



rijkswaterstaat

150 jaar rivierkaarten
van nederland



C10435

meetkundige dienst - delft





C10435

150 jaar rivierkaarten van nederland

m.f. boode

.....
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Informatie en Documentatie
Postbus 20906
2500 EX Den Haag
Tel. 070-3518004 / Fax. 070-3518003

30 | maart 1979

publicatie van de meetkundige dienst - delft



Vogelvluchtfoto van de Boven-Rijn, Waal en Pannerdensch kanaal.

Rechts: Tolkamer; links: Millingen.

Foto K.L.M. Aerocarto

Inhoud

1.	De rivierkaart van Nederland	5
1.1	Inleiding	
1.2	Kaarten van vóór 1830	
1.3	Aanleiding tot de „Algemeene Rivierkaart van Nederland“	
1.4	Instelling van de „Algemeene Rivierkaart“	
1.5	De oorspronkelijke rivierkaart of „Goudriaankaart“	
1.5.1	De meetkundige grondslag	
1.5.2	De kaartinhoud	
1.5.3	Vervaardigde rivierkaarten (serie I t/m VI)	
2.	De eerste herziening	13
2.1	Instructies	
2.2	Opmeting	
2.3	Peilingen	
2.4	Waterpassingen	
2.5	Bewerking der kaarten (instructie en kaartinhoud)	
2.6	De vervaardiging	
2.7	Verschenen rivierkaarten (serie I t/m IX)	
3.	De reproductie (lithografie)	19
3.1	De steengravure	
3.2	De steendruk	
4.	De tweede herziening	21
4.1	Aanleiding	
4.2	Gebruik resultaten Rijksdriehoeksmeting	
4.3	Toepassing fotogrammetrie	
4.4	De calqueersterioscoop	
4.5	Naverkenning	
4.6	Kilometrering, normaallijnen en dieptelijnen	
4.7	De vlaktewaterpassing	
4.8	Verbeterde materialen en technieken	
4.9	Vervaardigde rivierkaarten (serie I, II, IIA, III en IV)	
5.	Het rivierkaartenarchief	31
5.1	Minuutbladen en atlassen	
5.2	Nog aanwezige lithografische stenen	
6.	De rivierkaart nieuwe stijl	33
6.1	Voorbesprekingen	
6.2	Kaartschalen, bladindeling, bladformaat en bladnummering	
6.3	Kaartinhoud, signaturen en symbolen	
6.4	In kaart te brengen gebied en hoogtemeting	
6.5	Het Album rivierkaart	
6.6	Urgentie en bijhouding	
6.7	Belanghebbende diensten, distributie en publikatie	
6.8	Intern ambtelijk gebruik	
6.9	Goedkeuring rivierkaart nieuwe stijl	

7.	Samenstelling rivierkaart nieuwe stijl	37
7.1	Aantal bladen en fotoschaal	
7.2	Het verloop van een werkopdracht	
7.3	De kaartinhoud en legenda's	
7.4	De overzichtkaarten van de bladindeling	
7.5	Kartografisch aspect en de doelmatigheid	
7.6	Stand van zaken en archivering nieuwe stijl	
8.	Slotbeschouwing	47
9.	Literatuur	49

1.1 Inleiding

Het was te Brussel, de 15e april 1829, waar de minister van Binnenlandse Zaken van Gobbelschroy het besluit ondertekende dat er kaarten zouden worden vervaardigd van alle grote rivieren in Nederland.¹⁾

De geboorte van de „Rivierkaart” was hiermede een feit geworden doch de geschiedenis leert ons dat het geen voorpoedige geboorte is geweest.

De algemene toestand van onze grote rivieren was in het begin van de vorige eeuw allerminst bevredigend te noemen. Er waren grote problemen voor de scheepvaart bij lage waterstanden en bij de afvoer van water en ijs bij hoge standen.

De grote rivieren waren zeer ongelijk van diepte en breedte met zeer afwisselende dwarsprofielen en stroomsnelheden, met als gevolg de vorming van zandbanken, ondiepten en het ontstaan van oeverinscharing.

De slechte toestand van de grote rivieren ging gepaard met grote overstromingen, waardoor er reeds veel eerder aanleiding bestond om tot het nemen van krachtige maatregelen te besluiten.

De controverse tussen het centrale gezag en het gewestelijke gezag was er de oorzaak van dat het belangrijke rivierbeheer (tijdvak 1650-1800) een traag verloop had, met alle gevolgen van dien.

Doch in en na de nood werden er maatregelen genomen die duiden op goede wil en vooruitgang. In 1672 werden de Rijn, de IJssel en de bedijkingen van de Boven-Rijn, die de waterverdeling tussen Waal, Rijn en IJssel beheersten, onder het gezag van de Republiek geplaatst en werd er bij belangrijke zaken overleg gepleegd met de gewestelijke Staten.

In mei 1798 werd de dienst opgericht die thans de naam Rijkswaterstaat draagt met als gevolg de vestiging van een centrale overheid die o.a. de Rijntakken onder haar direct gezag stelde. Hierdoor kwam een einde aan het overleg tussen de gewestelijke overheden die het met elkaar niet of slechts zeer moeizaam eens konden worden over hetgeen er aan de rivieren moest gebeuren.

In maart 1821 werd de „eerste rivierencommissie” geïnstalleerd, die haar rapport uitbracht in september 1825.

De opdracht was de beste rivierafleidingen te onderzoeken (zie 1.3).

De „tweede rivierencommissie” van 1828 bracht haar verslag pas uit in 1849. Het zou te ver voeren in dit bestek de voorstellen te behandelen, doch zij stemde in met het voorstel van de eerste commissie om de IJssel meer bovenwater te laten afvoeren. Vermeldenswaard is dat die afleiding nu werkelijkheid is door de kanalisatie van de Neder-Rijn en Lek, d.m.v. de drie stuwcomplexen bij Driel, Amerongen en Hagestein.

Eerst halverwege de 19e eeuw kwam er zicht in de verbeteringen; dit werd vooral bevorderd nadat in 1868 te Mannheim een nieuwe Conventie tot stand kwam tussen de oeverstaten, die de oude Rijnvaartakte van 1831 moest vervangen. In de nieuwe Conventie werd o.a. bepaald dat de betrokken staten met elkaar zouden overleggen omtrent de plannen tot de rivierverbeteringen.

In het rapport van 1850 van de Inspecteurs van de Waterstaat, Ferrand en Van der Kun, werd gepleit voor normalisatie van de grote rivieren. In zijn boek „Rivieren en rivierwerken” schreef ir. C. Lely in 1890 dat het rapport van Ferrand en Van der Kun zeker het belangrijkste was voor de rivierverbeteringen, omdat het daarin ontwikkelde stelsel sedert die tijd werd gevolgd.

Op 9 november 1908 werd uitgevaardigd „de wet tot verzekering van de goede Staat der voornamste Rivieren en Stroomen des Rijks”, korthedshalve genaamd de Rivierenwet.

Daaronder waren te verstaan: de Rijn, de Maas, de Schelde en alle andere rivieren en stromen die met de drie eerder genoemde in open gemeenschap staan en water daarvan afvoeren. Verder de Oosterschelde, de Hollandsche IJssel beneden Gouda, de Overijsselsche Vecht, het Zwartewater, het Zwolsche Diep en de benedenloop van de Donge.

1.2 Kaarten van vóór 1830

Uit het vorenstaande blijkt dat met al lang geleden grote behoefte had aan goede en betrouwbare kaarten. Zonder kaarten kon en kan men geen plannen maken om te komen tot een betere bedijking, een waterverdeling en het bouwen van kribben, geleidedammen, oeververdedigingen enz.

Uitgezonderd de in druk verschenen kaarten, welke bij de reeks in opdracht van de Staten Generaal tot stand gekomen rapporten behoren, zijn de kaarten van vóór 1830 op zich zelf staande detailkaarten, manuscriptkaarten, op papier of perkament getekend.

Aan een algemene kartering, welke alle grote rivieren omvat, was men echter nog lang niet toe; een voorstel in deze richting, gedaan door Cruquius in 1725, leed schipbreuk.

1) België was sinds 1815 met het Koninkrijk der Nederlanden verenigd.

Na de tiendaagse veldtocht (1831) werd België in 1839 als onafhankelijke mogendheid door Nederland erkend.

Daarna werden, naar gelang behoefte en omstandigheden van die tijd, voor korte riviergedeelten kaarten vervaardigd door Cruquius, Bolstra, Conrad, Engelman e.a.

Zo verscheen in het tijdvak 1726-1793 een groot aantal rivierkaarten in opdracht van de Staten van Holland, zoals de kaart voor de Merwede tussen Loevenstein en de Biesbosch, schaal 1:10.000, door Cruquius in het jaar 1729 vervaardigd; Bolstra's kaart van de Beneden-Maas en van de Merwede, van Gorinchem tot aan zee, welke aansluit bij de kaart van Cruquius. Voorts kaarten van de Noord, de Oude Maas en de Nieuwe Maas, schaal 1:20.000, uit de jaren 1738/1739 en een kaart van de Lek van Hagestein tot Krimpen, schaal 1:10.000, tot stand gekomen in de periode van 1751-1764.

Onder directie van de Inspecteur van 's Lands Rivieren L.C. Brunings, vervaardigden Conrad en Engelman in het tijdvak 1789-1793 een kaart van de Neder-Rijn en de Lek (Arnhem-Culemborg), schaal 1:30.000. Deze kaarten kunnen we als voorlopers beschouwen van de latere officiële rivierkaart. Het Rijksarchief te 's-Gravenhage bezit talrijke fraaie (en ook minder fraaie) exemplaren vanaf de 16e eeuw. Het oudste aanwezige rivierkaartje is er een van de weinige uit de 15e eeuw, groot 63 x 47 cm, voorstellende de rivieren de Rijn, de Waal, de Lek, de Merwede en de Maas, zeer eenvoudig uitgevoerd.

In deze summier opsomming van de voorgeschiedenis welke geleid heeft tot het stichten van de „Algemeene Rivierkaart van Nederland” is het helaas niet doenlijk alle exemplaren van vóór 1830 de revue te laten passeren. De omvangrijke catalogus van het Rijksarchief te 's-Gravenhage zal echter elke geïnteresseerde de juiste weg kunnen wijzen.

1.3 Aanleiding tot de „Algemeene rivierkaart van Nederland”

Bij besluit van 15 maart 1821, nr. 105, werd door Koning Willem I een commissie van negen leden benoemd, die tot taak had een onderzoek in te stellen naar de beste rivierafleidingen en de bedijkingen.

Deze zg. eerste rivierencommissie bracht haar rapport uit op de 13e september 1825, waarin op pagina 344 een hoofdstuk voorkomt dat de eerste aanleiding is geweest tot het ontstaan van de „Algemeene rivierkaart van Nederland”. Uit dit hoofdstuk nemen wij het volgende over:

„De Commissie hoopt, dat Uwe Majesteit geenszins euvel zal duiden, wanneer zij de vrijheid neemt aan Hoogstdezelve een voorstel te doen, hetwelk zij meent, dat tot bevordering van algemeene rivierkundige kennis, en mitsdien tot nut des vaderlands strekken kan.

Dat de verspreiding van eene algemeene kennis van den toestand onzer rivieren zeer nuttig zijn kan, behoeft gewisselijk geen betoog voor het verlicht oordeel van Uwe Majesteit.

De Commissie heeft meer dan eens gelegenheid gehad, om tot haar leedwezen op te merken, dat deze kennis niet zoo algemeen onder onze landgenooten is verspreid, als wel wenschelijk ware.

Niettegenstaande de menigvuldige geschriften, over deze belangrijke onderwerpen in het licht gegeven, heerschen omtrent dezelve, nog bij velen zonderlinge vooroordeelen.

Voorheen, toen de meeste belangrijke stukken over de Waterstaat der Vereenigde Nederlanden, in de vergadering van Holland behandeld werden, was men gewoon, de voornaamste memoriën, door 's-Gravenzande, Wittichius, Cruquius, Lulofs, Bolstra en Brunings opgesteld, in de resolutiën van Holland te doen drukken, en de daarbij behorende kaarten te doen graveren.

In latere tijd heeft men nagelaten de belangrijke stukken, welke sedert bij de Regeering zijn ingeleverd door den druk gemeen te maken, en het is thans dikwijls moeilijk, en het zal in het vervolg nog moeilijker worden, na te gaan, wat over deze of gene voorgeslagene onderwerpen is gezegd en geschreven.

Wenschelijk en hoogst nuttig zoude het der Commissie voorkomen, wanneer er bij het Departement van den Waterstaat een algemeen en welingerigt depôt van kaarten, plans en ontwerpen, wierd daargesteld, welke in het vervolg van tijd, tot leiding zou kunnen dienen voor hen, die geroepen zouden worden, om zich omtrent deze onderwerpen te ontderrigten of daarvoor te oordelen”.

Naar aanleiding van het bovenstaande rapport verscheen er een missive van de Secretaris van Staat dd. 25 Februari 1829-No. 104.

In deze missive lezen wij:

„Zijne Majesteit is met de Commissie van oordeel, dat de naauwkeurige opmeting van de Waterbanen langs de Rhijn, de Leck en de Waal in betrekking tot de Rhijnvaart zeer wenschelijk is, en dat dezelfde in ééns goed moet worden gedaan, zoo dat op de daarvan op te maken kaarten alles kunne gevonden worden, wat te eene volkomene kennis van de gesteldheid dezer rivieren dienstbaar zijn kan.

In het belang van den Waterstaat zal zulks ook wegens de rivieren de Maas en de Schelde kunnen bewerkstelligd worden.

De kosten van de te verrigten metingen der Waterbanen van de Rhijn de Leck en de Waal zullen naar 's Konings inzien, gevoegelijk uit de inkomsten der Rhijnvaart bestreden worden”.

De financiële kant van het vraagstuk was blijkbaar niet eenvoudig en men had zich in dit verband o.a. afgevraagd of het niet mogelijk was de kadastrale kaarten, voor zover zij gereed waren, te gebruiken voor de samenstelling van de rivierkaarten.

In het rapport van de Administrateur van de Waterstaat en van de Inspecteur-Generaal Goudriaan dd. 17 maart 1829-No. 95, wordt deze methode echter niet voldoende geacht.

„Wanneer het slechts te doen is om de lengte van het vaarwater”, zo lezen we in het rapport, „dan kan dit wel volgens de kadastrale kaarten geschieden. De verdere opneming betreffende zandplaten, kribben en al hetgeen verder tot de voltooiing der stukken wordt vereischt, zal dan echter achterwege moeten blijven. Daar echter deze afmetingen voor de dienst van den Waterstaat van het grootste belang zijn, wordt een algeheele en meest naauwkeurige voltooiing der rivierkaarten aanbevolen”.

Voor de financiële regeling deed de minister van Binnenlandse Zaken op 8 juli 1829 hiertoe een verzoek aan Koning Willem I. Het antwoord luidde als volgt:

„Wij, Willem bij de gratie enz., op voordracht van onzen Minister van Binnenlandsche Zaken van den 8e dezen no. 73, gelet op den Onzentwege aan hem gedane aanschrijving van den 25 Februari no. 104;

Hebben goedgevonden en verstaan ten voorziening in de uitgaven, wegens het opmaken van behoorlijke rivierkaarten van de Hoofd-Rivieren van het Rijk; eene somme van Twee Duizend Guldens bij wijze van credietopening ten behoeve van den Hoofdingenieur in Algemeene Dienst, B.H. Goudriaan, met die werkzaamheden belast, uit de inkomsten der Rhijnvaart beschikbaar te stellen.

Brussel, den 10e Juli 1829. (get.). Willem.

Enige maanden te voren was het definitieve besluit tot instelling van de „Algemeene Rivierkaart” reeds genomen.

1.4 Instelling van de „Algemeene Rivierkaart”

Op 15 april 1829 gaf de minister van Binnenlandse Zaken de navolgende beschikking No. 114:

„Gezien de Missive van den Heer Secretaris van Staat, van 25 Februarij j.l. No. 104, waarbij Zijner Majesteits verlangens wordt te kennen gegeven, dat er behoorlijke rivierkaarten worden vervaardigd van de Hoofdrivieren van het Rijk, zoo als de Rhijn, de Leck, de Waal, de Maas en de Schelde, van derzelve intrede in het Nederlandsche grondgebied tot aan zee;

Gehoord het rapport van den Administrateur van den Waterstaat, met overlegging van dat van den Staatsraad Inspecteur-Generaal Goudriaan, van 17 maart j.l. no. 95.

Heeft goedgevonden en verstaan:

Dat de voorgenomen opmeting, waterpassing, peiling en kaartering zal worden uitgevoerd op den voet als volgt:

a. *Tusschen de hoofdpunten langs de wederzijdsche oevers der rivieren, zal eene nauwkeurige triangulatie of aaneengeschakeld net van driehoeken tusschen de op de rivieren zichtbare hoofdpunten langs de wederzijdsche oevers worden bewerkstelligd; houdende de juiste maat der hoeken en zijden van iedere driehoek, met bijvoeging zoveel mogelijk van derzelve betrekking tot eene doorgaande regte lijn.*

Voor zover echter de kaarten bij de Directie van het Kadaster voorhanden, of die der Zeegaten, opgemaakt door den Kapitein Lieutenant-ter-zee Rijk en den Lieutenant-ter-zee Keuchenius tot het bekomen dezer afmetingen mogten toereikende zijn, zullen de uittreksels uit deze stukken voldoende wezen, zullen de noodige maatregelen tot mededeeling derzelve aan de hierna te melden Ingenieurs worden genomen.

b. *Van dezelve rivieren zullen, naar bovenstaande resultaten, behoorlijke kaarten worden vervaardigd, bevattende tenminste de wederzijdsche bandijken, met de uiterwaarden en rivieroevers met alle de op dezelve zich bevindende voorwerpen, en verder zulk een gedeelte van het binnenland, als tot zoodanige kaart zal*

worden noodig geoordeeld, ten einde alzo alles worden aangewezen, hetwelk voor de kennis der rivier met deszelfs bedijkingen wordt gevorderd.

c. *De uitkomsten der dieptepeilingen der onderscheidene rivieren, zullen voor iedere peilraaij in tabellen worden uitgedrukt, en de peilraaijen zelve op de kaarten worden aangeduid;*

Zullende bij iedere kaart een transparant moeten gevoegd worden, aanwijzende de wederzijdsche boorden der rivier, de peilraaijen en de bevondene diepten, benevens de rigting van het vaarwater, alles op dezelfde schaal, als waarop de kaarten zullen worden opgemaakt.

d. *Te gelijkertijd zullen de hierna te noemen Ingenieurs zich belasten met het stellen der nieuwe algemeene Peilschalen, in voege als in de dispositie van heden no. 114 is bepaald.*

1.5 De oorspronkelijke rivierkaart of „Goudriaankaart”

Hoofdingenieur in Algemeene Dienst B.H. Goudriaan werd met de leiding van de werkzaamheden belast. Na zijn overlijden in het jaar 1843 werd de voltooiing van het omvangrijke werk opgedragen aan de Hoofdingenieur, later Inspecteur bij de Algemeene Dienst, L.J.A. van der Kun.

De opdracht tot vervaardiging van de Algemeene Rivierkaart, wordt in de ministeriële beschikking no. 114a van 1829 in grote lijnen omschreven, doch een speciale instructie voor de technische werkzaamheden was er niet. De opgedane ervaring tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zal tot een bepaalde wijze van werken hebben geleid.

In het jaar 1855 waren de metingen en berekeningen voor alle rivieren gereed, behalve voor de Killen, de zeegaten en de Hollandsche IJssel, waarvoor de werkzaamheden in 1866 beëindigd werden.

Het interessante verslag over *de Algemeene Rivierkaart*, dat in 1855, in overleg met de Inspecteur v.d. Waterstaat L.J.A. van der Kun, werd samengesteld door de landmeter E. Olivier Dzn, kreeg in 1860 nog een bijvoegsel.

Door deze verslaggeving krijgt men een helder inzicht in de vervaardiging van de eerste en oorspronkelijke rivierkaart, ook wel Goudriaankaart genoemd.

1.5.1 De meetkundige grondslag

Als meetkundige grondslag van de eerste rivierkaart diende de driehoeksmeting van Krayenhoff, zoals die is afgedrukt in het *„précis historique des opérations géodésiques et astronomiques, faites en Hollande par le lieutenant général Kraijenhoff”*. Voor het gedeelte Boven-Maas, waarover voornoemde driehoeksmeting zich niet uitstreckte, werd de driehoeksmeting voor België en de Rijnprovincies van Kolonel Tranchot gebruikt.

Voor de projectie der kaart werd *„de veranderde konische of gewijzigde projectie van Flamsteed”* gebruikt, beter bekend als de *„projectie van Bonne”*. Als assen werden aangenomen de middelbare meridiaan over de Westertoren van

Amsterdam en een loodlijn (perpendicular) op deze meridiaan op 51°30' Noorderbreedte.

De opmetingen en berekeningen van de rechthoekige coördinaten van de secundaire en tertiaire driehoekspunten werden verricht door de ingenieurs van de Waterstaat in Algemene Dienst.

1.5.2 De kaartinhoud

De minuutbladen, geconstrueerd op schaal 1:5000, werden op schaal 1:10.000 op steen gegraveerd en gereproduceerd bij het toenmalige Topografisch Bureau van het Departement van Oorlog (zie Hoofdstuk 3). De minuutbladen op schaal 1:5000 waren bestemd om in meer bijzonderheden te worden geraadpleegd en werden als legger in de archieven van het Departement van Binnenlandse Zaken opgeborgen. Met weinig uitzonderingen hebben alle bladen dezelfde afmetingen n.l. 80 x 50 cm binnen de rand.

De oevers, zand- en slikplaten en rivierwerken zijn op de kaart voorgesteld bij Middelbare Rivierstand (M.R.) en voor de getijstromen bij Middelbare Eb. (M.E.), die voorkomen in de gedrukte registers van peilingen, die bij de hoofdrijvers behoren.

Bij elke serie is voor elk blad zo'n register samengesteld en in druk uitgegeven. Op alle bladen is het jaar vermeld waarin de metingen hebben plaats gevonden.

Op de assen der rivieren zijn op afstanden van 1 km loodlijnen getrokken; deze z.g.n. kilometerraailijnen zijn op de kaart gestippeld en met Romeinse cijfers aangeduid en op het terrein door middel van stenen palen langs de rivieroevers verzekerd.

Voor de Waal en Neder-Rijn werd de kilometrering gerekend te beginnen bij het separatiepunt, zijnde de kop van de hoofddam te Pannerden; vandaar opwaarts tellende tot de grens met Duitsland en stroomafwaarts tot aan zee. Voor de Boven-Maas begon de telling op het punt, waar de as van de rivier gesneden wordt door de lijn, welke de grenspalen nrs. 45 tussen Nederland en België op de wederzijdse oevers boven Eijsden verbindt.

Door middel van deze genummerde raailijnen kan op elk blad van de rivierkaart de afstand van een willekeurig punt tot aan het punt van separatie, of een ander punt der kaart, worden gevonden.

In hoofdzaak worden de raailijnen echter gebruikt voor het vaststellen van de diepten in het rivierbed.

De peilingen, alsmede de nauwkeurige opmeting van tonnen, bol- of stroombaken e.a. merktekens, die de richting van het vaarwater aangeven, dienden om de vaargeul op de kaart met een streeplijn aan te geven, representatief voor het jaar van opneming. Deze lijn stelde tevens de „stroomdraad” voor, voor zover de lijn der grootste diepte en van de sterkste stroom geacht konden worden met de vaargeul overeen te stemmen.

Zoals reeds vermeld werden de uitkomsten der peilingen opgenomen in de gedrukte registers, waarin men tevens een nauwkeurige beschrijving van de aan de rivier gelegen werken vindt.

Betreffende de opmetingen van het terrein en alle voorkomende objecten kan nog worden vermeld, dat dit alleen

en oeververdedigingen werden eveneens opgenomen. Omstreeks 1850 werden tevens de jaartallen van aanleg in de kaarten opgenomen. Het terrein dat zich binnen de bandijken bevond werd (voor zover beschikbaar) van de kadastrale kaart overgenomen.

1.5.3 Vervaardigde rivierkaarten

Voor het gehele kaartwerk waren bladindelingen ontworpen, waarbij iedere rivier als een aparte serie werd beschouwd. Hierdoor kwam men tot 6 series, elk bestaande uit een aantal bladen op schaal 1:10.000.

De schalen van de bladindelingen werden aangepast aan het aantal bladen van de betreffende serie.

Serie I:

De Rijn, Waal en Merwede, Oude Maas en Nieuwe Maas en Dordtsche Kil; in 22 bladen (zie fig. 1 - kaartfragment uit blad nr. 11-Brakel).

Bladindeling schaal 1:200.000.

Jaar van uitgave 1830-1835.

Serie II:

De Neder-Rijn, Lek, Nieuwe Maas en Noord; in 22 bladen.

Bladindeling schaal 1:200.000

Jaar van uitgave 1830-1842.

Serie III:

De IJssel(G); in 22 bladen.

Bladindeling schaal 1:200.000

Jaar van uitgave 1840-1846.

Serie IV:

De Boven-Maas; in 34 bladen.

Bladindeling schaal 1:400.000

Jaar van uitgave 1849-1856 (zie fig.2 - kaartfragment uit blad nr. 34-Woudrichem)

Serie V:

De Oude- en de Nieuwe Merwede, de Werkendamse Killen en het Hollandsch Diep; in 11 bladen (de laatste twee ongenummerd).

Bladindeling schaal 1:150.000

Jaar van uitgave 1858-1864.

Deze serie werd uitgevoerd in kleurendruk (9 verschillende vlakke tinten!), evenals de hieronder genoemde serie VI. Deze kostbare uitvoering werd later niet meer toegepast.

Serie VI:

De Hollandsche IJssel; in 3 bladen.

Bladindeling schaal 1:200.000.

Jaar van uitgave 1859-1860.

Hiermede was de „Algemene Rivierkaart van Nederland” voltooid.

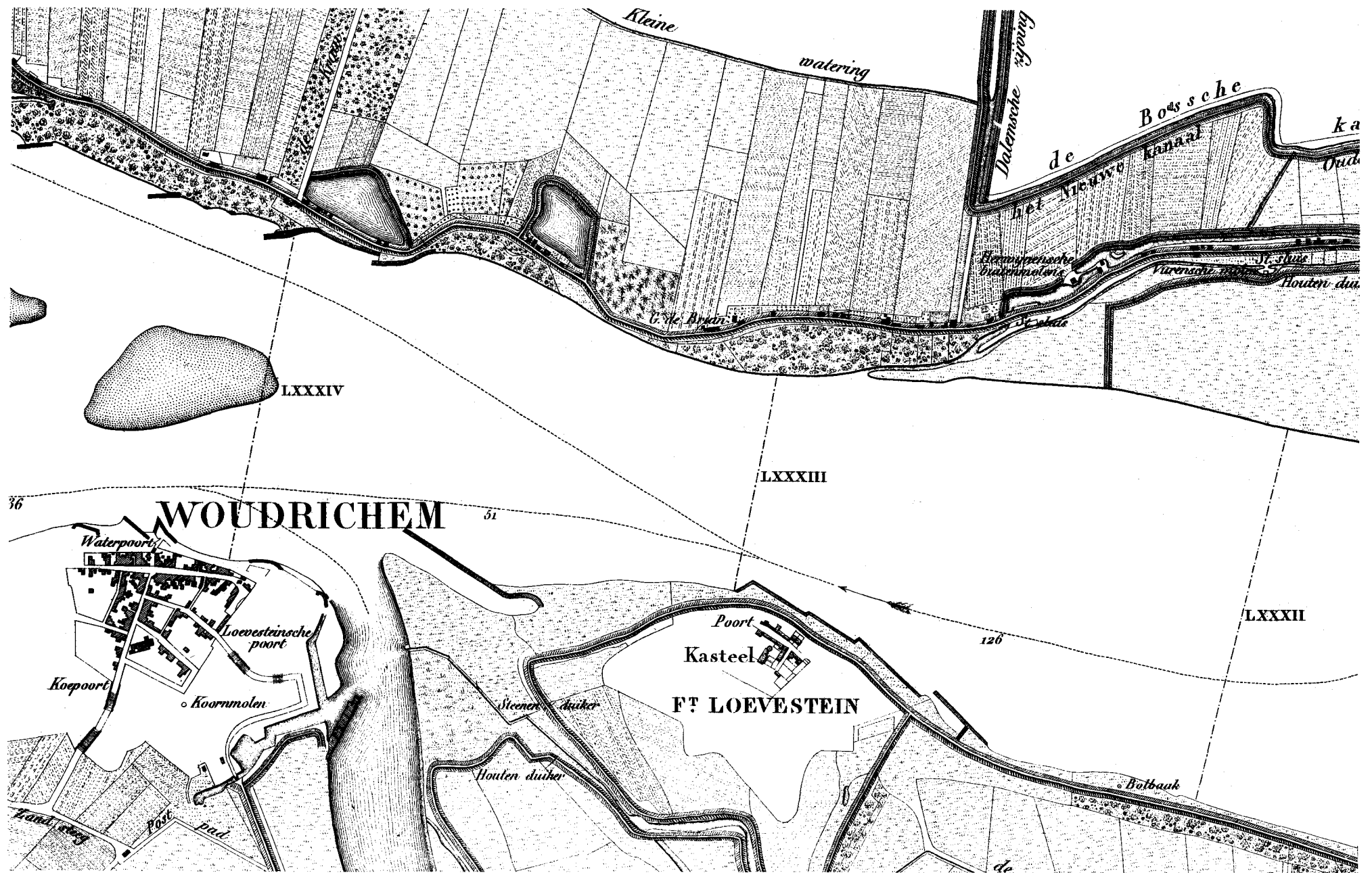


fig. 1 Fragment uit de oorspronkelijke rivierkaart (Goudriaankaart) nr. 11-Brakel, uitgave 1833, schaal 1:10.000 (Lithografie)
 Uit de eerste serie: Rijn, Waal, Merwede, Oude- en Nieuwe Maas en Dordtsche Kil.

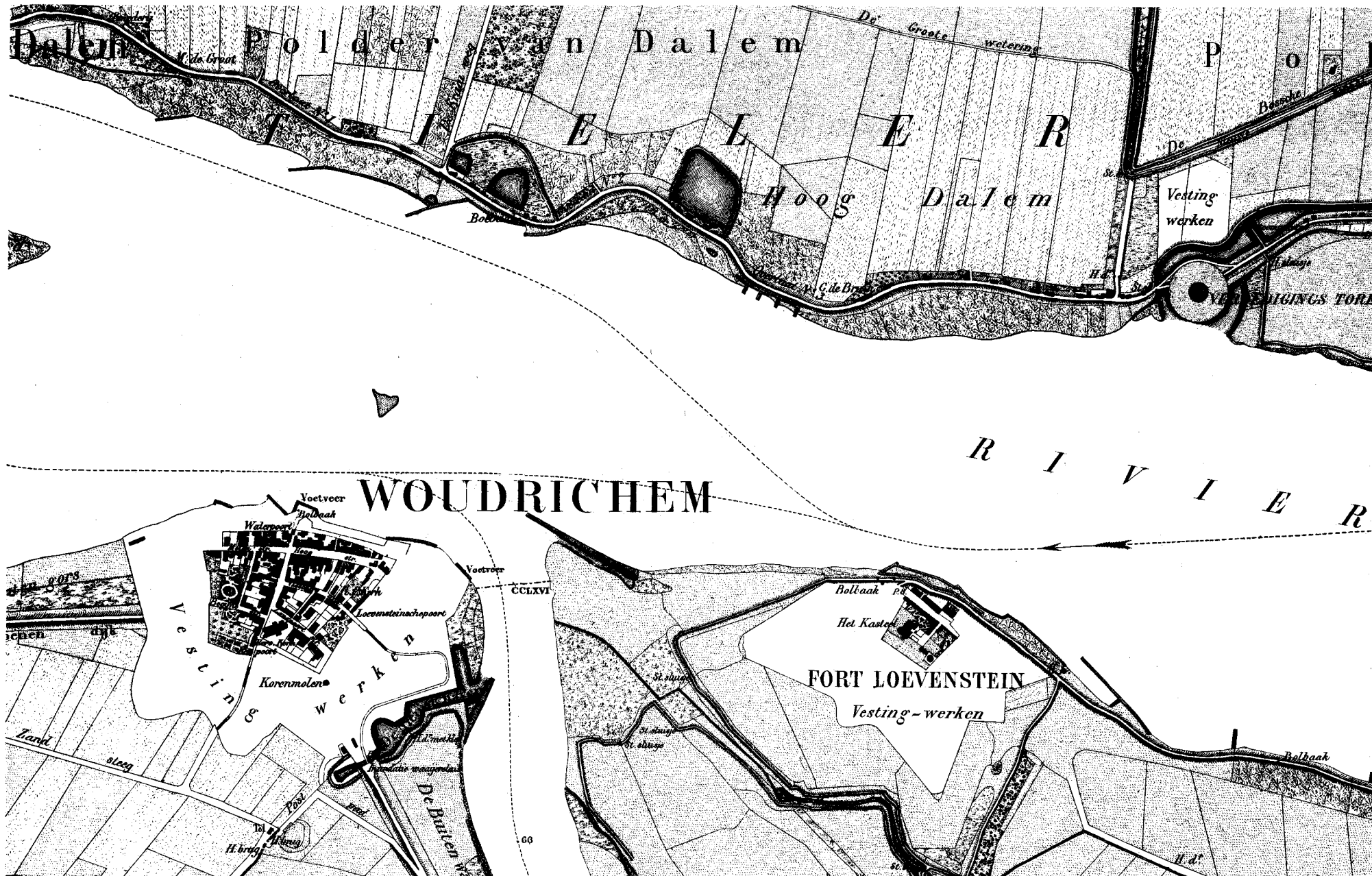


fig. 2 Fragment uit de oorspronkelijke rivierkaart (Goudriaankaart) nr. 34-Woudrichem, uitgave 1856, schaal 10.000 (Lithografie)
 Uit de vierde serie: Boven-Maas; van Visé tot Woudrichem.

2. De eerste herziening

In 1871 werd met een herziening van de Rivierkaart een aanvang gemaakt.

De kaart van 1830-1864 vertoonde in de praktijk te veel leemten, terwijl de vele veranderingen welke de grote rivieren in de loop der jaren hadden ondergaan, zowel door natuurkracht als kunstmatig, (afsnijdingen, verleggingen, aangelegde werken) een herziening noodzakelijk maakte.

Bij brief dd. 14 maart 1871 verzocht de Hoofdingenieur van de Algemene Dienst van de Waterstaat, P. Caland, aan de minister van Binnenlandse Zaken toestemming om tot een herziening van de rivierkaart te mogen overgaan. Tevens stelde hij voor een nieuwe driehoeksmeting te verrichten, uitgaande van de punten van de 3e rang en deze punten met basaltzuilen te verklikken.

Minister mr. J.R. Thorbecke schreef in zijn missive nr. 224 van 21 april 1871, dat hij er prijs op stelde dat tot de voorgestelde herziening van de rivierkaarten zou worden overgegaan onder leiding van hoofdingenieur P. Caland en dat hij voor het lopende jaar een bedrag f 1400,- beschikbaar stelde met de toevoeging:

„waarmede gij moet trachten rond te komen”

2.1 Instructies

Enige jaren nadat met de werkzaamheden voor de herziening was begonnen, verscheen er een uitgebreide „Algemene instructie”, die van kracht werd op 9 augustus 1878 en was samengesteld door de Ingenieur van de Waterstaat J.W. Welcker; wijzigingen en aanvullingen werden op 25 februari 1882 aangebracht door de Ingenieur van de Waterstaat N.A.M.v.d. Thorren. Voor de lezer die daarin belang stelt volgen hier enige algemene bepalingen uit deze uitgebreide instructie.

a) Het doel van de herziening is om door een geheel nieuwe opmeting een kaart te verkrijgen, met een volledige voorstelling van de tegenwoordige toestand van het zomer- en winterbed en waarop bovendien de vorm van het zomerbed door dieptelijnen - en die voor het winterbed door hoogtegetallen is aangegeven.

Het enige wat van de oude kaart wordt aangehouden is de plaatsbepaling van de punten van de 1e t/m 3e rang, voor zover deze in het verslag (zie 1:5) nauwkeurig genoeg blijken te zijn.

Langs de rivieren wordt een schakel van blijvende driehoeken gelegd, als grondslag voor alle volgende herzieningen c.q. bijmetingen.

De driehoeken worden onderscheiden door een doorgaande nummering van de hoekpunten, van boven naar benedenstrooms, op de linkeroevers de even nummers en op de rechteroevers oneven nummers.

De lengten van de zijden en de coördinaten van de hoekpunten worden afgeleid uit de bekende punten van de 1e t/m 3e rang.

De coördinaten worden, evenals van de oude kaart, berekend in het oude assenstelsel (zie 1.5.1)

b) Voor de hoekpunten van het driehoeksnet moeten veilige plaatsen worden gezocht, zodat deze zo min mogelijk worden gestoord.

Voor zover mogelijk moet worden gestreefd naar gelijkzijdige driehoeken. Hoeken groter dan 75° mogen slechts bij hoge uitzondering worden gekozen; stompe hoeken mogen nimmer voorkomen.

De hoeken worden gemeten met een nauwkeurig geregelde sextant, met een afleesnauwkeurigheid van $10''$. De sluitfout van de driehoeken mag ten hoogste $1'$ bedragen en wordt gelijkelijk over de 3 hoeken verdeeld.

De driehoeken worden op de kaarten getekend en bij elk blad wordt een lijst gevoegd met een nauwkeurige geografische omschrijving van de hoekpunten.

c) De berekeningen van de lengten van de zijden en de coördinaten van de hoekpunten moeten door 2 personen afzonderlijk worden berekend.

De gehele berekening moet door de ingenieur van de Waterstaat in Algemene Dienst worden goedgekeurd, alvorens tot kartering van de hoekpunten kan worden overgegaan.

d) Wanneer men overgaat tot de bepaling van een nieuw hoofdpunt, dan moet dit uit minstens 4 punten gebeuren, alle van de 1e rang.

Twee waarnemers meten elke hoek drie maal met een theodoliet; het grootste verschil tussen de 6 waarnemingen mag hoogstens $20''$ bedragen. (In tegenpraak met dit voorschrift werd tot 1930 veelal de sextant gebruikt).

De berekening van de nieuwe hoofdpunten moet worden uitgevoerd volgens de methode van de kleinste kwadraten.

Toelichting: Op de bladen, ver verwijderd van het centrale punt van het assenstelsel, ging de berekening van de series als volgt:

eerst berekenen de coördinaten van de hoekpunten t.o.v. de meridiaan en parallel van één van de eind-

punten van de serie; vervolgens uit deze waarden de definitieve coördinaten t.o.v. het assenstelsel afleiden, volgens de methode ir. v. Manen (Weekblad „de Ingenieur“-1880).

Deze werkwijze was een gevolg van de kaartprojectie. In gebieden, ver van het centrale punt gelegen, ondergaan de hoeken een zodanige wijziging, waarmee men terdege rekening moet houden, zonder dat men grote fouten in het eindresultaat kreeg.

Op bladen, dicht bij het centrale punt gelegen, was deze tussenberekening niet nodig.

Bij elk blad behoorde een „nota“ waarin vermeld: de gang van de berekening, een verslag betreffende de keuze van de tertiaire punten, de serie-aansluiting, de afwijkingen en e.v. bezwaren etc.

Het gehele eindresultaat moest ter goedkeuring op schrift worden overgelegd.

Bij elk blad hoorde tevens een staat met de coördinaten van de op het blad voorkomende vaste punten. (hoofdpunten, punten van de 1e en 2e rang en de hoekpunten).

2.2 Opmeting

- a. Met de opmeting mag niet worden begonnen voordat het hoofddriehoeksnet definitief is vastgesteld, de hoeken definitief zijn gemeten en de serieberekening goedgekeurd.

De opmeting strekt zich uit tot de wederzijdse bandijken en alles wat daar tussen gelegen is.

Waar geen bandijken aanwezig zijn en de rivier door hoge gronden wordt begrensd, wordt gemeten tot even boven de lijn van de hoogste waterstand ter plaatse.

- b. Opgemeten worden: dijken, kaden, oevers, oeverwerken, zand en slikplaten, kribben en strekdammen (met de jaartallen van aanleg), veerdammen, steenovens, puinbestortingen, dode rivierarmen, wielen (soms met het jaartal van de doorbraak ter plaatse), kreken, terpen, boomgaarden, biezen- en griendvelden, gebouwen, enz. in het algemeen alles wat op de waterafvoer invloed uitoefent of op enige andere wijze voor de volledige kennis van de rivier en haar winterbed onmisbaar is.

Voorts worden onder meer opgenomen de steenglooiingen, alle sluizen en duikers, bruggen, peilmerkstenen, houten- en stenen peilschalen, dijk-, hectometer- en grenspalen, bolbaken, lichtopstanden, haven- en geleidelichten, losplaatsen en aanlegplaatsen, scheepswerven, veren, remmingwerken, in-, door- en overlatten, coupures in dijken.

- c. De oevers worden gemeten bij Middelbare Rivierstand (M.R.) of Middelbare Eb (M.E.); op de bovenrivieren waar geen invloed van eb en vloed is waar te nemen, wordt de waterstand afgeleid uit de meest nabij het midden van het blad gelegen rijkspeilschaal; op die gedeelten waar de invloed wel merkbaar is (benedenrivieren), worden steeds twee op elkander volgende

rijkspeilschalen ter bepaling van de waterstand gebruikt.

Langs het gehele blad worden ter plaatse van de oude kilometerraaien op de linker- en rechteroever, alsmede bij zandplaten en flauw glooiende oevers, tijdelijke peilschalen geplaatst waarvan het nulpunt door nauwkeurige waterpassing tussen de beneden- en bovenstrooms geplaatste rijkspeilschalen is gesteld; de fout in de waterpassing mag niet meer dan 2 cm zijn.

Voor elk van die tijdelijke peilschalen wordt de M.E. bepaald, door enige malen de verhanglijn der rivier bij M.E. tussen de beide rijkspeilschalen waar te nemen en op de tijdelijke peilschalen aan te tekenen, terwijl de afstanden van de tijdelijke peilschalen tot de rijkspeilschalen worden gemeten op de oude rivierkaart. Door bij de opmeting van elk riviervak steeds de waterstand aan de twee nabij gelegen peilschalen op te nemen, kan de oevermeting met voldoende nauwkeurigheid geschieden.

Zandplaten en flauwglooiende rivieroeveren mogen nimmer worden gemeten bij een waterstand van 40 cm boven M.E. of M.R.

- d. Perceelscheidingen, zowel binnen- als buitendijs gelegen, worden overgenomen van de Kadastrale kaarten. De bebouwde bandijken worden aan de hand van het Kadaster verkend.

Over het algemeen moet het Kadaster buitendijs geheel- en binnendijs over een strook van + 500 meter uit de bandijk- worden overgenomen.

- e. De verschillende terreinen worden opgemeten aan meetlijnen wier eindpunten door hoekmeting aan minstens 2 punten van het hoofddriehoeksnet worden vastgelegd.

De hoek in het bepalen punt moet + 90° zijn, opdat een rechthoekige snijding van de beide cirkelbogen ontstaat; tevens wordt, waar mogelijk, de lengte van de meetlijnen door hoekmeting bepaald.

Ook worden de meetlijnen met de ketting gemeten en worden loodlijnen van max. 30 m gebruikt om de terreinvoorwerpen vast te meten; de gebouwen op 1 dm - en de cultuurgrenzen e.d. tot op 1 m nauwkeurig.

Alle eindpunten van de meetlijnen moeten met piketten worden verzekerd.

De te gebruiken meetboekjes moeten gelijkvormig zijn en op gelijke wijze van inhoud, titels, opschriften en paginering worden voorzien.

2.3 Peilingen

Loodrecht op de as van de rivier, die in het algemeen het midden volgt van het door oevers of kunstwerken bepaalde rivierbed, worden om de 250 m raaien uitgezet, waarvan de bovenste of kilometerraai nul samenvalt met de benedenste of laatste op Pruisisch gebied, d.i. 9974 m boven de kop te Pannerden (separatiepunt), volgens de nieuwe meting.

Om de 1000 m komt er een kilometerraai, die op de kaart wordt getekend en waarvan het nummer benedenwaarts tellende de volgorde aanwijst.

In deze km-raaien, de dwarsraaien om de 250 m en bovendien nog in de raaien om de 125 m, worden de peilingen verricht.

Hieruit worden afgeleid en op de kaart getekend, de dieptelijnen, volgens welke het rivierbed wordt gesneden door vlakken op de diepten van 15, 25, 35, 55 en 80 dm onder M.R. of M.E.

Tijdens het peilen worden de raaien op beide oevers tijdelijk door zware piketten aangeduid, zodat deze kunnen worden vervangen en duurzaam verzekerd met stenen palen door het betrokken rivierarrondissement.

Voorts wordt in kaart gebracht een lijn die het „vaarwater“ aanduidt, waarvoor niet moet worden aangenomen de lijn die de grootste diepten verenigt, maar die welke gaat door de diepste doorgaande geul van geregelde en bevaarbare kromming; in de lijn van het „vaarwater“ wordt op de kaart om de 150 à 200 m een dieptegetal aangegeven.

De peilingen in de km-raaien en tussenraaien van 250 m, herleid in dm onder M.R. of M.E., worden in duplo in staten verzameld en bij elk blad gevoegd.

De raailijn wordt bepaald door het snijpunt van deze lijn met de langs de rivier gelegen driehoekszijde; van alle peilingen die in een raai geschieden, worden de afstanden tot dit snijpunt door middel van hoekmeting bepaald en in bovengenoemde staten opgegeven. Evenals de meethoekjes, moeten de peilboekjes uniform worden ingericht.

2.4 Waterpassingen

Gewaterpast worden de bandijken, dijken, kaden en de terreinen, gelegen tussen de lijn van M.R. of M.E. en de lijn van de hoogst bekende waterstand.

De opstelpunten moeten zo worden gekozen, dat een zo juist mogelijke voorstelling van de vorm van het winterbed wordt verkregen.

Voor het uitvoeren van de waterpassing moet worden gebruik gemaakt van de langs de rivieren verspreide hoogtemerken, waarbij als controle de hoogte van de waterspiegel kan dienen (met inachtneming van het verhang).

De hoogtegetallen moeten op 10 cm nauwkeurig zijn.

2.5 Bewerking der kaarten

In dit gedeelte van de instructie worden uitgebreide voorschriften gegeven voor de kartering en afwerking van de minuutbladen (zwaar tekenpapier van de allerbeste soort), met de opsomming van alle objecten in het terrein, grenzen, lijnen, de wijze van beschrijving, letter- en cijfertypen, kleuren, inkten etc.

Enkele opmerkelijke bepalingen zijn:

- voor de minuutbladen mocht maar één soort papier worden gebruikt, nl. „Sans-Fin“ van de firma Y. Smulders te 's-Gravenhage of de firma Th. J. Dobbe te Utrecht. Nadat de hoekpunten van het driehoeksnet m.b.v. stalen linealen zijn gekarteerd, worden de driehoekszijden met diep-zwarte Oost Ind. inkt getrokken; daarna worden de eindpunten der meetlijnen gekarteerd;
- de grenzen van de Kadastrale gemeenten worden over

hun gehele lengte aangeduid en doorgetrokken tot in de rivieren;

- peilschalen, peilmerkstenen en hoogtegetallen worden met rode inkt aangegeven; dieptelijnen, dieptegetallen en vaargeulen worden met zwarte inkt aangegeven;
- de vlakken waarin het rivierbed door dieptelijnen is verdeeld, worden blauw getint, hoe dieper, hoe donkerder blauw;
- zandplaten boven M.R. of M.E. met okergeel, rietgewas: helgeel, biezten: grijs-groen en slikken: donkergrijs, opgaande bomen in méér dan één rij: groen.

2.6 De vervaardiging

Na de voltooiing van de eerste herziening omstreeks 1908, kwam er geen verslag uit, zoals dit was geschied na het samenstellen van de gehele eerste rivierkaart of oorspronkelijke Goudriaankaart.

Gezien de resultaten, heeft men zich strikt aan de instructies van 1878 gehouden.

Hieraan is het dan ook te danken dat de kaarten van de eerste herziening technisch op hoger peil staan dan de oorspronkelijke rivierkaarten; de ervaringen bij het samenstellen van de laatstgenoemde kaarten hebben stellig tot dit resultaat bijgedragen.

Naast de bladindeling werd per serie een lengteprofiel opge maakt op schaal 1:200.000, hoogteschaal 1:100, waarin werden opgenomen de lage rivierstanden en de stormvloedden met hun jaartallen.

2.7 Verschenen rivierkaarten

Uitgegeven werden de volgende 9 series:

Serie I

Boven-Rijn, Waal, Merwede, Noord, Dordtsche Kil, Oude Maas, Spui, Nieuwe Maas, Scheur, Nieuwe Waterweg; in 28 bladen (zie fig. 3-kaartfragment uit blad nr. 12-Gorinchem) Bladindelingsschaal 1:200.000 in 1888.

Jaar van uitgave 1873-1881. Schaal 1:10.000. (van diverse bladen verscheen ook nog een tweede uitgave).

Serie II

Boven-Rijn, Neder-Rijn, Lek, Nieuwe Maas, Scheur, Nieuwe Waterweg; in 23 bladen.

Bladindeling schaal 1:200.000 in 1888 en 1907.

Jaar van uitgave 1873-1881. Schaal 1:10.000

(van diverse bladen verscheen een tweede uitgave).

Serie III

IJssel en Zwartewater; in 18 bladen.

Bladindeling schaal 1:200.000 in 1909.

Jaar van uitgave 1877-1908.

Serie IV + V

Maas (eerste en tweede gedeelte).

Schaal 1:10.000, totaal 31 bladen.

Bladindeling 1:200.000 in 1913 (serie IV);

1:300.000 in 1887 en 1:400.000 in 1889 (serie V)

Serie IV-jaar van uitgave 1893-1903

Serie V - jaar van uitgave 1874-1899

Schaal 1:10.000 (van diverse bladen verscheen een tweede uitgave).

Serie VI

Oude Maas, Amer, Hollandsch Diep en Haringvliet, in 12 bladen. Bladindeling schaal 1:300.000 in 1887.

Jaar van uitgave 1884-1886. Schaal 1:10.000.

Serie VII

Bergsche Maas; in 10 bladen

Bladindeling schaal 1:200.000 in 1915. Jaar van uitgave 1908-1914. Schaal 1:10.000 (van diverse bladen een tweede uitgave).

Serie VIII

Hollandsche IJssel; in 10 bladen. Schaal 1:2500 (Gouda-Stormpolder). Jaar van uitgave 1902-1907.

Serie IX

Beneden Linge; in één blad. Schaal 1:10.000.

Jaar van uitgave 1876; 2e uitgave 1884.

De bladen van de gebieden waar twee series aan elkaar grenzen komen in beide series voor.

In afwijking op de gebruikelijke schaal 1:5000, zijn de minuutbladen van serie I op schaal 1:10.000; serie IV - 1e deel bladen 1 t/m 8 op schaal 1:2500 en serie VI, schaal 1:10.000.

(Van serie VIII - Hollandsche IJssel, zijn geen minuutbladen aanwezig)

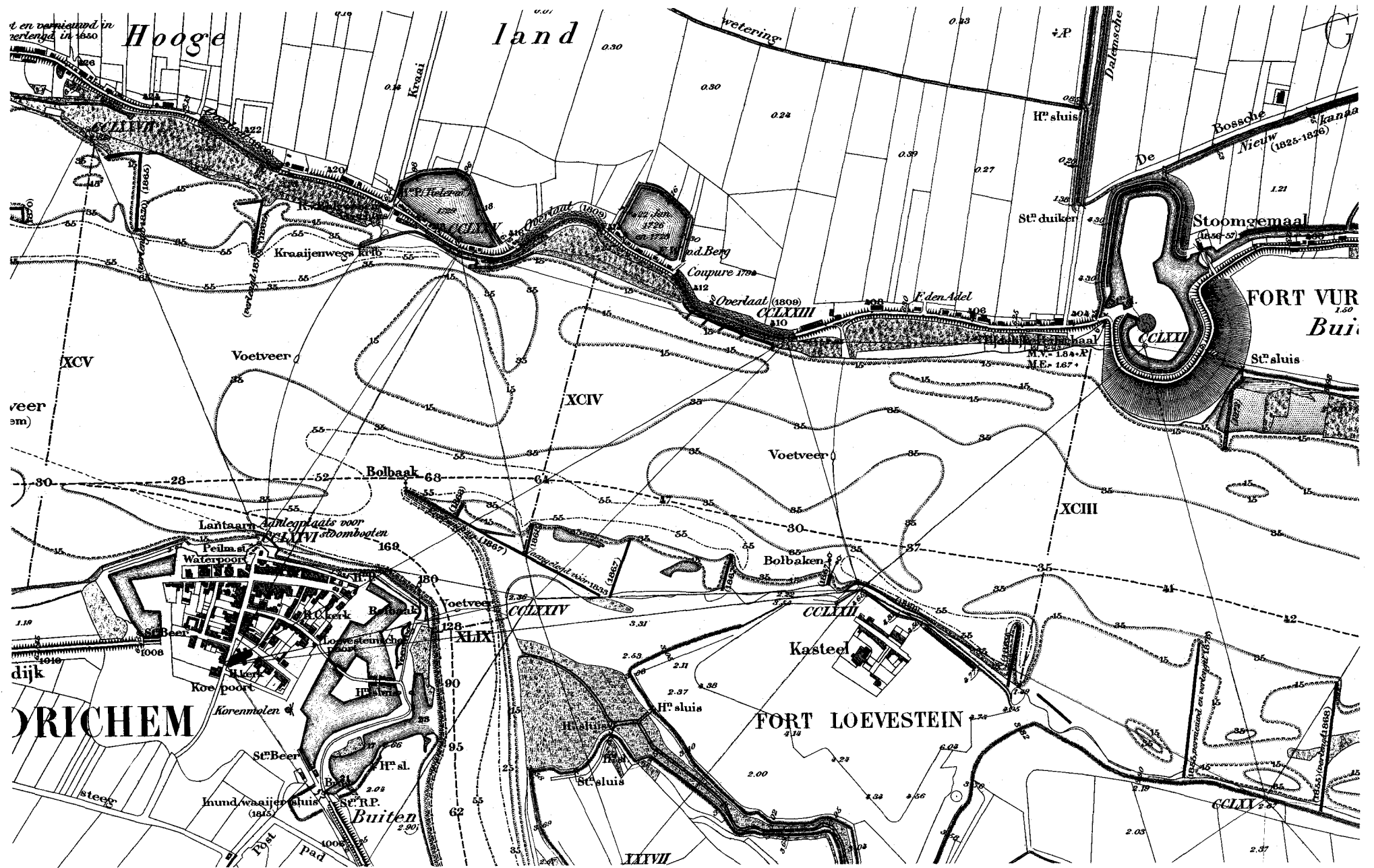


fig. 3 Fragment uit de rivierkaart -eerste herziening- nr. 12 Gorinchem, uitgave 1884 (tevens nr. 36 Maas en nr. 1 Beneden-Linge), schaal 1:10.000.
 Uit de eerste serie: Boven-Rijn, Waal, Merwede, Noord, Dordtsche Kil, Oude Maas, Spui en Nieuwe Maas. (Lithografie)



fig. 4 De lithografenzaal van de Topografische Dienst omstreeks 1920.

Foto Top. Dienst

3.1 De steengravure

De rivierkaarten, verschenen in het tijdvak 1830-1924, werden gereproduceerd door middel van de lithografie of steendruk.

De steengravure en het afdrucken daarvan werd uitgevoerd door het Topografisch Bureau, later de Topografische Inrigting en Topografische Dienst.

De hiervoor benodigde stenen kwamen uit de steengroeven in Solnhofen in Beieren, die van hoge kwaliteit waren.

Voor het graveren werden in het algemeen de zachtere geel getinte stenen gebruikt; de hardere grijs-groene stenen werden veelal gebruikt voor het maken van „overdrukken” en het „inwassen” van vlakke tinten.

Allereerst werd het oppervlak van de steen geslepen en gepolijst met slijpzand (van grove naar zeer fijne korrels), harde Schotlandse steen en puimsteen. Daarna werd de steen met een zwak zuur vetvrij gemaakt, matglanzend gepolijst en van een beschermende gomlaag voorzien. Op deze gomlaag werd een donker getinte laag aangebracht, die diende om een goede contrastwerking te verkrijgen tijdens het graveren.

De steen was dan gereed om het te graveren kaartbeeld op aan te brengen.

De gehele situatie moest op de steen worden overgebracht door de decalqueer- of overdrukmethode toe te passen.

Aangezien de op tekenpapier gekarteerde situatie op schaal 1:5000 was uitgevoerd, moest de situatie eerst worden verkleind naar de schaal 1:10.000. Hoe deze „nettekeningen” (in de periode 1830-1863) tot stand kwamen is niet te achterhalen. Wel weten we dat dergelijke werkzaamheden meestal werden uitgevoerd via een reductienet of met behulp van een panthograaf, ook wel tekenaar genoemd.

Stond de nettekening op dun calqueerpapier, dan werd deze omgekeerd (in spiegelbeeld) ingepast en op de steen vastgehecht, waarop reeds het kader en de randverdeling waren aangebracht. Tussen het calqueerpapier en het steenoppervlak werd nu een dun vel papier geschoven dat met rood krijt was ingewreven. Dan werden alle lijnen van de situatie met een ronde graveernaald gedecalqueerd waardoor het gehele kaartbeeld in rode krijtlijnen op de donker getinte steen was overgebracht.

Het geheel was een omvangrijke en arbeidsintensieve bezigheid.

Na inpassing kon men soms maar kleine gedeelten tegelijk overbrengen omdat het calqueerpapier sterk aan rek en krimp onderhevig was.

Het vervaardigen van de nettekening en het décalqueren was

in feite twee maal de kaart tekenen; pas daarna werd gegraveerd!

Uiteraard was deze methode van werken omslachtig en zeer kwetsbaar voor de maatvastheid, doch men beschikte nu eenmaal niet over eenvoudiger middelen of methoden.

Pas omstreeks 1863 kreeg men de eerste bescheiden apparatuur om een kartering langs fotografische weg op het steenoppervlak aan te brengen.

Van het gekarteerde papier-minuutblad, op schaal 1:5000, werd een opname gemaakt d.m.v. een zwaar glasnegatief.

Na ontwikkeling werd het glasnegatief met klemmen op de steen vastgezet, welke tevoren van een lichtgevoelige laag was voorzien (eiwit-bichromaat) en vervolgens belicht met koolspitslampen.

Na het ontwikkelen en „intamponeren” stond er een grijsgetinte situatie in spiegelbeeld op het gladde steenoppervlak en was men gereed om te gaan graveren.

De steen werd geplaatst op een zware tafel met een draaiplateau, zodat de graveur in alle richtingen kon werken (zie fig.4).

Over de steen lag een armplank, door blokken op hoogte gebracht met het oppervlak van de steen, zodat de graveur de armen kon steunen en de steen niet aanraken.

Het graveergereedschap bestond uit een set naalden met ronde koppen van verschillende dikten voor het lijnenwerk en echoppeernaalden voor het „uitschaven”, met daarbij stalen driehoeken, schrapmessen, loupe, passers en penselen.

Bij het graveren werd met de graveernaald de contrasterende grondlaag en de gomlaag doorsneden, zodanig, dat er een ondiepe groef in de steen ontstond.

De totale gravure bestond tenslotte uit heldere lijnen en signaturen op een donker getinte ondergrond.

Het steenstof, dat door het graveren ontstond, werd steeds zorgvuldig weggepenseeld.

Het graveren van het totale kaartbeeld bestond uit diverse onderdelen n.l. het kader, het lijnenwerk (ook wel „trek” genoemd), het schrift, de signaturen voor water (filing), cultures, dijken, kaden, de arceringen van de bebouwing, etc.

Het graveren van het kaartschrift (Romeins en Italique) en van het watersignatuur of filing was het moeilijkste werk, dat werd uitgevoerd door de ervaren graveurs.

De overige genoemde werkzaamheden werden uitgevoerd door de minder ervaren krachten.

De opleiding tot graveur vergde vele jaren; een feilloos vaste hand was nodig om het moeilijke schrift uit de vrije hand en in spiegelbeeld op steen aan te brengen.

De beginnende graveurs moesten gedurende een aantal jaren thuis oefenen op lithografische stenen om de nodige vaardigheden onder de knie te krijgen.

Maakte de graveur een fout of ongewenste beschadiging, dan moest hij corrigeren. Hij gebruikte dan een puntige slijpsteen waarmee hij de misgravure kon weg slijpen en polijsten . . . , doch het gedeelte van het kaartbeeld was dan ook verdwenen. Met behulp van transparantpapier kon hij door décalqueren de verdwenen situatie weer op steen aanbrengen en verder graveren.

Was het kaartbeeld op het steenoppervlak slecht te interpreteren voor de graveur, dan moest hij terugvallen op het gekarteerde minuutblad op schaal 1:5000, dat voor zijn tafel was opgehangen ter raadpleging.

Zijn probleem was dat hij het „rechtlezend“ minuutblad moest „omzetten“ in spiegelbeeld.

De ervaren graveur was een groot vakman met een vaste hand, een scherp oog en gevoel voor vorm, vlakindeling en tintverschillen, doch ook met een karakter dat hem in staat stelde het fijne en veel tijd vragende handwerk zó uit te voeren, dat de afdruk geheel aan zijn verwachtingen zou voldoen.

3.2 De steendruk

Voor dat de steen kon worden afgedrukt moest deze worden verstevigd of „gescelleerd“.

Men moest namelijk voorkomen dat de steen tijdens het afdrukken zou breken, wat uiteraard rampzalig zou zijn, gezien de enorme werktijd die men had besteed om de steen drukklaar te maken.

Dit z.g.n. „scelleren“ bestond uit het verstevigen van de steen; deze werd op een hardsteen plaat gelegd en met gips vastgezet en opgevuld aan de zijkanten, zodat de hoogte gelijk was met het oppervlak van de steen.

Daarna werd de steen ingewreven met olie, welke op alle gegraveerde plaatsen door de poreuze steen werd opgenomen en vastgehouden.

De overtollige olie en de gomlaag werden weggewassen, waarna het drukken kon aanvangen.

De in de handpers geplaatste steen werd eerst met een spons met water bevochtigd waarna de vette druk-inkt met een tampon over het oppervlak werd uitgesmeerd.

De vette inkt pakte uitsluitend in de verdiepte geoliede lijnen van de steen.

Na het verwijderen van de overtollige druk-inkt werd een ingevocht vel papier in het drukraam gelegd, dat kon worden omgeklapt op het steenoppervlak.

Met een houten lat („de rijver“) werd daarna met handkracht over de met leder beklede achterzijde van het drukraam geperst, waardoor een afdruk ontstond.

Het drukken op een dergelijke pers was zonder meer zware arbeid te noemen. Later werden er meer verbeteringen aangebracht aan de handpers, zodat minder lichaamskracht nodig was en men sneller kon afdrukken. Wanneer men honderd afdrukken per dag haalde was dat wel het maximum. De vochtige bedrukte vellen papier werden enkele dagen tussen kartonbladen gelegd waarna ze door de schroefpers gingen om alle onregelmatigheden en bobbels glad te strijken.

Het is voor de mens van vandaag bijna onbegrijpelijk dat men 150 jaar geleden de hulpmiddelen voor het graveren, etsen en drukken (zoals graveernaalden, etslagen, druk-inkten en gereedschap) zelf moest aanmaken en samenstellen. Stelt u zich voor dat de graficus van vandaag zijn drukinkten zelf moet aanmaken en koken uit belegen notenolie! Wanneer men de fraaie rivierkaarten bekijkt uit de eerder genoemde perioden, dan kan men niet anders dan vol bewondering en met respect getuigen van het grote vakmanschap van de tekenaars, graveurs en de drukkers uit die tijden.

4.1 Aanleiding

Kaarten verouderen snel en de geschiedenis herhaalde zich. De talrijke verbeteringen, uitgevoerd in het zomer- en winterbed van de grote rivieren, hadden tot gevolg dat de rivierkaart omstreeks 1908 niet meer aan de te stellen eisen voldeed en voor de tweede keer moest worden herzien.

Ir. J.C. Ramaer, Hoofdingenieur van de 1e Directie van de Waterstaat vroeg in zijn brief van 24 februari 1908-Nr. 203, aan de Hoofdinspecteur-Generaal van de Waterstaat J.W. Welcker toestemming, om tot de tweede herziening van de rivierkaart te mogen overgaan.

Inmiddels waren goede resultaten bekend geworden van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing (de primaire driehoeksmeting in het tijdvak 1888-1904) en deze ontwikkeling vormde voor de Hoofdinspecteur - Generaal Welcker de aanleiding om op 27 maart 1909 aan de minister van Waterstaat een voorstel te doen, deze resultaten te gaan gebruiken voor de tweede herziening van de rivierkaart.

De minister, mr. L.H.W. Regout, betuigde in zijn missieve van 6 april 1909, nr. 222, zijn instemming met het voorstel van Welcker en bepaalde hij dat een nieuwe bladindeling voor de tweede herziening zou worden ontworpen.

4.2 Gebruik resultaten rijksdriehoeksmeting

Voor de tweede herziening van de rivierkaart, aangevangen in 1909, werden geen nieuwe instructies opgesteld.

De kaart diende te worden aangepast aan de talrijke terreinwijzigingen, zonder de werkwijze ten behoeve van de voltooide eerste herziening te wijzigen (zie 2.1 t/m 2.5).

Op verzoek van de betrokken ingenieurs werden in de loop van de jaren wel wijzigingen aangebracht betreffende de aanduidingen of beschrijvingen van bepaalde objecten en kunstwerken.

Gedurende de uitvoering van de tweede herziening is door de ontwikkeling van de techniek de methode van meten, karteren en reproduceren steeds aangepast, zodat een aantal voorschriften en instructies niet meer toepasbaar werd geacht.

Voor het samenstellen van de rivierkaart - tweede herziening - volgde men het voetspoor van de eerste herziening met dit grote verschil, dat men gebruik maakt van de resultaten van de Rijksdriehoeksmeting (4.1).

De punten van het driehoeksnet werden berekend voor stereografische (conforme azimuthale) projectie; de x - en y - as getrokken over de „Lievevrouwentoren” te Amersfoort. Dit betekende vereenvoudiging van het rekenwerk, aange-

zien men niet meer met gewijzigde hoeken behoefde te werken, zoals bij de „Bonnetprojectie”.

Na de inschakeling van het Geodetisch Bureau (zie 4.3) verscheen in het weekblad „de Ingenieur” van 1926 - nr. 23 - een artikel van Ir. W. Schermerhorn getiteld: „het gebruik van de resultaten van de Rijksdriehoeksmeting bij de herziening van de Maas”. Dit interessante artikel geeft een overzicht van de metingen en berekeningen van het driehoeksnet van de Maas, vanaf Eijsden tot aan zee.

Vermeld dient te worden dat ir. W. Schermerhorn de sextant verving door de theodoliet voor het uitvoeren van de hoekmetingen.

Sinds 1916 werden de hoekpunten van het driehoeksnet door ondergronds gelegen betonnen tegels verzekerd (groot 55 x 55 x 25 cm en een gewicht van ± 125 kg), waarin met groeven een kruis was aangebracht; de tegels lagen ± 75 cm onder het maaiveld.

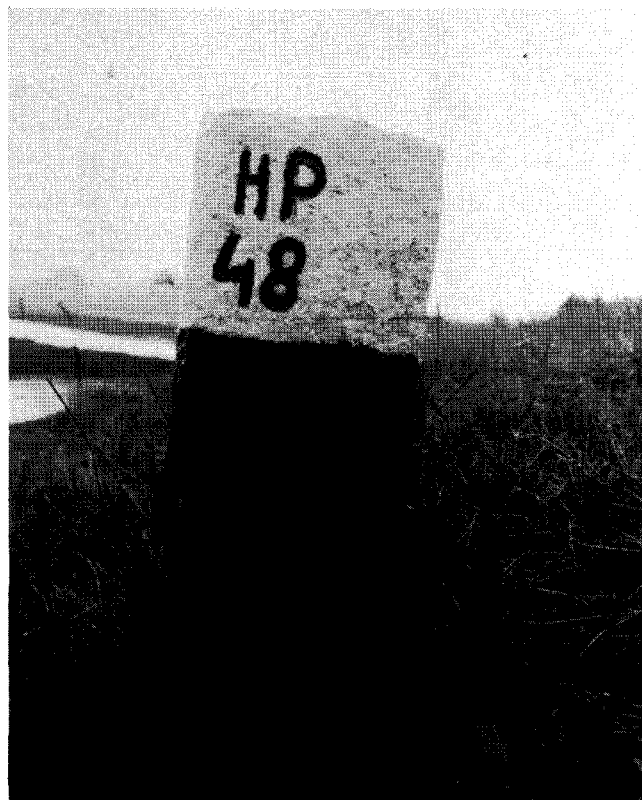


fig. 5 Verkliekerpaal (basalt) van een hoekpunt van het oude driehoeksnet rivierkaart

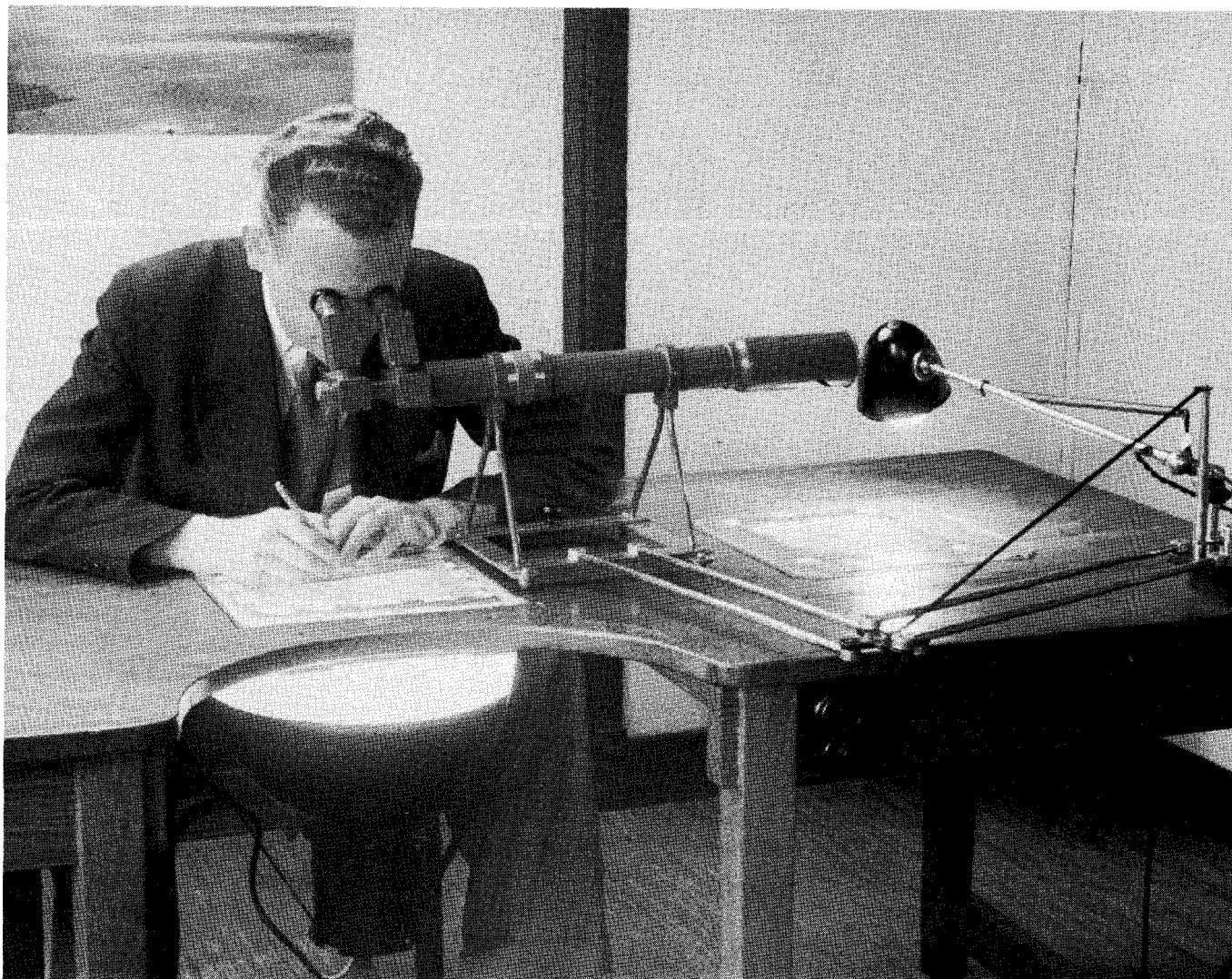


fig. 6 De calqueerstereoscoop „Schermerhorn“. Achter het instrument de heer J.A. Muns. Foto Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat

Bij de tegel werd een zware basaltpaal geplaatst als verklikker; lengte + 1.50 m, waarvan 40 cm boven het maaiveld, zodanig geplaatst dat het hoekpunt 25 cm vóór het midden van het zijvlak lag, waarin tevens het nummer was ingehakt. Deze wijze van verzekeren heeft altijd goed voldaan en storingen ontstonden uitsluitend aan de verklikkerpalen (zie fig.5).

Dat het plaatsen van de punten zware arbeid was behoeft geen betoog!

Na beëindiging van de triangulatie van de Maas werden de driehoeksnetten voor de overige rivieren op dezelfde wijze bewerkt.

Men gebruikte, op enkele uitzonderingen na, bij deze triangulatie de plaatsen van de hoekpunten van de eerste herziening, aangezien de grenzen van percelen en vergunningen e.d. werden vastgelegd aan meetlijnen die, hetzij direct of indirect, door de hoekpunten werden bepaald.

4.3 Toepassing fotogrammetrie

De rivierkaarten van de tweede herziening van vóór 1924, werden opgenomen door de Algemene Dienst v.d. Rijkswaterstaat te 's-Gravenhage; van 1924 tot 1930 door het Geodetisch Bureau van Prof. ir. W. Schermerhorn te Delft.

In dit tijdvak werden vijf rivierkaarten van de Boven-Maas tachymetrisch opgenomen. De opname geschiedde m.b.v. de dubbelbeeldtachymeter van „Bosshardt-Zeiss“ (voor het meten van horizontale en verticale hoeken, horizontale lengten en hoogteverschillen).

De belangrijkste ontwikkeling gedurende de tweede herziening (1909-1963) is de toepassing van de fotogrammetrie, waarmede in 1930-1931 werd gestart door Prof. ir. W. Schermerhorn, nadat het Geodetisch Bureau was opgegaan in de huidige Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat.

De eerste uit een serie bladen waarop de fotogrammetrie werd toegepast is het blad nr. 24 van serie II-Maassluis,

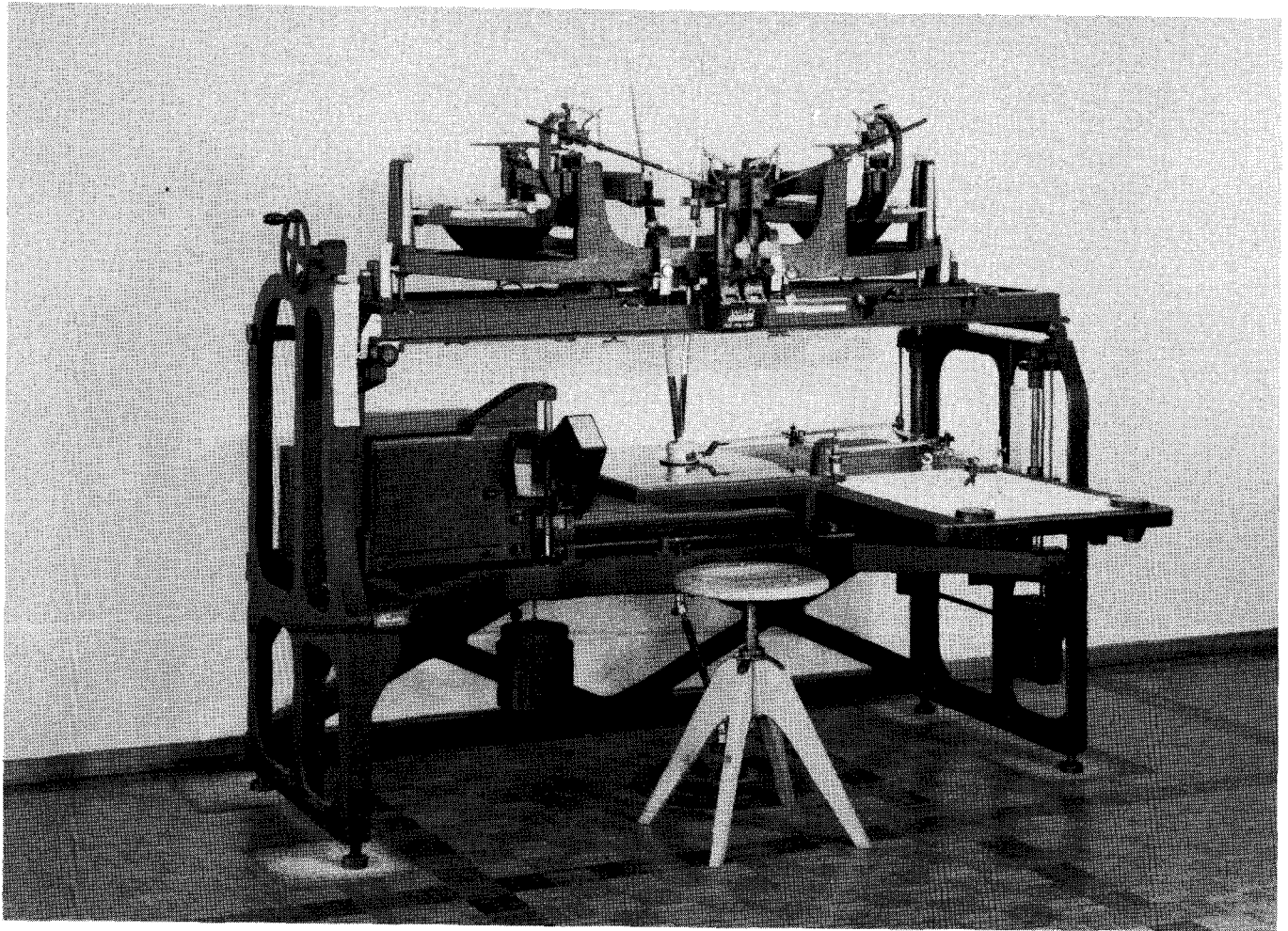


fig. 7 de „Wild-Autograaf-A6“

Foto „Arin-b.v.“ Instrumenten

riviergedeelte Scheur, datum opname 9-6-1930; jaar van uitgave 1933 - 2e herziening.

Voor de rivierkaart was de luchtkartering de bij uitstek geschikte methode; de omvangrijke terrestrische metingen van dikwijls bijna ontoegankelijke rivieroeveren behoorden tot het verleden.

Men was ook niet meer afhankelijk van eb- en vloed in de getijdestromen en het was nu mogelijk (doch niet altijd uitvoerbaar), om uitgestrekte gebieden in korte tijd vast te leggen.

Het werk gaat eenvoudiger, sneller en goedkoper terwijl aan de volledigheid en nauwkeurigheid van de kaart ten volle wordt voldaan; terrestrische aanvullingen kunnen eenvoudig aan de fotogrammetrische situatie worden bijgemeten, zoals raaipalen, peilschalen, lichtopstanden, h.m. - k.m. - of dijkpalen, wijzigingen ná de opname, oever- en kribverdedigingen, etc.

Na een aantal jaren toegepaste fotogrammetrie en de daarbij

opgedane ervaring bij het samenstellen van de rivierkaarten, verscheen in april 1933 „een instructie voor het bijmeten en verkennen der langs fotogrammetrische weg verkregen rivierkaart“, van het hoofd van de Meetkundige Dienst, J.G. Fortuin (zie 4.5).

4.4 De calqueerstereoscoop

De kaartschaal voor de rivierkaart v.d. tweede herziening was 1:10.000, uitgezonderd de bladen 1 t/m 7 van serie IIA - Hollandsche IJssel en de bladen 15 t/m 29 van serie II - Nieuwe Maas, Scheur, Nieuwe Waterweg, welke op schaal 1:5000 werden uitgegeven. Vanaf het begin (in 1930-1931) van de toepassing van de fotogrammetrie werden de karteringen uitgevoerd m.b.v. de stereopanthograaf, stereo-planiograaf, calqueerstereoscoop en de Wild-Autograaf-A6 (tot ±1962); zie fig. 6 en 7.

Beperken wij ons tot het meest toegepaste instrument, de calqueerstereoscoop, ontwikkeld door Prof. ir. W. Scher-

merhorn. Hiermede konden op eenvoudige wijze de luchtopnamen op de kaart worden overgebracht, met zeer bevredigende resultaten. De luchtopnamen werden gemaakt door de K.L.M.; in het begin op de schaal 1:20.000 en na + 1955 op schaal 1:10.000.

De luchtfoto's werden ontschrant ¹⁾ (ontschranter „de Koningh") op basis van minstens vier kenbare punten per opname. Het negatief werd door projectie in het ontschrantingstoestel op een vooraf vastgestelde schaal (1:5000 of 1:10.000) zodanig gereproduceerd dat een diapositieve afdruk op glas werd verkregen, waarin de invloed van een niet verticale stand van de as der opnamecamera is geëlimineerd.

Voor het vlakke terrein, in de onmiddellijke nabijheid van rivieren, heeft het aldus verkregen glas-diapositief dezelfde meetkundige eigenschappen als de kaart.

Men moest dus nog de ontschrante dia omzetten in een lijnenkaart. Dit gebeurde door eenvoudig calqueren m.b.v. de calqueerstereoscoop; de te calqueren ontschrante opname (glasdia) werd door de stereoscoop gelijktijdig waargenomen met de 60% overlappende opname (papierafdruk met bovenlicht), waardoor de tekenaar een ruimtelijk beeld waarnam.

Over de van onder belichte dia werd een vel transparant codatrace gehecht; aldus werd model voor model afzonderlijk in spiegelbeeld in kaart gebracht (fig. 6). Daarna werden de gekarteerde modellen tot één geheel samengevoegd op het maatvast aluminium minuutblad, dat reeds was voorzien van de corresponderende paspunten, grondslagpunten en het ruitennet. De overbrenging van de modellen was te realiseren door de in spiegelbeeld getekende situatie om te keren en rechtlezend af te wrijven op het minuutblad; de potloodsituatie werd dan haarscherp overgebracht. Het zo ontstane minuutblad in potlood werd aangevuld met de op het terrein gemeten en verkende gegevens, waarna het blad gereed was voor het calqueren in inkt en de verdere afwerking voor de uiteindelijke off-setdruk (zie 4.8).

Deze eenvoudige methode van karteren leverde een homogene nauwkeurigheid op die voordien nauwelijks te bereiken was.

De potloodsituatie op de aluminiumbladen werd bewaard en kon zodoende later worden gewijzigd, waardoor het bijwerken eenvoudiger was. Na + 1957 werd de methode met de ontschranker en calqueerstereoscoop vervangen door het nauwkeuriger werkende fotogrammetrische instrument, de Wild-Autofotograaf-A6 (fig. 7). Deze methode werd tot ongeveer 1962 gebruikt nadat het laatste blad van de tweede herziening was gekarteerd (zie verder 4.8).

4.5 Naverkenning

Het naverkennen of aanvullen van de fotogrammetrische kartering geschiedde op vergrote fotocopies van het minuutblad.

1) ontschranten wil zeggen foto's ontdoen van projectieve vervormingen.

Zoals reeds vermeld in 4.3 waren er in 1933 officiële instructies voor; in een kort uittreksel volgen ze hieronder.

De naverkenning beoogde het controleren van het kaartbeeld op de volledigheid door nauwkeurige vergelijking met het terrein; opgetreden wijzigingen moesten worden bijgemeten en op de fotocopies in potlood worden aangegeven in het buitendijks en het binnendijks gelegen gebied; van het laatst genoemde gebied werd, vanaf de hoofdwaterkering of bandijk, een strook van +500 meter in kaart gebracht. In het buitendijks gelegen gebied (het zomer- en winterbed) moesten alle percelen worden aangeduid, zoals griend, bos, boomgaard, opgaand hout, riet, biezten, zand, slik en moeras. Verder basalt-, beton- en steenglooiingen, hekken, heggen, beschoeiingen, remmingwerken, meerpalen of meerstoelen, pont- en voetveren, enz. Buiten- en binnendijks werden alle N.A.P. peilmerken aangegeven; van sluizen, bruggen, duikers, buizen en kokers moest tevens het materiaal worden vermeld en onderscheid worden gemaakt tussen inundatie-, waaier-, schut-, keer-, uitwaterings-, inlaat- en duikersluizen; tevens moesten alle coupures, al of niet afsluitbaar met schotbalken, worden aangegeven.

Voor de schaal 1:5000 werd het verschil aangegeven tussen ijzeren of houten gebouwen op stenen voet.

Benamingen die op de kaart moesten voorkomen waren voorgeschreven, zoals voor wegen, dijken, openbare gebouwen, steden, dorpen, polders, molens, steenfabrieken, begraafplaatsen enz.

Ook werden de rijks-, provinciale- en gemeentegrenzen op de kaart aangegeven; deze moesten bij het Kadaster worden overgenomen.

Alle terreinvoorwerpen, waarvan kartering uit luchtfoto's niet mogelijk was (door overgroeiing en door schaduwvalling) moesten worden bijgemeten; verder ook de raaipalen, peilschalen, lichten, k.m. - h.m. - of dijkpalen, kabelborden, zinkerborden, enz.

4.6 Kilometrering, enz.

a. De rivierkilometrering, (zie fig.8) waarvan in 1.5.2 sprake is, werd in 1939 gewijzigd: als nulpunt voor de Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal, Neder-rijn, Lek en IJssel (G) werd overeenkomstig de Duitse kilometrering het punt genomen waar de Boven-Rijn de Bodensee verlaat bij de brug over de rivier bij Konstanz; hierdoor is de oude kilometerraai 000 gewijzigd in 858.

De plaats van de raaipalen werd niet gewijzigd.

In verband met het afsnijden van een aantal bochten voor de Maasverbetering is in hetzelfde jaar voor de Maas een nieuwe kilometrering ingevoerd, lopende van het 0-punt bij Visé in België tot 261.830 bij Lage Zwaluwe.

b. Na ± 1923 verdween de lijn van het vaarwater uit de kaart en werden de normaallijnen ingevoerd. Deze normaallijnen, ook wel zomernormaallijnen genoemd, geven ter plaatse de vastgestelde breedte van het zomerbed aan; de lijnen zijn getrokken over de koppen van de kribben en langs de voorkanten van de

strekdammen, welke werden gebouwd ter normalisering van het zomerbed van de grote rivieren.

Het is niet toegestaan binnen de normaallijnen werken aan te leggen. Tot ± 1960 werden deze lijnen op de rivierkaarten aangegeven.

- c. Ook voor de tweede herziening werden tot ± 1960 de dieptelijnen in de rivierkaarten aangegeven t.o.v. de gevraagde reductievlakken, gemiddeld over een 10-jarige periode (zie 2.3).

Reductievlakken en het aantal dieptelijnen waren voor de betrokken Directie van de Rijkswaterstaat aangepast aan de gestelde eisen.

4.7 De vlaktewaterpassing

De vlaktewaterpassing moest worden uitgevoerd in het buitendijks gelegen gebied, de bandijken inbegrepen, met een dichtheid van \pm één hoogtegetal per ha; op dijken, kaden, kribben, strekdammen, wegen en bruggen één hoogte om de 200 meter. Op fabrieksterreinen, begraafplaatsen, terpen enz. minstens één hoogte per perceel en tenslotte in een strook van ± 200 meter van het binnendijks gelegen gebied hoogtepunten op afstanden van 200 m.

In de gebieden met natuurlijke waterkeringen (o.a. Limburg) werd de dichtheid van het aantal hoogtepunten aangepast aan de aard van het geaccidenteerd terrein.

4.8 Verbeterde materialen en technieken

De bewerking der kaarten werd gedurende de in uitvoering zijnde tweede herziening sterk beïnvloed door de ontwikkeling van verbeterde materialen en reproductietechnieken.

In het tijdvak 1909-1925 volgde men nog de oude methode van de eerste herziening; karteren op 1:5000 en reproduceren d.m.v. steengravure op schaal 1:10.000 of 1:5000 (zie 2.5).

In 1925 deed men een grote stap vooruit door de foto-lithografie te gaan toepassen.

De in inkt getekende minuutbladen op tekenpapier, schaal 1:5000, werden langs fotografische weg verkleind naar de schaal 1:10.000, waarna zij werden overgebracht op de zinkplaat, welke reeds was geprepareerd voor het afdrucken volgens het off-set procédé.

De eerste bladen die op deze wijze werden uitgegeven, konden de toets der kritiek nauwelijks doorstaan, vooral bij de vergelijking met de steen-gravures.

Was bij de oude methode (lithografie) de afwerking in handen van bekwame graveurs, bij het off-set procédé werd het kartografisch tekenwerk en de beschrijvingen overgeheveld naar de tekenaars (mannelijke én vrouwelijke) van het Geodetisch Bureau (tot 1930) en daarna van de Meetkundige Dienst. Dat men veel tijd nodig had om de nodige bekwaamheid te bereiken spreekt voor zich zelf.

Zoekende naar kwaliteitsverbetering ging men over tot het fotografisch verkleinen van de 1:5000 situatie naar schaal 1:7500; deze situatie werd langs fotografische weg in lichtblauwe belijning op de aluminium-minuutbladen (zie 4.4) overgebracht, waarna op deze schaal werd geïnk en beschreven.

De twee minuutbladen op schaal 1:7500 werden dan langs

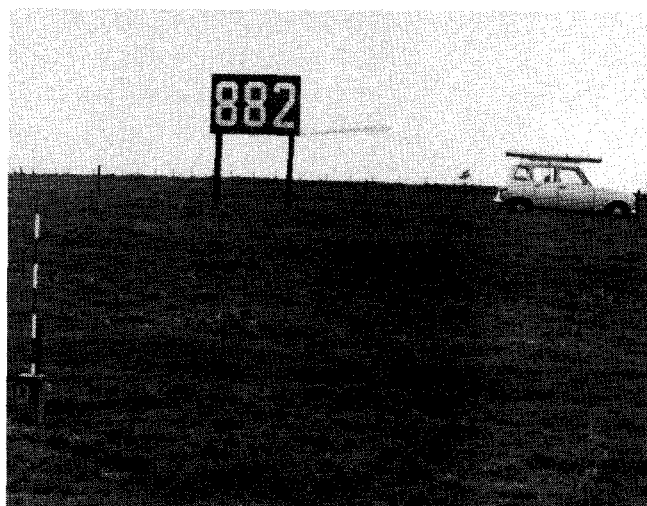


Fig. 8 Kilometerraipaal met kilometerraibord aan de Waaloever.

fotografische weg tot één samengevoegd en gereproduceerd door de Topografische Dienst op schaal 1:10.000. Later heeft men bij bewerkelijke situaties hetzelfde gedaan, maar dan met 4 aluminium minuutbladen op schaal 1:5000, welke langs fotografische weg werden samengevoegd en gereproduceerd op schaal 1:10.000, hetgeen de kwaliteit zeer ten goede kwam (Biesboschkaarten).

Omstreeks 1938/39 werd de werkwijze wederom gewijzigd toen de calqueerstereoscopie haar intrede deed (zie 4.4). Men ging toen over tot het calqueren en beschrijven van de situatie op de eenzijdig gematteerde codatracefilm, welke tijdens de afwerking met Arabische gom werd vastgehecht op het aluminium minuutblad.

Deze werkwijze was noodzakelijk, aangezien de codatracefilm sterk aan rek en krimp onderhevig was bij verschillen in temperatuur en vochtgehalte. De inkt werd door de tekenaar zelf met staafjes Chinese inkt vervaardigd, op dikte en zwarting gewreven in rozijn-azijn in een matglazen bakje; de inkt moest goed hechten en diep zwart zijn om een goede reproductie te verkrijgen.

De kartering en calquering werd uitgevoerd op de schaal 1:10.000. Het calqueren op codatracefilm, geschiedde met lithografische tekenpennetjes, aangezien voor de schaal 1:10.000 een trekpen moeilijk toepasbaar is.

Tot ± 1957 werden de beschrijvingen en de signatures met de hand getekend; daarna werd voor de rivierkaarten stripfilm toegepast welke in eigen bedrijf werd ontwikkeld en vervaardigd.

Wanneer het blad gereed was en gecorrigeerd, ging het minuutblad met de geplakte calque naar de Topografische Dienst voor reproductie; de calque werd daar afgestript en gelijktijdig gereproduceerd op een maatvast astralencopie. Het op de kaart voorkomende staatwerk werd bij de Staatsdrukkerij gezet en afgedrukt waarna het fotografisch werd opgenomen en gemonteerd in de eerder genoemde astralencopie, volgens de door de Meetkundige Dienst vastgestelde lay-out. Daarna werd het geheel op de zinkplaat overgebracht voor de off-set-druk.

De bladen werden in twee kleuren gedrukt, de situatie en de staten in zwart, het water in lichtblauw. Op enkele bladen (heuvel- of duingebieden) werd zelfs een derde kleur (bruin) voor de hoogtelijnen toegepast; de deelcalques hiervoor werden ook door de Meetkundige Dienst vervaardigd.

De voorbedrukte gegevens (staatwerk) bestonden uit de legenda, de kaartgegevens, de coördinatie lijst van de hoekpunten v.h. driehoeksnet, de hoeken en zijden v.h. driehoeksnet, het schaalgetal, het bladnummer en seriegetal, de bladwijzer of kaartsleutel, de titelbeschrijving, jaartal van uitgave en nummer der herziening.

Wanneer op het blad een regelmatig waargenomen rijkspeilschaal voorkwam werd tevens een staat opgenomen met de gemiddelde waterstanden, betrekking hebbende op deze rijkspeilschaal en de direct boven- en benedenstrooms liggende rijkspeilschalen.

Voor de directie Limburg werden de hoogst- en laagst bekende standen t.o.v. N.A.P. en het theoretische stuwpeil en M.R. stand over 10 jaren vermeld, bij de op het blad voorkomende kilometerraaien. Voor de directie Benedenrivieren: de gemiddelde hoog- en laagwaterstanden over vijf 10-jarige tijdvakken, met vermelding van de hoogste- en laagste standen uit die 50 jaren. Tenslotte werden voor de directie Bovenrivieren de jaargemiddelden van de vijf 10-jarige tijdvakken over de 8-uren-standen aangegeven, met de hoogste en de laagste standen over de laatste 50-jarige periode.

Tevens werd op een aantal bladen de juiste kilometerafstand aangegeven t.o.v. het 0-punt, gemeten over de as van de rivier, aangezien door de vele bochtafsnijdingen en bochtverbeteringen de kilometerraaien in het terrein niet meer representatief waren voor de werkelijke afstand (b.v. bij kmr. 226.0 van de Bergsche Maas was de werkelijke afstand in 1959: 224.587 m).

De gedrukte bladen waren voor f. 5,- per exemplaar verkrijgbaar bij het Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf te 's-Gravenhage.

De bladen verschenen in een oplage van 300 exemplaren, welke werden gedistribueerd onder de directies en diensten van de Rijkswaterstaat en een groot aantal vaste afnemers (o.a. provinciale- en gemeentelijke diensten, militaire instanties, Topografische Dienst, Domeinen, Rijksarchief, Waterloopkundig Laboratorium, universiteiten, ministeries).

In 1962 werd de tweede herziening beëindigd; het laatste

blad dat werd uitgegeven was nr. 5-Zutphen van serie IV, ged. IJssel uitgave 1961.

Tot slot kan worden vermeld dat van een aantal rivierkaarten van de tweede herziening (1909-1961) meerdere uitgaven zijn verschenen.

4.9 Vervaardigde rivierkaarten

Uitgegeven werden de volgende bladen in de hieronder vermelde series, waarbij een bladindeling op schaal 1:400.000.

Serie I:

Boven-Rijn, Waal, Boven- en Beneden Merwede, Dordtsche Kil, Oude Maas, Noord, Brielsche Maas, (later Brielsche Meer) en Spui; in 25 bladen, waarvan er 3 voorkomen in combinatie met serie III. Kaartschaal 1:10.000 (zie fig. 9 en 10 - kaartfragmenten uit de rivierkaarten nr. 12-Gorinchem, uitgave 1924 en 1959).

Serie II:

Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn, Lek, Nieuwe Maas Scheur en Nieuwe Waterweg;

in 29 bladen, waarvan er één voorkomt in combinatie met serie IIA.

De nummers 1 t/m 14 op schaal 1:10.000, de nummers 15 t/m 29 op schaal 1:5000.

Serie IIA:

Hollandsche IJssel; in 6 bladen, waarbij één blad in combinatie met serie II niet meegeteld.

Kaartschaal 1:5000.

Serie III:

Maas, Afgedamde Maas, Boven- en Beneden Merwede, Bergsche Maas, Amer, Biesbosch, Hollandsch Diep, Haringvliet en ged. Volkerak; in 48 bladen, de 3 gecombineerde bladen uit serie I niet meegeteld.

Kaartschaal 1:10.000.

Serie IV:

IJssel, Zwartewater, Zwolsche Diep, Keteldiep, Kattendiep, Ganzendiep en Goot; in 17 bladen.

Kaartschaal 1:10.000. ¹⁾

In totaal 125 bladen in de tweede herziening.

1) Het ligt in de bedoeling om de Ganzensluis te Kampen, het Ganzendiep vanaf de IJssel tot aan de aftakking Goot en het gedeelte Goot tot aan het Scheepvaartgat over te dragen in beheer en onderhoud aan de provincie Overijssel (zie Staatscourant van 27 februari 1978 nr. 41).



fig. 9 Fragment uit de rivierkaart -tweede herziening- nr. 12 Gorinchem, uitgave 1924, schaal 1:10.000. (Lithografie)
 Uit de eerste serie: Boven-Rijn, Waal, Boven- en Beneden Merwede, Noord, Dordtsche Kil, Oude Maas, Spui, Brielsche Maas (tevens blad nr. 296 - derde serie).

5.1 Minuutbladen en atlassen

De minuutbladen van de oorspronkelijke Goudriaankaart, de eerste en tweede herziening (tot + 1934) zijn alle opgeborgen in het kaartenarchief van de Topografische Dienst te Delft. Op een enkele uitzondering na zijn alle manuscripten aanwezig. Van een klein aantal bladen van de oorspronkelijke uitgave, van de eerste herziening en van de tweede herziening worden meethoekjes, metings- en naverkenningsstukken bewaard.

De aluminium-minuutbladen van de tweede herziening (na 1934) zijn opgeborgen bij de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat.

Het is de Meetkundige Dienst gelukt alle verschenen rivierkaarten van 1830 tot 1962 bijeen te brengen en in te binden in 20 atlassen (alle kaarten genoemd in 1.5.3. 2.7, en 4.9). De eerste atlas bevat de kaarten en profielen, behorende bij het rapport van de commissie over de beste rivierafdelingen, van 13 september 1825 (1.3) ¹⁾.

5.2 Nog aanwezige lithografische stenen

Bij de Meetkundige Dienst is nog aanwezig de lithografische steen met de bijbehorende afdruk van blad nr. 20 - Willem-

stad, uitgave 1886, schaal 1:10.000 van de eerste herziening en zijn de hierna genoemde lithografische stenen van de rivierkaart van de eerste herziening aanwezig bij de Topografische Dienst te Delft.

- nr. 15 – Ganzendiep en Goot, uitgave 1895
 - nr. 11 – Brakel ged. Waal, uitgave 1875, herzien 1884
 - nr. 15 – Schoonhoven, ged. Lek, uitgave 1883
 - nr. 17 – Krimpen a/d Lek, Lek-Nieuwe Maas, uitgave 1879, herzien 1907.
 - nr. 1 – Gouda, ged. Hollandsche IJssel, uitgave 1902
 - nr. 4 – Kraggenburg, ged. Zwartewater, uitgave 1902
 - nr. 33 – Zwaluwe, ged. Amer, uitgave 1913
 - nr. 34 – Moerdijk, ged. Hollandsch Diep, uitgave 1914 van de tweede herziening
 - nr. 9 – Varik, ged. Waal (tevens nr. 26 - Maas), uitgave 1923
 - nr. 8 – Tiel, ged. Waal, uitgave 1924
 - nr. 5 – Herveld, ged. Waal, uitgave 1923
 - nr. 7 – Leeuwen, ged. Waal, uitgave 1923
- en de nummers 10 en 11 Zaltbommel en Zuilichem ged. Waal zonder jaartal (waarschijnlijk 1924).

1) De atlassen zijn voor belangstellenden ter inzage bij de afdeling Rivier- en Kustkaart van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, Kanaalweg 3b te Delft, tel (015) 56 92 00, toestel 150.

6.1 Voorbesprekingen

De wijze van samenstelling en de manier van verspreiding van de rivierkaarten der 2e herziening (zie 4) voldeed omstreeks 1958 niet meer.

Op initiatief van het toenmalige hoofd van de Meetkundige Dienst, ir. A.J. v.d. Weele en de hoofdingenieur-directeur van de directie Bovenrivieren van de Rijkswaterstaat, ir. I.J. Kleinjan, vond een bespreking plaats op 13 november 1959 te Delft, met de bovengenoemden en hun collega's van de directies Overijssel, Limburg en Benedenrivieren, waar het volgende onder meer werd vastgesteld:

- a. de rivierkaart is en blijft nodig. De betrokken diensten hebben veel behoefte aan een kaart, waarop het winterbed in details is afgebeeld. Ondanks de bezwaren wordt de rivierkaart op schaal 1:10.000 veel gebruikt;
- b. de huidige toestand t.a.v. de kaartvervaardiging is onbevredigend; de wijze van samenstellen en uitgave is ondoelmatig, kostbaar en tijdrovend; De bijhouding geschiedt in een te laag tempo.
- c. de inhoud van de rivierkaart kan belangrijk vereenvoudigd worden. De vele gegevens, voorkomende op de kaarten 1:10.000, belemmeren het gebruik en doen de kaart snel verouderen;
- e. de schaal van de rivierkaart 1:10.000 is te klein. Nodig is een kaart op schaal 1:5000 van de riviergedeelten waarlangs geen- of weinig bebouwing voorkomt en op schaal 1:2000 van riviergedeelten waarlangs een dichtere bebouwing voorkomt. De huidige rivierkaart wordt door de diensten dikwijls tot deze schalen vergroot;
- f. het door het hoofd van de Meetkundige Dienst aanbevolen systeem n.m. karteren op schaal 1:5000 c.q. 1:2000 en het verstrekken van maatvaste calques aan de belanghebbende diensten wordt aanvaard als het meest doelmatige en het minst kostbaar. Ook de bijhouding wordt dan eenvoudiger en minder bewerkelijk.
- g. wanneer van bepaalde riviergedeelten uit andere hoofde kaarten zijn gemaakt van voldoende kwaliteit en inhoud, zal de rivierkaart daarvan gebruik maken.

Op 1 juni 1960 stelden de toenmalige arrondissementsingenieurs in Maastricht, Maas, Zwolle, Rijn en IJssel, Waal, Dordrecht en Rotterdamse Waterweg en het hoofd van de afdeling Studiedienst in de directie Bovenrivieren met het hoofd van de Meetkundige Dienst vast, dat een goede rivierkaart waarop het winterbed in details is afgebeeld voor een

goed rivierbeheer onmisbaar is; de kartering van een 500 meter brede strook binnendijks terrein kan echter worden teruggebracht tot ± 50 meter.

Vastgesteld werd dat de rivierkaarten in het gebied van de directies Bovenrivieren, Limburg en Overijssel vervaardigd zullen worden op schaal 1:5000; in het gebied van de directie Benedenrivieren (benedenstrooms van Gouda, Gorinchem en Moerdijk) op schaal 1:2000.

6.2 Kaartschalen, bladindeling, bladformaat en bladnummering

a. Kaartschalen

Op schaal 1:5000: de riviergedeelten in het gebied van de directies Limburg, Bovenrivieren en Overijssel, alsmede de gedeelten Bergsche Maas, Donge, Amer, Nieuwe Merwede, Boven-Merwede (gaat in 1979 naar schaal 1:2000), het Oude Maasje en de Biesbosch in het gebied van de Directie Benedenrivieren (zie fig. 12).

Op schaal 1:2000: de riviergedeelten in het gebied van de directie Benedenrivieren, benedenstrooms van Gouda, Gorinchem en Moerdijk (zie fig. 13)

b. Bladindeling

Bij het vaststellen van de bladindeling is er van uitgegaan dat een overlap van 5 à 10 cm, tussen de bladen onderling, noodzakelijk is. De bladen zijn geprojecteerd op de richting as-rivier (dit in tegenstelling tot alle rivierkaarten uit de periode 1830-1960, welke alle Noord-Zuid waren gericht, zonder overlapping).

Voor het gehele gebied, waarop de rivierkaarten betrekking hebben, is een bladindeling vervaardigd op vier verschillende bladen; voorbeeld bladindeling nr. 3, zie fig. 11; (omschrijving in 7.4).

c. Bladformaat

Voor de bladen en de calques is het bladformaat B-5 gekozen als het meest bruikbare (98x56 cm binnenkant kader).

d. Bladnummering

Eenvoudigheidshalve is zoveel mogelijk eenzelfde onderverdeling van de rivieren aangehouden als bij de tweede herziening werd toegepast, met dien verstande dat de bladseries zijn onderbroken bij de overgang van de kaartschaal 1:5000 naar 1:2000. De bladen en calques van de splitsing der rivieren worden in beide series genummerd, zodat iedere serie nummers de gehele rivier of het riviergedeelte omvat. De

bladen beginnende met het cijfer 1 t/m 4 hebben betrekking op de schaal 1:5000; de bladen beginnende met het cijfer 5 t/m 8 hebben betrekking op de schaal 1:2000.

6.3 Kaartinhoud, signaturen en symbolen

a. Kaartinhoud

Op de rivierkaart behoren slechts die details te worden aangegeven welke voor het rivierbeheer van belang zijn en wier aanwezigheid een meer permanent karakter heeft. Door deze omschrijving aan te houden, blijken een aantal details, die op de rivierkaart 1:10.000 wel werden aangegeven, weggelaten te kunnen worden, waardoor een niet onbelangrijke besparing op terrein- en bureauwerk verkregen wordt.

b. Signaturen en tekens

Hiervoor zijn voor zoveel mogelijk de signaturen en tekens volgens het normaalblad N.E.N. 1330 aangehouden. Zodoende is het mogelijk om althans voor de calques 1:5000 vele beschrijvingen te vermijden, waardoor een rustiger kaartbeeld ontstaat en een besparing aan tekenwerk wordt verkregen.

Ter vermindering van extra tekenwerk zullen eventuele vergrotingen en verkleiningen van de calques op de schalen 1:5000 en 1:2000 dezelfde signaturen en tekens hebben als de oorspronkelijke calques

6.4 In kaart te brengen gebied en hoogtemeting

a. In kaart te brengen gebied

Gekarteerd wordt het winterbed, de hoofdwaterring en een daaraan aansluitende terreinstrook binnendijs gebied ter breedte van ± 50 meter, welke strook in de nabijheid van kunstwerken, zoals havens, sluizen, bruggen enz. op verzoek van de belanghebbende dienst kan worden uitgebreid. Het bovenstaande is voor kaarten op schaal 1:2000 alleen toepasbaar voor zover de bladindeling dit mogelijk maakt.

Grote gebouwencomplexen, gelegen tussen de hoofdwaterring en de rivier worden slechts summier op de bladen en calques aangegeven (blokvorming toepassen bij gesloten gewelwanden); deze opvatting geldt hoofdzakelijk voor de kaartschaal 1:5000.

b. Hoogtemeting t.o.v. N.A.P.

Voorts zullen op de calques zodanige hoogtegegevens voorkomen dat een globaal inzicht wordt verkregen in de hoogteligging van het winterbed. Aangenomen kan worden dat daarvoor het aanmeten en op de kaart aangeven van gemiddeld twee hoogtepunten per ha voldoende is, hoewel hierbij rekening moet worden gehouden met de terreintoestand.

De hoogten van de hoofdwaterringen (bandijken), dijken, kaden, wegen, kribben en strekdammen zullen worden aangegeven op onderlinge afstanden van ± 100 m.

In het binnendijs gelegen gebied worden geen hoogten gemeten. Aan het bovenstaande kan worden toegevoegd dat het aantal hoogtegegevens dat op de rivierkaarten op schaal 1:10.000 was aangegeven naar het oordeel van de betrokken diensten tekort schiet, zodat dikwijls aanvullende metingen nodig waren.

Uitbreiding van het aantal hoogtepunten wordt noodzakelijk geacht.

c. Toelichting N.A.P.

De hoogte van waterstanden, peilen, dijken, kunstwerken enz. wordt in Nederland als regel aangegeven ten opzichte van Normaal Amsterdams Peil (NAP).

Dit bekende vlak van vergelijking is ontstaan uit een vroeger in de stad Amsterdam gebruikt vergelijkingsvlak, oorspronkelijk „de Peyl of Stads Peyl” en in latere jaren Amsterdams Peil (A.P.) genoemd.

Aangenomen wordt dat dit peil overeenkwam met de gemiddelde zomervloedstand of „volzee” van het IJ voor Amsterdam, dat destijds nog in open verbinding stond met de Zuiderzee.

In 1682 werd in een negental sluizen en bruggen in Amsterdam een marmeren peilmerksteen, voorzien van een horizontale groef en het opschrift

ZEEDYKS HOOGTE
ZYNDE NEGEN VOET VYF DUYM
BOVEN STADS PEYL

ingemetseld.

Hiermede was het AP vastgelegd op 9 voet 5 duim of 2,67689 m beneden deze groeven.

Het Amsterdams Peil is geleidelijk over het gehele land en ook daarbuiten, verspreid. Bij de in de jaren 1875-1885 in Nederland uitgevoerde (eerste) nauwkeurigheidswaterpassing werden voor de hoogte van vele eerder vastgelegde punten afwijkingen ten opzichte van het AP geconstateerd. Omdat het technisch niet doenlijk was alle hoogten te corrigeren, werden de nieuw bepaalde hoogten aangeduid als hoogten t.o.v. Normaal Amsterdams Peil (NAP), zulks ter onderscheiding van de oude merken, die als hoogten t.o.v. A.P. bekend waren. Het peil is dus niet veranderd, alleen heeft de aanduiding AP betrekking op waterpassingen verricht vóór 1875, NAP op waterpassingen na 1875.

In de loop der jaren zijn de oude Amsterdamse stenen door slooping of vernieuwing van de verschillende kunstwerken alle verdwenen. Ter vervanging van de laatste (betrouwbare) steen in de Nieuwe Brugsluis is in december 1955 het NAP opnieuw in Amsterdam vastgelegd door middel van een ondergronds merk, aangeduid met P.W. (= Publieke Werken) 1000.

Daartoe is op de Dam een betonnen paal ter lengte van 22 m in de grond gedreven; in het bovineinde van deze paal is een bronzen bout met half-bolvormige kop bevestigd. Het hoogste punt van deze boutkop, gelegen op NAP + 1,4278 m, is thans het vaste uitgangspunt voor de nauwkeurigheidswaterpassingen.

6.5 Album rivierkaart

De Meetkundige Dienst stelt voor iedere belanghebbende directie hoofdafdeling en studiedienst een album samen, waarin wordt opgenomen, voor zover voor de betrokken dienst van belang:

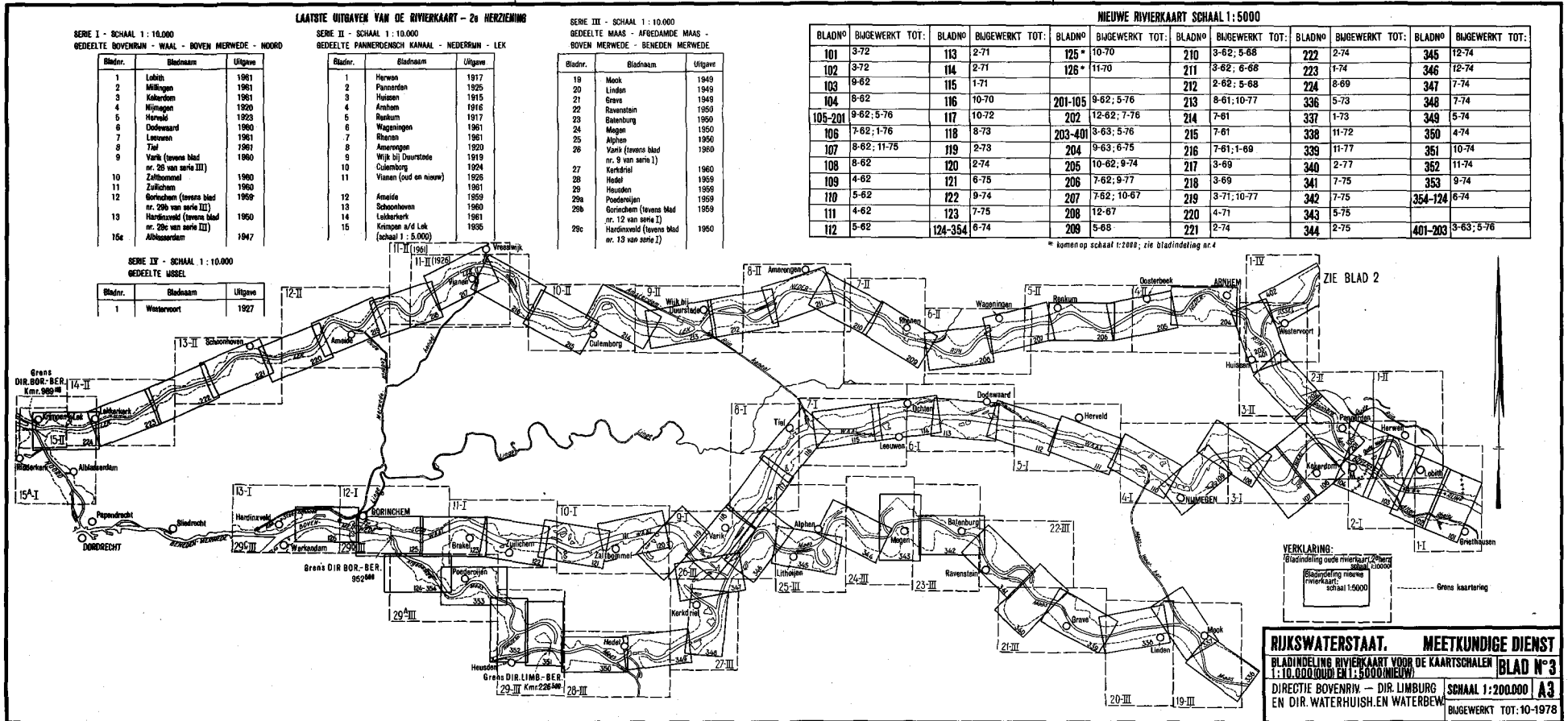


fig. 11 Bladindeling nr. 3 t.b.v. de rivierkaarten op schaal 1:5000 - Boven-Rijn, Waal, Boven-Merwede, Pannerdensch kanaal, Neder-Rijn, Lek, Maas en Afgedamde Maas (fotografische verkleining).

- a. overzichten van de ligging van de calques op schaal 1:5000;
- b. een overzicht van de ligging van de calques op schaal 1:2000;
- c. een legenda van de signaturen en tekens op de calques 1:5000;
- d. een legenda van de signaturen en tekens op de calques 1:2000.
- e. lijsten van de coördinaten van de op bladen en calques voorkomende driehoeks- en veelhoekspunten en raaipalen (deze worden door de M.D. bijgehouden, zodat regelmatig gewijzigde lijsten kunnen worden gezonden);
- f. een beschrijving van vergrotingen en verkleiningen van de calques op de schalen 1:5000 en 1:2000;
- g. expeditielijsten van de vaste afnemers van de rivierkaarten.

Op deze wijze heeft de rivierbeheerder alle stukken die hij als gebruiker van de rivierkaart nodig heeft op overzichtelijke en gemakkelijk hanteerbare wijze bij elkaar.

De kaartgegevens worden in een kaarttitel opgenomen, bij voorkeur rechts onder in het blad, waarin aangegeven: het bladnummer, het riviergedeelte, de kaartschaal, datum opname luchtfoto's en fotoschaal, de bijwerkingsdatum, het bladformaat en het begin en einde van de op de kaart voorkomende rivierkilometrerings (raaipalen), zie fig. 13-kaartfragment.

6.6 Urgentie en bijhouding

Jaarlijks wordt door de Meetkundige Dienst, na overleg met de belanghebbende diensten, een meet- en karteringsprogramma opgesteld.

De gereedgekomen bladen worden, zo mogelijk, eens per 5 jaar bijgewerkt. De belanghebbende diensten kunnen echter, indien daarvoor aanleiding bestaat, om een tussentijdse bijwerking van bepaalde bladen verzoeken.

Hierbij dient te worden vermeld dat in de afgelopen 16 jaren een 5-jarige bijwerking nimmer is toegepast, aangezien de personeelsbezetting in binnen- en buitendienst hiervoor ontoereikend is.

De periode van bijwerking ligt tussen de 8 à 10 jaren; van vele bladen werden echter sneller nieuwe bijgewerkte bladen vervaardigd, op verzoek van de belanghebbenden.

6.7 Belanghebbende diensten, distributie en publikatie

- a. Belanghebbende diensten zijn de directies Overijssel, Limburg, Bovenrivieren, Benedenrivieren en Waterhuishouding en Waterbeweging met hun onderafdelingen en dienstkringen.
- b. De distributie van de lichtdrukken c.q. copie- of actualcalques van de rivierkaarten is in handen van de hoofdafdelingen van de eerdergenoemde directies (6.7a).
De distributie dient te worden uitgevoerd aan de hand van de lijst met de vaste afnemers, opgenomen in het album rivierkaart (6.5.g)

- c. De Meetkundige Dienst verzorgt een halfjaarlijkse publicatie van de lijst van vervaardigde of bijgewerkte rivierkaarten op 1 januari en 1 juli van elk jaar. Deze wordt opgenomen in de tijdschriften „Geodesia”, „Nederlandse Gemeenten”, „Geografisch tijdschrift Nieuwe Reeks” en het „Nederlands Geodetisch tijdschrift”.
Aangezien de bladen van de rivierkaarten van de tweede herziening ook verkrijgbaar waren voor het publiek (4.8) zijn ook de lichtdrukken c.q. copicalques verkrijgbaar bij de hiervoor genoemde directies (6.7a).
De lichtdrukken c.q. calques worden tegen kostprijs van het materiaal ter beschikking gesteld.

6.8 Intern ambtelijk gebruik

Alvorens nieuwe, gewijzigde of bijgewerkte calques op de schalen 1:5000 of 1:2000 af te leveren, moeten deze aan het oordeel van de Generale Staf worden onderworpen om te doen nagaan of met het oog op ev. voorkomende militaire objecten bezwaren bestaan tegen verstrekking aan derden.

Zo dit het geval is, wordt op de betreffende calque boven de titel aangegeven: „uitsluitend bestemd voor intern ambtelijk gebruik”.

Deze clausule is op \pm 40 bladen van toepassing.

6.9 Goedkeuring rivierkaart nieuwe stijl

Op dit voorstel (6.1 t/m 6.8) van de hoofdingenieurs-directeuren van de directies Overijssel, Limburg, Bovenrivieren, Benedenrivieren en van de Meetkundige Dienst werd op 8 februari 1963 de goedkeuring verkregen van de directeur-generaal van de Rijkswaterstaat, waarmee de rivierkaart nieuwe stijl een feit was.

RIJKSWATERSTAAT. MEETKUNDIGE DIENST

RIVIERKAART GED.
OUDE MAAS — MALLEGAT — KRABBEGEUL

BLAD N° 725

Opname K.L.M. mei 1973 Fotoschaal ± 1:5000

SCHAAL 1:2000

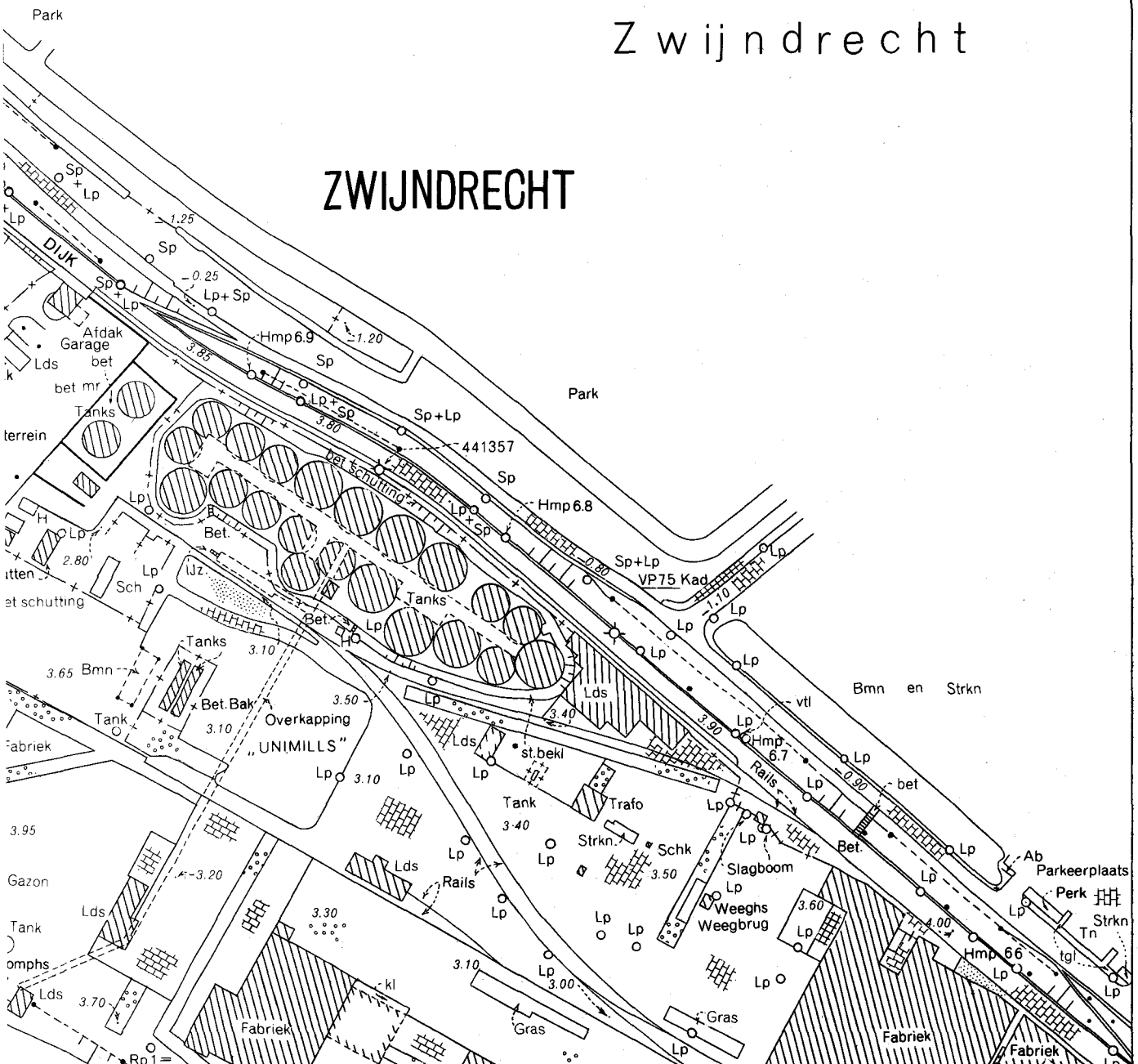
B 5

BIJGEWERKT TOT:

juni 1966

sept. 1977

Rp n. 978⁷ - 980⁰



7.1 Aantal bladen en fotoschaal

Bij de nieuwe opzet van de kartering van de grote rivieren worden 157 bladen op schaal 1:5000 geconstrueerd; de schaal van de overige 209 bladen van de riviergedeelten benedenstrooms van Gouda, Krimpen a/d Lek, Woudrichem en Moerdijk is 1:2000 (zie fig. 12 en 13).

Door toepassing van deze kaartschalen werd het noodzakelijk de fotogrammetrische karteringen te gaan uitvoeren op de fotogrammetrische instrumenten Wild A-8, de Santoni III en de Stereosimplex-G 6 (zie fig. 14).

Voordien werd voor de kaartschaal 1:10.000 de Wild-Auto-graaf A-6 gebruikt (tot + 1962), zie fig. 7.

De opnameschaal van de foto's was bij het begin in 1962 nog 1:10.000, doch deze werd na enige jaren uit technische en economische overwegingen via de 1:6000 schaal naar schaal 1:5000 gebracht.

Hierdoor is het mogelijk geworden veel meer details te karteren en ook de waterpassing fotogrammetrisch uit te voeren, wat een niet geringe besparing geeft op het aanvullende terreinwerk.

Bovendien is de fotoschaal 1:5000 geschikt om ev. andere karteeropdrachten, vaak op schalen 1:1000 of 1:2000 gewenst, uit te voeren. (beheerkaarten t.b.v. stuwcomplexen, sluizen etc.)

7.2 Het verloop van een werkopdracht is als volgt :

- a. de opdrachtgever (de desbetreffende directie) vraagt om een nieuwe kartering, c.q. bijwerking van een bepaalde riviergedeelte;
- b. de afd. planning beoordeelt of de opdracht(en) in het gehele jaarprogramma past en geeft toestemming tot uitvoering;
- c. de afd. voorbereiding ontwerpt het vliegplan, het schijvenplan en geeft opdracht tot vliegen aan K.L.M. Aerocarto;
- d. in het terrein gaat men schijven leggen aan de hand van het schijvenplan en geeft daarna de opdracht vliegklaar;
- e. is de luchtopname goedgekeurd, dan worden de diapositieve films en contactafdrukken gemaakt;
- f. de contactafdrukken gaan naar het terrein t.b.v. de markering en inmeting van de paspunten;
- g. de afd. voorbereiding verzorgt de identificatie en markering van de paspunten op de diapositieven en prikt de fotopunten (de inaspunten voor het verband tussen foto en kaart) en markeert ook deze. Hetzelfde

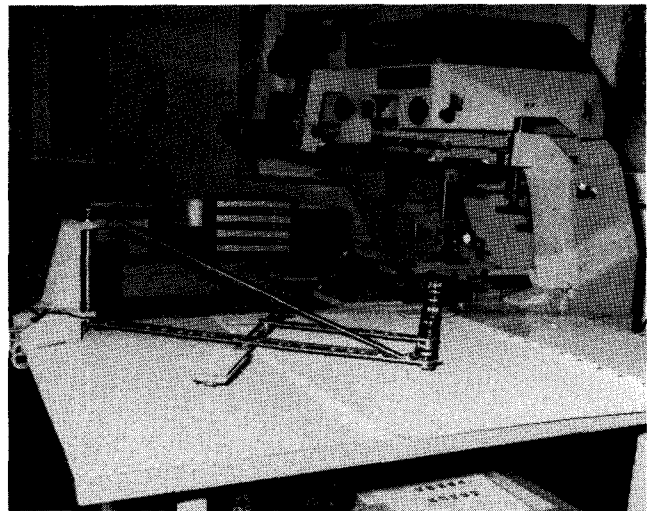


fig. 14 De stereosimplex - G6 (in gebruik sedert november 1976)

- geldt ook voor de aansluitingspunten die voor het verband tussen de vliegstroken onderling nodig zijn;
- h. hierna wordt de overzichtskaart gemaakt (bladligging, punten, vliegstroken, modellen met nummering en de opdrachtgegevens) met de meetstaten en ev. voorschriften;
- i. dan volgt de triangulatie m.b.v. het fotogrammetrische instrument; dit is het aanmeten van de belangrijke punten in een stereomodel, met als resultaat de modelcoördinaten;
- j. de rekenafdeling verzorgt de berekening uit de terreinmetingen van de coördinaten van de paspunten, in het R.D. stelsel.
- k. daarna wordt de „anblocvereffening” toegepast. Dit is een met behulp van de computer uitgevoerde rekenkundige vereffening in blokvorm met in ieder blok enkele punten (de paspunten), die zowel in modelcoördinaten als in R.D. coördinaten bekend zijn, met als resultaat een ponsband met alle betrokken punten in het R.D. stelsel.

Toelichting op ad. k

Op alle kaarten die door de Meetkundige Dienst worden vervaardigd, wordt het landelijk coördinatenstelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD) weergegeven door middel van ruitkruisjes. De oorsprong (het nulpunt) van het RD-coördinatenstelsel ligt in Amersfoort.

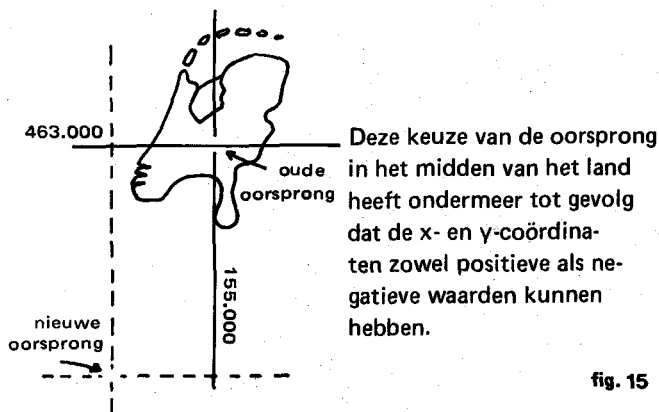


fig. 15

De Rijksdriehoeksmeting heeft besloten de oorsprong van het RD-stelsel te verleggen en wel zodanig dat het oude nulpunt de nieuwe coördinaten $x = + 155.000$ m en $y = + 463.000$ m heeft. (zie fig.15)

Daarmee worden de volgende voordelen behaald:

- Voor alle punten in Nederland zijn de nieuwe x- en y-coördinaten positief.
- Voor ieder punt in Nederland is de y-waarde groter dan de x-waarde. Bovendien is de kleinst mogelijke y-waarde groter dan de grootste mogelijke x-waarde, waardoor verwisseling van x en y niet meer mogelijk is.
- De nieuwe coördinaatwaarden zijn gelijk aan het op de topografische kaarten weergegeven ruitnet.

De Meetkundige Dienst zal geleidelijk aan overgaan op het nieuwe RD-stelsel. Als gelijktijdig gewerkt wordt met kaarten waarvan de een in het oude en de ander in het nieuwe coördinatenstelsel is getekend, kan de gebruiker de volgende omrekening hanteren:

$$\begin{aligned} x \text{ nieuw} &= x \text{ oud} + 155.000 \text{ m} \\ y \text{ nieuw} &= y \text{ oud} + 463.000 \text{ m} \end{aligned}$$

- l. de tekenaar gaat aan het werk voor het opzetten van de kaarten met behulp van de computer en tekenautomaat;
- m. de fotogrammetrische kartering (nog grafisch voor de rivierkaarten!) volgt hierna, waarbij model na model wordt gekarteerd volgens de vastgestelde karteergrens;

- n. van de potloodkartering worden fotografische vergrotingen vervaardigd ten behoeve van de buitendienst (voor de kaartschaal 1:5000 naar 1:2000 en voor de kaartschaal 1:2000 naar 1:1000) voor de aanvullingen in het terrein van die objecten, welke in de foto's niet- of slecht zichtbaar zijn en ook voor de inmeting van de ev. wijzigingen in de terreinsituatie, welke zijn ontstaan na de opnamedatum;
- o. de aanvullingen c.q. wijzigingen worden door de kartografen ingewerkt in de fotogrammetrische kartering;
- p. wanneer er bij een breed winterbed ook hoogtepunten zijn gemeten in het terrein, dan wordt de waterpassing van het zomer- en winterbed en de hoofdwaterkeringen langs fotogrammetrische weg uitgevoerd; is er een smal winterbed, dan wordt de waterpassing om redenen van economische aard, terrestrisch uitgevoerd en in Delft berekend;
- q. de tekenkamer zet het werk voort met het calqueren c.q. graveren en beschrijven van de kaart en het aangeven van de hoogtegetallen op maatvast materiaal;
- r. hierna volgt de eindcorrectie, waarbij alle metingsstukken worden betrokken, terwijl tevens wordt gecontroleerd of de benodigde gegevens van de waterstaatskaart, de wegwijzer voor de binnenscheepvaart en de recente Topografische kaart werden opgenomen;
- s. dan is de calque gereed voor het vervaardigen van de filmcalques ten behoeve van de opdrachtgever(s), waarbij tevens transparante fotografische verkleiningen worden geleverd (1:2000 + 1:5000 en 1:5000 + 1:10.000), alle op maatvast filmmateriaal, waarvan naar behoefte lichtdrukken kunnen worden vervaardigd.

7.3 De kaartinhoud en legenda's

De rivierkaart „nieuwe stijl” bevat uitsluitend die details welke voor het rivierbeheer noodzakelijk zijn (zie 6.3)

Veel details en beschrijvingen, welke onder andere een administratieve betekenis hebben of op navigatiekaart thuis horen, komen niet meer op de kaart voor, zoals oever- en dieptelijnen ten opzichte van een voorgeschreven reductievlak, normaallijnen, jaartallen van aanleg bij de rijkswerken, het onderscheid tussen stromend- en stilstaand water, beschrijvingen van duikers, sluizen, coupures, vonders, bruggen, peilschalen, peilschrijvers, etc. (welke werden vervangen door symbolen), bolbaken, kribbaken, de tabellen van de op het blad voorkomende driehoekspunten (coördinaten, hoeken en zijdelengten) en de tabel met de hoogste- en laagste waterstanden over een periode van 50 jaren.

Ten behoeve van de kaartgebruikers zijn twee legenda's verkrijgbaar (in lichtdrukform) voor de kaartschalen 1:5000 en 1:2000 welke een goede indruk geven betreffende de kaartinhoud (zie fig. 16 en 17).

LEGENDA — RIVIERKAART — SCHAAL 1:5000

	Bandijk		Streiken	<<	Duiker (niet afsluitbaar)	0.54	Hexometerpaal (alleen de even nummers beschreven)
	Bandijk met berm(en)		Griend	<<	Duiker (afsluitbaar)	0.126	Dijkpaal (om de 200 meter)
	Bandijk met steenbekleding (geheel of gedeeltelijk)		Riet	>	Uitmonding riool	0.8wp	Beperkt-winterbedpaal (directie Limburg)
	Bandijk met steenbekleding (gedeeltelijk)		Blezen	>>	Uitwateringsluik (sluisteken richting rivier)	0.0wp	Onbeperkt-winterbedpaal (directie Limburg)
	Bandijk met asfaltbekleding (geen kruin aanwezig)		Moeras	>>	Keerluis (sluisteken richting rivier)	0.300	300 m.-paal (vast punt) (directie Limburg)
	Bandijk met asfaltbekleding (geen kruin aanwezig)		Moeras	<<	Inlaatstuis (sluisteken landwaarts gericht)	0.0p	Overlaatgebiedpaal
	Bandijk met noord-zuid asfaltbekleding (kruin aanwezig)		Zand	>>	Inlaatstuis (sluisteken landwaarts gericht)	0.0m	Hoogspanningsmaat (met- of zonder nummering)
	Dijk (2 1/2 m of hoger boven het maaiveld)		Slijk	— —	Open grondduiker (duikt onder het profiel van een water door)	0.0p of ms	Meerpaal of meerstoel
	Kade (1 - 2 1/2 m boven het maaiveld)		Water (signatuur in plassen, wieden, basins enz.)	— —	Afsluitbare grondduiker (duikt onder het profiel van een water door)	+	Duodalf
	Griendekade of houtwal (minder dan 1 m boven het maaiveld)		Steenbekleding (baksteen, natuursteen of beton)	— —	Brug	— —	Voetveer
	Duincoepel en duinpaal		Bestorting (puin of natuursteen)	— —	Vonder	— —	Pontveer
	Heuvelrug van rand (2 1/2 m of hoger boven het maaiveld)		Beschoeiing van remmingswerk	— —	Dam	— —	Trappen in het dijkstapel
	Begrenzing hoog terrain (2 1/2 m of hoger boven het maaiveld)		Heg	— —	Coupure (open doortras)	— —	Tralio
	Hoge rand (tot 2 1/2 m boven het maaiveld)		Hek of raster	— —	Coupure (afsluitbaar met schotbalken)	— —	Kerk
	Weg of verhard voetpad		Muur	— —	Vaste stuw	— —	Stenen, stalen of houten gebouw op stenen voet
	Oeverlijn uit de luchtopname		Perceel of cultuurscheiding; afwateringsgreppel of sloot, minder dan 3 m breed	— —	Roelbare stuw	— —	Ruïne of bouwval
	Rijksgeometrie, afstandscijfer t.o.v. de eerste bovenstroomse kilometerraal		Registreerend peilschaal	— —	Kilometerpaal	— —	Begraafplaats
	Hoogtepaal in meters t.o.v. het N.A.P.; het decimaalpunt wijst de plaats aan waarop het hoogtepunt betrekking heeft		Peilschaal	— —	Kilometerpaal met de raailijn en de afstand	— —	Broeikas of warenhuis
	Bomen of bos		Kabel of zinkerbord	— —	Hoekpunt van het driehoeknet (vast punt)	— —	Silo(s)
	Boomgaard		Kabel of zinker	— —	Vervallen hoekpunt van het driehoeknet	— —	Hooibergen, onderscheiden naar vorm
	Boomkwekerij		Watermolen	— —	Raaijpalen	— —	Rijksgrans
	Opgaad hout (jonge bomen)		Windmotor (meer dan zes wieken)	— —	Raaijpalen (vaste punten)	— —	Provinciale grans
					Kilometerpaal	— —	Gemeentegrans

RIJKSWATERSTAAT MEETKUNDIGE DIENST KANAALWEG 38, DELFT

LEGENDA RIVIERKAART SCHAAL 1:2000

Punten van de meetkundige grondslag

HP11 Hoekpunt van het driehoeknet rivierkaart

Andere punten van de meetkundige grondslag met vermelding van nummers en verzekering:

091217 Door steen verzekerd punt
345319 Door buis verzekerd punt

Diverse signaturen

Hoge kant; hoek signatuur 30°
Kade; hoek signatuur 30°
Waterlijn
Water (plassen, wieden, basins, enz.)

Grenzen

Provinciale grans
Gemeentegrans

Steensoorten in glooiingen

Steenbeld
Bestort.

Palen en Bordern

Kmp Kilometerpaal
Hmp Hexometerpaal
Lp Lantaarppaal
Ps Peilschaal
Reg.Ps Registrerende peilschaal
Bd Bolder
Kmp Kilometerpaal
Rpa Raaijpaal
Kpb Kabelbord
Mp Meerpaal
Bet.Pi Betonnen paal
St.Pi Stenen paal
Ht.Pi Houten paal
Wp Wortelpaal
Bk Krijsbaak, Vaarbaak, Vaarlicht, Geleidelicht
Dp Dijkpaal (om de 200 m)
Zb Zinkerbord

Ab	Aankondigingsbord (ankerplaats, verboden te ankeren; rivieraanbord)
Ms	Meerstoel
Dd	Duodalf
Vpl	Voedpaal
T	Telefoonkast t.b.v. dijkwachter
— —	Palen met gaffelop- en stroomreducerende werking
— —	Palen van perkopenalen met opsluitende functie
— —	Meerpalen
— —	Voedpalen

Leidingen

Sp	Paal laagspanningsleiding (licht, tram e.d.)
Zp	Paal zwakstroomleiding (telef., teleg., radiocentrale)
Hgm	Hoogspanningsmast of -paal
r	Rioolput
g	Gassiphon, gasafsluiter
w	Waterkraan (afsluiter, brandkraan)
z	Merkluk ondergrondse zwakstroomleiding
S	hoog- en laagspanningsleiding (t.g.w.z. en z. alleen bij het rivierkruisende deel van de leiding)

Gebouwen enz.

	Houten gebouw, open loods
	Gebouw op stenen voet
	Stenen gebouw met afdek
	Ruïne of bouwval
	Hooibergen, onderscheiden naar vorm
	Electrisch gemaal
	Metersgemaal
	Stoomgemaal
	Dijksmagazijn
	Transformatorhuis
	Vonder (hout, beton of ijzer)
	Brug (soort vermelden: Ht, Bet, St, Uz)
	Laadsteiger
	Watermolen

Spoorwegen

	SPORBAAN, TRAMBAAN
	Midden spoor van spoorbaan
	trambaan

Duikers, Buizen en Sluizen enz.

Bet.Dr. 0.60	Betonnen buis, diam. 60 cm
St.Dr. 0.40	Stenen buis, diam. 40 cm
Uz.Dr. 0.20	Uzeren buis, diam. 20 cm
Ht.Dr. 1.30	Houten koket, dagwijde 130
St.Dr. 1.00	Stenen koket, .. 100
Bet.Dr. 2.00	Betonnen koket, .. 200
Bet.Dr. 0.50	Betonnen duiker, diam. 50 cm event. met schuif of klep
St.Dr. 1.00	Stenen duiker, diam. 100
Utw.sluiz 2.15	Uitwateringsluik, dagwijde 215
Inl.sluiz 2.10	Inlaatstuis, dagwijde 210
Stuw, event. m. Sch.	Stuw, event. met schuif of klep

Wegen enz.

	Onverhard		Stegslagverh. (Sts)
	Grind, Macadam		Bijlinese verh. (Bic)
	Pav. 3 m. steen		Tegelverh. (Tg)
	Keiweg		Bet. verh. (Bet)
	Klinkerbestrating (Kl)		

Wanneer de signatuur van een verharding niet is aan te geven, moet verharding worden beschreven eventueel met afkorting

	Afrastering met draaibek
	Haag
	Afrastering met haag
	Greppel

	Muur van midden waterkerende muur op dijk
	Kademuur (geen harsering of dikke lijn)
	Schutting

	Boomgaard		Begrenzing der beplanting van boomgaarden, griendgronden enz.
	Bomenrij		
	Vruchtbomen		
	Glasland		
	Bouwland		
	Boomgaard		

	Begrenzing van moeras of slijk, riet, schorren, gorzen, ijdelders enz.
--	--

Diversen

	Rijksgeometrie, afstandscijfer t.o.v. de eerste bovenstroomse kilometerraal
	Hoogtepaal t.o.v. N.A.P. in meters

fig. 16 en 17



fig. 18 Fotomontage schaal 1:10.000 (fotografische verkleining uit opnameschaal 1:5000); opnamedatum 14-6-1968, camera R.C.5a, F= 152.15.
zie ook fig. 19 - kaartfragment rivierkaart „nieuwe stijl”, nr. 125.

Foto's K.L.M. Aerocarto

7.4 De overzichtkaarten van de bladindeling

Voor de kaartgebruikers zijn vier bladindelingen samengesteld, welke het gehele te karteren gebied omvatten:

Blad nr. 1, schaal 1:200.000;

ged. Maas (Eijsden-Gennep), bladnrs. 301 t/m 335.

Blad nr. 2, schaal 1:200.000;

IJssel (G), Zwartewater, Zwolsche Diep, Ganzendiep en Goot, bladnrs. 401 t/m 437.

Blad nr. 3, schaal 1:200.000;

ged. Maas (vanaf Gennep), Heusdensch Kanaal en Afgedamde Maas, bladnrs. 336 t/m 354;

Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en Lek, bladnrs. 201 t/m 224;

Boven-Rijn, Waal en Boven-Merwede bladnrs. 101 t/m 126 (zie fig. 11).

Blad nr. 4, schaal 1:100.000;

Bergsche Maas, Amer, Biesbosch en Nieuwe Merwede, bladnrs. 355 t/m 376;

Nieuwe Maas, Scheur en Nieuwe Waterweg, bladnrs. 501 t/m 530;

Hollandsche IJssel (benedenstrooms van Gouda), bladnrs. 601 t/m 610;

Boven- en Beneden-Merwede en Wantij, bladnrs. 701 t/m 721 en 774 t/m 781;

Oude Maas, Krabbegeul, bladnrs. 722 t/m 749;

Noord, bladnrs. 750 t/m 758;

Dordtsche Kil, Mallegat, bladnrs. 759 t/m 763;

Spui, bladnrs. 764 t/m 773;

Hollandsch Diep, bladnrs. 801 t/m 836;

Haringvliet, bladnrs. 837 t/m 893.

7.5 Kartografisch aspect en de doelmatigheid

Bij de rivierkaarten „nieuwe stijl” spreken we niet meer van uitgave en ook niet van een derde herziening. In de kaart wordt nu op elk blad de datum aangegeven tot welke het kaartblad is bijgewerkt.

Het uiterlijk van de kaart, in de vorm van lichtdruk, is door de nieuwe wijze van afwerking sterk gewijzigd en uit kartografisch oogpunt gezien kwalitatief niet vergelijkbaar met een in meerdere kleuren uitgevoerde off-set-druk.

Primair staat de doelmatigheid, te vertalen in minder kosten, eenvoudiger bijhouding, minder bewerkelijk en gemakkelijk langs fotografische weg naar andere schalen te brengen in afwijkende bladliggingen.

Voor het kaartschrift is de grotesk-letter gekozen, welke veel overeenkomt met het oude, met de hand getekende, schrift. De aardrijkskundige namen zijn op verzoek van het Koninklijk Nederlands(ch) Aardrijkskundig Genootschap in de oude spelling gegeven.

Overigens gebeurde dit, zowel voor de Rivierkaart als voor de Topografische kaart van oudsher, daar dat officieel voorgeschreven was en is.

Gelderse IJssel is geen aardrijkskundige naam omdat de riviernaam IJssel is, maar we schrijven wel Hollandsche IJssel, Hollandsch Diep, Heusdensch kanaal, etc.

Het zijn Nieuwe Maas, Scheur, Nieuwe Waterweg, welke te zamen de niet officiële verzamelnaam Rotterdamse Waterweg vormen; onder het riviergedeelte Scheur moet worden verstaan het deel van de Rotterdamse Waterweg tussen het v.m. Vlaardingse veer en het punt, gelegen op 15 km benedenwaarts van dit veer (km 1012.4-1027.0).

7.6 Stand van zaken en archivering nieuwe stijl

Van de rivierkaart nieuwe stijl zijn sinds 1962 tot op heden + 400 kaartbladen vervaardigd.

Aangezien er 366 kaartbladen bestaan, is het duidelijk dat van vele bladen meerdere bijwerkingen het licht zagen.

De verouderde calques worden door de Meetkundige Dienst in ongewijzigde vorm opgeborgen in het „historisch archief” om zodoende het totale kaartenarchief (zie 5) compleet te houden voor hen die na ons komen.

In lichtdrukform kan een kaart niet worden bewaard, aangezien deze binnen enkele jaren geheel is verkleurd.

In dit chronologisch overzicht over 150 jaren rivierkaarten van Nederland zijn vele malen de woorden kaart(en) en kartografie gebruikt, doch bij de Meetkundige Dienst, die verantwoordelijk is voor de samenstelling van de bladen, is het meer en meer gebruikelijk geworden te spreken over situatie- of werktekeningen.

Deze terminologie is ook van toepassing op de karteringen t.b.v. de oevers in het Deltagebied, de kustgebieden, de rijkswegen, de kanalen en de sluis- en stuwcomplexen, etc., welke eveneens bij de Meetkundige Dienst worden vervaardigd.

Sedert 1969 worden bij de Meetkundige Dienst situatieteke-

ningen langs halfautomatische weg vervaardigd.

Het betreft hier een toepassing voor uitsluitend grootschalige situatietekeningen, zodat deze automatisering voor de rivierkaart nog niet is- of zal worden toegepast.

De ontwikkeling is echter zodanig dat kan worden verwacht dat binnen afzienbare tijd ook de rivierkaarten digitaal, dus langs (half)automatische weg vervaardigd kunnen worden. Dan zullen de elektronisch bestuurd tekenmachines het werk van de kartograaf hebben overgenomen. De kartograaf gaat zich dan uitsluitend met de kaartredactie bezighouden en zijn tekenmateriaal zal dan een plaatsje krijgen in een vitrine van een onzer vele musea.

-
1. H. Hogenkamp en J. van Oudvorst
„Koper- en steengravure”
in: Kartografisch tijdschrift - oktober 1976
 2. ir. J.C. Hoornenburg
„Het nut van de Meetkundige Dienst voor het onderhoud, de verbetering en het beheer van rivieren”.
in: Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, Leiden 1956 (E.J. Brill)
 3. ir. C.C.J. Hol
Scriptie „Rivierkaarten in Nederland” - 1952
 4. ir. L.J.A. van der Kun
„Verslag werkzaamheden tot samenstelling der grote kaart van de hoofdrijvers in Nederland” - 1855
 5. ir. J.A. van der Linden
„Topografische en Militaire kaart van het Koninkrijk der Nederlanden”, studie ter gelegenheid van de facsimile uitgave van de T.M.K. (1850-1864)
 6. G.C. Lodder
„Rijn en Maas”
in: Bouwkunde - Water - en Wegenbouw, jaargang 25 - nrs. 17 en 18; 21-8 en 4-9-1970
 7. Prof.dr.ir. W. Schermerhorn
„Ontstaan en groei van de Meetkundige Dienst tegen de achtergrond van de maatschappelijke ontwikkeling”
in: Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, Leiden 1956
(E.J. Brill)
 8. J. Schokkenkamp en M.F. Boode
„De rivierkaart van Nederland”
in: Geodesia, 10e jaargang nr. 9 - september 1968
 9. ir. A.J. van der Weele
„de Meetkundige Dienst van heden”
in: Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, Leiden 1956
(E.J. Brill)

Uitgave
Rijkswaterstaat - Hoofddirectie van de Waterstaat

Vormgeving omslag
Rijkswaterstaat - Studio

Grafische verzorging, Litho's en Offsetdruk
Hoofddirectie van de Waterstaat - Bureau Reprografie

rijkswaterstaat-serie

- | | | |
|---|---|--|
| <p>1* Textuurdieptemetingen op rijkswegen
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
februari 1971</p> <p>2 De brug over het Julianakanaal en de Maas bij Elsloo
Directie Bruggen — Voorburg
mei 1971</p> <p>3 Proefstrepen van duurzame markeringsmaterialen
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
september 1971</p> <p>4 Report of an oil control rail in the North Sea
Afdeling Havenmonden — Hoek van Holland
september 1971</p> <p>5 Verkeerstelling in 1970
Dienst Verkeerskunde — 's-Gravenhage
november 1971</p> <p>6 Kunstharsproefvakken op rijksweg 4
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
januari 1972</p> <p>7** Drie bruggen over het Maas-Waalkanaal
Directie Bruggen — Voorburg
februari 1972</p> <p>8 Proefvakken rijksweg 15 — deel I
Directie Wegen, Afdeling Gorinchem
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
maart 1972</p> <p>9 Over het berekenen an Deltaprofielen
Directie Zeeland — Studiedienst Vlissingen
juli 1972</p> <p>10 Symposium Oosterbeek 1972
Dienst Informatieverwerking — 's-Gravenhage
september 1972</p> <p>11 Verkeerslawaai en wegontwerp
Directie Wegen — 's-Gravenhage
februari 1973</p> <p>12 Verkeersbruggen bij de Kreekrakdam
Directie Bruggen — Voorburg
mei 1973</p> <p>13 Formalisme en inzicht in mechanica-modellen
Dienst Informatieverwerking - 's-Gravenhage
september 1973</p> <p>14 Bijdrage tot de historische geografie van de Nederlandse kuststreek
Directie Waterhuishouding en Waterbeweging — 's-Gravenhage
maart 1974</p> | <p>15 Het wegbeeld als toetssteen voor het wegenontwerp
Hoofddirectie van de Waterstaat en Dienst Verkeerskunde — 's-Gravenhage
juli 1974</p> <p>16 De relatie tussen het kortingensysteem en de noodzakelijke compensatiekosten
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
augustus 1974</p> <p>17 Verkeerstellingen in 1973
Dienst Verkeerskunde — 's-Gravenhage
december 1974</p> <p>18 Studie over de berekening van de marginale verzwaringskosten en de betekenis van de „deflectiefactor“k
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
maart 1975</p> <p>19 Een statistische methode voor kwaliteitscontrole in de wegenbouw
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
september 1975</p> <p>20 Symposium Oosterbeek 1975
Dienst Informatieverwerking — 's-Gravenhage
december 1975</p> <p>21 Verkeerstellingen in 1974
Dienst Verkeerskunde — 's-Gravenhage
december 1975</p> <p>22 De cyclus der drempelgeulen bij de Zimmermangeul (Westerschelde)
Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
Studiedienst Vlissingen — Vlissingen
mei 1976</p> <p>23 Resultaten van 10 jaar aslastmeetonderzoek
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
november 1976</p> <p>24 Verkeerstellingen 1975
Dienst Verkeerskunde — 's-Gravenhage
augustus 1977</p> <p>25 Vormgeving van viaducten in verband met functie en omgeving
Directie Wegen — 's-Gravenhage
augustus 1978</p> <p>26 Verkeer en Vervoer van trendextrapolatie naar strategische studies
Dienst Verkeerskunde — 's-Gravenhage
augustus 1978</p> <p>27 Wegenonderhoud - Road maintenance
Rijkswegenbouwlaboratorium — Delft
januari 1978</p> | <p>28 Proefvakken Rijksweg A28
Directie Gelderland — RWL, Delft
juni 1978</p> <p>29 Verkeersgegevens 1976
Dienst Verkeerskunde — 's-Gravenhage
juli 1978</p> |
|---|---|--|
- * tevens een Engelse uitgave september 1971
- ** tevens een Duitse uitgave april 1972 en een Engelse uitgave november 1972

