. Voor de abonnees was het ongetwijfeld van groot belang om de beschikking te krijgen over een ononderbroken dag- en nachtdienst. Voor de PTT lag het grote voordeel van automatisering in het gegeven dat door de concentratie van de handbediende interlokale centrales in een beperkt aantal grote steden een aanzienlijke bedrijfseconomische verbetering kon worden bereikt op het punt van de personeelsbezetting. Tevens kon door deze concentratie het interlokale verkeer voortaan door slechts twee telefonistes worden afgewikkeld, zodat de inefficiënte transitieverbindingen kwamen te vervallen.

De structuur waarbinnen deze voordelen golden was die van een in districten verdeeld netwerk. Binnen elk district bevond zich één interlokale centrale die het interlokale verkeer van en naar het district verzorgde. In deze *districtcentrale* verzorgden telefonistes de interlokale verbindingen van en naar de abonnees binnen het eigen district. Het verkeer *binnen* het district tussen grotere lokale netten of complexen van kleinere plattelandsnetten, het zogenaamde interlokale verkeer op de korte afstand, diende bij intensief verkeer via directe automatische verbindingen en bij een geringe verkeersomvang via het districtscentrum te worden afgehandeld. Alleen in het laatste geval was er dus sprake van handbediening. Het verkeer tenslotte *binnen* de lokale netten en complexen van plattelandsnetten zou voor geheel Nederland geautomatiseerd moeten worden. De twee kernideeën van de *Millioenen-nota* waren dus terug te voeren op de Twentse plannen en de Arnhemse praktijk: concentratie van handbediening in districtscentrales en volledige automatisering op lokaal niveau.

Deze reorganisatie van de verkeersafwikkeling vergde uiteraard investeringen. Berekend werd dat de automatisering op lokaal niveau bijna 12,5 miljoen gulden ging kosten. Omdat automatisering van netten met meer dan zeventhonderd aansluitingen volgens eerdere berekeningen rendabel was en dus in feite tot de reguliere investeringen kon worden gerekend, werd het bedrag dat voor deze netten was uitgetrokken op het totaalbedrag in mindering gebracht. Nadat ook

nog eens was berekend wat noodzakelijke vernieuwing met niet-automatische centrales over een periode van twintig jaar aan kapitaal vergde, resteerde uiteindelijk een bedrag van ruim vijf miljoen gulden. Over een periode van vijftien à twintig jaar diende dus bovenop de reguliere vervangings-investeringen voor automatisering jaarlijks een bedrag van 250.000 à 334.000 gulden te komen.

De uit de koker van de Technische Dienst afkomstige nota ontmoette binnen het hoofdbestuur de nodige kritiek. Zo werd gesteld dat de noodzakelijke wijziging in het interlokale net ten onrechte buiten de financiële beschouwingen was gehouden. Ook werd gevreesd voor een kostbare uitbreiding van de interlokale verbindingen binnen de districten en tussen de districten onderling. Tenslotte was men bang dat de plattelandsautomatisering uiteindelijk een verlies zou opleveren.¹⁴⁶

De kritiek werd echter met succes weerlegd. Het lag juist, aldus de Technische Dienst, in de bedoeling om op het lijnennet te besparen. Niet elk telefoonkantor of -station op het platteland hoefde direct te worden verbonden met het districtscentrum. Volstaan kon worden met een kabelbundel van het districtscentrum naar de subcentra; van daaruit ging dan een beperkt aantal lijnen naar de omliggende plaatsjes. Meer dan voorheen zou het verkeer dus over gezamenlijke bundels worden geleid. Ook lag het niet in de bedoeling reeds nu alle districtscentrales direct met elkaar te verbinden.¹⁴⁷ Het rentabiliteitsvraagstuk kwam uitgebreid aan bod in een afzonderlijke studie. Daarin werd geconstateerd dat waar automatisering in de kleinste netten wellicht duurder uitkwam dan handbediening, dit verlies door de automatisering van de grotere netten mogelijk werd gecompenseerd. De snellere verkeersafwikkeling zou in deze netten leiden tot een toename van het interlokale verkeer en een verhoging van het aantal gesprekken per telefoontoestel. Daarmee werd het 'nuttig rendement' van het gehele telefoniesysteem verhoogd.¹⁴⁸

Door Damme werd tijdens een vergadering op 25 oktober 1929 nog eens bevestigd dat het financiële aspect weliswaar belangrijk, maar niet doorslaggevend was: de voordelen van algehele automatisering van de lokale netten en gedeeltelijke automatisering van het interlokale districtsverkeer waren daarvoor te groot. Volgens hem wezen zowel de stand van de techniek als de eisen van de samenleving onverbiddeijk in de richting van automatisering. Het plan werd dan ook aanvaard.¹⁴⁹

Een dienstreis naar Duitsland, waar de in 1923 begonnen automatisering rond Weilheim zich inmiddels had uitgebreid over geheel Beieren, wijzigde de inzichten van de Millioenen-nota echter al snel in één essentieel opzicht.¹⁵⁰ Uit de Beierse praktijk bleek namelijk dat lokale automatisering alleen economisch aanvaardbaar was, wanneer ook het gehele interlokale verkeer binnen het district en tussen aangrenzende districten werd geautomatiseerd. De extra kosten die dit met zich meebracht voor apparatuur en verbindinglijnen werden ruimschoots gecompenseerd. De handbediende interlokale centrales met hun uitge-

breide administratie van de interlokale gesprekken konden immers komen te vervallen. Aldus werd een aanzienlijke besparing op personeels- en administratiekosten bereikt en kon de automatisering van de plattelandsnetjes zelfs rendabel worden gemaakt.

Voor Nederland gingen deze opvattingen een stap verder dan wat hierover in de Millioenen-nota was gezegd: daarin werd immers nog uitgegaan van automatisering van de drukke interlokale verbindingen binnen het district en afwikkeling van het overige verkeer via handbediening in de districtscentrale. Wanneer werd overgegaan tot automatisering van een deel van het interdistrictsverkeer, dan diende bovendien het systeem met een verborgen netnummer, zoals dat in het Arnhemse complex werd toegepast, te worden vervangen door een systeem met een open netnummer. De abonnee moest immers zelf kunnen aangeven dat hij of zij buiten het eigen district wilde telefoneren. Bij een verborgen netnummer kon dat moeilijkheden opleveren, omdat de abonnee zich mogelijk niet bewust was van de grenzen van het district.¹⁵¹

Omdat de geografische omstandigheden, alsmede de omvang van de bevolking en het telefoonverkeer op het Nederlandse platteland als minstens zo gunstig voor automatisering werden gezien als in Beieren, werd tijdens een vergadering van het hoofdbestuur op 28 februari 1930 in principe ingestemd met de voorgestelde uitbreiding van de Millioenen-nota. Damme concludeerde 'dat alle aanwezigen blijkbaar overtuigd zijn, dat we ons op den goeden weg bevinden door het voorbeeld van Beieren na te volgen.' Wel dienden de financiële consequenties van het nieuwe plan nader uitgewerkt te worden, zodat tegenover minister en Postraad met meer concrete gegevens voor de dag kon worden gekomen, 'opdat deze organen ons den ruggesteun kunnen geven, dien we bij de uitvoering der plannen behoeven.'¹⁵² Besloten werd het district Arnhem, exclusief het inmiddels al geautomatiseerde gedeelte, als case-studie te nemen.

Districtsautomatisering

In het algemene deel van de in mei 1930 door het hoofdbestuur gepresenteerde nota werd nog eens in brede lijnen de toekomstige structuur van het Nederlandse telefoonnet uiteengezet.¹⁵³ Nederland zou worden verdeeld in 22 telefoondistricten. Via een stervormig net werden binnen deze districten de districtscentrales verbonden met de automatische centrales op het platteland, de *ondercentrales 1e en 2e klasse*. Het interlokale verkeer *binnen* het district werd, evenals het lokale verkeer, als geheel automatisch gedacht, terwijl het verkeer *tussen* de districten deels automatisch, deels door handbediening zou worden afgewikkeld. In het laatste geval werden nooit meer dan twee telefonistes, die direct de abonnees konden doorverbinden, ingeschakeld.¹⁵⁴

De tijd die benodigd was voor deze herstructurering van het Nederlandse telefoonnet werd geschat op circa vijftien jaar. Wanneer begonnen werd in 1932

kon dus omstreeks 1946 het automatiseringsprogramma zijn voltooid. Het hiervoor benodigde kapitaal, dat bovenop het bedrag kwam dat noodzakelijk was voor continuering van het bestaande stelsel, werd op 13,5 miljoen gulden geschat: 800.000 gulden per jaar. Automatisering vergde dus hogere kapitaalsuitgaven dan de handhaving en uitbreiding van het handbedrijf. Daar stond echter een belangrijke bezuiniging op de exploitatiekosten tegenover. De vraag die gesteld diende te worden was dan ook 'of laatst bedoelde verlaging de hogere lasten van rente en afschrijving voldoende compenseert.'

Deze vraag werd beantwoord aan de hand van een financiële prognose voor een nieuw te vormen telefoondistrict rond Arnhem.¹⁵⁵ Als ijkpunt werd het jaar 1935 genomen. Rekening houdend met een groei van het aantal aansluitingen en gesprekken en een evenwichtige technische infrastructuur, werden de kosten voor zowel hand- als automatisch bedrijf berekend. Daaruit bleek dat, alhoewel de kosten voor met name de centrales bij het automatisch systeem hoger lagen, de bedieningskosten bij het handbedrijf de balans ten gunste van het automatisch systeem deden doorslaan. Op jaarbasis waren de kosten voor een district met handbediening 184.150 gulden en voor een geautomatiseerd district 106.500 gulden: een verschil dus in het voordeel van automatisering van 69.000 gulden. Werd deze berekening voor het gehele Rijkstelefoonnet doorgetrokken, dan ontstond een verlaging van de kosten per jaar met 1.700.000 à 2.500.000 gulden.

Dit grote financiële voordeel was overigens nog te weinig geflatteerd, omdat geen rekening was gehouden met de inkomsten. Die lagen bij automatisering ongetwijfeld hoger dan bij handbedrijf. De automatische dienst was continu en leidde dus tot meer gesprekken. Met name het interlokale verkeer werd ook gestimuleerd door de snelle en eenvoudige verkeersafwikkeling. En, zo leerde de ervaring in het buitenland, automatisering bewerkstelligde een sterke groei van het aantal aansluitingen met gemiddeld twintig à dertig procent, soms zelfs tot zeventig procent. In combinatie met de door de invoering van het gesprekstarif gestimuleerde groei van het aantal aansluitingen, werden de omstandigheden voor automatisering na verloop van tijd dus alleen maar gunstiger.

De bovengestelde vraag kon dus bevestigend beantwoord worden: in financieel opzicht bood automatisering inderdaad belangrijke voordelen boven het handbedrijf. Belangrijker echter was misschien nog wel, dat automatisering ook om niet-financiële redenen de voorkeur verdiende. Ten eerste kon alleen door automatisering, dankzij de daarmee gepaard gaande continudienst, het platteland volledig uit zijn telefonisch isolement worden gehaald. Ten tweede bood automatisering de snelste manier van verkeersopbouw en -verkeersafwikkeling, wat het beslag op toestellen en lijnen tot een minimum terugbracht. 'In de derde plaats is het slechts bij automatiseeren praktisch mogelijk het ideaal "in ieder huis een telefoon" zoo dicht mogelijk te benaderen. Zulks door een hierbij mogelijke ver doorgevoerde decentralisatie der centraal-inrichtingen, waarbij

een belangrijke besparing op leidingmateriaal kan worden verkregen.¹⁵⁶ Afgezien van het financiële aspect vormde automatisering dus als het ware een tweesnijdend zwaard: enerzijds stimuleerde het de groei van de telefoon 'tot een gebruiksvoorwerp in iedere woning en een instituut voor massa verkeer'; anderzijds schiep het de voorwaarden waarmee deze ontwikkeling in goede banen kon worden geleid.¹⁵⁷

Nadat zowel de minister als de Postraad accoord waren gegaan met het plan van mei 1930 en ook het parlement had ingestemd met de opname van 800.000 gulden per jaar op de begroting, kon een begin worden gemaakt met de aanbesteding van de werken.¹⁵⁸ Aanvankelijk werd nog gedacht aan een verdeling van de werkzaamheden tussen de verschillende fabrikanten van automatische apparatuur. Concurrentie tussen de concerns zou een gunstig effect hebben op de prijzen van de verschillende systemen.¹⁵⁹ Omdat het hier, in tegenstelling tot de lokale automatisering waarbij de centrales onafhankelijk van elkaar functioneerden, echter ging om een nationaal project waarbij de samenwerking tussen de centrales essentieel was, diende gekozen te worden voor één systeem. Nederland mocht geen 'staalkaart van verschillende fabrikanten' worden.¹⁶⁰

Het Arnhemse rentabiliteitsonderzoek was verricht aan de hand van prijsopgaven van Siemens, omdat dit concern in 1929 ook de automatisering van een deel van het Arnhemse platteland had verzorgd. Uit deze prijsopgaven bleek dat Siemens ook zonder concurrentie 'Konkurrenzfähig' was.¹⁶¹ Het lag dus voor de hand ook het grote project aan Siemens te gunnen. Wel werd nog onderzocht wat de mogelijke inbreng van de Nederlandse industrie op automatiseringsgebied kon zijn en hoe, wanneer voor Siemens werd gekozen, de relatie met dit bedrijf diende te worden vormgegeven. Daartoe werd andermaal een aantal dienstreizen naar het buitenland gemaakt.¹⁶²

Met name de ervaringen in Zwitserland leerden dat het opzetten van een eigen industrie op het gebied van automatische centrales niet wenselijk was. De door het Zwitserse Hasler concern vervaardigde automatische centrales waren in vergelijking met buitenlands fabrikaat duur, terwijl de productiecapaciteit van het bedrijf tekortschoot. De conclusie was dan ook duidelijk:

'Hoezeer het ook wenschelijk is de nationale industrie zooveel mogelijk te doen deelnemen aan de landelijke automatisering, moet dit niet gaan door het in leven houden of roepen van een opzichzelf niet levensvatbare industrie, omdat daardoor zoowel de kosten noodeloos worden opgedreven als het gereedkomen van het werk, en daarmee het binnenkomen der daaruit voortspruitende hogere inkomsten en het totstandkomen der betere verkeersafwikkeling, worden vertraagd.'¹⁶³

Uiteindelijk werd in oktober 1931 een overeenkomst gesloten met Siemens & Halske.¹⁶⁴ De PTT verplichtte zich jaarlijks voor 600.000 gulden aan automatische apparatuur bij Siemens af te nemen, onder voorbehoud 'dat de daarvoor noodige geldmiddelen op de bedrijfsbegroting zijn toegestaan...' Het betrof

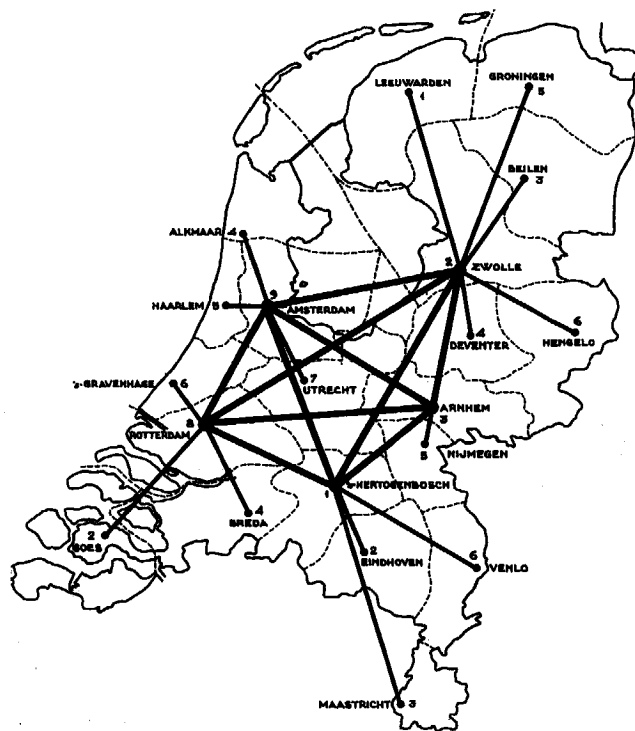
een langlopend contract tot aan de beëindiging van de automatisering, waarbij de prijzen van de apparatuur om de twee jaar werden vastgesteld aan de hand van een vaste formule waarin de materiaal- en loonkosten waren verdisconteerd. Voor Siemens bood dit contract een vaste Nederlandse afzetmarkt, terwijl de PTT op de middellange termijn verzekerd was van stabiele prijzen en een betrouwbare leverantie. Siemens verplichtte zich bovendien een deel van de productie van telefoonstellen en kabels uit te besteden aan Nederlandse bedrijven. Zo kreeg de Heemaf in 1931 via een licentie de productie van automatische telefoontoestellen opgedragen en wisten Nederlandse kabelfabrikanten een groot deel van de kabelleveranties naar zich toe te trekken.¹⁶⁵

Naast de verdeling van de werkzaamheden werd in 1931 ook een begin gemaakt met de uitvoering. Werkplannen werden opgesteld¹⁶⁶ en de eerste vijf telefoondistricten gingen officieel van start.¹⁶⁷ In vergelijking met de vroegere organisatie van de telefoondienst was het belangrijkste kenmerk van de nieuwe telefoondistricten de integratie van exploitatie en techniek.¹⁶⁸ De leiding van het district kreeg zowel de verantwoordelijkheid over de dagelijkse uitvoering van de telefoondienst als over de technische verzorging van de telefoonnetten binnen het district. Het districtshoofd diende daarbij constant de eisen van het publiek af te wegen tegenover de technische middelen die daarin binnen bedrijfs-economische grenzen konden voorzien. Dit vergde volgens Damme een 'nieuwe geest'. In plaats van de oude hokjesgeest moest nu een 'breed standpunt' worden ingenomen en moest de vroegere animositeit tussen de verschillende afdelingen plaatsmaken voor 'onderlinge toenadering, vertrouwen in elkanders goede bedoelingen en waardering van elkanders arbeid.'¹⁶⁹

Complicaties

De door Damme noodzakelijk geachte omslag in de bedrijfscultuur vormde slechts één van de complicaties bij de feitelijke uitvoering van de automatiseringsplannen. Een andere complicatie werd veroorzaakt door de onverwacht snelle verkeerstoename als gevolg van de invoering van het gesprekstarief op 1 januari 1930. Dit betekende dat aanvankelijk alle zeilen moesten worden bijgezet om aan deze vraag te kunnen voldoen. De implicatie hiervan was dat allereerst werd geautomatiseerd in die steden waar de bestaande (handbediende) centrale capaciteitsproblemen begon te geven.¹⁷⁰ In het kader van het automatiseringsplan was het immers niet rationeel om nog langer grootscheepse investeringen te plegen in centrales met handbediening. Pas vanaf 1932 werd dan ook systematisch begonnen met de eigenlijke plattelands- en interlokale automatisering en de vorming van districtscentrales en ondercentrales.¹⁷¹

Een derde complicatie was gelegen in het feit dat de automatiseringsplannen ook na 1930 nog voortdurend werden bijgesteld. Dit vergde de nodige creativiteit. De eerdere keuzes betreffende de mate van automatisering en de opbouw



Afbeelding 35. De indeling van Nederland in telefoondistricten met de interlokale verbindingslijnen tussen de districtscentrales, volgens plan in 1934.

en structuur van het netwerk, de *netarchitectuur*, bepaalden door de lange technische levensduur van de apparatuur en de lange periode van planning, uitvoering en uitbreiding in belangrijke mate de toekomstige ontwikkelingen en opties. Het was daarbij zaak, aldus hoofdingenieur Warning in 1933, om bij elke beslissing die werd genomen ervoor te zorgen dat elk nieuw onderdeel in het bestaande geheel paste. Tevens was het noodzakelijk ervoor te zorgen 'dat altijd verder zal kunnen worden gegaan op den ingeslagen weg, en dat dus nooit deuren worden dichtgeslagen, welke later niet meer zullen kunnen worden geopend en die aldus remmend zouden kunnen werken op de toepassing van verdere mogelijkheden, welke door den voortgang der techniek zouden worden geboden.'¹⁷²

De na 1930 geformuleerde plannen richtten zich vanzelfsprekend op het interdistrictsverkeer; voor wat betreft het lokale verkeer en het verkeer binnen de districten was immers al in een eerder stadium besloten over te gaan tot volledige automatisering. De mogelijkheid van automatisch verkeer tussen districten was aanvankelijk voorbehouden aan aangrenzende districten. In 1932 werd echter besloten om door middel van koppeling van districtscentrales het automatisch

interlokale verkeer over de langere afstanden verder uit te breiden.¹⁷³ Het ster-vormig netwerk op districtsniveau kreeg daarmee op interdistrictsniveau een aanvullend mazenvormig netwerk. Door de invoering van een drie-cijferig netnummer konden de abonnees binnen een district voortaan zelf de verbinding tot stand brengen met de abonnees in acht andere districten. Het eerste cijfer diende voor de toegang naar het andere district; het tweede en derde cijfer voor de verbinding naar de ondercentrales.¹⁷⁴ Op deze manier zou 85 procent van het verkeer tussen de districten automatisch kunnen worden afgewikkeld, wat vooral een aanzienlijke besparing op de kosten van bediening opleverde.

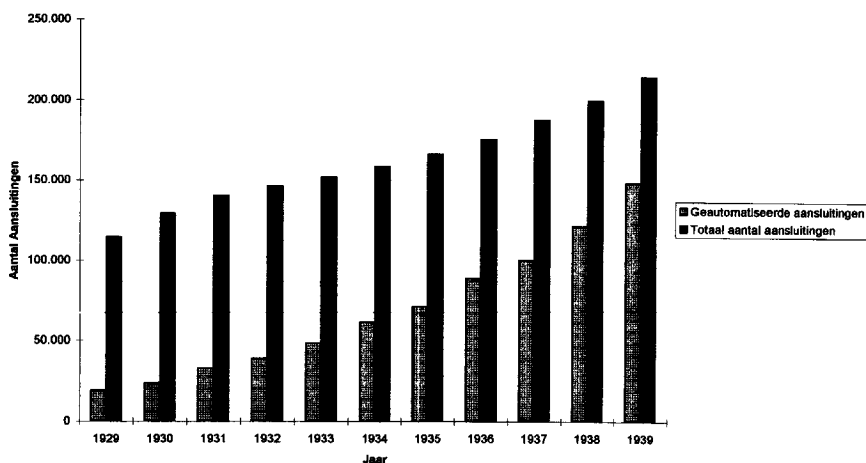
Door ir. Van Hemert, die al in 1929 was betrokken bij de plannen voor interlokale concentratie, werd in 1936 een voorschot gegeven op een definitieve vormgeving van het interdistrictsverkeer. In zijn visie bood een algehele automatisering van dit verkeer grote voordelen. Ten eerste ontstond zodoende een uniforme afwikkeling van het gehele binnenlandse verkeer zonder wachttijden en met minimale bedienings- en administratiekosten. Ten tweede gaf het voor de abonnee de meest eenvoudige methode van verkeersafwikkeling: deze hoefde immers niet meer na te gaan of een abonnee in een bepaald net al of niet automatisch kon worden bereikt. Van Hemerts conclusie was dan ook, dat het 'Nederlandsche telefoonstelsel in zijn uiteindelijke vorm zoodanig [moet] worden gedacht, dat het binnenlandsche verkeer geheel langs automatischen weg kan worden afgewikkeld.'¹⁷⁵

De consequentie van het plan was wel, dat het drie-cijferige netnummer moest plaatsmaken voor een vier-cijferig nummer.¹⁷⁶ Alleen op deze manier konden immers meer dan tien districten bereikt worden. De beslissing moest bovendien snel worden genomen, omdat inmiddels al was overgegaan tot de invoering van het systeem met een drie-cijferig netnummer. Wijziging daarvan was nu al niet gemakkelijk, maar zou in de toekomst praktisch bijna niet meer mogelijk zijn.

De kosten van deze wijziging en de aanschaf van nieuwe apparatuur werden berekend op een totaal van 350.000 gulden.¹⁷⁷ Omdat echter tevens berekend werd dat dertien procent kon worden bespaard op de lengte van de interdistrictsverbindingen en 234.000 gulden per jaar op de bedieningskosten, achtte Damme ook dit laatste automatiseringsplan bedrijfseconomisch verantwoord.¹⁷⁸ Daarmee hadden de vanaf 1928 gepresenteerde automatiseringsplannen hun – voorlopig – definitieve vorm gekregen.¹⁷⁹

Als gevolg van de uitvoering van de verschillende plannen werden de Rijks-telefoonnetten in snel tempo geautomatiseerd. Met inbegrip van de gemeentelijke telefoonnetten was aan het begin van 1940 82 procent van het lokale Nederlandse telefoonverkeer geautomatiseerd, tegen vijftig procent van het interlokale verkeer.¹⁸⁰ Grafiek 7.5 geeft de ontwikkeling van de automatisering van de Rijkstelefoon dienst.

Grafiek 7.5 De automatisering van het Rijkstelefoonnet, 1929-1939.



Bron: *Jaarverslagen PTT (1933-1939)*; K. Smit, 'Automatisering in procenten', in: *PTT Nieuws*, 6e jg., nr. 6, 16 maart 1937, III. Alle cijfers zijn per 31 december van het jaar.

Wanneer de ontwikkeling van de automatiseringsplannen wordt overzien, dan valt allereerst hun continuïteit op. Juist omdat elke volgende beslissing was gebaseerd op daaraan voorafgaande, wordt sterk de indruk gewekt van een onvermijdelijk en onomkeerbaar proces. Tegelijkertijd werd echter ook de verscheidenheid aan motieven en de verschuiving in doelstellingen zichtbaar. De afzonderlijke automatiseringsplannen waren antwoorden op verschillende problemen en de uiteindelijke beslissingen werden genomen op grond van verschillende overwegingen en belangenafwegingen.

In eerste instantie werd uitsluitend gedacht aan betere manieren om het telefoonverkeer op het platteland af te wikkelen. Omdat de in technisch opzicht conservatieve maatregelen geen definitieve oplossing voor deze problematiek boden, werd op een gegeven moment automatisering van het lokale verkeer op het platteland als alternatieve oplossing naar voren geschoven. Pas in combinatie met het plan tot een meer rationele manier van interlokale verkeersafwikkeling (het plan tot interlokale concentratie) en het in het buitenland opgedane inzicht dat automatisering van plattelandnetten alleen niet lonend was, ontstond een plan met een grotere reikwijdte: de vorming van districten waarbinnen in ieder geval het lokale én een deel van het interlokale verkeer automatisch zou plaatsvinden.

De toenemende aandacht voor automatisering op interlokaal niveau had tot gevolg dat de bedieningskosten een prominente rol gingen spelen in de discussie over de vraag, tot hoever die interlokale automatisering zich uit diende te strekken. Het was vervolgens een bijna vanzelfsprekend proces, dat de taak van de interlokale telefoniste in het kader van de verlaging van de exploitatiekosten

steeds verder werd uitgehoud. Tegelijkertijd kregen de plannen tot verdergaande automatisering een belangrijke impuls door deze te verbinden met de groei van het telefoonverkeer. In bijvoorbeeld de Millioenen-nota en in de nota van mei 1930 werd de automatisering voorgesteld als een belangrijke factor in de groei van het aantal aansluitingen en gesprekken. De vormgeving van het telefoonnet diende zich aan deze toenemende vraag aan te passen.

Op het moment dat besloten werd tot een uitbreiding van de automatisering voor het interlokale verkeer op de langere afstanden, het interdistrictsverkeer, kregen de plannen bovendien nog een extra impuls. Nu ging ook een rol spelen dat alle abonnees in een bepaald district op uniforme wijze een abonnee in een ander district konden bereiken. Het aanvankelijke streven om te komen tot een gelijkwaardig niveau van het telefoonverkeer in de plattelandsnetten ten opzichte van de steden, was daarmee uitgebreid tot geheel Nederland.

De automatiseringsplannen kunnen dus gezien worden als een praktische invulling van kwantitatieve en kwalitatieve eisen die aan de Nederlandse telefoondienst werden gesteld. Enerzijds werd de gewenste omvang, reikwijdte en complexiteit van het telefoniesysteem bepaald door de verwachte gebruiksfrequentie. Deze verwachting werd gebaseerd op de ontwikkeling van het aantal aansluitingen en het aantal lokale en interlokale gesprekken. Anderzijds werd de technische vormgeving van het telefoniesysteem bepaald door het idee dat er sprake moest zijn van uniformiteit in de telefoondienst. In principe moest de abonnee op het platteland op eenzelfde manier over de telefoon kunnen beschikken als de abonnee in de grote stad. Deze criteria waren al in een vroeg stadium van de automatiseringsplannen vastgelegd. In de woorden van ingenieur Bähler: 'In toenemende mate gaat het telefoneerende publiek Nederland beschouwen als één telefoongebied; in toenemende mate wordt de telefoon een instrument van dagelijks gebruik voor velen, het telefoonverkeer massaverkeer.'¹⁸¹ De telefonie ontwikkelde zich dus in de richting van een uniform massabedrijf. Deze verwachting, of misschien kan beter gesproken worden van ideaal, vormde niet alleen de basis voor de automatiseringsplannen, maar ook voor de andere beslissingen die door het hoofdbestuur aan het einde van de jaren twintig werden genomen. In de volgende paragraaf zal worden onderzocht, in hoeverre dit ideaal een politiek en maatschappelijk draagvlak bezat. De beslissingen over de vormgeving en richting van de technische kern van een technisch systeem staan immers niet op zichzelf. Bredere economische, politieke en sociale oriëntaties spelen ook een rol en kunnen interacteren met de beslissingen van de actoren op het technische vlak. In de volgende paragraaf zal dan ook worden gekeken naar de relatie van de PTT met haar omgeving.

7.5 Marktvergroting en automatisering: het sociaal-politieke kader

Kritiek

De automatiseringsplannen onttrokken zich aanvankelijk aan het zicht van het publiek. Pas in 1928 deed de minister van Waterstaat naar aanleiding van de behandeling van de PTT-begroting over 1929 de summiere mededeling aan de Tweede Kamer dat er werd gestudeerd op de automatisering van plattelandskantoren en dat daarmee in 1929 mogelijk een proef werd ondernomen.¹⁸² De opstelling van de Millioenen-nota en de gewijzigde uitbreiding daarvan aan het begin van 1930 achtte het hoofdbestuur vervolgens een geschikte aanleiding om zowel minister als parlement nader in te lichten: 'Het vastleggen in de begroting heeft het voordeel dat, indien zekere organen zich in hun belangen bedreigd achten, niet in de Kamer kan worden gezegd dat zoo'n groot plan buiten de Kamer om is uitgevoerd.'¹⁸³

In de toelichting op de PTT-begroting over 1931 nam de minister van Waterstaat de plannen van het hoofdbestuur integraal over. Automatisering bood grote mogelijkheden en perspectieven: een continue en snelle verkeersdienst, oplossing voor de zondagsdienst-problematiek, ontwikkeling van het platteland en verdere ontplooiing van de economische en maatschappelijke krachten in Nederland, en de mogelijkheid om zowel aan de groeiende verkeersbehoeften te voldoen als om deze te kanaliseren. De minister wees daarbij ook op het onlosmakelijk verband tussen de introductie van het gesprekstarifief en de automatiseringsplannen:

'Juist nu door de nieuwe tarieven op den duur een sterke toeneming in het gebruik van dit verkeersmiddel mag worden verwacht, is het een eisch na te gaan in hoeverre de automatisering aan de groeiende behoefte aan telefonische verkeersmogelijkheid kan tegemoet komen. Het was daarom noodig de telefonisatie van Nederland als één vraagstuk te zien en te behandelen.'¹⁸⁴

In tegenstelling tot de tariefplannen viel er vervolgens in de Kamer geen zware kritiek op de automatiseringsplannen te vernemen. Dit was niet verwonderlijk, gezien het feit dat in voorgaande jaren al meerdere malen was aangedrongen op een verbetering van de telefoondienst op het platteland.¹⁸⁵ Wel werden door enkele Kamerleden kritische vragen gesteld over de kosten van het project. Aansluitend werd de vrees geuit, dat de automatisering nadelige financiële gevolgen zou hebben.¹⁸⁶ De minister bezwoor deze vrees echter vrij eenvoudig door te wijzen op de nauwkeurige en uitgebreide kostenberekeningen die waren gemaakt van de lokale en interlokale verkeersafwikkeling bij het bestaande stelsel en bij een geautomatiseerd stelsel. Deze berekeningen wettigden volgens hem de opvatting dat de automatisering, nog afgezien van de algemeen

maatschappelijke en verkeerstechnische voordelen, ook financieel gezien een succes zou worden.¹⁸⁷ De PTT-begroting werd vervolgens zonder stemming aanvaard.¹⁸⁸

Het Kamerlid Guit kwam in februari 1931, buiten het begrotingsdebat om, nog met een aantal aanvullende vragen. Guit vroeg zich af of het inderdaad in de bedoeling lag een groot deel van de interlokale telefoondienst te automatiseren. Werd deze vraag positief beantwoord, dan wilde hij tevens vernemen wat dit ging kosten, hoe lang de uitvoering van dit plan ging duren, en in hoeverre er in het buitenland op dit gebied ervaring was opgedaan. In zijn schriftelijke beantwoording gaf de Minister weinig nieuwe details. Zo vermeldde hij dat de automatiserings-werken een extra investering vergden van 13,5 miljoen gulden. Dit was echter een bedrag, dat min of meer al uit de reeds bekende cijfers afgeleid had kunnen worden. Wel nieuw, althans voor de Kamer, was de mededeling dat in Beieren en Zwitserland al veel ervaring was opgedaan met interlokale automatisering.¹⁸⁹

De Kamervragen waren naar alle waarschijnlijkheid geïnspireerd door een artikel in het orgaan van de Vereniging van hogere ambtenaren der PTT, het *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*.¹⁹⁰ In het artikel werd serieuze kritiek geuit op de automatiseringsplannen. Daarbij werd niet alleen het PTT-beleid gehekelde om de informatie over 'dit even roemruchte als (voor niet-ingewijden althans) wazige plan' slechts mondjesmaat naar buiten te brengen, maar werd ook ingegaan op de financiële aspecten van de plannen. Vooral het gegeven dat in een tijd van economische neergang veel geld zou worden uitgegeven aan apparatuur en installaties van vooral buitenlandse fabrikanten, baarde de anonieme schrijver zorgen. Hij trok daarbij een vergelijking met de door budgetoverschrijdingen geteisterde Zuiderzeewerken:

'In dit opzicht is het automatiseringsplan in beginsel nog gevaarlijker dan de inpoldering der Zuiderzee. Het grootste deel van de kosten van laatstgenoemde steekt in arbeidsloonen van Nederlanders, de rest weer voor een zeer groot deel in werktuigen die hier te lande vervaardigd worden. Het geld blijft dus grootendeels in het land. Bij de automatiseering gaat het grootste deel der uitgaven de grenzen over. Die voor gebouwen, arbeidsloonen en hier te lande te vervaardigen werktuigen blijven in het land; maar de dure zaken, de automaten en verdere toestellen, worden door het buitenland geleverd, door de fabrieken waarmee onze technische dienst altijd zaken doet, door een land dat zijn grenzen voor onzen uitvoer hoe langer hoe meer sluit.'

Ook in volgende nummers van het tijdschrift werden kritische kanttekeningen gemaakt. Zo werd gesteld dat de door automatisering geboden voordelen – continu en snel verkeer – ook konden worden bereikt door een verbetering van het handbedrijf en een uitbreiding van het aantal interlokale verbindingen.

Dezelfde auteur zette vraagtekens bij de in het vooruitzicht gestelde bezuinigingen en zag de plannen in de Millioenen-nota vooral als een technocratisch ideaal:

'Neen, wat hier drijft, dat is natuurlijk in de eerste plaats het streven den dienst zoo goed mogelijk te maken. Niemand zal onze bedrijfsleiding die hulde willen onthouden. Maar verder het streven om allen arbeid mechanisch te verrichten, het streven naar rationalisering: het modewoord, zou ik haast zeggen van onzen tijd. Ik ben overtuigd, dat men hier het doel voorbij schiet.'¹⁹¹

Tenslotte werd ook kritiek uitgeoefend op de voorgenomen benoeming van ingenieurs als districthoofden.¹⁹²

Om een aantal redenen verstomde de kritiek echter al snel. Op een heel concreet niveau werd bijvoorbeeld door het in oktober 1931 met Siemens afgesloten contract deels tegemoet gekomen aan het punt van het ontbreken van Nederlandse leveranciers. Ook werd naarmate de plannen vorderden door de PTT een gericht publiciteitsbeleid gevoerd. Vanaf 1931 werd door het staatsbedrijf in een aantal tijdschriften uitgebreide informatie verstrekt over de stand van zaken op automatiseringsgebied en de toekomstplannen. Het publiek werd daarbij welbewust niet lastiggevallen met de financiële aspecten van automatisering, maar vooral onderhouden over de verbetering van de verkeersafwikkeling, de verlossing van het platteland uit zijn telefonisch isolement en de algehele modernisering van het Nederlandse telefoonstelsel.¹⁹³ Het *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie* was, gezien de daarin geventileerde kritiek waarschijnlijk niet toevalligerwijs, het eerste medium dat werd ingeschakeld bij dit publieks-offensief.¹⁹⁴ Maar ook in het huisorgaan *PTT Nieuws* en in *De Ingenieur* werd het publiek op de hoogte gehouden.¹⁹⁵ Alhoewel het concrete effect van deze onveranderlijk positieve publicaties uiteraard moeilijk meetbaar is, schiepen ze ongetwijfeld een klimaat waarbinnen de automatisering door het publiek als een gunstige ontwikkeling werd ervaren.

Dit gunstige klimaat was ook van belang omdat van meet af aan het publiek een onzekere factor was binnen de plannen. Het publiek moest niet alleen vertrouwd raken met het idee dat er zelfstandig een nummer gekozen moest worden. Tevens diende, zoals in paragraaf 7.3 aan de orde kwam, de telefoon met kiesschijf als een extra verkoopargument te werken; als stimulans tot het nemen van een aansluiting of het vaker gebruiken van de telefoon. De ervaring in het buitenland leerde dat daar de automatisering in een sterke groei van het aantal aansluitingen en gesprekken resulteerde. Naast de snellere verkeersafwikkeling kon dit, op gezag van de Zwitserse telefoondienst, ook worden toegeschreven aan 'het wegvallen der bediening, zoodat de gesprekken niet meer konden worden afgeluisterd.'¹⁹⁶ De vraag was echter of dergelijke effecten ook in Nederland zouden optreden.

Uiteraard bestond hier wel een vermoeden van. De algemene waardering van de abonnees voor lokale automatisering was, volgens Damme in 1932, een indicatie voor het bestaan van eenzelfde enthousiasme voor interlokale automatisering.¹⁹⁷ Inderdaad werd in de daaropvolgende jaren geconstateerd dat de automatisering tegemoetkwam aan een publieke behoefte.¹⁹⁸ Maar was er ook sprake van een *versnelde* groei van het aantal gesprekken en aansluitingen? Het antwoord op deze vraag was moeilijk te geven, omdat de eventuele effecten van automatisering nauwelijks te isoleren waren van de invoering van het gesprekstarief in 1930 en de daaropvolgende tariefverlagingen, alsmede de gedurende de gehele jaren dertig gevoerde reclamecampagnes, én de crisis in de eerste helft van de jaren dertig met het daaropvolgende economische herstel. Niettemin poogde het hoofdbestuur in een aantal onderzoeken door middel van ingewikkelde berekeningen en formules de invloed van de automatisering te traceren.

Uit een in 1935 gehouden onderzoek bleek dat voor een aantal netten inderdaad een toename van het aantal aansluitingen viel te constateren die louter en alleen aan de automatisering kon worden toegeschreven. Het ging daarbij om een groeipercentage variërend van 3 tot 11,5 procent; aanzienlijk minder dus dan de indertijd voor Beieren genoemde percentages. Voor wat betreft het interlokale verkeer werd vastgesteld dat automatisering een plotselinge en sterke toename veroorzaakte, die zich echter al vrij snel – maar op een hoger niveau – stabiliseerde. Het aantal gesprekken was dus gegroeid, maar de verdere ontwikkeling van het gesprekkencijfer vertoonde geen ander beeld dan tijdens het handbedrijf. Over het lokale telefoonverkeer waren geen cijfers beschikbaar.¹⁹⁹

In 1943 werd nogmaals een onderzoek verricht naar de invloed van de automatisering op de ontwikkeling van het aantal aansluitingen.²⁰⁰ Een van de conclusies van dit onderzoek was dat verhoging van het aantal aansluitingen plaatsvond in het jaar van automatisering én in de twee daaropvolgende jaren. Het ging dus om een tijdelijk effect. Bovendien was dit effect niet voor alle netten hetzelfde. Naar verhouding steeg het aantal abonnees in de kleinere netten sterker dan dat in de grotere netten. Gemeten naar de extra aanwas van het aantal abonnees aan het einde van het tweede jaar, varieerde het groeipercentage van 38 procent voor de kleinste netten tot 12 procent voor de grotere netten.²⁰¹ Deze bevinding lag ook meer in de lijn van de cijfers uit Beieren.

Steun

De dus ook aantoonbare stimulans die van de automatisering uitging op het aantal abonnees en (interlokale) gesprekken, vormde uiteraard een belangrijke steun in de rug voor het hoofdbestuur bij de verdere ontwikkeling en uitvoering van de automatiseringsplannen. Belangrijker was echter misschien nog wel dat het hoofdbestuur verzekerd bleef van de steun van parlement en regering. Die politieke steun had een belangrijke financieel-economische dimensie. Het alge-

meen belang van een goede en groeiende telefoonvoorziening en de financiële belangen van de Rijksoverheid vielen in de jaren dertig goeddeels samen.²⁰²

Het ambivalente karakter van de PTT – enerzijds publieke dienst, anderzijds bedrijf – kwam in de jaren dertig onder toenemende druk te staan. De Rijksoverheid zette de PTT op grotere schaal in dan voorheen ten dienste van haar algemeen beleid. Aan het begin van de crisis moest de PTT een extra bijdrage leveren in het aanzuiveren van het tekort op de Rijksbegroting. Mede dankzij de daaropvolgende (personeels)bezuinigingen en besparingen wist de PTT haar winst op peil te houden, en zelfs jaarlijks meer winst te boeken dan in de begrotingen werd geraamd. Het exploitatie-resultaat van de telefoondienst steeg van 3,5 miljoen in 1930 naar 4 miljoen in 1935 tot 9.4 miljoen in 1939.²⁰³

De goede resultaten stonden in nauw verband met het door de PTT gevoerde beleid. Dankzij de invoering van het gesprekstarief, de automatisering en het actieve acquisitiebeleid groeide het aantal telefoonaansluitingen in de jaren dertig ondanks de depressie gestaag.²⁰⁴ Tussen 1930 en 1939 steeg het aantal aansluitingen van 214.000 naar 323.000. Deze verdubbeling van het aantal aansluitingen overtrof de toename van het aantal Rijkstelefoonaansluitingen in de jaren twintig.²⁰⁵ In tegenstelling tot de jaren twintig ging het in het daaropvolgende decennium vanwege het ontbreken van de invloed van de naasting van netten in de toename van het aantal aansluitingen bovendien om een 'natuurlijke' aanwas. De telefoondichtheid, het aantal aansluitingen per 100 inwoners, nam in de jaren dertig toe van 3.8 naar 5.2.²⁰⁶ Ten aanzien van het aantal gesprekken constateerde een interne PTT nota dat de crisis de groei van het binnenlandse telefoonverkeer weliswaar vertraagde, maar niet deed stoppen.²⁰⁷ Het aantal interlokale gesprekken steeg van ruim 24 miljoen in 1930 naar een kleine 67 miljoen in 1939, terwijl in dezelfde periode het aantal lokale gesprekken steeg van circa 250 naar een kleine 400 miljoen.²⁰⁸ De ontwikkeling van de telefonie in de jaren dertig vertoonde daarmee eenzelfde beeld als dat van de radio en de film. Zowel het aantal radiotoestellen en radiodistributie-aansluitingen als het bioscoopbezoek nam in de jaren dertig sterker toe dan in de jaren twintig.²⁰⁹ Mocht er al in de jaren dertig bezuinigd worden, dan gebeurde dat dus niet op de uitgaven aan media.²¹⁰

Het jaar 1933 vormde voor wat betreft de politieke steun aan het PTT-beleid een mogelijk precair moment. Het hoogtepunt van de crisis ging namelijk gepaard met een departementele wijziging: het staatsbedrijf der PTT werd van het departement van Waterstaat overgeheveld naar dat van Binnenlandse Zaken. In september 1933 schreef de nieuw aangetreden minister van Binnenlandse Zaken De Wilde aan directeur-generaal Damme dat hij zich 'nog geene voorstelling [kan] maken op welke wijze dit werk [de automatisering, OdW], waaraan reeds zeer groote bedragen zijn besteed en dat ook in de toekomst nog heel wat van de schatkist zal vragen, rendabel zal worden gemaakt.'²¹¹ Nadere financiële beschouwingen waren dus vereist.

Het hoofdbestuur reageerde met een uitgebreide en gedegen nota waarin uiteraard de nadruk werd gelegd op de door de automatiseringswerkzaamheden verkregen bezuinigen. Damme rekende de minister voor dat de kapitaalbehoefte over het gehele automatiseringstijdvak van 1933 tot en met 1946, 120 miljoen gulden bedroeg. Bij uitvoering van de automatisering, ook van het interdistrictsverkeer, kwam hier nog elf miljoen gulden bij. Daar stond tegenover dat op deze manier in 1946 een jaarlijkse besparing op de exploitatiekosten ontstond van 6,5 miljoen gulden. Omdat het aantal aansluitingen in 1946 werd geschat op 320.000, tegen 146.271 in 1933, ging deze verhoogde kapitaaluitgave gepaard met een uitbreiding van de capaciteit van de Rijkswetten met maar liefst 120 procent. Dammes conclusie was dan ook dat de automatisering in combinatie met deze noodzakelijke capaciteitsverhoging geen onevenredige vermeerdering van de rente- en afschrijvingslasten met zich meebracht: 'En bovendien zal daarmee een telefoonbedrijf worden verkregen, hetwelk aan de hoogste eischen voldoet. Eischen, waaraan door het handbedrijf praktisch gesproken niet kan worden voldaan.'²¹²

De minister ging volledig accoord met deze verdediging van de automatisering: 'Het was mij aangenaam daaruit den indruk te verkrijgen, dat de uitvoering van het plan tot landelijke automatisering van de Rijkstelefoon, zoowel uit economisch als sociaal oogpunt, mogelijk en wenschelijk moet worden geacht.'²¹³ Hij hield echter de vinger aan de pols en voerde een jaar later een tweede controle uit. Nieuwe cijfers kwamen daarbij niet naar voren, al zorgde de voortschrijdende daling van de materiaalprijzen voor een nog gunstiger beeld; per 1 januari 1933 waren de met Siemens vastgestelde contractprijzen met 12,5 procent verlaagd. Damme sloot zijn nota dan ook op eenzelfde manier af als het jaar daarvoor: 'Het is een gelukkige samenloop, dat de uit een bedrijfs-oekonomisch oogpunt gunstigste oplossing tevens die is, welke aan de hoogste verkeereischen voldoet.'²¹⁴

De automatisering kwam vervolgens nog tweemaal in politiek vaarwater, overigens zonder dat de uitvoering ervan ook maar op enigerlei wijze vertraging dreigde op te lopen. Tijdens het debat in de Tweede Kamer over de PTT-begroting voor 1936 werd de vraag gesteld, wat er gebeurde met het door automatisering verouderde materiaal, en of hier geen sprake was van kapitaalvernietiging.²¹⁵ De minister antwoordde dat de oude centrales elders nog nuttig emploi vonden en concludeerde in het algemeen dat de automatisering tot vergroting van de bedrijfsomzet en verhoging van de bedrijfsinkomsten bijdroeg: 'Krachtige, weloverwogen voortzetting van de automatisering vormt een algemeen belang van groote beteekenis.'²¹⁶ Vanuit een geheel ander perspectief werd deze opvatting enkele jaren later nog eens bekrachtigd. In 1939, tijdens de mobilisatie, kreeg de automatisering van het telefoonnet eenzelfde prioriteit als de militaire voorzieningen. Automatisering was, aldus de minister van Binnenlandse Zaken aan zijn collega van Defensie, 'een zaak van primair landsbelang.'²¹⁷

7.6 Conclusie

De Rijkstelefoon kampte vanaf het einde van de jaren twintig met twee *reverse salients*. Het zakelijke segment van de telefoonmarkt vertoonde verzadigingsverschijnselen, terwijl het particuliere marktsegment nog een groot groeipotentieel bezat. Het hoofdbestuur van de PTT beschouwde een blijvende concentratie op de zakelijke markt als een belemmering voor een verdere ontplooiing van de telefonie. De oplossing van dit kritieke probleem bestond uit de invoering van een gesprekstarief, in combinatie met een verlaging van de vaste abonnementskosten. Abonnees betaalden per 1 januari 1930 per gesprek, zodat weinigers en min-vermogenen – en er bestond consensus over dat dit vooral particulieren waren – eerder geneigd waren tot het nemen van een aansluiting. De sterke groei van het aantal aansluitingen in de jaren dertig vormde een indicatie voor het feit dat dit ook daadwerkelijk gebeurde. De ontsluiting van de particuliere markt resulteerde naar alle waarschijnlijkheid in een zekere verschuiving van het telefoonverkeer naar de avonduren. Omdat het grootste deel van het verkeer echter nog een zakelijk en dus, zo was de opvatting, ook een *noodzakelijk* karakter droeg, werden geen verdere pogingen gedaan om – bijvoorbeeld door een spitsuurtarief – het verkeer tijdens daluren te stimuleren. In dit kader vormde het begrip *load factor* dus geen strategische factor in het PTT-beleid in de jaren dertig. Dit wilde overigens niet zeggen dat *load factor* in het geheel geen rol speelde. De nadruk die in de automatiseringsplannen werd gelegd op verbetering van het lijnrendement en versnelling van de verkeersafwikkeling vormden een indicatie voor het feit dat de PTT wel degelijk oog had voor de bezettingsgraad van haar netwerk.

Een tweede *reverse salient* betrof de geringe doordringing van de telefoon op het platteland. In verband met de toegenomen integratie van het platteland in de nationale samenleving werd het beperkte gebruik en de beperkte beschikbaarheid van de telefoon op het platteland meer en meer als een onevenwichtigheid binnen het nationale telefonesysteem beschouwd. Het gebruik en de kwaliteit van de telefoondienst op het platteland moest op eenzelfde niveau komen te liggen als dat in de grote steden. Eerdere oplossingen voor dit kritieke probleem concentreerden zich op organisatorische veranderingen en technische innovaties binnen het systeem van handbediende centrales. Aan het einde van de jaren twintig werd automatisering van de plattelandnetten als dé oplossing naar voren geschoven. Automatische plattelandscentrales waren kleinschalige versies van de automatische systemen voor de grote steden. De laatstgenoemde systemen waren, zoals in hoofdstuk 6 uitgebreid aan de orde kwam, een oplossing voor grote stadsnetten met meer dan 10.000 aansluitingen, meerdere centrales en overwegend lokaal verkeer. De automatische plattelandscentrales waren daarentegen bedoeld voor kleine netten met overwegend interlokaal verkeer. Dit specifieke karakter van de plattelandscentralisatie vertaalde zich

in een technische en bedrijfseconomische problematiek. Pas in de loop van de jaren twintig kwamen betrouwbare automatische plattelandscentrales op de markt. In Nederland werd met het in 1928 in dienst gestelde netcomplex Arnhem de eerste ervaring opgedaan met plattelandsautomatisering.

De daaropvolgende automatiseringsplannen kregen onder invloed van verschillende factoren een steeds groter reikwijdte. Bedrijfseconomische overwegingen speelden daarbij een grote rol, maar ook de groei van het aantal aansluitingen en gesprekken en de gewenste uniformiteit en omvang van de telefoon-dienst. Het beperkte idee van plattelandsautomatisering groeide op deze manier uit tot een landelijk automatiseringsproject, waarbij uiteindelijk werd gestreefd naar volautomatisch binnenlands telefoonverkeer; in de steden en op het platteland, lokaal en interlokaal. In 1939 was al een belangrijk deel van deze doelstelling bereikt. In dat jaar verliep vrijwel het gehele lokale en de helft van het interlokale telefoonverkeer automatisch.

De twee genoemde reverse salients waren de belangrijkste richtinggevende factoren in de ontwikkeling van de telefonie in de jaren dertig. Hun vertaling in kritieke problemen die om een oplossing vroegen vormde het uitgangspunt van het PTT beleid in deze jaren. Het succes van dit beleid kan worden gezien worden als een dynamisch samenspel van factoren en actoren op verschillende niveaus. Op bedrijfsintern niveau werd geconstateerd dat de PTT in de jaren twintig en dertig onder invloed stond van een krachtige efficiency-beweging. Het aantreden en optreden van directeur-generaal Damme en de instroom van ingenieurs vormden op het personele vlak de belangrijkste illustraties van deze invloed. Daarnaast had het in 1928 ontworpen plan tot interlocale concentratie overduidelijk raakvlakken met de binnen en buiten het bedrijf gevoelde behoefte aan rationalisatie. De toenemende oriëntatie van de automatiseringsplannen – waarvan het plan tot interlocale concentratie deel ging uitmaken – op een verlaging van de exploitatiekosten kon ook voor een belangrijk deel worden herleid tot het binnen de PTT gedurende de crisisjaren gevoerde bezuinigingsbeleid. Het automatiseringsbeleid van de PTT was dus ingebed in het bredere bedrijfsbeleid van de PTT. Dit samengaan van bedrijfsinterne ontwikkelingen gaf de automatiseringsplannen een relatief stabiel institutioneel karakter.

Ook ten aanzien van de relatie met de Rijksoverheid was er sprake van stabiliteit. De opeenvolgende ministers van Waterstaat en Binnenlandse Zaken zagen het expansieve PTT beleid niet alleen als consequentie van het ook door hen gedeelde ideaal van een uniform en op massaal verkeer berekend telefoniesysteem, maar tevens als het beste middel om te voorzien in de toenemende financiële behoeftes van de Rijksoverheid. Wat goed was voor de bedrijfseconomische ontwikkeling van de PTT in het algemeen en de ontwikkeling van de telefonie in het bijzonder, was ook goed voor de ontwikkeling van de Rijksfinanciën. Een belangrijk deel van de ministeriële steun voor de automatiseringsplannen kwam voort uit het feit dat ze door de PTT werden gepresenteerd als

investeringen die uiteindelijk leidden tot bezuinigingen. Op deze manier verzekerde het staatsbedrijf zich van een continue kapitaalstroom in zijn richting.

Op een wat breder politiek-maatschappelijk niveau was de steun voor het PTT beleid niet onvoorwaardelijk. De plannen van het hoofdbestuur voor de introductie van een gesprekstarief werden weliswaar door de minister aanvaard, maar ontmoetten de nodige maatschappelijke weerstand en veel verzet in de Tweede Kamer. Voor althans een deel van de zakelijke markt kwam het streven om de telefoonmarkt te vergroten in de richting van de particuliere gebruiker dan ook als een soort cultuurschok. De PTT benadrukte dat het niet in de bedoeling lag dat de telefoon nu voor alles en nog wat gebruikt ging worden; het gesprekstarief was tenslotte tevens bedoeld om de abonnees kostenbewust te maken. Het feit echter dat de telefoon meer dan voorheen binnen het bereik kwam van de niet-zakelijke weinig-beller, betekende toch een 'democratisering' van het medium. In ieder geval in financieel opzicht raakten de zakelijke veel-bellers hun bevoorrechte positie kwijt.

In technische zin onderging de telefonie in de jaren dertig eveneens een democratiseringsproces. Alhoewel in mindere mate kwam er ook op de automatiseringsplannen kritiek. Het betrof hier overigens vooral een beduchtheid voor de financiële consequenties van de plannen, en niet zozeer kritiek op de plannen zelf. Slechts in één instantie werden de automatiseringsplannen gekarakteriseerd als uitingen van een technocratisch gedachtengoed. Inderdaad viel de grote inbreng op de plannen van de ingenieurs die binnen de Technische Dienst en het hoofdbestuur waren verzameld niet te ontkennen. De uitvoering van de plannen kende ook een sterke technische dynamiek. De technische modernisering van het telefoonnet was echter noch een doel op zich zelf, noch louter een oplossing voor een zuiver technisch probleem. De automatiseringsplannen waren weliswaar een technisch ideaal, maar weerspiegelden tegelijkertijd een visie op de positie en plaats van de telefonie in de Nederlandse samenleving. In deze visie, die een breed maatschappelijk draagvlak bezat, ontwikkelde de telefonie zich in de richting van een dagelijks te gebruiken en in principe voor iedereen toegankelijk artefact. Hoewel over de preciese vormgeving van deze ontwikkeling dus verschil van mening kon bestaan of, bijvoorbeeld, een gesprekstarief 'democratiserend' werkte, stond de richting van de ontwikkeling al bij voorbaat vast.

De secretaris van de Leidse Kamer van Koophandel Knibbe beschouwde de tariefplannen van het hoofdbestuur als een *fait accompli*. De automatiseringsplannen werden ook bestempeld als een doorgeslagen technisch ideaal. Zo kon het lijken alsof de PTT kon doen wat ze wilde en de samenleving haar wil oplegde. In werkelijkheid had het grotendeels samengaan van de belangen, verwachtingen en ambities van de direct en indirect bij het telefoniesysteem betrokken actoren geresulteerd in een aanzienlijk *momentum*, dat de ontwikkeling van de telefonie vanaf het einde van de jaren twintig een aanzienlijke kracht en dynamiek verleende.

Dit momentum strekte zich overigens in de jaren dertig niet uit tot *alle* aspecten van het telefoniebedrijf. Zoals in hoofdstuk 6 aan de orde kwam beschouwde het hoofdbestuur de naasting van de drie overgebleven gemeentelijke netten als 'de kroon' op het automatiseringswerk. In dit geval vielen de belangen van de actoren binnen het telefoniesysteem echter niet samen en wist de PTT haar ideaal niet op de omgeving over te brengen. Pas in 1940, tijdens de Duitse bezetting, werden de drie grote steden onderdeel van de Rijkstelefoon.

Het momentum van het telefoniesysteem in de jaren dertig was weliswaar sterk verbonden met het concrete PTT beleid, maar tegelijkertijd deels de uitkomst van een autonoom proces. De ontwikkeling van de telefonie op landelijk niveau vertoont daarmee een aanzienlijke gelijkenis met die op gemeentelijk niveau. In Amsterdam en Rotterdam bestond er tussen de technische innovaties op schakelgebied en de toename van het aantal aansluitingen en gesprekken een sterke wisselwerking. Een soortgelijke relatie kan voor de veranderingen op telefoniegebied in de jaren dertig worden gelegd. De automatisering en het gesprekstarieef resulteerden in een telefoondienst met gewijzigde karakteristieken: het telefoonverkeer werd goedkoper, directer, sneller en meer privé. Deze verandering had een positief effect op het aantal aansluitingen en gesprekken. De toename van het aantal aansluitingen en gesprekken vormde vervolgens weer een argument voor verdergaande automatisering. Er ontstond, met andere woorden, in de jaren dertig een systeem met dynamiek waarbinnen markt- en techniekveranderingen elkaar wederzijds beïnvloedden en versterkten. De groei en expansie van het systeem werd voor een belangrijk deel het gevolg van haar groei en expansie.

Samenvatting en conclusies

Een van de opvallendste verschijnselen in de moderne westerse samenleving is het ontstaan en de ontwikkeling van technische infrastructuren en netwerken op het gebied van vervoer, energie en communicatie. Vanaf het einde van de negentiende eeuw is het maatschappelijk leven ondenkbaar zonder grootschalige voorzieningen voor het transport van mensen, goederen, elektriciteit en informatie. In deze studie staat de opkomst en ontwikkeling in Nederland van één specifieke infrastructuur op het gebied van telecommunicatie centraal: de telefonie.

Aan het einde van 1877 werd in een aantal Nederlandse steden door verschillende instanties geëxperimenteerd met een apparaat dat, wanneer het afwisselend bij de mond en aan het oor werd gehouden, op afstand spraak kon overbrengen. De experimenten waren geen doorslaand succes; zelfs niet toen met behulp van twee toestellen tegelijkertijd kon worden gesproken en geluisterd. Toch ontwikkelde de telefoon, want daar gaat het hier om, zich in de daaropvolgende jaren en decennia tot een essentieel onderdeel van een omvangrijke infrastructurale voorziening. Ruim vijftig jaar na de introductie van de telefoon in Nederland was de telefonie uitgegroeid tot een openbare dienst waarin miljoenen guldens werden geïnvesteerd, duizenden mensen in werkzaam waren, en waarvan dagelijks honderduizenden mensen in alle steden en uithoeken van het land gebruik maakten.

In deze studie is getracht voor Nederland tot aan de Tweede Wereldoorlog de ontwikkeling van de openbare telefonie van artefact naar grootschalig technisch systeem te beschrijven, te analyseren en te verklaren. De centrale vraagstelling van het onderzoek luidt als volgt: *hoe en onder invloed van welke actoren en factoren verliep de evolutie van de telefonie als socio-technisch systeem in Nederland tot 1940?* Voor de beantwoording van deze vraag is gebruik gemaakt van de door de Amerikaanse techniekhistoricus Thomas Hughes ontwikkelde systeembenadering. De studie kent daarom tevens een methodologische vraag: *biedt de systeembenadering een adequaat model voor de analyse van de evolutie van de telefonie in Nederland?* Begonnen wordt met de eerste vraag. De beantwoording van deze vraag dient tevens als samenvatting van de belangrijkste ontwikkelingen op telefoniegebied in Nederland in de betreffende periode. Vervolgens komt de tweede vraag aan bod.

De telefoon was niet het eerste elektrische communicatiemiddel, maar werd voorafgegaan door de telegraaf. De telegrafie oefende, zo bleek in hoofdstuk 2, in verschillende opzichten grote invloed uit op de uitvinding en verdere ontwikkeling van de telefonie. De uitvinding van de telefoon kwam niet voort uit een brede maatschappelijke vraag, maar was het onbedoelde resultaat van de binnen het Amerikaanse telegrafieconcern Western Union gevoelde behoefte aan een nieuw soort telegraaf toestel. Tijdens hun werk aan een akoestische telegraaf, een toestel dat morse seinen omzette in akoestische tonen, kwamen de uitvinders Alexander Graham Bell, Thomas Alva Edison en Elisha Gray min of meer gelijktijdig tot de ontdekking dat het overbrengen van spraak met behulp van elektriciteit tot de mogelijkheden behoorde. Het was vervolgens Bells octrooi-aanvraag met de titel *Improvements in Telegraphy* dat het basisprincipe van de telefoon vastlegde. Met de vormgeving van de telefoon als technisch artefact bestond er echter nog geen telefonie. Verdere technische en organisatorische vormgeving was noodzakelijk. De ontwikkeling van de koolmicrofoon, de introductie van telefooncentrales en de oprichting van abonneediensten waren in dit opzicht belangrijke innovaties die, althans voor wat betreft de twee laatstgenoemde, overigens ook weer geïnspireerd waren op reeds bestaande telegrafische boodschappendiensten. Zowel in de uitvindings-, ontwikkelings- als innovatiefase onderging de telefoon dus de invloed van het telegraafparadigma. De binnen de telegrafie gangbare praktijken, opvattingen en verwachtingen bleken richtinggevend te zijn in de uitvinding van de telefoon en werkten door in de manier waarop de telefonie op de markt werd gebracht. In dit opzicht was de telefoon eerder een conservatieve dan een radicale uitvinding. Wel werd in organisatorisch opzicht de telefonie al snel gescheiden van de telegrafie. Telefonie en telegrafie werden gescheiden domeinen met elk hun eigen marktleaders: Western Union op telegrafiegebied en het Bell concern op telefoniegebied. Op organisatorisch niveau werd op deze manier in ieder geval de basis gelegd voor een geheel eigen ontwikkeling van de telefonie.

In de opkomst en ontwikkeling van de telefonie in Nederland tot 1940 kan een drietal fasen worden onderscheiden. In de eerste fase, van 1877 tot 1881, vond *transfer* van technologie plaats van het buitenland naar Nederland en werd de telefoon zowel in technische als in commerciële zin verder ontwikkeld. In de tweede fase, die liep van 1881 tot aan het einde van de negentiende eeuw, kenmerkte de ontwikkeling van de telefonie zich door groei, expansie en vooral stagnatie. In de derde en laatste fase, die liep van het einde van de negentiende eeuw tot 1940, resulteerde hernieuwde groei en expansie uiteindelijk in *momentum*. Conform het model van Hughes kunnen in elke van de verschillende fasen dominante actoren en karakteristieke probleemconstellaties worden geïdentificeerd.

In de periode 1877-1881, die centraal staat in hoofdstuk 3, kreeg in Nederland het innovatieproces zijn beslag. In tegenstelling tot de Verenigde Staten ontbrak

in Nederland een uitvindingsfase. Wel werd er, zoals reeds geconstateerd, vanaf het einde van 1877 druk geëxperimenteerd met de telefoon. Naast experimenten van overheidswege die werden verricht met het oog op de belangen van de Rijkstelegraaf, beproefden wetenschappers, mensen uit het onderwijs, ondernemingen en dienstverlenenden bedrijven de telefoon op zijn mogelijkheden. Onder invloed van de technische ontwikkelingen in het buitenland ontwikkelde de telefoon in Nederland zich in de richting van een tweetal specifieke toepassingsgebieden. Vanaf 1881 konden telegrammen via hulptelegraafkantoren worden *doorgebeld* naar reguliere telegraafkantoren, waarna ze op de gebruikelijke wijze werden besteld. Daarnaast kreeg de telefoon nu ook in Nederland het karakter van een openbaar medium; het artefact werd onderdeel van een stedelijke abonneedienst, geëxploiteerd door particuliere ondernemingen. De wervingsactiviteiten van de potentiële netexploitanten wijzen erop dat ook bij deze toepassing van de telefoon werd aangesloten bij een reeds bestaande markt: intensieve telegraafgebruikers uit de kringen van handel en nijverheid in de grote steden. Afgezien van de op bescheiden schaal voortgezette experimenten met de telefoon als bedrijfsintern communicatiemiddel en als vorm van draadomroep, waren de twee eerste telefoonmarkten dus beschermde markten of *niches*.

Gelijktijdig met de technische en organisatorische vormgeving vond tussen 1877 en 1881 ook een proces van juridische inbedding plaats. Omdat de telefoon door de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid werd beschouwd als een in technisch opzicht met de telegraaf vergelijkbaar apparaat, werd de telefoon in 1881 gerangschikt onder de telegraafwet van 1852. Voor de aanleg en exploitatie van telefoonverbindingen was zodoende een Rijksconcessie vereist. Opvallend genoeg vloede hier niet uit voert dat de telefoon als openbare dienst ook door de Rijksoverheid geëxploiteerd diende te worden. Waar de telefoon als onderdeel van de telegrafie het algemeen belang diende en dus staatszorg was, daar was de openbare telefonie volgens de Rijksoverheid primair een lokale en per definitie beperkte voorziening. De regulering van deze voorziening was een zaak voor de gemeenten.

Ook tijdens de introductiefase van de telefoon in de Nederlandse samenleving ging het dus niet zozeer om de vestiging van een radicaal nieuw medium, als wel om een medium dat op diverse manieren aansloot bij de bestaande praktijk en wetgeving op communicatiegebied. De beïnvloeding door het bestaande telegraafparadigma was ook hier evident. Wel werd op organisatorisch niveau een eigen traject ingeslagen, dat als een soort tussenweg tussen het Amerikaanse model van volledige particuliere exploitatie en het Duitse model van volledige staatsexploitatie beschouwd kan worden.

De openstelling van de eerste hulptelegraafkantoren met telefoon en de oprichting van het eerste openbare stedelijke telefoonnet te Amsterdam door de Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij (NBTM) in 1881 markeerde in de

ontwikkeling van de telefonie een nieuwe fase, die liep tot aan het einde van de negentiende eeuw. Deze fase staat centraal in hoofdstuk 4. De meeste aandacht gaat daarbij uit naar de weinig succesvolle ontwikkeling van de openbare telefonie.

De NBTM ontwikkelde zich onder leiding van haar daadkrachtige directeur H.F.R. Hubrecht tot de belangrijkste lokale telefoonexploitant met netten in de grootste steden. Daarnaast nam het bedrijf ook het voortouw in de totstandkoming van interlokale telefonie. In 1887 kreeg de NBTM van het Rijk na herhaaldelijk aandringen toestemming om – als enige exploitant – ook interlokale verbindingen te exploiteren. Ondanks deze veelbelovende initiatieven kon echter niet van een dynamische ontwikkeling worden gesproken: al vanaf het midden van de jaren tachtig viel de ontwikkeling van de telefonie te karakteriseren als begrensd of zelfs als gestagneerd. Het aantal lokale telefoonnetten nam in deze periode weliswaar toe, maar het aantal abonnees in met name de grote steden vertoonde nog slechts een lichte stijging en ook de toename van het aantal jaarlijks gevoerde telefoongesprekken nam af. Gemeten naar het aantal interlokale verbindingen en interlokale gesprekken bleef de interlokale telefonie ook in de jaren negentig een in geografisch en kwantitatief opzicht zeer beperkte voorziening. Binnen vijftien jaar na de start van de telefonie in Nederland leek het nog jonge medium dus al zijn beste tijd te hebben gehad.

De oorzaak van deze situatie lag niet zozeer op het technische vlak, als wel in het ontstaan van een *reverse salient* op bestuurlijk of beheersmatig gebied. In de gehele negentiende eeuw bleef het onzeker wie over het nieuwe medium de eindverantwoordelijkheid bezat. Het was duidelijk dat particuliere ondernemingen de telefoon exploiteerden, maar de gemeenten hielden toezicht op de exploitatie. Het Rijk had op grond van de telegraafwet van 1852 eveneens zeggenschap en als exploitant van het verliesgevende telegraafnet bovendien belang bij de telefoonexploitatie: concurrentie van de telegraaf door de telefoon lag immers voor de hand. De juridische incorporatie van de telefoon binnen de bestaande telegraafwetgeving bleek echter al snel geen gelukkige zet te zijn geweest. Zowel door de Raad van State als in de Tweede Kamer werd daarom aangedrongen op een eigen wettelijke regeling van de telefonie, juist ook toen interlokaal telefoonverkeer tot de mogelijkheden ging behoren. Het lukte de opeenvolgende ministers van Waterstaat, Handel en Nijverheid echter niet een aparte telefoonwet door de Kamer heen te loodsen, vooral omdat een principiële uitspraak over de gewenste exploitatievorm van de telefonie – lokaal en interlokaal – ontbrak.

Het ontbreken van een adequaat wettelijk kader voor de telefonie resulteerde in een situatie waarin feitelijk geen van de partijen de ontwikkeling van de telefonie dwingend kon sturen. Het ontbreken van een dominante *stelselbeheerder* en de onzekerheid over de status van de telefonie was op haar beurt weer een gevolg van het ontbreken van duidelijkheid over de maatschappelijke betekenis

van de telefonie. Deze onduidelijkheid was overigens direct gerelateerd aan de snelle ontwikkeling van de technische mogelijkheden. Ging het hier primair om een lokale en zuiver commerciële abonneedienst voor een per definitie beperkt aantal stedelijke inwoners, of ontwikkelde de telefonie zich met de introductie van interlokale telefonie tot een landelijke infrastructuur van algemeen belang? En moest die landelijke infrastructuur dan gezien worden als een concurrent van het telegraafnet of als een aanvulling op dat net? Werd de telefonie beschouwd als een – in potentie – algemene landelijke voorziening, dan had dit uiteraard ook gevolgen voor de organisatie van de telefoondienst; staatsexploitatie lag dan, naar analogie met de telegrafie, voor de hand. Zonder telefoonwet was deze optie echter weinig aantrekkelijk.

In deze patstelling kwam eerst aan het einde van de negentiende eeuw beweging. De weinig bevredigende ontwikkeling van de lokale en interlokale telefonie, die ook door tijdgenoten als zodanig werd ervaren, vroeg om nieuwe initiatieven. In hoofdstuk 5 staat de rol centraal die de Rijksoverheid vanaf het einde van de negentiende eeuw ging vervullen als telefoonexploitant.

Met name in de Tweede Kamer fungeerde de geringe groei van de interlokale telefonie en de ondoorzichtige relatie tussen Rijk en NBTM als argumenten om aan te dringen op staatsexploitatie van de interlokale telefonie. Onder de onduidelijke leiding van het Rijk kon die zich dan eindelijk ontplooiën. Ontplooiing was niet alleen wenselijk vanwege de steun die de interlokale telefoondienst aan handel en nijverheid kon bieden. Ook was inmiddels duidelijk geworden dat het interlokale telefoonverkeer winstgevend was én niet ten koste ging van het telegraafverkeer. Er hoefde dus niet gevreesd te worden voor twee concurrerende en verliesgevende overheidsdiensten. Tegen het einde van 1895 ging de toenmalige minister van Waterstaat onder invloed van deze politieke druk overstag. Op 1 oktober 1897 ging het door de NBTM geëxploiteerde interlokale telefoonnet over in handen van de Rijksoverheid. Tegelijkertijd werd het gesprekstarif – in tegenstelling tot het lokale verkeer werd het interlokale verkeer van meet af aan per gesprek verrekend – verlaagd.

Dat het besluit tot naasting van de interlokale telefonie meer een pragmatische keuze was die werd ingegeven door de politieke omstandigheden, dan een principiële keuze op grond van ideologische motieven, bleek ook uit de besluitvorming rond de keuze van de exploitatievorm voor de eerste internationale telefoonverbindingen. Louter pragmatische motieven speelden hier bij de keuze voor Rijksexploitatie eveneens een doorslaggevende rol.

De taak waarvoor de Rijksoverheid zich na 1897 gesteld zag was tweeledig. Ten eerste diende de uitbreiding van de interlokale telefonie vorm te krijgen. Door aanzienlijke investeringen in de interlokale telefonie werd vanaf 1897 een enorme groei van het aantal interlokale verbindingen en kantoren gerealiseerd. Er ontstond een steeds fijnmaziger en in geografisch opzicht steeds omvangrijker netwerk. Van een beperkt aantal interlokale verbindingen in met name de

Randstedelijke regio in de negentiende eeuw ontwikkelde de interlokale telefonie zich in een periode van enkele tientallen jaren tot een nationale infrastructuur met telefoonkantoren in vrijwel elke plattelandsgemeente.

De in 1897 en volgende jaren doorgevoerde tariefverlagingen resulteerden in combinatie met de groei en expansie van het net in een aanzienlijke toename van het interlokale telefoonverkeer. De uitbreiding van het aantal interlokale verbindingen hield echter geen gelijke tred met de toename van het verkeer. De discrepantie tussen verkeersomvang en verkeersmiddelen werd in toenemende mate gezien als een serieuze belemmering voor de verdere ontplooiing van de interlokale telefonie. Tegelijkertijd werd deze *reverse salient* vertaald in een kritiek probleem: al rond 1900 kreeg het interlokale verkeer te kampen met oplopende wachttijden. In de daaropvolgende jaren verergerde deze situatie.

Naast een verhoging van de tarieven en een beperking van de gespreksduur werd de oplossing voor deze problematiek gezocht in het bijspannen van bovengrondse telefoonlijnen en in een verdere uitbreiding van het aantal lijnen. Beide oplossingen kenden echter grenzen: op sommige trajecten was geen plaats meer voor een groter aantal lijnen, terwijl de palenconstructies geen oneindige uitbreiding van het aantal lijnen toestonden. Binnen de Technische Dienst van het hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie, de latere Centrale Directie van de PTT, werd door met name de ingenieurs J.M. en A.E.R. Collette daarom al rond 1900 gedacht aan het door middel van telefoonkabels ondergronds brengen van de interlokale verbindingen.

Deze oplossing bracht nieuwe problemen met zich mee van financiële en technische aard. Het was bekend dat telefoonkabels slechtere transmissie eigenschappen bezaten dan bovengrondse telefoonlijnen. Bovendien bezat de dienst der Posterijen en Telegrafie tot 1904 een kasboekhouding, wat betekende dat investeringen in de telefonie met de bijbehorende afschrijvingen feitelijk niet konden voorkomen: er werden alleen uitgaven geboekt die op één jaar drukten. De bedragen die jaarlijks werden besteed aan het ad-hoc gewijs bijspannen van bovengrondse lijnen pasten beter in dit financieringsmodel dan uitgaven aan telefoonkabels. Telefoonkabels fixeerden het aantal interlokale verbindingen voor een bepaald aantal jaren. De investeringen die kabels met zich meebrachten konden echter niet over een aantal jaren worden afgeschreven, maar werden geboekt in het jaar van uitgave.

Met de introductie van een commerciële boekhouding voor de telefonie in 1904 ontstond door de toepassing van afschrijvingen meer inzicht in de financiële situatie van de interlokale telefonie. Bovendien kon na 1910 het jaarlijkse tekort van de interlokale telefonie worden weggewerkt. Daarmee ontstond meer ruimte voor langlopende projecten en kwam er ook meer ruimte voor het doen van langlopende investeringen, zoals in telefoonkabels. Kort na 1900 werd door de Technische Dienst geëxperimenteerd met het belasten van telefoonkabels door middel van pupinspoelen. Deze nieuwe, in met name de Verenigde

Staten en Duitsland ontwikkelde technologie, verbeterde de transmissie eigenschappen van telefoonkabels aanzienlijk. In 1904 kwam een eerste proeftraject tussen Amsterdam en Haarlem tot stand waarbij op een succesvolle manier werd gebruik gemaakt van pupinkabels. Het duurde evenwel tot in de jaren twintig voordat werd begonnen werd met het op grote schaal vervangen van bovengrondse telefoonverbindingen door kabels. Dit uitstel kan deels worden verklaard door de nog bestaande ruimte tot uitbreiding binnen het systeem van bovengrondse telefoontrajecten, deels ook door het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog, die ervoor zorgde dat de realisering van een tweede, grootschalig kabelproject vertraging opliep. Met de grootscheepse vervanging van bovengrondse verbindingen door telefoonkabels in de jaren twintig kwam niet alleen een einde aan het probleem van overbezette en overvolle telefoonlijnen, maar ook aan de wachttijden voor het interlokale verkeer. De toepassing van de nieuwe technologie van pupinkabels resulteerde dus in het ontstaan van een evenwicht tussen het aantal verkeersmiddelen enerzijds en de groei van het interlokale verkeer anderzijds.

De tweede taak waarvoor de Rijksoverheid zich na 1897 zag gesteld betrof de onbetwiste wettelijke fundering van de telefonie. Ter voorbereiding van een wetsontwerp werd in 1897 een staatscommissie benoemd. Het verslag van de commissie was eenstemmig in de opvatting dat de uitsluitende regelingsbevoegdheid ten aanzien van de telefonie toekwam aan de staat; een wettelijk staatsmonopolie was dus vereist. Eenstemmigheid ontbrak echter wederom over de vraag, of de telefonie in Nederland uitsluitend door de Rijksoverheid geëxploiteerd diende te worden. Een meerderheid van de commissie was tegen een organisatorische verdeling van de telefonie in lokaal en interlokaal, omdat deze vanuit landelijk oogpunt gezien elkaars complementen waren en eenheid van beheer en exploitatie vanuit technisch en bestuurlijk oogpunt voor de hand lag. Een minderheid van de staatscommissie wenste de mogelijkheid tot het verlenen van concessies aan particuliere ondernemingen of gemeenten echter niet uit te sluiten. De minister opteerde voor het minderheidsstandpunt en koos er dus voor de bestaande situatie op het gebied van de lokale telefonie te bestendigen. De telegraaf- en telefoonwet van 1904 bevatte daarom geen verwijzingen naar exclusieve staatsexploitatie van de telefonie. De lokale telefonie werd, met andere woorden, nog steeds niet als het domein van de Rijksoverheid beschouwd.

Toch ontwikkelde de Rijksoverheid zich vanaf 1904 ten koste van de particuliere en gemeentelijke exploitanten tot de belangrijkste lokale telefoonexploitant van Nederland. Netten waarvan de exploitanten niet aan de concessievoorwaarden voldeden werden door het Rijk overgenomen, aansluitingen op interlokale Rijkstelefoonkantoren kregen tevens de mogelijkheid tot lokaal verkeer, en vanaf 1913 werd een groot deel van de gemeentelijke en particuliere netten genaast. Met uitzondering van de netten in Amsterdam, Rotterdam en Den

Haag waren in 1927 alle telefoonnetten in Nederland Rijkstelefoonnetten.

Deze radicale beleidsverandering kan worden verklaard door het gegeven dat de wet van 1904, ondanks zijn conversatieve karakter, toch een dynamiserend element bezat. Niet alleen deed de minister tijdens het besluitvormingsproces rond de wet de toezegging dat het in sommige gevallen wenselijk of noodzakelijk was dat het Rijk de exploitatie van een lokaal net op zich nam. Ook bevatte het wetsartikel 21 de bepaling dat alle bestaande concessies vervangen dienden te worden door nieuwe, waarin de financiële aspecten van een eventuele staats-overname waren geregeld. In praktijk ontstonden echter problemen met de concessiehouders over de waardebeoordeling van hun netten, zodat de verlening van nieuwe concessies een slepend probleem dreigde te worden. De Rijksoverheid reageerde vervolgens niets anders dan om de netten noodgedwongen en tegen hoge overnamekosten zelf te gaan exploiteren. Na in de negentiende eeuw tegen wil en dank de verantwoordelijkheid gekregen te hebben over de interlokale en internationale telefonie, kwam de overheid in de twintigste eeuw ongewild in het bezit van de lokale telefonie.

De vraag is echter of de Rijksoverheid werkelijk wilde dat de telefonie verdeeld bleef tussen verschillende soorten exploitanten op interlokaal en lokaal gebied, en of de verlening van nieuwe concessies nu werkelijk zo'n obstakel was. Was het wellicht al van het begin af aan de bedoeling over te gaan tot volledige Rijksexploitatie, maar wilde de Rijksoverheid eerst de interlokale telefonie op poten zetten om pas vervolgens, ook met het oog op de nu eenmaal beperkte financiële ruimte, haar aandacht te richten op de lokale telefonie? De staatscommissie van 1897 had immers al gewezen op de wenselijkheid van een geïntegreerd telefoniesysteem waarvan het beheer en de exploitatie in één hand was, en door de referendaris bij het hoofdbestuur A. Heringa werd deze opvatting in de jaren tien nog eens herhaald. Vanuit deze optiek beschouwd waren de voor de telefonie verantwoordelijke ministers noodgedwongen enigszins traag van begrip, maar kon ook bij hen geleidelijk aan het inzicht in de ondeelbaarheid van de telefonie doorbreken.

Met name Heringa benadrukte dat het bij deze ondeelbaarheid vooral ging om een *economische* eenheid. Het mocht niet zo zijn dat de Rijkstelefoon verantwoordelijk was voor de exploitatie van de telefoon in de kleinere gemeenten en op het platteland, terwijl de meer lucratieve exploitatie van de telefoon in de grote gemeenten voorbehouden bleef aan particuliere ondernemingen en gemeentelijke diensten. Wanneer er sprake was van eenheid van beheer en exploitatie, dan konden de winsten die werden gegenereerd door de grote netten, worden ingezet voor een algehele verbetering van de telefoonexploitatie, ook van die op het platteland.

Het bestuurlijke vacuüm waarin de openbare telefonie aan het einde van de negentiende eeuw verkeerde had ook gevolgen voor de lokale telefonie. Terwijl de Rijksoverheid aanvankelijk haar aandacht uitsluitend richtte op de interlo-

kale telefonie, waren het de gemeenten die zich intensief gingen bezighouden met de lokale telefoonexploitatie. De oprichting van gemeentelijke telefoondiensten was hiervan het gevolg. Twee van deze gemeentelijke telefoondiensten, die van Amsterdam en Rotterdam, staan centraal in hoofdstuk 6.

Volgens de NBTM bracht het ontbreken van een telefoonwetgeving en de onduidelijkheid over de inhoud van een toekomstige telefoonwet haar in de loop van de jaren tachtig in een positie waarin grootscheepse, tussentijdse investeringen in de telefoonnetten moesten worden uitgesloten. Met het oog op de onzekere toekomst – volgens de NBTM tenderde de ontwikkeling in het buitenland naar staatsexploitatie – dienden de bestaande investeringen ook zo snel mogelijk te worden terugverdiend. Bovendien kenmerkte de lokale telefonie zich in deze fase door het ontbreken van schaalvoordelen. Een stijging van het aantal abonnees resulteerde niet in een daling, maar in een stijging van de kosten per eenheid product, die werd doorberekend aan de abonnee. In combinatie zorgden deze factoren voor hoge tarieven en een snelle technische veroudering van de telefoonnetten. Schakelsystemen die van nieuwe principes gebruik maakten voor het doorverbinden van de abonnees, zoals de multipelcentrale, kwamen reeds in de jaren tachtig in het buitenland op de markt. In Nederland bleef echter tot in de jaren negentig de Gilliland centrale het dominante schakelsysteem. Feitelijk was dit systeem ongeschikt voor telefoonnetten met meer dan een paar honderd abonnees, zodat capaciteitsproblemen niet uitbleven. De opbouw van de verbindingen verliep traag en ging veelvuldig gepaard met fouten en storingen. Met name in Amsterdam en Rotterdam, waar van begin af aan de meeste telefoonabonnees werden gevonden en waar dus een telefoonaansluiting in vergelijking met andere steden een aantrekkelijke optie was, resulteerde de slechte prijs/kwaliteit verhouding in een relatief geringe groei van het aantal telefoonabonnees. Gegeven het ontbreken van investeringen die de netten meer geschikt maakten voor een uitbreiding van het aantal abonnees, was dit paradoxaal precies de situatie die de NBTM wenste.

De gemeentebesturen van Amsterdam en Rotterdam bezagen deze situatie met zorg. De telefoonexploitatie kon beter en moest ook beter, wilde de telefonie aan haar doel van algemene stedelijke voorziening beantwoorden. Staatsexploitatie van de lokale telefonie viel op korte termijn echter niet te verwachten. De gemeentebesturen van Amsterdam en Rotterdam waren bovendien eensgezind in hun opvatting dat de zo overduidelijk naar winstmaximalisatie strevende NBTM niet de onderneming was waarmee dit doel bereikt kon worden. Omdat de bepalingen in de concessies onvoldoende waren gebleken om de tariefpolitiek en het innovatiebeleid van de NBTM te sturen, werd het verlenen van nieuwe concessies aan de NBTM onder nieuwe voorwaarden niet serieus overwogen. Terwijl het concessiesysteem in eerste instantie leidde tot een snelle introductie van de telefonie, werd het dus later door met name de gemeentebesturen in de grote steden eerder als een belemmering gezien voor de ontplooiing van de

telefonie, dan als een stimulans. De gemeentebesturen van Amsterdam en Rotterdam besloten daarom in 1895 als eerste steden in Nederland over te gaan tot de oprichting van eigen gemeentelijke telefoondiensten. Op respectievelijk 1 oktober en 1 november 1896 gingen de gemeentelijke telefoondiensten van Rotterdam en Amsterdam daadwerkelijk van start. Steden als Den Haag, Arnhem en Maastricht volgden hun voorbeeld.

Tussen Amsterdam en Rotterdam aan de ene kant en de Rijksoverheid aan de andere kant ontwikkelde zich na het besluit tot gemeentelijke exploitatie een steekspel rond de concessieverlening. De inzet van dit steekspel was de mate van gemeentelijke autonomie op telefoniegebied. Nu de Rijksoverheid ook zelf als exploitant betrokken raakte bij de openbare telefonie, wenste ze in detail de rechten en vooral de plichten van de nieuwe gemeentelijke telefoondiensten te regelen. Lokale en interlokale telefonie waren immers letterlijk en figuurlijk nauw met elkaar verbonden. Een aantal bepalingen in de concessies regelde dan ook de samenwerking op technisch en financieel gebied tussen de gemeenten en het Rijk. Tevens werd in een aantal bepalingen geanticipeerd op een eventuele naasting door de Rijksoverheid van de netten na afloop van de concessies. Met name het gemeentebestuur van Amsterdam had moeite met de gedetailleerde regelgeving vanuit Den Haag, maar zwichtte uiteindelijk uit pragmatische overwegingen. Een goede samenwerking met het Rijk op telefoniegebied was immers in de toekomst een vereiste.

In een aantal opzichten vertoonden de activiteiten die de gemeentelijke overheden als tweede belangrijke institutionele actor vanaf het einde van de negentiende eeuw op lokaal gebied ontplooiden, belangrijke overeenkomsten met het werk van de Rijksoverheid op interlokaal gebied. Op beide gebieden ontstond als gevolg van het streven naar groei en uitbreiding een discrepantie tussen de verkeersmiddelen enerzijds en de verkeersomvang anderzijds, en resulteerde deze onevenwichtigheid in een aanzienlijke technische dynamiek.

Het belangrijkste probleem waarvoor de gemeentelijke telefoondiensten zich vanaf de eeuwwisseling zagen gesteld was hoe de inrichting en dimensionering, met andere woorden de capaciteit van de centrales, gelijke tred kon houden met de stijging van het aantal abonnees en gesprekken. Voor een deel was deze stijging een autonoom proces. Het feit immers dat meer mensen telefonisch bereikbaar werden vormde ongetwijfeld een belangrijk motief voor het nemen van een telefoonaansluiting. Tegelijkertijd werd er door het toenemen van het aantal aangeslotenen meer gebeld, zowel in absolute als relatieve zin: het gemiddeld aantal gesprekken per aansluiting vertoonde in beide steden voortdurend een stijgende lijn. Voor een ander deel was de stijging van het aantal abonnees en gesprekken een gevolg van de uitbreiding en modernisering van de centrales. De constante verbeteringen en innovaties op schakeltechnisch gebied stimuleerden door het sneller en gemakkelijker totstandkomen van de verbindingen en de afname van het aantal fouten in de verbindingsopbouw het telefoonverkeer. Op

lokaal niveau ontstond zodoende een dynamisch proces waarin verkeersgroei via de toenemende belasting en het complexer worden van de centrale leidde tot technische innovaties, die vervolgens weer resulteerden in verkeersgroei. De directies van de gemeentelijke telefoondiensten konden dit proces weliswaar sturen en beïnvloeden, maar beheersten het niet. Na 1900 vertoonde de telefonie op lokaal niveau dus *momentum*.

Net als bij de interlokale telefonie werd de verkeersgroei aanvankelijk opgevangen door uitbreidingen en aanpassingen van de bestaande technologie: op interlokaal gebied de bovengrondse telefoonverbinding, op lokaal gebied de handbediende telefooncentrale. De overgang van het lokaal- naar het centraal-batterij systeem betekende binnen dit traject een belangrijke stap, omdat het systeem een aantal technische en organisatorische innovaties integreerde die de productiviteit en snelheid van de telefonistes aanzienlijk verhoogden. Ook werd het meer dan voordien mogelijk om de bezetting van de centrale af te stemmen om de verkeersintensiteit. De omvang van het multipelveld bleef echter gebonden aan de – per definitie – beperkte reikwijdte van de telefoniste: vrij algemeen werd de maximale omvang op 10.000 abonnees gesteld. En ondanks de toegenomen efficiency bij het tot stand brengen van de verbindingen was er geen sprake van een daling van het aantal telefonistes.

Automatische telefooncentrales, die vanaf het einde van de negentiende eeuw in met name de Verenigde Staten werden ontwikkeld, leken dé oplossing voor dit dilemma. Daar kwam nóg een motief bij. Bij netten met meer dan 10.000 abonnees was de oprichting van meerdere centrales vrijwel onvermijdelijk. Het verbindingsverkeer tussen deze centrales vergde de inzet van veel telefonistes en bracht dus hoge bedieningskosten met zich mee, zodat automatisering bij decentralisatie vanuit financieel-economisch perspectief een aantrekkelijke optie was. Juist het feit dat in automatische telefooncentrales de verbindingen tot stand werden gebracht zonder tussenkomst van telefonistes, vormde echter een probleem. In het algemeen zagen telefoonbedrijven de telefoniste als een cruciale schakel tussen de abonnee en de telefoondienst: ze nam de abonnee het werk uit handen nam en corrigeerde voorkomende fouten. Daarom werd in Amsterdam en Rotterdam aanvankelijk gekozen voor de tussenoplossing van half-automatisering: de verbindingen werden weliswaar automatisch, maar nog wel door de telefoniste tot stand gebracht.

Na de Eerste Wereldoorlog trad in beide steden onder invloed van verschillende factoren een versnelling van de automatisering op. Het Amsterdamse net was al in 1928 volledig geautomatiseerd, het Rotterdamse net in 1932. Ten eerste ging de verdergaande decentralisatie van de netten in combinatie met de nog steeds stijgende aantallen abonnees en gesprekken gepaard met aanzienlijke stijgingen van de bedieningskosten. De loonkosten van de telefonistes werden in deze periode een van de belangrijkste kostenposten van het telefoniebedrijf, zodat automatisering in bedrijfseconomisch opzicht nog aantrekkelijker werd.

Ten tweede bleek een telefoondienst zonder dat kon worden teruggevallen op de telefoniste voor de abonnee geen bezwaar te zijn. Die bleek er in praktijk geen moeite mee te hebben om de verbinding met behulp van de kiesschijf zelfstandig tot stand te brengen. Integendeel; verondersteld mag worden dat de aanwezigheid van de telefoniste bij de totstandkoming en voortgang van het gesprek door vele abonnees als een inbreuk op hun privacy werd beschouwd.

De snelle en voortdurende technische modernisering van de gemeentelijke netten is opmerkelijk. In feite verkeerden de gemeentelijke telefoondiensten na 1896 immers in eenzelfde onzekere positie als de NBTM in de periode daarvoor. De concessies waren weliswaar verleend voor een periode van 25 jaar met een opzegtermijn van een jaar, maar het Rijk en de PTT bleven vanaf de jaren tien tot in de jaren dertig aansturen op naasting. En ook bleven over het overnamebedrag de meningen verschillen. Toch, en dit was het grote verschil met de NBTM, leidde deze onzekere toekomst niet tot een korte termijn beleid en tot een vrees voor het doen van grote, langlopende investeringen. Voor deze afwijkende reacties op eenzelfde situatie zijn verschillende verklaringen mogelijk. Ten eerste kan worden gewezen op de gerechtvaardigde verwachting van de kant van de gemeentelijke telefoondiensten dat de gedane investeringen in het geval van naasting hoe dan ook zouden worden vergoed. Een tweede verklaring vormt het gegeven dat de gemeentelijke telefoondiensten wellicht in zoverre hadden geleerd van de NBTM periode, dat ze in het op een technisch hoog peil houden van de netten de beste garantie zagen tegen een eventuele naasting. En inderdaad vormde het technisch zeer innovatieve telefoniebeleid in Amsterdam en Rotterdam inderdaad steeds een motief om af te zien van naasting. Gezien de grote mate van koppeling tussen enerzijds de groei van de netten en de toename van het telefoonverkeer, anderzijds de technologische veranderingen, valt echter te betwijfelen of er werkelijk een ander beleid *mogelijk* was geweest. Met het streven naar uitbreiding en groei en de bijbehorende modernisering van de netten werd in 1896 een traject ingeslagen dat in daaropvolgende jaren nauwelijks meer van richting kon worden veranderd.

Gedurende dit traject veranderde ook de kostenstructuur van het telefoniebedrijf. Het is niet precies te zeggen wanneer de omslag van stijgende naar *dalende* kosten per eenheid product plaatsvond, maar deze zal ergens in de jaren twintig zijn opgetreden, gelijktijdig met de overgang van een volledig handbediend naar een volledig geautomatiseerd net. De winstcijfers van de gemeentelijke telefoondiensten in deze jaren geven in ieder geval aan dat de grote gemeentelijke telefoondiensten een buitengewoon lucratieve ontwikkeling doormaakten. Vanuit het standpunt van de gemeentelijke telefoondiensten bezien was integratie met het landelijke Rijksnet niet alleen geen technische noodzaak, maar tevens geen bedrijfseconomische noodzaak. De PTT dacht daar anders over. Met name de pogingen om de telefonie op het platteland ingang te doen vinden, vergden zware financiële offers. De winsten van de grote gemeentelijke

netten zouden, met andere woorden, de telefonisatie van het platteland kunnen subsidiëren.

Hoofdstuk 7 vormt een beschrijving en analyse van de vele nieuwe initiatieven die door de PTT vanaf het einde van de jaren twintig aan de dag werden gelegd. Bij de PTT was er in deze periode sprake van een nieuw elan. Enerzijds werd dit veroorzaakt door de nieuwe directeur-generaal ir. M.H. Damme, een uit het bedrijfsleven afkomstige manager die een sterk voorstander was van een commerciële, efficiënte en innovatieve bedrijfsvoering. Anderzijds moet ook worden geconstateerd dat de modernisering van het interlokale net al een heel eind gevorderd, zodat ook de ruimte tot het initiëren van nieuwe initiatieven aanwezig was.

Meer en meer werd tegen het einde van de jaren twintig het geringe gebruik en de beperkte toegankelijkheid van de telefoon op het platteland als een onevenwichtigheid beschouwd binnen het nationale telefoniesysteem. Conform de binnen de PTT bestaande ideologie van eenheid van beheer en exploitatie diende de kwaliteit en de beschikbaarheid van de telefoondienst op het platteland op eenzelfde niveau komen te liggen als in de grote steden. Plattelandsautomatisering beantwoordde aan dit streven. Na een periode waarin automatische systemen vooral waren ontwikkeld voor de grote steden met hoofdzakelijk lokaal verkeer, werden in de loop van de jaren twintig met name in Duitsland en Zwitserland systemen ontwikkeld die waren bedoeld voor kleine netten met overwegend interlokaal verkeer. De PTT zag in deze systemen dé oplossing voor de vraag, hoe tegen niet al te hoge kosten het gebruik en de beschikbaarheid van de telefoon op het platteland konden worden gestimuleerd. Waar de automatisering in de grote steden het antwoord was op de sterk toenemende omvang van het verkeer, daar was automatisering van de plattelandstelefonie dus juist de oplossing voor het geringe abonneeverkeer.

Begonnen als een beperkt project voor een aantal kleine plattelandsnetten rondom Arnhem, groeiden de verschillende automatiseringsprogramma's in de eerste helft van de jaren dertig uit tot een ambitieus project met een grote, nationale reikwijdte. Deze uitbreiding van de oorspronkelijke doelstelling werd niet alleen ingegeven door het inzicht dat plattelandsautomatisering alleen rendabel was, wanneer ook het gehele interlokale verkeer geautomatiseerd werd. Ook speelde een rol dat automatisering werd voorgesteld als hét middel om te komen tot uniform en op massaal verkeer berekend telefoonnet. Beide factoren waren van doorslaggevend belang voor de vrijwel onvoorwaardelijke steun die de automatiseringsplannen kregen vanuit de Tweede Kamer en van de opeenvolgende ministers. Het lukte de PTT de politiek er van te overtuigen dat de extra investeringen in de telefonie vanwege de automatisering geen extra uitgaven waren, maar bezuinigingen. De telefonie tendeerde in de richting van uniformiteit en massaliteit, en veranderingen in de kwaliteit en omvang van de infrastructuur waren dus hoe dan ook noodzakelijk. Algehele en landelijke automa-

tisering bracht deze noodzakelijke veranderingen op de minst kostbare wijze tot stand. Onbesproken bleef in deze gedachtengang dat de PTT zelf een belangrijke impuls gaf aan de totstandkoming van een voor iedereen op eenzelfde manier toegankelijke telefoondienst. Omdat de telefoondienst zich in deze richting ontwikkelde, diende er geautomatiseerd te worden. De automatisering was echter, gezien het feit dat deze, net als in de grote steden, een positief effect had op het aantal aansluitingen en gesprekken, tevens een belangrijke factor in deze ontwikkeling.

Naast de automatisering had ook de introductie van een gesprekstarief in 1930 een positief effect op de ontwikkeling van het aantal abonnees en gesprekken. Het hoofdbestuur der PTT motiveerde de invoering van een gesprekstarief, die samenviel met een verlaging van de vaste abonnementsstarieven, met de stelling dat de zakelijke markt verzadigingsverschijnselen begon te vertonen. Groei van de telefoonmarkt en een verdere ontplooiing van de telefonie kon eerst en vooral worden bereikt door de telefoon meer dan voorheen binnen het bereik van de particuliere abonnees te brengen. Een gesprekstarief was daartoe het beste middel. Hoewel geen concrete cijfers voorhanden zijn, mag gezien de sterke stijging van het totale aantal abonnees in de jaren dertig toch worden aangenomen dat het gesprekstarief ook daadwerkelijk resulteerde in een naar verhouding sterke toename van het aantal particuliere abonnees.

Het gesprekstarief werd door een aantal zakelijke, intensieve telefoongebruikers terecht als een aanval gezien op hun bevoorrechte positie. Een gesprekstarief bevoordeelde de niet-zakelijke gebruikers, die minder intensief maar wel langer van de telefoon gebruik maakten en voor wie de telefoon geen, althans niet primair, economisch belang vertegenwoordigde. Ook werden in en buiten de Tweede Kamer alternatieve tariefmethoden voorgesteld die een rechtvaardiger verdeling van de telefoonkosten vormden. Zo werd voorgesteld gesprekken niet alleen per eenheid, maar ook naar duur te belasten en rekening te houden met het tijdstip waarop ze werden gevoerd. Met name het laatste punt werd van groot belang geacht om de verkeersstromen in de centrales beter, dat wil zeggen gelijkmatiger, over de dag te verdelen. Daarmee kwam voor het eerst het begrip *load factor* expliciet op de agenda te staan.

Het brede maatschappelijke verzet tegen het nieuwe tariefstelsel was voor de PTT en de minister echter geen reden om er vanaf te zien. Evenals dit het geval was met de automatiseringsplannen wist de PTT haar beleid door te zetten. Ook de voorstellen voor een tariefheffing naar gespreksduur en -tijdstip haalden het niet. Daarbij speelde de opvatting dat het telefoonverkeer zich nog niet af nauwelijks over de dag liet verdelen, een grote rol. Gezien de dominantie van de zakelijke markt werd het overgrote deel van de telefoongesprekken gevoerd op het moment dat ze gevoerd *moesten* worden; in tegenstelling tot gesprekken met familie en vrienden was voor uitstel geen tijd. Omdat het particuliere verkeer zich ongetwijfeld voor een belangrijk deel in de avond afspeelde, mag worden

aangenomen dat de invoering van een gesprekstarif op termijn in een meer gelijkmatige verdeling van de gesprekken over de dag resulteerde. Van een expliciete strategie gericht op een verbetering van de bezettingsgraad was evenwel nog geen sprake.

Het debat rond de introductie van een gesprekstarif is daarom zo interessant, omdat het bijzonder goed de verschillende opvattingen over telefoongebruik illustreert. Tegenover de 'oude' groep van zakelijke gebruikers die de telefoon vooral beschouwden als een instrumenteel medium, stond een 'nieuwe' groep van particuliere gebruikers die de telefoon tevens zagen als een middel voor het onderhouden van sociale contacten. In het laatste geval diende de telefoon geen (bedrijfs)economisch of zakelijk doel, maar was telefoneren een doel op zich zelf. In de jaren dertig ging de PTT, maar ook de gemeentelijke telefoondiensten, zich expliciet op deze nieuwe markt richten. Met name in de tweede helft van de jaren dertig bleek deze verschuiving ook aantoonbaar in de door de telefoonbedrijven gevoerde reclame voor de telefoon.

De nieuwe oriëntatie op de particuliere markt impliceerde echter niet dat de telefoonbedrijven nu alle vormen van telefoongebruik aanmoedigden. Met name wat is genoemd sociaal-emotioneel telefoongebruik vormde een blinde vlek voor de telefoonbedrijven. Uit een onderzoek naar telefoongesprekken in de Nederlandse literatuur bleek dat dit soort telefoongesprekken door particulieren al vanaf de eeuwwisseling werd gevoerd. De uitkomsten van dit 'literaire' onderzoek kunnen uiteraard niet direct naar de maatschappelijke werkelijkheid worden vertaald. Desondanks kan worden geconstateerd dat het telefoongebruik *in potentie* en wellicht dus ook in praktijk een breder spectrum vertoonde, dan op grond van het officiële beleid kon worden vastgesteld. Enerzijds kan dit worden verklaard vanuit de doorwerking van de telegraaftraditie: telegrammen waren per definitie zakelijke en korte berichten. Anderzijds kan worden gewezen op het gegeven dat ondanks netwerkuitbreiding en automatisering er altijd de kans bleef bestaan op verkeersstagnatie. Weliswaar was de stagnatiekans voor automatische centrales uiterst klein, maar juist door de afwezigheid van telefonisten ontbrak de mogelijkheid om toe te zien op de gespreksduur. Bovendien werden de telefoonbedrijven, zoals hiervoor aan de orde kwam, van lange telefoongesprekken financieel niets wijzer.

De in de jaren dertig ten uitvoer gebrachte automatiserings- en tariefplannen kunnen worden beschouwd als een samenhangend pakket van maatregelen die de telefoon diende voor te bereiden op een functioneren als uniform massamedium. Zo ver was het in 1940 nog niet. Met in dat jaar circa vijf telefoons per honderd inwoners was de telefoon zeker nog geen massaal geaccepteerd medium. Door de nieuwe tariefstructuur en de automatisering van het telefoonnet op lokaal en interlokaal niveau was echter de basis voor een ontwikkeling in deze richting geschapen.

Nadat in de voorgaande samenvatting de belangrijkste actoren en factoren zijn behandeld die de ontwikkeling van de telefonie in Nederland tot 1940 hebben bepaald, is nu de vraag aan de orde, in hoeverre de systeembenadering van Hughes een adequaat model biedt voor de analyse van de ontwikkeling van de telefonie in Nederland.

In het algemeen kan die vraag bevestigend worden beantwoord. Om te beginnen kan aan de hand van de samenvatting worden geconstateerd dat de opkomst en ontwikkeling van de telefonie in Nederland inderdaad valt te beschouwen als een proces met een aantal karakteristieke fasen. De telefonie ontwikkelde zich in Nederland na een introductiefase en een fase van begrensde groei in de negentiende eeuw tot een systeem met momentum in de twintigste eeuw. Daarbij bleek overduidelijk het systeemkarakter van de telefonie: in elke fase ontstond een karakteristieke constellatie van technische en niet-technische elementen. De interactie tussen heterogene systeemelementen als het transmissiegedeelte van het net, de telefooncentrales, de organisatie en exploitatievorm van de telefoondienst, de tariefstructuur, het wettelijk kader en de attitudes en opvattingen van de telefoonabonnees bleken van cruciaal belang te zijn voor een goed begrip van de feitelijke ontwikkeling van de telefonie.

Eveneens in overeenstemming met het model van Hughes konden in de loop van de ontwikkeling van de telefonie de actoren in toenemende mate de omgeving naar hun hand zetten. Terwijl in de negentiende eeuw de context waarin de telefonie functioneerde een belemmering vormde voor haar ontplooiing, werden in de twintigste eeuw de opvattingen van de actoren over het belang van een groeiend en expansief telefoniebedrijf in toenemende mate gedeeld en ondersteund door de omgeving. De gemeentelijke telefoondiensten raakten ingebed in de gemeentelijke economie en de PTT zag haar beleid op telefoniegebied op vrijwel alle punten bevestigd door Kamer en regering. De context waarbinnen de telefonie functioneerde bleef daarmee van groot belang, maar ontwikkelde zich van een negatieve tot een positieve factor.

Ad-hoc en op de korte termijn gericht beleid werd daarbij in toenemende mate vervangen door een lange termijn perspectief. Bij de gemeentelijke telefoondiensten ontstond voor het eerst een visie op de wat de telefonie kon en vermocht. Voor het eerst ook werd de telefonie gedefinieerd in termen van groei en dynamiek, en werd gepoogd deze groei en dynamiek in nieuwe technologie te vertalen. Ook de berekeningen die door de Rijkstelefoon rond 1900 werden gemaakt om de groei van het interlokale verkeer vast te stellen tonen een eerste aanzet voor een lange termijn perspectief op de ontwikkeling van de telefonie.

Het meest aansprekende voorbeeld van een lange termijnbeleid werd echter gevonden in de initiatieven die de PTT vanaf 1927 op telefoniegebied ontplooi- de. In een periode van enkele jaren ontstond een ontwerp van een nieuw, geuniformiseerd en op massaal verkeer berekend telefoniesysteem. De opeenvolgende en langlopende automatiseringsprogramma's die hieruit voortvloeiden

vormden een zeer belangrijk onderdeel van dit ontwerp.

Toch kunnen ook kanttekeningen bij het model van Hughes worden gemaakt. Hughes koppelt de karakteristieken van een bepaalde fase in de ontwikkeling van een technisch systeem aan de activiteiten van een aantal specifieke *steeembouwers*. Opmerkelijk genoeg trad in Nederland tijdens de verschillende fasen echter niet één dominante steeembouwer aan de dag, maar waren er *verschillende* steeembouwers. Dit gold althans voor de twintigste eeuw: zowel de gemeentelijke telefoondiensten als de PTT kunnen gezien hun activiteiten als steeembouwers worden gekarakteriseerd. Binnen deze instituties speelden personen overigens een grote rol. Bij de gemeentelijke telefoondiensten waren het directeuren als Kist, Boom en Van der Hurk die als ingenieur-managers de cruciale beslissingen namen, terwijl in een iets latere fase ook bij de PTT een ingenieur-manager, directeur-generaal Damme, het beleid in belangrijke mate bepaalde.

In de negentiende eeuw lag de zaak anders: het meest kenmerkende aspect van de ontwikkeling van de telefonie tot circa 1900 was juist het ontbreken van een dominante actor. NBTM-directeur Hubrecht was een typisch voorbeeld van een negentiende eeuwse ondernemer, geen steeembouwer in de betekenis van Hughes. Op bedrijfseconomisch niveau was de NBTM weliswaar succesvol, maar door haar fixatie op winstmaximalisatie schoot de onderneming in strategisch tekort. Het lukte de NBTM en haar directeur Hubrecht immers niet om de onzekere omgeving waarin het bedrijf functioneerde, op een zodanige wijze te beïnvloeden dat het zijn positie als belangrijkste telefoonexploitant kon behouden. Juist door die onzekere omgeving als een *gegeven* te beschouwen en de politieke ontwikkelingen af te wachten gaf de NBTM het initiatief uit handen aan nieuwe actoren die het telefoniebedrijf niet louter zagen als een winstgevende onderneming.

De genoemde heterogeniteit aan actoren staat dus op gespannen voet met het idee van Hughes van één dominante steeembouwer per fase. In samenhang met deze constatering kunnen niet alleen vraagtekens worden gezet bij de door Hughes veronderstelde centrale systeemcontrole en -beheersing, maar ook bij het idee van Hughes van de opkomst en ontwikkeling van één systeem. Een dergelijke benadering bleek voor de Nederlandse situatie te breed en te grof te zijn. Het bestaan van verschillende steeembouwers duidt er al op dat het bij de ontwikkeling van de telefonie in Nederland niet ging om de ontwikkeling van één systeem, maar om de ontwikkeling van verschillende deelsystemen: telefoonverkeer binnen het telegrafiesysteem, lokale telefonie, en interlokale en plattelandstelefonie. Deze deelsystemen ontwikkelden zich naast elkaar en kenden elk hun eigen dominante actoren en hun eigen dynamiek. Slechts zeer geleidelijk aan kwamen al deze verschillende deelsystemen bij elkaar. Zoals duidelijk werd waren het vooral de Rijksoverheid en PTT die daarbij, redenerend vanuit de interlokale telefonie, in toenemende mate de nadruk gingen leggen

op de ondeelbaarheid van de telefonie: de telefonie was een primair nationaal medium met een per definitie grensoverschrijdend karakter dat om een centrale beheersing vroeg.

De toenemende afstemming van de belangen van de systeemactoren met de belangen van hun omgeving impliceerde niet dat de speelruimte van de actoren onbeperkt was. In de twintigste eeuw ontwikkelde de telefonie als een systeem met momentum bepaalde irreversibiliteiten. De verplichtingen die in een eerder stadium werden aangegaan structureerden in belangrijke mate de daaropvolgende beslissingen. Zo was het feit dat de Rijksoverheid min of meer tegen wil en dank de verantwoordelijkheid kreeg over de internationale en interlokale verbindingen, en dus ook over de telefonie op het platteland, van grote invloed op de betrokkenheid van de Rijksoverheid bij de lokale telefonie. En de pogingen van de Rijksoverheid om het platteland meer in het telefoonverkeer te betrekken resulteerden vervolgens weer in een landelijk automatiseringsproject.

In nog een ander opzicht was de speelruimte van de actoren beperkt. Het bleek dat vanaf het einde van de negentiende eeuw veranderingen in de prijs en verbeteringen in de kwaliteit van de telefoondiensten in combinatie met infrastructuurlijke uitbreidingen direct leidden tot een stijging van het aantal abonnees en gesprekken. Omdat een toename van het aantal abonnees de telefoon aantrekkelijker maakte voor potentiële en andere abonnees, ontstond een autonome component in de groei van het telefoonverkeer. In dit opzicht verschilt een communicatiesysteem als de telefonie wezenlijk van grootschalige technische systemen op het gebied van transport en energie. Een afnemer van een gemeentelijke elektriciteitscentrale bijvoorbeeld profiteert alleen van een toename van het aantal afnemers via een daling van de kosten per eenheid product als gevolg van optredende *economies of scale* of *scope*, mits tenminste die daling wordt doorberekend in de door hem te betalen elektriciteitsprijs. De telefoonabonnee daarentegen ziet, naast een eventuele prijsdaling, met de uitbreiding van het telefoonnet de betekenis van zijn of haar aansluiting als vanzelf toenemen, terwijl toetreding tot het net voor nieuwe abonnees aantrekkelijker wordt.

Dit mechanisme zorgde ervoor dat de relatie tussen de verkeersvraag en het verkeersaanbod binnen het telefoniesysteem een centrale positie innam. Zoals in de hoofdstukken 6 en 7 aan de orde kwam, werd op het moment dat de ontwikkeling van de telefonie in het teken kwam te staan van groei en expansie, de beheersing hiervan voor zowel de gemeentelijke telefoondiensten als de Rijkstelefoon het kritieke probleem. Een trage uitbreiding van de verkeerscapaciteit resulteerde in wachttijden en wachtlijsten, een snelle uitbreiding van de verkeerscapaciteit in een versnelde groei van het telefoonverkeer, waarop vervolgens weer door nieuwe uitbreidingen en innovaties diende te worden ingespeeld. Wanneer de gemeentelijke telefoondiensten en de PTT dus als systeembouwers worden gekarakteriseerd, dan ging het dus om systeembouwers die de aard, richting en snelheid van het telefoniesysteem weliswaar konden sturen en

beïnvloeden, maar juist vanwege het succes van hun activiteiten de ontwikkeling van het systeem niet volledig beheersten.

De telefonie verschilt op nog een ander punt wezenlijk van andere grootschalige technische systemen. De ontwikkeling van de telefonie werd inderdaad voor een belangrijk deel gestuurd door het ontstaan van *reverse salients* en de vertaling daarvan in kritieke problemen. Dit proces bleek niet alleen een belangrijke bron te zijn voor technische innovaties, maar ook voor niet-technische innovaties, zoals de invoering van een gesprekstarief aan het begin van de jaren dertig. Veel minder bleek de technische ontwikkeling gestuurd te worden door het inspelen op een gunstige *load factor*. Enerzijds viel dit te verklaren door de opvatting dat het telefoongebruik een primair zakelijk karakter bezat en dat van een verschuiving van het telefoongebruik naar bijvoorbeeld de avonduren voortsnog geen sprake kon zijn. Anderzijds kan echter worden geconstateerd dat het telefoniebedrijf, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het elektriciteitsbedrijf, tot in de jaren dertig vooral een arbeidsintensief bedrijf was, en geen kapitaalsintensief bedrijf. Een optimale benutting en bezetting van het geïnvesteerde kapitaal speelde dus bij de telefonie een minder belangrijke rol.

Een laatste punt van kritiek op het model van Hughes heeft tenslotte te maken met de rol die de markt en het telefoongebruik heeft gespeeld in de ontwikkeling van de telefonie. Zoals in hoofdstuk 1 werd geconstateerd beperkt Hughes de invloed van de consumenten en de markt tot de eerste fasen van systeemontwikkeling. Het bleek evenwel dat die invloed zich ook in latere systeemfasen deed gelden. Techniekbenaderingen als het SCOT-model en de quasi-evolutionaire economie bleken hier meer aanknopingspunten te bieden dan de systeembenadering. Op verschillende momenten was er sprake van gebruikersinitiatief met invloed op de techniekontwikkeling. Het tempo van de automatisering van de telefoonnetten in de grote steden en van het latere landelijke automatiseringsproject werd bijvoorbeeld versneld door de positieve reacties van de telefoonabonnees op een telefoondienst zonder telefoniste. De keuze van de abonnee voor minder dienstverlening maar meer zelfwerkzaamheid en privacy beïnvloedde dus de snelheid en de richting van de ontwikkeling van de telefonie. Een ander punt betreft het, in vergelijking met de zakelijke gebruiker, meer heterogene gebruik van de telefoon door de particuliere abonnee. Meer abonnees betekenden niet alleen meer gesprekken, maar ook andersoortige en wellicht ook langere gesprekken. Zoals eerder werd geconstateerd werd hier door de telefoonbedrijven nog niet of nauwelijks op ingespeeld. Toch vormde dit veranderende telefoongebruik een factor waarmee bij de dimensionering en inrichting van het telefoonnet rekening gehouden moest worden. In dit opzicht getuigde de verandering van het telefoniebedrijf vanaf het einde van de jaren twintig in een geïntegreerd, geuniformiseerd en op massaal verkeer berekend telefoniesysteem van een vooruitziende blik.

Tot slot kunnen nog enkele suggesties voor nader onderzoek worden gegeven.

Ten eerste zouden de bevindingen uit dit onderzoek kunnen worden vergeleken met de bevindingen van een onderzoek naar de ontwikkeling van de telefonie in Nederland na de Tweede Wereldoorlog. Een dergelijk onderzoek ontbreekt helaas vooralsnog. Het zou daarbij bijzonder interessant zijn om te kijken naar de manieren waarop de PTT omging met de versnelling in de groei van het telefoonverkeer die in de naoorlogse periode optrad; een versnelling waarvoor, zo mag inmiddels duidelijk zijn, de gemeentelijke telefoondiensten en de PTT in de vooroorlogse jaren de basis legde. Ten tweede zou een vergelijking van de ontwikkeling van de telefonie in Nederland met die in een aantal buitenlandse landen zeer zinvol kunnen zijn. Het technisch zeer innovatieve beleid van de Nederlandse PTT kan hierdoor reliëf krijgen, alsmede de sterke positie van de gemeentelijke telefoondiensten in Nederland. Meer in het algemeen maakt een dergelijke vergelijking het wellicht mogelijk om meer zicht te krijgen op het specifieke karakter van de ontwikkeling van de Nederlandse telefonie.

Noten

Hoofdstuk 1

¹ Elsevier, 20 mei 1995, 82.

² 'Tien cijfers op de tiende van de tiende', in: *De Ingenieur*, 22 febr. 1995, 6-10; W. van den Berg, 'DeciBel. Deel 1: (Bijna) Iedereen krijgt een nieuw tiencijferig telefoonnummer', in: *Studieblad PTT Telecom*, maart 1995, 116-131; G. Dillema et al., 'DeciBel. Deel 2: Tiencijferig telefoonnummer grote klus voor PTT Telecom', in: *Studieblad PTT Telecom*, mei 1995, 240-259.

³ S. Bergman, V.A.J. Frissen, P. Slaa, 'Gebruik en betekenis van de telefoon in het leven van alledag', in: Rathenau Instituut (red.), *Toeval of noodzaak? Geschiedenis van de overheidsbemoediging met de informatievoorziening* (Den Haag 1995), 286-289.

⁴ Zie bijvoorbeeld J.L. de Kroes, 'Telefoon. Een wereldomvattend apparaat', in: *Natuur en Techniek*, jg. 59 no. 9 (1991), 648-659; M. Karlsson, L. Sturesson, *The World's Largest Machine. Global Telecommunications and the Human Condition* (Stockholm 1995).

⁵ Dit automatiseringsprogramma komt aan de orde in hoofdstuk 7.

⁶ Er is nog weinig onderzoek verricht naar de naoorlogse ontwikkeling van de telefonie. Zie voor globale overzichten G. Hogesteeger, *Van lopende bode tot telematica. Geschiedenis van de PTT in Nederland* (Groningen 1989), 177-206, en O. de Wit, 'Langs lijnen van geleidelijkheid: de telefonie in Nederland als object van staatszorg, 1877-1989', in: Rathenau Instituut (red.), *Toeval of noodzaak? Geschiedenis van de overheidsbemoediging met de informatievoorziening* (Den Haag 1995), 101-106.

⁷ B. Joerges, 'Large technical systems: concepts and issues', in: R. Mayntz, Thomas P. Hughes (eds.), *The development of Large Technical Systems* (Frankfurt am Main/Boulder, Col. 1988), 9-36; G. Ropohl, 'Eine Modelltheorie soziotechnischer Systeme', in: *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Grosstechnischer Systeme und Risiko*, 185-210.

⁸ A. Davies, 'Innovation in large technical systems: the case of telecommunications', in: *Industrial and Corporate Change*, vol. 5 no.4, 1996, 1143-1180; L. Galambos, 'Looking for the boundaries of technological determinism: a brief history of the U.S. telephone system', in: Mayntz, *The development*, 135-153; C. Bertho-Lavenir, 'The telephone in France 1879 to 1979: national characteristics and interna-

tional influences', in: Mayntz, *The development*, 155-177; F. Thomas, 'The politics of growth: the German telephone system', in: Mayntz, *The development*, 179-213; F. Thomas, 'Korporatieve Akteure und die Entwicklung des Telefonsystems in Deutschland 1877 bis 1945', in: *Technikgeschichte*, 56 (1989), 39-65; F. Thomas, *Telefonieren in Deutschland. Organisatorische, technische und räumliche Entwicklung eines grosstechnischen Systems* (Frankfurt/New York 1995); V. Schneider, 'The governance of large technical systems', in: Todd R. La Porte, *Social responses to large technical systems* (Dordrecht/Boston/London 1991), 19-41; A. Kaijser, 'From local networks to national systems. A comparison of the emergence of electricity and telephony in Sweden', in: F. Cardot, *1880-1980. Un siècle d'électricité dans le monde* (Paris 1987), 7-22; A. Kaijser, 'From invention to global system', in: M. Karlsson, L. Sturesson (eds.), *The World's Largest Machine. Global Telecommunications and the Human Condition* (Stockholm 1995); R. Werle, *Telekommunikation in der Bundesrepublik. Expansion, Differenzierung, Transformation* (Frankfurt/New York 1990).

⁹ J.M. Staudenmaier, *Technology's storytellers. Reweaving the human fabric* (Cambridge, Mass./London 1989²), 134-148; W. Rammert, *Technik aus soziologischer Perspektive. Forschungsstand, Theorienansätze, Fallbeispiele. Ein Überblick* (Opladen 1993), 154-162.

¹⁰ Staudenmaier, *Technology's storytellers*, 1-34, 162-201.

¹¹ Thomas P. Hughes, 'The seamless web: technology, science, etcetera, etcetera', in: *Social studies of science*, 16 (1986), 281-292.

¹² D.A. Hounshell, 'Hughesian history of technology and Chandlerian business history: parallels, departures, and critics', in: *History and Technology*, vol. 12, 1995, 205-224.

¹³ W.E. Bijker, 'Techniekgeschiedenis: een mogelijke basis voor theorieën over techniekontwikkeling', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijven en techniek 1* (1984), 44-65; W.E. Bijker, 'De sociale constructie van netwerken en technische systemen; nieuwe perspectieven voor de techniekgeschiedenis', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijven en techniek 4* (1987), 7-24.

¹⁴ D. Stermerding, 'Een sociologische kijk op technologie', in: A. Achterhuis et al. (red.), *Technologie en samenleving* (Heerlen 1995), 49-71.

- ¹⁵ G. Dosi, 'Technological paradigms and technological trajectories', in: *Research Policy* 11 (1982), 147-162.
- ¹⁶ A.J.M. Roobeek, *De rol van de technologie in de economische theorievorming* (Amsterdam 1987), 93.
- ¹⁷ Thomas P. Hughes, *Networks of power. Electrification in Western society, 1880-1930* (Baltimore/London 1983).
- ¹⁸ A.D. Chandler, *The visible hand. The managerial revolution in American business* (Cambridge, Mass. 1977).
- ¹⁹ Thomas P. Hughes, *American genesis. A century of invention and technological enthusiasm* (New York/London 1989), 443-453.
- ²⁰ In een recent artikel ziet Hughes overigens geen grote verschillen tussen 'zijn' systeembenadering en meer moderne 'complex systems' benaderingen, zoals die bijvoorbeeld worden gepraktiseerd door chaos theoretici. In beide gevallen worden systemen gezien als complexe eenheden met vele heterogene elementen die op een niet bij voorbaat vaststaande, sterk-willekeurige manier interacteren: Thomas P. Hughes, 'Managing complexity: interdisciplinary advisory committees', in: R. Fox (ed.), *Technical change. Methods and themes in the history of technology* (Amsterdam 1996), 229-230.
- ²¹ Thomas P. Hughes, 'The evolution of large technological systems', in: W.E. Bijker, Th.P. Hughes, T.J. Pinch (eds.), *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology* (Cambridge, Mass. 1987), 51-82.
- ²² Hughes, *Networks of power*, 106-139.
- ²³ De rol die load factor aan de vraagzijde van de productie van elektriciteit speelt, wordt door het begrip economic mix aan de aanbodzijde gespeeld. In zijn algemeenheid verwijst het begrip naar een zo gunstig mogelijke spreiding of diversificatie van de hulpbronnen waar het systeem van afhankelijk is. Meer specifiek verwijst het naar de voordelen die ontstaan wanneer elektriciteitsbedrijven een gekoppeld netwerk bestaande uit verschillende soorten energiecentrales weten op te bouwen. Door bijvoorbeeld kolengestookte en hydro-elektrische centrales op verschillende tijdstippen aan te wenden voor de opwekking van elektriciteit, wordt ingespeeld op hun complementaire karakteristieken.
- ²⁴ Joerges, 'Large technical systems: concepts and issues', 13.
- ²⁵ Hughes, 'The evolution', 72.
- ²⁶ T.P. Hughes, 'Technological Momentum', in: M.R. Smith, L. Marx (eds.), *Does technology drive history? The dilemma of technological determinism* (Cambridge Mass./London 1994), 103.
- ²⁷ Hughes, 'The evolution', 79.
- ²⁸ Staudenmaier, *Technology's storytellers*, 148-161, 191-197.
- ²⁹ D. MacKenzie, *Inventing accuracy. A historical sociology of nuclear missile guidance* (Cambridge, Mass./London 1990), 383-395.
- ³⁰ Hounshell, 'Hughesian history of technology and Chandlerian business history', 209.
- ³¹ Hughes, 'The seamless web', 290.
- ³² H. van Lente, *Promising technology. The dynamics of expectations in technological developments* (Enschede/Delft 1993), 29-33.
- ³³ S. Russell, 'The social construction of artefacts: a response to Pinch and Bijker', in: *Social studies of science*, 16 (1986), 331-343; L. Winner, 'Upon opening the black box and finding it empty: social constructivism and the philosophy of technology', in: *Science, technology & human values*, 18, Summer 1993 nr. 3, 362-378; Hounshell, 'Hughesian history of technology', 213-215.
- ³⁴ Hughes, 'Technological momentum', 112.
- ³⁵ K.H. Sørensen, *The Norwegian car. The cultural adaptation and integration of an imported artefact* (STS-Arbeidsnotat nr. 5/90, Universitetet i Trondheim), 4; W. de Ruiter, *De evolutie van de laser. Een systeemperspectief op wetenschap, technologie en samenleving* (Eindhoven 1992), 11.
- ³⁶ R. Schwartz Cowan, 'The consumption junction: a proposal for research strategies in the sociology of technology', in: W.E. Bijker, T.P. Hughes, T. Pinch (eds.), *The social construction of technology* (Cambridge, Mass. 1987), 261-280.
- ³⁷ Het overwegend institutionele en beleidsmatige karakter van het historisch onderzoek naar telefonie past overigens binnen de historiografische ontwikkeling van de mediageschiedenis in Nederland: H.B. Wijffes, J.C.H. Blom, *Mediageschiedenis: kansen en perspectieven* (Amsterdam 1995).
- ³⁸ G. Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie bij de openbare telefonie in Nederland, 1881-1940* (Den Haag 1984); G.C.J.J. Ottenheim, *De status van de PTT als staatsbedrijf in historisch perspectief* (Den Haag 1974).
- ³⁹ Dit aspect kwam sterk naar voren in het in 1981 door de PTT uitgegeven gedenkboek naar aanleiding van het honderdjarig bestaan van de telefonie in Nederland. Het boek kent enerzijds een aantal 'technische' hoofdstukken, anderzijds een aantal hoofdstukken waarin wordt ingegaan op de interne bedrijfsgeschiedenis van de telefoondienst: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981).
- ⁴⁰ Ook op dit punt vertoont het historisch onderzoek naar de telefonie overeenkomsten met het mediahistorische onderzoek in het algemeen. Zo

verkeert het onderzoek naar de receptie, beleving en het daadwerkelijk gebruik van de massamedia nog in het beginstadium. Zie bijvoorbeeld L. van Zoonen e.a., 'Het was niet bepaald een wereldwonder. De komst van de televisie in het Nederlandse gezinsleven', in: *Jaarboek Mediageschiedenis* 7 (1995), 117-146.

Hoofdstuk 2

¹ H. Pohl (red.), *Die Bedeutung der Kommunikation für Wirtschaft und Gesellschaft* (Stuttgart 1989); D. Crowley, P. Heyer, *Communication in history. Technology, culture, society* (New York/London 1991).

² R. Finnegan, *Literacy and orality. Studies in the technology of communication* (Oxford/New York 1988), 1-44, 175-180; G. Basalla, *Geschiedenis van de technologie* (Utrecht 1993), 11-40.

³ C. Mackenzie Jarvis, 'The generation of electricity', in: C. Singer (ed.), *A history of technology*, vol. 5 (Oxford 1958), 177-207; Ibidem, 'The distribution and utilization of electricity', in: Singer, *A history of technology*, 208-234.

⁴ G.R.M. Garratt, 'Telegraphy', in: C. Singer (ed.), *A history of technology*, vol. 4 (Oxford 1958), 644-662; K. Dawson, 'Electromagnetic telegraphy: early ideas, proposals, and apparatus', in: A.R. Hall, N. Smith (eds.), *History of Technology*, vol. 1, 1976, 113-141; P. Flichy, *Tele. Geschichte der modernen Kommunikation* (Frankfurt/New York 1994), 62-68.

⁵ O. de Wit, 'Telegrafie en telefonie', in H.W. Lintsen et al. (red.), *Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890*, deel IV (Zutphen 1993), 276-277.

⁶ A. Heringa, *Electrisch wereldverkeer. Economische beschouwingen over telegrafie en telefonie* (Haarlem 1914), 32.

⁷ D.J. Czitrom, *Media and the American mind: from Morse to McLuhan* (Chapel Hill 1982), 23.

⁸ A.D. Chandler, *The visible hand. The managerial revolution in American business* (Cambridge, Mass./London 1977), 195-205.

⁹ P. Israël, 'Telegraphy and Edison's invention factory', in: W. S. Pretzer, *Working at inventing: Thomas A. Edison and the Menlo Park experience* (Dearborn 1989), 66-83.

¹⁰ P.B. Israel, K. Neir, 'The transfer of telegraph technologies in the nineteenth century', in: D.J. Jeremy (ed.), *International technology transfer. Europe, Japan and the USA, 1700-1914* (Aldershot 1991), 110-111.

¹¹ W.B. Carlson, M.E. Gorman, 'Thinking and doing at Menlo Park: Edison's development of the

telephone, 1876-1878', in: W.S. Pretzer, *Working at inventing: Thomas A. Edison and the Menlo Park experience* (Dearborn 1989), 84-99.

¹² M.E. Gorman, W.B. Carlson, 'Interpreting invention as a cognitive process: the case of Alexander Graham Bell, Thomas Edison, and the telephone', in: *Science, technology & human values*, vol. 15 no. 2, Spring 1990, 131-164.

¹³ W. Klein, 'Blich in die Technik der frühen Telefone', in: *Archiv für deutsche Postgeschichte*, no. 1, 1986, 34-37; W. Mache, '1986: 125 Jahre Philipp Reis-Telefon', in: *Archiv für deutsche Postgeschichte*, no. 1, 1987, 61-81.

¹⁴ Dit effect berust op het principe van magnetostrictie: R. Korving, 'De andere uitvinders van de telefoon', in: *Studieblad PTT Telecom* (mei 1995), 262-265.

¹⁵ R.V. Bruce, *Alexander Graham Bell and the conquest of solitude* (Boston/Toronto 1973).

¹⁶ P.H. Kylstra, 'Van communicatienood naar wereldcommunicatie', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel xx nr. 3, aug. 1976, 149-159; J.W. van Hilten, 'De wordingsgeschiedenis van de telefoon', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel xx nr. 3, aug. 1976, 160-176.

¹⁷ Bruce, *Alexander Graham Bell*, 73-287; Gorman, 'Interpreting invention', 137-146.

¹⁸ Bell geciteerd in Bruce, *Alexander Graham Bell*, 149. Cursivering in origineel.

¹⁹ Octrooiaanvraag opgenomen in: E. Horstmann, *75 Jahre Feinsprecher in Deutschland 1877-1952* (Berlin 1952), 87-96, en: G.B. Prescott, *The speaking telephone, electric light, and other recent inventions* (New York/London 1879), 205-215.

²⁰ L.S. Reich, *The making of American industrial research. Science and business at GE and Bell, 1876-1926* (New York 1985), 132; J.R. Pierce, *Signals. The telephone and beyond* (San Francisco 1981), 23.

²¹ S.H. Aronson, 'Bell's electrical toy: What's the use? The sociology of early telephone usage', in: I. de Sola Pool (ed.), *The social impact of the telephone* (Cambridge, Mass. 1977), 15-39.

²² Orton geciteerd in D.A. Hounshell, 'Elisha Gray and the telephone: on the disadvantages of being an expert', in: *Technology and Culture*, vol. 16, april 1975, 157.

²³ Thomson geciteerd in J.H. Robertson, *The story of the telephone. A history of the telecommunications industry of Britain* (London 1947), 8.

²⁴ Gorman, 'Interpreting invention', 144.

²⁵ Hounshell, 'Elisha Gray', 133-161; M.E. Gorman, M.M. Mehalik, W.B. Carlson, M. Oblon, 'Alexander Graham Bell, Elisha Gray and the Speaking Telegraph', in: G. Hollister-Short, F.A.J.L. James (eds.), *History of Technology*, vol. 15, 1993, 1-56.

- ²⁶ Gray geciteerd in Hounshell, 'Elisha Gray', 152.
- ²⁷ Prescott, *The speaking telephone*, 202-205; Gorman et al., 'Alexander Graham Bell', 37-39.
- ²⁸ Gray geciteerd in Hounshell, 'Elisha Gray', 157.
- ²⁹ Carlson, 'Thinking and doing'; Gorman, 'Invention as a cognitive process'.
- ³⁰ De 'material draghunt' was een onderzoeksmethode die Edison later ook op andere gebieden toepaste: Hughes, *Networks of power*, 32-37.
- ³¹ Pierce, *Signals*, 26-28.
- ³² Bruce, *Alexander Graham Bell*, 247-248.
- ³³ Aronson, 'Bell's electrical toy', 21.
- ³⁴ Aronson, 'Bell's electrical toy', 31.
- ³⁵ Bruce, *Alexander Graham Bell*, 210.
- ³⁶ D.A. Gautschi, D.J. Sabavala, 'The world that changed the machines: a marketing perspective on the early evolution of automobiles and telephony', in: *Technology in Society*, vol. 17 no. 1, 1995, Appendix, 83-84.
- ³⁷ Bruce, *Alexander Graham Bell*, 231-257; R.A. Pizer, 'Some tainted truths in telephone history', in: R.A. Pizer (ed.), *Records of proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 178-179.
- ³⁸ C.S. Fischer, *America calling. A social history of the telephone to 1940* (Berkeley/Los Angeles/Oxford 1992), 35-36, 65; Aronson, 'Bell's electrical toy', 23.
- ³⁹ *Scientific American*, oktober 6, 1877.
- ⁴⁰ H. Kragh, 'Transatlantic technology transfer: the reception and early use of the telephone in USA and Europe', in: D.C. Christensen (ed.), *European historiography of technology* (Odense 1993), 68-90.
- ⁴¹ R.W. Garnet, *The telephone enterprise: the evolution of the Bell System's horizontal structure, 1876-1909* (Baltimore 1985), 14-15.
- ⁴² Zie de advertentie afgedrukt in J. Yates, *Control through communication. The rise of system in American Management* (Baltimore/London 1989), 68-69.
- ⁴³ M. Tanenbaum, 'The historical evolution of U.S. Telecommunications', in: *Technology in Society*, vol. 15, 1993, 263-272; Gautschi, 'The world that changed the machines', 69, 77-79.
- ⁴⁴ A.F. Harlow, *Old wires and new waves. The history of the telegraph, telephone, and wireless* (New York/London 1936), 371; Fischer, *America calling*, 36.
- ⁴⁵ Aronson, 'Bell's electrical toy', 23.
- ⁴⁶ R.J. Chapuis, *100 years of telephone switching (1878-1978). Part I: manual and electromechanical switching (1878-1960s)* (Amsterdam/New York/Oxford 1982), 49.
- ⁴⁷ M. Mueller, 'The switchboard problem: scale, signaling, and organization in manual telephone switching, 1877-1897', in: *Technology and Culture* 30 (1989), 536-537; Aronson, 'Bell's electrical toy', 24.
- ⁴⁸ W. Rammart, 'Die Anteil der Kultur an der Genese einer Technik: das Beispiel Telefon', in: Forschungsgruppe Telefoonkommunikation (Herseg.), *Telefon und Gesellschaft*, Band 1 (Berlin 1989), 87-95.
- ⁴⁹ Fischer, *America calling*, 60-85.
- ⁵⁰ Garnet, *The telephone enterprise*, 15-16, 20-22.
- ⁵¹ G.D. Smith, *The anatomy of a business strategy: Bell, Western Electric and the origins of the American telephone industry* (Baltimore 1985), 63-64.
- ⁵² P. Hall, P. Preston, *The carrier wave. New information technology and the geography of innovation, 1846-2003* (Boston/Sydney/Wellington 1988), 50.
- ⁵³ Robertson, *The story of the telephone*, 16.
- ⁵⁴ W. Aitken, *Who invented the telephone?* (London 1939); Harlow, *Old wires and new waves*, 364-404.
- ⁵⁵ P.L. Bargellini, 'An engineer's review of Antonio Meucci's pioneer work in the invention of the telephone', in: *Technology in Society*, vol. 15, 1993, 409-421; P.L. Bargellini, 'Antonio Meucci - Telephone Pioneer', in: R.A. Pizer (ed.), *Records of proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 51-64; T. DeNonno, 'A crack in the Bell', in: R.A. Pizer (ed.), *Records of proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 65-120.
- ⁵⁶ K.B. Miller, *American telephone practice* (New York 1905), 13-22; Harlow, *Old wires and new waves*, 377-381.
- ⁵⁷ P.J. Povey, R.A.J. Earl, *Vintage telephones of the world* (London 1988), 15.
- ⁵⁸ Overigens zullen in het vervolg van deze studie naar analogie met het dagelijks spraakgebruik de termen telefoon en telefoontoestel door elkaar worden gebruikt.
- ⁵⁹ Gorman, 'Interpreting invention', 154.
- ⁶⁰ Bells octrooi van 7 maart 1876 beschreef het basisprincipe van de telefonie. Een op 30 januari 1877 toegekend octrooi gaf in meer details de technische constructie van de telefoon. De octrooien werden toegekend voor een periode van zeventien jaar, zodat feitelijk pas in 1894 de onderneming van Bell haar monopolie verloor.
- ⁶¹ Smith, *The anatomy*, 105-107.
- ⁶² Bruce, *Alexander Graham Bell*, 259-283.
- ⁶³ Kragh, 'Transatlantic technology transfer', 70-75.
- ⁶⁴ Bruce, *Alexander Graham Bell*, 245-246; J. Foreman-Peck, 'International technology transfer in telephony, 1876-1914', in: D.J. Jeremy (ed.), *International technology transfer. Europe, Japan and the USA, 1700-1914* (Aldershot 1991), 122-152; M. Wilkins, *The emergence of multinational enterprise: American business abroad from the colonial era to 1914*

(Cambridge, Mass. 1970), 48-51.

⁶ In het archief van de Rijkstelegraaf bevinden zich de afschriften van de oprichtingsakten van de IBTC: Algemeen Rijksarchief Den Haag, Archief Rijkstelegraaf, minister, inv.nr. 148, v 13 okt. 1880 nr. 74, Certificate of a proposal to form a corporation, under the laws of New York, chapter 611, 1875.

Hoofdstuk 3

¹ E. Horstmann, *75 Jahre Fernsprecher in Deutschland 1877-1952* (Berlin 1952), 140-141.

² F. Thomas, 'The politics of growth: the German telephone system', in: R. Mayntz, Thomas P. Hughes (eds.), *The development of Large Technical Systems* (Frankfurt am Main/Boulder 1988), 182; Ibidem, 'Korporative Akteure und die Entwicklung des Telefonsystems in Deutschland 1877 bis 1945', in: *Technikgeschichte*, 56 (1989), nr. 1, 43.

³ W. König, 'Nutzungswandel, Technikgenese und Technikdiffusion. Ein Essay zur Frühgeschichte des Telefons in den Vereinigten Staaten und Deutschland', in: J. Becker (Hrsg.), *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik* (Berlin 1994), 156-157.

⁴ S. von Weiher, H. Goetzler, *Weg und Wirken der Siemens-Werke im Fortschritt der Elektrotechnik 1847-1972* (Göttingen 1972), 40; J. Kocka, *Unternehmensverwaltung und Angestelltenschaft am Beispiel Siemens 1847-1914. Zum Verhältnis von Kapitalismus und Bürokratie in der deutschen Industrialisierung* (Stuttgart 1969), 204; J. Becker, 'Die Anfänge der Telefonie. Zur Industrie- und Sozialgeschichte des Telefons im ausgehenden 19. Jahrhundert', in: J. Becker (Hrsg.), *Telefonieren. Hessische Blätter für Volks- und Kulturforschung, Band 24* (Marburg 1989), 63-64.

⁵ W. Klein, 'Blick in die Technik der frühen Telefone', in: *Archiv für deutsche Postgeschichte* (1986), nr. 1, 39.

⁶ Horstmann, *75 Jahre*, 141.

⁷ Thomas, 'The German telephone system', 182-183.

⁸ G. Hogesteeger, 'De samenvoeging van Posterijen en Rijkstelegraaf per 1 januari 1886', in: *Het PTT-Bedrijf*, dec. 1986, deel xxv nr. 1-4, 4-10; Ibidem, 'Der Einfluss Preussens auf die Entwicklung der Telegrafie in den Niederlanden', in: *Archiv für deutsche Postgeschichte* (1986), nr. 1, 84-87. Overigens was Duitsland in deze periode in het algemeen op technisch gebied een gidsland voor Nederland.

⁹ J.J. van Kerkwijk, 'Kort overzicht van de exploitatie van den Rijkstelegraaf sedert 1852, met eenige financiële beschouwingen', in: *De Economist* (1870),

deel 1, 573-588; W. Ringnalda, *De Rijkstelegraaf in Nederland. Hare opkomst en ontwikkeling 1852-1902* (Amsterdam 1902), 91-95; E.A.B.J. ten Brink, C.W.L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 1852-1952* (s-Gravenhage 1954), 272.

¹⁰ J.J. Van Kerkwijk, *Het Koninklijk Besluit van 26 December 1869, No. 9, tot overbrenging der administratie van den Rijkstelegraaf naar het departement van Financiën, beschouwd in verband met de vereeniging van de Rijkstelegraaf met de posterijen* (s-Gravenhage 1870), 24.

¹¹ Algemeen Rijksarchief Den Haag, Archief Rijkstelegraaf, minister (ARTM), inv.nr. 146 (v. 20 dec. 1877, nr. 411), minister Waterstaat, Handel en Nijverheid (WHN) aan minister Buitenlandse Zaken.

¹² G. Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie bij de openbare telefonie in Nederland 1881-1940* (Den Haag 1984), 105.

¹³ ARTM, inv. nr. 146 (4 dec. 1877, nr. 421), nota chef van het Technisch Beheer, 3 dec. 1877.

¹⁴ ARTM, inv.nr. 146 (21 dec. 1877, nr. 424), nota chef van het Technisch Beheer, 20 dec. 1877.

¹⁵ Zie noot 14.

¹⁶ Archief Rijkstelegraaf, Hoofdbestuur (ARTH), inv.nr. 1564 (v. 14 dec. 1877, nr. 6139 R), chef Rekenplichtig Beheer aan directeur Rijkstelegraafkantoor Den Haag.

¹⁷ ARTH, inv. nr. 1564 (14 dec. 1877, nr. 6139 R), directeur Rijkstelegraafkantoor Den Haag aan chef Rekenplichtig Beheer, 4 febr. 1878.

¹⁸ ARTH, inv.nr. 190 (1 maart 1878, nr. 955 R), nota directeur Rijkstelegraafkantoor Den Haag aan chef Rekenplichtig beheer, 25 febr. 1878.

¹⁹ ARTM, inv.nr. 146 (21 okt. 1878, nr. La P), nota chef Technisch Beheer, 17 okt. 1878.

²⁰ *Jaarverslagen PTT* (1877-1878).

²¹ ARTH, inv. nr. 190 (9 febr. 1878, nr. 657 R), nota chef van het Rekenplichtig Beheer.

²² P.H. Kylstra, 'Van communicatienood naar wereldcommunicatie', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel xx, nr. 3, aug. 1976, 158; G. Hogesteeger, 'De introductie van het fenomeen telefoon in Nederland', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel xx, nr. 3, aug. 1976, 178; H. Baudet, *Een vertrouwde wereld. Honderd jaar innovatie in Nederland* (Amsterdam 1986), 67-68.

²³ ARTM, inv.nr. 146 (19 juni 1878, nr. 106), J.L. Hoorweg aan min. WHN, 9 juni 1878.

²⁴ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 107.

²⁵ *Verlicht volgens eisch des tijds. De oprichting van een gemeentelijke electriciteitscentrale in Delft*. Colloquiumgroep Geschiedenis der Electrotechniek, Technische Universiteit Delft 1984, 13.

²⁶ E. Hattuma, R. Suselbeck, 'Een eeuw telefonie in Amsterdam', in: *Ons Amsterdam*, jg. 33, juni 1981, 162.

²⁷ *Eigen Haard* (1880), 'Telephonische correspondentie in steden', 131-133. Overigens was Hubrecht tot 1880 redacteur van dit tijdschrift: J.M.H.J. Hemels, *Op de bres voor de pers* (Assen 1969), 197.

²⁸ Hogesteeger, 'De introductie', 178, 180. Maju was de artiestennaam van Levie Kinsbergen, een telg uit een familie die in de negentiende eeuw bekend was om haar kermisattracties: M. Keyser, *Komt dat zien! De Amsterdamse kermis in de negentiende eeuw* (Amsterdam/Rotterdam z.j.), 26-28.

²⁹ ARTH, inv.nr. 190 (3 maart 1880, nr. 1179 A Inf.), lijninspecteur Amsterdam aan hoofddirecteur Rijkstelegraaf, 1 maart 1880; ARTH, inv.nr. 190 (8 maart 1880, nr. 1265 R Inf.), lijninspecteur Amsterdam aan hoofddirecteur Rijkstelegraaf, 6 maart 1880. Het is onduidelijk of deze microfoon van eenzelfde constructie was als waarmee rond deze tijd ook door de Rijkstelegraaf werd geëxperimenteerd. In een herinnering aan de begintijd van de elektrotechniek schreef A.E.R. Collette, de zoon van J.M. Collette en de latere hoofdingenieur der telegrafie: 'Uit mijn jeugdtijd heeft de uitvinding van de microfoon [...] een diepen indruk nagelaten. Steeds staat mij voor den geest dat eenvoudige toestelletje, - een drietal kooltjes tegen een verticaal plankje bevestigd -, waarmede zulke merkwaardige resultaten werden verkregen. Ik herinner mij op een goeden ochtend met dit eerste in ons land op de werkplaats der Rijkstelegraaf vervaardigde toestel, waarvoor heusch geen groote instrumentmakerskunde noodig was geweest, opgetogen naar Prof. Sniijders in Delft te zijn gegaan. Deze bekende natuurkundige deelde mijn enthousiasme volkomen, en wijdde er enkele uren later reeds een college aan': A.E.R. Collette, 'Een herinnering uit de eerste jaren der electrotechniek', in: *Electrotechnische opstellen. Gedenkboek aangeboden aan Prof. Dr. Ing. H.C.C. Feldmann bij zijn aftreden als hoogleraar aan de Technische Hoogeschool te Delft* (Delft 1937), 131.

³⁰ Hogesteeger, 'De introductie', 180.

³¹ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 107-111.

³² ARTM, inv.nr. 147 (8 mei 1880, nr. 80), Maju aan min. WHN, 30 april 1880.

³³ *Jaarverslag PTT* (1879), 14.

³⁴ Ten Brink, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf*, 47-48.

³⁵ ARTM, inv.nr. 148 (v. 12 okt. 1880, nr. 80), min. WHN aan de Koning.

³⁶ ARTM, inv.nr. 148 (v. 8 dec. 1880, nr. 60), min. WHN aan de Koning.

³⁷ ARTM, inv.nr. 148 (v. 8 dec. 1880, nr. 60), advies Raad van State aan de Koning, 16 nov. 1880.

³⁸ ARTM, inv.nr. 148 (v. 8 dec. 1880, nr. 60), min. WHN aan de Koning.

³⁹ ARTM, inv.nr. 148 (v. 17 dec. 1880, nr. 64), de Koning aan de Min. WHN, 13 dec. 1880.

⁴⁰ ARTM, inv.nr. 148 (v. 25 jan. 1881, nr. 67), advies Raad van State aan de Koning, 11 jan. 1881.

⁴¹ Ten Brink, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf*, 404.

⁴² 'Wet van den 7den maart 1852, tot regeling der gemeenschap door electro-magnetische telegrafien (Stbl. 248)': afgedrukt in Ten Brink, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf*, 436-438.

⁴³ ARTM, inv.nr. 148 (22 april 1881, nr. 125), min. WHN aan de Koning.

⁴⁴ J.H. Schuilenga, 'Over de grenzen', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonië in Nederland 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 250.

⁴⁵ ARTH, inv.nr. 190 (31 juli 1880, nr. 4301 A), hoofddirecteur Rijkstelegraaf aan Belgische minister Openbare Werken, directie der telegrafien, Brussel.

⁴⁶ ARTM, inv.nr. 148 (22 april 1881, nr. 125), nota chef van het Technisch Beheer, 25 febr. 1881.

⁴⁷ *Jaarverslag PTT* (1881), 17.

⁴⁸ F.A. Hoefler, *De telephonie in de steden* (Rotterdam 1884), 128-129.

⁴⁹ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 108-109.

⁵⁰ Gemeentearchief Amsterdam, bibliotheek dossier M 992.082.

⁵¹ W. Otto, 'Het ontstaan en de ontwikkeling van het telegraafnet in Nederland', in: *Tijdschrift voor economische geografie* (1912), 218-219; *Jaarverslag PTT* (1894), afdeling telegraphie, 45.

⁵² ARTM, inv.nr. 149 (7 jan. 1882, nr. 71), advies Raad van State aan de Koning, 13 dec. 1881.

⁵³ *75 Jaar telefoon in Amsterdam* [Overdruk uit *Ons Amsterdam*, nov. 1956], 4.

⁵⁴ ARTM, inv.nr. 147 (5 febr. 1880, nr. 64), Hubrecht aan de Koning, 27 jan. 1880.

⁵⁵ ARTM, inv.nr. 147 (5 febr. 1880, nr. 64), firma Koch en Vlierboom aan B&W Rotterdam, ongedateerd.

⁵⁶ Z.W. Straatman, 'De telephoonquaestie', in: *Vragen des Tijds* (1881), deel 1, 47-49.

⁵⁷ ARTM, inv.nr. 147 (5 febr. 1880, nr. 64), B&W Rotterdam aan Commissaris der Koning te Zuid-Holland, 16 febr. 1880.

⁵⁸ P.H. van der Elst, *De Haagse telefoon 1883-1953* (Den Haag 1953), 8; M. Sommer, 'De vlegeljaren van de telefoon', in: P. Brill (red.), *Opmaat van een nieuwe eeuw. Hoofdstukken uit het Nederlandse fin de siècle* (Amsterdam 1995), 35.

⁵⁹ *Nieuwe Amsterdamsche Courant*, 4 juli 1880.

⁶⁰ ARTM, inv.nr. 147 (17 juni 1880, nr. 152 Inf.), firma Kakebeke aan min. WHN, 15 juni 1880;

ARTM, inv.nr. 147 (21 juni 1880, nr. 130 Inf.), open brief van de Europese gevolmachtigde van de IBTC, juni 1880.

⁶¹ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 110-112.

⁶² Straatman, 'De telefoonquaestie', 52.

⁶³ J. van der Kamp, 'Concessies en vergunningen', in: *Gemeente Telefoon Amsterdam 1896-1936. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van haar 40-jarig bestaan op den eersten november negentienhonderd en zesendertig* (Amsterdam 1936), 27-36.

⁶⁴ Hemels, *Op de bres voor de pers, 196-198*. Hubrecht (1844-1926) bekleedde tijdens zijn leven een groot aantal functies. Hij was secretaris van het Anti-Dagbladzegel-Verbond, richtte het Aardrijkskundig Genootschap en de Vereniging Handelonderwijs op, was redacteur van het tijdschrift *Eigen Haard*, voorzitter van de Amsterdamse Kamer van Koophandel, lid van de Tweede Kamer en medeoprichter van het Koloniaal Instituut. Voor de bouw van het Koloniaal Instituut stelde Hubrecht ruim één miljoen gulden ter beschikking. Het Instituut erfde na Hubrechts overlijden zijn zeer aanzienlijke nalatenschap. Zie D.E. Lioni, 'Levensbericht van Dr. H.F.R. Hubrecht', in: *Handelingen van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden en levensberichten harer afgestorven medeleden* (Leiden 1927), 86-92; J.F.L. de Balbian Venster, 'Dr. H.F.R. Hubrecht', in: *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap*, jg. 43 (1926), 645-650.

⁶⁵ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 110.

⁶⁶ Hogesteeger, 'De introductie', 182.

Hoofdstuk 4

¹ J.H. Schuilenga, "'Voorwaarts mijnheer!'", in J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 17.

² Algemeen Rijksarchief Den Haag, Archief Rijkstelegraaf, minister (ARTM), inv.nr. 148 (18 juni 1881, nr. 94), min. Beschikking.

³ A. Kruyt, 'De telephonie in Nederland', in: *Electra* (1895/96), 61-62; E.A.B.J. ten Brink, C.W.L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 1852-1952* (s-Gravenhage 1954), 260-261.

⁴ Dat daarbij niet te nauw werd gekeken, bleek in het geval van Haamstede. In het Rijkstelefoonkantoor aldaar dreef de kantoorhouder in dezelfde ruimte een slijterij: Archief Rijkstelegraaf, Hoofdbestuur (ARTH), inv.nr. 192 (12 sept. 1885, nr. 5516 R), inspecteur Rijkstelegraaf aan lijninspecteur Roosendaal; ARTM, inv.nr. 153 (14 sept. 1885, nr. 74),

min. vergunning.

⁵ Algemeen Rijksarchief, Archief van de Centrale Directie van de PTT (APTT), inv.nr. 168 (1. 10 juli 1895, nr. 9787 H), nota chef van het Technisch Beheer aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafie, 20 april 1895.

⁶ A.H. van Thiel, J.M. Collette, *Aanteekeningen betreffende het telegraafwezen in Pruisen, Baden, Zwitserland en Frankrijk* (s-Gravenhage 1869), 4.

⁷ ARTM, inv.nr. 193 (29 sept. 1887), nota chef van het Technisch Beheer, aug. 1887.

⁸ Kruyt, 'De telephonie', 62.

⁹ APTT, inv.nr. 168 (1. 10 juli 1895, 9787 H), nota Linckens, 'Aansluiting van alle plattelandsgemeenten aan het Rijkstelefoonnet', 25 maart 1895. Het is dus onjuist te stellen dat de Rijkstelefoonkantoren tachtig procent van het totale telegraafverkeer voor hun rekening namen: G. Hogesteeger, *Van lopende bode tot telematica. Geschiedenis van de PTT in Nederland* (Groningen 1989), 148.

¹⁰ *Officieele Gids der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij*, juli 1891; F.A. Hofer, *De telephonie in de de steden* (Rotterdam 1884), 130; A. van Oven, 'De telephonie in Nederland', in: *Eigen Haard* (1886), 438. De voorwaarden waaronder in de genoemde steden de telefoon werd geëxploiteerd, kwamen in grote lijnen overeen met die in Amsterdam. De afdracht van 21,5 procent door de NBTM aan de gemeente was echter uniek voor Amsterdam.

¹¹ *Gedenkboek Algemeene Telefoon Maatschappij voorheen Ribbink Van Bork & Co. 1883-1918* (z.p. z.j.).

¹² 1889: Leiden, Deventer, Den Bosch, Tilburg; 1892: Zwolle, Middelburg, Vlissingen; 1893: Breda; 1897: Delft. Na de eeuwwisseling sloot Kampen in 1904 de rij.

¹³ De Enschedeesche Telefoon Maatschappij exploiteerde in die stad vanaf 1884 een telefoonnet; J.W. Kaijser begon in respectievelijk 1889 en 1891 in Nijmegen en Oss een telefoondienst; Jan Pot startte in Alkmaar in 1890 en in Den Helder in 1891 een telefoonnet; de Maastrichtse Telefoon-Maatschappij richtte in 1892 aldaar een net op; de Zutphense Telefoon-Maatschappij begon aldaar in 1893 de telefoonexploitatie.

¹⁴ 1887: Zaandam; 1890: Baarn, Hilversum, Schiedam; 1891: Bussum en Maassluis; 1892: Amersfoort; 1897: Almelo, Hengelo, Veendam, Velsen, Hoogezand; 1898: Roermond en Hoorn. Het totale aantal door de NBTM opgerichte netten bedroeg daarmee 23.

¹⁵ Percentages berekend aan de hand van cijfers bij: A.R. Bennett, *The telephone systems of the continent of Europe* (London/New York 1895), 249; H.A. van

IJsselsteyn, 'Het telefoonvraagstuk in Nederland', in: *Vragen des Tijds*, juli 1896, 221; Kruyt, 'De telephonie', 64.

¹⁶ Gemeentearchief Rotterdam (GAR), Archief Gemeentelijke Telefoon dienst (AGTD), dossier 07.11, nota directeur Gemeentewerken aan de Commissie voor Plaatselijke Werken, 12 juni 1895.

¹⁷ ARTM, inv.nr. 154 (10 maart 1886, nr. 151), nota lijninspecteur Arnhem, 1 maart 1886; ARTM, inv.nr. 156 (15 okt. 1886, nr. 109), Kamer van Koophandel Enschede aan min. WHN, 13 okt. 1888.

¹⁸ ARTM, inv.nr. 153 (12 jan. 1885, nr. 70), Ribbink, Van Bork & Co. aan de Koning, 6 nov. 1884.

¹⁹ J.F. Westerberg, *Het telephoontarief te Rotterdam* (Rotterdam 1887).

²⁰ GAR, Archief Kamer van Koophandel (AKvK), inv.nr. 98 (24 nov. 1886, nr. 95), NBTM aan Kamer van Koophandel Rotterdam, 'Nota van inlichtingen betreffende het adres aan de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Rotterdam over het abonnementstarief der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij te Rotterdam.'

²¹ In Amsterdam en Rotterdam werden in 1895 gemiddeld per dag en per abonnee circa zes gesprekken gevoerd, tegen één à twee gesprekken per abonnee in de netten van de andere exploitanten: Kruyt, 'De telephonie', 64.

²² Van IJsselstein, 'Het telefoonvraagstuk', 216.

²³ ARTM, inv.nr. 151 (17 maart 1884, nr. Litt A), advies Raad van State aan de Koning.

²⁴ ARTM, inv.nr. 151 (13 mei 1884, nr. 89), min. WHN aan de Koning.

²⁵ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 117.

²⁶ ARTM, inv.nr. 154 (12 jan. 1886, nr. Litt M), wetsontwerp en Memorie van Toelichting; ibidem. (8 april 1886, nr. 24), wetsontwerp.

²⁷ P. Verhoest, J.P. Verduyze, Y. Punie, *Telecommunicatie en beleid in België 1830-1991* (Amsterdam 1991), 74-77; P. Verhoest, 'Die Anfänge des Telephonwesens in Belgien', in: J. Becker (Hrsg.), *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik* (Berlin 1994), 121-122.

²⁸ ARTM, inv.nr. 154 (12 jan. 1886, nr. Litt. A), Memorie van Toelichting.

²⁹ C.J. Vaillant, 'Eenige opmerkingen naar aanleiding van het ingediende wetsontwerp tot regeling der gemeenschap door electriche telephonen', in: *De Ingenieur* (1886), 443-444.

³⁰ *Bijlagen Handelingen der Tweede Kamer 1886-1887*, Voorlopig Verslag, nr. 7, 1.

³¹ NBTM, 'Nota van inlichtingen', 24 nov. 1886.

³² Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 110.

³³ Gemeentearchief Amsterdam (GAA), Archief Gemeentelijke Telefoon dienst (AGTD), inv.nr. 1,

nota adjunct-ingenieur Plaatselijke Werken aan Wethouder Plaatselijke Werken, 17 febr. 1895.

³⁴ *Nieuwe Amsterdamsche Courant*, 4 juli 1880.

³⁵ G.D. Smith, *The anatomy of a business strategy* (Baltimore/London 1985), 116-117; Bennett, *The telephone systems*, 229.

³⁶ 'Het Centraalbureau der Nederlandsche Bell Telefoonmaatschappij te Amsterdam', in: *Eigen Haard* (1881), 251-252; A. van Hennekeler, 'De telefoon', in: *Volksalmanak voor het schrikkeljaar 1884, uitgegeven door de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen* (Amsterdam z.j.), 150-153; J. Koning, *De telefoon afgebeeld en verklaard* (Deventer 1899); F.A. Hoefer, *De telephonie*.

³⁷ A. van Oven, 'De ontwikkeling der telephonie in Nederland', in: *Eigen Haard* (1891), 280; Bennett, *The telephone systems*, 223, 233.

³⁸ Bennett, *The telephone systems*, 229-233.

³⁹ J. Foreman-Peck, 'International technology transfer in telephony, 1876-1914', in: D.J. Jeremy (ed.), *International technology transfer. Europe, Japan and the USA, 1700-1914* (Aldershot 1991), 126; R. Stroobants, 'Telegrafie en telephonie', in: R. Baetens (red.), *Industriële revoluties in de provincie Antwerpen* (Antwerpen/Weesp 1984), 441.

⁴⁰ C.L. van der Bilt, *Telefonie* (Delft 1909), 31-37; ibidem., 'Nieuwere telefoonstelsels', in: *De Ingenieur* (1910), 321.

⁴¹ *Officieele Gids der Nederlandsche Bell-Telephone Maatschappij*, 1891; Bennett, *The telephone systems*, 249; Kruyt, 'De telephonie', 64.

⁴² J. Stroink, 'Over de ontwikkeling der telephonie en electriche verlichting te Amsterdam', in: *Gedenkboek Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1847-1897* (z.p. z.j. [Den Haag 1897]), 235; Van Hennekeler, 'De telefoon', 154.

⁴³ GAA, AGTD, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Plaatselijke Werken, 26 nov. 1894.

⁴⁴ GAR, AGTD, dossier 07.11, nota directeur Gemeentewerken aan de commissie voor Plaatselijke Werken, 12 juni 1895; P.H. van der Elst, *De Haagse telefoon 1883-1953* (Den Haag 1953), 27.

⁴⁵ GAR, AGTD, dossier 07.358.8184, 'Storingen 1895'; GAA, AGTD, inv.nr. 1 (6 nov. 1895, folio 137, bijlage 5), nota directeur Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam, 'Beschrijving van het net te Amsterdam van de Nederlandsche Bell Telephone Maatschappij.'

⁴⁶ T. van Vugt, *De penetratie van telefoon en waterleiding in Tilburg rond 1900* (Doctoraalscriptie Katholieke Universiteit Nijmegen 1979), 28; Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 148-149.

⁴⁷ Westerberg, *Het telephoontarief*, 42.

⁴⁸ Zo bezat de NBTM in 1883 op de in dat jaar

gehouden Amsterdamse Wereldtentoonstelling een eigen paviljoen met telefooncentrale. Voor tweehonderd gulden konden deelnemers voor de duur van de tentoonstelling een aansluiting krijgen op het Amsterdamse net. Bezoekers van de tentoonstelling kregen in het paviljoen per telefoon muziekuitvoeringen te horen die elders in de stad werden uitgevoerd: L. Montijn, *Kermis van Koophandel. De Amsterdamse Wereldtentoonstelling van 1883* (Bussum 1983), 49-56. De tentoonstelling was het onderwerp van een van de vele novellen van de Amsterdamse schrijver Justus van Maurik. Ook het NBTM-paviljoen kwam daarin uitgebreid aan bod: 'Joris Komijn op de tentoonstelling', in: *Het Amsterdam van Justus van Maurik* (Amsterdam z.j. [1952]), 175-226. Oorspronkelijk onder dezelfde titel verschenen in *Walendorfs Novellen Bibliotheek* nr. 210 (Amsterdam 1909).

⁴⁹ Westerberg, *Het telephoontarief*, 58.

⁵⁰ GAA, bibliotheek, dossier M 992.082, verslag van de *Algemeene Vergadering der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, gehouden op 29 mei 1895*. Zie ook *De Ingenieur* (1893), 248; *De Ingenieur* (1895), 250.

⁵¹ GAA, AGTD, inv.nr. 1, nota directeur en adjunct-ingenieur Plaatselijke Werken, 'Globale raming der kosten van een nieuw telephoonet voor Amsterdam,' 7 dec. 1894.

⁵² *Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij. Administratie Rotterdam*, 'Eerste lijst der geabonneerden', [1882].

⁵³ G. Hogesteeger, 'De introductie van het fenomeen telefoon in Nederland', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel xx, nr. 3, aug. 1976, 180-181; *ibidem.*, *Concentratie en centralisatie*, III.

⁵⁴ Van Vugt, *De penetratie van telefoon en waterleiding*, 47.

⁵⁵ B. Hogesteeger, R. Korving, M. Ramler, *De kloune in de toez. Meer dan 100 jaar telefonie in de stad Groningen* (Groningen 1994), 17.

⁵⁶ ARTM, inv.nr. 156 (15 okt. 1888, nr. 109), adres Kamer van Koophandel Enschede aan min. WHN, 13 okt. 1888.

⁵⁷ *Officieele Gids der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, no. 1. September 1883*, 6.

⁵⁸ *Officieele Gids der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, juli 1891*, 8; Kruyt, 'De telephonic', 64-65.

⁵⁹ GAR, AKvK, inv.nr. 93 (3 sept. 1881, nr. 60), adres Kamer van Koophandel aan Gem. raad Rotterdam.

⁶⁰ P.N. Mulder, 'De nieuwe tijd', in: *Volksalmanak voor het schrikkeljaar 1884. Uitgegeven door de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen* (Amsterdam z.j.), 88-98.

⁶¹ H. Hermans, *Van mensen en dingen die mij voorbij gingen* (s-Gravenhage 1945), 26.

⁶² G. Hogesteeger, 'De penetratie van het fenomeen telefoon in Nederland', in: *Tijdschrift van het Nederlands Electronica- en Radiogenootschap*, deel 52, nr. 1, 1987, 9-14.

⁶³ GAR, AGTD, inv.nr. 154, directeur Gemeentelijke Telefoondienst Rotterdam aan directeur Gemeentelijke Telefoondienst Amsterdam, 27 aug. 1897; H.A. van IJsselstein, 'Gemeentelijke telefonie', in: *Handelingen van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres*, 6 (1897), 177-178.

⁶⁴ GAA, AGTD, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Plaatselijke Werken, 26 nov. 1894.

⁶⁵ ARTM, inv.nr. 149 (7 jan. 1882, nr. 71), advies Raad van State aan de Koning, 13 dec. 1881.

⁶⁶ GAR, AKvK, inv.nr. 98 (2 juni 1886, nr. 77), adres Kamer van Koophandel aan B&W Rotterdam.

⁶⁷ ARTM, inv.nr. 156 (15 okt. 1888, nr. 109), adres Kamer van Koophandel Enschede aan min. WHN, 13 okt. 1888.

⁶⁸ GAR, AGTD, dossier 07.11, nota directeur Gemeentewerken aan de Commissie voor Plaatselijke Werken, 12 juni 1895; GAA, AGTD, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Plaatselijke Werken, 26 nov. 1894. Zie ook Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 147-155.

⁶⁹ ARTM, inv.nr. 147 (8 mei 1880, nr. 80), L.K. Maju aan min. WHN, 3 mei 1880; *ibidem.* (17 juni 1880, nr. 152), firma Kakebeek aan min. WHN, 15 juni 1880.

⁷⁰ ARTM, inv.nr. 150 (24 juli 1883, nr. 72), overeenkomst hoofddirecteur Rijkstelegraaf en C. Langdon Davies.

⁷¹ D. Gordon Tucker, 'Francois van Rijsselberghe: pioneer of long-distance telephony', in: *Technology and Culture* (1978), 650-674.

⁷² A.E.R. Collette, 'Het anti-inductiestelsel van Van Rijsselberghe en zijne toepassing op het gelijktijdig telegraphereen en telephoneeren langs denzelfden draad', in: *Maandblad voor telegrafie en aanverwante wetenschappen*, 13e jg. nr. 12, dec. 1883, 85-87; *ibidem.*, 'Het anti-inductie stelsel van Van Rijsselberghe en zijne toepassing op het gelijktijdig telegraphereen en telephoneeren langs denzelfden draad', in: *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Algemeen verslag van de werkzaamheden en notulen der vergaderingen, Instituutsjaar 1883-1884* (Den Haag 1884), bijlage 14, 95-98; 'De telephoon en hare verbetering', in: *Studien op godsdienstig, wetenschappelijk en letterkundig gebied*, nieuwe reeks, 18e jg. deel 26 (Utrecht 1886), 164-173.

⁷³ ARTH, inv.nr. 191 (1 nov. 1883, nr. 7386 A), nota chef Technisch Beheer.

- ⁷⁴ A.E.R. Collette, 'Iets naar aanleiding van "De praktische waarde der methode Van Rijsselberghe"', in: *Maandblad voor telegrafie en aanverwante wetenschappen*, 17e jg. nr. 2, febr. 1887, 9-13; *ibidem.*, 'Nog eens het stelsel Van Rijsselberghe', in: *Maandblad voor telegrafie en aanverwante wetenschappen*, 17e jg. nr. 4, april 1887, 25-26.
- ⁷⁵ GAR, AKvK, inv.nr. 97, adres Kamer van Koophandel Haarlem aan de min. WHN, 20 okt. 1885.
- ⁷⁶ De proefneming had f 18.000,— gekost en de vraag rees, hoe dit bedrag terugverdiend kon worden: ARTH, inv.nr. 193 (28 okt. 1887, nr. 5591), nota chef Technisch Beheer, 24 juli 1885.
- ⁷⁷ ARTM, inv.nr. 151 (31 jan. 1884 Litt A), min. WHN aan de Koning, ? jan. 1884.
- ⁷⁸ ARTH, inv.nr. 193 (25 nov. 1887, nr. 6149), nota chef van het Rekenplichtig Beheer, 12 oktober 1887.
- ⁷⁹ ARTM, inv.nr. 151 (17 maart 1884 Litt A), advies Raad van State aan de Koning, 17 maart 1884.
- ⁸⁰ ARTH, inv.nr. 193 (28 okt. 1887, nr. 5591), nota NBTM aan min. WHN, ? juli 1885.
- ⁸¹ GAR, AKvK, inv.nr. 97, adres Kamer van Koophandel Haarlem aan min. WHN, 20 okt. 1885; *ibidem.*, adres Kamer van Koophandel Rotterdam aan min. WHN, 13 nov. 1885.
- ⁸² Verhoest, *Telecommunicatie en beleid*, 77-78; Gordon Tucker, 'Francois van Rijsselberghe', 660-662.
- ⁸³ ARTH, inv.nr. 193 (28 okt. 1887, nr. 5591), nota chef van het Technisch Beheer, 24 juli 1885. In zijn reactie op het voorstel van de NBTM citeerde Collette zijn buitenlandse collega J. Banneux, hoofdgenieur van de Belgische telegraafdienst: 'De notre expérience actuelle, je conclus qu'il ne faut pas se faire trop d'illusions sur le nombre de correspondances, donc, sur la recette à retirer de la téléphonie à grande distance (...) Heureusement, nous ne constatons aucune dépression dans la correspondance télégraphique, qui conserve son accroissement régulier.' [Uit onze huidige ervaring concludeer ik dat men zich niet teveel illusies moet maken over het aantal gesprekken, ergo, over de uit de interlokale telefonie behaalde opbrengst. Wij constateren, gelukkig, geen neergang in de telegrafische berichtgeving, die behoudt haar normale groei.]
- ⁸⁴ ARTM, inv.nr. 154 (29 mei 1886, nr. 33), min. WHN aan NBTM.
- ⁸⁵ *Handelingen der Tweede Kamer 1886-1887*, Bijlagen: Memorie van Antwoord, nr. 7, 2.
- ⁸⁶ *Handelingen der Tweede Kamer 1886-1887*, Bijlagen: verslag van de uitkomsten van het mondeling overleg met den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, nr. 7, 6.
- ⁸⁷ ARTH, inv.nr. 193 (25 nov. 1887, nr. 6149), nota

- chef van het Rekenplichtig Beheer, 12 okt. 1887. Deze karakterisering van Hubrecht wordt vanuit andere bron bevestigd. Zo omschreef de bankier Ernst Heldring Hubrecht als 'zeer scherpzinnig en listig'. Tegelijkertijd constateerde Heldring bij Hubrecht een 'neiging tot integreeren': Joh. de Vries (red.), *Herinneringen en dagboek van Ernst Heldring (1871-1954)*, Eerste deel (Utrecht 1970), 653, 667.
- ⁸⁸ Hogestegeer, *Concentratie en centralisatie*, 120.
- ⁸⁹ ARTH, inv.nr. 193 (28 okt. 1887, nr. 5591), hoofd-directeur Rijkstelegraaf aan NBTM.
- ⁹⁰ Van Oven, 'De ontwikkeling der telephonie', 282-283; Gordon Tucker, 'Francois van Rijsselberghe', 665-671.
- ⁹¹ ARTM, inv.nr. 156 (3 dec. 1887, nr. Lett A), min. WHN aan de Koning.
- ⁹² Voor een groep Zaandamse handelaren vormde dit feit de reden om zich terug te trekken als aanstaande abonnees. Ze wensten een rechtstreekse verbinding met Amsterdam, zonder tussenkomst van de Rijkskantoren. Aanvankelijk bezat hierdoor alleen de Burgemeester van Zaandam een verbinding met Amsterdam: ARTM, inv.nr. 156 (18 jan. 1888, nr.?), min. Beschikking.
- ⁹³ Van Oven, 'De ontwikkeling der telephonie', 297-298; A.E.R. Collette, 'Telefoonverbindingen over groote afstanden', in: *De Ingenieur* (1894), 541-542.
- ⁹⁴ *Jaarverslag PTT* (1888), 25.
- ⁹⁵ Van IJsselstein, 'Het telefoonvraagstuk', 247.
- ⁹⁶ G. Hogestegeer, *Concentratie en centralisatie*, 120-123.
- ⁹⁷ ARTM, inv.nr. 158 (3 maart 1892, nr. 1), min. WHN aan de NBTM.
- ⁹⁸ APTT, inv.nr. 186 (29 nov. 1901, nr. 16676), nota hoofdgenieur der Telegrafie, 7 nov. 1901.
- ⁹⁹ De volgende steden kregen successievelijk een interlokale verbinding: Arnhem, Utrecht, Baarn, Hilversum, Schiedam (1890); Groningen, Bussum, Maassluis (1891); Vlaardingen (1892); Amersfoort (1894). De aanleg van tweedraadsverbindingen in een deel van deze netten hield ook verband met de introductie van de interlokale telefoondienst.
- ¹⁰⁰ GAR, AKvK, inv.nr. 103 (? febr. 1891, bijlage), Ribbink, Van Bork & Co. aan Kamer van Koophandel Rotterdam, 'Voorwaarden waaronder de Ned. Bell-Telefoon Maatschappij bereid is met Koninklijke machtiging en krachtens eene overeenkomst met Zijne Excellentie den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid eene intercommunale lijn met twee draden aan te leggen en te exploiteeren tusschen haar Centraal-Bureau te Arnhem en het Rijkstelegraafkantoor te Nijmegen.'
- ¹⁰¹ ARTM, inv.nr. 158 (14 mei 1892, nr. 186), min.

WHN aan J.W. Kayser en Ribbink, Van Bork en Co.; ibidem. (26 juli 1892, nr. 197), min. WHN aan J.W. Kayser en J.B. van Bork.

¹⁰² Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 121.

¹⁰³ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 124, 135-138.

¹⁰⁴ ARTM, inv.nr. 158 (3 maart 1892, nr. La D), anoniem overzicht interlokaal verkeer NBTM 1891, ongedateerd.

¹⁰⁵ *Jaarverslagen PTT* (1890-'96).

¹⁰⁶ ARTM, inv.nr. 156 (20 april 1889, nr. 195), nota 2 febr. 1889 [ondertekening onleesbaar]; APTT, inv.nr. 7 (18 april 1897, nr. 1006), hoofdingenieur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 16 febr. 1895.

¹⁰⁷ GAR, AKvK, inv.nr. 100 (20 jan. 1888, nr. 2), Kamer van Koophandel Rotterdam aan min. WHN; ARTM, inv.nr. 193 (22 febr. 1888, nr. 998), adres Kamer van Koophandel Amsterdam aan min. WHN, 30 jan. 1888.

¹⁰⁸ Kruyt, 'De telephonic', 67.

¹⁰⁹ Tydeman geciteerd in *De Ingenieur* (1895), 283.

¹¹⁰ *De Ingenieur* (1895), 282.

¹¹¹ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 136.

¹¹² APTT, inv.nr. 7 (18 april 1896, nr. 1006), min. WHN aan de Koningin-weduwe regentes.

¹¹³ ARTH, inv.nr. 193 (25 nov. 1887, nr. 6149), anonieme en ongedateerde notities, [1888]. De opbrengst van deze eerste interlokale verbindingen bedroeg in 1888 f 4000,-, terwijl de telegraafopbrengst op deze trajecten was gedaald met f 1500,-

¹¹⁴ APTT, inv.nr. 169 (31 dec. 1895, nr. 17949), nota achteruitgang telegraafverkeer.

¹¹⁵ Zo werd in 1886 gesproken van 'ongehooard zware winsten' en 'overdreven prijsberekening', en werd in 1911 het NBTM-beleid getypeerd als een 'flagrant disregard of public opinion': Westerberg, *Het telephoon-tarief*, 56, 63; A.N. Holcombe, *Public ownership of telephones on the continent of Europe* (London 1911), 361.

Hoofdstuk 5

¹ P. Verhoest, J.P. Vercruyse, Y. Punie, *Telecommunicatie en beleid in België 1830-1991* (Amsterdam 1991), 78; D.G. Tucker, 'The first cross-Channel telephone cable: the London-Paris links of 1891', in: *Transactions of the Newcomen Society for the study of the history of engineering and technology*, 47 (1974-1976), 117-132.

² Algemeen Rijksarchief Den Haag, Archief Rijks-telegraaf, Hoofdbestuur (ARTH), inv.nr. 195 (13 jan. 1892, nr. 228 A), anoniem, 'Projet de Convention

Générale Téléphonique Hollando-Belge', ongedateerd [1891].

³ ARTH, inv.nr. 195 (13 jan. 1892, nr. 228 A), directeur NBTM aan hoofd-directeur Posterijen en Telegrafic, 1 dec. 1891.

⁴ ARTH, inv.nr. 195 (13 jan. 1892, nr. 228 A), nota inspecteur Telegrafic in algemene dienst, 21 okt. 1891.

⁵ Verhoest, *Telecommunicatie en beleid*, 79.

⁶ A. Heringa, *Electrisch wereldverkeer. Economische beschouwingen over telegrafic en telefonie* (Haarlem 1914), 165.

⁷ Algemeen Rijksarchief, Archief van de Centrale Directie van de PTT (APTT), inv.nr. 169 (17 okt. 1895, nr. 11646), nota hoofdingenieur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 25 sept. 1895.

⁸ APTT, inv.nr. 169 (17 okt. 1895, nr. 11646), hoofd-ingenieur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 11 okt. 1895.

⁹ APTT, inv.nr. 169 (17 okt. 1895, nr. 11646), adjunct-ingenieur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 11 okt. 1895.

¹⁰ APTT, inv.nr. 169 (17 okt. 1895, nr. 11646), directeur-generaal Posterijen en Telegrafic aan de NBTM.

¹¹ W. Ringalda, *De Rijkstelegraaf in Nederland. Hare opkomst en ontwikkeling 1852-1902* (Amsterdam 1902), 90.

¹² *De Ingenieur* (1895), 347.

¹³ G. Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie bij de openbare telefonie in Nederland 1881-1940* (Den Haag 1984), 132.

¹⁴ De aanleg gebeurde via openbare aanbesteding. De opdracht werd niet aan de NBTM gegund, omdat deze niet de laagste inschrijver was: APTT, inv.nr. 168 (22 juli 1895, nr. 7999), hoofdingenieur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 8 juli 1895.

¹⁵ APTT, inv.nr. 8 (31 aug. 1896, nr. 2278), hoofd-ingenieur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 6 juli 1896.

¹⁶ APTT, inv.nr. 170 (20 mei 1896, nr. 6098), hoofd-inspecteur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 15 mei 1896.

¹⁷ APTT, inv.nr. 8 (31 aug. 1896, nr. 2278), hoofd-ingenieur Telegrafic aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafic, 6 juli 1896.

¹⁸ *De Ingenieur* (1895), 518.

¹⁹ APTT, inv.nr. 6 (18 febr. 1896, nr. 6), Kamer van Koophandel Zutphen aan min. Waterstaat, Handel en Nijverheid (WHN), 14 febr. 1896.

²⁰ APTT, inv.nr. 8 (31 aug. 1896, nr. 2278), min. WHN aan Koningin-weduwe regentes.

²¹ APTT, inv.nr. 171 (1 okt. 1896, nr. 12099), directeur-

generaal Posterijen en Telegrafie aan min. WHN.

²² APTT, inv.nr. 171 (14 okt. 1896, nr. 12616), nota adjunct-ingenieur Telegrafie, 3 okt. 1896.

²³ APTT, inv.nr. 8 (31 aug. 1896, nr. 2278), hoofd-ingenieur Telegrafie aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafie, 30 juni 1896; *ibidem.*, hoofd-ingenieur Telegrafie aan hoofdinspecteur Telegrafie, 22 juli 1896.

²⁴ Tucker, 'The first cross-Channel telephone cable', 120.

²⁵ A.E.R. Collette, 'Telefoonverbindingen over groote afstanden', in: *De Ingenieur* (1894), 539-544, 556-561.

²⁶ APTT, inv.nr. 4 (9 nov. 1894, nr. 2917), nota hoofd-ingenieur Telegrafie, 19 sept. 1894.

²⁷ APTT, inv.nr. 4 (9 nov. 1894, nr. 2917), request directeur NBTM aan Koningin-weduwe regentes, 11 okt. 1894.

²⁸ A.E.R. Collette, 'Telefoongemeenschap Nederland-Engeland', in: *De Ingenieur* (1923), 74. Overigens ondersteunde niet de gehele Kamer Hubrecht: tien Twentse leden zagen de kosten van de onderneming niet opwegen tegen de voordelen voor de Twentse nijverheid: *De Ingenieur* (1894), 574-575.

²⁹ APTT, inv.nr. 4 (9 nov. 1894, nr. 2917) nota hoofd-inspecteur Telegrafie, 24 okt. 1894.

³⁰ APTT, inv.nr. 4 (9 nov. 1894, nr. 2917), nota hoofd-ingenieur Telegrafie, 25 okt. 1894.

³¹ APTT, inv.nr. 4 (9 nov. 1894, nr. 2917), min. WHN aan directeur NBTM.

³² APTT, inv.nr. 169 (7 dec. 1895, nr. 13803), Nederlandse Kamer van Koophandel te Londen aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafie, 21 nov. 1895. De Rijkstelegraaf had deze reactie kunnen verwachten. In 1889 wees het Post Office om dezelfde reden een verzoek af van de 'Compagnie de Telegraphie et de Telephonie Internationales' voor het leggen van een kabel door het Kanaal. De Compagnie was een particuliere onderneming met Van Rijsselberghe als één van de directeuren: Tucker, 'The first cross-Channel telephone cable', 123.

³³ *De Ingenieur* (1897), 7.

³⁴ APTT, inv.nr. 175 (21 febr. 1898, nr. 2392), secretaris Post Office aan Reichs-Postambt, 15 febr. 1898.

³⁵ H. Kragh, 'The Krarup cable; invention and early development', in: *Technology and Culture*, vol. 35 no. 1, jan. 1994, 143.

³⁶ In de jaren tien van de twintigste eeuw werden de onderhandelingen tussen de Nederlandse en Britse autoriteiten hervat. Uitvoering van een in 1913 gesloten overeenkomst werd voorkomen door het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog. De kabel die uiteindelijk in 1922 in dienst werd genomen was de eerste Nederlandse verbinding waarbij het nieuwe

principe van versterking in praktijk werd gebracht: Collette, 'Telefoongemeenschap Nederland-Engeland', 74-77; E.F. Petritsch, 'De zeekabel-telefoonverbindingen Nederland-Engeland', in: *De Ingenieur* (1925), 167-168; C. de Jong, J.D. Tours, 'Lijnen trekken', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefontelefonie in Nederland 1881-1981* (Den Haag 1981), 154.

³⁷ De gang van zaken rond de naasting van de interlokale telefoonverbindingen kwam aan de orde in paragraaf 4.4.

³⁸ Niet te verwarren met de in paragraaf 4.2 aan de orde gestelde Rijkstelefoonkantoren, die de telegraafdienst met behulp van de teletoon uitvoerden.

³⁹ W.J.M. Benschop, H. Icke, *Een korte geschiedenis van het Hoofdbestuur der Posterijen, Telegrafie en Telefonie* (Den Haag 1933), 32-33. In tegenstelling tot zijn vader, die in 1853 als leerling-telegrafist bij de Rijkstelegraaf was begonnen en vanuit die functie in de daaropvolgende decennia opklom in de hiërarchie, was A.E.R. Collette academisch geschoold. Hij studeerde in Delft voor civiel- en te Dresden voor elektro-technisch ingenieur. Nog vóór zijn afstuderen in Delft in 1882 was hij in 1879 benoemd tot (tijdelijk) ingenieur bij de Rijkstelegraaf: N. Disco, *Made in Delft. Professional engineering in the Netherlands 1880-1940* (Amsterdam 1990), 172; *De Ingenieur* (1899), 510, 609, 613-614, (1923), 785-786, 835; Ringnalda, *De Rijkstelegraaf in Nederland*, 113-117.

⁴⁰ APTT, inv.nr. 176 (20 mei 1898, nr. 6790), hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoondienst en Technische Dienst aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafie, 28 april 1898. Zie ook Heringa, *Electrisch wereldverkeer*, 179.

⁴¹ APTT, inv.nr. 176 (20 mei 1898, nr. 6790), hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoondienst en Technische Dienst aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafie, 7 mei 1898.

⁴² APTT, inv.nr. 176 (20 mei 1898, nr. 6789), directeur-generaal Posterijen en Telegrafie aan kantoor-directeuren Rijkstelefoonburelen.

⁴³ *De Ingenieur* (1898), 310-311.

⁴⁴ APTT, inv.nr. 186 (29 nov. 1901, nr. 16676), nota hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoondienst en Technische Dienst, 7 nov. 1901.

⁴⁵ *Jaarverslag PTT* (1905), 43.

⁴⁶ H.A. Hendriks, 'De verbindingswegen in het Nederlandse telefoonnet', in: *Polytechnisch Tijdschrift*, 1 juni 1962, 384.

⁴⁷ *Jaarverslagen PTT* (1898-1903). De cijfers zijn inclusief de internationale verbindingen.

⁴⁸ *Jaarverslag PTT* (1904), 5.

⁴⁹ *Jaarverslag PTT* (1905), 36.

⁵⁰ *Jaarverslag PTT* (1925), 221-222.

⁵¹ Heringa, *Electrisch wereldverkeer*, 77.

⁵² In 1914 was het aantal internationale verbindingen gestegen tot 38, inclusief de in het jaar daarvoor aangelegde verbinding van Amsterdam via Brussel naar Parijs; Heringa, *Electrisch wereldverkeer*, 155.

⁵³ APTT, inv.nr. 183 (24 okt. 1900, nr. 13617), hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst aan min. WHN, 20 okt. 1900.

⁵⁴ A.E.R. Collette, 'De ontwikkeling der telefonie in Nederland, bezien uit een economisch- en bedrijfs-standpunt', in: *De Ingenieur* (1922), 461.

⁵⁵ APTT, inv.nr. 353 (8 jan. 1920, nr. 213), directeur-generaal Posterijen en Telegrafie aan Reichs-Post-ambt.

⁵⁶ G. Hogesteeger, 'Van particulier initiatief tot landsbelang', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 165.

⁵⁷ APTT, inv.nr. 183 (24 okt. 1900, nr. 13617), administrateur, chef afdeling Comptabiliteit Departement WHN aan hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 19 sept. 1898.

⁵⁸ APTT, inv.nr. 183 (24 okt. 1900, nr. 13617), hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst aan administrateur, chef afdeling Comptabiliteit Departement WHN, 5 okt. 1898.

⁵⁹ APTT, inv.nr. 183 (24 okt. 1900, 13617), ingenieur Technische Dienst aan Hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 12 okt. 1898.

⁶⁰ De in 1888 aangelegde interlokale verbinding tussen Amsterdam en Rotterdam liep via de Haarlemmermeerpolders over het Zuidhollandse Zevenhuizen. Het verwerven van de noodzakelijke vergunningen van waterschapsbesturen, gemeenten en particulieren was toen een uiterst moeizame kwestie gebleken, waardoor voor volgende verbindingen weer gebruik werd gemaakt van de spoorwegtracés: A. van Oven, 'De ontwikkeling der telefonie in Nederland', in: *Eigen Haard* (1891), 296, 326. Na de naasting van de interlokale telefonie door het Rijk ontstond, zoals in paragraaf 5.3 aan de orde komt, in 1897 over deze verbinding een juridisch conflict met het bestuur van de Haarlemmermeerpolder.

⁶¹ APTT, inv.nr. 183 (24 okt. 1900, nr. 13617), hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst aan min. WHN.

⁶² J.F. van Royen, 'Posterijen, Telegrafie en Telefonie', in: H. Smisjaert (red.), *Nederland in den aanvang der twintigste eeuw* (Leiden 1910), 896; *Jaarverslag PTT* (1921), 95.

⁶³ *Jaarverslag PTT* (1902), 49.

⁶⁴ APTT, inv.nr. 192 (1 mei 1903, nr. 6715), telegraaf-opzichter Amsterdam aan hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 3 nov. 1902. Zie ook J. Aanstoets, 'Telephooneren over lange kabels', in: *Orgaan der Vereniging van opzichters der Telegrafie* (jan. 1903), 12-16, (febr. 1903), 1-8, (maart 1903), 1-2.

⁶⁵ N. Wasserman, *From invention to innovation. Long-distance telephone transmission at the turn of the century* (Baltimore/London 1985), 22-30.

⁶⁶ M.D. Fagen (ed.), *A history of engineering and science in the Bell System. The early years (1875-1925)* (z.p. 1975), 195-252.

⁶⁷ J.E. Brittain, 'The introduction of the loading coil: George A. Campbell and Michael I. Pupin', in: *Technology and Culture*, vol. 11 no. 1, jan. 1970, 36-57.

⁶⁸ Kragh, 'The Krarup cable', 129-157.

⁶⁹ APTT, inv.nr. 192 (1 mei 1903, nr. 6715), nota hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 27 nov. 1901; ibidem., nota hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 25 febr. 1902.

⁷⁰ APTT, inv.nr. 192 (1 mei 1903, nr. 6715), hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst aan Felten & Guillaume, 14 okt. 1902.

⁷¹ APTT, inv.nr. 192 (1 mei 1903, nr. 6715), telegraaf-opzichter Amsterdam aan hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 3 nov. 1902 [met notitie in potlood onderaan de brief door A.E.R. Collette].

⁷² 'Telefoonkabels Amsterdam-Haarlem', in: *Orgaan der Vereniging van opzichters der Telegrafie* (1905), 133-139.

⁷³ W. van der Ham, *Tot gerief van de reiziger. Vier eeuwen Amsterdam-Haarlem* (Den Haag 1989), 88.

⁷⁴ APTT, inv.nr. 204 (16 febr. 1905, nr. 3237), directeur-generaal Posterijen en Telegrafie aan min. WHN, 25 febr. 1904.

⁷⁵ Koomans was de eerste in Delft afgestudeerde werktuigbouwkundige die in dienst kwam bij de Technische Dienst der Telegrafie en Telefonie: Disco, *Made in Delft*, 173.

⁷⁶ APTT, inv.nr. 206 (24 juni 1905, nr. 13257), verslag onderzoekscommissie, 23 mei 1905.

⁷⁷ N. Koomans, *Over den invloed der zelfinductie in telefoongeleidingen* (Delft 1908), 79. Koomans promoveerde bij de Delftse hoogleraar C.L. van der Bilt. Van der Bilt was een Delftse civiel-ingenieur die tot aan zijn benoeming in 1905 tot hoogleraar inspecteur bij de Rijkstelegraaf was: Disco, *Made in Delft*, 174.

⁷⁸ APTT, inv.nr. 210 (29 jan. 1906, nr. 2607), direc-

teur-generaal Posterijen en Telegrafie aan Siemens & Halske en Felten & Guileau.

⁷⁹ APTT, inv.nr. 216 (10 nov. 1906, nr. 42410), directeur-generaal Posterijen en Telegrafie aan chefs Telefoon dienst, Technische Dienst en Materieel, 14 maart 1907.

⁸⁰ APTT, inv.nr. 26 (10 nov. 1906, nr. 42410), nota hoofdingenieur, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 9 maart 1907.

⁸¹ G.C.J.J. Ottenheijm, *De status van de PTT als staatsbedrijf in historisch perspectief* (Den Haag 1974), 8-9; G. Hogesteeper, *Van lopende bode tot telematica* (Groningen 1989), 272.

⁸² *Jaarverslag PTT* (1911), 274, 287.

⁸³ *Jaarverslag PTT* (1928).

⁸⁴ H.A. Hendriks, 'De verbindingswegen in het Nederlandse telefoonnet', in: *Polytechnisch Tijdschrift*, 1 juni 1962, 384e-385e.

⁸⁵ De commissie werd op drie juni 1911 ingesteld en heette voluit de 'Commissie tot het onderzoeken en doen van voorstellen betreffende de vraag, in hoeverre het raadzaam is gedeelten van het interlocaal en internationaal telefoonnet en ook van het telegraafnet, inzonderheid voor zooveel de internationale dienst daarbij betrokken is, onder den grond te brengen.' De leden van de commissie waren voor het merendeel ingenieurs en inspecteurs der Telegrafie. De verslagen van de commissie zijn ondergebracht in: APTT, inv.nr. 70 (4 dec. 1913, nr. 4).

⁸⁶ Dus uitgezonderd de vele transitlijnen naar de kleinere plaatsen langs het traject en de internationale lijnen.

⁸⁷ APTT, inv.nr. 70 (4 dec. 1913, nr. 4), verslag commissievergadering, 26 sept. 1912.

⁸⁸ APTT, inv.nr. 70 (4 dec. 1913, nr. 4), hoofdingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafie, 29 okt. 1912.

⁸⁹ Jhr. W.M. de Brauw, 'Een telefoonkabel tusschen Amsterdam en Rotterdam', in: *Maandblad voor Telegrafie en Telegrafie* (1918), 146-155, 177-196. De Brauw, ingenieur der Telegrafie, was lid geweest van de kabelcommissie van 1911.

⁹⁰ *Jaarverslag PTT* (1920), 84.

⁹¹ E.F. Petrisch, A.H. Voogt, 'Rapport over te Halfweg geconstateerde corrosie van den telefoonkabel Amsterdam-Rotterdam', in: *De Ingenieur* (1922), 98-100, 164-165, 207; A.H. Voogt, 'Mededeelingen over het opsporen en opheffen van storingen op de interlocale Rijkstelefoonkabels', in: *De Ingenieur* (1924), 135-137.

⁹² APTT, inv.nr. 7 (18 april 1896, nr. 1006), directeur-generaal Posterijen en Telegrafie aan min. WHN, 26 sept. 1894.

⁹³ *Jaarverslag PTT* (1920), 78.

⁹⁴ Collette, 'De ontwikkeling der telefonie in Nederland', 461.

⁹⁵ *Jaarverslag PTT* (1922), 90; *Jaarverslag PTT* (1925), 99; H.J. van Lessen, 'Een en ander omtrent de ontwikkelingsgeschiedenis van de elektrische tractie op hoofdspoorwegen', in: *Electrotechnische opstellen. Gedenkboek aangeboden aan Prof.dr.ing. H.C.C. Feldman bij zijn aftreden als hoogleraar aan de Technische Hoogeschool te Delft* (Delft 1937), 252-260.

⁹⁶ *Jaarverslagen PTT* (1920-1930); W. Keuken, 'De ontwikkeling van ons pupinkabelnet', in: *Organ der Vereeniging van electrotechnische ambtenaren der telegrafie en telefonie*, jg. 33, nr. 10 (oct. 1932), 93-96, nr. 11 (nov. 1932), 105-108, nr. 12 (dec. 1932), 117-121.

⁹⁷ H.A. Hendriks, 'De ontwikkeling van de verbindingswegen in het Nederlandse telefoonnet', in: *Het PTT-bedrijf*, deel XI, nr. 3/4, mei 1962, 160-169.

⁹⁸ *Jaarverslag PTT* (1925), 26-27.

⁹⁹ *Jaarverslag PTT* (1926), 109.

¹⁰⁰ APTT, inv.nr. 186 (29 nov. 1901, nr. 16676), nota hoofdingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 7 nov. 1901.

¹⁰¹ APTT, inv.nr. 186 (29 nov. 1901, nr. 16676), nota hoofdingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst, 7 nov. 1901.

¹⁰² *Jaarverslag PTT* (1904), 4.

¹⁰³ APTT, inv.nr. 186, (29 nov. 1901, nr. 16676), directeur-generaal Posterijen en Telegrafie aan min. WHN.

¹⁰⁴ Hogesteeper, *Concentratie en centralisatie*, 166-167.

¹⁰⁵ *Verslag der Staatscommissie benoemd bij Koninklijk Besluit van 17 september 1897, no. 22, tot het instellen van een onderzoek, welke maatregelen van Rijkswege behooren te worden genomen ten aanzien van den aanleg, het gebruik en de exploitatie van telegraphische en telephonische geleidingen* (Den Haag 1900).

¹⁰⁶ *Verslag der Staatscommissie*, 33.

¹⁰⁷ *Verslag der Staatscommissie*, 43.

¹⁰⁸ *Verslag der Staatscommissie*, 33-34.

¹⁰⁹ *Verslag der Staatscommissie*, 36.

¹¹⁰ *Verslag der Staatscommissie*, 45.

¹¹¹ *Verslag der Staatscommissie*, Bijlage 1, 2.

¹¹² Hogesteeper, *Concentratie en centralisatie*, 142-144.

¹¹³ Hogesteeper, *Concentratie en centralisatie*, 169-170.

¹¹⁴ *Handelingen der Tweede Kamer 1903-1904*, 173.

¹¹⁵ *Handelingen der Tweede Kamer 1903-1904*, 186; *Handelingen der Eerste Kamer 1903-1904*, 109.

¹¹⁶ Zie paragraaf 4.4.

¹¹⁷ De tegenstemmers bevonden zich uitsluitend aan

links-liberale zijde: *Rotterdamsch Nieuwsblad*, 26 okt. 1903.

¹¹⁸ A.E.R. Collette, *Wet van den 11 januari 1904 (Stbl.no. 7) betreffende aanleg, exploitatie en gebruik van telegraafen en telefonen* (s-Gravenhage 1905).

¹¹⁹ Deze conclusie werd geëxpliciteerd in het Arrest van de Hoge Raad van 12 april 1912: Archief KPN, 324.0, directeur-generaal Posterijen, Telegrafie en Telefonie aan min. Binnenlandse Zaken, 25 sept. 1933, nr. 21689 (geheim).

¹²⁰ Collette, *Wet van den 11 januari 1904*, 10.

¹²¹ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 189.

¹²² *Jaarverslag PTT* (1907), 4; Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 182.

¹²³ *Jaarverslag PTT* (1908), 247; Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 177-178.

¹²⁴ *Jaarverslag PTT* (1905), 7; E.A.B.J. ten Brink, C.W.L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 1852-1952* (Den Haag 1954), 481. Omdat de term Rijkstelefoonkantoor ook de benaming was voor de telegraafkantoren met telefonische bediening (zie paragraaf 4.2), werden de laatste omgedoopt in hulptelegraafkantoren.

¹²⁵ Koninklijk Besluit van 1 augustus 1904.

¹²⁶ APTT, inv.nr. 204 (21 febr. 1905, nr. 3573), hoofd-ingenieur Telegrafie, chef Telefoon dienst en Technische Dienst aan directeur-generaal Posterijen en Telegrafie, 18 jan. 1905.

¹²⁷ A. Heringa, 'Plattelandstelefonie', in: *Maandblad voor Telefonie & Telegrafie*, jg. 3, nr. 7 (1 jan. 1917), 259-267; E.P. Asselberghs, 'De ontwikkeling van de telefonie ten plattelande', in: *PTT Nieuws*, 1 (1931-32), 136-140; H. Meyer Drees, 'De Rijkstelefoon', in: *Telegraaf en Telefoon*, jg. 50 (1949), 43-60.

¹²⁸ *Handelingen der Tweede Kamer 1904-1905*, 944-945; *Handelingen der Tweede Kamer 1905-1906*, 1042.

¹²⁹ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 188-189.

¹³⁰ *Jaarverslag PTT* (1908), 247.

¹³¹ *Handelingen der Tweede Kamer 1903-1904*, 172.

¹³² Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 158.

¹³³ Zie hoofdstuk 6.

¹³⁴ *Rotterdamsch Nieuwsblad*, 26 oktober 1903.

¹³⁵ T. Emonds, *Gemeentebedrijven en concessies in Nederland* (Leiden 1915), 197-198.

¹³⁶ *Het telefoonnet te Utrecht* (Overdruk uit *Electra* (1898), nrs. 17-23); P. Kok, *De consument aan de slinger. Telefoon en consument in Utrecht 1884-1900* (Doctoraalstripte Universiteit Groningen 1978), 8-9.

¹³⁷ J.W. van Hilten, 'Telefooncentrales', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (Den Haag 1981), 58.

¹³⁸ Van Vugt, *De penetratie van telefoon en waterleiding*, 33.

¹³⁹ Van Hilten, 'Telefooncentrales', 64.

¹⁴⁰ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 172.

¹⁴¹ *Handelingen der Tweede Kamer 1911-1912*, Bijlagen, Memorie van Toelichting, nr. 2, 49-50.

¹⁴² Modellen van de aan particuliere ondernemingen en gemeenten verleende concessies zijn opgenomen in het *Verslag der Staatscommissie*, Bijlagen x en xi, 87-99.

¹⁴³ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 174.

¹⁴⁴ Ramler, *De kloune in de toezie*, 47-48.

¹⁴⁵ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 179-180.

¹⁴⁶ Memorie van Toelichting, *Bijlagen Handelingen Tweede Kamer 1912-1913*, nr. 190, Bijlage iii, 'Staat van de in 1912 door het Rijk overgenomen telefoonnetten van de Nederl. Bell Telefoon Mij.'

¹⁴⁷ *Jaarverslag PTT* (1913), 267.

¹⁴⁸ *Jaarverslag PTT* (1914), 225.

¹⁴⁹ *Jaarverslag PTT* (1915), 169.

¹⁵⁰ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 180-181.

¹⁵¹ *Jaarverslag PTT* (1919), 116.

¹⁵² Gemeentearchief Rotterdam (GAR), Archief Gemeentelijke Telefoon dienst, dossier 07.11, Taxatierapport 1920, Directeur Gemeentelijke Telefoon dienst aan Telefooncommissie, jan. 1920.

¹⁵³ *Jaarverslag PTT* (1924), 15.

¹⁵⁴ P.G. Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid in Nederland* (Leiden 1931), 93-94.

¹⁵⁵ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 183-184.

¹⁵⁶ GAR, Archief Gemeentelijke Telefoon dienst, dossier 07.11, taxatierapport 1920.

¹⁵⁷ *Handelingen der Eerste Kamer* (1919-1920), 707.

¹⁵⁸ Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid*, 94-95; Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 186-187.

¹⁵⁹ A. Dek, H.K.P. Manders, C. de Vries, 'Een kapitale zaak', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (Den Haag 1981), 227.

¹⁶⁰ Heringa, *Electrisch wereldverkeer*, 201-211.

¹⁶¹ Heringa, *Electrisch wereldverkeer*, 224.

¹⁶² Dit argument van Heringa vertoont overigens grote overeenkomsten met dat van de commissie, die in 1850 minister Thorbecke moest adviseren over de wenselijkheid van de oprichting van een Rijkstelegraaf. Particuliere telegraafexploitatie was een mogelijkheid. Echter: 'het zal Uwe Excellentie niet ontgaan, dat op die wijze nimmer een goed aaneengeschakeld net over het gehele land zal worden verspreid; dat de kapitalisten zich tot de

rentegevende lijnen, tot de voordeel aanbrenge-
stations zouden bepalen, en de andere lijnen onaf-
gemaakt, de andere stations onbediend zouden blij-
ven, tenzij de Staat met geldelijke opofferingen tus-
schen beide trad en de kwade kansen alleen voor zich
nam, zonder aandeel in de goede te hebben.' Gecci-
teerd in O. de Wit, 'Telegrafie en telefonie', in: H.W.
Lintsens et al. (red.), *Geschiedenis van de techniek in
Nederland. De wording van een moderne samenleving
1800-1890*, deel IV (Zutphen 1993), 280.

¹⁶⁵ *Jaarverslag PTT* (1917), 65.

¹⁶⁶ Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid*, 191-201.

¹⁶⁷ Meyer Drees, 'De Rijkstelefoon', 65-67.

¹⁶⁸ G. Hogesteeger, R.A. Korving, *De juffrouw van
de telefoon* (Zwolle/s-Gravenhage 1993), 38, 47.

¹⁶⁹ C.R.H. Arntzenius, *De verbindingstelsels ten
behoefte van het directe interlocale verkeer in Neder-
land* (Overdruk uit het *Maandblad voor Telephonie en
Telegrafie*, 1916).

¹⁷⁰ *Jaarverslag PTT* (1926), 122.

¹⁷¹ *Handelingen der Tweede Kamer 1903-1904*, 179;
Heringa, 'Plattelandstelefonie', 262.

¹⁷² *Jaarverslag PTT* (1927), 214. Het ging hier dus om
alle Rijkstelefoonkantoren, ongeacht het aantal aan-
sluitingen.

¹⁷³ Heringa, 'Plattelandstelefonie'.

¹⁷⁴ Heringa, 'Plattelandstelefonie', 266.

¹⁷⁵ J. van de Kamp, 'Concessies en vergunningen', in:
*Gedenkboek Gemeente Telefoon Amsterdam 1896-
1936* (Amsterdam 1936), 52.

¹⁷⁶ Asselberghs, 'De ontwikkeling van de telefonie
ten plattelande', 138.

¹⁷⁷ Hogesteeger, *De juffrouw van de telefoon*, 63-65.

¹⁷⁸ C.J. Wulffraat, H.W. Winkelman, C. de Vries,
'Ik zal u doorverbinden', in: J.H. Schuilenga et al.
(red.), *Honderd jaar telefoon*, 206.

¹⁷⁹ APTT, inv. nr. 371 (24 nov. 1920, nr. 26963), nota
chef Technische Dienst aan chef Telefoon dienst, 1
april 1920.

¹⁸⁰ Asselberghs, 'De ontwikkeling van de telefonie
ten plattelande', 139.

¹⁸¹ D. van Hemert, 'De automatisering van de tele-
foon in Nederland gedurende het tijdvak 1927-1940',
in: *Het PTT-Bedrijf*, deel XI, nr. 3/4, mei 1962, 101.

¹⁸² Ottenheim, *De status van de PTT als staatsbedrijf*,
8-41.

¹⁸³ Asselberghs, 'De ontwikkeling van de telefonie
ten plattelande', 138.

¹⁸⁴ T. Becker, *Planning voor vrijheid. Een historisch-
sociologische studie van de overheidsinterventie in
recreatie en vrije tijd* (Wageningen 1983), 141-147; S.
Stuurman, *Verzuiling, kapitalisme en patriarchaat.
Aspecten van de ontwikkeling van de moderne staat in
Nederland* (Nijmegen 1984), 223-224.

¹⁸⁵ *Handelingen der Tweede Kamer 1929-1930*, 1589-
1592, 1604-1606.

¹⁸⁶ *Handelingen der Tweede Kamer 1929-1930*, 1617.

Hoofdstuk 6

¹ A. Dek et al., 'Een kapitale zaak. De financieel-
economische ontwikkeling van het telefoniebedrijf',
in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar tele-
foon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Neder-
land 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 227.

² Justus van Maurik, *Toen ik nog jong was* (Amster-
dam z.j.⁴ [eerste druk 1901]), 18.

³ Gemeentelijke Archiefdienst Amsterdam (GAA),
archief Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam
(GTDA), inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Bureau
Gas- en Waterleidingen, 26 nov. 1894.

⁴ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota directeur Publieke
Werken en adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Wa-
terleidingen, 7 dec. 1894.

⁵ *De Ingenieur* (1894), 147.

⁶ Zie paragraaf 4.4.

⁷ S. Zadoks, *Geschiedenis der Amsterdamsche conces-
sies* (Amsterdam 1899), 201-204.

⁸ G. Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie bij de
openbare telefonie in Nederland 1881-1940* (Den Haag
1984), 166. Zoals in paragraaf 4.4. aan de orde kwam
veranderde de minister aan het einde van 1895
ineens zijn standpunten.

⁹ GAA, bibliotheek, dossier M 992.082, 'Briefwissel-
ing tusschen het Gemeentebestuur van Amsterdam
en de NBTM betreffende de Telefoonconcessie, 24
november 1894 - 3 mei 1895': B & W aan NBTM, 24
nov. 1894.

¹⁰ Zadoks, *Geschiedenis der Amsterdamsche concessies*,
210-211.

¹¹ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur
Bureau Gas- en Waterleidingen, 26 nov. 1894.

¹² GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota directeur Publieke
Werken en adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Wa-
terleidingen, 7 dec. 1894.

¹³ J. van den Noort, *Pionier. Rotterdam -
Gemeentelijke bedrijvigheid in de negentiende eeuw*
(Rotterdam 1990), 146-147.

¹⁴ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 145.

¹⁵ Zadoks, *Geschiedenis der Amsterdamsche concessies*,
212.

¹⁶ GAA, bibliotheek, dossier M 992.082, 'Briefwissel-
ing': B & W aan NBTM, 14 en 28 dec. 1894.

¹⁷ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur
Bureau Gas- en Waterleidingen, 17 febr. 1895.

¹⁸ GAA, bibliotheek, dossier M 992.082, 'Briefwissel-

ling': B & W aan NBTM, 22 maart 1895.

¹⁹ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Waterleidingen, 17 febr. 1895.

²⁰ GAA, bibliotheek, dossier M 992.082, 'Briefwisseling': NBTM aan B & W, 7 jan. 1895.

²¹ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Waterleidingen, 17 febr. 1895.

²² GAA, GTDA, inv.nr. 1, wethouder Publieke Werken aan adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Waterleidingen, 29 april 1895.

²³ GAA, bibliotheek, dossier M 992.082, 'Briefwisseling': B & W aan NBTM, 3 mei 1895.

²⁴ GAA, GTDA, inv.nr. 1, 'Proces Verbaal van het behandelde in de conferentie, gehouden op 19 juni 1895, tusschen den wethouder, Mr. Treub, optredende voor Burgemeesters en Wethouders, en Dr. Hubrecht, optredende voor de Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, 29 juni 1895.'

²⁵ Gemeentelijke Archiefdienst Rotterdam (GAR), *Verzameling van gedrukte stukken, behoorende bij de Handelingen van de Gemeenteraad van Rotterdam*, 1895, nr. 46, B & W aan Gemeenteraad, 20 aug. 1895, 422.

²⁶ GAR, *Verzameling, 1895*, nr. 43, nota directeur Gemeentewerken, 12 juni 1895, 393-409; Zie ook G. Hogesteeger, 'G.J. de Jongh en de telefoon', in: *Rotterdams Jaarboekje 1986*, 287-298.

²⁷ GAR, *Verzameling, 1895*, nr. 46, nota directeur Gemeentewerken, 6 aug. 1895, 424-428.

²⁸ GAR, *Verzameling, 1895*, nr. 43, nota directeur Gemeentewerken, 12 juni 1895, 398.

²⁹ Van de Noort, *Pion of pionier*.

³⁰ GAR, Archief Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam (GTDR), dossier 07.11, 'Aanleg van een gemeentelijk telefoonnet en exploitatie daarvan in eigen beheer.'

³¹ 'Gemeentelijke telefoon-exploitatie te Rotterdam', in: *Electra* (1895-1896), 134-137. Het verweerschrift van de NBTM werd op 2 augustus 1895 aan B & W gezonden en werd op 7 augustus gepubliceerd door de *Nieuwe Rotterdamsche Courant*.

³² GAR, *Verzameling, 1895*, nr. 46, B & W aan Gemeenteraad, 20 aug. 1895, 419.

³³ Algemeen Rijksarchief Den Haag, Archief van de Centrale Directie PTT (APTT), inv.nr. 6 (18 okt. 1895, nr. 2607), nota ingenieur Telegrafie, 17 okt. 1895.

³⁴ J. van der Kamp, 'Concessies en vergunningen', in: *Gemeente Telefoon Amsterdam 1896-1936. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van haar 40-jarig bestaan op den eersten november negentienhonderd en zesendertig* (Amsterdam 1936), 36-37.

³⁵ Zoals in de hoofdstukken vier en vijf aan de orde kwam werd op 1 november 1895 de telefoon dienst met België geopend en werden de interlokale ver-

bindingen vanaf 1 oktober 1897 door het Rijk geëxploiteerd.

³⁶ APTT, inv.nr. 6 (18 okt. 1895, nr. 2607), directeur-generaal Posterijen en Telegrafie aan min. Waterstaat, Handel en Nijverheid (WHN), 3 okt. 1895.

³⁷ APTT, inv.nr. 6 (18 okt. 1895, nr. 2607), nota ingenieur Telegrafie, 17 okt. 1895.

³⁸ GAA, GTDA, inv.nr. 1, B & W aan min. WHN, 9 nov. 1895.

³⁹ Van der Kamp, 'Concessies en vergunningen', 38.

⁴⁰ GAA, GTDA, inv.nr. 2, B & W Amsterdam aan min. WHN, 21 jan. 1896; ibidem., B & W Amsterdam aan Gemeenteraad, 27 febr. 1896.

⁴¹ APTT, inv.nr. 7 (24 maart 1896, nr. 23).

⁴² Zadoks, *Geschiedenis der Amsterdamsche concessies*, 214-220; Van der Kamp, 'Concessies en vergunningen', 36-42.

⁴³ *Verslag der Staatscommissie benoemd bij Koninklijk Besluit van 17 september 1897, no. 22, tot het instellen van een onderzoek, welke maatregelen van Rijkswege behooren te worden genomen ten aanzien van den aanleg, het gebruik en de exploitatie van telegraphische en telephonische geleidingen* (Den Haag 1900), Bijlage IX, 71.

⁴⁴ *Verslag der Staatscommissie*, bijlage IX, 67-73; GAR, GTDR, dossier 07.11; H.A. van IJsselsteyn, 'Het telefoonvraagstuk in Nederland', in: *Vragen des Tijds*, juli 1896, 234-235.

⁴⁵ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1896), 2.

⁴⁶ GAA, GTDA, inv.nr. 1, directeur Publieke Werken aan Gemeenteraad, 9 april 1895.

⁴⁷ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Waterleidingen, 26 nov. 1894.

⁴⁸ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota directeur GTDA, 6 nov. 1895.

⁴⁹ GAR, *Verzameling, 1896*, nr. 29, litt. A, nota directeur GTDR, 16 april 1896, 197.

⁵⁰ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota directeur GTDA, 6 nov. 1895.

⁵¹ F.W. Hudig, 'Telefoonstelsels en tarieven door H.P. Maas Geesteranus', in: *De Ingenieur* (1902), 256.

⁵² GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota directeur GTDA, 7 sept. 1895.

⁵³ Theunissen berekende de kostprijs van honderd verbindingen op f 1,42; bij 800 verbindingen dus f 11,36. Bij 2000 abonnees waren de aanlegkosten f 33,75 per abonnee, de vergoeding aan de gemeente f 25,— en de kapitaalkosten f 4,89. In totaal maakte dit f 75,—.

⁵⁴ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota directeur GTDA, 7 sept. 1895.

⁵⁵ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota's directeur GTDA,

6 nov. en 14 dec. 1895.

⁵⁶ J.G. Meurs, 'De telefoon in letters en cijfers', in: *Gemeente Telefoon Amsterdam 1896-1936*, 94.

⁵⁷ Het ging daarbij niet om de pas aan het einde van de jaren twintig aan de openbare weg geplaatste telefooncellen, maar om de voor iedereen toegankelijke telefoongelegenheden in bijvoorbeeld de Beurs, het Centraal Station en het Rijkstelegraafkantoor.

⁵⁸ GAR, *Verzameling*, 1896, nr. 29, litt. A, nota directeur GTDR, 16 april 1896, 195-208.

⁵⁹ GAR, GTDR, dossier 07.351.54, ongedateerd en anonieme notitie 'Huisabonnementen'. In 1900 werd berekend dat de gemiddelde kosten voor een zakenabonnee f 55,69 en voor een huisabonnee f 42,41 bedroegen: GAR, GTDR, dossier 07.358.8185, nota directeur GTDR, 18 oktober 1900.

⁶⁰ GAR, *Verzameling*, 1896, nr. 29, litt. A, nota directeur GTDR, 16 april 1896, 195-208.

⁶¹ GAR, *Verzameling*, 1896, nr. 29, litt. B, 193-194, Commissie voor de Telefoon dienst aan B & W, 4 mei 1896; *Gemeenteblad* (1896) A, nr. 42. De Rotterdamse tarieven werden bij Koninklijk Besluit van 21 juli 1896 goedgekeurd.

⁶² H.A. van IJsselsteyn, 'Gemeentelijke telefonie', in: *Handelingen van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres* 6 (1897), 170-178; ibidem, 'De gemeentelijke telefoon-installatie te Rotterdam', in: *De Ingenieur* (1896), 529-530, 539-541, 563-565; (1897), 1-4, 13-15, 26-28. De auteur was adjunct-directeur van Gemeentewerken te Rotterdam.

⁶³ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Waterleidingen, 26 nov. 1894; ibidem, nota directeur Publieke Werken en adjunct-ingenieur Bureau Gas- en Waterleidingen, 7 dec. 1894.

⁶⁴ In 1902 werden de Gilliland centrales op het punt van hun lawaairigheid vergeleken met 'publieke verkoopplaatsen': J. Aanstoots, 'Lokale telephonnetten met centrale batterij', in: *De Ingenieur* (1902), 141.

⁶⁵ M. Mueller, 'The switchboard problem: scale, signaling, and organization in manual telephone switching, 1877-1897', in: *Technology and Culture*, vol. 30 no. 3, 1989, 542-546.

⁶⁶ J. Hoppe, 'Die Verbindung nach draussen: Telefon und Fernschreiber', in: *Büromaschinen aus Berlin* (Berlin 1988), 71.

⁶⁷ Mueller, 'The switchboard problem', 547.

⁶⁸ GAA, GTDA, inv.nr. 1, nota directeur GTDA, 22 okt. 1895.

⁶⁹ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1896), 89.

⁷⁰ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1896), 2.

⁷¹ Van IJsselstein, 'De gemeentelijke telefoon-installatie', 540.

⁷² *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1895), 138.

⁷³ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1895), 137; Van IJsselstein, 'De gemeentelijke telefoon-installatie'.

⁷⁴ GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 15 sept. 1896; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1896), 90.

⁷⁵ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1896), 90.

⁷⁶ Hogesteeger, *Concentratie en centralisatie*, 146.

⁷⁷ GAR, GTDR, inv.nr. 159, directeur GTDR aan directeur GTDA, 2 nov. 1896.

⁷⁸ GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 3 sept. 1896.

⁷⁹ GAR, GTDR, inv.nr. 154, dir. GTDR aan dir. GTDA, 1 april 1897.

⁸⁰ GAR, GTDR, inv.nr. 154, dir. GTDR aan dir. GTDA, 27 aug. 1897.

⁸¹ GAA, GTDA, inv.nr. 1, bijlage nota directeur GTDA, 6 nov. 1895.

⁸² GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 1 april 1897.

⁸³ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1896), 5.

⁸⁴ GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 27 aug. 1897.

⁸⁵ J. Stroink, 'Over de ontwikkeling der telefonie en elektrische verlichting te Amsterdam', in: *Gedenkboek Koninklijk Instituut van Ingenieur 1847-1897* (z.p. z.j.), 235.

⁸⁶ GAR, GTDR, dossier 07.358.818.5, 'Storingen 1895'; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1897), 7.

⁸⁷ GAA, GTDA, inv.nr. 1, bijlage nota directeur GTDA, 6 nov. 1895; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1901), 90-91.

⁸⁸ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1899), 126-128.

⁸⁹ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1899), 144.

⁹⁰ J. van Hilten, 'Telefooncentrales', in: J.H. Schuilenga et al., *Honderd jaar telefoon in Nederland. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland, 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 57.

⁹¹ Mueller, 'The switchboard problem', 546-547.

⁹² J. Foreman-Peck, 'International technology transfer in telephony, 1876-1914', in: D.J. Jeremy (ed.), *International technology transfer. Europe, Japan and the USA, 1700-1914* (Aldershot 1991), 124, 127; J. Aanstoots, 'Lokale telephonnetten met centrale batterij', in: *De Ingenieur* (1902), 141-144.

⁹³ Hudig overleed een jaar later: *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1904), 1-2.

⁹⁴ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1904), 8.

⁹⁵ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', nota directeur GTDR, 16 nov. 1905, 5.

⁹⁶ In het jaarverslag van de gemeentelijke telefoon dienst over 1906 werd inderdaad melding gemaakt van een stijging van het aantal storingen. Onderzoek wees uit dat het merendeel van de storingen veroorzaakt werden door technische mankementen, niet door bedieningsfouten van de telefonistes: *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1906), 42-43.

⁹⁷ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', nota directeur GTDR, 16 nov. 1905, 5-6.

⁹⁸ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', nota directeur GTDR, 16 nov. 1905, 8.

⁹⁹ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', nota directeur GTDR, 16 nov. 1905, 9.

¹⁰⁰ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1905), 12.

¹⁰¹ C.L. van der Bilt, 'Nieuwere telefoonstelsels I. Handcentralen', in: *De Ingenieur* (1910), 323. Van der Bilt had Kist in 1905 op zijn reis naar Stockholm vergezeld.

¹⁰² GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', directeur GTDR aan boekhouder GTDR, 16 april 1906.

¹⁰³ H.J. Goebertus, *Ericsson In Nederland bestaat vijf en zeventig jaar 1920-1995* (ongepubliceerd manuscript, Rijen 1993).

¹⁰⁴ A.A. Oosting, 'Centraalburelen met gemeenschappelijke batterij', in: *De Ingenieur* (1904), 264-268.

¹⁰⁵ M.D. Fagen (ed.), *A history of engineering and science in the Bell System. The early years (1875-1925)* (Murray Hill, N.J. 1975), 564-569.

¹⁰⁶ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', Contract voor levering centrale door Aktiebolaget L.M. Ericsson & Co., Stockholm 12 september, Rotterdam 15 sept. 1906.

¹⁰⁷ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1906), 27; GAR, AGTR, inv. nr. 144, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 19 juli 1907.

¹⁰⁸ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', nota Commissie voor de Telefoon dienst, 21 juli 1910.

¹⁰⁹ GAR, GTDR, inv.nr. 143, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 22 febr., 7 maart, 11 maart, 25 maart,

5 april 1907; ibidem., inv.nr. 144, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 24 mei, 5 juni, 11 juni, 8 juli, 17 juli, 18 juli, 22 juli, 1 augustus 1907.

¹¹⁰ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1908), 10.

¹¹¹ GAR, GTDR, inv.nr. 145, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 1 april 1908.

¹¹² *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1908), 11.

¹¹³ Het aanvankelijke plan was om 3600 bestaande wandtoestellen om te bouwen tot toestellen die geschikt waren voor het centraalbatterij systeem. Bij nader inzien bleek dit dusdanig hoge kosten met zich mee te brengen dat de Gemeenteraad op 18 juli 1907 accoord ging met een additionele uitgave van f 50.000,— voor 3600 nieuwe Ericsson toestellen: *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1907), 12; GAR, GTDR, inv.nr. 144, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 19 juli 1907.

¹¹⁴ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', boekhouder GTDR aan directeur GTDR, 13 sept. 1908.

¹¹⁵ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', nota Commissie voor de Telefoon dienst, 21 juli 1910.

¹¹⁶ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1901), 70.

¹¹⁷ Van Hilten, 'Telefooncentrales', 63.

¹¹⁸ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1905), 126-129.

¹¹⁹ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1907), 54.

¹²⁰ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1909), 62.

¹²¹ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1909), 55.

¹²² *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1911), 58, 62. Door een werkstaking had de bouw vertraging opgelopen, zodat in 1910 een noodcentrale werd ingericht waar circa 400 van de bestaande aansluitingen werden ondergebracht: *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1910), 56.

¹²³ A.B. Smith, F. Aldendorff, *Automatische Fernsprechsystemen. Ihre Entwicklung bis zur Gegenwart* (Berlin 1911).

¹²⁴ R.J. Chapuis, *100 years of telephone switching (1878-1978). Part I: manual and electromechanical switching (1878-1960)* (Amsterdam 1982), 58-60.

¹²⁵ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 60-72; P.J. Povey, *The telephone and the exchange* (London 1979), 35-40, 66-73. Almon Strowger was, zoals door Lipartito is geconstateerd, noch een kapitalistisch ondernemer noch een rationeel ingenieur, maar een

'character' waarover een aantal verhalen de ronde deden en doen: K. Lipartito, 'When women were switches: technology, work, and gender in the telephone industry, 1890-1920', in: *The American historical review*, oct. 1994, 1093.

¹²⁶ V. Green, 'Goodbye central: automation and the decline of "personal service" in the Bell system, 1878-1921', in: *Technology and Culture*, vol. 36 no. 4, oct. 1995, 928-929.

¹²⁷ K.T. Chandy, 'The birth of machine intelligence: the telephone industry (1876-1925)', in: R.A. Pizer (ed.), *Record of Proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 1-40; Lipartito, 'When women were switches'.

¹²⁸ A. ten Bosch, *De electrotechnische school* (Amsterdam 1903²), 561-574.

¹²⁹ Green, 'Goodbye central', 935.

¹³⁰ U.P. Lely, *Waarschijnlijkheidsrekening bij automatische telefonie* (Den Haag 1918).

¹³¹ Smith, *Automatische Fernsprechsysteme*, 88-92; Powey, *The telephone and the exchange*, 60-65.

¹³² Foreman-Peck, 'International technology transfer', 143.

¹³³ G. Hogesteeger, R.A. Korving, 'Nederlands eerste automatische bedrijfscommunicatiesysteem. Een blik achter de schermen bij C.J. van Houten', in: *Studieblad PTT Telecom*, juni 1991, 353-367.

¹³⁴ F. Thomas, *Telefonieren in Deutschland. Organisatorische, technische und räumliche Entwicklung eines grosstechnischen Systems* (Frankfurt/New York 1995), 146-159; G. Siemens, *Der Weg der Elektrotechnik. Geschichte des Hauses Siemens. Band I, Die Zeit der freien Unternehmung 1847-1910* (Freiburg/München 1961²), 335-341; Chapuis, *100 years of telephone switching*, 214-217.

¹³⁵ S. Groshans, *Vrouwenarbeid in den gemeentelijken telefoondienst in Nederland* (Amsterdam z.j. [1904]), 4-5; K. Maanders, 'Telefoniste in Amsterdam (1881-1916): een vrouwenberoep in beeld gebracht', in: *Studieblad PTT Telecom*, dec. 1993, 786-787.

¹³⁶ In 1900 betuigde Hudig zijn deelneming aan Theunissen vanwege het feit dat er onder de Amsterdamse telefonistes 'gisting' was ontstaan: GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 31 mei 1900. Een jaar later schreef Hudig: 'Wat zijn de jonge dames in uwe stad weer onrustig': GAR, GTDR, inv.nr. 155, directeur GTDR aan directeur GTDA, 28 okt. 1901.

¹³⁷ Groshans, *Vrouwenarbeid*, 5. De vereniging werd in 1901 opgericht door de strijdster voor het vrouwenkiesrecht A.W.L. Versluys-Poelman: W.H. Posthumus-Van der Goot, A. de Waal (red.), *Van moeder op dochter* (Utrecht/Antwerpen 1968²), 104-105, 180-181.

¹³⁸ GAR, GTDR, inv.nr. 155, directeur GTDR aan directeur GTDA, 6 dec. 1901. Het door Hudig aan de orde gestelde geval deed zich voor omdat abonnee A zelf, na het draaien van het nummer en het maken van de verbinding, via een drukknop bij het toestel de bel moest laten overgaan bij abonnee B. Liet hij of zij dit na, dan bleef het toestel van abonnee B voor andere oproepen geblokkeerd.

¹³⁹ GAR, GTDR, dossier 07.354, nota directeur GTDR, 16 nov. 1905, 9.

¹⁴⁰ C. Westland, *Iets over het bestaan en werken der telephonisten* (Dordrecht 1920), 28. Cora Westland was het pseudoniem van de telefoniste en schrijfster C. Wisboom Versteegen-Kautzmann.

¹⁴¹ G. Hogesteeger, R. Korving, *De juffrouw van de telefoon* (s-Gravenhage 1993); R. Korving, 'De juffrouw van de telefoon: 1881-1962', in: *Studieblad PTT Telecom*, dec. 1993, 753-770. Zie voor buitenlandse beschrijvingen van het beroep van telefoniste H. Gold, A. Koch (red.), *Fräulein vom Amt* (München 1993), en M. Martin, "Hello, Central?" *Gender, technology, and culture in the formation of telephone systems* (Montreal/London 1991), 91-109.

¹⁴² Groshans, *Vrouwenarbeid*, 19.

¹⁴³ Green, 'Goodbye central', 938.

¹⁴⁴ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 75-79; Green, 'Goodbye central', 937-938.

¹⁴⁵ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 81-84.

¹⁴⁶ N. Heinzelmann, 'Het automatisch telefoonstelsel van Strowger', in: *De Ingenieur* (1904), 442-455.

¹⁴⁷ Heinzelmann, 'Het automatisch telefoonstelsel', 454 ('Discussie'). De opmerking van Theunissen dat de oproepende abonnee zijn lijn kon blokkeren door na afloop van het gesprek de telefoon niet aan de haak te hangen, was een variant op het probleem dat door Hudig enkele jaren eerder was aangekaart!

¹⁴⁸ C.L. van der Bilt, *Telefonie* (Delft 1909), 42. Van der Bilt was van 1905 tot 1933 hoogleraar in de elektrotechniek. Rond 1910 experimenteerde hij in zijn zwakstroomlaboratorium met Strowger-apparaat: 'Nieuwere telefoonstelsels II. Automatische telefooncentrales', in: *De Ingenieur* (1910), 439.

¹⁴⁹ C. Koelbloed, 'De ontwikkeling van de telefoon in de drie grootste gemeenten van ons land', in: *Telegraaf en Telefoon*, sept. 1949, 50.

¹⁵⁰ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoondienst Amsterdam* (1911), 53.

¹⁵¹ W.A.J. van den Hurk, 'De half-automatische telefooninrichting van Amsterdam-Zuid', in: *De Ingenieur* (1913), 14 ('Beraadslaging').

¹⁵² Van den Hurk, 'De half-automatische telefooninrichting', 2-14.

- ¹⁵³ Van den Hurk, 'De half-automatische telefooninrichting', 14 ('Beraadslaging').
- ¹⁵⁴ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1912-1921); G.C. Sniijders, 'Hoe werkt onze telefoon?', in: *Het Leven* (1918), 272-274, 320-322. Sniijders was vanaf 1916 directeur van de gemeentelijke telefoon dienst Amsterdam.
- ¹⁵⁵ Van den Hurk, 'De half-automatische telefooninrichting', 11; G.C. Sniijders, 'De telefoon centrale te Amsterdam', in: *De Ingenieur* (1924), 500.
- ¹⁵⁶ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1913), 85. Zie ook het *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1911), 69.
- ¹⁵⁷ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1923), 102.
- ¹⁵⁸ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam*.
- ¹⁵⁹ Berekend aan de hand van de *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1909, 1913).
- ¹⁶⁰ Van der Bilt, 'Nieuwere telefoonstelsels 1'.
- ¹⁶¹ GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 1 april 1897: 'De nieuwe aansluitingen komen nu alle op den minst drukken sectie ten einde de grafische voorstelling, die nu nog bergen en dalen vertoont, in een vlak hoogland om te zetten.'
- ¹⁶² GAR, GTDR, inv.nr. 145, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 22 juni 1908; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1908), 12.
- ¹⁶³ GAR, GTDR, inv.nr. 146, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 23 febr. en 16 juni 1909.
- ¹⁶⁴ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 153.
- ¹⁶⁵ GAR, GTDR, inv.nr. 147, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 10 nov. 1911.
- ¹⁶⁶ GAR, GTDR, inv.nr. 147, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 26 febr. 1912; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1912), 20.
- ¹⁶⁷ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1912), 12.
- ¹⁶⁸ GAR, GTDR, inv.nr. 148, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 27 juni, 26 aug. en 30 aug. 1912. De gemeenteraad ging op 29 augustus accoord met deze uitbreiding.
- ¹⁶⁹ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1913), 9.
- ¹⁷⁰ GAR, GTDR, inv.nr. 148, directeur GTDR aan L.M. Ericsson, 25 okt. en 17 dec. 1913.
- ¹⁷¹ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1913), 8.
- ¹⁷² *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1915), 7.
- ¹⁷³ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1916), 8; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1917), 9.
- ¹⁷⁴ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1918), 8; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1919), 34; *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1920), 7.
- ¹⁷⁵ I.J. Brugmans, *Paardenkracht en mensenmacht: sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940* (Leiden 1983), 453-455; J.L. van Zanden, R.T. Griffiths, *Economische geschiedenis van Nederland in de 20e eeuw* (Utrecht 1989), 111; C.H. Feinstein et al., 'International economic organization: banking, finance, and trade in Europe between the Wars', in: C.H. Feinstein et al. (eds.), *Banking, currency, and finance in Europe between the Wars* (Oxford 1995), 17-18.
- ¹⁷⁶ *Gedenkboek Kamer van Koophandel en Fabrieken Rotterdam 1803-1928* (Rotterdam 1928), 784.
- ¹⁷⁷ GAR, GTDR, dossier 07.358.818.5, 'Wijziging tarief en verhuizing 1917'.
- ¹⁷⁸ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Nieuw Centraal-Bureau 1906-1910', Commissie voor de telefoon dienst aan B & W, 23 nov. 1905.
- ¹⁷⁹ GAR, GTDR, dossier 07.358.818.5, 'Tarief 1919-1926'.
- ¹⁸⁰ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1918-1925).
- ¹⁸¹ GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 16 maart 1897.
- ¹⁸² Maanders, 'Telefoniste in Amsterdam', 781.
- ¹⁸³ E. Lansdorp, *Vrouwen op hun post: meer dan een eeuw vrouwen bij de PTT* (z.p. 1988); F. den Haan, *Sekse op kantoor. Over vrouwelijkheid, mannelijkheid en macht, Nederland 1860-1940* (Hilversum 1992); Westland, *Iets over het bestaan en werken der telephonisten*, 21-22.
- ¹⁸⁴ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1904), 10.
- ¹⁸⁵ In praktijk bleek dit lang niet altijd het geval te zijn. Hudig bepleitte in 1902 een loonsverhoging toen was gebleken dat er ook telefonistes werkten om in hun levensonderhoud te voorzien: 'Nu het blijkt dat niet alle telephonisten vrouwen, vind ik f 9,— als eindpunt wel wat laag...': GAR, GTDR, inv.nr. 155, directeur GTDR aan directeur GTDA, 4 jan. 1902.
- ¹⁸⁶ De Haan, *Sekse op kantoor*, 31-74.
- ¹⁸⁷ GAR, GTDR, inv.nr. 154, directeur GTDR aan directeur GTDA, 27 aug. 1897.
- ¹⁸⁸ Maanders, 'Telefoniste in Amsterdam', 785-786.
- ¹⁸⁹ A. Polak, *De Nederlandsche Gemeente-Telefonisten* (s-Gravenhage 1916), 16.
- ¹⁹⁰ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam* (1917-1920).
- ¹⁹¹ De Haan, *Sekse op kantoor*, 209.
- ¹⁹² Polak, *De Nederlandsche Gemeente-Telefonisten*,

30; Lansdorp, *Vrouwen op hun post*, 23.

¹⁹³ Zoals grafiek 6.5 laat zien voltrok zich in Rotterdam alleen rond 1908 met de introductie van het centraal batterijsysteem een kortstondige daling van het aantal telefonisten.

¹⁹⁴ Van der Bilt, 'Nieuwere telefoonstelsels', 320-343.

¹⁹⁵ GAR, GTDR, dossier 07.358.818.5, 'Vergelijken de cijfers met betrekking tot de Gemeentelijke Telefoon diensten s-Gravenhage, Rotterdam en Amsterdam, 1 nov. 1911'. Voor Den Haag werd zelfs een percentage van tachtig genoemd: Van der Bilt, 'Nieuwere telefoonstelsels. II', 442.

¹⁹⁶ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam (1916-1920)*.

¹⁹⁷ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam (1919-1921)*.

¹⁹⁸ GAR, GTDR, dossier 07.351.54, 'Gemiddelde uitgaven per directe-lijn per jaar 1897-1912'.

¹⁹⁹ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Voorloopige berekening 1926-1930 Nieuwe C.B. Botersloot [1924-1930]'.

²⁰⁰ U. Ph. Lely, 'Vraagstukken bij de moderne locale telefonie', in: *De Ingenieur* (1918), 595-596 ('Beraadslaging').

²⁰¹ GAR, GTDR, dossier 07.354, 'Min. Goedkeuring West-Noord 1920-1922'; *Verzameling*, 1922, nr. 194, B & W aan Gemeenteraad, 30 juni 1922, 809-810.

²⁰² *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam (1920-1921)*.

²⁰³ Lely, 'Vraagstukken', 585-595.

²⁰⁴ Westland, *Iets over het bestaan*, II-13.

²⁰⁵ C. Berglund, 'L M Ericsson's Automatic Telephone System with 500-line selectors in the past 25 years', in: *Ericsson Review*, xxiv, nr. 3, 1947, 58-67; G.H. Wieneke, '40th Anniversary of Ericsson 500-line selector exchange in Rotterdam', in: *Ericsson Review*, xl, nr. 3, 1963, 74-77; C. Buizert (red.), *Vijftig jaar telefooncentrale Rotterdam West 1923-1973* (z.p. z.j. [Rotterdam 1973]); *Een tijd van komen en gaan... Beschrijving van de periode 1923-1988, waarin binnen het telecommunicatiedistrict Rotterdam de Ericsson AGF-centrales centraal hebben gestaan* (z.p. z.j. [Rotterdam 1988]).

²⁰⁶ C.F. Helgesson, 'Technological momentum and the "natural" monopoly: monopolisation and the construction of automatic switching in Swedish telecommunications, 1910-1930.' Paper presented at the SHOT 1995 annual meeting.

²⁰⁷ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 51-57, 166-169.

²⁰⁸ J. Seesink, 'Elementaire kennis - telecommunicatie, techniek en toepassingen. Deel 10: schakelsystemen', in: *Studieblad PTT Telecom*, september 1992, 471-475.

²⁰⁹ In 1913 bestelde de gemeentelijke telefoondienst van Den Haag bij de aan Western Electric gelieerde Bell Telephone Manufacturing Company te Antwerpen een automatische centrale waarvan de kiezers 200 uitgangen bezaten. De centrale, die bestemd was voor Scheveningen, werd pas in 1921 opgeleverd: L. Neher, 'Werking en toepassing van het automatisch telefoonsysteem der Western Electric Co. bij den Gemeentelijken Telefoon dienst van s-Gravenhage', in: *De Ingenieur* (1922), 338-347.

²¹⁰ J.R.G. Isbrücker, *Leerboek der electrotechniek. Deel VI: de zwakstroomtechniek* (Rotterdam 1925), 155-158.

²¹¹ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 183-189; Isbrücker, *Leerboek der electrotechniek*, 158-159.

²¹² *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam (1923)*, 6.

²¹³ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam (1926, 1928)*.

²¹⁴ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Rotterdam (1932)*, 3.

²¹⁵ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam (1922)*, 3.

²¹⁶ Snijders was werktuigbouwkundig en elektrotechnisch ingenieur. Hij was sinds 1912 als onderdirecteur aan het gemeentelijk telefoonbedrijf verbonden: *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam (1916)*, 83.

²¹⁷ Snijders, 'De telefooncentrale te Amsterdam', 500.

²¹⁸ L. Fles, *Efficiency* (Amsterdam 1922), 23-24. Vergelijk ook *Het Leven*, 26 febr. 1918, 322.

²¹⁹ *Het Leven*, 13 maart 1922. Overigens sluit dit citaat aan bij wat is genoemd de 'mythe' van de telefoniste als een bitse, fouten makende vrijgezel: Korving, 'De juffrouw van de telefoon.'

²²⁰ GAR, GTDR, dossier 07.358.818.5, 'Tarief 1929', rapport H.C.A. Boom, 2 mei 1929.

²²¹ Archief Koninklijke PTT Nederland (KPN), 324.0, directeur-generaal PTT aan min. Waterstaat, 24 april 1931, nr. 4457 S (bijlagen).

²²² Zowel de introductie van het gesprekstarieff als de landelijke automatiseringsplannen komen uitgebreid aan bod in hoofdstuk 7.

²²³ Het was overigens de vraag of de totstandkoming van de tarieven uitsluitend het resultaat was van gemeentelijk tariefbeleid. In 1919 constateerde de Delfste hoogleraar Van der Bilt dat hoge tarieven in alle grote gemeentelijke netten regel waren. De verantwoordelijkheid daarvoor lag evenwel vooral bij het Rijk. Voor de gemeentelijke telefoondiensten betekende immers het uitblijven van een betere concessieregeling dat zij 'moesten zorgen binnen te zijn tegen den tijd, dat de exploitatie eventueel door

het Rijk zou worden overgenomen': Lely, 'Vraagstukken bij de moderne locale telefonie', 595 ('Be-raadslaging').

²²⁴ C. Hartveld, *Moderne zakelijkheid. Efficiency in wonen en werken in Nederland, 1918-1940* (Amsterdam 1994), 128, 155.

²²⁵ Zie bijvoorbeeld Archief KPN, 324.0, verslag interne bespreking PTT, 20 november 1930. Het verslag betreft een bespreking over een verdere afstemming van de gemeentelijke tarieven met die van de Rijks-telefoon. De bespreking vond plaats tussen de direc-teur-generaal en de hoofdingenieur-directeur van PTT aan de ene kant en de directeuren van de gemeentelijke telefoondiensten aan de andere kant.

²²⁶ Archief KPN, 324.0, directeur-generaal PTT aan min. Waterstaat, 24 april 1931, nr. 4457 S (bijlage).

²²⁷ Archief KPN, 324.0, min. Financiën aan min. Waterstaat, 19 juni 1931, nr. 12.

²²⁸ G. Hogesteeger, "Een pecuniaire quaestie". De PTT en de pogingen tot naasting van de lokale telefoonnetten in Amsterdam, Den Haag en Rotterdam in de jaren dertig', in: C.A. Davids, W. Fritschy, L.A. van der Valk (red.), *Kapitaal, ondernemerschap en beleid. Studies over economie en poli-tiek in Nederland, Europa en Azië van 1500 tot heden. Afscheidsbundel voor prof.dr. P.W. Klein* (Amster-dam 1996), 373.

²²⁹ Hogesteeger, "Een pecuniaire quaestie", 374-376.

²³⁰ Archief KPN, 324.1, directeur-generaal PTT aan min. Binnenlandse Zaken (BIZA), 26 juli 1933, nr. La A. De telefoondienst resoteerde sinds mei 1933 onder het departement van Binnenlandse Zaken.

²³¹ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoondiensten Am-sterdam en Rotterdam (1930-1939)*.

²³² *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoondienst Amster-dam (1930)*, 3.

²³³ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoondienst Rotter-dam (1935)*, 5.

²³⁴ Archief KPN, 324.1, nota Afdeling Telefoondienst aan directeur-generaal PTT, 7 juli 1933, nr. La A.

²³⁵ Archief KPN, 324.1, nota directeur-generaal PTT aan min. BIZA, 25 september 1933, nr. 21689 bis (geheim).

²³⁶ Archief KPN, 324.1, directeur Gemeentelijke Te-lefoondienst Den Haag aan min. BIZA, 21 okt. 1933.

²³⁷ Archief KPN, 324.1, directeur-generaal PTT aan min. BIZA, 26 juli 1933, nr. La A, en 25 september 1933, nr. 21689 bis.

²³⁸ Hogesteeger, "Een pecuniaire quaestie", 378-381.

²³⁹ J.G. Visser, *PTT 1940-1945. Beleid en bezetting* ('s-Gravenhage 1968), 68-74; Hogesteeger, *Concentra-tie en centralisatie*, 196.

²⁴⁰ Zie paragraaf 4.3.

Hoofdstuk 7

¹ Algemeen Rijksarchief Den Haag, Archief van de Centrale Directie van de PTT (APTT), inv.nr. 443 (31 juli 1925, nr. 20417 H), nota Genootschap van Ingenieurs der Telegrafie, 4 juni 1925.

² C. Disco, *Made in Delft. Professional engineering in the Netherlands 1880-1940* (Amsterdam 1990), 331-374.

³ F.M. Hartveld, *Moderne zakelijkheid. Efficiency in wonen en werken in Nederland, 1918-1940* (Amster-dam 1994).

⁴ E.S.A. Bloemen, *Scientific Management in Neder-land 1900-1930* (Amsterdam 1988).

⁵ Hartveld, *Moderne zakelijkheid*, 68-97.

⁶ De gevolgen hiervan voor de gemeentelijke telefoondiensten kwamen aan bod in hoofdstuk 6.

⁷ Majoor der infanterie C.J.C.A. Pop was directeur-generaal van 1905 tot 1913. Tot 1918 bekleedde de luitenant-kolonel van de Generale Staf Jhr. G.A.A. Alting van Geusau deze functie. Alting van Geusau werd in 1918 opgevolgd door de oud-marine officier en directeur van 's Rijks Werven E.P. Westerveld.

⁸ G. Hogesteeger, 'De colleges van toezicht en advies bij het Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek*, deel 1 (Utrecht 1984), 359-360.

⁹ R. Korving, G. Hogesteeger, 'Psychotechniek bei der PTT Niederlande', in: H. Gold, A. Koch (red.), *Fräulein vom Amt* (München 1993), 120-134.

¹⁰ *De tentoonstelling op het gebied van de openbare en particuliere bedrijfsadministratie T.O.P.A.*, deel II (Purmerend 1926), 234-248.

¹¹ Hartveld, *Moderne zakelijkheid*, hoofdstuk 4.

¹² E.A.B.J. ten Brink, 'Discussie over de leiding van de PTT in de jaren 1924-1926', in: *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek*, deel 42 (Den Haag 1979), 298-364.

¹³ Daarnaast was Damme voorzitter geweest van de afdeling Nederlands-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en had hij op verzoek van de regering bemiddeld in een conflict tussen directie en personeel van de Koninklijke Pakkervervaart Maatschappij: Ten Brink, 'Discussie over de leiding van de ptt', 329-331.

¹⁴ J.G. Visser, *PTT 1940-1945. Beleid en bezetting* ('s-Gravenhage 1968), I, 100.

¹⁵ Visser, *PTT 1940-1945*, 4-7; W.J.M. Benschop, H. Icke, *Een korte geschiedenis van het Hoofdbestuur der Posterijen, Telegrafie en Telefonie* ('s-Gravenhage 1933), hoofdstukken 3 en 4; Hartveld, *Moderne zakelijkheid*, 72.

¹⁶ Hartveld, *Moderne zakelijkheid*, 152-153.

- ¹⁷ Tussen 1925 en 1939 steeg het aantal ingenieurs dat verbonden was aan het hoofdbestuur van 7 naar 32: H. Reinoud, *Aspects of automation in the Netherlands Postal and Telecommunications Services (PTT)* (z.p. 1961), 3.
- ¹⁸ Hartveld, *Moderne zakelijkheid*, 128, 222, 229-232.
- ¹⁹ Benschop, *Een korte geschiedenis*, 105.
- ²⁰ J.G. Pater, 'De organisatie van het Staatsbedrijf der P., T. en T. en haar aanpassing aan de verkeersbehoeften', in: *De Ingenieur* (1931), v38.
- ²¹ *Jaarverslag PTT* (1930), 11-12; *Jaarverslag PTT* (1936), 10. Deze uitbreiding viel overigens samen met een algemene ontwikkeling in de richting van een toenemende waardering vóór, en actievere bemoeienis van de Rijksoverheid mét reclame; in de jaren dertig 'ontdekte' de Rijksoverheid de reclame: W. Schreurs, *Geschiedenis van de reclame in Nederland* (Utrecht 1989), 88-95.
- ²² G. Hogesteeger, A.R. Kramer, *Het postkantoor. De geschiedenis van een begrip* (Den Haag 1995), 74.
- ²³ J.G. Pater, 'P.T.T. op de Jaarbeurs', in: *PTT Nieuws*, 16 maart 1932, 84-87; L.J.A.M. Lammers, 'P.T.T. propaganda op tentoonstellingen en jaarbeurzen', in: *PTT Nieuws*, 16 sept. 1932, 166-172; 'P.T.T. op de Jaarbeurs', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 1 april 1933, 139-140.
- ²⁴ *Jaarverslag PTT* (1939), II.
- ²⁵ 'De telefoon in het leerplan voor het Algemeen Vormend Onderwijs', in: *PTT Nieuws*, 16 april 1937, 137-139; 'Telefoononderricht op scholen', in: *PTT Nieuws*, 16 mei 1937, 157; 'De schooljeugd krijgt les in het telefoneren', in: *PTT Nieuws*, 16 juli 1939, 235-237. Speciaal voor scholieren verscheen in 1938 Piet Zwarts 'Het boek van de PTT': E. van Faassen, *Drukkerij voor PTT. Typografie en vormgeving voor een staatsbedrijf in de jaren twintig en dertig* (s-Gravenhage 1988); K. Broos, P. Hefting, *Een eeuw grafische vormgeving in Nederland* (Amsterdam 1995), 118-119.
- ²⁶ Het volgende is grotendeels gebaseerd op: G.C.J.J. Ottenheim, *De status van de PTT als staatsbedrijf in historisch perspectief* (Den Haag 1974), 8-41; G. Hogesteeger, *Van lopende bode tot telematica. Geschiedenis van de PTT in Nederland* (Groningen 1989), 271-282.
- ²⁷ Visser, *PTT 1940-1945*, 90-91.
- ²⁸ Benschop, *Een korte geschiedenis*, 106.
- ²⁹ A. Dek et al., 'Een kapitale zaak. De financieel economische ontwikkeling van het telefoniebedrijf', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 230; C. de Jong, 'Vele vormen, één principe. Van telefonie naar telecommunicatie', in: Schuilenga, *Honderd jaar telefoon*, 270; Hogesteeger, *Van lopende bode tot telematica*, 156.
- ³⁰ C. Westland, *Iets over het bestaan en werken der telephonisten* (Dordrecht 1920), 22.
- ³¹ G. Hogesteeger, 'Van directieverblijf naar huiskamer: de ontwikkeling van de telefoon in Den Haag (1877-1940)', in: *Studieblad PTT Telecom*, nr. 6/7, juni/juli 1993, 349.
- ³² *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1924), 3.
- ³³ Hogesteeger, 'Van directieverblijf naar huiskamer', 348.
- ³⁴ *Jaarverslag Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1927), 4.
- ³⁵ Zo werd in 1931 door een anonieme auteur geconstateerd: '...een geslacht [is] tot wasdom gekomen, waarvan velen als het ware met de telefoon zijn opgegroeid en deze niet meer beschouwen als een vrij kostbaar instrument, dat in het dagelijksch leven en vooral in het zakenleven van nut kan zijn, doch dat in haar ziet de vervulling eener behoefte, onmisbaar in huis, bijna evenzeer als gas, water en electrisch licht': 'De ombouw en modernisering van het Nederlandsche telefoonstelsel', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 47e jg. no. 24, 16 juni 1931, 301.
- ³⁶ A. Boersma, E. Staal, M. Salverda (red.), *Babs' bootje krijgt een stuurman. De meisjesroman en illustrator Hans Borrebach (1903-1991)* (Amsterdam 1995), 97.
- ³⁷ Systematisch marktonderzoek kwam in Nederland pas kort vóór en na de Tweede Wereldoorlog op gang. De PTT behoorde op dit gebied dus tot de pioniers: J. van Ginneken, *De uitvinding van het publiek. De opkomst van het opinie- en marktonderzoek in Nederland* (Amsterdam 1993), 53-96.
- ³⁸ *De Ingenieur* (1935), A332-334. Benschop en Icke maakten overigens in hun geschiedenis van het hoofdbestuur der PTT melding van een drietal publicaties naar de werking van de telefoon dienst in de districten Arnhem, Nijmegen en Utrecht. Het is onduidelijk of het in *De Ingenieur* gepubliceerde onderzoek hier deel van uitmaakte. Noch in de vakbladen, noch in het PTT-archief kon iets worden teruggevonden over deze marktonderzoeken.
- ³⁹ Centraal Bureau voor de Statistiek, *Huishoudrekeningen van 598 gezinnen uit verschillende deelen van Nederland over de perioden 29 juni 1935 t/m 26 juni 1936 en 28 sept. 1935 t/m 25 sept. 1936* (s-Gravenhage 1938).
- ⁴⁰ *Nota van het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie inzake de tarieven voor den Rijks lokalen en den interlokalen telefoondienst in Nederland* (s-Graven-

hage 1928). Als Bijlage 1 opgenomen in: P.G. Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid in Nederland* (Leiden 1931), 260-269.

⁴¹ H. Meijer Drees, 'De Rijkstelefoon', in: *Telegraaf en Telefoon*, sept. 1949, 67.

⁴² *Handelingen der Tweede Kamer* (1928-1929), Bijlage 180 nr. 9, Memorie van Antwoord, 8182.

⁴³ *Handelingen der Tweede Kamer* (1928-1929), 1619.

⁴⁴ H.J. Claasen, *De herziening der Rijkstelefoontarieven* [1929]. Geciteerd in Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid*, 151.

⁴⁵ P.G. Knibbe, 'Het locale telefoontarief', in: *De Nederlandsche Mercur*, 31 jan. 1929. Opgenomen in *De herziening der lokale telefoontarieven* (Leiden 1929), aldaar, 30.

⁴⁶ G.H. Dijkmans van Gunst, 'De herziening der Rijkstelefoontarieven', in: *Economisch-Statistische Berichten*, 21 nov. 1928, 1020-1022; 13 febr. 1929, 511-513.

⁴⁷ *De herziening der lokale telefoontarieven*; P.G. Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid in Nederland* (Leiden 1930), 98-190.

⁴⁸ De afstemming van de kostprijberekening op het gestelde doel was overigens een gangbare benadering, die met name werd gepropagandeerd door de eerste hoogleraren bedrijfsleer aan de Nederlandse Economische Hoogeschool te Rotterdam. Onder deze hoogleraren bevonden zich de efficiëncy-ingenieurs J.G.Ch. Volmer en J. Goudriaan: P.J. van Baalen, *Management en Hoger Onderwijs. De geschiedenis van het academisch managementonderwijs in Nederland* (Rotterdam 1995), 188-190.

⁴⁹ P.G. Knibbe, 'Het locale telefoontarief', in: *De Nederlandsche Mercur*, 31. jan. 1929. Opgenomen in *De herziening der lokale telefoontarieven*, aldaar, 32.

⁵⁰ 'Dat z.g. weinig-sprekers over het algemeen veel langer spreken dan grootgebruikers, is de telefoonadministratie beter bekend dan iemand anders': P.G. Knibbe, 'Herziening der lokale telefoontarieven', in: *Economisch-Statistische Berichten*, 30 jan. 1929. Opgenomen in: *De herziening der lokale telefoontarieven*, aldaar, 28.

⁵¹ Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid*, 148-149.

⁵² Goudriaan promoveerde in 1922 op een onderzoek naar de productie en distributie van brood. Ten behoeve van dat onderzoek verrichtte hij onder andere tijdstudies, een bekend element uit het scientific management. Na in 1926 benoemd te zijn tot hoogleraar aan de Nederlandsche Economische Hoogeschool te Rotterdam werd hij in 1928 hoofd bedrijfsorganisatie bij Philips: Bloeme, *Scientific Management in Nederland*, 145-146, 159, 175; Hartveld, *Moderne Zakelijkheid*, 50, 68.

⁵³ J. Goudriaan, 'De locale telefoontarieven', in:

Economisch-Statistische Berichten, 6 maart 1929, 224.

⁵⁴ C.E.A. Maitland, *Staatstelefoon-exploitatie* (Delft 1920).

⁵⁵ Ch.E.A. Maitland, 'De locale telefoontarieven', in: *Economisch-Statistische Berichten*, 10 april 1929, 349.

⁵⁶ *Handelingen der Tweede Kamer* (1928-1929), 1586-1619.

⁵⁷ *Handelingen der Tweede Kamer* (1928-1929), 1595.

⁵⁸ *Handelingen der Tweede Kamer* (1928-1929), 1606-1607.

⁵⁹ *Handelingen der Tweede Kamer* (1928-1929), 1618.

⁶⁰ Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid*, 103.

⁶¹ Knibbe, *Telefoonverkeer en telefoonbeleid*, 170.

⁶² *Handelingen der Tweede Kamer* (1930-1931), Bijlage A, 2 M. 5, Memorie van Antwoord, 55.

⁶³ A. de Waal, *De vraag naar telefoonaansluitingen. Een kwantitatief economisch onderzoek* (s-Gravenhage 1964), 103.

⁶⁴ G. Hogesteeger, 'Overvloed en tekort. Het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Euro-poortgebied (1957-1970)', in: *Studieblad PTT Telecom* (1991), 98-104, 152-161.

⁶⁵ 'Nota van het Hoofdbestuur', 265.

⁶⁶ Vergelijk G. Fielding und P. Hartley, 'Das Telefon: ein vernachlässigtes Medium', in: J. Becker (Hrsg.), *Telefonieren* (Marburg 1989), 129: 'Durch die Möglichkeit des Selbstwählens ohne Einschaltung der "Fräuleins vom Ambr" entstand ein transparentes Medium, mit dessen Hilfe man einfach, direkt und privat mit anderen Personen Kontakt aufnehmen kann. Vor der Einführung de Selbstwählens war das Telefonieren durch eben dieses Dazwischenschalten der Telefonistin kompliziert, indirekt und buchstäblich öffentlich.' Zie ook H.J. Goebertus, 'Van koorden tot bandeloosheid', in: T.M. Egyedi, W.J. Vriezen, *Riskante connecties. Over maatschappelijke, organisatorische en technische verbanden in de telecommunicatie* (Alphen aan den Rijn/Deurne 1993), 22.

⁶⁷ J.G. Pater, 'Het aanwerven van telefoonaansluitingen', in: *PTT Nieuws*, 26 jg. (1932) 33 nr. 5, 74-76.

⁶⁸ Op grond van de tarieven die op het Amsterdamse reclamemateriaal staan vermeld is een datering op circa 1925 van de eerste reclamecampagnes voor de telefoon, onjuist. Zie P. van Dam, P. van Praag, *Amsterdam gaf het voorbeeld. Gemeentelijke opdrachten aan grafische kunstenaars 1912-1939* (Abcoude 1996), 74, 101.

⁶⁹ Overigens werden slechts bescheiden bedragen uitgegeven aan telefoonreclame. De jaarverslagen van de Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam over 1939 en 1940 meldden respectievelijk f 7907,- en f 4845,- voor 'kosten van propaganda'.

⁷⁰ Schreurs, *Geschiedenis van de reclame in Neder-*

land, 88-90; Van Ginneken, *De uitvinding van het publiek*, 49-50.

⁷¹ G. Claisse, 'Telefoon, Kommunikation und Gesellschaft: Daten gegen Mythen', in: U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefontelefonkommunikation* (Berlin 1989), 259-264; S. Bergman, V. Frissen, P. Slaa, 'Gebruik en betekenis van de telefoon in het leven van alledag', in: Rathenau Instituut (red.), *Toeval of noodzaak? Geschiedenis van de overheidsbemoediging met de informatievoorziening* (Den Haag 1995), 294-298.

⁷² S. Keller, 'The telephone in new (and old) communities', in: I. De Sola Pool (ed.), *The social impact of the telephone* (Cambridge, Mass. 1977), 284-286. Vergelijk H.S. Dordick, 'The social uses of the telephone: an U.S. perspective', in: U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefontelefonkommunikation* (Berlin 1989), 230: 'Some communications are engaged in for their own sake and result from the need for expression; these are the intrinsic or affective uses of the telephone. Others are required for the performance of some task, such as seeking and giving information or arranging appointments and other such functional tasks; these are the instrumental uses of the telephone.'

⁷³ Tien procent van de bezochte adressen nam een telefoonaansluiting, terwijl circa dertig adressen uit eigen beweging een aansluiting namen.

⁷⁴ Bibliotheek Nederlands PTT Museum, Collectie De Vries en PPD.

⁷⁵ Collectie PPD, 1938, TFA 14A, 'Nu is Nijmegen aan de beurt.'

⁷⁶ Gemeentelijke Archiefdienst Amsterdam (GAA), Bibliotheek, dossier M 992.081.

⁷⁷ Collectie De Vries, 1937, nr. 57a.

⁷⁸ A.C. Pijl, 'Inrichting voor het opsporen van misbruikers bij volautomatische telefoonsystemen', in: *De Ingenieur* (1932), E17-19; E.H.M. Terheggen, 'Vanginrichting', in: *Telegraaf en telefoon*, 37e jg. nr. 10, okt. 1936, 107-111.

⁷⁹ GAA, Bibliotheek, dossier M 992.081. Ook in Collectie De Vries, 1938, TA 14 F.

⁸⁰ Collectie De Vries, 1937, 107.

⁸¹ GAA, Bibliotheek, dossier M 992.081. Ook in Collectie De Vries, 1938, nrs. 144-152.

⁸² Collectie De Vries, 110.

⁸³ GAA, Bibliotheek, dossier M 992.081.

⁸⁴ 'Telefoon-propagandafilm De Reddingsbrigade', in: *PTT Nieuws*, 7e jg. nr. 9, juni 1938, 204-206; E. Borsboom, 'De Reddingsbrigade', in: *GBG-Nieuws*, nr. 32, voorjaar 1995, 56-61.

⁸⁵ GAA, Bibliotheek, dossier M 992.081.

⁸⁶ De specifiek op het huishouden gerichte telefoonreclame vertoont daarmee overigens aanzienlijke overeenkomsten met de propaganda die in deze jaren binnen de beweging voor de rationalisering van het huishouden werd gemaakt voor andere huishoudelijke apparaten en voorzieningen. Het achterliggende idee was dat door de toepassing van moderne, arbeidsbesparende technieken de huisvrouw meer tijd overhield voor haar gezin: Hartveld, *Moderne zakelijkheid*, hoofdstuk 6; A.H. van Otterloo, *Eten en eetlust in Nederland (1840-1940). Een historisch-sociologische studie* (Amsterdam 1990), 157-174.

⁸⁷ De uitzondering die deze regel bevestigt betrof de reclame voor het internationale telefoonverkeer, in het bijzonder het (radio)telefoonverkeer van en naar Nederlands Indië. Daarin was conversatie met het thuisfront al vanaf het begin van de jaren dertig een prominent thema. In tegenstelling tot de werving van aansluitingen, ging het hier echter om propaganda voor een specifiek soort verbindingen en gesprekken waarvoor, ondanks de incidentele reducties, schrikbarend hoge tarieven golden: Hogesteeger, *Van lopende bode tot telematica*, 155. Voorbeelden van reclame voor internationale telefoongesprekken in: Collectie PPD, 1931, nr. TFA 13F; idem, 1939, nr. TFA 13G; Collectie De Vries, 1939, nrs. 173-178; GAA, Bibliotheek, dossier M 992.081, serie 'Adriaantjes'.

⁸⁸ A.A. van den Braembussche, *Denken over kunst. Een kennismaking met de kunstfilosofie* (Bussum 1994), 35-48.

⁸⁹ In een groot deel van de buitenlandse literatuur over literaire telefoonromantie staat deze relatie centraal. De literaire receptie van de telefoon wordt enerzijds aangegrepen om de psychologische of emotionele effecten van de telefoon op individu en maatschappij te analyseren, anderzijds om aan te tonen hoe de telefoon functioneert als symbool of embleem voor een bepaald tijdsgewricht. Naast methodologische problemen die verband houden met de subjectieve interpretatie van de onderzoeker, kan worden geconstateerd dat het in het eerste geval gaat het om een vorm van psychologisch-cultureel determinisme, in het tweede geval om een vorm van technisch determinisme. In beide gevallen wordt te weinig gekeken naar wat gebruikers concreet met de telefoon doen en is er te weinig oog voor de verschillende betekenissen die de telefoon kan hebben voor verschillende groepen. Zie J. Brooks, 'The first and only century of telephone literature', in: I. de Sola Pool (ed.), *The social impact of the telephone* (Cambridge, Mass. 1977), 208-224; H. Gold, "'Gestörte Verbindung - guter Draht". Vom Einzug des Tele-

fons in die Literatuur', in: J. Becker (Hrsg.), *Telefonieren* (Marburg 1989), 105-112; B. Rollka, "Nachts ging das Telefon". Das Telefon in der Unterhaltungsliteratur unter besonderer Berücksichtigung des Kriminalromans', in: U. Lange (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefontelefonkommunikation* (Berlin 1989), 309-329; B. Siegert, 'Hold me in your arms, Ma Bell - Telefonie und Literatur', in: Lange, *Telefon und Gesellschaft*, 330-347.

⁹² De jaarlijkse productie van boektitels in Nederland steeg van 3011 in 1900 naar 6554 in 1939; R. Visser, 'De grote sprong voorwaarts', in: P.F.J. Obbema et al. (red.), *Boeken in Nederland. Vijfthonderd jaar schrijven, drukken en uitgeven* (z.p. 1979), 90.

⁹³ De auteurs zijn: Herman Heijermans (1864-1924), Jan Fabricius (1871-1964), Cissy van Marxveldt (1889-1948), Agatha Martha Nachenius-Roegholt (1892-1941), Willem Paap (1856-1923), Willem Schürmann (1876-1915) en Theo Thijssen (1879-1943).

⁹⁴ In de meeste gevallen ging het daarbij om op zichzelf staande gesprekken met een duidelijk begin en einde, in enkele gevallen echter ook om een cluster van gesprekken. Aangezien het in deze gevallen ging om gesprekken met een min of meer gelijksoortig karakter die vrijwel gelijktijdig werden gevoerd, zijn ze geanalyseerd als één gesprek. Overigens speelden alle gebruikte werken, en dus ook alle geanalyseerde gesprekken, zich af in de tijd waarin ze geschreven werden. In geen enkel geval was er sprake van een historisch of toekomstgericht verhaal.

⁹⁵ Herman Heijermans, 'Op hoop van zegen', in: *Toneelwerken*, deel 1 (Amsterdam 1965), 451.

⁹⁶ H. Heijermans, 'Verveling', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 16 (Amsterdam 1912), 224-226.

⁹⁷ Zie bijvoorbeeld H. Heijermans, 'Telefoon 123', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 17 (Amsterdam 1913), 219, en C. van Marxveldt, *De H.B.S.-tijd van Joop ter Heul* (Hoorn 1973), 133.

⁹⁸ Zie bijvoorbeeld H. Heijermans, 'Verveling', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 16 (Amsterdam 1912), 223-224.

⁹⁹ Vergelijk A. Moyal, 'The feminine culture of the telephone: people, patterns and policy', in: N. Heap et al. (ed.), *Information technology and society* (London 1995), 287: 'A demarcation was drawn between "instrumental" (appointment and arrangement making, purchasing or information seeking) and "intrinsic" (personal exchange and communication) calls, though the point was made by several respondents that instrumental calls - relating to making arrangements for children's outings, volun-

teer activities, or in pursuit of information - could lead to friendship and intrinsic communication.'

¹⁰⁰ C. van Marxveldt, 'Zomerzotheid' (Hoorn, z.j. [1927]), 210.

¹⁰¹ S. Bergman et al., 'Gebruik en betekenis van de telefoon in het leven van alledag', in: Rathenau Instituut (red.), *Toeval of noodzaak? Geschiedenis van de overheidsbemoeienis met de informatievoorziening* (Den Haag 1995), 285; v. Frissen, P. Slaa, 'De telefoon heeft zijn onschuld verloren', in: *Studieblad PTT Telecom*, dec. 1995, 837.

¹⁰² C. van Marxveldt, *De toekomst van Marijke* (Hoorn 1970), 235.

¹⁰³ In de Nederlandse literatuur over het telefoontoestel wordt deze vanuit gebruikersperspectief belangrijke ontwikkeling nergens aan de orde gesteld; zie bijvoorbeeld *De ontwikkeling van het telefoontoestel* (Uitgave PTT, Den Haag 1972); R. Rolf, 'Van spreekbuis tot accessoire', in: J.J. Jacobs et al. (red.), *De telefoon blijft. Archetypische verkenningen rond een massaproduct* (Delft 1987), 13-22; R. Korving, *Bijzonder verbonden. Honderd variaties op het telefoontoestel* (Den Haag 1991).

¹⁰⁴ *Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoon dienst Amsterdam* (1896, 1913, 1916, 1930).

¹⁰⁵ H.I. Keus, 'Heemaf in verband met den huidige economischen toestand', in: *De Ingenieur* (1934), 130; vergelijk J.D. Tours, 'Als het maar zwart is. De ontwikkeling van het gewone telefoontoestel', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 39.

¹⁰⁶ In zijn sociale geschiedenis van de telefoon benadrukt Fischer ter verklaring van de late ontdekking van 'sociability', die dus ook valt te constateren voor Amerikaanse telefoonbedrijven, vooral dit punt van de telegraaftraditie: C.S. Fischer, *America calling. A social history of the telephone to 1940* (Berkeley/Los Angeles/Oxford 1992), 80-83.

¹⁰⁷ Tot aan het einde van de negentiende eeuw stonden telefooncentrales bekend als 'seinzalen', waren telefoontoestellen 'seintoestellen' en telefoon-gesprekken 'berichten'.

¹⁰⁸ *Jaarverslag PTT* (1927), 214.

¹⁰⁹ Zie ook paragraaf 5.4

¹¹⁰ J.W. van Hilten, 'Telefooncentrales. Van koord tot computer', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 64.

¹¹¹ H. Meyer Drees, 'De Rijkstelefoon', in: *Telegraaf en telefoon*, sept. 1949, 69.

¹¹² 'Excursie van "Haarlem", naar de automatische telefooncentrale te Haarlem', in: *Onze Band. Maand-*

blad van den Bond van de Vereenigingen van afgestudeerden van Middelbare Technische Scholen in Nederland, 2e jg. nr. 7, 1 jan. 1927, 86-87.

¹¹¹ J.R.G. Isbrücker, *Leerboek der electrotechniek, deel vi: de zwakstroomtechniek* (Rotterdam 1925), 150; Zie voor de BTM ook L.W. Velu, 'De Bell Telephone Manufacturing Company te Antwerpen', in: *De Ingenieur* (1925), 767-770, en R.J. Chapuis, *100 years of telephone switching (1878-1978). Part I: manual and electromechanical switching (1878-1960s)* (Amsterdam/New York/Oxford 1982), 191.

¹¹² D. van Hemert, 'De automatisering van de telefoon in Nederland gedurende het tijdvak 1927-1940', in: *IJei PTT-bedrijf*, deel xi, nr. 3/4, mei 1962, 101.

¹¹³ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 258-261.

¹¹⁴ Van Hemert, 'De automatisering van de telefoon', 101.

¹¹⁵ Archief Koninklijke PTT Nederland (KPN), 346, nota directeur-generaal PTT aan minister Binnenlandse Zaken (BIZA), 15 nov. 1933, nr. 12903 S.

¹¹⁶ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 17 juli 1933, nr. 15630 IV.

¹¹⁷ *Handelingen Tweede Kamer 1928-1929*, 1588. Dit getal komt globaal overeen met de cijfers die door Knibbe werden genoemd. Volgens hem vergden de automatische centrales in Haarlem en Utrecht toendertijd een investering van f 2.378.000,—. Volgens het prijspeil van 1927 kostten ze f 1.426.800,—: *Telefoonverkeer en telefoonbeleid*, 133.

¹¹⁸ V. Green, 'Goodbye central: automation and the decline of "personal service" in the Bell system, 1878-1921', in: *Technology and Culture*, vol. 36 no. 4, oct. 1995, 926-927, 934-935.

¹¹⁹ Chapuis, *100 years of telephone switching*, 166-169.

¹²⁰ In netten met 10.000 aansluitingen of meer stonden doorgaans meerdere centrales en was een groot deel van het verkeer transitieverkeer. Het Strowger systeem bood voor dergelijke netten geen optimale oplossing: Van Hilten, 'Telefooncentrales', 71.

¹²¹ *De Ingenieur* (1934), E.156.

¹²² Chapuis, *100 years of telephone switching*, 77; C.L. van der Bilt, 'Nieuwere telefoonstelsels', in: *De Ingenieur* (1910), 444-447.

¹²³ H. Meyer Drees, 'De Rijkstelefoon', in: *Telegraaf en telefoon*, sept. 1949, 69.

¹²⁴ Archief KPN, 32(10).4, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 31 mei/2 juni 1930, nr. 12546 IV.

¹²⁵ *Jaarverslag PTT* (1929), 82.

¹²⁶ Archief KPN, 32(10).4, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 14/16 juni 1930, nr. 16222 IV; directeur-generaal PTT aan Inspecteurs der PTT, 9 sept. 1930, nr. 10442 S.

¹²⁷ Archief KPN, 32(10).4, (20 april 1934, nr. 116091), districthoofd Hengelo aan directeur-generaal PTT, 19 april 1934, nr. 23-20.

¹²⁸ Archief KPN, 332.1, nota directeur-generaal PTT aan minister BIZA, 15 nov. 1933, nr. 12903 S.

¹²⁹ Archief KPN, 332.1, nota directeur-generaal PTT aan minister BIZA, 18 juni 1931, nr. 14553.

¹³⁰ *Handelingen Tweede Kamer 1928-1929*, Bijlage 180, nr. 7, Voorlopig Verslag, 78.

¹³¹ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 25 sept. 1929, nr. 19278 IV.

¹³² Chapuis, *100 years of telephone switching*, 188.

¹³³ Van Hilten, 'Telefooncentrales', 72-74; Van Hemert, 'De automatisering van de telefoon', 102-103.

¹³⁴ 'De Tijd-Zone-Overdrager', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 52e jg. nr. 8 (febr. 1936), 124-127.

¹³⁵ Archief KPN, 346, 'Verslag dienstreis naar Zwitserland van Higr. Dr. H.J. Boetje, Chef Afdeling Telefonie, H.J. Claassen en Bgh. J.H. Warning, 20-28 juni 1928.'

¹³⁶ Zoals in paragraaf 7.3 aan de orde kwam presenteerde het hoofdbestuur in september 1928 een voorstel voor de invoering van een gesprekstarif.

¹³⁷ Archief KPN, 346, nota aan waarnemend Hoofdinspecteur Telefonie 24 febr. 1928 (ongenummerd); nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 7 maart 1928, nr. 3812 IV; nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 1/2 mei 1928 nr. 8594 IV.

¹³⁸ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 16/18 juni 1928, nr. 11998 IV.

¹³⁹ Archief KPN, 346, verslag interne bespreking PTT, 9 juli 1928.

¹⁴⁰ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 16/18 febr. 1929, nr. 3124 IV.

¹⁴¹ Archief KPN, 346, hoofdingenieur-directeur PTT aan Siemens & Halske en Bell Telephone Manufacturing Company, ? febr. 1929 (ongenummerd).

¹⁴² Van Hemert, 'De automatisering van de telefoon', 103; Van Hilten, 'Telefooncentrales', 75.

¹⁴³ *Jaarverslag PTT* (1929), 81; Van Hemert, 'De automatisering van de telefoon', 105-107.

¹⁴⁴ Van Hilten, 'Telefooncentrales', 73.

¹⁴⁵ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 15 juni 1929, nr. 11486 IV.

¹⁴⁶ Archief KPN, 346, nota Afdeling Telefoon dienst aan directeur-generaal PTT, 6 aug. 1929, nr. 3104 C.

¹⁴⁷ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 25 sept. 1929, nr. 19278 IV.

¹⁴⁸ Archief KPN, 332.1, nota F.A. Janssen van Raaij aan directeur-generaal PTT, 22 okt. 1929 (Technisch-Oeconomische Studiën no. 1).

¹⁴⁹ Archief KPN, 346, verslag interne bespreking PTT, 25 okt. 1929.

- ¹⁵⁰ Archief KPN, 346, nota F.A. Janssen van Raaij aan directeur-generaal PTT, 6 jan. 1930 (Technisch-Oeconomische Studiën no. 2).
- ¹⁵¹ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 6 febr. 1930, nr. 3056 IV.
- ¹⁵² Archief KPN, 346, verslag interne bespreking PTT, 28 febr. 1930.
- ¹⁵³ Archief KPN, 332.1, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 28 mei 1930, nr. 12272 IV.
- ¹⁵⁴ G.H. Bast, 'De telefoongemeenschap in het toekomstige Nederlandsche net', in: *De Ingenieur* (1931), E30-36.
- ¹⁵⁵ Archief KPN, 332.1, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 28 mei 1930, nr. 12272 IV, bijlage 3.
- ¹⁵⁶ Archief KPN, 332.1, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 28 mei 1930, nr. 12272 IV.
- ¹⁵⁷ Archief KPN, 332.1, nota Th. Bähler, '...de toekomst voor de telefonie toch ligt in districts-automatisering...' Bählers nota betrof een herziene en voor de minister bestemde versie van zijn Delftse oratie van 20 mei 1930.
- ¹⁵⁸ *Handelingen Tweede Kamer 1930-1931*, 1377 en Bijlage A, Staatsbegroting II, 2 M no. 2, 6.
- ¹⁵⁹ Archief KPN, 346, verslag interne bespreking PTT, 25 okt. 1929.
- ¹⁶⁰ Archief KPN, 346, nota chef Bureau Telefooncentrales aan hoofdingenieur-directeur PTT, 11 okt. 1929, ongenummerd.
- ¹⁶¹ Archief KPN, 346, verslag interne bespreking PTT, 12 juni 1930.
- ¹⁶² Archief KPN, 346, verslag dienstreis naar Tsjecho-Slowakije en Zwitserland, 19 nov. 1930.
- ¹⁶³ Archief KPN, 346, verslag dienstreis naar Zwitserland en Beieren, 17 maart-1 april 1931.
- ¹⁶⁴ Archief KPN, 346, overeenkomst Siemens & Halske, directeur-generaal PTT en minister Waterstaat, 17 okt. 1931, goedgekeurd bij Ministeriële Beschikking van 30 okt. 1931, nr. 7.
- ¹⁶⁵ H. Punter, C.H. Vedder Christiaanse, 'Enkele economische en financiële aspecten van de automatisering', in: *Het PTT-bedrijf*, deel XI nr. 3/4, mei 1962, 200; H. Buiters, *Nederland-kabelland. De historie van de energiekabel in Nederland* (Den Haag/Eindhoven 1994), 35, 78-81.
- ¹⁶⁶ Archief KPN, 346, verslag interne bespreking PTT, 23 nov. 1931; Archief KPN, 332.1, nota directeur-generaal PTT aan minister Waterstaat en Postraad, 11 jan. 1932, nr. 1516 TD; nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 15 juni 1932, nr. 13042 IV/TC; nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 17 nov. 1932, nr. 25618 IV/TC; nota directeur-generaal PTT aan minister Waterstaat en Postraad, 23 dec. 1932, nr. 15165 S.
- ¹⁶⁷ *Jaarverslag PTT* (1931), 70.
- ¹⁶⁸ H.J. Wijers, 'De organisatie van de telefoondienst sinds 1927', in: *Het PTT-bedrijf*, deel XI, nr 3/4, mei 1962, 202-210.
- ¹⁶⁹ Archief KPN, 346, nota directeur-generaal PTT aan Inspecteurs PTT, 2 okt. 1931, nr. 10732 S.
- ¹⁷⁰ Archief KPN, 346, voordracht gehouden door hoofdingenieur J.H. Warning voor de minister van Waterstaat en de Postraad, 11 jan. 1933. Zie ook Archief KPN, 332.1, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 15 juni 1932, nr. 13042 IV/TC.
- ¹⁷¹ Van Hemert, 'De automatisering van de telefoon', 115-119.
- ¹⁷² Archief KPN, 346, voordracht gehouden door hoofdingenieur J.H. Warning voor de minister van Waterstaat en de Postraad, 11 jan. 1933.
- ¹⁷³ Archief KPN, 332.1, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 15 juni 1932, nr. 13042 IV/TC; verslag interne bespreking PTT, 29 juni 1932.
- ¹⁷⁴ Het eerste cijfer leidde dus naar de districtcentrale, het tweede cijfer naar een ondercentrale 1e klas in een bepaalde districtssector, de zogenaamde knooppuntcentrale, en het derde cijfer naar een ondercentrale 2e klas, de eindcentrale in de betreffende sector.
- ¹⁷⁵ Archief KPN, 332.1, nota D. van Hemert, 'Beschouwingen over de afwikkeling van het interdistrictsverkeer in het geautomatiseerde Nederlandse telefoonstelsel', 13 juli 1936.
- ¹⁷⁶ H.J. Uges, *Achter de kiesschijf. Ontwikkeling van het Nederlandse telefoonstelsel* (Deventer/Djakarta 1951), 82-100.
- ¹⁷⁷ Archief KPN, 332.1, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 16 juli 1937, nr. 23720 IV/TC.
- ¹⁷⁸ Archief KPN, 332.1, directeur-generaal PTT aan minister BIZA en Postraad, 18 nov. 1937, nr. 35066.
- ¹⁷⁹ In 1947 werd een nieuw automatiseringsplan gepresenteerd: Uges, *Achter de kiesschijf*, 101-110.
- ¹⁸⁰ Van Hilten, 'Telefooncentrales', 75.
- ¹⁸¹ Archief KPN, 332.1, nota Th. Bähler, '...de toekomst voor de telefonie toch ligt in districts-automatisering...'.
- ¹⁸² *Handelingen Tweede Kamer 1928-1929*, Memorie van Toelichting, Bijlage 180 nr. 3, 6.
- ¹⁸³ Archief KPN, 346, verslag interne bespreking PTT, 12 juni 1930.
- ¹⁸⁴ *Handelingen Tweede Kamer 1930-1931*, Bijlage A, Staatsbegroting II, 2 M nr. 2, 6.
- ¹⁸⁵ Zie de paragrafen 5.4 en 7.4.
- ¹⁸⁶ *Handelingen Tweede Kamer 1930-1931*, Bijlage A, 2 M nr. 4, Verloopig Verslag, 50.
- ¹⁸⁷ *Handelingen Tweede Kamer 1930-1931*, Bijlage A, 2 M nr. 5, Memorie van Antwoord, 56.
- ¹⁸⁸ *Handelingen Tweede Kamer 1930-1931*, 1377.

- ¹⁸⁹ *Handelingen Tweede Kamer 1930-1931*, Aanhangsel, Vel 42, 85.
- ¹⁹⁰ 'Het millioenenplan...en de donkere toekomst', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 47e jg. nr. 15, 1 febr. 1931, 166-168.
- ¹⁹¹ H.A., 'Het millioenenplan', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 47e jg. nr. 16, 19 febr. 1931, 186.
- ¹⁹² 'De automatisering van den telefoondienst', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 48e jg. no. 1, 1 juli 1931, 1-5.
- ¹⁹³ Archief KPN, 332.I, verslag interne bespreking PTT, 29 juni 1932.
- ¹⁹⁴ 'De ombouw en modernisering van het Nederlandsche telefoonstelsel', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 47e jg. nr. 24, 16 juni 1931, 301-307.
- ¹⁹⁵ 'De automatisering van het Nederlandsche telefoonstelsel', in: *PTT Nieuws*, 2e jg. nr. 9, 16 juni 1933, 129-136; 'De hervorming van het Nederlandsche telefoonstelsel', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 50e jg. nr. 2, 1 aug. 1933, 17-23; F.A. Janssen van Raaij, 'De automatisering van het Nederlandsche telefoonnet', deel II, in: *De Ingenieur* (1934), E149-158; K. Smit, 'Automatisering in procenten', in: *PTT Nieuws*, 6e jg. nr. 6, 16 maart 1937, III; 'Automatische interlocale telefonie. De kroon op het werk: het 4e kencijfer', in: *PTT Nieuws*, 7e jg. nr. 3, 16 dec. 1937, 44-45; K. Smit, 'Automatisering in procenten', in: *PTT Nieuws*, 8e jg. nr. 6, 16 maart 1939, 124.
- ¹⁹⁶ Archief KPN, 346, verslag dienstreis naar Zwitserland en Beieren, 17 maart-1 april 1931.
- ¹⁹⁷ Archief KPN, 332.I, verslag interne bespreking PTT, 29 juni 1932.
- ¹⁹⁸ Archief KPN, 346, voordracht gehouden door hoofdingenieur J.H. Warning voor de minister van Waterstaat en de Postraad, 11 jan. 1933; nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 17 juli 1933, nr. 15630 IV; Archief KPN, 332.I, nota afdeling Telefooncentrales aan directeur-generaal PTT, 16 juli 1937, nr. 23720/TC. De snelle acceptatie door het publiek van (lokale) automatische telefonie kwam ook in hoofdstuk 6 uitgebreid aan de orde.
- ¹⁹⁹ Archief KPN, 2713/5326/5012, Afdeling Negen, verslag interne bespreking PTT, 12 aug. 1935; Archief KPN, 50(01)12, 'Onderzoek naar den invloed van de automatisering der telefoon op het verkeer' (ongedateerd [1935]). Overigens was dit patroon in een in 1937 gehouden onderzoek moeilijker te herkennen: 'Statistische gegevens betreffende interlocale gesprekken voor, tijdens en na de automatisering', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 53e jg. nr. 10, april 1937, 160-163.
- ²⁰⁰ Archief KPN, 50(01)12, Afdeling Negen, nota Afdeling Negen aan hoofdingenieur-directeur, ? febr. 1943, nr. 27.
- ²⁰¹ De bevindingen uit de twee hier genoemde onderzoeken zijn in tegenspraak met de - overigens niet gemotiveerde - conclusie van Dek, dat de automatisering als zodanig niet de groei van het aantal aansluitingen heeft gestimuleerd: Dek, 'Een kapitale zaak', 232.
- ²⁰² Overigens werd in paragraaf 7.2 geconstateerd dat de financiële relatie met de Rijksoverheid door de PTT in deze jaren als te beperkend werd ervaren. Met name Damme was er een voorstander van dat de PTT zelf de bestemming van het bedrijfsoverschot kon bepalen.
- ²⁰³ Dek, 'Een kapitale zaak', 231; Hogesteeger, *Van lopende bode tot telematica*, 234-235.
- ²⁰⁴ E.W. Kuyper, '200.000 Rijkstelefoonabonné's', in: *PTT Nieuws*, 8e jg. nr. 11, 16 aug. 1939, 264; C.J. Wulffraat et al., 'Ik zal u doorverbinden. De dienstverlening per telefoon', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (s-Gravenhage 1981), 202.
- ²⁰⁵ Vergelijk grafiek 5.5.
- ²⁰⁶ Hogesteeger, *Van lopende bode tot telematica*, 157.
- ²⁰⁷ Archief KPN, 346, nota Technische Dienst aan directeur-generaal PTT, 17 juli 1933, nr. 15630 IV.
- ²⁰⁸ *Jaarverslagen PTT* (1930-1940).
- ²⁰⁹ W. Knulst, 'Omroep en publiek', in: H. Wijffes (red.), *Omroep in Nederland. Vijfenzeventig jaar medium en maatschappij, 1919-1994* (Zwolle 1994), 303.
- ²¹⁰ De bestedingsbeperkingen in de jaren dertig betroffen vooral woningonderhoud en -inrichting, kleding en schoeisel: H. Baudet, *Een vertrouwde wereld. Honderd jaar innovatie in Nederland* (Amsterdam 1986), 173-174.
- ²¹¹ Archief KPN, 332.I (15 sept. 1933, nr. 1 25468), minister BIZA aan directeur-generaal PTT, 14 sept. 1933, nr. 230.
- ²¹² Archief KPN, 332.I, nota directeur-generaal PTT aan minister BIZA, 15 nov. 1933, nr. 12903 S.
- ²¹³ Archief KPN, 332.I (6 dec. 1933, nr. III 34094), minister BIZA aan directeur-generaal PTT, 6 dec. 1933, nr. 230.
- ²¹⁴ Archief KPN, 346, nota directeur-generaal PTT aan minister BIZA, circa nov./dec. 1934, ongenummerd.
- ²¹⁵ *Handelingen Tweede Kamer 1935-1936*, Bijlage A, 2 I.4, Voorlopig Verslag, 51.
- ²¹⁶ *Handelingen Tweede Kamer 1935-1936*, Bijlage A, 2 I.5, Memorie van Antwoord, 56.
- ²¹⁷ Archief KPN, 332.I (9 sept. 1939, nr. 7), minister BIZA aan minister Defensie, 20 sept. 1939, nr. 6.

Geraadpleegde bronnen

Archivalia

Algemeen Rijksarchief Den Haag

Archief Rijkstelegraaf, minister (ARTM), 1877-1892

Archief Rijkstelegraaf, hoofdbestuur (ARTH), 1877-1892

Archief Centrale Directie van de PTT (APTT), 1893-1926

Archief Koninklijke PTT Nederland

Archief Centrale Directie van de PTT (AKPN), 1927-1940

Gemeentelijke Archiefdienst Amsterdam

Archief Gemeentelijke Telefoondienst Amsterdam (GTDA), 1895-1940

Bibliotheek, dossiers M 992.076-992.082

Gemeentelijke Archiefdienst Rotterdam

Archief Gemeentelijke Telefoondienst Rotterdam (GTDR), 1895-1940

Archief Kamer van Koophandel en Fabrieken te Rotterdam, 1881-1891

Bibliotheek Stichting het Nederlandse PTT Museum

Collectie De Vries

Archief Pers- en Propagandadienst

Periodieken

Handelingen der Staten Generaal, 1886-1887, 1902-1906, 1911-1913, 1928-1940

De Ingenieur, 1886-1940

Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoondienst Amsterdam, 1896-1940.

Jaarverslagen Gemeentelijke Telefoondienst Rotterdam, 1896-1940.

Jaarverslagen PTT, 1876-1940¹

PTT Nieuws, 1931-1940

Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie, 1931-1940.

¹ Omdat pas vanaf 1928 wordt gesproken van het Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie, is eigenlijk ook pas vanaf dat jaar sprake van het Jaarverslag van de PTT. Omdat vóór 1928 het jaarverslag is verschenen onder een groot aantal verschillende titels en ook ná 1928 de titel van het jaarverslag nog regelmatig veranderde, is vanuit het oogpunt van overzichtelijkheid gekozen voor één benaming.

Bibliografie

- Aanstoots, J., 'Lokale telefoonnetten met centrale batterij', in: *De Ingenieur* (1902), 141-144.
- Aanstoots, J., 'Telefooneren over lange kabels', in: *Orgaan der Vereeniging van opzichters der Telegrafie* (jan. 1903), 12-16, (febr. 1903), 1-8, (maart 1903), 1-2.
- 'De acquisitie bij het Staatsbedrijf der P.T.T.', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, jg. 47 nr. 12, 1 dec. 1930, 128-129.
- Aitken, W., *Who invented the telephone?* (London 1939).
- Arnbak, J.C., J. Ubacht, '(Verkeerd) verbonden aan de informatie-infrastructuur? Opties voor universele toegankelijkheid bij multimediale communicatie', in: I. Baten, J. Ubacht (red.), *Een kwestie van toegang. Bijdragen aan het debat over het publieke domein van de informatievoorziening* (Den Haag 1995), 87-101.
- Arntzenius, C.R.H., *De verbindingstelsels ten behoeve van het directe interlocale verkeer in Nederland* ('s-Gravenhage 1916).
- Aronson, S.H., 'Bell's electrical toy: What's the use? The sociology of early telephone usage', in: I. de Sola Pool (ed.), *The social impact of the telephone* (Cambridge, Mass. 1977), 15-39.
- Asselberghs, E.P., 'De ontwikkeling van de telefonie ten plattelande', in: *PTT Nieuws*, jg. 1 (1931-'32), 136-140.
- 'Automatische interlocale telefonie. De kroon op het werk: het 4e kencijfer', in: *PTT Nieuws*, jg. 7 nr. 3, 16 dec. 1937, 44-45.
- 'De automatisering van den telefoondienst', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, jg. 48 nr. 1, 1 juli 1931, 1-5.
- 'De automatisering van het Nederlandsche telefoonstelsel', in: *PTT Nieuws*, jg. 2 nr. 9, 16 juni 1933, 129-136.
- Baalen, P.J. van, *Management en Hoger Onderwijs. De geschiedenis van het academisch management-onderwijs in Nederland* (Rotterdam 1995).
- Bähler, W.Th., *Automatische telefonie* (Delft 1930).
- Balbian Venster, J.F.L. de, 'Dr. H.F.R. Hubrecht', in: *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*, jg. 43 (1926), 645-650.
- Bargellini, P.L., 'An engineer's review of Antonio Meucci's pioneer work in the invention of the telephone', in: *Technology in Society*, vol. 15 no. 4 (1993), 409-421.
- Bargellini, P.L., 'Antonio Meucci - Telephone Pioneer', in: R.A. Pizer (ed.), *Records of proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 51-64.
- Basalla, G., *Geschiedenis van de technologie* (Utrecht 1993).
- Bast, G.H., 'De telefoongemeenschap in het toekomstige Nederlandsche net', in: *De Ingenieur* (1931), E30-36.
- Baudet, H., *Een vertrouwde wereld. Honderd jaar innovatie in Nederland* (Amsterdam 1986).
- Becker, J. (Hrsg.), *Telefonieren* (Marburg 1989).
- Becker, J., 'Die Anfänge der Telefonie. Zur Industrie- und Sozialgeschichte des Telefons im ausgehenden 19. Jahrhundert', in: J. Becker (Hrsg.), *Telefonieren* (Marburg 1989), 63-76.
- Becker, J., (Hrsg.), *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik* (Berlin 1994).
- Becker, T., *Planning voor vrijheid. Een historisch-sociologische studie van de overheidsinterventie in recreatie en vrije tijd* (Wageningen 1983).
- Bennett, A.R., *The telephone systems of the continent of Europe* (London/New York 1895).
- Benschop, W.J.M., H. Icke, *Een korte geschiedenis van het Hoofdbestuur der Posterijen, Telegrafie en Telefonie* (Den Haag 1933).
- Berg, W. van den, 'DeciBel. Deel 1: (Bijna) Iederen krijgt een nieuw tiencijferig telefoonnummer', in: *Studieblad PTT Telecom*, maart 1995, 116-131.
- Berglund, C., 'L M Ericsson's Automatic Telephone System with 500-line selectors in the past 25 years', in: *Ericsson Review*, XXIV, no. 3, 1947, 58-67.
- Bergman, S., V.A.J. Frissen, P. Slaa, 'Gebruik en betekenis van de telefoon in het leven van alledag', in: Rathenau Instituut (red.), *Toeval of noodzaak? Geschiedenis van de overheidsbemoeienis met de informatievoorziening* (Den Haag 1995), 277-325.
- Bernzen, R., 'Philipp Reis: Formen, Phasen und Motivationen der Auseinandersetzungen mit den Telephon. Versuch einer Bestandsaufnahme', in: J. Becker (Hrsg.), *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik* (Berlin 1994), 46-89.
- Bertho-Lavenir, C. 'The telephone in France 1879 to 1979: national characteristics and international

- influences', in: R. Mayntz, Thomas P. Hughes (eds.), *The development of Large Technical Systems* (Frankfurt am Main/Boulder 1988), 155-177.
- Bertho-Lavenir, C., *Telecommunications* (Geneva 1991).
- Bilt, C.L. van der, *Telefonie* (Delft 1909).
- Bilt, C.L. van der, 'Nieuwere telefoonstelsels I. Handcentralen', in: *De Ingenieur* (1910), 320-343.
- Bilt, C.L. van der, 'Nieuwere telefoonstelsels II. Automatische telefooncentrales', in: *De Ingenieur* (1910), 438-447.
- Bloemen, E.S.A., *Scientific Management in Nederland 1900-1930* (Amsterdam 1988).
- Бочина, А., E. Staal, M. Salverda (red.), *Babs' bootje krijgt een stuurman. De meisjesroman en illustrator Hans Borrebach* (1903-1991) (Amsterdam 1995).
- Borsboom, E., 'De Reddingsbrigade', in: *GBG-Nieuws*, nr. 32, voorjaar 1995, 56-61.
- Bosch, A. ten, *De electrotechnische school. Leerboek der praktische electriciteitsleer voor zelfstudie en ambachtsonderwijs* (Amsterdam 1903²).
- Braembussche, A.A. van den, *Denken over kunst. Een kennismaking met de kunstfilosofie* (Bussum 1994).
- Brauw, Jhr. W.M. de, 'Een telefoonkabel tusschen Amsterdam en Rotterdam', in: *Maandblad voor Telefonie en Telegrafie* (1918), 146-155, 177-196.
- Brink, E.A.B.J. ten, C.W.L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 1852-1952* ('s-Gravenhage 1954).
- Brink, E.A.B.J. ten, 'Discussie over de leiding van de PTT in de jaren 1924-1926', in: *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek*, deel 42 (Den Haag 1979), 298-364.
- Brittain, J.E., 'The introduction of the loading coil: George A. Campbell and Michael I. Pupin', in: *Technology and Culture*, vol. II no. 1, jan. 1970, 36-57.
- Brooks, J., *Telephone. The first hundred years* (New York 1976).
- Brooks, J., 'The first and only century of telephone literature', in: I. de Sola Pool (ed.), *The social impact of the telephone* (Cambridge, Mass. 1977), 208-224.
- Broos, K., P. Hefting, *Een eeuw grafische vormgeving in Nederland* (Amsterdam 1995).
- Bruce, R.V., *Alexander Graham Bell and the conquest of solitude* (Boston/Toronto 1973).
- Brugmans, I.J., *Paardenkracht en mensenmacht: sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940* (Leiden 1983).
- Buiter, H., *Nederland-kabelland. De historie van de energiekabel in Nederland* (Den Haag/Eindhoven 1994).
- Buizert, C. (red.), *Vijftig jaar telefooncentrale Rotterdam West 1923-1973* (z.p. z.j. [Rotterdam 1973]).
- Bijker, W.E., 'Techniekgeschiedenis: een mogelijke basis voor theorieën over techniekontwikkeling', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek*, deel 1 (1984), 44-65.
- Bijker, W.E., 'De sociale constructie van netwerken en technische systemen; nieuwe perspectieven voor de techniekgeschiedenis', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijven en techniek*, deel 4 (1987), 7-24.
- Bijker, W.E., Th.P. Hughes, T.J. Pinch (eds.), *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology* (Cambridge, Mass. 1987).
- Carlson, W.B., M.E. Gorman, 'Thinking and doing at Menlo Park: Edison's development of the telephone, 1876-1878', in: W.S. Pretzer (ed.), *Working at inventing: Thomas A. Edison and the Menlo Park experience* (Dearborn 1989), 84-99.
- 'Het Centraalbureau der Nederlandsche Bell Telephoonmaatschappij te Amsterdam', in: *Eigen Haard* (1881), 251-252.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, *Huishoudrekeningen van 598 gezinnen uit verschillende deelen van Nederland over de perioden 29 juni 1935 t/m 26 juni 1936 en 28 sept. 1935 t/m 25 sept. 1936* ('s-Gravenhage 1938).
- Chandler, A.D., *The visible hand. The managerial revolution in American business* (Cambridge, Mass. 1977).
- Chandy, K.T., 'The birth of machine intelligence: the telephone industry (1876-1925)', in: R.A. Pizer (ed.), *Record of Proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 1-40.
- Chapuis, R.J., *100 years of telephone switching (1878-1978). Part I: manual and electromechanical switching (1878-1960s)* (Amsterdam/New York/Oxford 1982).
- Claasen, H.J., *De herziening der Rijkstelefontarieven* (z.p. z.j. [1929]).
- Claissie, G., 'Telefoon, Kommunikation und Gesellschaft: Daten gegen Mythen', in: U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefontelekommunikation* (Berlin 1989), 255-282.
- Collette, A.E.R., 'Het anti-inductiestelsel van Van Rijsselberghe en zijne toepassing op het gelijktijdig telegrapheren en telephoneren langs denzelfden draad', in: *Maandblad voor telegrafie en aanverwante wetenschappen*, jg. 13 nr. 12, dec. 1883, 85-87.
- Collette, A.E.R., 'Het anti-inductie stelsel van Van

- Rijsselberghe en zijne toepassing op het gelijkzijdig telegraphereen en telephoneeren langs denzelfden draad', in: *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Algemeen verslag van de werkzaamheden en notulen der vergaderingen, Instituutsjaar 1883-1884* (Den Haag 1884), bijlage 14, 95-98.
- Collette, A.E.R., 'Iets naar aanleiding van "De praktische waarde der methode Van Rijsselberghe"', in: *Maandblad voor telegrafie en aanverwante wetenschappen*, jg. 17 nr. 2, febr. 1887, 9-13.
- Collette, A.E.R., 'Nog eens het stelsel Van Rijsselberghe', in: *Maandblad voor telegrafie en aanverwante wetenschappen*, jg. 17 nr. 4, april 1887, 25-26.
- Collette, A.E.R., 'Telefoonverbindingen over groote afstanden', in: *De Ingenieur* (1894), 539-544, 556-561.
- Collette, A.E.R., *Wet van den 11 januari 1904 (Stbl. no. 7) betreffende aanleg, exploitatie en gebruik van telegrafien en telefonen, met algemeene toelichting en aantekeningen* ('s-Gravenhage 1905).
- Collette, A.E.R., 'De ontwikkeling der telegrafie in Nederland, bezien uit een economisch- en bedrijfsstandpunt', in: *De Ingenieur* (1922), 459-463.
- Collette, A.E.R., 'Telefoongemeenschap Nederland-Engeland', in: *De Ingenieur* (1923), 74-77.
- Collette, A.E.R., 'Een herinnering uit de eerste jaren der electrotechniek', in: *Electrotechnische opstellen. Gedenkboek aangeboden aan Prof. Dr. Ing. H.C.C. Feldmann bij zijn aftreden als hoogleraar aan de Technische Hoogeschool te Delft* (Delft 1937), 131-132.
- Crowley, D., P. Heyer, *Communication in history. Technology, culture, society* (New York/London 1991).
- Czitrom, D.J., *Media and the American mind: from Morse to McLuhan* (Chapel Hill 1982).
- Dam, P. van, P. van Praag, *Amsterdam gaf het voorbeeld. Gemeentelijke opdrachten aan grafische kunstenaars 1912-1939* (Abcoude 1996).
- Davies, A., 'Innovation in large technical systems: the case of telecommunications', in: *Industrial and Corporate Change*, vol. 5 no. 4, 1996, 1143-1180.
- Dawson, K., 'Electromagnetic telegraphy: early ideas, proposals, and apparatus', in: A.R. Hall, N. Smith (eds.), *History of Technology*, vol. 1 (1976), 113-141.
- DeFleur, M.L., E.E. Dennis, *Understanding mass communication* (Boston 1991).
- Dierx, A.W. et al. (red.), *Geschiedenis van de telefondienst in de stad Rotterdam 1882-1950* (Rotterdam 1981).
- Dek, A., H.K.P. Manders, C. de Vries, 'Een kapitaalzaak. De financieel-economische ontwikkeling van het telefoniebedrijf', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telegrafie in Nederland 1881-1981* (Den Haag 1981), 225-248.
- DeNonno, T., 'A crack in the Bell', in: R.A. Pizer (ed.), *Records of proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 65-120.
- Dillema, G., et al., 'DeciBel. Deel 2: Tiencijferig telefoonnummer grote klus voor PTT Telecom', in: *Studieblad PTT Telecom*, mei 1995, 240-259.
- Disco, N., *Made in Delft. Professional engineering in the Netherlands 1880-1940* (Amsterdam 1990).
- Dordick, H.S., 'The social uses of the telephone: an U.S. perspective', in: U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telekommunikation* (Berlin 1989), 221-238.
- Dosi, G., 'Technological paradigms and technological trajectories', in: *Research Policy*, vol. 11 (1982), 147-162.
- Dijkmans Van Gunst, G.H., 'De herziening der Rijkstelefoontarieven', in: *Economisch-Statistische Berichten*, 21 nov. 1928, 1020-1022; 13 febr. 1929, 511-513.
- Elst, P.H. van der, *De Haagse telefoon 1883-1953* (Den Haag 1953).
- Emonds, T., *Gemeentebedrijven en concessies in Nederland* (Leiden 1915).
- 'Excursie van "Haarlem" naar de automatische telefooncentrale te Haarlem', in: *Onze Band. Maandblad van den Bond van de Vereenigen van afgestudeerden van Middelbare Technische Scholen in Nederland*, jg. 2 nr. 7, 1 jan. 1927, 86-87.
- Faassen, E. van, *Drukkerij voor PTT. Typografie en vormgeving voor een staatsbedrijf in de jaren twintig en dertig* ('s-Gravenhage 1988).
- Fagen M.D. (ed.), *A history of engineering and science in the Bell System. The early years (1875-1925)* (Murray Hill, N.J. 1975).
- Feinstein C.H., et al., 'International economic organization: banking, finance, and trade in Europe between the Wars', in: C.H. Feinstein et al. (eds.), *Banking, currency, and finance in Europe between the Wars* (Oxford 1995).
- Feyerabend, E.E., *50 Jahre Fernsprecher in Deutschland* (Berlin 1927).
- Fielding, G., P. Hartley, 'Das Telefon: ein vernachlässigtes Medium', in: J. Becker (Hrsg.), *Telefonieren* (Marburg 1989), 125-138.
- Finnegan, R., *Literacy and orality. Studies in the technology of communication* (Oxford/New York 1988).
- Fischer, C.S., *America calling. A social history of the*

- telephone to 1940 (Berkeley/Los Angeles/Oxford 1992).
- Flichy, P., *Tele. Geschichte der modernen Kommunikation* (Frankfurt/New York 1994).
- Foreman-Peck, J., 'International technology transfer in telephony, 1876-1914', in: D.J. Jeremy (ed.), *International technology transfer. Europe, Japan and the USA, 1700-1914* (Aldershot 1991), 122-152.
- Foreman-Peck, J., 'The development and diffusion of telephone technology in Britain, 1900-1940', in: *Transactions of the Newcomen Society for the study of the history of engineering and technology*, vol. 63 (1991-'92), 165-179.
- Frissen, V., P. Slaa, 'De telefoon heeft zijn onschuld verloren', in: *Studieblad PTT Telecom*, dec. 1995, 834-856.
- Galambos, L., 'Looking for the boundaries of technological determinism: a brief history of the U.S. telephone system', in: R. Mayntz, Thomas P. Hughes (eds.), *The development of Large Technical Systems* (Frankfurt am Main/Boulder 1988), 135-153.
- Garnet, R.W., *The telephone enterprise: the evolution of the Bell System's horizontal structure, 1876-1909* (Baltimore 1985).
- Garratt, G.R.M., 'Telegraphy', in: C. Singer (ed.), *A history of technology*, vol. 4 (Oxford 1958), 644-662.
- Gautschi, D.A., D.J. Sabavala, 'The world that changed the machines: a marketing perspective on the early evolution of automobiles and telephony', in: *Technology in Society*, vol. 17 no. 1 (1995), 55-84.
- Gedenkboek Algemeene Telefoon Maatschappij voorheen Ribbink van Bork & Co. 1883-1918* ((z.p. z.j. [1918]).
- Gedenkboek Kamer van Koophandel en Fabrieken Rotterdam 1803-1928* (Rotterdam 1928).
- Gemeente Telefoon Amsterdam 1896-1936. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van haar 40-jarig bestaan op den eersten november negentienhonderd en zesendertig* (Amsterdam 1936).
- 'Gemeentelijke telefoon-exploitatie te Rotterdam', in: *Electra* (1895-1896), 134-137.
- Ginneken, J. van, *De uitvinding van het publiek. De opkomst van het opinie- en marktonderzoek in Nederland* (Amsterdam 1993).
- Goebertus, H.J., *Ericsson in Nederland bestaat vijf en zeventig jaar 1920-1995* (ongepubliceerd manuscript, Rijen 1993).
- Goebertus, H.J., 'Van koorden tot bandeloosheid', in: T.M. Egyedi, W.J. Vriezen, *Risikante connecties. Over maatschappelijke, organisatorische en technische verbanden in de telecommunicatie* (Alphen aan den Rijn/Deurne 1993), 21-33.
- Gold, H., A. Koch (red.), *Fräulein vom Amt* (München 1993).
- Gold, H., "'Gestörte Verbindung - guter Draht". Vom Einzug des Telefons in die Literatur', in: J. Becker (Hrsg.), *Telefonieren* (Marburg 1989), 105-112.
- Gordon Tucker, D., 'Francois van Rysselberghe: pioneer of long-distance telephony', in: *Technology and Culture*, vol. 19 no. 4, oct. 1978, 650-674.
- Gorman, M.E., W.B. Carlson, 'Interpreting invention as a cognitive process: the case of Alexander Graham Bell, Thomas Edison, and the telephone', in: *Science, Technology, & Human Values*, vol. 15 no. 2, spring 1990, 131-164.
- Gorman, M.E., M.M. Mehalik, W.B. Carlson, M. Oblon, 'Alexander Graham Bell, Elisha Gray and the Speaking Telegraph', in: G. Hollister-Short, F.A.J.L. James (eds.), *History of Technology*, vol. 15 (1993), 1-56.
- Goudriaan, J., 'De locale telefoontarieven', in: *Economisch-Statistische Berichten*, 6 maart 1929, 223-225.
- Green, V., 'Goodbye central: automation and the decline of "personal service" in the Bell system, 1878-1921', in: *Technology and Culture*, vol. 36 no. 4, oct. 1995, 912-949.
- Groote, P.D. *Kapitaalvorming in infrastructuur in Nederland 1800-1913* (Capelle aan den IJssel 1995).
- Groshans, S., *Vrouwenaarbeid in den gemeentelijken telefoondienst in Nederland* (Amsterdam z.j. [1904]).
- Haan, F. den, *Sekse op kantoor. Over vrouwelijkheid, mannelijkheid en macht, Nederland 1860-1940* (Hilversum 1992).
- Haer, F.W. van der, 'De Rotterdamse telefoondienst', in: *Rotterdams Jaarboekje* 1961, 216-224.
- Hall, P., P. Preston, *The carrier wave. New information technology and the geography of innovation, 1846-2003* (Boston/Sydney/Wellington 1988).
- Ham, W. van der, *Tot gerief van de reiziger. Vier eeuwen Amsterdam-Haarlem* (Den Haag 1989).
- Harlow, A.F., *Old wires and new waves. The history of the telegraph, telephone, and wireless* (New York/London 1936).
- Hartveld, F.M., *Moderne zakelijkheid. Efficiency in wonen en werken in Nederland, 1918-1940* (Amsterdam 1994).
- Hattuma, E., R. Suselbeek, 'Een eeuw telefonie in Amsterdam', in: *Ons Amsterdam*, jg. 33, juni 1981, 162-167.
- Heinzelmann, N. 'Het automatisch telefoonsysteem van Strowger', in: *De Ingenieur* (1904),

- Helgesson, C.F., 'Technological momentum and the "natural" monopoly: monopolisation and the construction of automatic switching in Swedish telecommunications, 1910-1930.' Paper presented at the SHOT 1995 annual meeting.
- Hemels, J.M.H.J., *Op de bres voor de pers* (Assen 1969).
- Hemert, D. van, 'De automatisering van de telefoon in Nederland gedurende het tijdvak 1927-1940', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel XI nr. 3/4, mei 1962, 100-121.
- Hendriks, H.A., *50 jaar interlocale telefoonkabels in Nederland 1904-1954* (Den Haag 1954).
- Hendriks, H.A., 'De ontwikkeling van de verbindingswegen in het Nederlandse telefoonnet', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel XI nr. 3/4, mei 1962, 160-186.
- Hendriks, H.A., 'De verbindingswegen in het Nederlandse telefoonnet', in: *Polytechnisch Tijdschrift*, 1 juni 1962, 378-393.
- Hennekeler, A. van, 'De telefoon', in: *Volksalmanak voor het schrikkeljaar 1884, uitgegeven door de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen* (Amsterdam z.j.), 142-158.
- Heringa, E., *Electrisch wereldverkeer. Economische beschouwingen over telegrafie en telefonie* (Haarlem 1914).
- Heringa, A., 'Plattelandstelefonie', in: *Maandblad voor Telefonie & Telegrafie*, jg. 3 nr. 7, 1 jan. 1917, 259-267.
- Hermans, H., *Van mensen en dingen die mij voorbij gingen* ('s-Gravenhage 1945).
- 'De hervorming van het Nederlandsche telefoonstelsel', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, jg. 50 nr. 2, 1 aug. 1933, 17-23.
- Hilten, J.W. van, 'De wordingsgeschiedenis van de telefoon', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel XX nr. 3, aug. 1976, 160-176.
- Hilten, J.W. van, 'Telefooncentrales. Van koord tot computer', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (Den Haag 1981), 45-80.
- Hoefler, F.A., *De telephonie in de steden* (Rotterdam 1884).
- Hogesteeger, G., 'De introductie van het fenomeen telefoon in Nederland', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel XX, nr. 3, aug. 1976, 177-190.
- Hogesteeger, G., 'Van particulier initiatief tot landsbelang. Een eeuw overheidsbemoedigen met de telefonie', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981), 161-166.
- Hogesteeger, G., 'De colleges van toezicht en advies bij het Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijven techniek*, deel 1 (Utrecht 1984), 359-360.
- Hogesteeger, G., *Concentratie en centralisatie bij de openbare telefonie in Nederland, 1881-1940* (Den Haag 1984).
- Hogesteeger, G., 'Der Einfluss Preussens auf die Entwicklung der Telegrafie in den Niederlanden', in: *Archiv für deutsche Postgeschichte* (1986), Heft 1, 84-87.
- Hogesteeger, G., 'De samenvoeging van Posterijen en Rijkstelegraaf per 1 januari 1886', in: *Het PTT-Bedrijf*, dec. 1986, deel XXIV nr. 1-4, 4-10.
- Hogesteeger, G., 'G.J. de Jongh en de telefoon', in: *Rotterdams Jaarboekje* 1986, 287-298.
- Hogesteeger, G., 'De penetratie van het fenomeen telefoon in Nederland', in: *Tijdschrift van het Nederlands Electronica- en Radiogenootschap*, deel 52, nr. 1, 1987, 9-14.
- Hogesteeger, G., *Van lopende bode tot telematica. Geschiedenis van de PTT in Nederland* (Groningen 1989).
- Hogesteeger, G., R.A. Korving, 'Nederlands eerste automatische bedrijfscommunicatie-systeem. Een blik achter de schermen bij C.J. van Houten', in: *Studieblad PTT Telecom*, juni 1991, 353-367.
- Hogesteeger, G., 'Overvloed en tekort. Het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europoortgebied (1957-1970)', in: *Studieblad PTT Telecom*, febr./maart 1991, 98-104, 152-161.
- Hogesteeger, G., R.A. Korving, *De juffrouw van de telefoon* (Zwolle/'s-Gravenhage 1993).
- Hogesteeger, G., 'Van directieverblijf naar huiskamer: de ontwikkeling van de telefoon in Den Haag (1877-1940)', in: *Studieblad PTT Telecom*, juni/juli 1993, 333-353.
- Hogesteeger, B., R. Korving, M. Ramler, *De kloune in de toeze. Meer dan 100 jaar telefonie in de stad Groningen*. (Groningen, 1994).
- Hogesteeger, G., A.R. Kramer, *Het postkantoor. De geschiedenis van een begrip* (Den Haag 1995).
- Hogesteeger, G., "Een pecuniaire quaestie". De PTT en de pogingen tot naasting van de lokale telefoonnetten in Amsterdam, Den Haag en Rotterdam in de jaren dertig', in: C.A. Davids, W. Fritschy, L.A. van der Valk (red.), *Kapitaal, ondernemersschap en beleid. Studies over economie en politiek in Nederland, Europa en Azië van 1500 tot heden. Afscheidsbundel voor prof.dr. P.W. Klein* (Amsterdam 1996), 363-382.
- Holcombe, A.N., *Public ownership of telephones on the continent of Europe* (London 1911).
- Hoppe, J., 'Die Verbindung nach draussen: Tele-

- fon und Fernschreiber', in: *Büromaschinen aus Berlin* (Berlin 1988), 68-73.
- Horstmann, E., *75 Jahre Fernsprecher in Deutschland 1877-1952* (Berlin 1952).
- Hounshell, D.A., 'Elisha Gray and the telephone: on the disadvantages of being an expert', in: *Technology and Culture* vol. 16, april 1975, 133-161.
- Hounshell, D.A., 'Hughesian history of technology and Chandlerian business history: parallels, departures, and critics', in: *History and Technology*, vol. 12 (1995), 205-224.
- Hudig, F.W., 'Telefoonstelsels en tarieven door H.P. Maas Geesteranus', in: *De Ingenieur* (1902), 256.
- Hughes, Thomas P., *Networks of power. Electrification in Western society, 1880-1930* (Baltimore/London 1988).
- Hughes, Thomas P., 'The seamless web: technology, science, etcetera, etcetera', in: *Social studies of science*, 16 (1986), 281-292.
- Hughes, Thomas P., 'The evolution of large technological systems', in: W.E. Bijker, Th.P. Hughes, T.J. Pinch (eds.), *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology* (Cambridge Mass. 1987), 51-82.
- Hughes, Thomas P., *American genesis. A century of invention and technological enthusiasm* (New York/London 1989).
- Hughes, T.P., 'Historical overview', in: Todd R. La Porte (ed.), *Social responses to large technical systems* (Dordrecht/Boston/London 1991), 185-188.
- Hughes, T.P., 'Technological Momentum', in: M.R. Smith, L. Marx (eds.), *Does technology drive history? The dilemma of technological determinism* (Cambridge Mass./London 1994), 101-113.
- Hughes, Thomas P., 'Managing complexity: interdisciplinary advisory committees', in: R. Fox (ed.), *Technical change. Methods and themes in the history of technology* (Amsterdam 1996), 229-246.
- Hurk, W.A.J. van den, 'De half-automatische telefooninrichting van Amsterdam-Zuid', in: *De Ingenieur* (1913), 2-15.
- Isbrücker, J.R.G., *Leerboek der electrotechniek. Deel VI: de zwakstroomtechniek* (Rotterdam 1925).
- Israel, P., 'Telegraphy and Edison's invention factory', in: W. S. Pretzer (ed.), *Working at invention: Thomas A. Edison and the Menlo Park experience* (Dearborn 1989), 66-83.
- Israel, P.B., K. Neir, 'The transfer of telegraph technologies in the nineteenth century', in: D.J. Jeremy (ed.), *International technology transfer. Europe, Japan and the USA, 1700-1914* (Aldershot 1991), 110-111.
- Janssen van Raaij, F.A., 'De automatisering van het Nederlandsche telefoonnet', deel II, in: *De Ingenieur* (1934), E149-158.
- Joerges, B., 'Large technical systems: concepts and issues', in: R. Mayntz, Thomas P. Hughes (eds.), *The development of Large Technical Systems* (Frankfurt am Main/Boulder 1988), 9-36.
- Jong, C. de, J.D. Tours, 'Lijnen trekken. De ontwikkeling van de telefoontransmissie', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* (Den Haag 1981), 129-160.
- Jong, C. de, 'Veel vormen, één principe. Van telefonie naar telecommunicatie', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981), 265-272.
- Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Rijnland te Leiden, *De herziening der locale telefoon-tarieven* (Leiden z.j. [1929]).
- Kamp, J. van der, 'Concessies en vergunningen', in: *Gemeente Telefoon Amsterdam 1896-1936. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van haar 40-jarig bestaan op den eersten november negentienhonderd en zesendertig* (Amsterdam 1936), 27-61.
- Karlsson, M., L. Sturesson (eds.), *The World's Largest Machine. Global Telecommunications and the Human Condition* (Stockholm 1995).
- Kajiser, A., 'From local networks to national systems. A comparison of the emergence of electricity and telephony in Sweden', in: F. Cardot (ed.), 1880-1980. *Un siècle d'électricité dans le monde* (Paris 1987), 7-22.
- Kajiser, A., 'From invention to global system', in: M. Karlsson, L. Sturesson (eds.), *The world's largest machine. Global telecommunications and the human condition* (Stockholm 1995).
- Keller, S., 'The telephone in new (and old) communities', in: I. de Sola Pool (ed.), *The social impact of the telephone* (Cambridge, Mass. 1977), 281-298.
- Kerkwijk, J.J. van, 'Kort overzicht van de exploitatie van den Rijkstelegraaf sedert 1852, met eenige financieele beschouwingen', in: *De Economist* (1870), deel I, 573-588.
- Kerkwijk, J.J. van, *Het Koninklijk Besluit van 26 December 1869, No. 9, tot overbrenging der administratie van den Rijkstelegraaf naar het departement van Financiën, beschouwd in verband met de vereeniging van de Rijkstelegraaf met de postertijen* ('s-Gravenhage 1870).
- W. Keuken, 'De ontwikkeling van ons pupinkabelnet', in: *Orgaan der Vereeniging van electrotechnische ambtenaren der Telegrafie en Telefonie*, jg. 33 nr. 10, oct. 1932, 93-96; nr. 11, nov. 1932, 105-108;

- nr. 12, dec. 1932, 117-121.
- Keus, H.I., 'Heemaf in verband met den huidige economischen toestand', in: *De Ingenieur* (1934), 127-134.
- Keyser, M., *Komt dat zien! De Amsterdamse kermis in de negentiende eeuw* (Amsterdam/Rotterdam z.j.).
- Klein, W., 'Blich in die Technik der frühen Telefonte', in: *Archiv für deutsche Postgeschichte*, Heft 1, 1986, 31-59.
- Knibbe, P.G., 'Herziening der locale telefoontarieven', in: *Economisch-Statistische Berichten*, 30 jan. 1929.
- Knibbe, P.G., 'Het locale telefoontarief', in: *De Nederlandsche Mercur*, 31 jan. 1929.
- Knibbe, P.G. *De herziening der locale telefoontarieven* (Leiden 1929).
- Knibbe, P.G., *Telefoonverkeer en telefoonbeleid in Nederland* (Leiden 1931).
- Knulst, W., 'Omroep en publiek', in: H. Wijfjes (red.), *Omroep in Nederland. Vijfenzeventig jaar medium en maatschappij, 1919-1994* (Zwolle 1994), 300-337.
- Kocka, J., *Unternehmensverwaltung und Angestelltenchaft am Beispiel Siemens 1847-1914. Zum Verhältnis von Kapitalismus und Bürokratie in der deutschen Industrialisierung* (Stuttgart 1969).
- Koelbloed, C., 'De ontwikkeling van de telefoon in de drie grootste gemeenten van ons land', in: *Telegraaf en Telefoon*, jg. 50 nr. 8, sept. 1949, 43-60.
- König, W., 'Nutzungswandel, Technikgenese und Technikdiffusion. Ein Essay zur Frühgeschichte des Telefons in den Vereinigten Staaten und Deutschland', in: J. Becker (Hrsg.), *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik* (Berlin 1994), 147-163.
- Koning, J., *De telefoon afgebeeld en verklaard* (Deventer 1899).
- Kok, P., *De consument aan de slinger. Telefoon en consument in Utrecht 1884-1900* (Doctoraalscriptie Universiteit Groningen 1978).
- Koomans, N., *Over den invloed der zelfinductie in telefoongeleidingen* (Delft 1908).
- Korving, R., *Bijzonder verbonden. Honderd variaties op het telefoontoestel* (Den Haag 1991).
- Korving, R., 'De juffrouw van de telefoon: 1881-1962', in: *Studieblad PTT Telecom*, dec. 1993, 753-770.
- Korving, R., G. Hogesteeger, 'Psychotechniek bei der PTT Niederlande', in: H. Gold, A. Koch (red.), *Fräulein vom Amt* (München 1993), 120-134.
- Korving, R., 'De andere uitvinders van de telefoon', in: *Studieblad PTT Telecom*, mei 1995, 260-267.
- Kragh, H., 'Transatlantic technology transfer: the reception and early use of the telephone in USA and Europe', in: D.C. Christensen (ed.), *European historiography of technology* (Odense 1993), 68-90.
- Kragh, H., 'The Krarup cable; invention and early development', in: *Technology and Culture*, vol. 35 no. 1, jan. 1994, 129-157.
- Kroes, J.L. de, 'Telefoon. Een wereldomvattend apparaat', in: *Natuur en Techniek*, jg. 59 nr. 9 (1991), 648-659.
- Kruyt, A., 'De telephonie in Nederland', in: *Electra* (1895-'96), 61-68.
- Kuyper, E.W., '200.000 Rijkstelefoonabonné's', in: *PTT Nieuws*, jg. 8 nr. 11, 16 aug. 1939, 264.
- Kylstra, P.H., 'Van communicatienood naar wereldcommunicatie', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel XX nr. 3, aug. 1976, 149-159.
- Lammers, L.J.A.M., 'P.T.T. propaganda op tentoonstellingen en jaarbeurzen', in: *PTT Nieuws*, 16 sept. 1932, 166-172.
- U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefonkommunikation* (Berlin 1989).
- Lansdorp, E., *Vrouwen op hun post: meer dan een eeuw vrouwen bij de PTT* (Den Haag 1988).
- Lely, U.Ph., 'Vraagstukken bij de moderne locale telefonie', in: *De Ingenieur* (1918/1919), 585-598.
- Lely, U.P., *Waarschijnlijkheidsrekening bij automatische telefonie* (Den Haag 1918).
- Lente, H. van, *Promising technology. The dynamics of expectations in technological developments* (Eindhoven/Delft 1993).
- Lessen, H.J. van, 'Een en ander omtrent de ontwikkelingsgeschiedenis van de elektrische tractie op hoofdspoorwegen', in: *Electrotechnische opstellen. Gedenkboek aangeboden aan Prof.dr.ing. H.C.C. Feldmann bij zijn aftreden als hoogleraar aan de Technische Hoogeschool te Delft* (Delft 1937), 252-260.
- Lintsen, H.W., 'Grootschaligheid versus grootschaligheid', in: *Erfgoed van Industrie en Techniek*, 1e jg. nr. 1, maart 1992, 3-7.
- Lioni, D.E., 'Levensbericht van Dr. H.F.R. Hubrecht', in: *Handelingen van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden en levensberichten harer afgestorven medeleden* (Leiden 1917), 86-92.
- Lipartito, K., 'When women were switches: technology, work, and gender in the telephone industry, 1890-1920', in: *The American historical review*, oct. 1994, 1075-1111.
- Lissenberg, A., E. Mante, 'Mens en communicatietechnologie. Deel 1: Communicatie, middel voor

- vele doeleinden', in: *Studieblad PTT Telecom*, maart 1993, 140-167.
- Maanders, K., 'Telefoniste in Amsterdam (1881-1916): een vrouwenberoep in beeld gebracht', in: *Studieblad PTT Telecom*, dec. 1993, 771-796.
- Mache, W., '1986: 125 Jahre Philipp Reis-Telefon', in: *Archiv für deutsche Postgeschichte*, Heft 1, 1987, 61-81.
- Mackechnic Jarvis, C., 'The generation of electricity', in: C. Singer (ed.), *A history of technology*, vol. 5 (Oxford 1958), 177-207.
- Mackechnic Jarvis, C., 'The distribution and utilization of electricity', in: C. Singer (ed.), *A history of technology*, vol. 5 (Oxford 1958), 208-234.
- MacKenzie, D., *Inventing accuracy. A historical sociology of nuclear missile guidance* (Cambridge Mass./London 1990).
- Maier, J., W.H. Preece, *Das Telephon und dessen praktische Verwendung* (Stuttgart 1889).
- Maitland, C.E.A., *Staatstelefoon-exploitatie* (Delft 1920).
- Maitland, Ch.E.A., 'De locale telefoontarieven', in: *Economisch-Statistische Berichten*, 10 april 1929, 348-349.
- Martin, M., "Hello, Central?" *Gender, technology and culture in the formation of telephone systems* (Montreal 1991).
- Maurik, Justus van, 'Joris Komijn op de tentoonstelling', in: *Het Amsterdam van Justus van Maurik* (Amsterdam z.j. [1952]), 175-226. Oorspronkelijke verschenen in *Walendorf's Novellen Bibliotheek* nr. 210 (Amsterdam 1909).
- Maurik, Justus van, *Toen ik nog jong was* (Amsterdam z.j.⁴ [eerste druk 1901]).
- Mayntz, R., Thomas P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems* (Frankfurt am Main/Boulder 1988).
- Meurs, J.G., 'De telefoon in letters en cijfers', in: *Gemeente Telefoon Amsterdam 1896-1936. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van haar 40-jarig bestaan op den eersten november negentienhonderd en zesendertig* (Amsterdam 1936), 87-106.
- Meyer Drees, H., 'De Rijkstelefoon', in: *Telegraaf en Telefoon*, jg. 50 nr. 8, sept. 1949, 61-82.
- Miller, K.B., *American telephone practice* (New York 1905).
- 'Het miljoenenplan ... en de donkere toekomst', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, jg. 47 nr. 15, 1 febr. 1931, 166-168.
- 'Het miljoenenplan', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, jg. 47 nr. 16, 19 febr. 1931, 184-186.
- Molenaar, J., 'Het ideaal van de glazen zuil. De Nederlandse telefooncel 1931-1984', in: *Wonen/TABK*, jg. 20 (1984), 8-15.
- Montijn, L., *Kermis van Koophandel. De Amsterdamse Wereldtentoonstelling van 1883* (Bussum 1983).
- Moyal, A., 'The feminine culture of the telephone: people, patterns and policy', in: N. Heap et al. (ed.), *Information technology and society* (London 1995), 284-310.
- Mueller, M., 'The switchboard problem: scale, signaling, and organization in manual telephone switching, 1877-1897', in: *Technology and Culture*, vol. 30 no. 3, July 1989, 534-560.
- Muller, P.N., 'De nieuwe tijd', in: *Volksalmanak voor het schrikkeljaar 1884, uitgegeven door de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen* (Amsterdam z.j.), 88-98.
- Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, Administratie Rotterdam*, 'Eerste lijst der geabonneerden' (z.p. z.j. [Rotterdam 1882]).
- Neher, L., 'Werking en toepassing van het automatisch telefoonsysteem der Western Electric Co. bij den Gemeentelijken Telefoondienst van 's-Gravenhage', in: *De Ingenieur* (1922), 338-347.
- Noort, J. van den, *Pion of pionier. Rotterdam - Gemeentelijke bedrijvigheid in de negentiende eeuw* (Rotterdam 1990).
- Nota van het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie inzake de tarieven voor den Rijks lokalen en den interlocalen telefoondienst in Nederland* ('s-Gravenhage 1928).
- Officieele Gids der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, no. 1. September 1883* (z.p. z.j.).
- Officieele Gids der Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij, juli 1891* (z.p. z.j.).
- 'De ombouw en modernisering van het Nederlandsche telefoonstelsel', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, jg. 47 nr. 24, 16 juni 1931, 301-307.
- De ontwikkeling van het telefoontoestel* (Uitgave PTT, Den Haag 1972).
- Oosting, A.A., 'Centraalburelen met gemeenschappelijke batterij', in: *De Ingenieur* (1904), 250-268.
- Ottenheim, G.C.J.J., *De status van de PTT als staatsbedrijf in historisch perspectief* (Den Haag 1974).
- Otterloo, A.H. van, *Eien en eethust in Nederland (1840-1940). Een historisch-sociologische studie* (Amsterdam 1990).
- Otto, W., 'Het ontstaan en de ontwikkeling van het telegraafnet in Nederland', in: *Tijdschrift voor economische geographie* (1912), 218-219.
- Oven, A. van, 'De telephonie in Nederland', in: *Eigen Haard* (1886), 400-402, 413-418, 426-429, 438-442.

- Oven, A. van, 'De ontwikkeling der telephonie in Nederland', in: *Eigen Haard* (1891), 279-283, 294-298, 310-312, 326-328.
- Pater, J.G., 'De organisatie van het Staatsbedrijf der P., T. en T. en haar aanpassing aan de verkeersbehoefte', in: *De Ingenieur* (1931), V31-41.
- Pater, J.G., 'P.T.T. op de Jaarbeurs', in: *PTT Nieuws*, 16 maart 1932, 84-87.
- Pater, J.G., 'Het aanwerven van telefoonaansluitingen', in: *PTT Nieuws*, jg. 2 nr. 5 (1932/33), 74-76.
- Petritsch, E.F., 'De zeekabel-telefoonverbindingen Nederland-Engeland', in: *De Ingenieur* (1925), 167-182.
- Petritsch, E.F., A.H. Voogt, 'Rapport over te Halfweg geconstateerde corrosie van den telefoonkabel Amsterdam-Rotterdam', in: *De Ingenieur* (1922), 98-100, 164-165, 207.
- Pierce, J.R., *Signals. The telephone and beyond* (San Francisco 1981).
- Pizer, R.A., (ed.), *Records of proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995).
- Pizer, R.A., 'Some tainted truths in telephone history', in: R.A. Pizer (ed.), *Records of proceedings, Third International Symposium on Telecommunications History* (Algonquin 1995), 170-196.
- 'Het plaatselijke telefoonnet te Amsterdam', in: *Electra* (1895-'96), 58-60.
- Pohl, H. (red.), *Die Bedeutung der Kommunikation für Wirtschaft und Gesellschaft* (Stuttgart 1989).
- Polak, A., *De Nederlandsche Gemeente-Telefonisten* ('s-Gravenhage 1916).
- Posthumus-Van der Goot, W.H., A. de Waal (red.), *Van moeder op dochter* (Utrecht/Antwerpen 1968).
- Povey, P.J., *The telephone and the exchange* (London 1979).
- Povey, P.J., R.A.J. Earl, *Vintage telephones of the world* (London 1988).
- Prescott, G.B., *The speaking telephone, electric light, and other recent inventions* (New York/London 1879).
- 'P.T.T. op de Jaarbeurs', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 1 april 1933, 139-140.
- Punter, H., C.H. Vedder Christiaanse, 'Enkele economische en financiële aspecten van de automatisering', in: *Het PTT-Bedrijf*, deel XI nr. 3/4, mei 1962, 187-201.
- Pijl, A.C., 'Inrichting voor het opsporen van misbruikers bij volautomatische telefoonsystemen', in: *De Ingenieur* (1932), E17-19.
- Ramler, M., *De kloune in de toez. Telefoon in Groningen 1881-1942* (Doctoraalscriptie Vrije Universiteit Amsterdam 1991).
- Rammert, W., 'Die Anteil der Kultur an der Genese einer Technik: das Beispiel Telefon', in: U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefontelekommunikation* (Berlin 1989), 87-95.
- Rammert, W., *Technik aus soziologischer Perspektive. Forschungsstand, Theorieansätze, Fallbeispiele. Ein Überblick* (Opladen 1993).
- Reich, L.S., *The making of American industrial research. Science and business at GE and Bell, 1876-1926* (New York 1985).
- Reinoud, H., *Aspects of automation in the Netherlands Postal and Telecommunications Services (PTT)* (z.p. 1961).
- Reis, P., *Das Telephon und sein Anrufapparat nach seiner historischen Entwicklung und seiner praktischen Anwendung* (Mainz 1878).
- Ringnalda, W., *De Rijkstelegraaf in Nederland. Hare opkomst en ontwikkeling 1852-1902* (Amsterdam 1902).
- Robertson, J.H., *The story of the telephone. A history of the telecommunications industry of Britain* (London 1947).
- Rolf, R., 'Van spreekbuis tot accessoire', in: J.J. Jacobs et al. (red.), *De telefoon blijft. Archetypische verkenningen rond een massaproduct* (Delft 1987), 13-22.
- Rollka, B., "'Nachts ging das Telefoon". Das Telefon in der Unterhaltungsliteratur unter besonderer Berücksichtigung des Kriminalromans', in: U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefontelekommunikation* (Berlin 1989), 309-329.
- Roobeek, A.J.M., *De rol van de technologie in de economische theorievorming* (Amsterdam 1987).
- Ropohl, G., 'Eine Modelltheorie soziotechnischer Systeme', in: *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Grosstechnischer Systeme und Risiko*, 185-210.
- Royen, J.F. van, 'Posterijen, Telegrafie en Telefonie', in: H. Smisjaert (red.), *Nederland in den aanvang der twintigste eeuw* (Leiden 1910), 869-900.
- Ruiter, W. de, *De evolutie van de laser. Een systeem-perspectief op wetenschap, technologie en samenleving* (Eindhoven 1992).
- Russell, S., 'The social construction of artefacts: a response to Pinch and Bijker', in: *Social studies of science*, 16 (1986), 331-343.
- Santing, R., 'De telefoon', in: *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*, jg. 50 (1933), 646-659.
- Schneider, V., 'The governance of large technical systems', in: Todd R. La Porte (ed.), *Social responses to large technical systems* (Dordrecht/Boston/London 1991), 19-41.

- Schneider, V., 'Kooperative Akteure und vernetzte Artefakte. Überlegungen zu den Formen sozialer Organisation grosstechnischer Systeme', in: *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Grosstechnischer Systeme und Risiko*, 113-139.
- 'De schooljeugd krijgt les in het telefoneren', in: *PTT Nieuws*, 16 juli 1939, 235-237.
- Schreurs, W., *Geschiedenis van de reclame in Nederland* (Utrecht 1989).
- Schuilenga, J.H., et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981).
- Schuilenga, J.H., "'Voorwaarts mijnheer!'" Kroniek van honderd jaar', in J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981), 17-32.
- Schuilenga, J.H., 'Over de grenzen. Internationaal samenspel', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981), 249-264.
- Schwartz Cowan, R., 'The consumption junction: a proposal for research strategies in the sociology of technology', in: W.E. Bijker, T.P. Hughes, T. Pinch (eds.), *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology* (Cambridge, Mass. 1987), 261-280.
- Sesink, J., 'Elementaire kennis - telecommunicatie, techniek en toepassingen. Deel 10: schakelsystemen', in: *Studieblad PTT Telecom*, september 1992, 471-475.
- Siegert, B., 'Hold me in your arms, Ma Bell - Telefonie und Literatur', in: U. Lange et al. (red.), *Telefon und Gesellschaft. Band 1: Beiträge zu einer Soziologie der Telefonkommunikation* (Berlin 1989), 330-347.
- Siemens, G., *Der Weg der Elektrotechnik. Geschichte des Hauses Siemens. Band I, Die Zeit der freien Unternehmung 1847-1910* (Freiburg/München 1961²).
- Smit, K., 'Automatisering in procenten', in: *PTT Nieuws*, jg. 6 nr. 6, 16 maart 1937, III.
- Smit, K., 'Automatisering in procenten', in: *PTT Nieuws*, jg. 8 nr. 6, 16 maart 1939, 124.
- Smit, K., P. Bolhuis, 'De automatisering van het Nederlandsche telefoonnet', in: *Polytechnisch Tijdschrift*, 1 juni 1962, 360-377.
- Smith, A.B., F. Aldendorff, *Automatische Fernsprechsysteme. Ihre Entwicklung bis zur Gegenwart* (Berlin 1911).
- Smith, G.D., *The anatomy of a business strategy: Bell, Western Electric and the origins of the American telephone industry* (Baltimore 1985).
- Snijders, G.C., 'Hoe werkt onze telefoon?', in: *Het Leven* (1918), 272-274, 320-322.
- Snijders, G.C., 'De telefooncentrale te Amsterdam', in: *De Ingenieur* (1924), 500-501.
- Sola Pool, I. de, (ed.), *The social impact of the telephone* (Cambridge, Mass. 1977).
- Sommer, M., 'De vlegeljaren van de telefoon', in: P. Brill (red.), *Opmaat van een nieuwe eeuw. Hoofdstukken uit het Nederlandse fin de siècle* (Amsterdam 1995), 27-49.
- Sørensen, K.H., *The Norwegian car. The cultural adaptation and integration of an imported artefact* (STS-Arbeidsnotat nr. 5, 1990, Universitetet I Trondheim).
- 'Statistische gegevens betreffende interlocale gesprekken voor, tijdens en na de automatisering', in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, jg. 53 nr. 10, april 1937, 160-163.
- Staudenmaier, J.M., *Technology's storytellers. Reweaving the human fabric* (Cambridge, Mass./London 1989²).
- Stemmering, D., 'Een sociologische kijk op technologie', in: H. Achterhuis et al. (red.), *Technologie en samenleving* (Leuven/Apeldoorn 1995), 49-72.
- Stern, E., E. Gwathmey, *Once upon a telephone. An illustrated social history* (New York/San Diego/London 1994).
- Straatman, Z.W., 'De telefoonquaestie', in: *Vragen des Tijds*, deel I (1881), 47-56.
- Stroink, J., 'Over de ontwikkeling der telefonie en elektrische verlichting te Amsterdam', in: *Gedenkboek Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1847-1897* (z.p. z.j. [Den Haag 1897]), 235-238.
- Stroobants, R., 'Telegrafie en telefonie', in: R. Baetens (red.), *Industriële revoluties in de provincie Antwerpen* (Antwerpen/Weesp 1984), 431-442.
- Stuurman, S., *Verzuiling, kapitalisme en patriarchaat. Aspecten van de ontwikkeling van de moderne staat in Nederland* (Nijmegen 1984).
- Tanenbaum, M., 'The historical evolution of U.S. Telecommunications', in: *Technology in Society*, vol. 15 (1993), 263-272.
- 'De telefoon in het leerplan voor het Algemeen Vormend Onderwijs', in: *PTT Nieuws*, 16 april 1937, 137-139.
- 'Telefoonkabels Amsterdam-Haarlem', in: *Organ der Vereeniging van opzichters der Telegrafie* (nov./dec. 1905), 133-139.
- 'Telefoonondericht op scholen', in: *PTT Nieuws*, 16 mei 1937, 157.
- 'Telefoon-propagandafilm De Reddingsbrigade', in: *PTT Nieuws*, jg. 7 nr. 9, juni 1938, 204-206.
- 'Telephonische correspondentie in steden', in: *Eigen Haard* (1880), 131-133.

- 'De telephoon en hare verbetering', in: *Studien op godsdienstig, wetenschappelijk en letterkundig gebied*, nieuwe reeks, 18e jg, deel 26 (Utrecht 1886), 164-173.
- Het telephoonnet te Utrecht* [Overdruk uit *Electra* (1898), nrs. 17-23].
- De tentoonstelling op het gebied van de openbare en particuliere bedrijfsadministratie T.O.P.A.*, deel II (Purmerend 1926).
- Terheggen, E.H.M., 'Vanginrichting', in: *Telegraaf en telefoon*, jg. 37 nr. 10, okt. 1936, 107-111.
- Thiel, A.H. van, J.M. Collette, *Aanteekeningen betreffende het telegraafwezen in Pruisen, Baden, Zwitserland en Frankrijk* ('s-Gravenhage 1869).
- Thomas, F., 'The politics of growth: the German telephone system', in: R. Mayntz, Thomas P. Hughes (eds.), *The development of Large Technical Systems* (Frankfurt am Main/Boulder 1988), 179-213.
- Thomas, F., 'Korporative Akteure und die Entwicklung des Telefonsystems in Deutschland 1877 bis 1945', in: *Technikgeschichte*, Band 56 nr. 1 (1989), 39-65.
- Thomas, F., *Telefonieren in Deutschland. Organisatorische, technische und räumliche Entwicklung eines grosstechnischen Systems* (Frankfurt/New York 1995).
- 'Tien cijfers op de tiende van de tiende', in: *De Ingenieur*, 22 febr. 1995, 6-10.
- 'De Tijd-Zone Overdrager': in: *Tijdschrift voor Posterijen, Telegrafie en Telefonie*, 52e jg. nr. 8 (febr. 1936), 124-127.
- Tours, J.D., 'Als het maar zwart is. De ontwikkeling van het telefoonstelsel', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981), 33-44.
- D.G. Tucker, 'The first cross-Channel telephone cable: the London-Paris links of 1891', in: *Transactions of the Newcomen Society for the study of the history of engineering and technology*, 47 (1974-'76), 117-132.
- Een tijd van komen en gaan ... Beschrijving van de periode 1923-1988, waarin binnen het telecommunicatiedistrict Rotterdam de Ericsson AGF-centrales centraal hebben gestaan* (z.p. z.j. [Rotterdam 1988]).
- Uges, H.J., *Achter de kieschijf. Ontwikkeling van het Nederlandse telefoonstelsel* (Deventer/Djakarta 1951²).
- Vaillant, C.J., 'Eenige opmerkingen naar aanleiding van het ingediende wetsonderwerp tot regeling der gemeenschap door elektrische telephonen', in: *De Ingenieur* (1886), 443-444.
- Velu, L.W., 'De Bell Telephone Manufacturing Company te Antwerpen', in: *De Ingenieur* (1925), 767-770.
- Verhoest, P., J.P. Verduyts, Y. Punie, *Telecommunicatie en beleid in België 1830-1991* (Amsterdam 1991).
- Verhoest, P., 'Die Anfänge des Telefoonwesens in Belgien', in: J. Becker (Hrsg.), *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik* (Berlin 1994), 109-129.
- Verlicht volgens eisch des tijds. De oprichting van een gemeentelijke electriciteitscentrale in Delft* (Colloquiumgroep Geschiedenis der Electrotechniek, Technische Universiteit Delft 1984).
- Verslag der Staatscommissie benoemd bij Koninklijk Besluit van 17 september 1897, no. 22, tot het instellen van een onderzoek, welke maatregelen van Rijkswegen behooren te worden genomen ten aanzien van den aanleg, het gebruik en de exploitatie van telegraphische en telephonische geleidingen* (Den Haag 1900).
- Visser, J.G., *PTT 1940-1945. Beleid en bezetting* ('s-Gravenhage 1968).
- Visser, R., 'De grote sprong voorwaarts', in: P.F.J. Obbema, M.C. Keyser, H. de la Fontaine Verwey e.a., *Boeken in Nederland. Vijfhonderd jaar schrijven, drukken en uitgeven* (z.p. 1979), 84-100.
- Voogt, A.H., 'Mededeelingen over het opsporen en opheffen van storingen op de interlocale Rijkstelefoonkabels', in: *De Ingenieur* (1924), 135-137.
- Vries, Joh. de, *Herinneringen en dagboek van Ernst Heldring (1871-1954)*, Eerste deel (Utrecht 1970).
- Vugt, T. van, *De penetratie van telefoon en waterleiding in Tilburg rond 1900* (Doctoraalscriptie Katholieke Universiteit Nijmegen 1979).
- 75 Jaar telefoon in Amsterdam* (Overdruk uit *Ons Amsterdam*, nov. 1956).
- Waal, A. de, *De vraag naar telefoonaansluitingen. Een kwantitatief economisch onderzoek* ('s-Gravenhage 1964).
- Warning, J.H., 'De automatisering van het Nederlandsche telefoonnet', deel I, in: *De Ingenieur* (1934), E139-149.
- Wasserman, N., *From invention to innovation. Long-distance telephone transmission at the turn of the century* (Baltimore/London 1985).
- Weiher, S. von, H. Goetzler, *Weg und Wirken der Siemens-Werke im Fortschritt der Elektrotechnik 1847-1972* (Göttingen 1972).
- Werle, R., *Telekommunikation in der Bundesrepublik. Expansion, Differenzierung, Transformation* (Frankfurt/New York 1990).
- Westerberg, J.F., *Het telephoontarief te Rotterdam* (Rotterdam 1887).
- Westland, C., *Iets over het bestaan en werken der*

- telephonisten (Dordrecht 1920).
- Wieneke, G.H., '40th Anniversary of Ericsson 500-line selector exchange in Rotterdam', in: *Ericsson Review*, XL, no. 3, 1963, 74-77.
- Wilkins, M., *The emergence of multinational enterprise: American business abroad from the colonial era to 1914* (Cambridge, Mass. 1970).
- Winner, L., 'Upon opening the black box and finding it empty: social constructivism and the philosophy of technology', in: *Science, technology & human values*, 18, Summer 1993 no. 3, 362-378.
- Wit, O. de, 'Telegrafie en telefonie', in H.W. Lintens et al. (red.), *Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890*, deel IV (Zutphen 1993), 271-298.
- Wit, O. de, 'Het kabelvraagstuk en de interlokale telefonie in Nederland, 1888-1933', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek*, deel 10 (Amsterdam 1993), 283-306.
- Wit, O. de, 'Telegrafie als grootschalig technisch systeem', in: *Informatie en informatiebeleid*, jg. 12 nr. 2 (1994), 40-48.
- Wit, O. de, 'De beginjaren van het Nederlandse telefonesysteem', in: *Informatie en informatiebeleid*, jg. 13 nr. 3 (1995), 30-41.
- Wit, O. de, 'Langs lijnen van geleidelijkheid: de telefonie in Nederland als object van staatszorg, 1877-1989', in: Rathenau Instituut (red.), *Toeval of noodzaak? Geschiedenis van de overheidsbemoediging met de informatievoorziening* (Den Haag 1995), 69-127.
- Wulffraat, C.J., H.W. Winkelman, C. de Vries, 'Ik zal u doorverbinden. De dienstverlening per telefoon', in: J.H. Schuilenga et al. (red.), *Honderd jaar telefoon. Geschiedenis van de openbare telefonie in Nederland 1881-1981* ('s-Gravenhage 1981), 200-224.
- Wijers, H.J., 'De organisatie van de telefoondienst sinds 1927', in: *HET PTT-Bedrijf*, deel XI nr 3/4, mei 1962, 202-211.
- Wijffes, H., J.C.H. Blom, *Mediageschiedenis: kansen en perspectieven* (Amsterdam 1995).
- Yates, J., *Control through communication. The rise of system in American Management* (Baltimore/London 1989).
- Young, P., *Person to person. The international impact of the telephone* (Cambridge 1991).
- IJsselsteyn, H.A. van, 'Het telefoonvraagstuk in Nederland', in: *Vragen des Tijds*, juli 1896, 215-248.
- IJsselsteyn, H.A. van, 'De gemeentelijke telefooninstallatie te Rotterdam', in: *De Ingenieur* (1896), 529-530, 539-541, 563-565; (1897), 1-4, 13-15, 26-28.
- IJsselsteyn, H.A. van, 'Gemeentelijke telefonie', in: *Handelingen van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres*, 6 (1897), 170-178.
- Zadoks, S., *Geschiedenis der Amsterdamsche concessies* (Amsterdam 1899).
- Zanden, J.L. van, R.T. Griffiths, *Economische geschiedenis van Nederland in de 20e eeuw* (Utrecht 1989).
- Zoonen, L. van, e.a., 'Het was niet bepaald een wereldwonder. De komst van de televisie in het Nederlandse gezinsleven', in: *Jaarboek Mediageschiedenis* 7 (1995), 117-146.

Bijlagen

Bijlage 1

Alfabetische lijst van lokale telefoonnetten in Nederland, 1881-1927, naar exploitatievorm en met jaar van oprichting

<i>Plaats</i>	<i>Particulier</i>	<i>Gemeentelijk</i>	<i>Rijk</i>	<i>Plaats</i>	<i>Particulier</i>	<i>Gemeentelijk</i>	<i>Rijk</i>
				Delfzijl			1915
				Den Bosch	1889		1919
				Den Burg			1923
				Den Haag	1882	1903	1940
				Den Helder	1891		1921
				Deventer	1889		1919
				Dinteloord			1922
				Dirksland			1922
				Doesburg		1901	1922
				Doetinchem			1915
				Dokkum			1918
				Dongen			1917
				Dordrecht	1884		1916
				Drachten			1919
				Edam		1903	1918
				Ede			1915
				Eindhoven		1903	1927
				Elst (Gld)			1921
				Emmen			1921
				Enkhuizen			1913
				Enschedé	1886	1902	1926
				Epe			1921
				Franeker			1915
				Geldermalsen			1923
				Geldrop			1919
				Gennep			1921
				Goes			1913
				Goor			1921
				Gorinchem			1908
				Gorredijk			1919
				Gouda	1897		1920
				's-Gravenzande			1919
				Groenlo			1921
				Groningen	1882		1916
				Haaksbergen			1921
				Haarlem	1884		1916
				Haarlemmermeer			1923
				Halfweg			1922
				Harderwijk			1915
				Harlingen			1910
				Hatterem			1921
				's-Heerenberg			1922
				Heerenveen			1910
				Heerlen			1910
				Hellevoetsluis			1919
				Helmond		1901	1921
Aalsmeer			1915				
Aalten			1918				
Akkrum			1923				
Alblasserdam			1923				
Alkmaar	1890		1924				
Almelo	1897		1916				
Alphen a/d Rijn			1913				
Amersfoort	1892		1916				
Amstelveen			1923				
Amsterdam	1881	1896	1940				
Apeldoorn		1899	1923				
Appingedam			1919				
Arnhem	1882	1897	1926				
Assen		1903	1922				
Axel			1918				
Baarn	1890		1916				
Barneveld			1919				
Beck (L)			1923				
Beilen			1923				
Bennebroek			1921				
Bennekom			1923				
Bergen (NH)			1921				
Bergen op Zoom			1908				
Bodegraven			1915				
Bolswaard			1916				
Borculo			1919				
Boskoop			1908				
Boxmeer			1921				
Boxtel			1918				
Breda	1893		1919				
Breskens			1922				
Breukelen			1922				
Brielle			1919				
Brummun			1919				
Bussum	1891		1916				
Coevorden			1915				
Cuijk			1922				
Culemborg			1910				
Dedemsvaart			1922				
Delft	1897		1919				

<i>Plaats</i>	<i>Particulier</i>	<i>Gemeentelijk</i>	<i>Rijk</i>	<i>Plaats</i>	<i>Particulier</i>	<i>Gemeentelijk</i>	<i>Rijk</i>
Hengelo	1897		1916	Oudewater			1921
Hilversum	1890		1916	Purmerend		1901	1926
Hoek v Holland			1919	Putten (G)			1923
Hoensbroek-Emma			1922 ¹	Raalte			1922
Hoogeveen			1915	Raamsdonkveer			1921
Hoogezand	1897		1916	Rheden			1906
Hoorn	1898		1916	Rhenen		1903	1922
Huizen			1922	Ridderkerk			1923
Hulst			1919	Rijen			1923
IJmuiden			1917 ²	Roelofsarendveen			1923
Joure			1922	Roermond	1898		1916
Kaatsheuvel			1921	Roosendaal		1903	1908
Kampen		1904	1919	Rotterdam	1882	1896	1940
Karwijk		1904	1917	Sas van Gent			1919
Kerkrade			1920	Schagen			1919
Krabbendijke			1923	Scheemda			1923
Landsmeer			1923	Schiedam	1890		1916
Langendijk			1921	Schijndel			1923
Laren (NH)			1915	Schoonhoven			1919
Leerdam			1918	Sittard			1917
Leeuwarden	1885		1919	Sliedrecht		1903	1920
Leiden	1889		1919	Sneek		1905	1921
Leidschendam			1922	Stadskanaal			1917
Lemmer			1921	Steenbergen			1921
Lichtenvoorde			1922	Steenwijk			1915
Lisse		1904	1907	Ter Apel			1921
Lobith-Tolkamer			1923	Terborg			1923
Lochem			1908	Terneuzen			1910
Loosduinen			1917 ³	Tiel	1897		1920
Maarssen			1921	Tilburg	1889		1919
Maassluis	1891		1916	Uden			1921
Maastricht	1892	1902	1926	Uithuizen			1923
Medemblik			1923	Usquert			1922
Meppel		1902	1926	Utrecht	1883		1916
Middelburg	1892		1919	Valkenburg (L)			1915
Middelharnis			1918	Valkenswaard			1921
Naaldwijk			1917	Veendam	1897		1916
Neder-Hardinxv			1922	Veenendaal			1917
Neede			1923	Veghel			1919
Nieuw-Amsterdam			1921	Velsen	1897		1916 ²
Nijkerk			1922	Venlo		1899	1921
Nijmegen	1889		1908	Venray			1921
Noordwijk			1910	Vlaardingen	1892		1916
Nunspeet			1917	Vlissingen	1892		1919
Oisterwijk			1919	Voorschoten			1923
Oldenzaal		1901	1918	Vorden			1922
Olst			1922	Vroomshoop			1923
Oosterbeek			1921	Waalwijk			1908
Oosterhout			1918	Waddinxveen			1919
Oss	1891		1916	Wageningen		1900	1921
Oud-Beijerland			1921	Warmond			1922
Oude Pekela			1917	Wassenaar			1916
Oudenbosch			1919	Weert			1915

Weesp		1919
Werkendam		1923
Wijchen		1923
Wijhe		1923
Wijk bij Duurstede	1903	1926
Winschoten	1901	1926
Winterswijk		1910
Woerden	1905	1927
Wolvega		1922
Workum		1922
Zaandam	1883	1916
Zaltbommel		1919
Zandvoort		1908
Zeist	1897	1920
Zelhem		1923
Zevenaar		1922
Zevenbergen		1922
Zierikzee		1910
Zuidhorn		1921
Zutphen	1892	1920
Zwolle	1892	1919

Bibliografische gegevens
geraadpleegde literaire werken

J. Fabricius, *De run op de bank* (Den Haag z.j. [1916]); idem, *Cesare als gastheer in de gevangenis* (Antwerpen 1927); idem, *Hans Hopper maakt carrière* (Antwerpen 1932); idem, *Afrekening* (Antwerpen 1937); idem, *Op 't kantje af* (Haarlem z.j.);

H. Heijermans, 'Per telephoon', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 4 (Amsterdam 1900), 127-133; idem, 'Domme dienstmeid', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 7 (Amsterdam 1903), 173-179; idem, 'Telephoon', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 14 (Amsterdam 1910), 74-82; idem, 'Verveling', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 16 (Amsterdam 1912), 222-232; idem, 'Telephoon 123', in: *Schetsen van Samuel Falkland*, deel 17 (Amsterdam 1913), 217-227; idem, 'Op hoop van zegen. Spel van de zee in vier bedrijven', in: *Toneelwerken*, deel 1 (Amsterdam 1965), 385-461; idem, "'In de Jonge Jan'", in: *Toneelwerken*, deel 1 (Amsterdam 1965), 649-678; idem, 'Schakels. Vrolijk spel van de huiselijke haard in vier bedrijven', in: *Toneelwerken*, deel 1 (Amsterdam 1965), 679-775; idem, 'Hans. Dramatische episode', in: *Toneelwerken*, deel 2 (Amsterdam 1965), 893-903; idem, 'Artikel 188. Een aktuele schets in één bedrijf', in: *Toneelwerken*, deel 2 (Amsterdam 1965), 975-1001; idem, 'Vreemde jacht. Een spel in drie bedrijven', in: *Toneelwerken*, deel 2 (Amsterdam 1965), 1177-1257; idem, 'De opgaande zon. Een spel van de middenstand in vier bedrijven', in: *Toneelwerken*, deel 2 (Amsterdam 1965), 1349-1442; idem, 'Verveling. Een monoloog', in: *Toneelwerken*, deel 2 (Amsterdam 1965), 1541-1549; idem, 'Beschuit met muisjes. Een familie-gebeurtenis in drie bedrijven', in: *Toneelwerken*, deel 2 (Amsterdam 1965), 1551-1640; idem, 'Robert, Bertram & Comp. Klucht van schavuiten in drie bedrijven', in: *Toneelwerken*, deel 3 (Amsterdam 1965), 1795-1881; idem, 'Pitten. Spel van de souffleur in één bedrijf', in: *Toneelwerken*, deel 3 (Amsterdam 1965), 2199-2220; idem, 'De Vliegende Hollander of de grote weddenschap. Een blijmoedig spel in vier bedrijven', in: *Toneelwerken*, deel 3 (Amsterdam 1965), 2221-2318;

¹ Op 1 juli 1923 werd het lokale Rijksnet Hoensbroek-Staatsmijn Emma verenigd met dat van Heerlen.

² In 1917 werd het lokale Rijksnet te Velsen vervangen door het lokale Rijksnet IJmuiden met kantoren te IJmuiden, Velsen, Beverwijk en Wijk aan Zee.

³ In 1924 ging het lokale Rijksnet Loosduinen in eigendom over naar de gemeente Den Haag.

Bron: *Jaarverslagen PTT*, 1881-1927; P.D. Groote, *Kapitaalvorming in infrastructuur in Nederland 1800-1913* (Capelle aan den IJssel 1994), 246-247.

Toelichting: Het uitgangspunt voor Bijlage 1 vormde het jaar waarin een telefoonnet daadwerkelijk van start ging; niet het jaar waarin een concessie werd verleend. Tussen beide jaren kon een aanzienlijk tijdsverschil liggen. Ook werden sommige concessies niet gerealiseerd, of werden concessies aan gemeenten gerealiseerd door particuliere bedrijven. In dat laatste geval is toch uitgegaan van gemeentelijke exploitatie. Bij een aantal steden bleef op deze punten onduidelijkheid bestaan.

C. van Marxveldt, *Joop ter Heul* (Hoorn 1973⁸: met de delen *De H.B.S.-tijd van Joop ter Heul* [eerste druk 1919], *Joop ter Heuls problemen* [eerste druk 1923], *Joop van Dil-ter Heul* [eerste druk 1923], en

Joop en haar jongen [eerste druk 1925]); idem, *'n Zomerzotheid* (Hoorn z.j. [eerste druk 1927]); idem, *Marijke* (Hoorn 1970: met de delen *Marijke* [eerste druk 1929], *De toekomst van Marijke* [eerste druk 1932], en *Marijkes bestemming* [eerste druk 1934]);

A.M. Nachenius Roegholt, *Lot speelt in de levenslo-
terij* (Alkmaar 1937); *Helen's handicap* (z.p. z.j.);

eerste druk Alkmaar 1938); *Peeps is zo gewoon* (Alk-
maar 1951² [eerste druk Alkmaar 1939]);

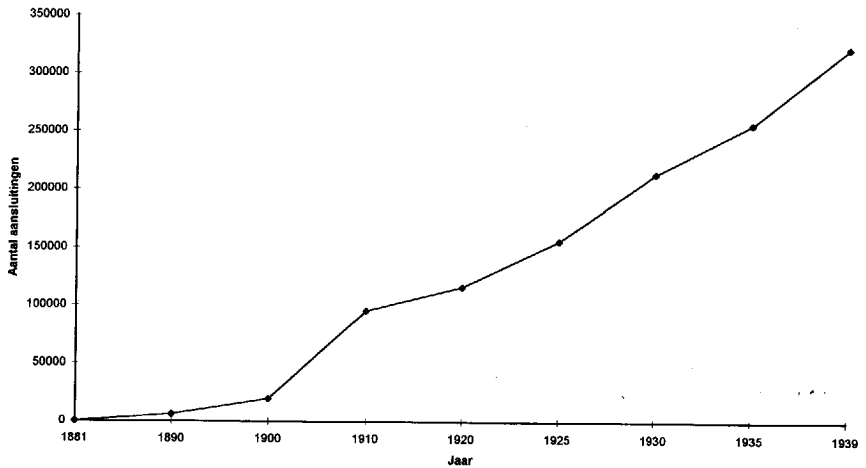
W.A. Paap, *De doodsklok van het Damrak* (z.p. 1908);

W. Schürmann, *De Violiers* (Amsterdam 1927);

T. Thijssen, *Het grijze kind* (Amsterdam z.j. [eerste
druk 1927]).

Bijlage 3

Het aantal telefoon- aansluitingen in Nederland, 1881-1940



Bijlage 4

Lijst van grafieken, figuren en tabellen

HOOFDSTUK 4

Grafiek 4.1 Het aantal Rijkstelegraaf- en Rijkstele-
foonkantoren, 1881-1900

Grafiek 4.2 Het aantal jaarlijks gevoerde telefoon-
gesprekken in acht NBTM-netten, 1881-1894

Grafiek 4.3 Het aantal NBTM abonnees in Amster-
dam, Rotterdam en Nederland, 1881-1895

Grafiek 4.4 Financiële resultaten van de interlokale
telefonie over de periode 1890-1895

HOOFDSTUK 5

Grafiek 5.1 Het aantal interlokale en internationale
gesprekken, 1890-1905

Figuur 5.2 De omvang van het bovengrondse en
ondergrondse telefoonnet in 1920 en 1930 (in kilo-
meters)

Grafiek 5.3 Het aantal Rijkstelefoon- en hulptele-
foonkantoren, 1904-1920

Grafiek 5.4 Het aantal rechtstreekse aansluitingen,
1904-1920

Grafiek 5.5 Het aantal Rijkstelefoonaansluitingen,
1907-1930

Grafiek 5.6 Het aantal particuliere, gemeentelijke en Rijkstelefoonnetten, 1881-1927
Tabel 5.7 De verdeling van het aantal rechtstreekse aansluitingen naar economische sector, 1916

HOOFDSTUK 6

Tabel 6.1 Gemiddelde kostprijs per abonnee in een telefoonnet met twee- tot zesduizend abonnees
Grafiek 6.2 Het aantal telefoonaansluitingen in Amsterdam en Rotterdam, 1896-1939
Grafiek 6.3 De ontwikkeling van het aantal telefoonabonnees per 100 inwoners (=telefoondichtheid) te Rotterdam en Amsterdam, 1896-1939
Grafiek 6.4 Het aantal telefonisten en telefoonaansluitingen in Amsterdam en Rotterdam, 1896-1939
Grafiek 6.5 Het aantal telefonisten en het gemiddelde loon per telefoniste in Amsterdam en Rotterdam, 1897-1939
Grafiek 6.6 De verhouding tussen half- en volautomatische aansluitingen te Amsterdam, 1922-1928
Grafiek 6.7 Winstsaldi Gemeentelijke Telefoon diensten Amsterdam en Rotterdam, 1922-1939

HOOFDSTUK 7

Tabel 7.1 De absolute en relatieve uitgaven aan de telefoon per jaar door 525 huishoudens, verdeeld naar zeven inkomenscategoriën, 1935-1936
Tabel 7.2 Chronologisch overzicht van 32 literaire werken waarin telefoongesprekken voorkomen, 1900-1939
Figuur 7.3 Typologie van 77 telefoongesprekken in de Nederlandse literatuur, 1900-1939
Grafiek 7.4 De relatieve verdeling van het aantal instrumentele en niet-instrumentele telefoongesprekken naar lokatie
Grafiek 7.5 De automatisering van het Rijkstelefoonnet, 1929-1939

Bijlage 5

Herkomst van de afbeeldingen

Omslag: Het Nederlandse PTT Museum (achtergrond); Gemeentearchief Amsterdam (voorgond).
1-3, 7, 9, 14-15, 17-23, 25-26, 29, 34. Het Nederlandse PTT Museum.
4. *Scientific American*, 6 okt. 1877/Het Nederlandse PTT Museum.
5. Museum für Verkehr und Technik, Berlin, *Büromaschinen aus Berlin* (Berlin 1988), p. 69.
6. W. Ringnalda, *De Rijkstelegraaf in Nederland* (Amsterdam 1902), tegenover p. 164.
8, 10. *Eigen Haard* (1886)/Het Nederlandse PTT Museum.
11, 12. H.J. Uges, *Achter de kiesschijf* (Deventer/Djakarta 1951), p. 26, 27.
13. E.A.B.J. ten Brink, C.W.L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 1852-1952* ('s-Gravenhage 1954), tegenover p. 528.
16. J.R.G. Isbrücker, *Leerboek der electrotechniek. Deel VI: de zwakstroomtechniek* (Rotterdam 1925), p. 168.
24. H.J. Uges, *Achter de kiesschijf* (Deventer/Djakarta 1951), p. 44.
27. H.J. Uges, *Achter de kiesschijf* (Deventer/Djakarta 1951), p. 52.
28. J.R.G. Isbrücker, *Leerboek der electrotechniek. Deel VI: de zwakstroomtechniek* (Rotterdam 1925), p. 159.
30, 31. *Leeuwarder Courant* (1932)/Het Nederlandse PTT Museum.
32. Gemeentearchief Amsterdam.
33. A.M. Nachenius-Roegholt, *Lot speelt in de levensloterij* (Alkmaar 1937), tegenover titelpagina.
35. *De Ingenieur* (1934), p. E143.

Met dank aan het Nederlandse PTT Museum voor het bereidwillig ter beschikking stellen van de afbeeldingen.

Dutch telephony 1877-1940. The rise and development of a large technical system

SUMMARY AND CONCLUSIONS

One of the most remarkable aspects of modern Western society is the phenomenon of the introduction and development of technical infrastructures and networks in the fields of transport, energy and communication. Since the end of the nineteenth century, the notion of living in a society that does not cater on a large-scale for the conveyance of people, goods, electricity and information has been unthinkable. In this study it is the emergence and the development of one particular infrastructural system in the field of telecommunication that is central, that of telephony.

At the end of 1877 a number of organizations in various Dutch cities started experimenting with a device which, when alternated between being placed near to the mouth and the ear was capable of transmitting speech over distances. The experiments were not a resounding success; not even when two appliances were used at once to speak and listen simultaneously. Still, the telephone, the topic of discussion here, did, in subsequent years and decades, develop into a vital communication medium of considerable infrastructural complexity. By some fifty years after the telephone had been introduced in the Netherlands telephony had turned into a public service which hundreds of thousands of people in every city and corner of the country were using on a daily basis.

In this study an attempt has been made to describe, analyze and explain the developments surrounding public telephony in the Netherlands up until the Second World War and to map its progression from artefact to large-scale technical system. The central research question was this: *how, and influenced by what actors and factors did telephony as a socio-technical system evolve in the Netherlands up until 1940?* To answer this question use was made of the system approach developed by the American historian of technology Thomas Hughes. The study therefore also dealt with the methodological question: *does the system approach provide us with a model that is good enough to analyze the evolution of telephony in the Netherlands?* In answering the first question the main developments in the field of telephony in the Netherlands, during the relevant period, will also be simultaneously summarized. After this, the second question will be answered.

The telephone was not the first ever electrical means of communication, it was preceded by telegraphic communication. As became evident in Chapter 2, te-

legraphy greatly influenced, in various ways, the innovation and further development of telephony. The telephone was not invented in response to popular social demand or anything of that sort. It was rather an unintentional discovery stumbled across by the American telegraph concern Western Union during its quest for improved telegraphic systems. While working on the acoustic telegraph, a system that converted morse signs into acoustic tones, the inventors, Alexander Graham Bell, Thomas Alva Edison and Elisha Gray all discovered, nearly all at the same time, that it was indeed possible to also transfer speech sounds electrically. It was then Bell's patent application entitled *Improvements in Telegraphy* that outlined the principles of telephone communication. However, just because the telephone as a technical artefact had been created this did not mean that telephony had been born. Further technical and organizational design was necessary. The development of the carbon microphone, the introduction of telephone exchanges and the setting up of subscription services were, in this respect, important innovations which, in the latter case at least, were again inspired by and modelled on existing telegraphic message services. In other words, in the invention, development and innovation phases, the telephone was heavily influenced by the telegraph paradigm. The prevailing practices, views and expectations of telegraph communication proved to be instrumental to the invention of the telephone and definitely affected the way in which the product was introduced to the market. From this point of view one might assert that the invention of the telephone was more conservative than radical. From the organizational angle though telephony was quickly differentiated from telegraphy. They became separate domains, each with its own marketing pioneers: Western Union in the telegraph sector and the Bell enterprise in the telephone sector. At organizational level therefore the foundation was laid for telephony to at least develop in its own unique way.

When discussing the rise and development of telephony in the Netherlands, up until 1940, there are three main phases that may be distinguished. The first phase, from 1877 to 1881, was characterized by the *transfer* of technology from foreign countries to the Netherlands. It was furthermore a period when, both technically and commercially, the telephone underwent further development. During the second phase, which lasted from 1881 until the turn of the century, developments in telephony were marked by growth, expansion and, above all else, stagnation. During the third and final phase, extending from the end of the nineteenth century up until 1940, renewed growth and expansion finally resulted in *momentum*. If the model presented by Hughes is followed it becomes possible to identify the dominant actors and to pick out the characteristic problem constellations that accompanied each of the three phases.

The 1877-1881 period, which is the focal point of Chapter 3, was the period when the innovation process really took off in the Netherlands. Unlike in the United States there was not in the Netherlands an invention phase, as such. As

has already been explained, it was however the case that, from the end of 1877 onwards, much experimentation was continuing with the telephone. Alongside of all the experiments being carried out by government authorities, with a view to the importance of the State telegraph network, scientists, educationists, business concerns and service industries were testing out the telephone and assessing its possibilities. Influenced by technical developments going on abroad the Dutch telephone system started to branch out into two particular areas of application. As of 1881 it was possible to *phone through* telegram messages to normal telegraph offices from telegraph sub-offices, after which the messages would be delivered in the usual way. At the same time, also in the Netherlands, the telephone was slowly gaining the character of a public medium; it became part of an urban subscription network service, exploited by private enterprises. Evidence on the recruitment activities targetted at potential customers would indicate that, here too, the telephone was linked up to an already existing market network, that of the intensive telegraph users drawn from trade and industry circles in the major conurbations. Apart from the experiments that were going on, on a modest scale, aimed at using the telephone for internal business communication purposes and as a kind of *radio on tap*, the first telephone market areas were therefore protected markets or *niches*.

While things were taking shape technically and organizationally, between 1877 and 1881, a kind of legal embedding process was also continuing. The minister of Public Works, Trade and Industry saw the telephone as an appliance that was, in a technical respect, on a par with telegraphic communication and, in 1881, it was made to fall under the telegraph law of 1852. This meant that before telephone connections could be made and utilized State permission had to be sought. Strangely enough this did not lead, as one might imagine, to the telephone becoming a public service also exploited by central government. Where the telephone as a sub-section of telegraphy served common public interest and was thus a State concern public telephony was, according to central government, primarily a localized and, by definition, a limited facility. The regulation of this facility was a matter for local authorities.

Furthermore, at the time when the telephone was being introduced into Dutch society, the onus was not so much on the arrival of a new and radical invention as upon the fact that it was a medium that, in various ways, fitted in with existing practices and laws in the area of communication. Again, the influence of the existing telegraph paradigm was more than evident. At organizational level a course had been set which amounted to a sort of compromise between the American model of fully privatized exploitation and the German model directed towards State exploitation.

The opening of the first telegraph sub-office with a telephone and the establishing of the first public urban telephone network in Amsterdam by the 'Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij' (NBTM), (the Dutch Bell Tele-

phone Company) in 1881 marked a new phase in the development of telephony that was to last until the end of the nineteenth century. This phase constitutes the central subject-matter of Chapter 4. In that chapter attention is mostly focused on the somewhat unsuccessful developments surrounding public telephony.

The NBTM grew under the leadership of the company's energetic director, H.F.R. Hubrecht to become the most important exploiter of the telephone, with networks in all the bigger cities. As well as this, the company also took the lead in the field of the development of long-distance telephony. In 1887, after persistent requests, the State finally gave the NBTM permission to become the only company to exploit long-distance connections. Despite the fact that these enterprises seemed very promising it was not really possible to talk of dynamic developments. From the mid-eighties onwards developments in telephony could best be characterized as limited, and even, as stagnant. Although admittedly the number of local telephone networks did increase during this period the number of subscribers, notably in the big cities, reflected only a slight increase and the increase in the number of telephone calls made on a yearly basis fell. Assessed according to the number of long-distance connections and calls it may be stated that also in the nineties long-distance telephony remained, both in a geographic and a quantitative sense, an extremely limited facility. It therefore seemed as if, within fifteen years of starting off in the Netherlands, the still young medium had seen better times.

The reason for this situation lay not so much in the technical sphere as in the fact that a *reverse salient* had arisen in the areas of management and control. Throughout the nineteenth century, exactly who was ultimately responsible for the new medium remained uncertain. It was clear that private companies were making use of the facilities but how the telephone was exploited was watched over by local authorities. On the grounds of the telegraph law, the State also had a say in the matter and, as operator of the telegraph network that was running at a loss it also had an interest in telephone operations. In actual fact, competition between the two mediums was only to be expected. It soon became quite obvious that incorporating the telephone into the existing telegraph law had not been a good move. This was why both the Council of State and the Dutch Lower House pushed for the telephone to have its own set of legal arrangements, especially when long-distance telephone communication was becoming a realistic option. None of the consecutive ministers of Public Works, Trade and Industry had succeeded in passing a separate telephone law through the Second Chamber, chiefly because a fundamental pronouncement on the desired telephonic operational form – both for urban and long-distance calls – was lacking.

Because there was no proper legal framework for telephony a situation arose in which, in effect, none of the interested parties was able to push telephone developments in any particular direction. The lack of a dominant *system control-*

ler and uncertainty about the status of telephony was, in its turn, again a consequence of lack of clarity about the social implications of telephony. This uncertainty also had to do with the rapid developments that were continuing where technical possibilities were concerned. What was being dealt with here? Was it primarily a local and purely commercial subscriber's service for a, by definition, limited number of urban inhabitants or, with the dawn of long-distance communication, was telephony developing into a national infrastructural system of general importance? Furthermore, should that national infrastructure be viewed in terms of being in competition with the telegraph network or as supplementing it? If telephony were to be perceived as a - potentially - general and nation-wide facility then this would obviously also have implications for the way in which the telephone service should be organized in which case state operation, by way of analogy to telegraphy, would be the obvious solution. Without a telephone law though this option was really not a very attractive one.

This stalemate situation first began to be resolved towards the end of the nineteenth century. The developments in urban and long-distance telephony that had been rather unsatisfactory, and were also experienced as such by contemporaries, required new impetus. Chapter 5 highlights the centrality of the role of central government as a telephone developer, from the end of the nineteenth century onwards.

It was particularly in the Lower House that the marginal growth of long-distance telephony and the opaque relationship between the State and the NBTM served as an argument to press for State control of long-distance telephony. Under the unequivocal leadership of the State this would at last be able to develop properly. Development was not only desirable because of the support that long-distance telephone services would be able to provide for trade and industry, but it had also by now become clear that having long-distance telephone connections was a profitable business and not one that continued at the expense of telegraph communication. It was therefore not necessary to worry that these would become two competing and loss-making public services. Towards the end of 1895 the then minister of Public Works altered his policy because of this pressure. On 1st October, 1897 the long-distance telephone network operated by the NBTM went into the hands of central government. At the same time the tariff charged for calls was lowered - unlike with urban telephony the charges made for long-distance calls were, from the very beginning, per call.

The fact that the decision to take over long-distance telephony was more of a pragmatic choice arrived at through political circumstances than a fundamental decision based on ideological motives was also apparent from the decisions arrived at concerning the choice of operational form for the first international telephone connections. In deciding to allow the State to run the service, motives that were purely pragmatic were also of overriding importance.

The task that central government saw ahead of itself in 1897 was twofold. In the first place, the process of extending long-distance telephony should be given a certain form. Because of the considerable investments ploughed into long-distance telephony the years after 1897 saw enormous expansion in the number of long-distance connections and in the number of offices. The network in fact became much more intricate and, in a geographical respect, increasingly sizeable. Within a period of several decades long-distance telephony went from being a system consisting of a limited number of connections, notably in the urbanized west of the country, to one that embraced a nation-wide infrastructure with telephone offices in virtually every rural area.

The tariff reductions introduced in 1897 resulted, in combination with the growth and expansion of the network, in a considerable increase in the number of long-distance telephone calls. The increase in the number of long-distance connections failed to keep pace of the increase in the demand for calls. This discrepancy between the number of calls needing to be made and the means for making them was increasingly being seen as a serious stumbling block threatening the further development of long-distance telephony. At the same time this *reverse salient* was translated into a critical problem which was that already, around 1900, long-distance communication was having to camp with increasing waiting times. In the years that followed, this situation only became worse.

Besides raising tariffs and limiting the duration of calls the solution to this problem was sought in the hanging of overhead telephone wires and in further extending the number of lines. Both solutions had their limitations, along some routes there was really no room for any more wires while the pole constructions could not cope with an endless increase in the number of lines. Within the Technical Services sector of the Post and Telegraph Offices directorate, later known as the Central Directorate of the PTT, it was chiefly the engineers J.M. and A.E.R. Collette who, around 1900, came up with the idea of creating underground long-distance connections.

This solution brought with it new problems of a financial and technical nature. It was well known that telephone cables had worse transmission properties than overground telephone wires. Apart from anything else, up until 1904, the Post and Telegraph Offices service worked with a cash book accounts system which meant that investing in telephony and having the relevant debts was something that simply could not occur. The only expenditure recorded was that which related to one financial year. The sums spent annually on the ad hoc addition of overhead wires fitted better into this financial model than did any expenditure invested in telephone cables. Cables fixed the number of long-distance lines for a certain number of years. However, the investments were recorded in the year of expenditure. With the introduction in 1904 of a modern accounting system more insight could be gained into the financial consequences of long-term investments, as in telephone cables. Besides, after 1910 long-dis-

rance telephony made a yearly profit. As a consequence, more financial manoeuvring space was created.

Shortly after 1900 the Technical Services started experimenting with the loading of telephone cables with pupin coils. This new technology that was chiefly developed in the United States and Germany helped to considerably improve the transmission properties of telephone cables. In 1904 the first trial section in the Netherlands was constructed between Amsterdam and Haarlem and the pupin cables were a success. All the same, it was not until the twenties that the large-scale replacement of overhead telephone wires was embarked on. This delay could be partly explained by the fact that there was existing space for expansion within the overhead telephone line system and partly by the fact that the First World War had by then broken out. Together these two factors were responsible for the delay in the realization of a second large-scale cable project. When eventually, in the twenties, overhead connections were replaced by telephone cables on a big scale the problem of overfull telephone lines and also of waiting times for trunk calls finally came to an end. In other words, the application of new technological means in the form of pupin cables led to the development of a balance between, on the one hand, the communication means and, on the other hand, the increase in the number of long-distance calls made.

After 1897 the second task which the central government felt that it had to deal with was that establishing indisputable legal foundations for telephony. In 1897 a government committee was formed that was made responsible for preparing a Parliamentary bill. In its report the committee was unanimous about the fact that the State should be given sole responsibility for all telephone-related matters. What they therefore demanded was sanctioned State monopoly. When it came to the question of whether the Dutch State should be the sole exploiter of telephone operations in the Netherlands there was again a lack of consensus. The majority of the committee members was against organizational division into urban and long-distance telephony sectors because these two components were, from a national point of view, complementary and because, from the point of view of technical and managerial matters, having unity of control and operations was the most obvious solution. In the government committee there was, though, a minority element which did not wish to prevent private concerns or local authorities from having certain concessions. The minister chose to adopt the views of the minority and therefore opted to support the existing situation, as far as urban telephony was concerned. The telegraph and telephone law of 1904 therefore included no references to exclusive State rights to exploit telephony. In other words, urban telephony was still not seen as solely the domain of central government.

Despite all this the Dutch State did, after 1904, develop at the expense of private and municipal operators, into the leading urban telephony exploiter in the country. Where operators did not abide by the concessions, their networks

were taken over by the State. Connections with long-distance State telephone offices were given the opportunity to deal also with local calls and, as of 1913, a great number of the municipal and private networks were taken over. By 1927, with the exception of networks in Amsterdam, Rotterdam and The Hague, all Dutch telephone networks were State-owned.

This radical change in policy may be explained by the fact that, despite its conservative character, the 1904 law contained a dynamic element. It was not only at the time of the decision-making process concerning the law that the minister conceded that it might in some cases be necessary for the State to take upon itself responsibility for an urban network, article 21 also contained a clause which stated that all existing concessions should be new ones in which the financial aspects of a possible State takeover were foreseen. In practice there were problems with the franchise holders about the valuation of their networks and so it looked as if making new concessions was going to be a long drawn out process. Central government was left with no alternative than to buy out, at great expense, and operate the networks itself. After reluctantly having become responsible for long-distance and international telephony in the nineteenth century the government unintentionally came into the possession of urban telephony in the twentieth century.

The question one might ask is whether central government really wanted telephony to remain split up between different sorts of operators for urban and long-distance services and whether the lending of new concessions really was such an obstacle. Had it perhaps been the intention from the very beginning to have full State control and did the State perhaps want to first set up long-distance telephony and then later, with a view to the by then limited financial manoeuvring space, focus attention on urban telephony? The 1897 government committee had already underlined the desirability of having an integrated telephone system where control and operation remained in the hands of one organization. This view was reiterated by the Director-General official A. Heringa in the first decade of the century. Viewed from this angle, it was clear that the ministers responsible for telephony had been, by definition, rather slow to grasp the situation but it was evident that they might also be capable of gradually gaining insight into the matter of why telephony should be indivisible.

It was chiefly Heringa who emphasized that what this indivisibility involved was *economic* unity. It should not be a case of the 'Rijkstelefoon', the State-run telephone company being responsible for the telephone services of smaller local authorities and of rural regions while more lucrative business, in the larger towns, remained the exclusive domain of private companies and municipal services. Where there was unity of control and operations it was possible for the profits generated by the bigger networks to be used in the interest of improving telephone operations in general, including those in rural areas.

The control vacuum in which public telephony found itself at the end of the

nineteenth century also had repercussions for urban telephony. While at first the State focused all its attention exclusively on long-distance telephony the local authorities concentrated intensively on urban telephone operations. This therefore led to the creation of municipal telephone services. Two of these municipal telephone services, those of Amsterdam and Rotterdam are the subject-matter of Chapter 6.

According to the NBTM it was because proper legislation on telephony was lacking and because there was vagueness surrounding the future telephone law that, in the eighties, the company was unable to make large interim investments in its telephone networks. As the future was so uncertain – according to the NBTM developments abroad tended towards State ownership – it was important to make existing investments yield profits as soon as possible. At this stage what also characterized urban telephony was a lack of economies of scale. The increase in the number of subscribers did not lead to a drop but rather to a rise in costs per product unit and these charges were passed on to the customers. Together these factors led to a rise in tariffs and to rapid outdateding of the telephone network. Switchboard systems that made use of new methods for connecting subscribers, like the multiple exchange were already available in other countries in the eighties. In the Netherlands, however, the Gilliard exchange remained the commonest switchboard system up until the nineties. In reality this system was unsuitable for telephone networks with more than a couple of hundred subscribers which meant that there were also capacity problems. The establishing of connections was slow and often fraught with problems and interference. It was notably in Amsterdam and Rotterdam where initially the greatest number of subscribers were found and where, therefore, having a telephone connection was, unlike in other cities, an attractive option that the poor price to quality ratio resulted in a relatively slight increase in the number of telephone subscribers. In view of the fact that the investments which would have made the networks more suitable for increasing subscriber numbers were lacking this was, paradoxically, exactly what the NBTM wanted.

The city councils of Amsterdam and Rotterdam viewed the matter with concern. Telephone operations could and should be better if indeed the telephone was to meet its objective of supplying the service standard generally required in the cities. In the short-term State operated urban telephony really could not be expected to come about. The city councils of Amsterdam and Rotterdam were also agreed on the point that the NBTM company that was so evidently striving to achieve maximum profits was not the company that would be able to achieve this aim. Because the terms laid down under the concessions were insufficient to steer the NBTM's tariff policies and its innovation policies the provision of new concessions for the NBTM according to new conditions was not seriously considered. While, at first, the franchise system had led to the speedy innovation of telephony, city councils in the bigger cities later came to see it as more

of a handicap to the development of telephony than a stimulus. This was why, in 1895, the city councils of Amsterdam and Rotterdam decided, as the first cities in the Netherlands, to establish their own municipal telephone services. So it was that on, respectively, 1st October and 1st November 1896 the municipal telephone services of Rotterdam and Amsterdam were started up. Cities like The Hague, Arnhem and Maastricht were quick to follow in their footsteps.

Between Amsterdam and Rotterdam on the one hand and the government on the other hand a slanging match developed about the franchising after the decision in favour of municipal telephone exploitation had been taken. What was at stake was the degree of municipal autonomy permitted where telephone operations were concerned. Now that the central government, as operator, was also involved in the matter of public telephony they were eager to know in detail what were the rights, and particularly, the obligations of the new municipal telephone services. Urban and long-distance telephony were, after all, literally and figuratively closely connected. A number of stipulations in the concessions were related to regulating technical and financial cooperation between the cities and the State. Certain of the stipulations also anticipated that central government might possibly take over the networks after the concessions had come to an end. It was particularly the city council of Amsterdam that had difficulty with the detailed rules and regulations laid down by the central government but in the end, for pragmatic reasons, the council gave in and accepted the terms. After all, in the interests of the future of telephony, good cooperation with the State was imperative.

In a number of respects, from the end of the nineteenth century onwards, the activities of the municipal authorities in urban telephony, as the second main institutional actor, displayed important similarities with those of the State where long-distance communication was concerned. In both areas, as a result of endeavours to grow and expand, a discrepancy had arisen between the communication means on the one hand and the communication capacity on the other hand with this imbalance leading to considerable technical dynamism.

From the turn of the century onwards the main problem facing the municipal telephone services was that of ensuring that the layout and dimensions, in other words, the capacity of the exchanges, kept abreast of increases in the numbers of subscribers and calls. Up to an extent, this increase was an autonomous process. Indeed, the simple fact that more and more people could be contacted by telephone was, undoubtedly, for many, reason enough for applying for a telephone connection as well. At the same time, because more people were getting connected to the network more telephoning was being done, both in an absolute and in a relative sense: the average number of calls made per subscriber showed a steady increase in both cities. In another respect, the rise in the number of subscribers and calls was a direct result of the extending and modernization that was taking place within the various exchanges. The improvements and

innovations that were constantly going on link-wise and technically served to stimulate telephone communication as connections could be made ever faster and more easily and the numbers of switchboard connection errors made were starting to decrease. At urban level a dynamic process therefore arose which, because the exchanges were being increasingly heavily loaded and were becoming increasingly complex, led to technological innovations and this, in turn, led to further communication expansion. The directors of the municipal telephone service were, it is true, able to steer and influence this process but they could not completely control it. After 1900, at urban level, telephony therefore demonstrated *momentum*.

Just as with long-distance telephony the growth in the number of calls was originally accommodated by extending and adapting the existing technology by having overhead telephone wires for long-distance communication and manually operated exchanges for urban telephony. When the transition was made from a local-battery system to a common-battery system this meant that within that particular section an important step had been taken because this was a system that integrated a number of technical and organizational innovations that were able to considerably improve the speed at which telephonists worked and therefore also their productivity. As well as this, it became easier than before to adjust the pressure on the exchange to the occupancy of the exchange. However, the size of the multiple field really depended on the - by definition - limited range of the operator: generally the maximum level was that of 10,000 subscribers. And despite an increased level of efficiency in the creating of connections the number of telephonists did not decrease.

Automatic telephone exchanges which were chiefly being developed in the United States after the end of the nineteenth century seemed to provide the answer to this dilemma. Besides, with networks that had more than 10,000 subscribers the creation of extra exchanges was almost unavoidable. The process of forming connections between these exchanges was one that demanded the assistance of many telephonists and which thus brought with it high operation costs which meant that, from a financial-economic point of view, automating when decentralizing was an attractive option. Unfortunately, though, it was the fact that with automatic telephone exchanges connections could be made without the intervention of telephonists that gave rise to a problem. In general, telephone companies saw the operator as a crucial link between the subscriber and the telephone service: she relieved the subscriber of effort and smoothed over any mistakes he might make. This was why, at first, an interim solution was found in Amsterdam and Rotterdam, that of semi-automation, which meant that, while the connecting was automatic it was brought about manually by the telephonist.

After the First World War, due to various influencing factors, both cities saw a rapid increase in the speed of automation. By 1928 the Amsterdam network

was fully automated and by 1932 the Rotterdam network had gone fully automatic. To start off with, increasing decentralization of the networks in combination with the still rising number of subscribers and calls was coupled with considerable increases in operational costs. At this time the salaries of the telephonists was one of the telephone company's highest expense outlays. Obviously, then, from a business-economic point of view automation was an interesting alternative. In the second place, it emerged that, for the subscriber, a telephone service without an operator to fall back on was no problem. In practice it appeared that the subscriber had no difficulty making his own connections with the help of a dial. What may indeed be presumed is that many subscribers saw having an operator, to bring about a connection and to facilitate a conversation, as nothing but an infringement on their privacy.

The rapid and continued technical modernization of the municipal networks was remarkable. In effect, the post-1896 municipal telephone services found themselves in the same insecure position as the NBTM had found itself in during the period prior to that date. True, the concessions had been granted for a twenty-five year period, with a one year period of notice, but both the State and the PTT kept on seeking to make a takeover bid from the first ten years of the century up until the thirties and the exact cost of taking over remained a subject of dispute. Still, and this was the big difference with the NBTM, this uncertain future did not lead to the making of short-term policies and to a fear of making large and long-term investments. There are various possible explanations for these differing reactions to what was a similar situation. In the first place one might point to the justified expectations on the side of the municipal telephone services that, in the event of a takeover occurring, the investments would at some stage still bear fruit. A second possible explanation was the fact that what the municipal telephone service operators had learned from the NBTM period was that the best way to guarantee not being taken over was by maintaining the networks at technically high standards. Nothing could have been truer because it was indeed the extremely technically innovative telephone policy adhered to both in Amsterdam and Rotterdam that constantly kept takeover bids at bay. Bearing in mind how intimately intertwined the processes of, on the one hand, network expansion and communication growth and, on the other hand, technological change were, one might even question whether an alternative policy was *possible*. With this striving for expansion and growth and with the accompanying level of network modernization it is safe to say that, by 1896, a course had been set that could not easily be changed.

During this period the cost structure of the telephone industry was altered. It is hard to say when exactly the turning point from increasing to *falling* costs per unit came about but it was probably in the twenties when the networks went from being fully manual to being fully automated. The profits made by the municipal telephone services in these years would in any case indicate that the

big municipal telephone services were becoming extremely lucrative businesses. From the point of view of the municipal telephone companies, a take over by the State-run telephone company was not only unnecessary technically but also business-economically. The PTT had different views on this matter. It was notably the attempts that were made to introduce telephony to rural areas that involved heavy financial sacrifices. This meant that, in other words, the profits made on the big municipal networks could be used to help subsidize telephone networks in country regions.

Chapter 7 describes and analyzes the many new initiatives generated by the PTT from the end of the twenties onwards. Within the PTT there was, at this time, a sense of a new elan. In one way this was created by the arrival of the new director-general, M.H. Damme, an engineer who had been a manager in a branch of industry and who was a keen supporter of commercial, efficient and innovative management. Simultaneously, it should also be noted that moves to modernize the long-distance network were already quite far developed which meant that the space required for innovating new ideas was also available.

In rural areas where few people had access to telephones and where the medium was thus being used to a minimal degree this was being seen, more and more, by the late twenties, as an intolerable situation within the telephone system as a whole. In accordance with the ideology of the PTT that there should be managerial and operational unity it was logical to claim that the quality of the telephone service in rural areas, and access to it, should be on a par with that of the bigger cities. Rural automation would fulfil this demand. Following a period in which automatic systems had been developed for the bigger cities and chiefly for urban communication it was so that in the twenties, notably in Germany and Switzerland, systems were being developed that were intended for small networks and mainly for long-distance communication. To the PTT it seemed as if this was the answer to the problem of how to stimulate telephone use and increase availability in country areas at fairly low expense. In the big cities automation had been the answer to the problem of dealing with the sharp increase in the amount of telephone connections demanded, while in rural parts automation had been able to resolve the problem of low subscriber numbers.

What had started up as a minor project with a handful of small rural networks in the Arnhem area, developed into an ambitious automation project of large, nation-wide proportions in the early thirties. This extension of the original objective was not just fed by the knowledge that rural automation was only profitable when the whole long-distance network was automated. It was also the case that automation was perceived as the way of achieving unity and of creating a telephone network suitable for meeting substantial communication demands. Both factors were of great importance in conjunction with the virtual unconditional support that the automation scheme received from the Dutch Lower House and from the various consecutive ministers. The PTT had managed to

convince those in government circles that extra investments made in telephony because of automation did not in fact amount to extra costs but rather to a form of saving. Telephony tended to lean in the direction of uniformity and mass organization so that changes in the quality and size of the infrastructure were necessary. It was automation on a general and national scale that brought about these changes in the most inexpensive way possible. What remained unmentioned in this whole affair was that it was the PTT itself that gave important impetus to the emergence of what would be for everyone a similarly accessible telephone service. Because the telephone service was developing in this direction it was important that automation should occur and since automation had positive effects on the number of connections and calls being made it was clearly an important aspect of the whole development process.

It was not only automation but also the introduction of call charges, in 1930, that positively affected subscriber numbers and call rates. The PTT directorate justified the introduction of call tariffs that coincided with a reduction in the fixed subscription rates by stating that the business market was beginning to show signs of saturation. Growth in the telephone market and further development in the field of telephony could be first and foremost achieved by, more than in the past, placing the telephone within the reach of private subscribers. The best way of achieving this was by introducing call tariffs. Though no concrete figures are available it may be presumed, in view of the sharp increase in the total number of subscribers during the thirties, that it really was the introduction of call charges that precipitated what was, in proportion, a big increase in the number of private subscribers.

A number of the more business-like and intensive telephone users rightly saw the introduction of a call charge system as an attack on their privileged position. Having a call tariff system was of course something that was favourable for the non-business oriented users who made calls less frequently but spoke for longer and for whom the telephone was not of primary economic importance. In and outside of the Second Chamber suggestions for alternative tariff systems were also put forward that represented fairer ways of charging for telephone services. One of the suggestions made was that charges should not only be fixed for the connections made but also for the duration of calls while also bearing in mind at what time of day the calls were made. It was mainly this last point that was seen as being very important in conjunction with endeavouring to distribute calls more evenly over the day and control pressure on the telephone exchanges. It was in this connection that the term *load factor* first appeared on the agenda.

There was general social opposition to the new tariff system but this was not reason enough for the PTT and the minister to drop their plans. Just as with the automation plans the PTT knew how to follow through its policies so the proposals for levying tariffs according to call duration and the time of day were not adopted. The notion that telephone calls could not be, or could hardly be,

distributed over the day was also a factor. The business sector of the market was dominant and in that sector the vast majority of calls were made at the moment that they *had to be* made. In contrast to calls made to family and friends such business calls could not be postponed until later. Since private calls would, undoubtedly, be made predominantly in the evenings it might be assumed that the introduction of a call tariff system would, in the long-term, lead to a more evenly distributed calling pattern over the course of the day. There was furthermore no talk of an explicit strategy directed at improving load factor.

The reason why, in retrospect, the whole debate surrounding call tariffs remains interesting is because it so perfectly illustrates the different views about telephone use. Alongside of the 'old' group of business users who chiefly saw the telephone as a commercial medium there was the 'new' group of private users who also saw the telephone as a means of maintaining social contacts. In the latter case the telephone did not fulfil a (company) economic or business goal, it was rather a goal in itself. In the thirties the PTT and also the municipal telephone services started to explicitly target this particular corner of the market. It was notably in the latter half of the thirties that this shift became evident from the advertisements produced by telephone companies for their product.

This new orientation to the private market sector did not mean to say that telephone companies now encouraged all types of telephone use. It was chiefly what might be called social-emotional use that was a definite blind spot for the telephone companies. One study into telephone conversations reported in Dutch literature demonstrated that such telephone contact between private persons had been continuing since the turn of the century. The results of this 'literary' study cannot of course be directly translated into social reality but at least it may be concluded that *potentially* and therefore probably also in practice telephone use covered a broader spectrum than might have been determined from official policies. In one way this could be explained by the influence of the telegraph tradition: telegrams were, by definition, business-like and to the point. What could also be demonstrated was the fact that despite network expansion and automation there was always the chance of communication stagnation. Where automatic exchanges were concerned the chance of stagnation was of course very small but because there were no longer any operators it had become impossible to keep a check on conversation durations. Moreover, as already mentioned, telephone companies were financially no better off from long calls than short ones.

The automation and tariff plans put into practice in the thirties might be seen as a cohesive set of measures aimed at preparing the telephone for its function as a uniform mass medium. By 1940, that aim had not yet materialized. With, in that year, roughly five telephones to every hundred inhabitants it could hardly be called a medium that was in common use. However, with the new tariff structure and telephone network automation, both where urban and long-

distance telephony was concerned the basis for development in this direction had been laid.

Now that in the preceding section of this summary the main actors and factors which helped to shape telephony in the Netherlands up until 1940 have been dealt with it is now relevant to ask to what extent the system approach adopted by Hughes supplies a model that is adequate for analyzing the evolution of telephony in the Netherlands.

In general the question may be answered in the affirmative. To start off with it may be concluded from the summary that the rise and development of telephony in the Netherlands may indeed be seen as a process characterized by a number of definite phases. After an introduction phase and a period of limited growth in the nineteenth century telephony in the Netherlands developed into a system that had momentum in the twentieth century. That was when the system characteristics of telephony became very clear: every phase was marked by characteristic constellations of technical and non-technical elements. The interaction between heterogeneous system elements like the transmission part of the network, the telephone exchanges, the organization and operational form of the telephone service, the tariff structure, the legal framework and the attitudes and views of telephone subscribers proved to be of crucial importance when it came to understanding the actual development of telephony.

Likewise, in accordance with the model put forward by Hughes, as telephony developed the actors gained increasing power to persuade the environment to do what it wanted. While in the nineteenth century the context within which telephony functioned hindered its further development, the views of the actors on the importance of a growing and expansive telephone industry were, in the twentieth century, to an increasing degree, shared and supported by the environment. The municipal telephone services became embedded in the municipal economy and the PTT saw almost all its policies on telephony supported and reinforced by the Lower House and the government. The broader context within which telephony functioned therefore remained very important but it was a context that had developed from being a negative factor into a positive factor.

It was thus increasingly the trend for ad hoc and short-term policies to be superseded by a long-term perspective. Within the municipal telephone service there was, for the first time, a clear-cut view on what telephony could and should do and represent. For the first time also telephony was defined in terms of growth and dynamics and efforts were made to translate this growth and dynamics into new technology. Also, the calculations made by the State telephone service around 1900 to establish the growth level of long-distance communication indicate a first step towards taking a long-term view on telephony and its developments. Probably the best example of a long-term policy was that which was reflected in the enterprises unfolded by the PTT, from 1927 onwards,

in the area of telephony. Within the period of merely a few years a design had been produced for a new and uniform telephone system geared to cope with large communication streams. The subsequent long-term automation programmes that arose from this were a very important facet of this design project.

Certain remarks may also be made about the model put forward by Hughes. He linked the characteristics of a certain phase in the development of a technical system to the activities of a number of *system builders*. Strangely enough, during the various phases there was no one dominant system builder that emerged in the Netherlands but there were *different* system builders. What applied to the twentieth century was that both the municipal telephone services and the PTT could be characterized by their activities as system builders. Within these institutions individuals were of major importance. With the municipal telephone services it was directors like Kist, Boom and Van der Hurk who, as engineer-managers made the crucial decisions while, at a slightly later stage, it was also the engineer-manager and director-general, Damme, at the PTT who was to a large extent responsible for shaping policy.

In the nineteenth century the situation was quite different. The most characteristic facet of the development of telephony up until 1900 was in fact the lack of a dominant actor. The NBTM director, Hubrecht was a typical example of a nineteenth century entrepreneur; no system builder in the sense intended by Hughes. At business economics level the NBTM was, it is true to say, successful but because of its obsession with maximizing profits the concern was strategically less efficient. In actual fact, the NBTM and its director, Hubrecht, was unable to influence the uncertain environment within which the industry operated in such a way as to retain its position as a leading telephone exploiter. Because it regarded the uncertain environment as *a fact of life* and because it sat back and waited for political developments to take place the NBTM really let the initiative slip out of its hands and pass into the hands of new actors who did not see the telephone company as only a profit-making venture.

The referred to heterogeneity of the actors therefore really clashed with the idea put forward by Hughes to the effect that each phase should recognize one dominant system builder. In conjunction with this conclusion one might therefore not only query the notion of central system control and management but also Hughes' ideas about the rise and development of one particular system. An approach of this kind proved to be too broad-based and general for the Dutch situation. The fact alone that there were various system builders would in itself indicate that with the development of telephony in the Netherlands it was not so much the development of one system but rather the development of these different sub-systems that was the issue: telephone communication within the telegraph system, urban telephony, and long-distance and rural telephony. These sub-systems developed side by side and each knew their own dominant actors and dynamics. It was only very gradually that all these sub-systems came

together. As has been made clear, it was predominantly central government and the PTT which, reasoning from the point of view of long-distance telephony, increasingly laid emphasis on the inseparability of the various telephony facets: telephony was a primary national medium with a, by definition, border-crossing character that required centralized control.

The increasing tendency to adjust the interests of the system actors to the interests of the environment did not mean that the actors' manoeuvring space was unlimited. In the twentieth century, as a system with momentum, telephony developed certain irreversible features. The obligations met at an earlier stage structured, to a large degree, the decisions that followed. The fact that central government, more or less against its wishes, gained full responsibility for international and long-distance connections and therefore also for telephony in rural areas was what made the State become so involved in urban telephony. The attempts, on the part of central government, to involve rural areas more in telephone activities was what led to the initiation of a nation-wide automation process.

In yet one other respect the manoeuvring space of the actors was restricted. It turned out that from the end of the nineteenth century price changes and improvements in the quality of the telephone service, together with infrastructural expansion, were what led directly to a rise in the number of subscribers and calls. As the increase in subscribers in turn made the commodity attractive to other potential subscribers, there was a certain autonomous growth aspect in the whole industry. In this respect there is a difference between a communication system like telephony and large-scale technical systems in the field of transport and power. For instance, somebody who consumes power from a corporation power station will only benefit from a rise in the number of consumers if there is a drop in costs per product unit resulting from *economies of scale* or of *scope* arising and provided that such a drop filters through to the electricity costs that he has to pay. By contrast, the telephone subscriber sees, besides a possible drop in price, that as the telephone network expands the significance of his or her connection automatically increases while linking up to the network becomes more attractive to new subscribers. This mechanism ensures that the relationship between the demand for connections and the connections offered within the telephone system take up a central position. As discussed in Chapters 6 and 7, as soon as developments in telephony came to be linked to growth and expansion the controlling of this very same phenomenon became, for both the municipal telephone services and the State telephone service, a critical problem. Slow expansion in line and exchange capacity led to waiting times and waiting lists while rapid expansion in line and exchange capacity led to a speedier growth in telephone links which then had to be followed by new expansions and innovations. When, therefore, the municipal telephone services and the PTT were described as system builders this meant that they were system builders who were

perhaps capable of steering and influencing the nature, direction and speed of the telephone system but which, because of the success of their activities, were not fully in control of the system.

There is, however, one further basic difference between telephony and other large-scale technical systems. Indeed, the whole development of telephony was steered to an important degree by the creation of *reverse salients* and the translating of this into critical problems. This process turned out to be an important source, not only of technical innovations but also of non-technical innovations, like with the introducing of a call tariff system in the early thirties. Technical advancement turned out to be a lot less influenced by taking advantage of a favourable *load factor*. On the one hand this could be explained by the view that telephone use did have a primarily commercial character and that extending telephone usage to, for instance, the evening hours was out of the question. It was, on the other hand, possible though to establish that the telephone industry, by contrast to, for instance, the electricity industry was, up until the thirties, a labour intensive rather than a capital intensive industry. Optimal use and expenditure of invested capital was therefore of less importance to telephony.

The final point of criticism that can be levelled against the model produced by Hughes has to do with the role of the market and telephone usage in the development of telephony. As was concluded in Chapter 1, Hughes limited the influence of the consumer and the market to the first phases of system development. It seemed, nevertheless, that such influence was also evident in later system phases. Approaches to technical change like the SCOT-model and the quasi-evolutionary economy approach offered here have more points of contact than the system approach. At various times, there was evidence of users' initiatives influencing technical development. The speed at which telephone networks were automated in the bigger cities and at which the nation-wide automation project was later completed was, for example, accelerated by the positive reactions of telephone subscribers to a telephone service without operators. The preference of the individual subscriber for less service but more autonomy and privacy thus influenced the speed at which telephony grew and the direction in which it went. Another aspect was that which related to the private subscriber's usage which could be said to be more heterogeneous than that of those who used the telephone for business purposes. Having more subscribers did not just mean having more calls but also having different types of, and probably also, longer calls. As has been mentioned, the telephone companies either failed to profit from this or hardly profited from it at all. Still, this changing pattern in telephone usage was a factor which had to be taken into consideration when plotting the dimensions and layout of the telephone network. In this respect, from the end of the twenties onwards, the changes made within telephony which turned it into an integrated and uniform system suited to large-scale communication did reflect rather more foresight.

Finally, several suggestions may be made for further research. In the first place the findings of this study could be compared with the findings of a study relating to developments in telephony in the Netherlands after the Second World War. Unfortunately no such study has yet been conducted. In that connection it would be particularly interesting to establish how the PTT coped with accelerated growth in telephone communications in the post-war period, an acceleration for which it is now clear the foundation was laid, by the municipal telephone services and the PTT, in the pre-war years. In the second place, it could be very fruitful to compare the development of telephony in the Netherlands with similar parallel developments that were going on in a number of foreign countries. Such a comparison would put the technically extremely innovative policies of the Dutch PTT into perspective and also the strong position of the municipal telephone services in the Netherlands. At a more general level, such a comparison would undoubtedly make it possible to obtain more insight into the specific character of the development of telephony in the Netherlands.

Onno de Wit

Curriculum Vitae

Willem Onno de Wit (13 mei 1962, Rotterdam) doorliep in de jaren 1974-1982 de middelbare school. Vanaf 1982 studeerde hij aan de subfaculteit Maatschappijgeschiedenis van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Na zijn afstuderen in 1989 verrichtte hij in het kader van het onderzoeksprogramma Geschiedenis van de Techniek in Nederland in de negentiende eeuw enkele jaren onderzoek naar de rol van technische innovaties in veranderingen in communicatieprocessen. Van 1992 tot 1996 was hij werkzaam als AIO aan de Technische Universiteit Delft, sectie Geschiedenis van de Techniek. Zijn promotieonderzoek betrof de ontwikkeling van de telefonie in Nederland tot 1940. Vanaf 1996 is hij in het kader van het onderzoeksprogramma Geschiedenis van de Techniek in Nederland in de twintigste eeuw (TIN-20) onderzoeker binnen de vakgroep Management van Technologie en Innovatie van de faculteit Bedrijfskunde, Erasmus Universiteit Rotterdam. Zijn onderzoek richt zich op de ontwikkeling van informatietechnologie in Nederland in de 20e eeuw, in het bijzonder binnen het kantoor. Binnen TIN-20 is hij tevens verantwoordelijk voor het deelprogramma Communicatie. De Wit publiceerde over de regulering van het medium film in Nederland, de ontwikkeling van de papierindustrie en grafische nijverheid, en de ontwikkeling van telegrafie en telefonie in Nederland.

STELLINGEN

bij het proefschrift
Telefonie in Nederland 1877-1940.
Opkomst en ontwikkeling van
een grootschalig technisch systeem

door Onno de Wit

1. Karakterisering van Alexander Graham Bell als de uitvinder van de telefoon getuigt van een naïeve kijk op innovatieprocessen.
Dit proefschrift, hoofdstuk 2.
2. Het feit dat de telefonie werd voorafgegaan door de telegrafie heeft ervoor gezorgd dat de telefonie pas geleidelijk aan een eigen identiteit verwierf.
Dit proefschrift.
3. Het opvallend groot aantal slachtoffers onder bergbeklimmers in de Alpen in de zomer van 1997 houdt mede verband met het ontstaan van een vals gevoel van zekerheid, veroorzaakt door het bezit van mobiele telefoons.
4. In techniekhistorisch onderzoek kunnen zowel reclameboodschappen als literaire werken veel inzicht geven in het bestaan van verschillende gebruikers-representaties.
5. Het meedoen aan schriftelijke en telefonische enquêtes is een frustrerende bezigheid omdat enquêtes ten onrechte een consistent wereldbeeld veronderstellen.
6. De introductie van automatische, dat wil zeggen elektro-mechanische telefooncentrales in enerzijds de lokale telefonie in de jaren tien en twintig en anderzijds de interlokale telefonie in de jaren dertig heeft verschillende oorzaken: op lokaal gebied was deze introductie het gevolg van een *snelle* stijging van het aantal telefoonabonnees, op interlokaal gebied juist van een *geringe* stijging van het aantal telefoonabonnees.
Dit proefschrift, hoofdstukken 6 en 7.
7. De tekst in het paspoort van het Koninkrijk der Nederlanden over de transitie van gemeentelijke nutsvoorzieningen voor gas, water, elektriciteit en telefoon naar regionale, provinciale en landelijke netten, doet geen recht aan de verschillende activiteiten van gemeenten en Rijk op telefoniegebied in Nederland in de eerste helft van de twintigste eeuw.
Paspoort Europese Unie/Koninkrijk der Nederlanden, p. 24.
8. De telefonie verschilt in ieder geval tot 1940 wezenlijk van andere grootschalige technische systemen.
Dit proefschrift.

9. De reactie van de Nederlandsche Bell-Telefoon Maatschappij in de jaren tachtig en negentig van de negentiende eeuw op de toenmalige concessie problematiek vertoont een sterke gelijkenis met de huidige houding van de Nederlandse Spoorwegen ten aanzien van het in het jaar 2000 met de Nederlandse overheid af te sluiten contract.
10. *Reverse salients*, dat wil zeggen systeemelementen die achterblijven bij de groei van het systeem als geheel, vormen een belangrijke bron van technische innovaties in de ontwikkeling van de telefonie in Nederland tot 1940. Dit proefschrift.
11. Herman Heijermans had twee primeurs op telefoniegebied: hij was niet alleen de eerste Nederlandse auteur die de telefoon uitgebreid in zijn werk liet figureren, maar hij was naar alle waarschijnlijkheid ook de eerste Nederlandse auteur van wie de telefoonaansluiting wegens geldgebrek werd afgesloten. Hans Goedkoop, *Geluk: het leven van Hermans Heijermans* (Amsterdam 1996), p. 291-292.
12. Een analyse van de ontwikkeling van de telefonie doet vermoeden dat een werkelijke doorbraak van internet in de Nederlandse samenleving gepaard dient te gaan met (letterlijk) baanbrekende technische innovaties.
13. Vrouwen en kinderen zijn twee groepen telefoongebruikers die door de Nederlandse telefoonexploitanten in de periode tot 1940 met argusogen werden bekeken.
14. Het is een merkwaardig fenomeen dat de beperkingen die de Nederlandse omroepen zich opleggen ten aanzien van de uitzending van erotische beelden van naakte menselijke lichamen, blijkbaar niet gelden voor beelden van naakte menselijke lichamen die aan medische handelingen worden onderworpen.