

AANPASSING HAVEN LAY - OUT EEMSHAVEN
Deel A : VOORONDERZOEK EN HAVEN LAY - OUT
BEGELEIDER : PROF IR H VELSINK
STUDENT : W.S. HUIZING
SEPTEMBER 1988



VAKGROEP
WATERBOUWKUNDE
Afd. Civiele Techniek
TH Delft

BETREFT : AFSTUDEREN W.S. HUIZING

STUDIE NR. : 374160

AFSTUDEER RICHTING : HAVENS & SCHEEPVAARTWEGEN

ONDERWERP : AANPASSING HAVEN LAY-OUT EEMSHAVEN

AFSTUDEERCOMMISSIE : PROF. IR. H. VELSINK (Voorzitter)

PROF. IR. A. GLERUM

IR. G.J. FLORIAN

IR. J. BOUWMEESTER (Plaatsvervangend
Coördinator)

BEGELEIDERS : PROF. IR. H. VELSINK

IR. G.J. FLORIAN

SEPTEMBER 1988

Samenvatting

De in 1973 gebouwde Eemshaven was oorspronkelijk bedoeld als haven voor zware industrie. Sinds de opening in 1973 is het echter wachten op grote industrieën die zich willen vestigen. Er zijn echter wel ontwikkelingen in de overslag. In de huidige gedaante is de haven daar niet geschikt voor. Er moet daarvoor een nieuw inrichtingsplan komen die rekening houdt met ontwikkelingen in de overslag.

In de afstudeerstudie is begonnen de vestigingsproblematiek nader te bezien. Dit is gedaan door de vestigingsfactoren, de industrie en de Eemshaven als vestigingsplaats in het bijzonder te onderzoeken. Vervolgens is onderzoek gepleegd naar de transport bewegingen en de ontwikkelingen daarin om zodoende tot een prognose t.a.v. de toekomstige behoefte aan haventerreinen en voorzieningen te komen, op grond waarvan een nieuwe haven lay - out kon worden ontworpen. Hieruit kwam naar voren dat er meer buitendijkse terreinen nodig waren. Consequentie daarvan is dat de primaire zeekering verlaagd dient te worden om als kade dienst te doen wat betekend dat de achterliggende oude zeedijk verhoogd moet worden. In het konstruktief ontwerp is de dijkverhoging berekend. De nieuwe ontwerphoogte van de dijk diende als uitgangspunt voor het vernieuwde dwarsprofiel. De kruisingen met andere infrastructuurwerken zijn nader uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord		5
Inleiding		6
Hoofdstuk 1	Historie en problemen van de Eemshaven	7
	1.1 Achtergronden	7
	1.2 Industrie haven	8
	1.3 Problemen voor de Eemshaven	9
	1.4 Aanlegwerkzaamheden	9
Hoofdstuk 2	Huidige situatie	12
	2.1 Algemeen	12
	2.2 Infrastructurele voorzieningen	12
	2.3 Situatie	13
	2.4 Organisatie	14
	2.5 Ontwikkelingen in de Eemshaven	14
	2.6 Overslagcijfers	17
	2.7 Overslagprodukten	18
Hoofdstuk 3	Probleemstelling	20
Hoofdstuk 4	Vestigingsproblematiek	22
	4.1 Inleiding	22
	4.2 Haven algemeen	22
	4.3 Vestigingsfactoren	23
	4.4 Industrie	25
	4.5 Eemshaven als vestigingsplaats	27
	4.6 Europa 1992	31
	4.7 Milieu	31
	4.8 Beleid	32
	4.9 Conclusies	35
Hoofdstuk 5	Randvoorwaarden	38

Hoofdstuk 6	Verantwoording	40
Hoofdstuk 7	Transportbeweging	42
	7.1 Inleiding	42
	7.2 Goederenstromen	42
	7.3 Veranderingen in vervoerstromen	43
	7.4 Veranderingen in organisatie	44
	7.5 Verandering in eisen	45
	7.6 Mogelijkheden	46
	7.7 Conclusies	47
Hoofdstuk 8	Lay - out	49
	8.1 Inleiding	49
	8.2 Ontwerpschip	49
	8.3 Prognose	50
	8.4 Wachttijdtheorie	53
	8.5 Kadehoogte en terreinhoogte	59
	8.6 Alternatieve indeling van terreinen	63
Hoofdstuk 9	Terminal	81
	9.1 Gefaseerde uitvoering	81
	9.2 Multi purpose terminal	81
	9.3 Ontwikkeling	84
Hoofdstuk 10	Conclusie	86
Hoofdstuk 11	Konstruktief ontwerp	87
Literatuur		88

Voorwoord

Het voor u liggende rapport getiteld " Aanpassing haven layout van de Eemshaven " is het afsluitende afstudeerwerk aan de Technische Universiteit Delft binnen de faculteit der Civiele Techniek

Dit onderwerp lag bij het havenschap Delfzijl naar aanleiding van een veranderende vraag naar bedrijfsterreinen in de Eemshaven.

Het afstudeerwerk wordt opgesplitst in 2 deelontwerpen. Het eerste deelontwerp onder leiding van Prof. ir. H Velsink betreft een vooronderzoek en de nieuwe inrichting van de haven. Het tweede deelontwerp onder leiding van ir. Florian betreft de constructieve aspecten die aan de orde komen bij de noodzakelijke dijk aanpassingen.

Inleiding

Nadat eerst de benodigde achtergrond informatie is opgedaan en de problemen die nu spelen in de Eemshaven geanalyseerd zijn, is een inventarisatie van de vestigings mogelijkheden van de haven gemaakt om zodoende tot randvoorwaarden van het ontwerp te komen.

Door naar de transport tendenzen te kijken is een voorspelling van de goederenstromen gedaan zodat de toekomstig benodigde kaderuimtes konden worden berekend. Deze zijn bepalend voor de nieuwe inrichting van de haven.

Hoofdstuk 1 : Historie en problemen van de Eemshaven

1.1 Achtergronden

Het Eemshavenproject is opgezet in een tijd dat van zeehavenontwikkeling, en de daarvan afgeleide groei van (petro)chemische industrie, hoge verwachtingen bestonden. De Eemshaven werd dan ook als een volgende stap in de ontwikkeling van Delfzijl gezien, Delfzijl heeft namelijk in verband met verschillende ondiepten in de vaarweg een beperkte mogelijkheid tot het ontvangen van grote zeeschepen. De achterwaartse verbindingen van de Eemshaven zijn vrijwel dezelfde als die van Delfzijl.

De bedoeling was tot evenredige ruimtelijke spreiding van bevolking, werkgelegenheid en inkomen over de verschillende landsdelen te komen. Voor Groningen geldt, ten opzichte van de nationale ontwikkeling, dat de industriële werkgelegenheid even snel af neemt, de groei van de dienstensector ver achter blijft, de bouw zich minder gunstig ontwikkelt, en de werkgelegenheid in de landbouw twee keer zo snel afbrokkelt. Het meest dringende probleem in de provincie Groningen blijkt dan ook het kwantitatieve tekort aan arbeidsplaatsen. Het verschil tussen vraag en aanbod op de arbeidsmarkt in Groningen is niet kwalitatief maar kwantitatief.

Dreigende capaciteitstekorten in de bestaande havengebieden leiden tot aanleg van nieuwe terreinen in de regio (Moerdijk). Veelal diende een spreidingsbeleid als dit tegelijk als vermindering van congestie in de oude en

verbetering van de werkgelegenheid in de nieuwe gebieden. De Eemsmond leek bij uitstek geschikt om de congestie in het Rijnmondgebied naar af te leiden. Overvloed aan ruimte en tekort aan werkgelegenheid in de omgeving, tesamen met ligging aan zonodig te verdiepen vaarwater, betekenden gunstige voorwaarden voor de geplande zeehavenontwikkeling. Een grote troef was hierbij dat er in de Eemsmond, mede door zijn ligging vrij ver van dicht bevolkte gebieden, meer dan elders gelegenheid zou zijn om schadelijke afvalstoffen in de lucht en in het water te lozen. Door de vestiging van industrieën in de Eemshaven zou een proces op gang gebracht worden die resulteert in een industrieële agglomeratie die de achterblijvende werkgelegenheid in Groningen een oppepper zou moeten geven.

1.2 Industrie haven

Industrialisatie is bevorderd door tal van maatregelen. De belangrijkste daarvan waren premies op bouwkosten, leningen tegen lage rente, subsidies op grondkosten, belastingsfaciliteiten en de aanleg van infrastructuur. Sinds de opening in 1973 is het echter wachten op grote industrieën die zich willen vestigen. Er was telkens belangstelling maar even zo vaak ging vestiging niet door. DSM zou een nafta maker neerzetten, AKZO zou een vinylchloride-fabriek bouwen, een raffinaderij van Monte Edison kwam niet en in 1977 kwam aanlanding van Algerijns aardgas ter sprake. Weer later, in 1981, dacht de provincie dat de Eemshaven een aantrekkelijke

haven voor offshore activiteiten zou zijn. De enige activiteit op dit gebied is op het moment het dienst doen als opslaghaven voor uit de vaart genomen tankers en op non-aktief staande booreilanden. Zo te zien is de opzet van de Eemshaven mislukt ondanks de inspanningen. Toch was er een ommekeer toen in 1977 twee overslag bedrijven zich in de Eemshaven vestigden. In het verleden is aan de overslag geen kans gegeven en er is zeker geen aktief beleid gevoerd in die richting omdat de haven oorspronkelijk voor industriële bedrijven gebouwd was.

1.3 Problemen voor de Eemshaven

Een en ander heeft er toe geleid dat het niet loopt zoals men gedacht had. De problemen waar de Eemshaven nu mee geconfronteerd wordt zijn :

- de industrie blijft weg
- er bestaat nog geen agglomeratie voordeel
- gering arbeidsaanbod en afzetmarkt in de directe omgeving
- er is een groot overschot aan zeehaventerreinen in Nederland
- het niet kunnen beheersen van het vestigingsbeleid van grote bedrijven
- zo sterke groei van de overslag dat er een tekort aan kade en opslagruimte dreigt.

1.4 Aanlegwerkzaamheden

Het in 1973 in uitvoering genomen werk voorzag in het

indijken van een ongeveer 650 ha. groot buitendijks gelegen gebied tussen de noordoostzijde van de Emmapolder en de Oostpolder enerzijds (bijlage 1) en de diepe vaargeul van het Doekegat anderzijds.

In deze indijking kwam een insteekhaven gereed met tot in het diepe gedeelte van de Doekegat reikende havenhoofden. De dijk, welke de in te dijken gronden moet beschermen werd om de insteekhaven gelegd. Binnen de dijk, ter lengte van ongeveer 15 km. , zijn naar behoefte gronden opgespoten en gedraineerd. Aanvankelijk werd volstaan met het in gereedheid brengen van ruim 200 ha. terrein. Hieronder bevond zich een gedeelte voor de Eemscentrale, waarvoor aanvankelijk een bouweiland werd aangelegd om vertraging te voorkomen.

Toen in 1977 twee overslagbedrijven zich toch in de haven wilden vestigen moest de haven gereconstrueerd worden. Men verlegde de dijk en bouwde een vingerpier. Daar is nu 1200 m. kade, waaraan 2 bedrijven, Terminal Eemshaven en Transit Centre Eemshaven gevestigd zijn. Eerst is er een kade van zo'n 600 m. aangelegd, later werd deze verlengd tot de eerder genoemde 1200 m. De kade is niet openbaar, maar door de bedrijven gehuurd. Zij hebben er hun eigen kranen staan. De bedrijven slaan o.a. traditioneel stukgoed over, waarbij vooral suiker en melkpoeder, afkomstig uit de regio, belangrijk zijn.

Over de dijk die de Eemshaven tegen de zee moet beschermen nog het volgende: te beginnen bij de buitenteen van de dijk bestaat de bekleding in het algemeen uit een kraagstuk met een steenbestorting, een laag mijnsteen met een bekleding van

koperslakken, een laag asfaltbeton en een kleilaag. Langs de binnenteen van de dijk is een onderhouds weg aangelegd.

De uitvoering van de dijk verliep in hoofdzaak van west naar oost, waardoor een zo goed mogelijke bescherming werd bereikt in de stormrichting en van een verdediging van de binnenzijde van de dijken kon worden afgezien.

De bouw van de Eemshaven heeft nogal wat materiaal gevraagd.

Enige cijfers ter illustratie: 200 mensen hebben er aan meegewerkt

120.000 m2 zinkstukken,

180.000 m2 glooiing

300.000 m2 asfaltbekleding,

1 miljoen m3 stortsteen,

340.000 m3 klei,

16 miljoen m3 zand zijn er in

verwerkt

De aanneemsom bedroeg fl 52.000.000,- (werkelijk : fl 60.000.000)

Hoofdstuk 2 : Huidige situatie

2.1 Algemeen

Door de vondst van grote gasvelden in Slochteren is besloten de Eemshaven te bouwen. In 1973 is de haven officieel geopend. De bouw van de haven zou een positieve invloed moeten hebben op de werkgelegenheid in de regio. De Eemshaven is gesitueerd aan de monding van de Eems rivier dichtbij de belangrijkste Noord Zee vaarroute in het "Le Havre-Hamburg bereik". Het is Nederlands meest noordelijke zeehaven (bijlage 2). Sleepboot en radar begeleiding zijn voor de schepen beschikbaar. De Eemshaven is toegankelijk voor schepen van 40000 DWT met een diepgang van 11 meter onder normale hoogwater condities.

2.2 Infrastructurele voorzieningen

De ligging aan diep water is een groot voordeel. Ook een voordeel is dat de haven zich dicht bij volle zee en de internationale handelsroutes bevindt. De toegankelijkheid over zee vormt dus geen belemmering en dit wordt nog versterkt door de afwezigheid van zeesluizen.

Ook het wegverkeer kan over goede, grotendeels congestievrije wegen het achterland bedienen. Via de N46 is de Eemshaven verbonden met de stad Groningen. De afstand is 30 km. en deze weg sluit bij Groningen aan op de autosnelweg A28 naar het centrum van het land en via de A7 richting Randstad. Voorts

is er een wegverbinding via Delfzijl en de grensovergang bij Nieuweschans naar West-Duitsland en Scandinavië (bijlage 3). Het genoemde achterland kan door deze verbindingen erg groot zijn: de afstand tot het Ruhrgebied bedraagt slechts 300 km. Ook de spoorwegverbindingen zijn uitstekend. De Eemshaven biedt mogelijkheden voor goederenvervoer per spoor via Groningen vanwaar aansluitingen mogelijk zijn op zowel het nationale als het internationale spoorwegennet. De binnenvaart heeft buitenom, dat wil zeggen via de Eems en de sluizen bij Delfzijl een redelijke goede toegang tot de Nederlandse binnenwateren. Het Eemskanaal en ook het Van Starckenborgkanaal zijn bevaarbaar voor schepen tot 2000 ton.

2.3 Situatie

De haven zelf bestaat uit een centraal kanaal, het Doekegatkanaal en drie bassins (bijlage 4). Dit zijn de Wilhelminahaven, de Emmahaven en de Julianahaven. Aan de Oostkant van de haven ligt een electriciteitscentrale van het E.G.D.. Het Doekegatkanaal heeft bij de ingang een breedte van 325m. en in totaal een lengte van 2100 m. De minimum breedte is 275m. bij een diepte van 12m. Aan het eind is een 'swinging circle' met een diameter van 500m. en een diepte van 15 tot 17 m. Ten Oosten van het draaibassin ligt de Wilhelminahaven met een lengte van 600 m., een bodembreedte van 15 tot 17 m. Ten westen van het draaibassin ligt de Julianahaven met een lengte van ca. 1200m., een breedte van 330 m. en een diepte van 14 - 17 m. De Emmahaven tenslotte is ongeveer 600 m. lang,

250m. breed en 10 m.diep. De gegeven diepten zijn ten opzichte van N.A.P.

Aan de zuidzijde van de Julianahaven is een handelskade aangelegd van zo'n 1150 m. lengte en een breedte van 250-300 m. Deze privekade is in gebruik bij enkele overslagbedrijven. De kade is aan de waterzijde gelegen op een niveau van N.A.P. +4.40 m en in het midden op N.A.P. +4.80 m. Naast deze kade zijn er nog andere faciliteiten aanwezig zoals drijvende steigers, twee ro-ro installaties en opslagterreinen.

2.4 Organisatie

Om een doelmatig beleid ten aanzien van de in Groningen aanwezige zeehaven industrieterreinen te kunnen voeren zijn de Eemshaven en de haven van Delfzijl organisatorisch samen gebracht in het "Havenschap Delfzijl". Het rijk, de provincie, en de gemeente Delfzijl participeren met respectievelijk 50, 30 en 20 procent. Het havenschap Delfzijl is verantwoordelijk voor het beheer en de uitgifte van 1410 hectaren terrein van de haven van Delfzijl en 1210 hectaren van de Eemshaven (bijlage 5). Vanaf 1 januari 1988 is de schuldenlast van het havenschap gesaneerd door de overheid met als voorwaarde dat de overheid geen bemoeienis in de toekomst meer wil hebben. Er is momenteel geen zeehavenindustrie aanwezig. De werkgelegenheid in de overslag wordt in de tientallen arbeidsplaatsen uitgedrukt evenals het aantal gebruikte hectares grond. De bedrijvigheid heeft zich vooral

op de overslag gericht waarvan er twee bedrijven het belangrijkste aandeel hebben te weten Transit Center Eemshaven en Terminal Eemshaven (bijlage 6).

2.5 Ontwikkelingen in de Eemshaven

Transit Center Eemshaven

T.C.E. is sedert 1978 als op- en overslagbedrijf voor het laden en lossen van schepen in de Eemshaven werkzaam. In de beginperiode beschikte het bedrijf over twee havenkranen, 325 meter kade, 6000 m2 loodsruijnte en een terrein van 4,3 ha. In november 1986 was de situatie als volgt; 3 maal zoveel kranen, de kade is toegenomen tot 500 meter en een terrein van 10 ha.

Het bedrijf hield zich aanvankelijk bezig met overslag van allerhande stukgoed, maar op het moment wordt de terminal omgebouwd tot een moderne suikerterminal (specialisatie). Eind 1988 zal op het terrein van T.C.E. de Sugar Terminal Eemshaven operationeel zijn. Dat betekent dat men daar door gebruik te maken van hoogwaardige, geautomatiseerde technieken jaarlijks tussen de 200.000 en 500.000 ton suiker kan overslaan.

De suikerterminal is een initiatief van verschillende partners. De bouw van het complex vergt een investering van circa 35 miljoen gulden. De ligging van de Eemshaven en de mogelijkheid voor het aanleggen van grote zeeschepen bleken grote pluspunten voor de vestiging. Bovendien zijn er belangrijke producenten in het achterland te vinden en de

I.P.R. premie werkte gunstig bij de beslissing voor vestiging in de Eemshaven.

Volgens de directeur van T.C.E. bestaat er in Duitsland, België, en Nederland behoefte aan een moderne verwerking van suiker. De nieuwe terminal bestaat uit een ontvangstation en service station en een silo (capaciteit 100.000 ton suiker). De suiker, die met speciale vrachtwagens en wagons wordt aangevoerd, gaat vervolgens via het service gebouw naar het hoogste punt van de silo.

Er wordt verwacht dat in de toekomst schepen van 12000 ton tot 20000 ton de kade aandoen. Een opvallende verschijning zal de "sugarcarrrier" ongetwijfeld zijn met het zogenaamde bibo-systeem. De boot, die werkt volgens het principe "bulk in - bag out" heeft zo'n 17 miljoen pond gekost en is uniek in de wereld. De varende fabriek heeft een capaciteit van 18000 ton en is in staat om 6000 zakken per uur te leveren. De carrrier kan in 36 uur worden geladen en in 6 dagen gelost.

Twee soortgelijke terminals werden in Antwerpen en Duinkerken gerealiseerd. Daarmee gaven de Belgen reeds gehoor aan de wens naar moderne overslag, maar verzuimden de zo nodige opslagruimte te scheppen die geschikt is om de suiker volgens de jongste inzichten voor langere tijd te bewaren.

De economische wet van vraag en aanbod maakt het suikerproducent namelijk niet mogelijk om direct al tijdens de campagne alle suiker te verkopen en te verschepen. Veelal moet het product eerst worden opgeslagen in afwachting van een gunstige prijs. Het is dus belangrijk om over voldoende opslagcapaciteit te beschikken.

Terminal Eemshaven

T.E. beschikt sinds korte tijd over een moderne multipurpose terminal aan een kade van zo'n 685 m. De kade heeft een ro-ro brug met een direkt aan de kade grenzend terrein van 2 ha voor het opslaan van vrachtauto's en goederen. Voor het traditionele laden en lossen zijn 2 kranen beschikbaar. Drie automatische spiraal laad- en losinstallaties zijn een bijzonder kenmerk van de multipurpose terminal. Hier is een hoge laad- en loscapaciteit te bereiken, omdat men weersonafhankelijk en geklimatiseerd dozen, kisten en zakken kan behandelen.

Dit deel van de kade is gespecialiseerd in fruit en ander koel- en vriesproducten.

Vanaf voorjaar 1988 zal de fruitterminal computer gestuurd gaan functioneren, alle fruitschepen kunnen dan worden ontvangen. Er is dan een geavanceerd projekt verwezenlijkt, dat een investering van circa 92 miljoen vergde.

Door het overschakelen van "general cargo" naar gespecialiseerde terminal is de kaderuimte die bestemd is voor allerhande stukgoed aanzienlijk verkleind.

2.6 Overslagcijfers

De goederenoverslag vertoont een spectaculaire stijging. Er werd in 1987 160.000 ton meer verscheept, waardoor een jaarcijfer van 516.000 ton werd bereikt, hetgeen overeenkomt met een toename van 44% (bijlage 7).

Er werden in 1987 7.840 schepen in beide havens geteld. dat

was 70 meer dan het jaar daarvoor. Deze cijfers werden enigzins geremd door het feit dat minder vissersschepen de beide havens binnenliepen. Het Havenschap registreerde 1357 schepen, hetgeen 329 minder is dan in 1986.

De winst werd geboekt door het stijgende aantal zeeschepen, namelijk van 1380 naar 1574 en het toenemende aantal binnenschepen van 2460 in 1986 naar 2804 het vorig jaar.

Het aantal passagiersschepen (2150) bleef achter bij 1986 (2244) (bijlage 8).

De groeiende overslagfunctie van de Eemshaven komt ondermeer tot uiting in de cijfers betreffende het stukgoed. Noteerde men in 1986 nog een totale aan- en afvoer per zeeschip van 685.000 ton; een jaar later was deze hoeveelheid toegenomen tot 853.000 ton. (bijlage 9) met 84.000 ton stukgoed in 1986 en 82.000 in 1987 bleven de cijfers voor de binnenvaart vrijwel gelijk. Kijkend naar de zeevaart nam ook de af- en aanvoer van diverse voedingsproducten in 1987 fors toe tot 448.000 ton. Dat betekent 185.000 ton meer dan in 1986. Ook het ro-ro vervoer deed het met 89.000 ton goed in vergelijking met 1986 (59.000).

Belangrijk blijft eveneens de overslag van droge bulk. Met in totaal 2.095.000 ton.

We hebben hier gesproken over het totaal van beide havens te weten Delfzijl en Eemshaven.

2.7 Overslagproducten

In de Eemshaven worden de volgende producten aangevoerd:

hout, papier, koel- en diepvriesproducten, glas, auto's, bouwmaterialen en overige. Afgevoerd worden zout soda, koel- en diepvriesproducten, suiker, glas, aardappelen, houtpulp, melkpoeder, overige.

- hout vanuit Rusland, Zweden, Kameroen en Kongo
- cellulose vanuit Zweden
- natuursteen vanuit Noorwegen
- auto's vanuit Rusland
- Glas vanuit Zweden en Groot-Brittanie
- diverse landbouwproducten zoals melkpoeder, suiker, aardappelen naar verschillende landen over de hele wereld verspreid
- diepvriesprodukten naar Turkije, Egypte, Groot-brittannie, Jemen, Jordanie
- gipsplaten naar Noorwegen
- soda naar West-Duitsland en Rusland

Hoofdstuk 3 : Probleemstelling

In Nederland is in begin 1987 een voorraad bedrijfsterreinen uitgeefbaar van in totaal maar liefst 16935 hectaren. Hiervan is ongeveer de helft terstond uitgeefbaar. De extra rentelasten die hieruit voortvloeien drukken steeds zwaarder op de begroting en zijn niet of nauwelijks meer in de toekomstige exploitatie te verwerken. In het geval van het havenschap is dat een verlies van zo'n 100.000,-- per jaar op de exploitatie van haven en terreinen.

Voor de planning van toekomstige terreinen is inzicht in ruimtebehoefte van bedrijven op langere termijn nodig. Het is nodig een plan te maken die zo goed mogelijk aan de toekomstige behoeftes voldoet.

In de huidige situatie zijn de industrieterreinen geprojecteerd buiten de oude zeedijk. In verband met de ligging van het maaiveld waarop de terreinen werden aangelegd is het uit economische overwegingen achterwege gelaten deze verder op te hogen. Deze terreinen zijn daardoor omgeven door een stormvloed vrije zeedijk waardoor de verhoging tot deltagoogte van de achtergelegen oude zeedijk achterwege kon worden gelaten. Voor de industrieterreinen betekent de ligging achter een dijk, dat het laden en lossen met transportbanen of pijpleidingen hier over heen zal moeten gebeuren. Het is van belang om een oplossing voor deze onaantrekkelijke manier van overslag te vinden.

Het is ook van belang rekening te houden met een uitgifte in fasen en met het daaraan inherente renteverlies, terwijl

bovendien de consequenties van slechts een gedeeltelijke uitgifte moeten worden nagegaan.

De haven is oorspronkelijk als industriehaven gebouwd terwijl er overslag naar toe kwam. In de huidige gedaante is de haven daar niet geschikt voor.

PROBLEEMSTELLING : De lege Eemshaven is vol met het oog op
overslag

DOELSTELLINGEN : Eemshaven geschikt maken voor kleinschalige industrie en overslag.

Er moet een nieuw inrichtingsplan komen die rekening houdt met ontwikkelingen in de overslag. In zo'n inrichtingsplan moet aangegeven worden waar uitbreiding van kaderuimte kan plaatsvinden. Het ontwerp moet flexibel zijn en ruimte reserveren voor de zware industrie die misschien ooit nog eens komt.

Hoofdstuk 4 : Vestigingsproblematiek

4.1 Inleiding

Door eerst de aantrekkelijkheid van een haven als industriële vestigingsplaats en de daarbij behorende havenindustrieën te onderzoeken, zal via de specifieke kenmerken van de Eemshaven en haar achterland een acquisitie beleid uitgestippeld worden die zal leiden tot de randvoorwaarden die de nieuwe haven lay-out bepalen.

4.2 Haven algemeen

Havens ontstaan daar, waar de ligging gunstig is. Een gunstige ligging is een noodzakelijke, maar niet voldoende voorwaarde voor de bloei van de haven. De voordelen van de ligging zijn onder te verdelen in:

- gunstige natuurlijke omstandigheden
- aanwezigheid van verkeersstromen of mogelijkheden daarvoor
- infrastructuurvoordelen(ook achterlandverbindingen)
- vestigingsmogelijkheden voor handel en industrie
- strategische ligging

Wat betreft de aantrekkelijkheid van een haven spelen de volgende punten een rol.

- aanwezige infrastructuur
- tariefstelling van de haven
- acquisitie activiteiten van expediteurs, cargadoors enz.
- capaciteit van overslag en opslag

- arbeidsproductiviteit in de haven, stakingsverzuim
- hulpmiddelen;havenoutillage (efficiënt en modern)
- aanwezigheid van grondstoffen
- aanpassing aan de behoeften van de gebruikers. De inspelning van het havenbedrijf en de overheid op het hele havengebeuren is van het grootste belang.
- eisen bij de verlening van vestigingsvergunning

Er zijn zo te zien wat administratieve en bestuurlijke maatregelen te nemen die door economische overwegingen genomen kunnen worden. Het belangrijkste is echter dat de voorzieningen in orde zijn. Op dit moment is er geen prettig gelegen terrein beschikbaar waar directe verscheping mogelijk is. Er moet hier een plan voor worden aangedragen. In de volgende paragrafen zal ingegaan worden op de factoren die bepalend zijn voor de industrie om zich in een haven en met name de Eemshaven willen vestigen.

4.3 Vestigingsfactoren

De haven neemt een strategische positie in, zij is een niet te miskennen hobbel in de kostenlijn van de transportkosten. Het ligt voor de hand dat industrieën die import/export overzee hebben zich op de hobbel vestigen teneinde de vervoerskosten te drukken. Door een reductie in transportkosten en/of in afstandsbelemeringen zullen de productiefactoren en goederen voldoende mobiel worden om de regio's te bereiken waar zij het meest efficiënt zijn. Ruimtelijke specialisatie zou aldus kunnen leiden tot doelmatigheid en gelijkheid. We

zien hier bijvoorbeeld tekenen van in de suikerterminal. Een goede mogelijkheid zou bijvoorbeeld auto import kunnen zijn die grote opslag terreinen nodig hebben. Toch is het gevaarlijk als de haven te veel als transport minimaliserende kostenfactor wordt gezien. De haven is een deel van de ketting. Een schakel in het transport van oorsprong naar bestemming. Het is dus een schakel in de goederenstroom. Als de haven en de omgeving optimaal uitgerust worden kan dit de schakel sterker maken. De gebieden waar transport voorzieningen in kwantitatief en kwalitatief opzicht present zijn, met andere woorden van waaruit de transport relaties uitstekend zijn, kennen in de meeste gevallen een interessant niveau van agglomeratie economie omdat op en rond de plaats mensen en kapitaal verzameld zijn. Er stelt zich de vraag wanneer een haven een potentiële groeipool wordt. Is het voldoende een goed gelegen haven te hebben opdat de groeikern ontstaat, is het vereist dat een haven eerst een zekere uitrustings niveau bereikt, of moet een bepaalde graad van industriele investering bestaan. Een goed voorzienings niveau lijkt gewenst maar het grote probleem is dat er al een grote tot nu toe onrendabele investering in de Eemshaven is gedaan. Het zal moeilijk zijn te overtuigen dat er weer een investering gedaan moet worden met een onzeker toekomst perspectief. Infrastructuur projecten moeten in combinatie met elkaar aangelegd worden. De investeringen in dit soort dure projecten beïnvloedt de investeringskansen van private ondernemingen, meestal zijn deze ondernemingen niet bereid de initierende investeringen te plaatsen. Dit wordt versterkt

door het feit dat infrastructuur investeringen altijd een overcapaciteit creëren waardoor het investeringsrendement in aanvang negatief is. De haven schijnt een doorslaggevende factor te zijn, maar zeker niet alleenstaand. Het voordeel van een kleine haven kan zijn dat zij flexibeler, zorgvuldiger en sneller kan zijn dan een grote. Samenvattend kan men de belangrijke vestigingsfactoren als volgt stellen.

- transportkosten
- kosten van het haven gebruik
- investeringskosten
- kwaliteit en snelheid van afhandeling
- service en dienstverlening

Het zijn uiteindelijk de industrieën die uit economische, strategische of continuïteits overwegingen beslissen om zich in een haven te vestigen. Industrieën die vaak in belangrijke mate afhankelijk zijn van beslissingen die in het buitenland worden genomen. Industrieën die hun blik meestal werpen op goedkope arbeid- en grondkosten.

4.4 Industrie

We kunnen industrieën in 4 categorieën indelen.

- 1- Industrieën die absoluut aan zeehavens zijn gebonden
- 2- Industrieën op zeehaventerreinen gevestigd zonder daarvan absoluut gebonden te zijn
- 3- Industrieën niet op zeehaventerreinen gevestigd, maar waarvoor de nabijheid van de zeehavens van belang is, hetzij wegens het contact met de onder sub 1 en 2 genoemde indus-

trieren

4- Industrieren die geen direct belang hebben bij de vestiging nabij de zeehavens

Havengebondenheid als ruimtelijk begrip valt lang niet altijd samen met veronderstelde technische of economische binding van het bedrijf. Er zijn weinig industriële sectoren aan te wijzen waar mag worden gesproken van absolute technische havenbinding. Indien deze binding ergens aanwezig mag worden geacht, dan zal men ze in op- en overslag moeten zoeken, dus in de dienstensector. Te denken valt aan zeereederijen, stuwadoors, handelsbedrijven, vemen en pakhuizen. Voor deze industrie zullen er veel versnipperde terreinen nodig zijn en ze hebben een relatief hoge scheepvaart intensiteit. Zware industrieren zoals olieraffinaderijen en chemische bedrijven hebben productie processen die maritimiserend werken, omdat zij resoluut aansturen op het gebruik van overzeese grondstoffen waardoor het belang van inlandse grondstoffen relatief vermindert. Hier geldt grote terreinen en relatief weinig scheepvaart maar wel met zo groot mogelijke schepen. Voor in- en export doeleinden wordt het kunnen beschikken over een eigen kade aan diep water voortdurend belangrijker. Met het oog op de internationale concurrentie dient men zo snel mogelijk te kunnen leveren en daarvoor dienen strategische voorraden te worden aangelegd op de plaatsen waar goede transportmogelijkheden aanwezig zijn. Er zijn dan wel grote opslag terreinen nodig. Een zeehaven heeft het karakter van een grote transportagglomeratie. Er zijn dus wel

industriëen te vinden die de Eemshaven als een prettig vestigingsoord beschouwen maar waarom wordt een beslissing genomen om een nieuw vestigingsoord te kiezen.

Aanleiding tot een lokatie onderzoek kan zijn:uitbreiding, decentralisatie, verschuiving in de markt of onvoldoende aanbod van arbeidskrachten. Zo ziet men in Europa een verschuiving van de markten richting het Zuiden en met name Zuid-Duitsland. De eisen die aan de lokatie gesteld worden, dienen gebaseerd te zijn op een lange termijn plan en een marktonderzoek. De vestigingsplaats wordt bepaald door de markt die voor de onderneming van het grootste belang is; de grondstoffenmarkt, arbeidsmarkt of de afzetmarkt. Soms kan een enkele factor dominant zijn, bijvoorbeeld koelwater voor een electriciteits centrale, electriciteit voor de aluminium fabricage. De keuze van een vestigingsplaats gebeurt in drie etappen:

- 1-de keuze van het grote gebied (general territory)
- 2-de keuze van een bepaalde plaats (particular site)
- 3-de keuze van het terrein (plant site)

Deze volgorde wordt in het volgende paragraaf gebruikt om de Eemshaven als vestigingsplaats te toetsen.

4.5 De Eemshaven als vestigingsplaats

Voor het bedrijven van overslag is een zeker achterland nodig. Er zijn twee manieren om de achterland invloed te

bepalen.

1-de afstands hypothese=hoe verder de afstand hoe minder het aandeel

2-de schaal hypothese=grotere havens hebben grotere aantrekkingskracht (service, frequentie vertrekken) onafhankelijk van de afstand.

Er zijn twee manieren om het probleem op te lossen.

1-radiaal analyse=concentrische ringen waar verhoudingsgewijs het aandeel in wordt geschreven

2-zwaartekrachtmodel=deze is in formule gezet en geeft de kracht van economische relaties tussen twee gebieden, deze veranderd afhankelijk van grootte en afstand.

Deze methodes vergen veel tijd om uit te werken maar zijn nodig om de invloed van het achterland te bepalen. Zo moet men steeds beter kijken naar de concurrerende gebieden zoals de stichting van de nieuwe dollardhaven. Het havenschap komt met de volgende gegevens over het achterland.

OPPERVLAK KM 2	400
BEVOLKING	65000
BEROEPSBEVOLKING	21600
WERKZAME BEROEPSBEVOLKING	18000

Er is dus nog genoeg arbeids potentieel en als men nog bedenkt dat al een groot deel in de zeehavenindustrie werkt is het zinvol de uitbreidings mogelijkheden te onderzoeken.

Het Eemsmond gebied heeft de provincie als achterland met uitwijk naar industriele gebieden in Duitsland. Met het

geleidelijk vervagen van de nationale grenzen in Europa zal de Eemsmond regio met haar 5 havens Emden, Papenburg, Leer, Delfzijl en de Eemshaven wellicht als een integraal gebied worden ervaren. Er is een verschuiving van economische zwaartepunten te zien in Europa. Er is een uitbreiding van handel te verwachten met Noordelijke landen zoals Finland, Zweden en het zuiden zoals Oostenrijk. Evenals handel tussen West - europese landen en Oost - europese landen. Groningen ligt dan gunstig en de Eemshaven kan een belangrijke rol in transport en distributie spelen (bijlage 10 en 11). De groei in het Eemsmond gebied zal niet explosief te noemen zijn maar geleidelijk plaatsvinden door een decentraliserings of acquisitie beleid. Het zal daarom belangrijk zijn om aanpassingen aan infrastructuur gefaseerd uit te voeren. Voorop dient te staan dat het niet zal mogen gaan om het aftappen van vervoersstromen van andere havens maar alleen het aantrekken van nieuw vervoer. Goederenstromen worden meestal gemaakt en dat is vaak een kwestie van strategie van overheden en bedrijfsleven. De overslagactiviteit zal zich in en nabij de bestaande havencomplexen willen uitbreiden. In hoeverre is daar ruimte voor. Het Eemsmond gebied ligt excentrisch ten opzichte van het zwaartepunt van Nederland, de Randstad; slechts die bedrijven gaan zich vestigen waarvoor de agglomeratie voordelen niet zo zwaar wegen, die dan wel gecompenseerd worden door andere voordelen. Agglomeratie voordelen: deze voordelen kunnen zijn gelegen in de aanwezigheid van algemene instellingen van verzorgende aard, maar daarnaast ook in de aanwezigheid van specifieke

toeleveraars voor de betrokken bedrijfstak. Decentralisatie voordelen kunnen zijn: congestie voordelen, lagere leefkosten, grotere interesse en betere relaties tussen werkers, lagere belastingen of handelvrije zone.

Door de opkomst bijvoorbeeld van de meso-economische sektor (leidende ondernemingen in een bedrijfstak of multinationale ondernemingen) zullen kleinere bedrijven niet in staat zijn een eigen prijs en lokatiepolitiek te voeren, maar het gedrag van de mesosektor volgen. Deze meso-sektor heeft door zijn ruimtelijke verspreide lokalisering zoveel kracht en macht dat ze weinig gevoelig is voor indirecte stimulansen (subsidiering van bedrijfsinvesteringen en/of verbetering van de verkeersinfrastructuur). Wil men dus kleinere industrie aantrekken dan zal men een zeker toekomst perspectief moeten geven. Het komt er niet op aan in de onmiddellijke nabijheid van een afzetmarkt gevestigd te zijn dit is trouwens vaak onmogelijk, gezien de uitgestrektheid van de markt. Wel komt het er op aan over goedkope, snelle, gemakkelijke, verbindingen te beschikken.

De stukgoed behandeling vergt kostbare en omvangrijke installaties (kranen, laadbruggen, straddle carriers) die enkel bij hoge benuttingsgraad economisch verantwoord zijn. De meeste industrieën zijn op dit gebied niet goed uitgerust en bijgevolg beroep doen op private en/of publieke op-en overslag bedrijven hetgeen hun attractie tot de goed uitgeruste haven zou verhogen. Bij de bouw van de Eemshaven is er van uitgegaan dat Delfzijl de industriële en handelsfunctie behoudt daar er geen betere kansen op ontplooiings

mogelijkheden zijn als deze wordt overgeplaatst naar de Eemshaven. Er is uitsluitend met een industriële functie gerekend. Aansluitingen zijn belangrijk maar moeten zo min mogelijk hinder aan de havenactiviteiten geven. Met de bestaande wegen moet worden volstaan. De verkeersintensiteit neemt regelmatig toe, waardoor er in het algemeen behoefte ontstaat tot verbetering van bestaande of de aanleg van nieuwe wegen. Zeehavenindustrieterreinen moeten te land behalve door wegen ook door middel van spoorwegen met andere gebieden zijn verbonden. De Eemshaven ligt niet aan een binnenscheepvaart net. Binnenscheepvaart verbinding is uiteraard niet zo noodzakelijk voor een industriële haven waar ter plekke produkten worden getransformeerd of voor een overslag haven.

4.6 Europese vrije markt in 1992

Na 1992 zullen de belemmeringen die tegenwoordig nog aanwezig zijn in het zaken- en personenverkeer opgeheven worden door het openstellen van de landsgrenzen tussen de landen van de Europese Gemeenschap. Er ontstaat een grote Euromarkt. Dit zal consequenties hebben voor de bedrijven; er zal een nieuwe situatie voor het bedrijfsleven ontstaan, nieuwe markten en nieuwe concurrenten zijn er het gevolg van. Berekeningen hebben aangetoond dat er een economische groei zal optreden van 7%, een daling van 6% van de consumptie prijzen, en 2 miljoen extra arbeidsplaatsen worden geschapen. Het ontstaan van een interne markt zonder belemmeringen heeft

tot gevolg dat nieuwe goederenstromen ontstaan en bestaande goederenstromen verlegd worden. In dit hele spel dat na de voltooiing van interne markt na 1992 kan ook de Eemshaven een rol gaan spelen. Door het aanbieden van gunstige randvoorwaarden, zoals voldoende en goedkope havenfaciliteiten, voldoende uitbreidingsmogelijkheden, kortom in een goed vestigingsklimaat kunnen bedrijven aangetrokken worden en goederenstromen via de Eemshaven worden geleid.

4.7 Milieu

De Eemshaven heeft vestigingsplaats voordelen voor bedrijven waarvan de lozing van water en gassen belangrijk is. Het gevaar bestaat dat door het aantrekken van bedrijven de milieu eisen worden versoepeld om zodoende een vuilnisplaats van de natie te worden. De aardappelmeel industrie is debet aan een ernstige vervuiling van de Oostgroningse kanalen. Het voorkomen daarvan zou de rendementspositie van Avebe zodanig aantasten dat aan sluiting van twee van haar bedrijven niet zou kunnen worden ontkomen. Het provinciaal bestuur wil tot nu toe dan ook geen milieu eisen stellen die de werkgelegenheid er in gevaar zouden kunnen brengen. De Eemshaven ligt gesitueerd naast een belangrijk natuurgebied. Evenzo zullen de werkzaamheden behorende bij de aanleg van de nieuwe Dollardhaven consequenties hebben. Door de nieuwe vaargeul neemt het aantal slikken en platen met 12% af en de unieke combinatie van zoet en zout water wordt zodanig aangetast dat

het gebied zijn unieke karakter zal verliezen. De grote voedselrijkdom, die de Dollard voor de internationale vogelpopulatie zo belangrijk maakt, zal verdwijnen evenals de nog resterende zeehonden.

De drempel voor een vervuilende industrie is groot om zich als eerste te vestigen omdat de toekomstige regelingen onzeker zijn. Zijn er meerdere industrieën dan staat een conglomeraat sterker.

:

4.8 Beleid

De regering is voorstander van een planmatige industrialisatie . De plannings en/of uitvoeringsbevoegdheden van de lagere overheden betreffen voornamelijk de produktiefactor grond: planning, aanleg en beheer van terreinen voor industrie en diensten, met in het verlengde hiervan aanleg van infrastructurele voorzieningen. Het grondgebruik kan de provinciale overheid ook nog regelen door middel van haar vergunningsbeleid. Het aantrekken van industrieën is een nieuwe en uiterst belangrijke taak van het haven bedrijf. Het gebruiksklaar maken van uitgebreide industriële terreinen is daarvan een niet onbelangrijk onderdeel van. Men zou bijvoorbeeld een folder kunnen aanbieden met informatie over de bedrijfsterreinen zoals :bestemming, oppervlakte, laad en los mogelijkheden, parkeren, hinderwet, verbindingen en openbaar vervoer.

Er wordt al voor de Eemshaven een gezamenlijk promotie beleid

gevoerd door het Havenschap Delfzijl, de provincie Gronigen, de noordelijke ontwikkelingsmaatschappij en de in de Eemshaven gevestigde bedrijven. De samenwerking hierin is goed. Er wordt een studie verricht over een nieuw te voeren beleid.

Enerzijds dient onderzocht te worden waaraan industriële vestigingen in de haven behoefte hebben, anderzijds dient tegelijkertijd naar richtlijnen gezocht te worden die uitmaken welke industrieën niet en welke zich wel in de haven mogen vestigen. Het kan nuttig zijn enquetes te houden. In de meeste gevallen is het aan te bevelen gebruik te maken van schriftelijke enquetes om aan vestigingsgegevens te komen. Het bezwaar van de non respons weegt niet op tegen de effectiviteit van deze manier van data verzameling. Het is gebleken dat de telefonische enquete en een bedrijfsbezoek minder geschikte methoden zijn omdat ze erg veel tijd kosten. Zo werd in een enquete onder de in de Eemshaven gevestigde bedrijven de volgende belangrijk geachte vestigingsfactoren gevonden.

- infra^tstructuur
- het oponthoud bij het binnenlopen en vertrekken van schepen
- subsidie^ring
- havenkosten
- transport van en naar achterland

Zeer belangrijk;

- ligging van de haven (t.o.v. vaarroutes, handelsstromen etc.)
- diepgang

Van ondergeschikt belang

- aanwezige achterland
- superstructuur

Als ontbrekende faciliteiten werden door de bedrijven genoemd

- lijndiensten
- containerfaciliteiten

Voorstellen die de bedrijven zelf doen:

- faciliteiten m.b.t. overslag van bulkgoederen
- ro-ro- lijndienst/ro-ro terminal
- industrie (met name voedselindustrie)
- passagiersterminal

Er moet actieve acquisitie gedaan worden. Het blijkt echter een moeilijke zaak te zijn om bepaalde goederenstromen te verleggen vanwege traditie en het feit dat verladers beducht zijn voor de materiele en financiële risico's. Er is natuurlijk wel uitbreiding van de aanwezige goederenstromen mogelijk. Het Havenschap zal even hard aan de gang moeten met het aantrekken van nieuwe overslagactiviteiten als het in het verleden aan de industrie en energieprojecten heeft getrokken.

Het gevaar bestaat dat er land wordt uitgegeven die verdere ontwikkelingen in de toekomst misschien in de weg zullen staan. Er wordt over een munitieopslagplaats en een kerncentrale gepraat als toekomstige bestemming voor de Eemshaven. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat dit een hoop potentiële bedrijvigheid zal afschrikken. Het laten vollopen

en alles nemen wat zich aandient is dus niet het geschikste middel. Het is de vraag of het op de langere termijn aantrekkelijk is bedrijven aan te trekken om van havenfaciliteiten gebruik te maken zonder dat ze werkelijk havengebonden zijn. Het lijkt niet in overeenstemming met het wezen van ruimtelijke ordening op deze potentiële zeehaventerreinen claims te leggen ten behoeve van activiteiten, die slechts in marginale zin een ruimtelijke binding met het havengebeuren te zien geven.

4.9 Conclusies

De haven moet een zeker uitrustingsniveau hebben om interressant genoeg te zijn als vestigingsplaats. Dit kan zijn terreinen in reserve hebben die meteen in gebruik genomen kunnen worden en het openstellen van openbare kades. Er zijn goede mogelijkheden voor strategische opslag en bedrijven die grote opslagplaatsen nodig hebben.

Welke industrieën zouden in aanmerking komen om zich te vestigen.

Huidige situatie

a- grote industrie

b- roll on roll of transport

Nieuwe Lay-out

a-Gespecialiseerde industrie die transformeert op het haventerrein en gericht is op de import/export markt. Men zou bijvoorbeeld aan autoassemblage kunnen denken.

b-Dienstensektor

c-Roll on roll off activiteiten uitbreiden

Omwille van de flexibiliteit is het gewenst het westelijke industrieterrein te ontwikkelen voor nieuwe mogelijkheden en zoveel mogelijk de havengebonden activiteiten in de buurt van de kades plaatsen. Het oostelijke industrieterrein moet intact gelaten worden en bewaard worden voor de grote industrie die misschien ooit nog eens komt.

Als door bepaalde beslissingen toch vervuilende industrie op de Eemshaven terecht komt, zal er geld voor moeten worden uitgetrokken om deze zover mogelijk van de andere havenactiviteiten te verwijderen.

In overleg en samenwerkend met de al gevestigde bedrijven moet het havenschap proberen nieuwe bedrijvigheid te stimuleren. Actief acquisitiebeleid.

Hoofdstuk 5 : Randvoorwaarden

Het is technisch niet mogelijk door uitvoering van bepaalde werken de toegankelijkheid van de Eemsmond te verruimen. In het onderhavige geulensysteem is de verplaatsing van zand als gevolg van de eb- en vloedstromen, vooral bij storm, namelijk zo sterk dat dergelijke maatregelen slechts kortstondig soelaas bieden. Dit betekent dat de grootste schepen die de haven zullen aandoen 40000 DWT groot zijn.

De haven lay-out zal gefaseerd moeten worden uitgevoerd en zoveel mogelijk aansluiten bij de huidige bedrijvigheid en infrastructuur.

Het oostelijke havengebied zal gereserveerd blijven voor grotere industrie en het westelijke havengebied zal een combinatie van overslag en dienstverlening worden. De kade zal dus multi-purpose schepen moeten ontvangen.

De intensiteit van de scheepvaart is laag als de meeste bedrijvigheid op het haventerrein zelf plaats vindt. Bij overslag is de intensiteit hoog zodat deze bedrijven aan de kade moeten zitten.

De door het havenschap uitgegeven terreinen van 6 ha. / jaar (bijlage 12) en de verwachte groei van 4% zal worden aangehouden.

Hoofdstuk 6 : Verantwoording

Het is de vraag of er na een moeilijke periode waarin nauwelijks uitzicht was naar een vergroting van de activiteiten het nog verantwoord is om de Eemshaven te herinrichten. Er zijn echter 3 redenen te vinden

1 Huidige investeringsniveau

Er worden investeringen gedaan door het havenschap en bedrijfsleven met het oog op de verbetering van de overslag faciliteiten in de Eemshaven

- in de jaren 1984-1986 is de verlenging van de kademuur aan de Julianahaven tot stand gekomen. Daar was een bedrag mee gemoeid van 47 miljoen gulden.
- infrastructurele voorzieningen ten behoeve van de ro-ro terminal kosten 1.200.000,--
- bestorting westelijke havendam 1.800.000,--
- A.G. Ems Nederland B.V. gaf 6.000.000,-- uit aan een nieuwe terminal en een internationale ro-ro brug (voornamelijk passagiers).
- eerste fase van een multi-purpose terminal (Terminal Eemshaven b.v.) kost 92.000.000,--
- Aanleg moderne suikerterminal. Het complex vergt een investering van 35.000.000,--

Door deze investeringen brengen Havenschap en ondernemers hun vertrouwen tot uitdrukking die ze in de toekomst hebben, vooral op het gebied van de overslag. De laatste jaren is er

voor zo'n kleine 200 miljoen geïnvesteerd.

2 Men moet plannen blijven maken

Vanuit het havenschap, bij monde van de heer Biemond, wil men de Eemshaven geschikt maken voor kleinschalige industrie en overslag. De ontwikkeling mag niet stagneren. Er wordt gerekend op een uitgifte per jaar van 6 ha. en een groei in de goederenstroom van 4 % . Het is dus noodzakelijk om op papier een plan uit te werken voor het westelijke deel van de haven zodat op het moment dat zich nieuwe bedrijven aanmelden of aangetrokken worden, er snel gehandeld kan worden.

3 Spreidingsbeleid overheid

Het blijft een doelstelling van de overheid om welvaart en werkgelegenheid zo goed mogelijk over het land te spreiden. Uitgaande van de uitgifte van 6 ha. per jaar, die 60 arbeidsplaatsen oplevert en de vuistregel geldende voor het gebied dat er een investering wordt gedaan van 1 miljoen per arbeidsplaats door het bedrijfsleven, verantwoord de kosten die gemaakt zullen worden bij herinrichting van de haven.

Bovendien kent de Randstad problemen zoals toenemende congestie en een grote stroom van vestigers. Verschuiving van economische zwaartepunten zoals naar bijvoorbeeld Zuid-Duitsland kan tot gevolg hebben dat handelsbewegingen niet door maar langs de Randstad zullen gaan.

Hoofdstuk 7 : Transportbeweging

7.1 Inleiding

Om tot een nieuwe inrichting van de haven te komen moet men een voorspelling van de goederenstroom maken. Doel ervan is om:

- te weten te komen de soort en hoeveelheid goederen
- de manier waarop deze goederen zullen worden vervoerd per schip

Dit is een hele moeilijke taak aangezien er zoveel mogelijke scenarios zich voor kunnen doen. Bovendien maakt concurrentie tussen de bedrijven onderling het onmogelijk gedetailleerde gegevens te verkrijgen. Men wil de andere bedrijven niet te veel informatie toespelen, omdat daar mensen van zouden kunnen profiteren. De informatie zou moeten bestaan uit: overslag gegevens naar goederensoort, capaciteiten van walkranen en werkploegen, kosten van ligdagen, en scheepsbewegingen. We moeten dus een andere manier vinden om tot een ontwerp te komen. Door naar de nieuwste ontwikkelingen te kijken van goederenstromen en transport kan men inzicht krijgen om een voorspelling te doen over het goederenaanbod.

Een andere procedure zou kunnen zijn om alle mogelijke ontwikkelingen op het gebied van goederenaanbod en zeetransport worden beschreven in een scenario. Voor elke soort van goederen worden de mogelijke hoeveelheden en verschillende behandelingstechnieken behandeld. Dit is echter een tijdro-

vende studie (bijlage 13)

7.2 Goederenstromen

Het vervoer van goederen via de zeehavens heeft een belangrijke plaats in de totale aan- en afvoer in Nederland. De aanvoer van goederen in de verschillende zeehavens gebeurt voor het belangrijkste deel per zeeschip. Voor de afvoer geldt het tegenovergestelde. Het belangrijkste deel van de aan en afvoer wordt direct doorgevoerd zonder dat bewerking in Nederland plaatsvindt. Het is dus van groot belang om over goede transportmogelijkheden te beschikken om de goederen door te voeren en distribueren.

Voor de Noordelijke havens geldt het tegenovergestelde beeld als het landelijke. De zeevaart neemt het grootste deel van de afvoer voor zijn rekening. De uitgaande stroom goederen uit deze havens is bijna tweemaal zo groot als de inkomende stroom. Vooral de afvoerzijde van de Noordelijke havens kan een toekomst verzorgen. Dit geldt met name voor de goederen categorieën: overig droog vervoer, massagoed, stukgoed als mede de verwachte ontwikkeling van het ro-ro verkeer en het vervoer van energie gassen. Voor het ro-ro vervoer geldt voor de Eemshaven dat er met name personen auto's worden gelost. Geladen wordt er helemaal niets. Het zijn vooral de Scandinavische landen die het ro-ro vervoer propageren.

7.3 Veranderingen in de vervoersstromen

Mondiaal gezien is het vervoer de laatste jaren van karakter verandert. De accenten worden sterk verlegd.

De veranderingen kan men als volgt samenvatten

- de totale vervoerswaarde zal toenemen
- massale gronstoffen zullen sterk afnemen.
- belang van het vervoer van halffabrikaten en eindproducten zal toenemen
- de transportmarkt zal steeds meer fragmenteren. Een steeds groter produktskala wordt voor transport aangeboden en bovendien worden steeds meer gespecialiseerde transportkanalen gecreeerd.
- tegenover een teruglopende omvang van massagoederenstromen staat echter een ladingaanbod dat van gecompliceerde aard is naar samenstellende goederenstromen en hoge kwaliteitseisen stelt

Voor de Eemshaven betekent dit onder andere dat :

- de stijgende betekenis van het vervoer van hoogwaardige produkten biedt voor de komende decennia goede perspectieven voor een verdere uitbreiding van het containervervoer. Nog niet alle goederen die per container vervoerd kunnen worden, worden momenteel ook daadwerkelijk per container vervoerd. Container faciliteiten zijn extreem duur en dus pas rendabel bij een hoge bezettingsgraad.
- de laatste jaren is de aanvoer van granen in Europa gedaald. Daarvoor in de plaats worden meer graanvervangende producten

zoals maniok, soja etc. voor de industrie aangevoerd van landen buiten Europa. Verdere opmerkingen op het gebied van graanvervoer e.d. hangen nauw samen met het te voeren politieke landbouwbeleid in Europa.

7.4 Veranderingen in organisatie

Er is een verandering te zien binnen het productieproces en tussen verschillende bedrijven. Dit is te zien door robotisering, flexibele automatisering etc. Het wordt mogelijk om meer op bestelling te produceren en te leveren. Doorvoeren van de klantenorder komt steeds eerder in het productieproces. Verkleining van de voorraad is hier het gevolg van en heeft als voordeel bovendien dat het grote kostenvoordelen heeft. Deze veranderingen werken door op de aard van de zending en de relaties met andere bedrijven. Vanwege het streven naar voorraadvermindering echter neemt het risico van niet kunnen leveren toe.

Er is ook verandering te zien van het transportgebeuren. Door internationalisering van de productie zijn ook de transportketens geinternationaliseerd. Informatie is onontbeerlijk om de transportketens goed te laten functioneren. Logistiek, als strategie om te bereiken dat goederen op de gewenste plaatsen, in de gewenste hoeveelheden en tijd geleverd worden, is essentieel. Internationale informatiesystemen worden ontwikkeld om de efficiëntie van het transport te verhogen en om goed op de vraag in te kunnen spelen. Goede, flexibele en betrouwbare aansluitingen op distributienetwer-

ken zijn noodzakelijke voorwaarden geworden. In deze netwerken zijn met name de knooppunten van groter wordend belang. Zij zijn immers verbindingen van verschillende infrastructuurnetwerken (en daaraan gerelateerde transportmodi) en aldus knooppunten in de transformatie- en transportketens.

7.5 Veranderende eisen

In zijn algemeenheid kunnen de volgende soorten van eisen aan het toekomstige transport, en daarmee ook aan de benodigde infrastructuur worden gesteld:

- goede informatievoorziening
- betrouwbaarheid (storingvrij, stiptheid)
- beheersbaarheid (overzicht, controleerbaarheid)
- flexibiliteit
- snelheid
- kostenverlagend
- kwaliteit (schadevrij, betrouwbaar)
- intergratie (d.w.z. door meerdere transporttechnieken te gebruiken (containers, pallets) en gecombineerd vervoer)
- er is een grote overcapaciteit aan containerfaciliteiten waar grote investeringen voor zijn gedaan waardoor de prijzen scherp blijven. De Eemshaven kan hier niet inspringen.

7.6 Mogelijkheden goederenstromen

Nieuwe centra ontstaan en de Eemsmondhavens kunnen daar een belangrijke rol in gaan spelen. Gedacht kan worden aan goederenstromen die gebruik maken van de weg en zeevaart: vrachtwagencombinaties worden per ro-ro schip vervoerd naar en van UK of Skandinavische landen. Bosbouw productie, bouwmaterialen kunnen uit Skandinavië worden gehaald en landbouw producten en andere hoogwaardige goederen worden naar deze landen vervoerd. De Eemshaven kan een distributiefunctie in dit geheel gaan vervullen, zoals nu al gebeurt op het gebied van suiker en koel- en vries producten. Initiatieven door verschillende bedrijven hebben deze specialisaties mogelijk gemaakt. Het is onwaarschijnlijk dat er niet meer van deze mogelijkheden zijn, maar daar zal wel naar gezocht moeten worden en er zal veel overleg voor nodig zijn.

De verwachtingen zijn hooggespannen omtrent de handel met Oosteuropese landen. Gezien de gunstige ligging van de Eemsmondhavens kan de Eemshaven hier voordeel mee doen. Gedacht kan worden aan een soort voedselhaven die landbouwproducten, gebruiksgoederen en andere produkten naar deze landen vervoerd en andere handelswaar retour ontvangt.

Er komen goederen distributiecentra op. Er wordt meer geboden op de knooppunten dan overslag (bijlage 14).

Functies distributeicentrum

-distributie activiteiten; strippen en stufpen(uit-inpakken)
van containers, herverpakken

-activiteiten met logistiek karakter: korte assemblagetijden]

-alleen activiteiten met havenbindingen. d.w.z. activiteiten voor goederen, die de haven passeren

-alleen activiteiten met een korte omloopsnelheid

Eisen t.a.v. lokatie

-in het algemeen dicht bij of in de haven

dicht bij grote containerstromen

-goede aansluitingen

-grote oppervlakte (20-50 ha) voor opslag in loodsen.

7.7 Conclusies

- Toename van de goederenstroom

- Belading neemt toe door betere informatiesystemen

- Toenemend belang van de ro-ro activiteiten

- Afname bulk ten koste van hoogwaardige producten. Steeds meer eindfabricaten komen naar Europa wat een toename betekent van het stukgoed (unit-loads). Nog geen containers voor de Eemshaven misschien in de verre toekomst.

- De afvoerzijde van de noordelijke havens is belangrijk dus is een industriegebied rond de haven aannemelijk

- De Eemshaven kan een distributiefunctie vervullen.

Hoofdstuk 8 : Haven lay - out

8.1 Inleiding

Uit de vestigings problematiek en de ontwikkelingen in het transport zijn de uitgangspunten vastgesteld die bepalend zijn voor de haven lay-out. Er zal een masterplan voor de Eemshaven gemaakt worden. Een masterplan bestaat uit een lange termijn plan van 15 jaar en een plan die operatief is binnen 5 jaar. Het is dus belangrijk met een plan te komen die flexibel is en ruimte voor verandering laat. Allereerst zal bekeken moeten worden of het project financieel te verantwoorden is. Zo zal elk alternatief individueel worden getoetst. De aan te leggen infrastructuur en de daaruit voortvloeiende knelpunten zijn vaak bepalend voor het goed functioneren van een haven. De indeling en outillage van de kade zullen een duidelijk blik geven op de toekomstige uitgebreide haven. Hieruit zullen de randvoorwaarden voor het konstruktief ontwerp vloeien.

8.2 Ontwerpschip

In de bijlage zijn 3 voorbeelden gegeven van de grootste schepen die de haven aandoen en deze zullen in de toekomst ook niet groter worden (bijlage 15, 16, 17).

- ro - ro vessel met een lengte van 228,50 meter en een diepgang van 10,8 meter

-car / truck carrier met een lengte van 189,97 meter en een

diepgang van 8,52 meter

Deze schepen worden apart op de ro/ro kade behandeld, die eventueel ook dienst kan doen als multi purpose kade.

-multi purpose schip met een lengte van 165 meter en een diepgang van 10,47 meter

Om tot een globaal kade ontwerp te komen wordt de kade geschikt gemaakt om schepen van 180 meter en 12 meter diepte te ontvangen. De benodigde kaderuimte wordt bepaald door de lengte van het schip en vrije ruimtes voor en achter het schip van elk 25 meter. Zo wordt de totale lengte dus 230 meter.

8.3 Prognose

Uitgaande van de voorspellingen gedaan door het havenschap ten aanzien van groei en terrein uitgifte wordt hier een berekening van de benodigde kadelengte gegeven met behulp van de wachttijd theorie.

Goederenoverslag

Op bijlage 7 kan men uit het grafiekje het aandeel van de Eemshaven aflezen in het goederenvervoer.

1984 261.007 ton

1985 347.441 ton

1986 355.000 ton

1987 516.000 ton

De toename van de goederenstroom is aanzienlijk, en veel meer als de 4% groei die als randvoorwaarde was aangenomen en was uitgesproken door het havenschap. Men spreidt echter de groei

continu uit over een

langere periode. Daarom is in de prognose gekozen voor een continue groei van 4% (bijlage 18)

Extrapolatie is geen goed middel om voorspellingen te doen maar bij gebrek aan inzicht in invloeden van buiten af is het iets waar we mee kunnen rekenen.

De percentage verhoudingen binnen het goederenvervoer voor zeegande schepen is als volgt.(bijlage 9)

Dry Bulk	68%
Liquid bulk	8%
roll on roll off	2%
stukgoed	22%

Op bijlage 9 kan men de ontwikkelingen bekijken van het totale vervoer over water van 1982 tot 1987

	1982	1987
Bulk	66%	64%
ro / ro	0,7%	2,7%
stukgoed	26%	26,2%

De binnenvaart in de Eemshaven is nihil te noemen. Als men de westeuropese tendenzen in het goederen transport bekijkt en de juist gesignaleerde verandering, kan men verwachten dat er een toename zal zijn in het roll on roll off vervoer ten koste van de dry bulk. Het belang van deze toename is dat de roll on roll off kade apart behandelt wordt en dus consequenties heeft voor de lay-out. Een voorzichtige schatting is dat het aandeel zal stijgen tot 18% van het totaal in 15 jaar en

8% in 5 jaar. Men zou met een computer programma de percentages kunnen variëren om zo de flexibiliteit van de toekomstige aanpassing te bekijken. Door betere informatie en dus een doeltreffender beleid zal de gemiddelde belading stijgen. Het havenschap schat zo'n 2% maar het zal zich rond de 3000 ton stabiliseren.

Tenslotte valt nog iets te zeggen over de passagiersschepen. De verhouding Eemshaven/Delfzijl is 5/95 en zal in de toekomst wel zo blijven. Hier valt een stabiele groei waar te nemen van 2% .

Uit de prognose (bijlage 18) kan men rekenen op de volgende toename ten op zichte van 1988.

OVER 5 JAAR = 136.900 ton

	percentage goederen van totaal stroom	passagier schepen	gemiddelde aantal belading schepen	
Dry Bulk	60% = 82140 ton	---	3159	26
Liquid Bulk	8% = 10952 ton	---	2738	4
Roll on roll off	8% = 10952 ton	129	2190	5
Stukgoed	24% = 32856 ton	---	2052	16

OVER 15 JAAR = 450.500 ton

Dry Bulk	54% = 243270 ton	---	3555	68
Liquid Bulk	4% = 18020 ton	---	2860	6
Roll on roll off	18% = 81090 ton	157	1762	46
Stukgoed	24% = 108120 ton	---	2500	43

In 15 jaar zal de gemiddelde belading van bulk toenemen door schaalvergroting. Door de vooruitgang in de logistiek en in de informatieverwerking zullen de stukgoed ladingen massaler en effectiever verhandelt kunnen worden. De belading van de roll on roll off schepen zal waarschijnlijk iets dalen omdat de frequentie verhoogd zal worden om een sneller huis aan huis service systeem op te bouwen. Een groot deel van de roll on roll off zal samen met passagiers vervoerd worden.

8.4 Wachttijdtheorie

Gedurende een aantal jaren is het aankomstpatroon en behandeling van schepen geregistreerd en hieruit bleek dat zowel bij aankomst als bij overslag onregelmatigheden bestonden. Omdat het hier gaat om een indruk te krijgen van het proces en de onzekerheden betreffende de goederengroei, wordt het systeem van aankomst, behandeling, en vertrek geschematiseerd tot een M/M/S vertragingssysteem.

Lang voordat een bezettingsgraad van 1 (of 100 %) is bereikt funktioneert een terminal niet meer naar behoeven. Er ontstaan te grote wachtrijen. Er moet dus een verantwoorde beslissing genomen worden. In de grafiek in bijlage 19 is het economisch verantwoord aantal ligplaatsen uitgezet. Hiervoor dient gegeven te zijn.

k_1 = kosten per tijdseenheid dat een schip moet wachten

k_2 = kosten per tijds eenheid van een aanlegplaats

Uit bijlage 20 is te zien dat de tarieven voor aanleggen fl

2,80 / meter bedragen.

$$k_2 = 2,80 * 230 = fl\ 644 \text{ -- / dag}$$

Men moet er echter op bedacht zijn dat de tarieven niet de kosten weergeven maar bepaald zijn uit andere overwegingen.

Een schatting van de kosten laat dit duidelijk zien.

Minimale raming:

- bouwkosten	fl 50.000 / m	
- kapitaalkosten 10 %		fl 5000 / m / jaar
- onderhoud 3 %		fl 1500 / m / jaar
-totaal		<hr/>
		fl 6500 / m / jaar

Dit is fl 18 / m / jaar

$$k_2 = 18 * 230 = fl\ 4200 \text{ -- / dag}$$

$$k_1 = ca. fl\ 20.000 / dag$$

$$k_2 / k_1 = 4200/20000 = 0,21$$

-service tijden: Uit de gegevens van het kraanbedrijf (bijlage 21) kan een schatting gemaakt worden.

$$\text{voor Stukgoed : } 2052 / 60 = 34 \text{ uur}$$

$$\text{voor Bulk : } 3000 / 80 = 37,5 \text{ uur}$$

Er wordt bij de stukgoed behandeling niet 24 uur per dag gewerkt maar 12 uur. De service tijden zullen verdubbelen. Dit geldt niet voor de bulk behandeling waar continue wordt doorgewerkt. Het is handig voor globale berekeningen een gemiddelde servicetijd te kiezen. Bij gebrek aan gegevens in verband met de onderlinge concurrentie zijn gangbare servicetijden gekozen die in dit soort havens voorkomen. Dit

zijn hele algemene cijfers. De service tijden zijn nodig bij de behandeling van de wachttijd theorie.

Dry Bulk	Liquid Bulk	ro/ro goederen	ro/ro passagiers	stukgoed
----------	-------------	-------------------	---------------------	----------

1/u	40 uur	40 uur	12 uur	4 uur	60 uur
-----	--------	--------	--------	-------	--------

Ro/Ro kade

In 5 jaar 8% van de goederen met 10952 ton (+ 8% van totaal 653000t)

De huidige multipurpose kadeplaats is vol maar dit geldt niet voor de ro-ro kadeplaats.

aantal schepen	servicetijd (1/u)	tussen aan komst tijd (1/j)
-------------------	-------------------	---

goederenschepen (15,7%)	5 + 19	12 uur	365
uur			
passagiersschepen (84,3%)	129	4 uur	68 uur

gemiddelde $j = 1/365 + 1/68 = 0,01745$ Er wordt hier niet met een gewogen gemiddelde gerekend omdat er zowel voor de goederenschepen als de passagiersschepen gebruik wordt gemaakt van dezelfde faciliteiten.

gemiddelde tussenaankomsttijd $1/j = 57,3$ uur

gemiddelde servicetijd $1/u = (15,7*12 + 84,3*4)/100 = 5,3$

uur $u = 0,191$

Bij 1 aanlegplaats $s = 1$; $St = a$; $a = j/u = 0,092$

$Nw = a^2/(1 - a) = 0,00932$; $W = Nw/j = 0,53$

gemiddelde bezettings graad $\phi = a/s = a = 0,092$

Extreem laag dus ruim voldoende

$Nw =$ gemiddelde aantal schepen in de wachtrij

$W =$ gemiddelde wachttijd in eenheden van de gemiddelde servicetijd.

In 15 jaar 18% van de goederen met 81090 ton (+ 18% van totaal)

	aantal schepen	servicetijd (1/u)	tussen aan komst tijd (1/j)
goederenschepen (48%)	46 + 99	12 uur	60 uur

$a = j/u = 0,84$ Uit de grafiek volgen 3 aanlegplaatsen

$$St = (a^s/s!) * (s/s-a) / (1 + a + a^2/2! + a^3/3! + \dots + a^s/s!) * (s/s-a)$$

$$St = (0,84^3/3!) * (3/3-0,84) / (1 + 0,84 + 0,84^2/2 + 0,84^3/6 * (3/3-0,84))$$

= 0,059

$$Nw = St * a/(s-a) = 0,059 * 0,84 / (3-0,84) = 0,03; W = Nw/j = 2,14$$

gemiddelde bezettings graad $\phi = a/s = a = 0,28$

:

CONCLUSIE

5 jaar 30 ha + 1 aanlegplaats

15 jaar 90 ha + 3 aanlegplaatsen

8.5 Terreinhoogte en diepte kademuur

Diepte kademuur: gegevens betreffende de waterstanden op
bijlage 23

De diepte van de kademuur wordt bepaald door

- laagste waterstand LLWS	- 1,58 NAP
- diepgang grootste te verwachten schip	+12m
- onderwater keelclearance	vrijwel nul
- peilonnauwkeurigheid	+0,1m

totale diepte -13,58 NAP

Terreinhoogte:

Bij open havens in een getijgebied moet het havengebied in redelijke mate hoogwatervrij zijn. Hierbij moet in aamerking worden genomen, dat het voor veel gebruikers van de haventerreinen een psychologische moeilijk te verteren gedachte is om van tijd tot tijd te worden geconfronteerd met overstromingen. Naast een uit de statistiek van de hoogwaterstanden af te leiden keuze,

moet gerekend worden met extra opzet door: (gegevens bijlage 24, 25 ,26)

-opwaaing in het havenbekken

-seiches

-golfoploop

De hoogte ligging wordt mede bepaald door

1) Beschikbare hoeveelheid specie

2)Eenzelfde veiligheid tegen overstroming als andere terreinen in de omgeving

Voor een economische optimale keuze van de terreinhoogte moet de te verwachten schade bij overstroming worden afgewogen tegen het scheppen van grotere veiligheid (hogere terreinligging en hogere kaden) : De meerdere ophoogkosten vormen als het ware een verzekeringspremie voor grotere veiligheid. In het onderhavige geval neemt de frequentie van overstromingen op logaritmische schaal lineair af met de hoogte, de kosten van ophoging zijn vrijwel evenredig met een grotere hoogte-
ligging. Een economisch optimum wordt bereikt als de som van de ophoogkosten en gekapitaliseerde ramp schadeverwachting minimaal zijn in de volgende vergelijking.

$$X = A * (\log 230 * P / F * A) * W / K$$

X : optimale terreinhoogte in m boven een bepaald vergelijkingsvlak

A : kans decimeringshoogte. Dit is het verschil (in meters) tussen twee hoogwaterstanden, waarvan de frequenties van voorkomen zich verhouden als 1:10

P : overschrijdingskans van het vergelijkingsvlak per jaar

F : rentevoet

W : schade verwachting per overstroming

K : kosten in guldens per m ophoging boven het gekozen vergelijkingsvlak

$$A = 0,9 \text{ m uit bijlage 23} \quad 2,45 - 1,75 = 0,7$$

$$2,7 - 1,95 = 0,75$$

$$3,9 - 3 = 0,9$$

$$F = 6 \%$$

$$P = 8 / \text{jaar}$$

$$K = 6,3 \text{ miljoen gulden}$$

Resultaat

hoogte tov NAP	X	W
+4	1,5	4,15 miljoen
+5	2,5	6,9 miljoen
+6	3,5	9,67 miljoen

Er is weinig tot niets bekend over schade die wordt veroorzaakt door overstroming. Het is daarom uitgaande van de kadehoogte makkelijker een acceptabele schade uit te kiezen. Voor 5 miljoen gulden kan men waarschijnlijk wel de bedrijven schadevrij krijgen ten gevolge van een overstroming. Schade

moet samen met de verzekeraar worden bepaald. Afhankelijk natuurlijk van het product (b.v. suiker). Zo'n schade wordt bepaald in een discussie. De overschrijdings frequentie moet natuurlijk wel acceptabel blijven. Bij het havenschap wordt gerekend met een hoogwater overschrijdings frequentie van 1 keer in de 5 jaar. Dit is uit bijlage 23 te halen +3,7 N.A.P. , dit moet vermeerderd worden met de bodemdaling ten gevolge van gas exploitatie, zetting en golfoploop.

-bodemdaling

$0,66 * 35/2 = 0,12$ m in 15 jaar (bijlage 27)

-zetting

De logaritmische samendrukkingsproef van Terzaghi is hiervoor geschikt. Er blijkt een rechtlijnig verband te bestaan tussen de zetting en de logaritme van de belasting. Dit wordt weergegeven in de volgende formule

$$Dz/z = 1/C * \ln p_2/p_1$$

z = dikte samengedrukte laag

Dz= samendrukking van de laag onder invloed van een belastingverhoging

p₂= oorspronkelijke korrelspanning (kn/m²)

p₁= nieuwe korrelspanning (kn/m²)

C = samendrukkingsconstante; voor zand is C = 20 - 200

Bij een ophoging van 2 meter zand rekent het havenschap op 30 cm zetting. Dit wordt hier verder aangehouden en zal gecontroleerd worden met de hierboven genoemde formule in het constructieve dijkontwerp.

-golfoploop

We hebben hier slechts met kleine lokale golfjes te maken die met een geschikte afwatering voor niet al te veel overlast zorgen. De kade moet schuinaflopnd zijn. Met een hoogte van 68 cm. boven H.H.W.S. kan een voldoende water vrije kade gegarandeerd worden.

Conclusie

De optimale terrein hoogte wordt:

$$+3,7 \text{ N.A.P.} + 0,12 + 0,3 + 0,68 = +4,8 \text{ N.A.P.}$$

Dit komt redelijk overeen met de eerder bekeken schade acceptatie.

8.6 Alternatieven voor de indeling van de terreinen

Naar het zich laat uitzien is de voorraad aan beschikbare industrieterreinen zodanig van grootte dat daarin nog voor generaties is voorzien. De nadruk van de infrastructurele behoeften, ligt op verdere inrichting en modernisering van de faciliteiten, binnen het huidige beheersgebied. In de Eemshaven betreft het met name voorzieningen voor een kleinschaliger invulling van de terreinen, en aanpassingswerken ten behoeve van een sterkere nadruk op de overslagfunctie. In de komende 5 jaar moet er $5 \times 6 = 30$ hectaren operatief gebruiksklaar liggen. In de tien jaar er na zullen nog eens 60 hectaren volgen. De alternatieven zullen eerst uitvoerig besproken worden en vervolgens getoetst worden aan een aantal criteria. Het probleem met een multi criteria analyse is de onderlinge verhoudingen tussen de verschillende criteria. Dit is de reden dat er gekozen is voor slechts een klein aantal relevante criteria. Een van de belangrijkste criteria zijn de

kosten die daarom bij elk alternatief globaal uitgerekend dienen te worden.

Het heeft de grootste prioriteit om eerst de terreinen te ontwikkelen die het gunstigst liggen ten opzichte van de reeds ontwikkelde terreinen. Terreinen A, B, en D zijn hiervoor het meest geschikt. Om een vergelijking te hebben wordt het 0 alternatief bekeken (bijlage 28).

ALTERNATIEF 0

Dit is het opspuiten van zand tot de op hoogte liggende dijk in het westelijke industrieterrein. Dit houdt in dat er geen aanpassingen aan de dijken hoeven te worden gedaan. De terreinen liggen op +2,50 N.A.P. en de dijk ligt op +7,50 N.A.P. samen met een bodemdaling van 12 cm. en een zetting van ongeveer 30 cm. wordt dit een ophoging van 5,42 meter. Natuurlijk zal de hogere en dus duurdere kade ook in rekening worden gebracht. Met het oog op de overslag is dit alternatief nogal bezwaarlijk omdat het schip nogal laag zou komen te liggen. Het alternatief is echter puur als kostenvergelijking meegenomen.

ALTERNATIEF 1 (bijlage 29)

Uitgaande van de bovenstaande overwegingen kan men besluiten deze terreinen af te sluiten van het westelijk havengebied wat natuurlijk ten koste gaat van de flexibiliteit. De werkzaamheden zullen omvatten twee nieuw te maken dijken, het verlagen van de primaire zeekering, het opspuiten met zand van de terreinen. Het gevolg is dat de oude zeedijk tot Delta

hoogte moet worden opgetrokken en waardoor twee wegaansluitingen moeten worden aangepast. Het zal relatief niet moeilijk zijn om het nieuw aangebrachte stukje dijk in de toekomst te verwijderen om verder naar het westelijk industriegebied uit te breiden.

ALTERNATIEF 2 (bijlage 30)

Om in een keer het hele gebied open te leggen voor de industrie zal de Emmadijk ook aangepast moeten worden. Dit zou bereikt kunnen worden door een verhoogd voorland aan te leggen waardoor de hoogte beperkt kan blijven en het voorland tevens gebruikt kan worden. Doordat er een grote hoeveelheid terreinen beschikbaar komen is de plaats van de nieuw te maken dijk niet zo relevant. In dit alternatief is gekozen voor een nieuw te maken dijk tot waar de terreinen +3 NAP zijn. De oude zeedijk wordt tot delta hoogte verhoogd en de primaire waterkering wordt verlaagd.

ALTERNATIEF 3 (bijlage 31)

Dit alternatief betreft dezelfde werkzaamheden als het vorige met het verschil dat er maximaal wordt gebruik gemaakt van het terrein arsenaal. De vraag rijst of met de voorraad die er bestaat aan terreinen dit noodzakelijk is. Voor een kleine meerprijs wordt echter het grootste oppervlak behaald.

ALTERNATIEF 4 (bijlage 32)

Hier wordt alleen de Emmadijk verhoogd en aangesloten met de

primaire zeedijk. Terrein D wordt verhoogd en het gehele westelijke industrieterrein. Terreinen A, B, en C blijven dus buitendijks. Het grote nadeel is dat er niet gebruik gemaakt kan worden van de goed gelegen terreinen.

ALTERNATIEF 5 (bijlage 33)

Er wordt hier van hetzelfde principe als alternatief 4 uitgegaan met de uitzondering dat er een nieuw te maken dijk zuidwaarts wordt gemaakt die het mogelijk maakt terreinen A, B, en C te gebruiken

- Berekeningen

Om tot een kosten plaatje te komen is eerst bekeken hoeveel zand er nodig is om de aan te passen dijken op te hogen. Vervolgens is er gekeken naar de hoeveelheid zand die vrijkomt bij het optrekken van de kades. Voor de kostprijzen van de uitvoerings werkzaamheden zijn prijzen gebruikt die gehanteerd worden door het havenschap of kantallen die afgeleid zijn van soortgelijke werken.

-1 m³ zand = 7 gulden

-afgraven zand voor optrekken kade = 6 gulden / m³

-vrijgekomen zand opspuiten = 3 gulden / m³

-verhogen dijk + werkzaamheden = 14 gulden / m³

-overgangen (afhankelijk van complexiteit) = 100.000 - 700.000

-wegverlegging = 650 / meter

-riolering (afhankelijk van complexiteit) = 1.000.000 --

3.000.000

Omdat het om opgespoten grond gaat is het voornamelijk zand wat er ligt. Er is dus verder geen onderscheid gemaakt tussen klei en zand.

- Op te hogen dijken

a Emmapolderdijk (bijlage 34)

A:	$0,5 * 2,6 * 1$	=1,3
B:	$1 * 0,8$	=0,8
C:	$1 * 1,8$	=1,8
D:	$0,5 * 19,2 * 6,2 - 0,5 * 19,2 * 4,6$	=15,36

totaal		17,23 m2
--------	--	----------

b Oostpolderdijk (bijlage 35)

A:	$0,5 * 8 * 2$	=8
B:	$0,5 * 7 * 3$	=10,5
C:	$5 * 1$	=5
D:	$0,5 * 5 * 8$	=20
E:	$0,5 * 1,4 * 0,6$	=0,42
F:	$0,5 * 3 * 0,6$	=0,9

totaal		44,82 m2
--------	--	----------

c Verbindingsdijk bij alternatief 1,4,5 (bijlage 36)

5 * 1	=5
15 * 5	=75

totaal 80 m2

d Verbindingsdijk bij alternatief 1,2,3,5 (bijlage 36)

1 * 4,5 =4,5

13,5 * 4,5 =60,75

totaal 65,25 m2

e Afgraving doorsnede 3-3. Vrijgekomen zand op +4.80 N.A.P.
afgraven tot -10.00 N.A.P. (bijlage 37)

- 0,5 * 2 * 8 =8

- 0,5 * 4 * 24 + 24 * 2 =96

- 0,5 * 3,85 * 11,40 + 6 * 11,4 =90,345

- 0,5 * 0,65 * 4 + 8,85 * 4 =36,7

- 0,5 * 1,3 * 6 + 9,5 * 6 =60,9

- 0,5 * 2,2 * 6,6 + 10,8 * 6,6 =78,54

- 0,5 * 1,5 * 6 + 13 * 6 =82,5

- 0,5 * 6 * 0,3 + 14,5 * 6 =78,3

- 0,5 * 2,7 * 9,67 =13,05

- 2 * 2,7 =5,4

- 0,5 * 2,7 * 7,95 =10,73

totaal 560,5 m2

g Afgraving doorsnede 9-9 tot - 14 N.A.P. (bijlage 38)

- 0,5 * 5 * 20	=50
- 0,5 * 4 * 24 + 24 * 5	=168
- 0,5 * 3,85 * 15,4 + 15,4 * 9	=168,3
- 0,5 * 0,65 * 10 + 12,85 * 10	=131,75
- 0,5 * 3,5 * 10,5 + 10,5 * 14,5	=170,63
- 0,5 * 0,632 * 18,96 + 18,96 * 17	=328,311
- 0,5 * 0,148 * 3 + 17,632 * 3	=53,118

$$- 0,5 * 1,02 * 3,06 + 17,78 * 3,06 = 56$$

$$- 9 * 3 = 27$$

$$- 3 * 2 = 6$$

totaal 1159,109 m2

f Afgraving doorsnede 10-10.Vrijgekomen zand op +4.80 N.A.P.
afgraven tot -14.00 N.A.P. (bijlage 39)

- 0,5 * 3 * 24	=36
- 0,5 * 5 * 30 + 3 * 30	=165
- 0,5 * 4,85 * 19,4 + 8 * 19,4	=202,245
- 0,5 * 0,65 * 10 + 12,85 * 10	=131,75
- 0,5 * 3,5 * 10,5 + 13,5 * 10,5	=160,125
- 0,5 * 1,25 * 4 + 17 * 4	=70,5

- 0,5 * 1,55 * 5,9 + 17,25 * 5,9	=106,4
- 3 * 11,4	=34,2
- 3 * 2	=6
	<hr/>
totaal	912,22 m2

Uitwerking kosten

ALTERNATIEF 0

Ophoging van 5,4 m

a: 5jaar

300000 m2 * 5,4 m * 7 =11.340.000

-extra kosten hogere kade. Lineair met de hoogte (50.000 voor 18,38 m)

230 * 7500 =1.725.000

totaal 19.561.500

b: 15 jaar

600000 m2 * 5,4 m * 7 =22.680.000

-extra kosten hogere kades

460 m2 * 7500 =3.450.000

totaal 26.130.000

totale project (exclusief kades)

5 jaar 22.561.500

15jaar 54.691.500

ALTERNATIEF 1

vaste kosten:

-Nieuw te maken dijk

160 * 80 * 14 =180.000

-Verhogen Emmapolderdijk

600 * 17,23 * 14 =150.000

-Verhogen Oostpolderdijk

2500 * 44,82 * 14 =1.570.000

-Verbindingsdijk

62,2 * 350 * 14 =300.000

-Overgang Klaaswiersumsweg =100.000

-Overgang Eemshavenweg =700.000

-Kwelderweg =1.600.000

-Overgang nieuw te maken dijk =200.000

-Aanpassing riolering =2.200.000

totaal 6.730.000

Ophogen terreinen en verlagen zeekering:

a: 5 jaar

afgraven 230 m kade sectie 3-3

129000 m3 * 6 =775.000

ophogen 33 ha terreinen D en B

130000 * 0,3 =39000

1/3 * 200000 * 0,3 =20000

2/3 * 200000 * 1,8 =240000

totaal 299000 m3

beschikbaar 129000 m3 , rest 170000 m3

129000 m3 * 3 =387.000

170000 m3 * 7 =1.190.000

totaal afgraven/ophogen 2.352.000

b: 15 jaar

afgraven 230 m kade sectie 9-9

266000 m3 * 6 =1.600.000

afgraven 230 m kade sectie 10-10

210.00 m3 * 6 =1.260.000

ophogen 57 ha terreinen A, C, E,

50000 * 2,3 =115000

230000 * 1,8 =414000

290000 * 2,3 =667000

totaal 1196000 m3

beschikbaar 476000 m3 , rest 720000 m3

476000 m3 * 3 =1.428.000

720000 m3 * 7 =5.040.000

totaal afgraven /ophogen 9.328.000

-verhogen rest Emmapolderdijk

960 * 17,23 * 14 =230.000

-verwijderen verbindingsdijk

160 *24,57 * 5 =200.000

totale project (exclusief kades a 50.000 fl/m

5 jaar 9.028.000 fl

15 jaar 18.840.000 fl

ALTERNATIEF 2

vaste kosten:

-verhogen Emmapolderdijk

17,23 m * 1560 m * 14 =380.000

-verhogen Oostpolderdijk

44,82 m * 1300 m * 14 =815.000

-verbindingsdijk Eemshavendijk

62,25 m * 225 m * 14 =200.000

-Spoorwegovergang +oprit =500.000

-overgang Klaas Wiersumsweg =100.000

-overgang Eemshavenweg =700.000

-Kwelderweg =500.000

-overgang nieuw te maken dijk =200.000

-aanpassing riolering =1.000.000

totaal 4.395.000

ophogen terreinen en verlagen primaire zeekering:

a:5 jaar

afgraven 230m kade sectie 3-3

129000 m3 * 6 =775.000

ophogen terreinen B, C, D

1/3 * 200000 * 1,8 =120000

1/3 * 200000 * 0,3 =20000

130000 * 0,3 =39000

50000 * 2,3 =115000

totaal 294000 m3

beschikbaar 129000 m3, rest 165000 m3

129000 * 3 =387000

165000 * 7 =1.160.000

totaal ophogen/afgraven 2.322.000

b: 15 jaar

afgraven 230 m kade sectie 9-9

266000 m3 * 6 =1.600.000

afgraven 230 m kade sectie 10-10

210000 m3 * 6 =1.260.000

ophogen 60 ha op +2,5 N.A.P.

600000 m2 * 2,3 m =1380000 m3

beschikbaar 476000 m3, rest 904000 m3

476000 * 3 =1.428.000

904000 * 7 =6.328.000

totaal ophogen/afgraven 10.616.000
totale project (exclusief kades a 50.000 fl/m
5 jaar 6.717.000 fl
15 jaar 17.333.000 fl

ALTERNATIEF 3

vaste kosten:

-verhogen Emmapolderdijk
17,23 m2 * 1560 m * 14 =380.000
-verhogen Ostpolderdijk
44,82 m2 * 2500 m * 14 =1.570.000
-verbindingsdijk Eemshavendijk
62,25 m2 * 350 m * 14 =300.000
-spoorwegovergang + oprit =500.000
-overgang Klaas Wiersumsweg =100.000
-overgang Eemshavenweg =700.000
-Kwelderweg =1.600.000
-overgang nieuw te maken dijk =200.000
-aanpassing riolering =2.200.000

totaal 7.550.000

ophogen terreinen en verlagen primaire zeekering:

a: 5 jaar

afgraven 230 m kade sectie 3-3

129000 m3 * 6 =775.000

ophogen 33 ha terreinen D, B

130000 m² * 0,3 m =39000

1/3 * 200000 m² * 0,3 m =20000

2/3 * 200000 m² * 1,8 m =240000

totaal 299000 m³



VAKGROEP
WATERBOUWKUNDE
Afd. Civiele Techniek
JH Delft

beschikbaar 129000 m³, rest 170000 m³

129000 m³ * 3 =387.000

170000 m³ * 7 =1.190.000

totaal ophogen/afgraven 2.352.000

b: 15 jaar

afgraven kades =2.860.000

ophogen 57 ha terreinen A, C, E

50000 m² * 2,3 m =115000

230000 m² * 1,8 m =414000

290000 m² * 2,3 m =667000

totaal 1.196.000 m³

beschikbaar 476000 m³, rest 720000 m³

476000 m³ * 3 =1.428.000

720000 m³ * 7 =5.640.000

totaal ophogen/afgraven 9.328.000

totale project (exclusief kades a 50.00 fl/m)

5 jaar 9.902.000 fl

15 jaar 19.230.000 fl

ALTERNATIEF 4

vaste kosten:

-verhogen Emmapolderdijk	
17,23 m2 * 925 m * 14	=225.000
-verbindingsdijk	
80 m2 * 200 m * 14	=225.000
-dijkovergang	=200.000
-aanpassing riolering	=3.000.000
	<hr/>
totaal	3.650.000

ophogen terreinen en verlagen zeekering:

a: 5 jaar

afgraven 230 m kade sectie 3-3

129000 m3 * 6 =775.000

ophogen terreinen

130000 m2 * 0,3 m =39000

170000 m2 * 2,3 m =391000

totaal

 430000 m3

129000 m3 * 3 =387.000

301000 m3 * 7 =2.107.000

totaal afgraven/ophogen	3.269.000
-------------------------	-----------

b: 15 jaar

afgraven kades	=2.860.000
----------------	------------

600000 m² * 2,3 m = 1380000

beschikbaar 476000 m³, rest 904000 m³

476000 m ³ * 3	=1.428.000
---------------------------	------------

904000 m ³ * 7	=6.328.000
---------------------------	------------

totaal afgraven/ophogen	=10.616.000
-------------------------	-------------

totale project (exclusief kades a 50.000 fl/m)

5 jaar 6.919.000

15 jaar 17.535.000

ALTERNATIEF 5

vaste kosten:

-verhogen Emmapolderdijk

17,23 m ² * 925 m * 14	=225.000
-----------------------------------	----------

-verbindingsdijk

80 m ² * 200 m * 14	=225.000
--------------------------------	----------

-nieuw aante leggen dijk

65,25 m ² * 1400 m * 14	=1.300.000
------------------------------------	------------

-dijkovergang	=200.000
---------------	----------

-aanpassing riolering	=3.000.000
-----------------------	------------

totaal	4.950.000
--------	-----------

ophogen terreinen en verlagen primaire zeekering:

a: 5 jaar

afgraven 230 m kade sectie 3-3

129000 m3 * 6 =775.000

ophogen terreinen B, D

125000 m2 * 1,8 m =225000

130000 m2 * 0,3 m =39000

totaal 264000 m3

beschikbaar 129000 m3, rest 135000 m3

129000 * 3 =387.000

135000 * 7 =945.000

totaal ophogen/afgraven 2.107.000

b: 15 jaar

afgraven 4 kades =2.860.000

ophogen 64,5 ha. op +2,5 N.A.P.

645000 m2 * 2,3 m =14835000 m3

beschikbaar 476000 mm3, rest 1007500 m3

476000 m3 * 3 =1.428.000

1007500 m3 * 7 =7.052.000

totaal ophogen/afgraven 11.340.000

totale project (exclusief kades a 50.000 fl)

5 jaar 7,057.00 fl

15 jaar 18.397.000 fl

Een samenvatting van de kosten is te zien op bijlage 40

EVALUATIE

ALTERNATIEF	0	1	2	3	4	5
KOSTEN	--	-	+	-	+	+
FLEXIBILITEIT	-	-	+	+	-	-
AANPASSINGS-	-	-	+	-	+	-
WERKZAAMHEDEN						
LIGGING TERREINEN	+	-	+	+	-	-

Het is duidelijk dat alternatief 2 hier als beste oplossing naar voren komt. Dit alternatief zal in het volgende hoofdstuk verder uitgewerkt worden.

Hoofdstuk 9 : Terminal

9.1 Gefaseerde uitvoering

In 5 jaar zal 1 kade van 230 meter en 30 hectaren industrieterrein klaargemaakt moeten worden. De noodzakelijke werkzaamheden zullen als volgt plaatsvinden. Het verhogen van de oude zeedijk, dus de Emmapolderdijk en een deel van de Oostpolderdijk. Door het aanleggen van een voorland bij de Emmapolderdijk kan de hoogte beperkt blijven en gelijk als opslagplaats fungeren. Dit zal in het konstruktief ontwerp uitgebreid bekeken worden. De trein en weg overgangen zullen aangepast worden (bijlage 41). Hierna zal de Eemshavendijk afgegraven worden tot +4,80 meter en 230 meter kade worden aangelegd. Eerst zal terrein D worden opgebracht en vervolgens B en C. Vervolgens zullen de nieuwe kades ten zuiden van terreinen G en H aangelegd worden en terreinen E, F gefaseerd opgehoogd worden (bijlage 28). Er zal ook ruimte worden gereserveerd worden voor ro-ro. Een overzicht van de nieuwe haven layout is te zien in bijlage 42.

9.2 Multi purpose terminal

Het relatief geringe goederenvolume dat jaarlijks de Eemshaven passeert maakt de aanleg van een multi- functionele terminal aannemelijk. Door de grote verscheidenheid van de goederen zoals containers, conventioneel stukgoed, neo-bulk, ro-ro transport en de kleine stromen van deze goederen is een container terminal of een gespecialiseerde terminal nog niet aan de orde. Als de groei

van een van de genoemde goederensoorten van dien aard is dat een gespecialiseerde terminal nodig wordt, dan kan deze alsnog worden aangelegd.

Zoals uit de voorstudie is gebleken moet het ontwerp flexibel blijven omdat transport bewegingen moeilijk te voorspellen zijn. Flexibiliteit die kan bestaan bijvoorbeeld uit multi-functionele opslag ruimtes. Als men dikkere muren gebruikt kan een pakhuis bijvoorbeeld tijdelijke bulkgoederen opslaan. Om tot een ontwerp te komen zal eerst een functionele analyse gemaakt worden.

Er zijn twee soorten nieuwe terminals te onderscheiden:

- de gespecialiseerde terminal
- de multipurpose terminal

De gespecialiseerde terminal

Deze terminal is ontwikkeld voor overslag van grote volumes; er vinden geen bewerkingsactiviteiten plaats: na overslag worden de goederen opgeslagen en vervolgens hetzij via zee hetzij aan de landzijde doorgevoerd. De terminal is veelal alleen geschikt goederen over te slaan waar hij voor ontworpen is.

De multi purpose terminal

In deze terminal worden zowel containers behandeld als ro-ro transport, neo-bulk (pallet, kratten, rollen papier etc.) en conventioneel stukgoed. De multi-purpose terminal is zo ontwikkeld dat de goederen op de terminal bewerkt worden. In beperkte mate wordt ook de distributie door de terminal operator geregeld.

Funktiebeschrijving terminal (algemeen)

primaire functie :overslag van goederen van land, zee
of vice versa

Secundaire functies :opslag van goederen, distribut-
iefunctie, verwerking-en produktiefunctie, doorvoer van goederen

Ondersteunede functies : verzorgen en beheersen, infor-
matiestromen en administratieve gegevens, onderhoud ne repara-
tiesverrichten

Een terminal bestaat uit de volgende onderdelen:

-kade

-opslagruimten

intern vervoer en overslagfaciliteiten

aan- en afvoermogelijkheden van en naar terminal

-administratie

-werkplaatsen

-personeelsruimten

Achter de terminal kan ruimte gemaakt worden voor:

bewerkings- of verwerkingsactiviteiten

kleinschalige havengebonden industrieën

Bij een terminal liggen twee grenzen vast; dit is de kade en de
trein/weg verbinding. Het overige, behandeling, opslag en
distributie moet flexibel blijven voor een beter functioneren van
de terminal.

Bij bulk kan het acceptabel zijn om bijvoorbeeld de behandelings

ruimte te gebruiken voor opslag. De behandelingsruimte moet groot gehouden worden omdat die bepalend is voor de afhandelings-snelheid. Er moet veel aandacht worden besteed aan de terreinverharding waar kranen staan en behandeling plaatsvindt omdat daar de zwaarste lasten optreden. In de praktijk wordt daar bijvoorbeeld 30 cm. dik beton voor aangehouden. Je hebt hier te maken met wioldrukken van 50 ton.

Over de verlichting kan het volgende gezegd worden. Om de kades vrij te houden worden tegenwoordig minder maar wel grotere lichtmasten gebruikt.

Voor de bepaling van de benodigde opslagruimte zijn de volgende gegevens nodig:

-vorm opslag

-verdeling van het tonnage over opslagplaatsen

verblijftijd

dichtheid

stapelhoogte

reservecapaciteit

Er is circa 3 tot 4 hectare per aanlegplaats waarvan 55% van de plaats gebruikt wordt voor opslag en open terrein en 45% voor behandelingsterrein.

Voor de opslagruimtes moeten de kolommen worden vermeden in verband met de beweegbaarheid van het behandelings materiaal.

9.3 Ontwikkeling

De eerste terminal die moet worden aangelegd (bijlage 42) is een traditionele multi purpose terminal (bijlage 43). Hiervoor

is gekozen omdat er een grote verscheidenheid aan producten wordt overgeslagen. Er is veel ruimte voor de handling van cargo. Afhankelijk van de ontwikkelingen in het goederenaanbod zal in een later stadium gekozen worden voor een terminal die beter is ingericht voor de meer gespecialiseerde manieren van transport. Na de ontwikkeling van de eerste terminal zal een gecombineerde terminal gereed komen (bijlage 44). Deze terminal houdt rekening met een explosieve groei van de ro - ro activiteiten maar kan tevens dienst doen als gewone multi - purpose terminal. Er is veel ruimte vrijgehouden voor opslag. In het laatste stadium van het masterplan wordt een terminal aangelegd (bijlage 45) die rekening houdt met een verdergaande containerisering. Er moet dan rekening worden gehouden met een belangrijkere mobiliteit van de transportmiddelen.

Conclusie

Het is duidelijk geworden dat er voldoende mogelijkheden zijn mits er openbare kades klaar liggen waar kleinere industrieën gebruik van kunnen maken. Ook voor een verdergaande ontwikkeling van de overslag is uitbreiding van de faciliteiten noodzakelijk.

Er moet een beslissing worden genomen door het havenschap en het rijk. Een beslissing die moet worden genomen met behulp van een gedegen onderzoek naar het te verwachten goederenaanbod na de uitbreiding van de faciliteiten in de haven en een aansluitende kosten - baten analyse. Door de beperkte financiële middelen waar het havenschap over beschikt zal een onderzoek het beste uitgevoerd kunnen worden door de economische faculteit van de Groningse universiteit, of een economische overheidsdienst.

Als de werken uitgevoerd zouden worden kan na 5 jaar de balans opgemaakt worden en afhankelijk van de uitkomst moet het 15 jarige plan aangepast worden. Dit hoeft geen bezwaar te zijn want het ontwerp is daar voldoende flexibel voor.

Hoofdstuk 11 : Konstruktief ontwerp

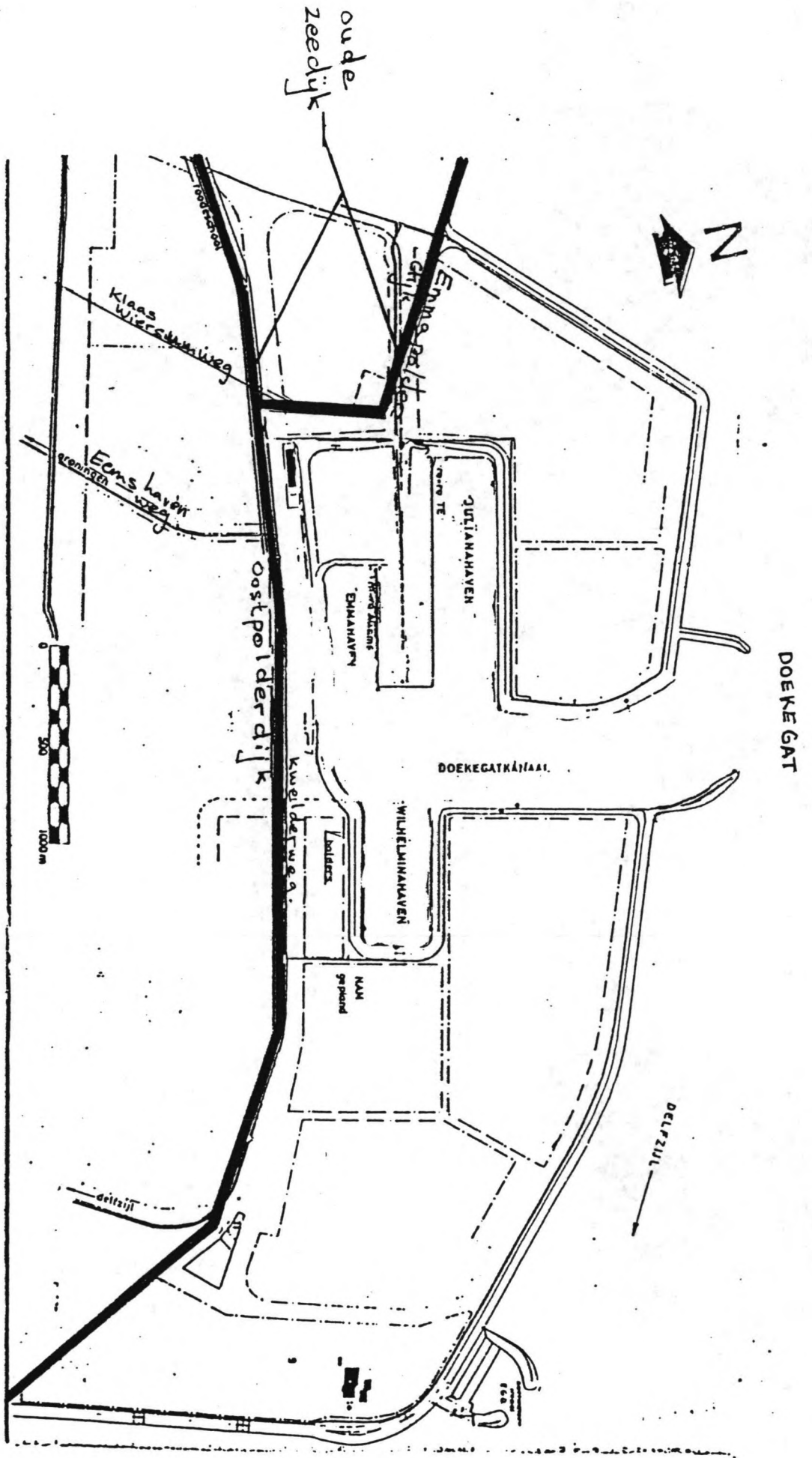
De afgesloten deelstudie dient als uitgangspunt voor het hierna te maken konstruktief ontwerp.

Wat de uitslag van het onderzoek ook mag zijn, bij uitbreiding van de overslag mogelijkheden en vestiging van kleinschalige industrie in de haven zal de zeekerende dijk afgegraven moeten worden waardoor er niet meer aan de delta wet wordt voldaan. Consequentie is dat de oude zeedijk moet worden verhoogd en aangepast. In het konstruktief ontwerp worden de werkzaamheden bekeken die het gevolg zijn van de verhoging. De optimale hoogte en de aansluitingen met andere infrastructuur werken zullen bijzondere aandacht krijgen.

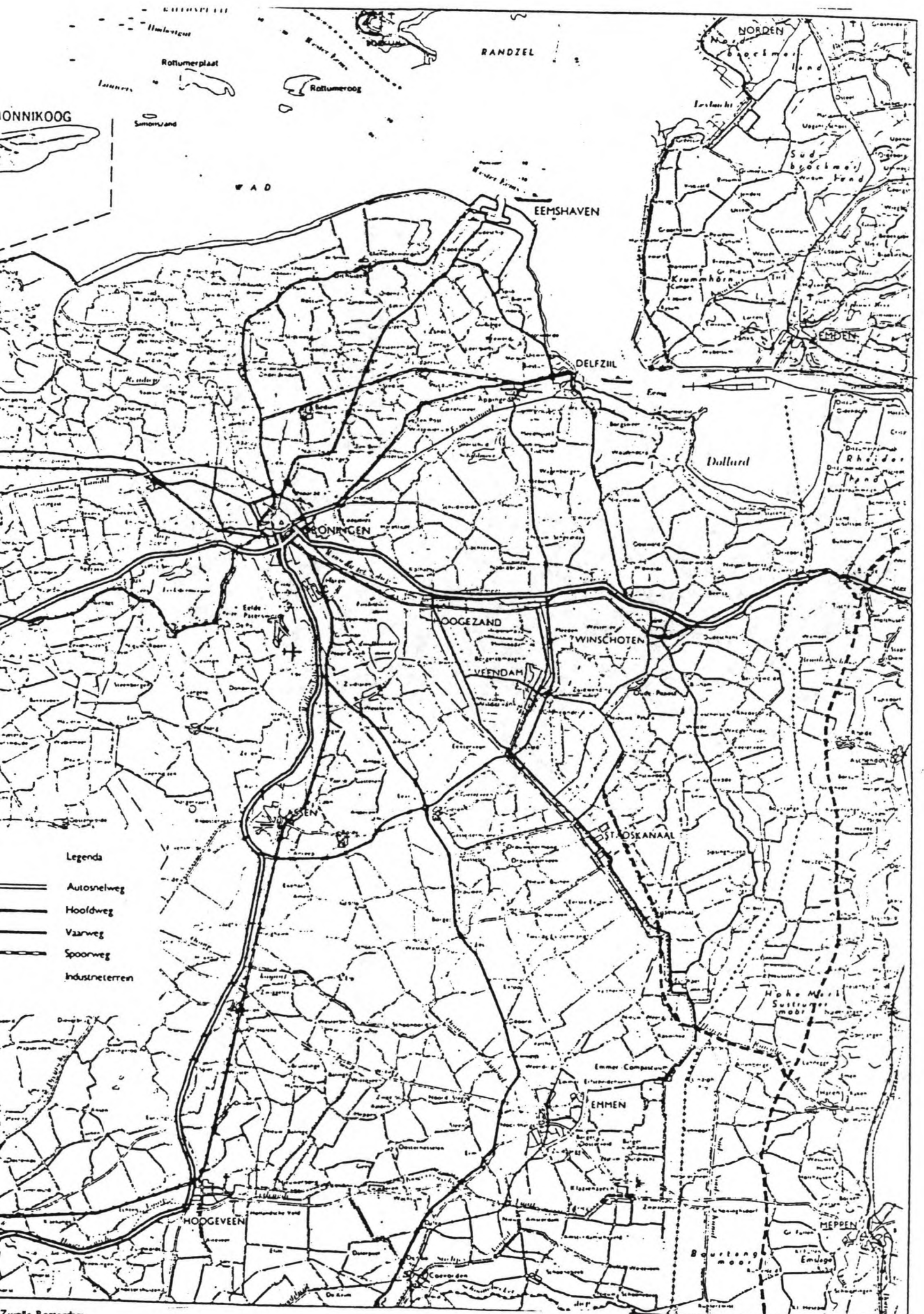
LITERATUUR

- Collegediktaat " havens " ; f12, f13 Prof. ir. H Velsink
e.a 1986
- Reclame folder " Multi - Purpose terminal Eemshaven " ;
Terminal Eemshaven B.V. 1987
- Collegediktaat " waterbouwkunde " ; f3 Prof. ir. A Glerum
e.a. 1987
- Collegegiktaat " Ruimtelijke cieviele economie " ; E16 Drs.
E Smeele e.a. 1986
- Collegediktaat " Korte Golven " ; b76 Prof. ir. J A Battjes
1987
- " Meteogegevens Haven Delfzijl " ; Havenschap Delfzijl
- Jaarverslag Havenschap Delfzijl 1985
- " Toekomstmogelijkheden voor transport functie van Delfzijl
en van de Eemshaven " ; RUG 1983
- " De ontwikkeling van het goederenvervoer over zee via de
haven van Delfzijl en de Eemshaven " ; A van Geffen 1982
- " Ro - Ro capaciteit Eemshaven " ; LWT Schuurmans
- " Overslag in de Eemshaven: een kwestie van beleid " ; div
auteurs 1984
- " Eemshaven nota " ; Gedeputeerde staten Provincie
Groningen 1975
- " Port Engineering " ; P Bruun 1981
- " Aspects of tracing hinterlands especially with regards to
seaports " ; div. auteurs 1980
- " The modern port " ; MH Fugl 1982

- " Port pricing and investment policy for developping countries " ; Bennathan and Walters 1985
- " Port analysis and planning " ; P Wilmes, E Frankel
- " Over de vestiging van industrieen in de nabijheid van zeehavens " ; WE Boerman 1983
- " De uitdaging 1992 " ; Paolo Cechini 1988
- " De moderne havenindustrialisatie " ; Dr. W. Winkelmans 1984
- " Raming van de terreinbehoefte voor zeehavenactiviteiten omstreeks 2000 " ; Rijkspanologische dienst 1987
- " Regionale ontwikkeling en ruimtelijke ordening " ; Interuniversi taire studiegroep 1986
- " Plant lay-out and design " ; J. Moore 1979



BIJLAGE 1 : UITVOERING

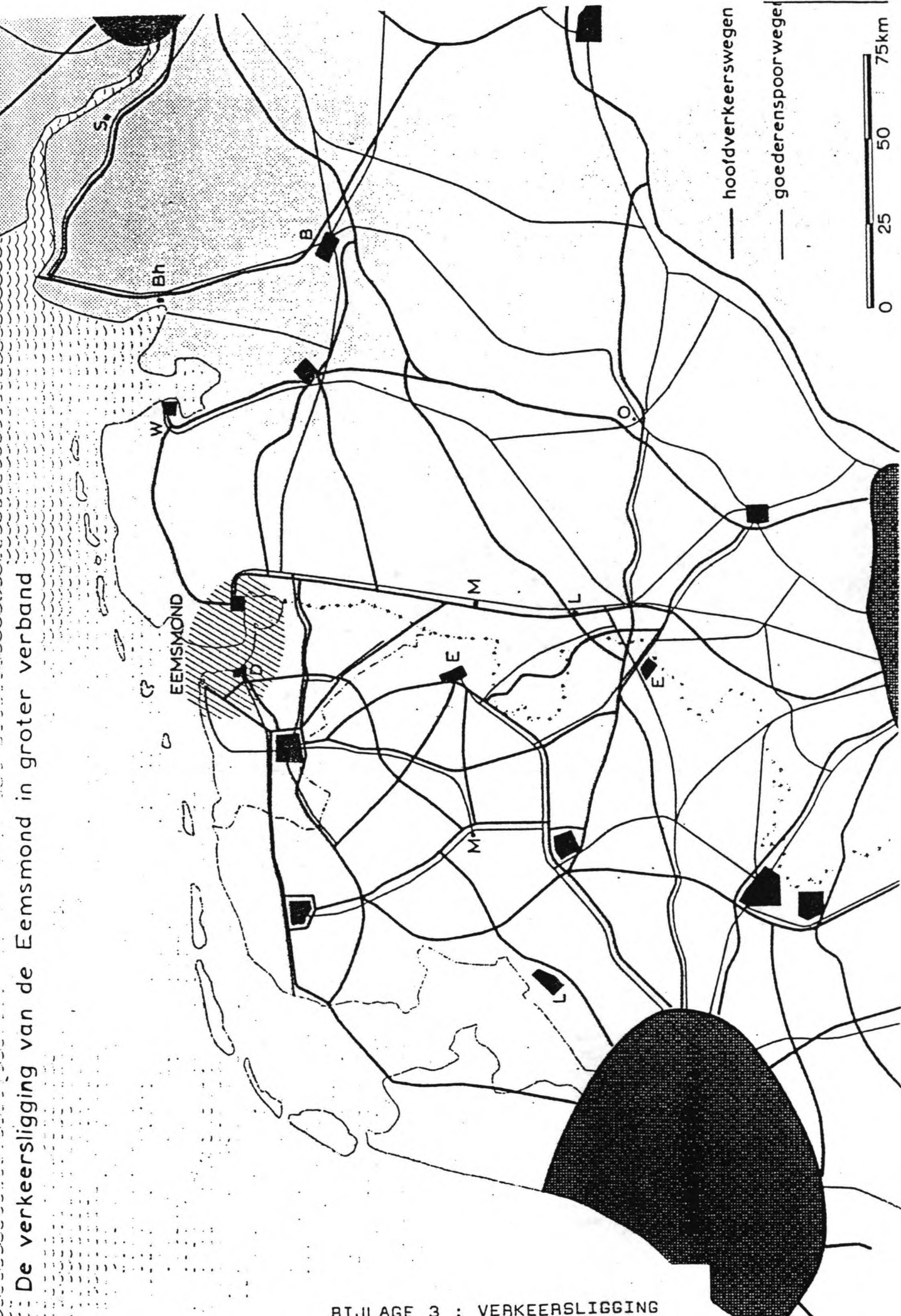


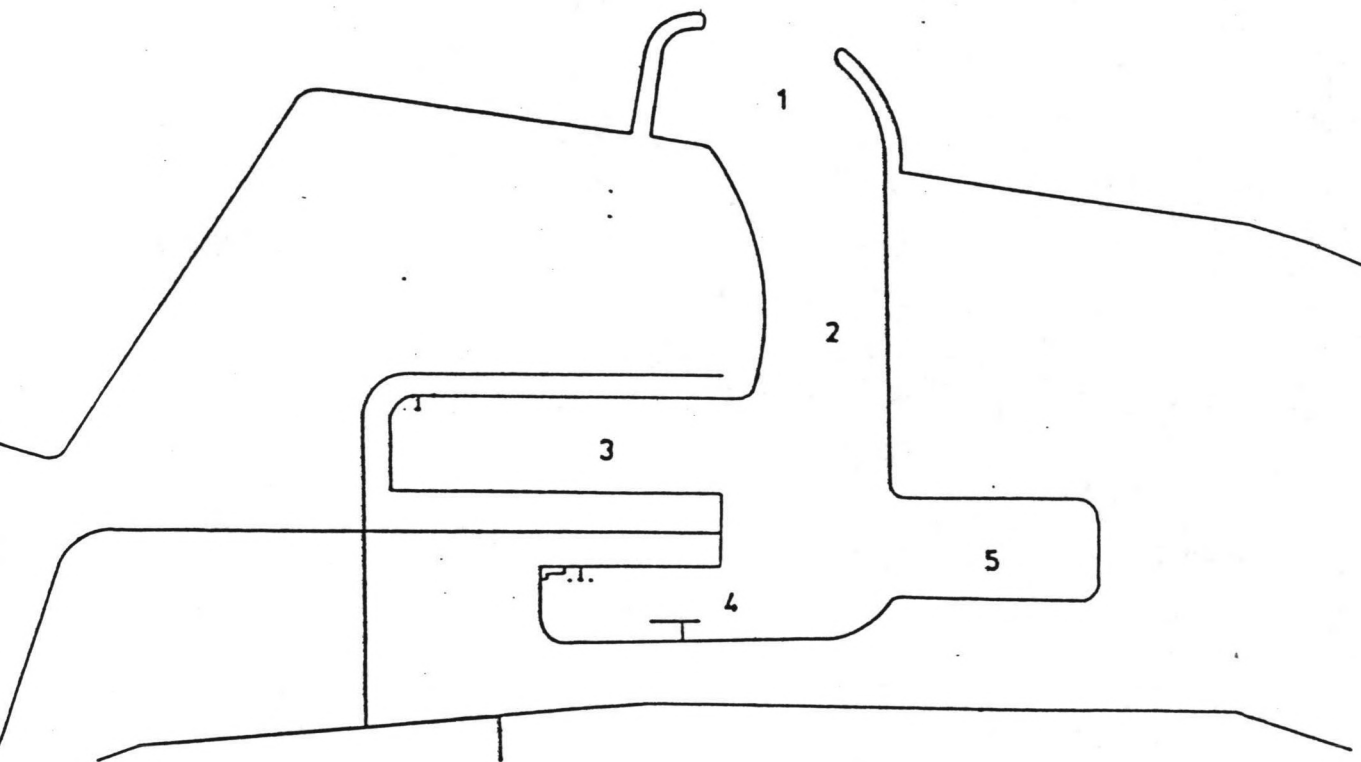
Zwolle Rotterdam
Den Haag Amsterdam

BIJLAGE 2 : SITUATIE EEMSHAVEN

Schaal 1 : 400.000

De verkeersligging van de Eemsmond in groter verband





Onderdelen van de Eemshaven

1. haventoeegang
2. Doekegatkanaal
3. Julianahaven
4. Emmahaven
5. Wilhelminahaven

Industrieterreinen Delfzijl en Eemshaven

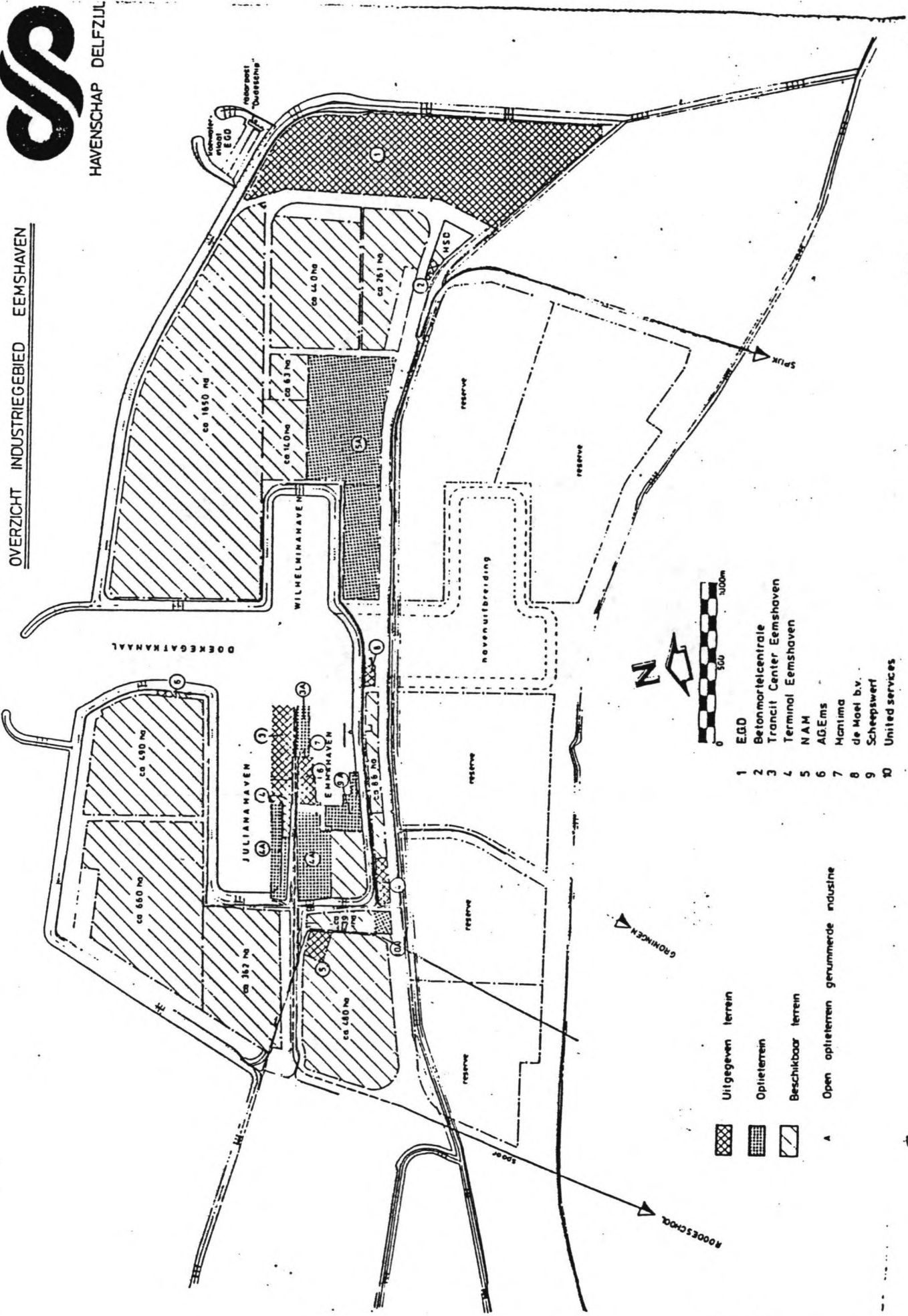
Situatie ultimo 1985 (latere gegevens niet beschikbaar)

		Delfzijl	Eemshaven
Bruto oppervlakte		1429 ha.	1210 ha.
Infrastructuur	nat	386 ha.	213 ha.
	droog	<u>216 ha.</u>	<u>365 ha.</u>
		602 ha.	578 ha.
Uitgegeven in erfpacht	bebouwd	242 ha.	39 ha.
	reserve	<u>51 ha.</u>	<u>74 ha.</u>
		293 ha.	113 ha.
Uitgegeven in optie	gesloten	13 ha.	-
	open	<u>148 ha.</u>	<u>70 ha.</u>
		161 ha.	70 ha.
Beschikbaar	bouwrijp	86 ha.	359 ha.
	niet bouwrijp	<u>286 ha.</u>	<u>90 ha.</u>
		372 ha.	449 ha.



HAVENSCHAP DELFZIJL

OVERZICHT INDUSTRIEGEBIED EEMSHAVEN



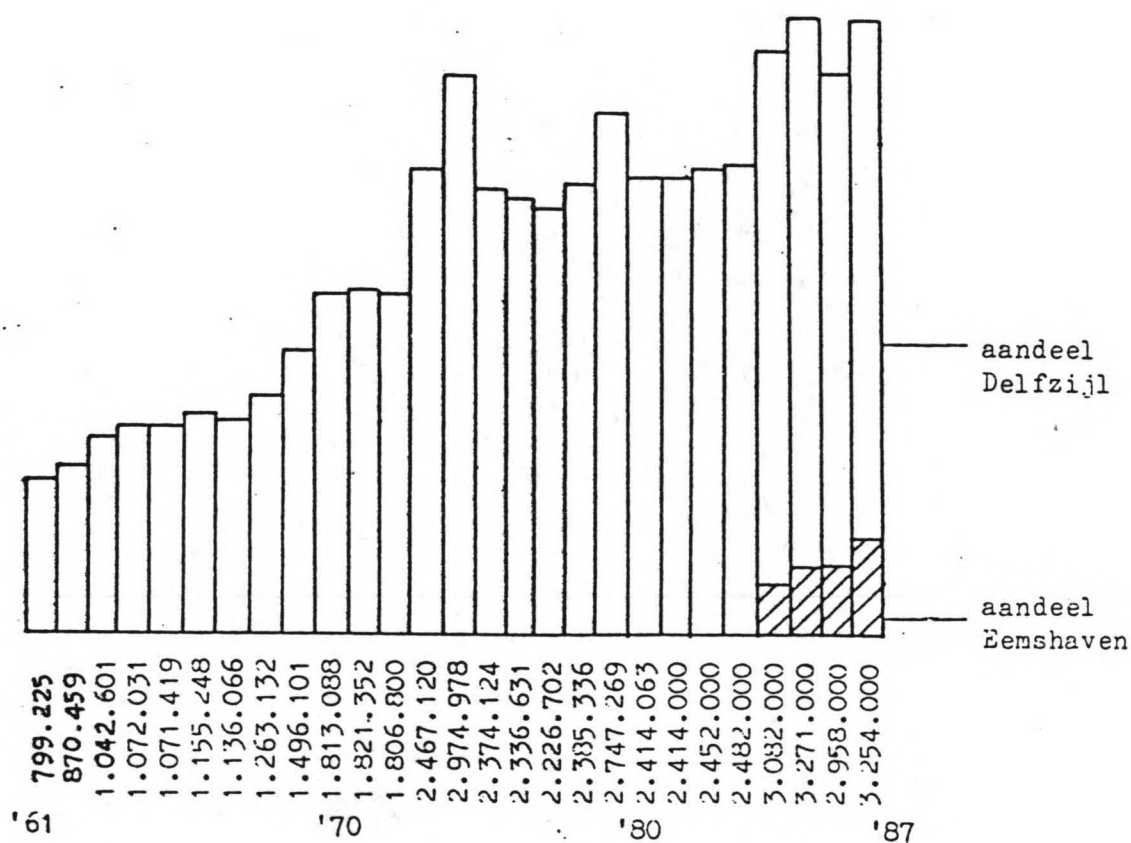
- Uitgegeven terrein
- Oplietterrein
- Beschikbaar terrein
- A Open oplietereen genummerde industrie

- 1 EGO
- 2 Betonmarte centrale
- 3 Trancit Center Eemshaven
- 4 Terminal Eemshaven
- 5 NAM
- 6 AG.Ems
- 7 Mantima
- 8 de Moel b.v.
- 9 Scheepswerf
- 10 United services

BIJLAGE 6 : INDUSTRIE BEZETTING

Goederenoverslag in en uit zeeschepen

Totaal Delfzijl en Eemshaven (periode 1961 - 1987)



Goederenoverslag Eemshaven afzonderlijk

1984	261.007	tf.
1985	347.441	tf.
1986	357.000	tf.
1987	516.000	tf.

Goederenoverslag Delfzijl en Eemshaven

Totaaloverzicht zee- en binnenvaart (x 1000 tf.)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Zeevaart	2452	2482	3082	3271	2958	3254
Binnenvaart	2005	2272	2246	2052	2096	2181
TOTAAL	4457	4754	5328	5323	5054	5435

Statistisch overzicht scheepvaartbewegingen Delfzijl/Eemshaven

<u>Zeeschepen</u>	1982	1983	1984	1985	1986	1987
aantal	1128	1235	1187	1085	1380	1574
lading (x 1000 tf.)	2452	2482	3082	3271	2958	3254
gem. per schip (tf.)	2174	2010	2596	3015	2143	2067
<u>Binnenschepen</u>	1982	1983	1984	1985	1986	1987
aantal	2322	2802	2670	2498	2460	2804
lading (x 1000 tf.)	2005	2272	2246	2052	2096	2181
gem. per schip (tf.)	860	810	841	820	852	777
<u>Vissersschepen</u>	1982	1983	1984	1985	1986	1987
aantal	1243	1559	1952	1838	1686	1357
<u>Passagiersschepen</u>	1982	1983	1984	1985	1986	1987
aantal	2050	1969	1735	2231	2244	2105
aantal passagiers (x 1000)	877	761	869	897	791	675
<u>TOTAAL</u> aantal schepen	6743	7565	7544	7702	7770	7840

Overzicht goederenoverslagAan- en afvoer in de haven van Delfzijl en de Eemshaven, ingedeeld naar goederensoort betreffende zèevaart (x 1000 tf.)

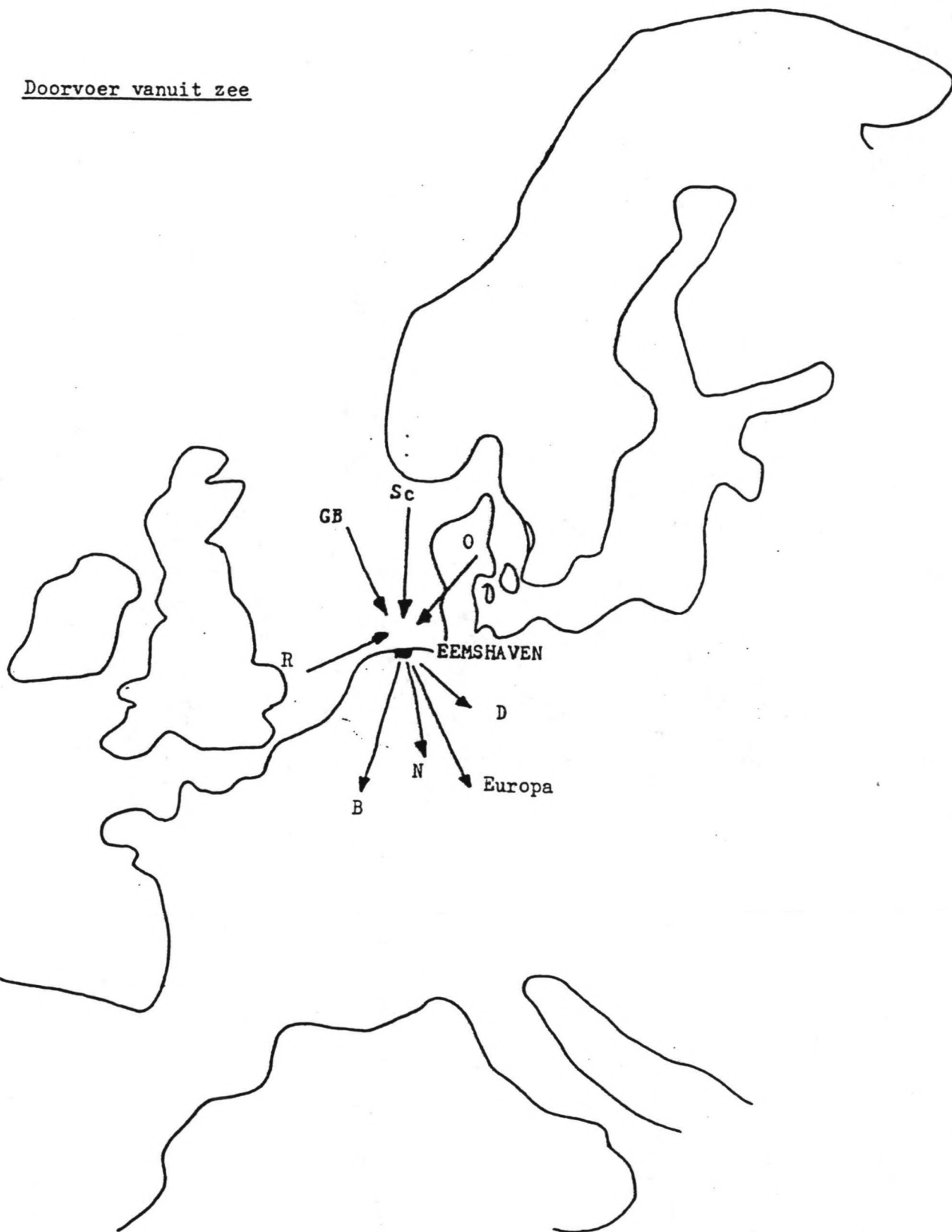
<u>Aan/invoer</u>	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0 landbouwprodukten	156	143	120	148	194	191
1 andere voedingsprod.	36	76	83	69	36	37
2 vaste brandstoffen	81	12	41	46	58	43
3 aardolie/aardolieprod.	-	1	-	-	7	-
4 ertsen	184	186	184	189	178	198
5 metalen	9	8	11	7	-	-
6 ruwe mineralen/ fabr.	96	134	171	141	135	128
7 meststoffen	18	63	44	54	45	38
8 chemische produkten	78	72	113	145	109	112
9 overige goederen	82	71	59	42	73	80
TOTAAL	740	766	826	841	835	826

<u>Af/uitvoer</u>	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0 landbouwprodukten	20	19	26	27	17	41
1 andere voedingsprod.	204	186	177	229	227	411
2 vaste brandstoffen	41	97	80	89	36	41
3 aardolie/aardolieprod.	14	-	-	18	24	14
4 ertsen	-	-	2	4	-	-
5 metalen	1	2	-	-	1	3
6 ruwe mineralen/fabr.	1140	1096	1624	1766	1489	1568
7 meststoffen	-	2	7	-	1	-
8 chemische produkten	263	274	309	277	282	268
9 overige goederen	29	40	31	20	46	81
TOTAAL	1712	1716	2256	2430	2123	2427

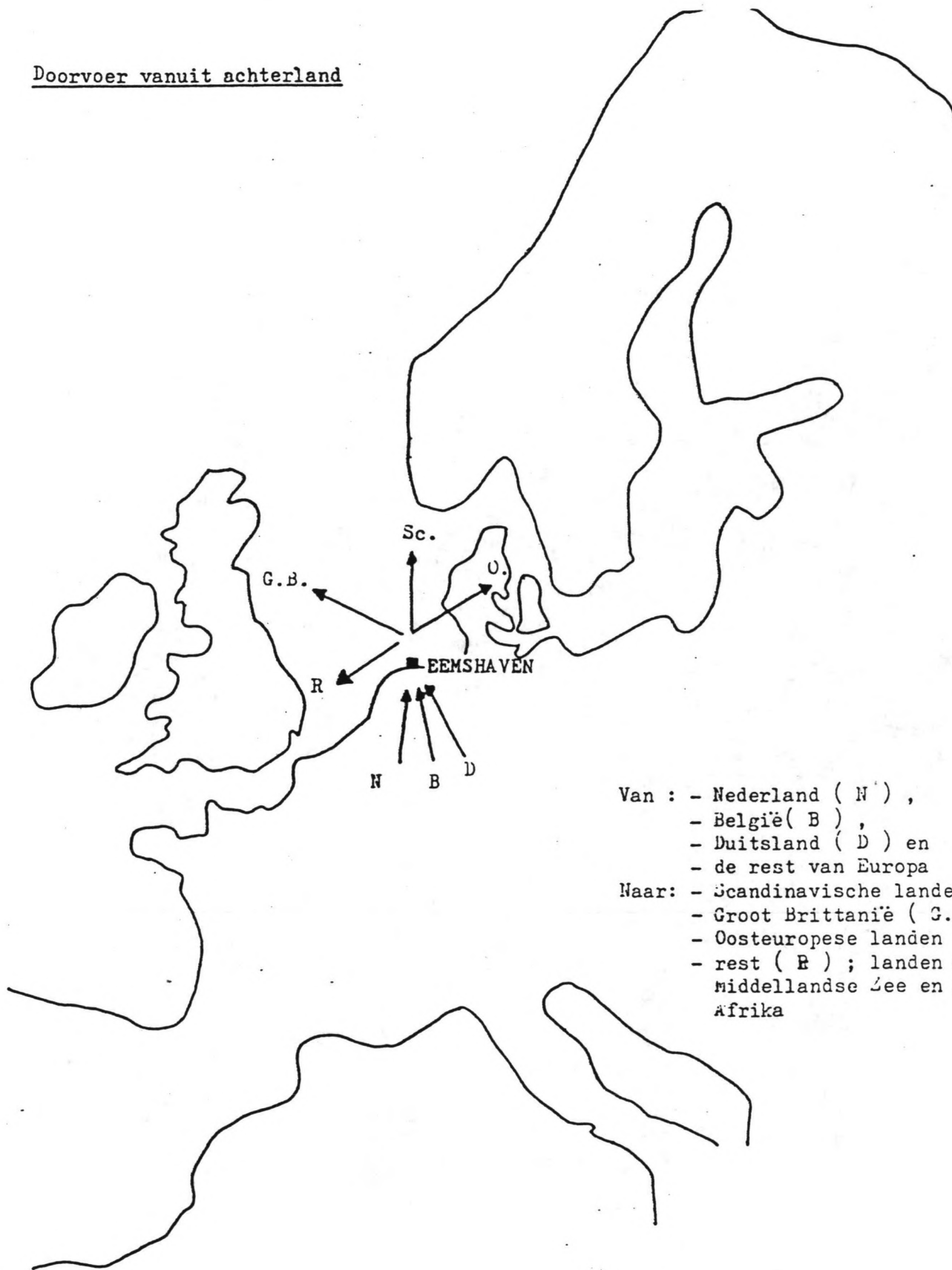
TOTAAL aan- en afvoer 2452 2482 3082 3271 2958 3254Aan- en afvoer ingedeeld naar verschijningsvorm , betreffende zeevaart

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
droge bulk	1613	1592	2110	2345	2013	2095
natte bulk	180	203	204	224	201	216
containers	12	4	14	-	-	-
roll-on / roll-off	6	5	4	6	59	89
overig stukgoed	641	678	750	696	685	853
<u>TOTAAL</u> aan- en afvoer	2452	2482	3082	3271	2958	3254

Doorvoer vanuit zee

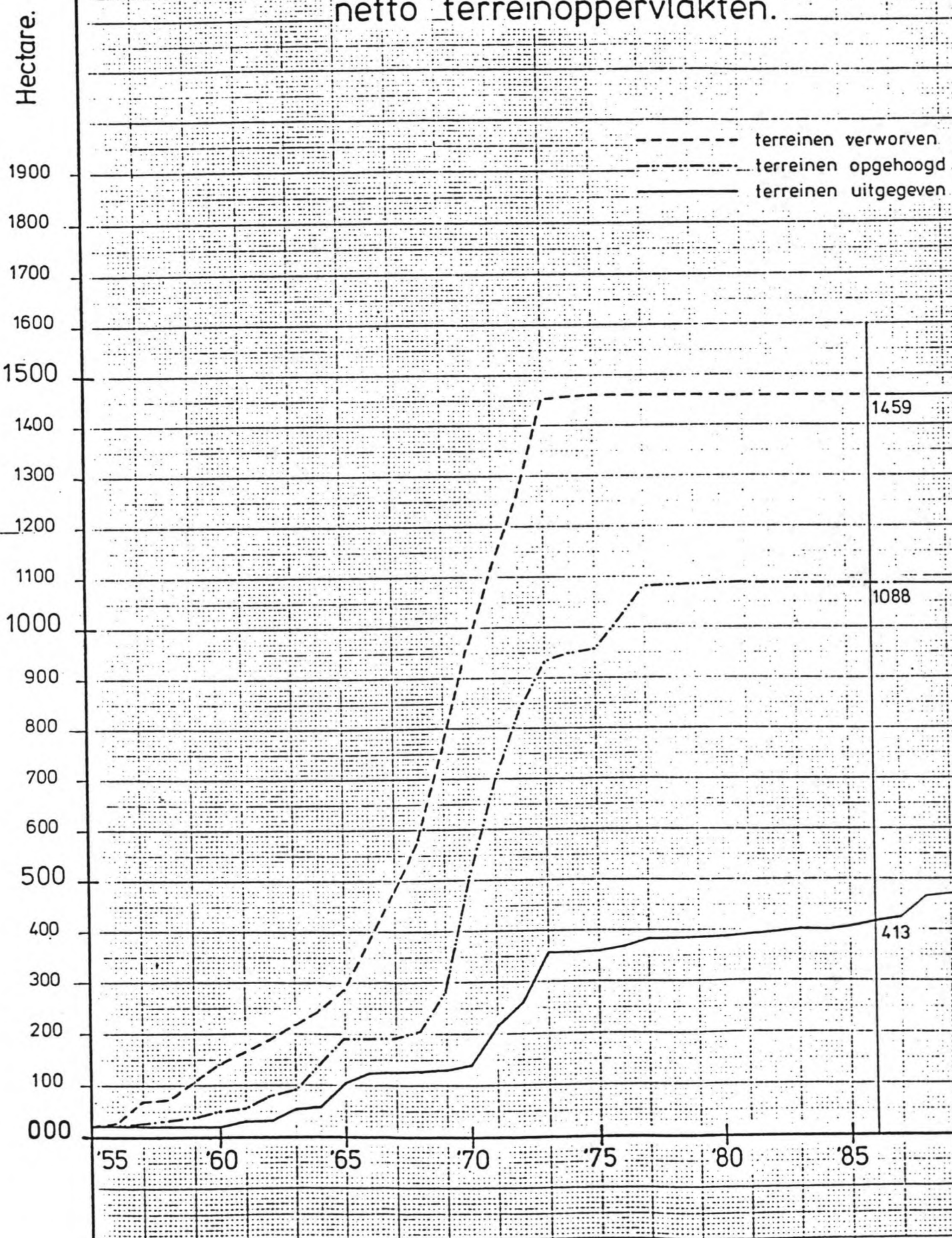


Doorvoer vanuit achterland



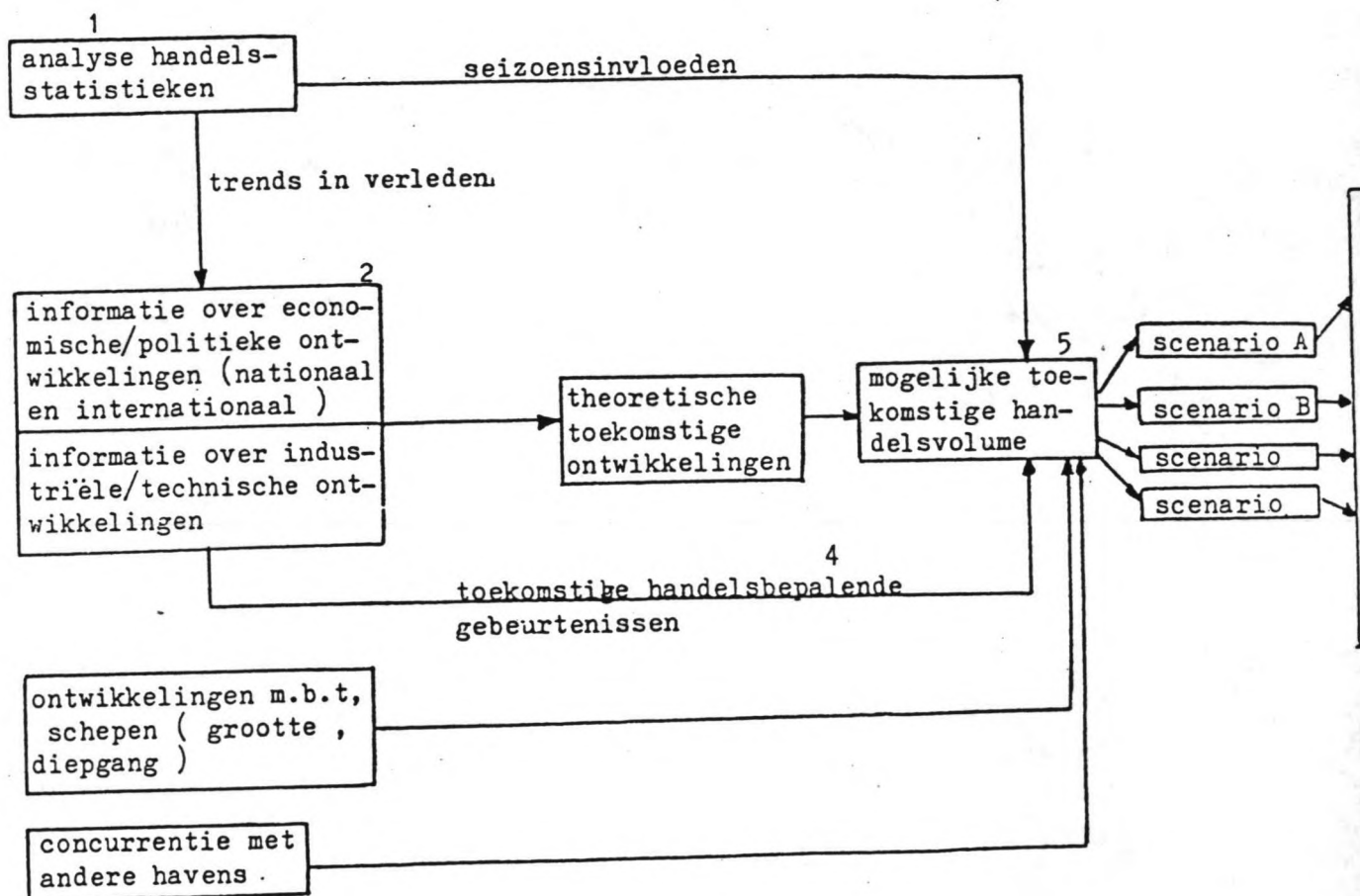
- Van : - Nederland (N) ,
- België (B) ,
- Duitsland (D) en
- de rest van Europa
- Naar: - Scandinavische landen (Sc
- Groot Brittanië (G.B.) ,
- Oosteuropese landen (O.)
- rest (R) ; landen aan de
Middellandse Zee en Noord-
afrika

Beheersgebied Delfzijl + Eemshaven netto terreinoppervlakten.



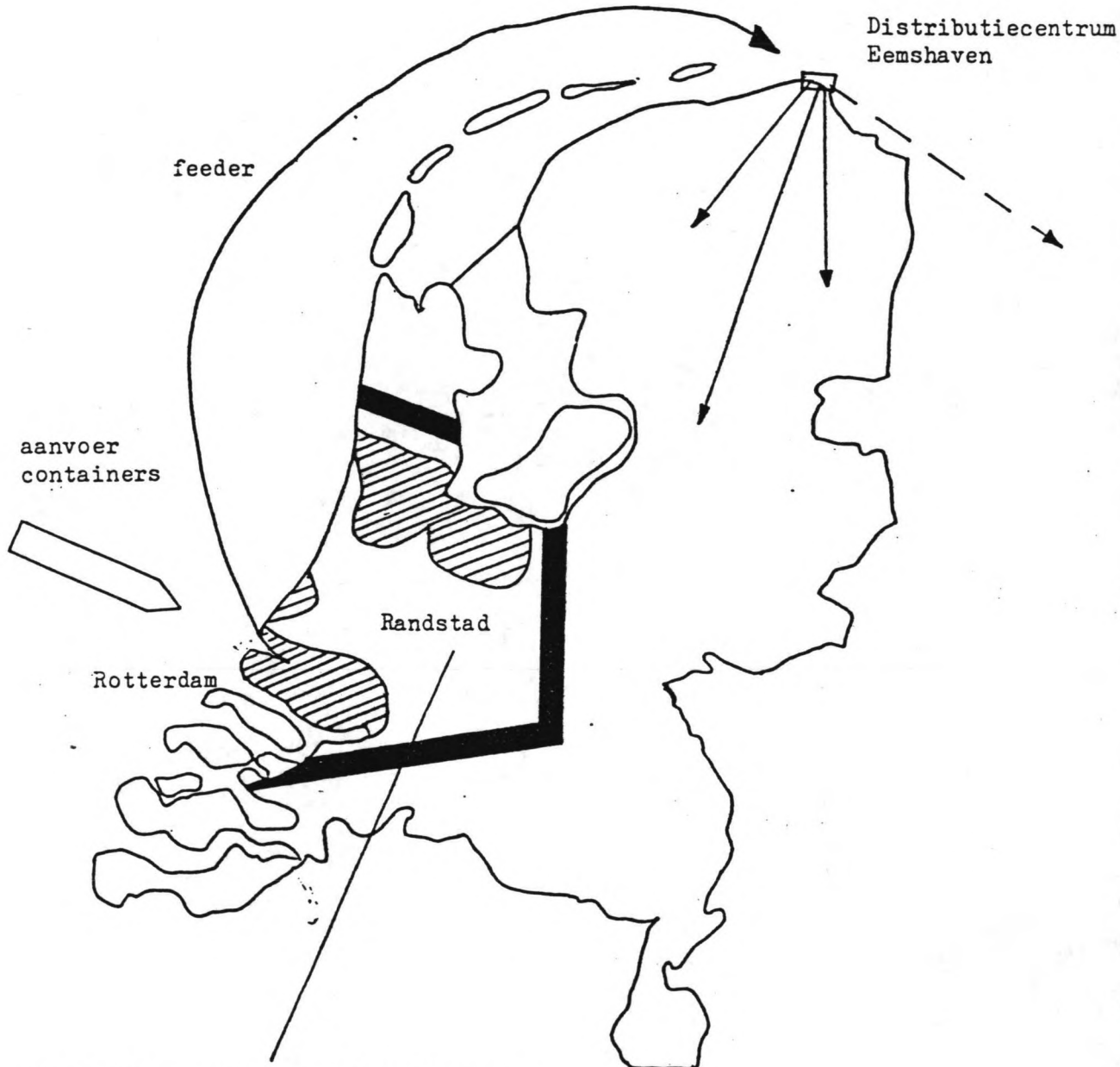
Procedure voorspelling goederenaanbod

- 1 - eerste stap is het onderzoeken van het bestaande goederenpakket
- 2 - uitzoeken van ontwikkelingen op economisch en technologisch gebied
- 3 - groeicijfers bepalen
- 4 - onderzoeken van verwachte handelsbepalende gebeurtenissen, zoals vestiging van bepaalde bedrijven
- 5 - combineren van bovenstaande gegevens tot scenario's
- 6 - voor elk scenario bepalen : tonnage , aantal en afmetingen schepen

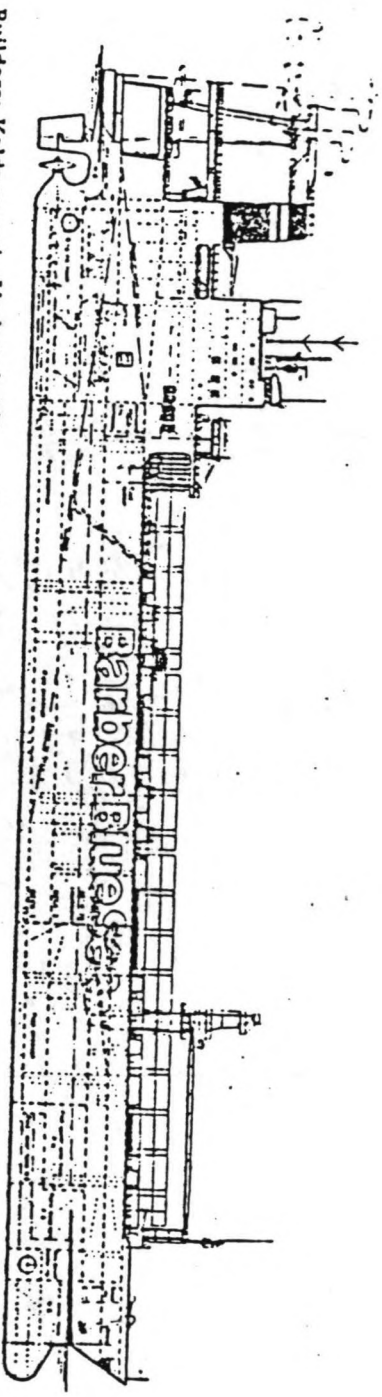


Congestie in de Randstad

Een oplossing voor de toenemende congestieverschijnselen in de Randstad zou een goederendistributiecentrum in de Eemshaven kunnen zijn. In dit geval kan de Randstad via de 'achterkant' bevoorraadt worden. Er kan dan gebruik gemaakt worden van congestievrije wegen.



Als gevolg van toenemende congestieverschijnselen zal de Randstad in de toekomst steeds slechter te bereiken zijn door vooral het wegverkeer, wat de betrouwbaarheid en snelheid van deze vervoersvorm niet ten goede komt



Builders: Kaldnes mek. Verksted A/S, Tønsberg

Owner: With. Wilhelmson, Oslo

Yard number: 212

Type: ro/ro vessel

Delivery: July 4th, 1979

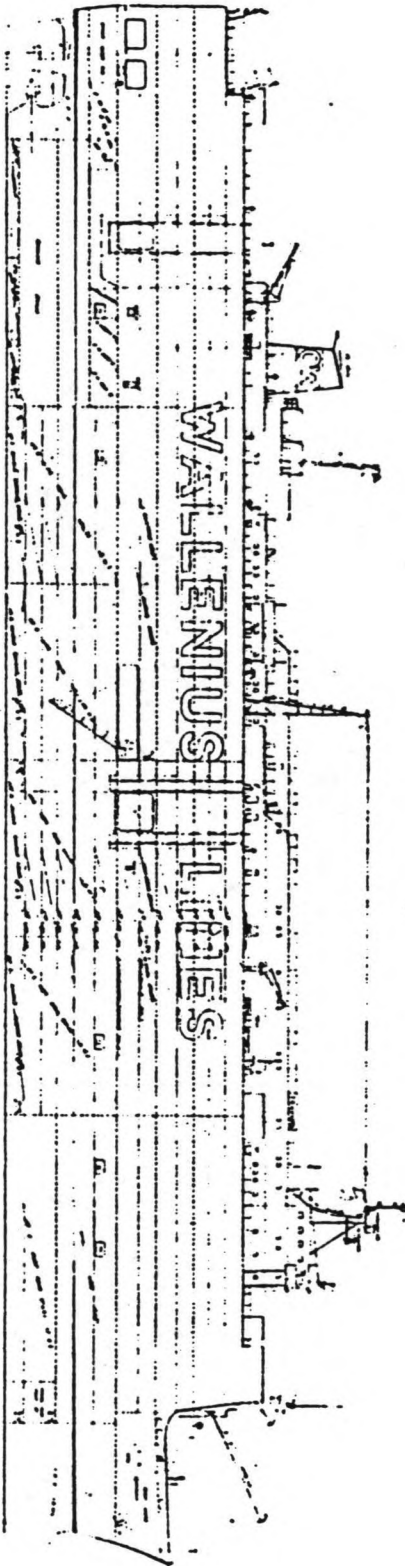
Tonnage: 22 069,68 GRT
 12 089,96 NRT
 Deadweight: 31 800 t
 Length o. a.: 228,50 m
 Length b. p.: 210,00 m
 Moulded breadth: 32,26 m
 Depth to maindeck: 20,20 m
 Draught: 10,80 m
 Speed: (draught 9,05 m, 20 520 kW) 22 kn
 Classification: N.V. + 1 A 1, EO

Propelling machinery:

2-stroke Aker/B & W-Diesel engine
 Type: DM9K90CF supercharged
 22 580 kW at 114 rpm
 Fuel consumption: 207,5 g/kW/h
 2 Diesel generators 2500 kVA, 450 V, 60 Hz each
 2 Diesel generators 1938 kVA, 450 V, 60 Hz each
 1 emergency generator 194 kVA, 450 V, 60 Hz
 bow thruster 1320 kW
 stern thruster 1320 kW
 stern door 26,40 x 6,70 m
 stern ramp 24,00 x 49,70 m
 rampway between decks
 movable ramp for cars — main ramp-way-deck 28, 17,00 x 3,40 m

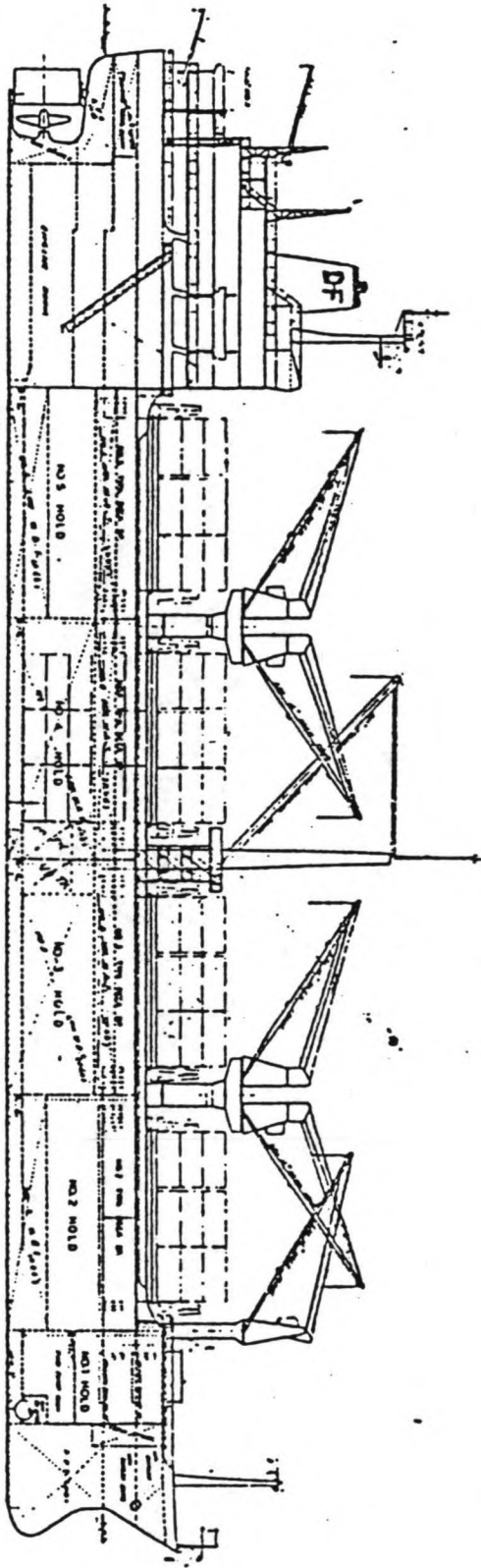
movable ramp for cars — deck 3A-

deck 2B, 13,22 x 3,00 m
 Loading gear: 1 container crane 40 t,
 1 provisions crane 5 t
 4 automatic mooring winches of 10 t,
 3 automatic mooring winches of 20 t,
 1 comb. windlass/automatic mooring winch 20 t
 hoistable cardeck (deck 2B) for 293 cars
 Hold capacity (when cardeck in stowage position)
 bale 61 623 m³
 bale 2 176 193 cub. feet
 Container capacity (when cardeck in stowage position)
 holds 1085
 on deck 705
 Total 1790



Builders: Hitachi Shipbuilding & Engineering Co., Ltd., Hiroshima Works, Innoshima
Owner: Rederi A/B Soya
Managing owner: Wallenius Redererna, Stockholm
Yard number: 4557
Delivery: December 20th, 1977

Tonnage	17 510.53 GRT	Depth to maindeck	29.20 m	1 emergency Diesel generator 120 kW, 450 V, 60 Hz
Deadweight	8 514.95 NRT	Depth to freeboarddeck (6th cardack)	13.60 m	Crew: 30 (max. 46 persons)
Length o. a.	13 446 t	Draught	8.52 m	12 cardacks (hoistable decks 7 and 9)
Length b. p.	189.97 m	Speed: 19.30 kn		2 hoistable ramps for 7th deck
Moulded breadth	180.00 m	Trial speed: 21.74 kn		2 hinged ramps 7th deck only
	32.20 m	Classification:		2 side ports S.
		L.R. + 100 A 1, Vehicle Carrier, Ice Class 3 + LMC, UMS		
		Propelling machinery:		Loading gear: 2 derricks of 3 t, 1 crane 1 t, 1 crane 5 t
		Hitachi Sulzer-Diesel engine		Electric hydraulic cargo winches, 4 automatic tensioning mooring winches of 20 t and 2 comb. windlasses/mooring winches of 21/20 t
		Type: 6 RND 90		
		17 4.0 HP at 122 rpm		
		Fuel consumption: 62.3 t per day		
		3 Diesel generators 960 kW, 450 V, 60 Hz each		
				5315 cars



Builders: Mitsui Engineering & Shipbuilding Co.,
 Ltd., Tamano Works
 Owners: Dalra Shipping Inc./Dalra Liners Inc.,
 Monrovia
 Managing owner: A/S Det Dansk-Franske
 Dampskibsselskab, Copenhagen
 Yard numbers: 1133/1134
 Deliveries: November 1977/March 10th, 1978

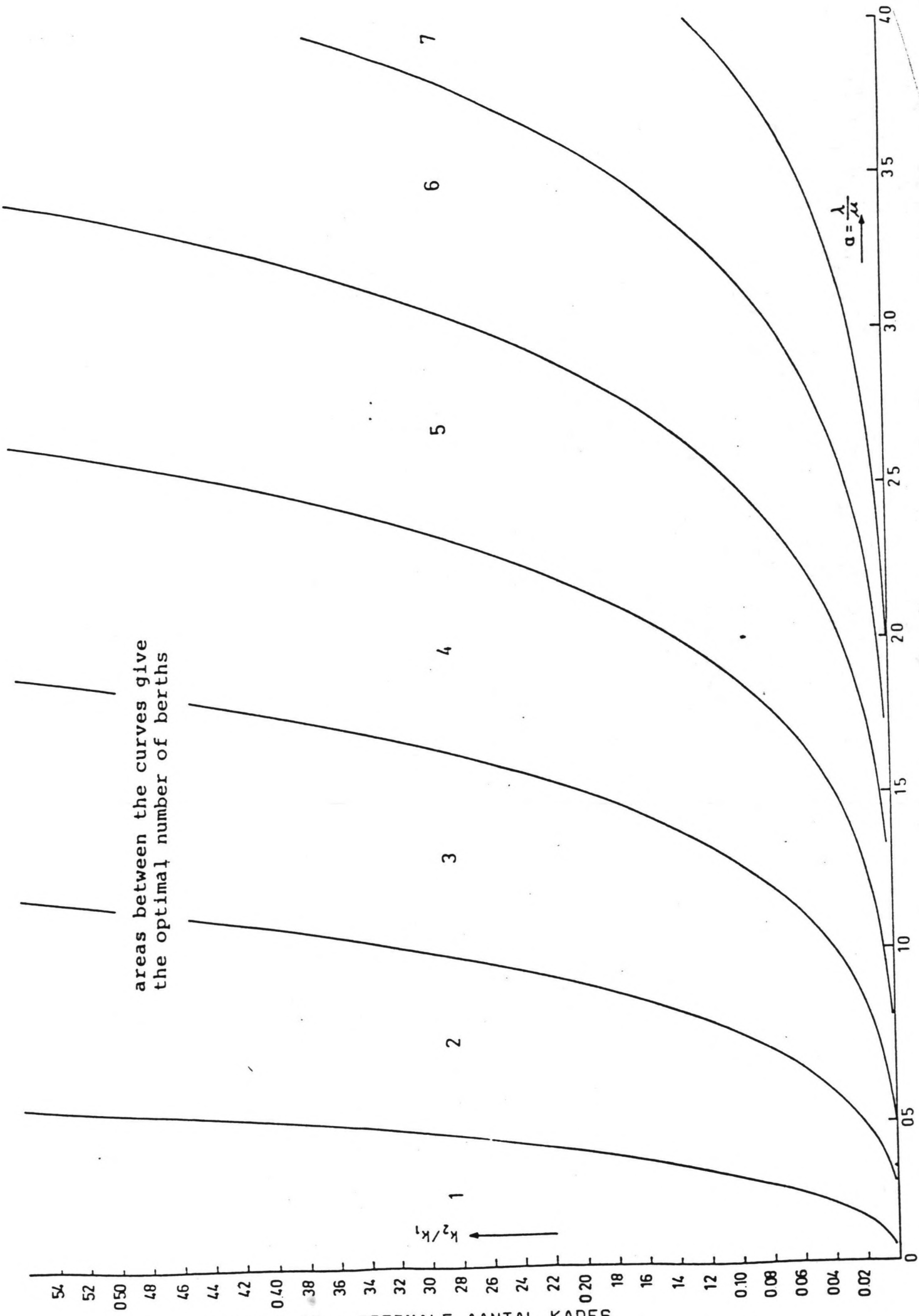
Depth to maindeck 14.10 m
 Draught 10.47 m
 Speed: 18.3 kn
 Classification:
 L.R. + 100 A 1
 Propelling machinery:
 Mitsui/B & W-Diesel engine
 type: 8L67GF
 15 000 BHP at 119 rpm
 Fuel consumption: 50.7 t per day
 bow thruster 800 HP VRTW
 Crew: 24 persons
 Hatches:
 hatch 1

hatch 2 P, and S, each 18,84 X 7,92 m
 hatch 3—5 P, and S, each 18,84 X 10,38 m
 Hatch covers: system Kayaba, Navire
 Loading gear: 1 crane 16 t, 2 twin deck cranes
 of 2 X 16 t = 32 t each, 1 derrick 80 t,
 1 crane 3 t
 Total cargo capacity:
 bale 1 049 293 cub. feet
 grain 999 523 cub. feet
 Container capacity:
 20' or 40' + 20'
 below deck 422 142 138
 on deck 306 102 102
 Total 728 244 240
 Container lashing equipment system CONVER

5.50 X 8.20 m

PROGNOSE GOEDEREN STROOM

Jaar	Totale goederen- stroom (* 1000)	Aantal schepen	Gemiddelde belading	Toename goederen (* 1000)
1987	516 t	215	2405 t	---
1988	537 t	219	2453 t	20,6
1989	558 t	223	2502 t	42,1
1990	580 t	228	2552 t	64,4
1991	604 t	232	2603 t	87,6
1992	628 t	237	2655 t	111,8
1993	653 t	242	2708 t	136,9
1994	679 t	246	2762 t	163
1995	706 t	251	2818 t	100,2
1996	734 t	256	2874 t	218,4
1997	764 t	261	2932 t	247,8
1998	794 t	266	2990 t	278,4
1999	826 t	271	3050 t	310,2
2000	859 t	282	3050 t	343,2
2001	894 t	293	3050 t	377,5
2002	929 t	305	3050 t	413,3
2003	967 t	317	3050 t	450,5



BIJLAGE 19 : OPTIMALE AANTAL KADES

BERTH DUES (per 1st January 1987)

Vessels will be charged berth dues, when using a berth exploited by the P.D.A. The berth dues mentioned in the table underneath are due for each period of 24 hours for seagoing and inland vessels.

Delfzijl:

	<u>Dfl/metre</u>
<u>berth for seagoing vessels</u>	
- Handelskade West	1,65
- floating jetty	1,65
- Damsterkade	1,15
- public jetty	0,90
- buoys	0,90
- Oosterhornhaven	0,90
minimum tariff	33,--
<u>berth for inland vessels</u>	
- public quay	0,85
- public jetties (incl. floating jetty)	0,45
- Oosterhornhaven	0,45
minimum tariff	16,--

Eemshaven:

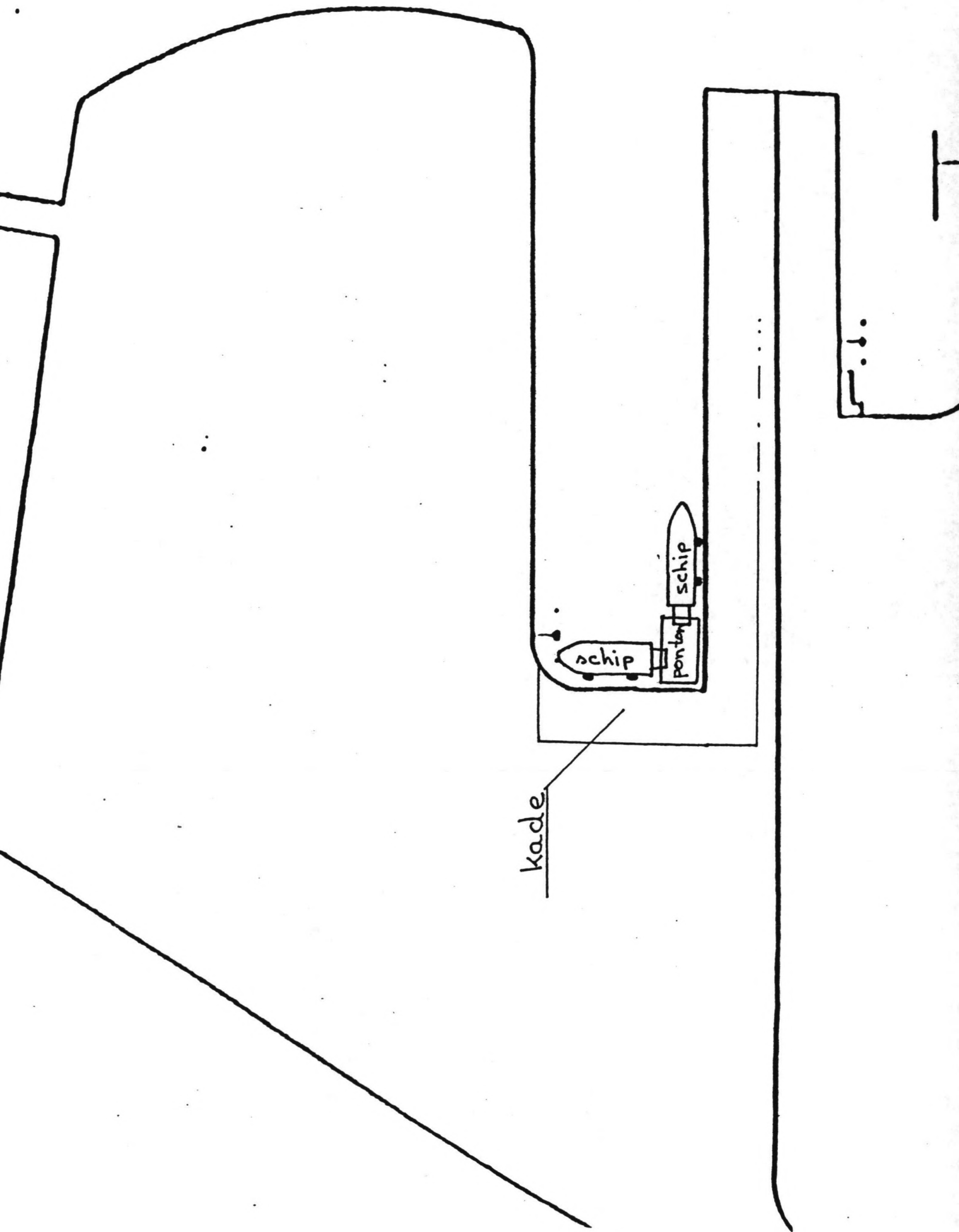
	<u>Dfl/metre</u>
<u>berth for seagoing vessels</u>	
- floating jetty in the Emmahaven	2,80
- floating jetty in the Julianahaven	1,30
minimum tariff jetty Emmahaven	54,--
minimum tariff jetty Julianahaven	27,--
<u>berth for inland vessels</u>	
- floating jetty in the Emmahaven	1,35
- floating jetty in the Julianahaven	0,65
minimum tariff jetty Emmahaven	26,10
minimum tariff jetty Julianahaven	13,05

HET KRAANBEDRIJF

De totale hoeveelheid met walkranen verwerkte goederen in 1985 bedroeg 670.345 ton (766.396 ton). Aan massagoed werd overgeslagen 311.154 ton (382.423 ton) en aan stukgoed 359.191 ton (383.973 ton). In totaliteit is de overslag van massagoederen met \pm 71.000 ton teruggelopen. Schematisch wordt de overslag van met walkranen verwerkte goederen voor de jaren 1984 en 1985 in onderstaande tabel weergegeven:

STUKGOED	1985	1984
Totaal verwerkt in tonnen	359.191	383.973
Aantal werkelijke draai-uren	5.422	6.481
Gemiddelde overslag in tonnen per uur	66,2	59,2
MASSAGOED		
Totaal verwerkt in tonnen	311.154	382.423
Aantal werkelijke draai-uren	1.432	2.149
Gemiddelde overslag in tonnen per uur	217,3	178
TOTAAL STUK- EN MASSAGOED		
Totaal verwerkt in tonnen	670.345	766.396
Aantal werkelijke draai-uren	6.854	8.630
Gemiddelde overslag in tonnen per uur	97,8	88,8

Naar aanleiding van het grote aantal schadevaringen in het voorgaande jaar is een onderzoek ingesteld naar de mogelijke oorzaken. De op grond van dit onderzoek genomen maatregelen hebben er mede toe bijgedragen, dat er dit jaar geen schadevaringen tussen schepen en kranen hebben plaatsgevonden. Wel dient opgemerkt te worden dat het steeds verplaatsen van kranen bij aankomst, lossen, laden en vertrek van schepen meer kraanverkeer en kosten tot gevolg heeft. Naast de normale inspectie en onderhoudsbeurten aan het kranenpark en toebehoren werden een aantal technische installaties verbeterd c.q. vernieuwd, o.a. ombouw grijpers, aanpassing waterleiding en vernieuwing licht/krachtinstallatie op de kadevakken A en A/B. De nieuwbouwwerken zijn door derden uitgevoerd. Op 12 april 1985 is tijdelijk ter vervanging van de verloren gegane kraan 13, een voormalige AKZO-kraan op de kade geplaatst. Kraan 14 is voorzien van draaibare wielstellen om ingezet te kunnen worden op de kadevakken C en D.



gemiddeld hoogwater : N.A.P. + 1,24 m;
 gemiddeld laagwater : N.A.P. - 1,56 m;
 hoogst bekende waterstand : N.A.P. + 4,60 m;
 laagst bekende waterstand : N.A.P. - 3,64 m.

Nabij het werk gelden ongeveer de volgende gegevens:

	gemiddeld springtij	gemiddeld tij	gemiddeld doodtij
hoogwater t.o.v. N.A.P.	+ 1,29 m	+ 1,14 ⁵ m	+ 0,99 m
laagwater t.o.v. N.A.P.	- 1,58 m	- 1,39 m	- 1,18 m

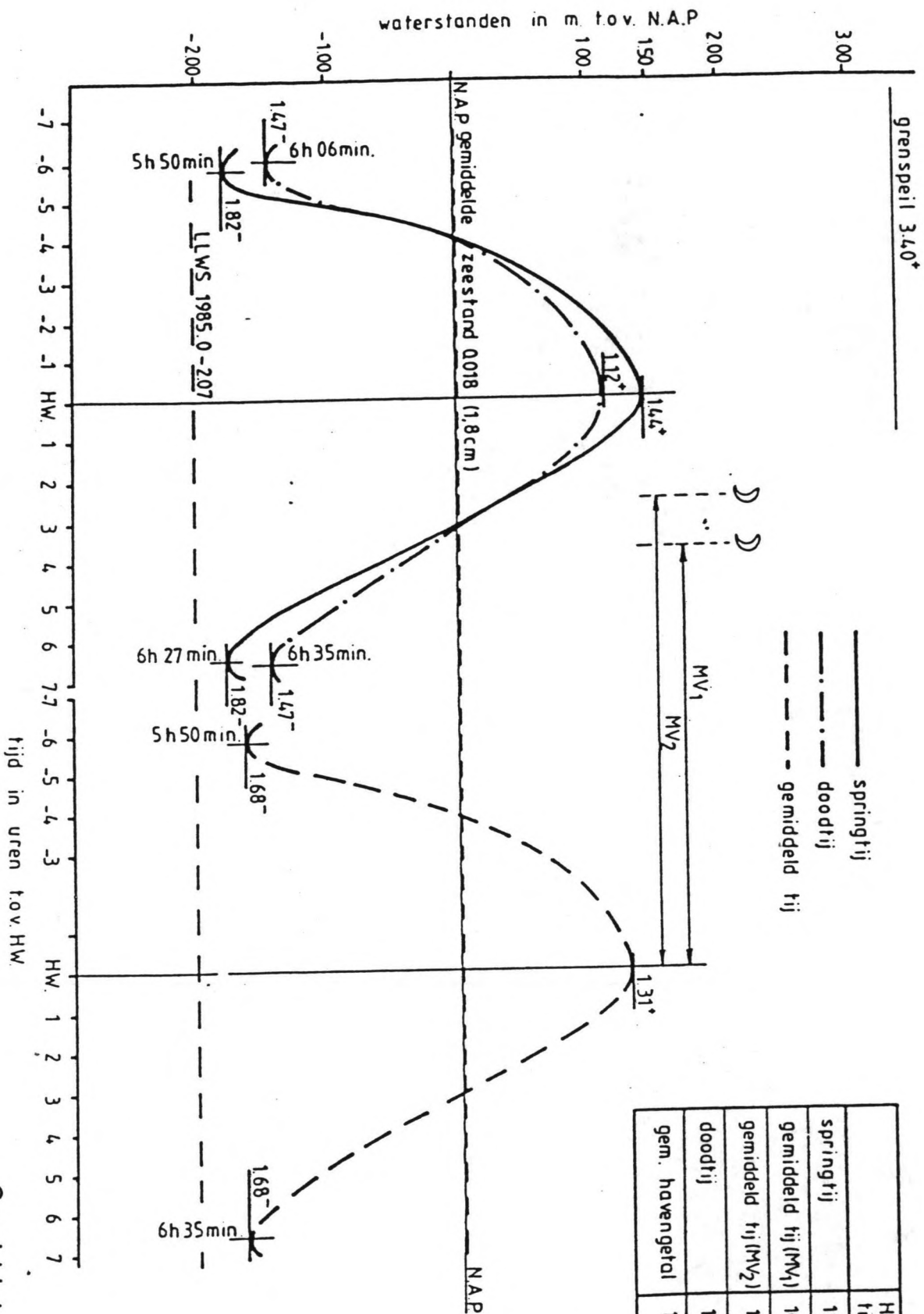
Het tijdsverschil met Delfzijl bedraagt voor HW 33 min.
vroeger en voor LW 39 min. vroeger.

Nabij het werk gelden ongeveer de volgende frekventies van
hoog- en laagwaterstanden.

Frekwentie	Waterstanden in m ten opzichte van NAP			
	Hoogwater		Laagwater	
	hoger dan	lager dan	hoger dan	lager dan
50 x per jaar	+ 1,45	+ 0,65	- 0,80	- 1,85
20 x per jaar	+ 1,75	+ 0,45	- 0,50	- 2,00
10 x per jaar	+ 1,95	+ 0,30	- 0,25	- 2,10
5 x per jaar	+ 2,15	+ 0,15	- 0,05	- 2,20
2 x per jaar	+ 2,45	- 0,05	+ 0,25	- 2,40
1 x per jaar	+ 2,70	- 0,25	+ 0,50	- 2,55
1 x per 2 jaar	+ 3,00	- 0,40	+ 0,70	- 2,70
1 x per 5 jaar	+ 3,35	- 0,60	+ 1,00	- 2,90
1 x per 10 jaar	+ 3,60	- 0,80	+ 1,25	- 3,05
1 x per 20 jaar	+ 3,90	- 0,95	+ 1,45	- 3,20

Ter oriëntatie zijn hieronder enige waterstanden nabij het havenbekken gegeven met de bijbehorende frekventies.

frekwentie	HW in m		LW in m	
	hoger dan	lager dan	hoger dan	lager dan
50 x p. jr.	+ 1.60	+ 0.70	- 0.90	- 2.05
5 x p. jr.	+ 2.35	+ 0.20	- 0.10	- 2.45
1 x p. jr.	+ 3.00	- 0.20	+ 0.50	- 2.80
1 x p. 5 jr.	+ 3.70	- 0.60	+ 1.15	- 3.10
1 x p. 20 jr	+ 4.35	- 0.95	+ 1.65	- 3.45

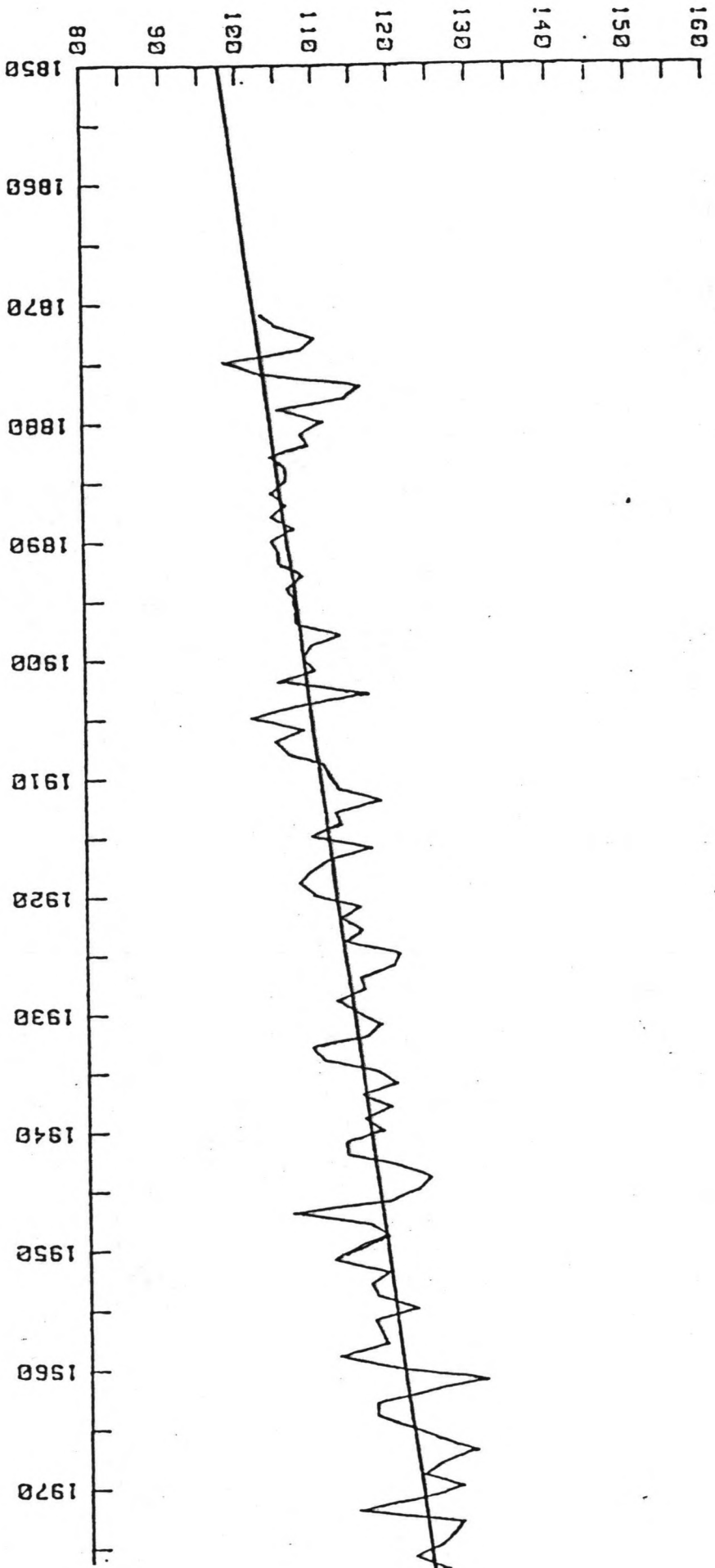


	HW tijd	stand in m.	LW. tijd	stand in m.	getij-duur
springtij	11:11	1.44	5:17	-1.82	12:17
gemiddeld tij (MV ₁)	10:25	1.31	4:31	-1.68	
gemiddeld tij (MV ₂)	11:45	1.31	5:56	-1.68	
doodtij	10:50	1.12	4:52	-1.47	12:41
gem. havengetal	11:03	1.31	5:13	1.68	12:25

Gemiddelde getijkrommen
(gegevens rijkswaterstaat)

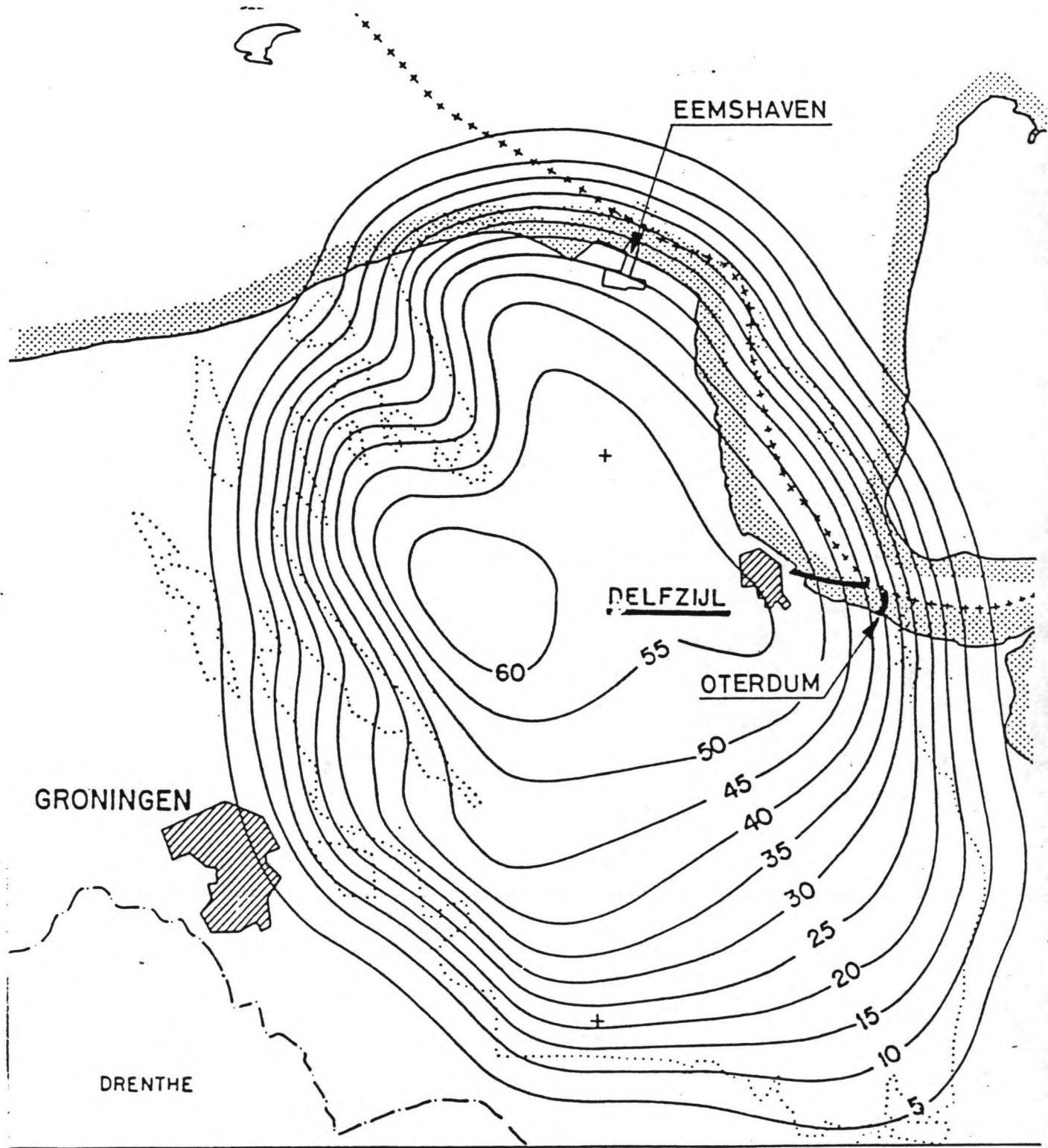
BIJLAGE 24 : GETIJKROMMEN

DELFLZYL HOOGWATER 1850-1980 BER. OVER 1900-1977 (MET. 1) DATUM/TIJD 10:05:1



Y=R*X+B*SIN((X+K)/S*2*PI)+C MET: R=.209121 B=-.106956 K=-2 S=18.6 C=-289.097
SL.OTGEMIDDELDE 1981.0-125.068

Ontwikkeling hoogwaterstanden
1850-1980

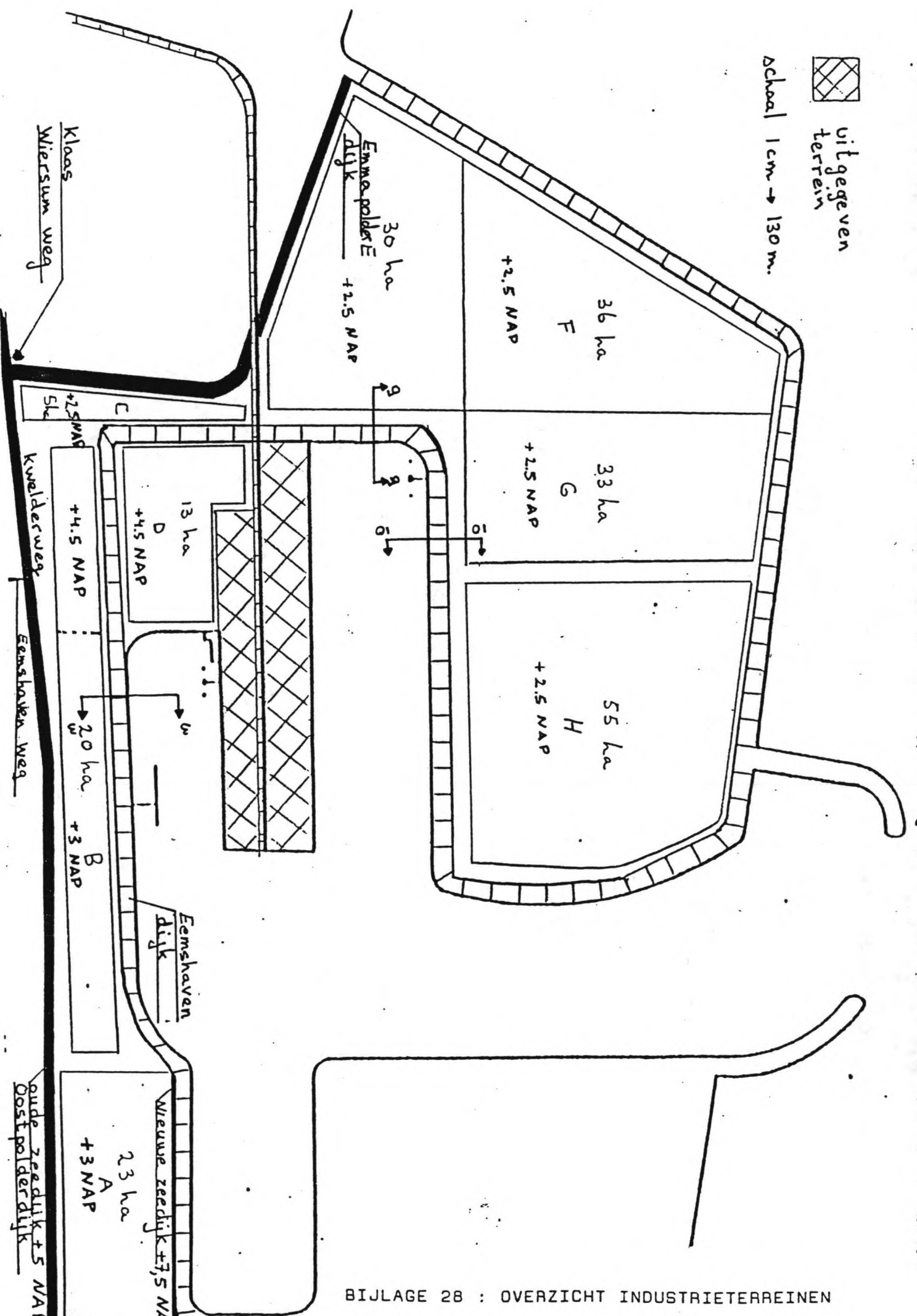


Havenschap Delfzijl
 Bodemdalings aspecten
 Bodemdaling in cm voor het jaar 2025
 Prognose $66\frac{2}{3}$ %



uitgegeven
terrein

Schaal 1 cm → 130 m.

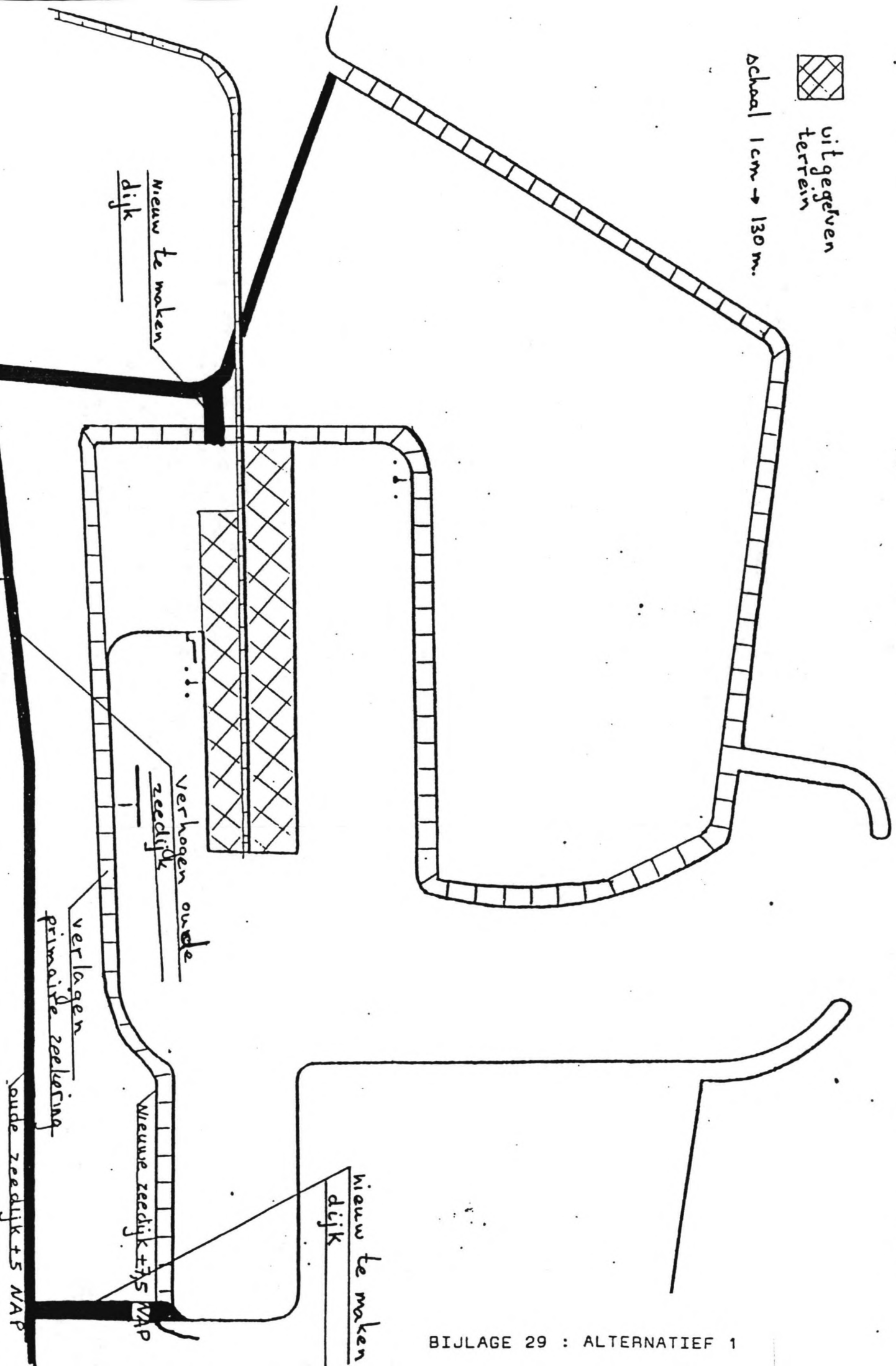


BIJLAGE 28 : OVERZICHT INDUSTRIETERREINEN

Alternatief 1

uitgegeven
terrein

Schaal 1 cm → 130 m.

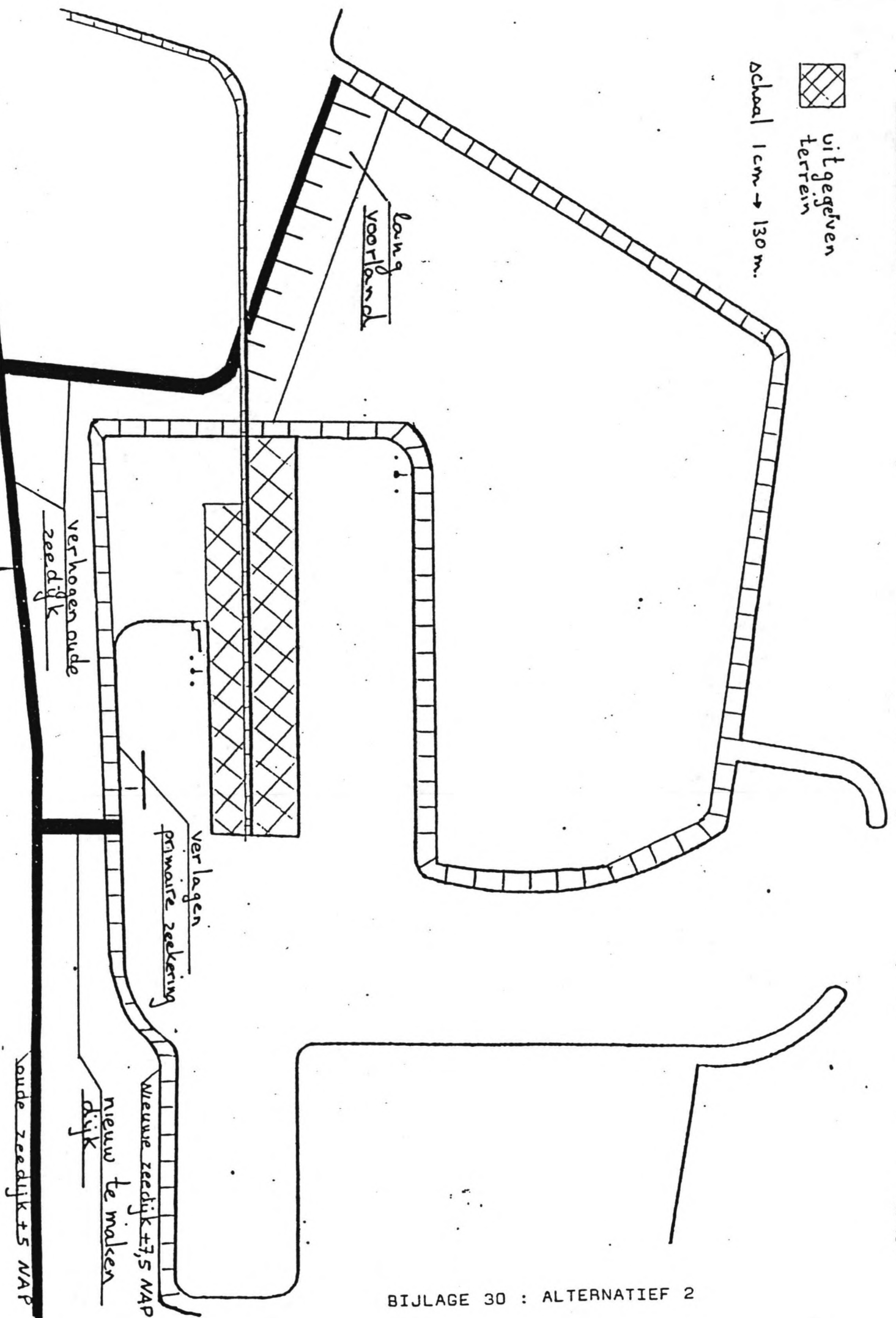


BIJLAGE 29 : ALTERNATIEF 1

Alternatief 2.

uitgegeven
terrein

schaal 1 cm → 130 m.

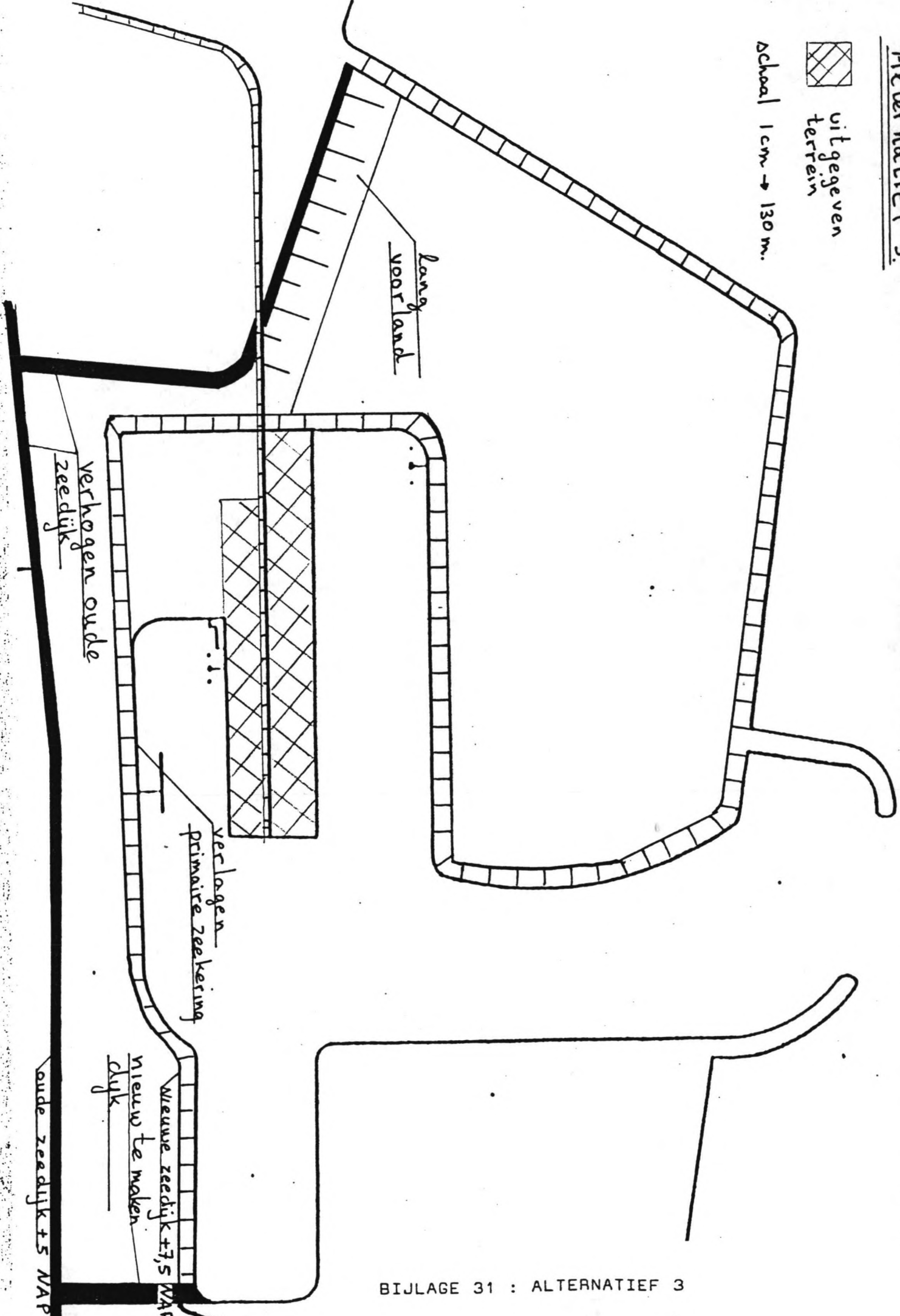


BIJLAGE 30 : ALTERNATIEF 2

Alternatief 3.

uitgegeven
terrein

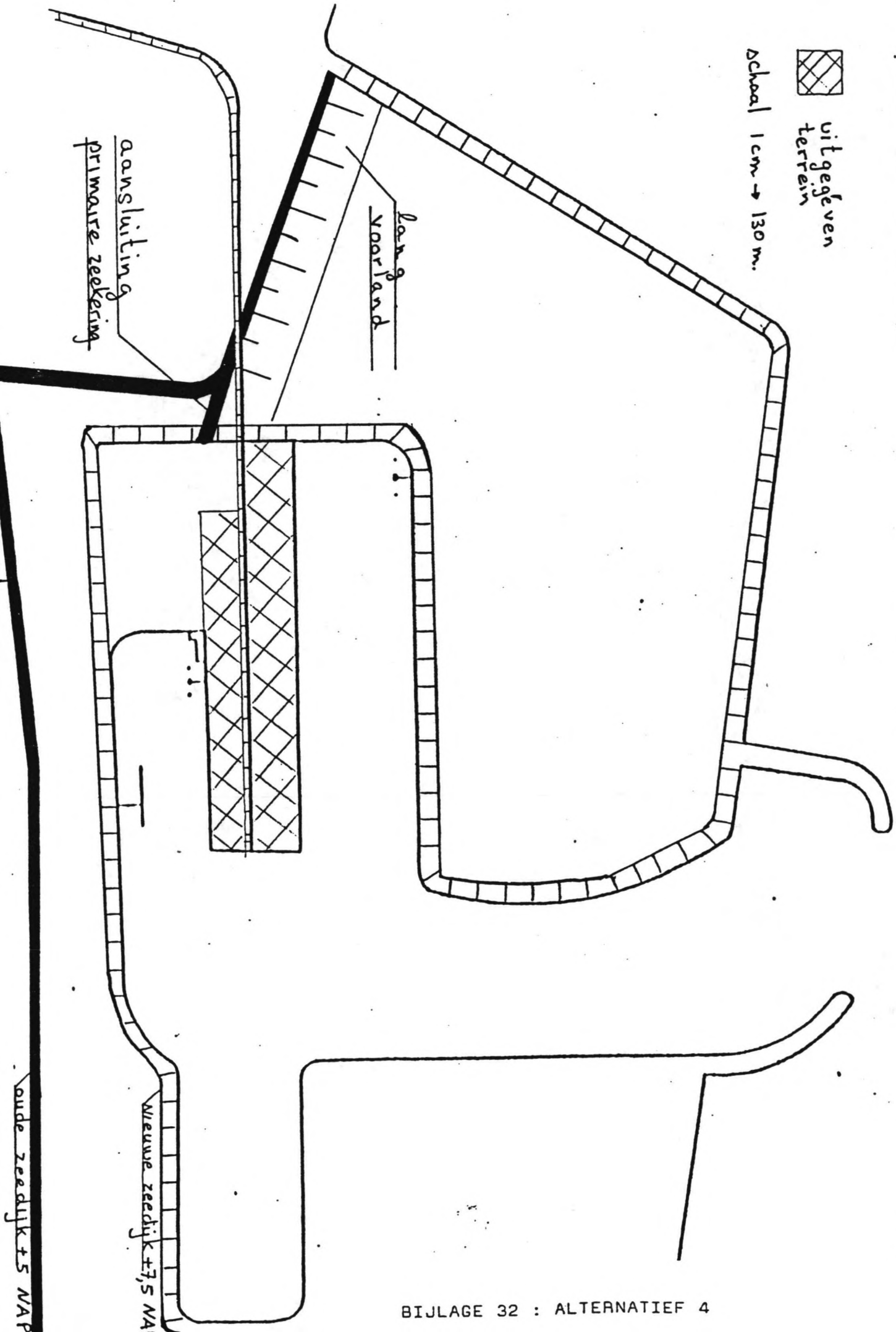
Schaal 1 cm → 130 m.



Alternatief 4

uitgegeven
terrein

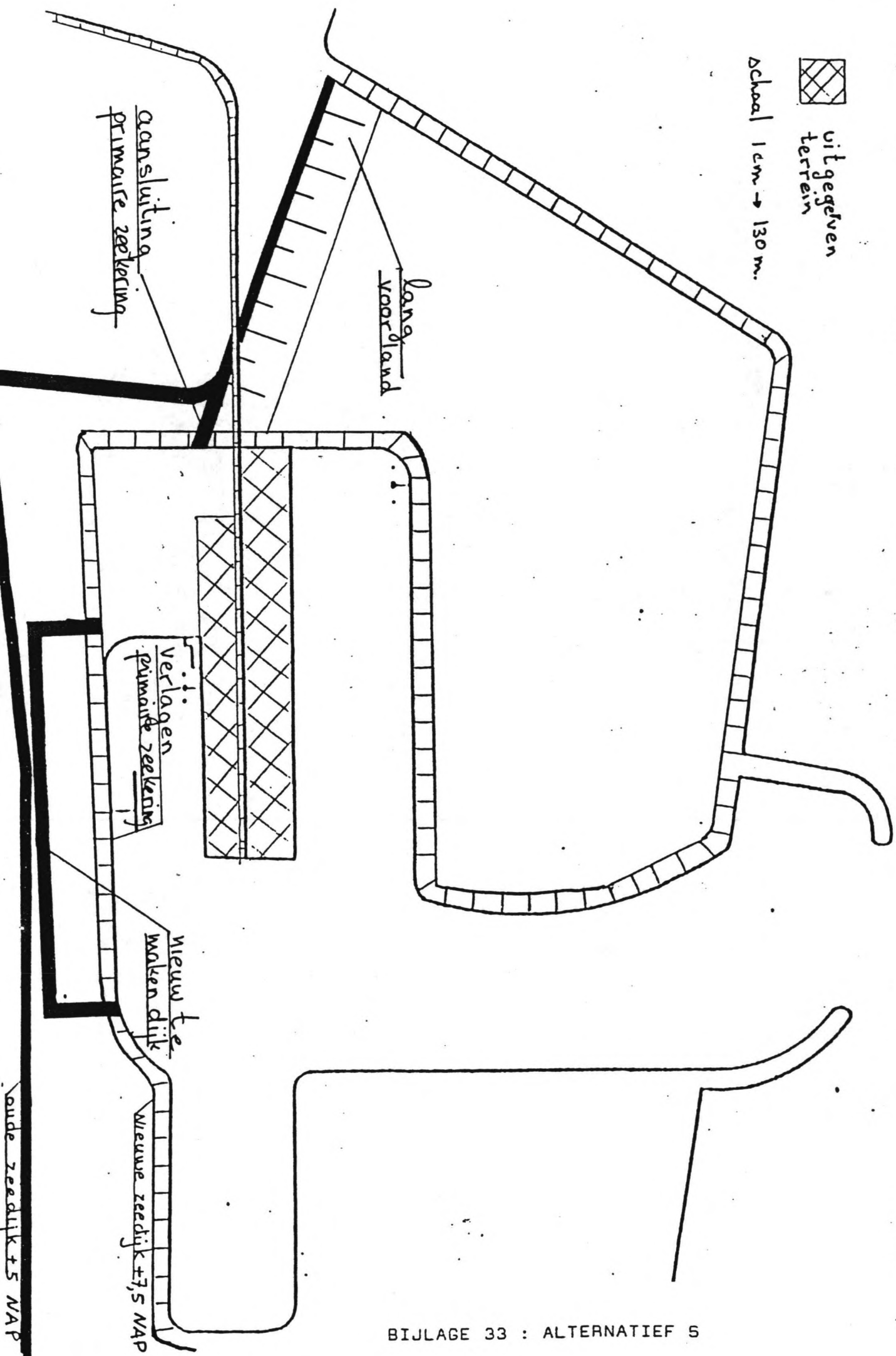
Schaal 1 cm → 130 m.



Alternatief 5

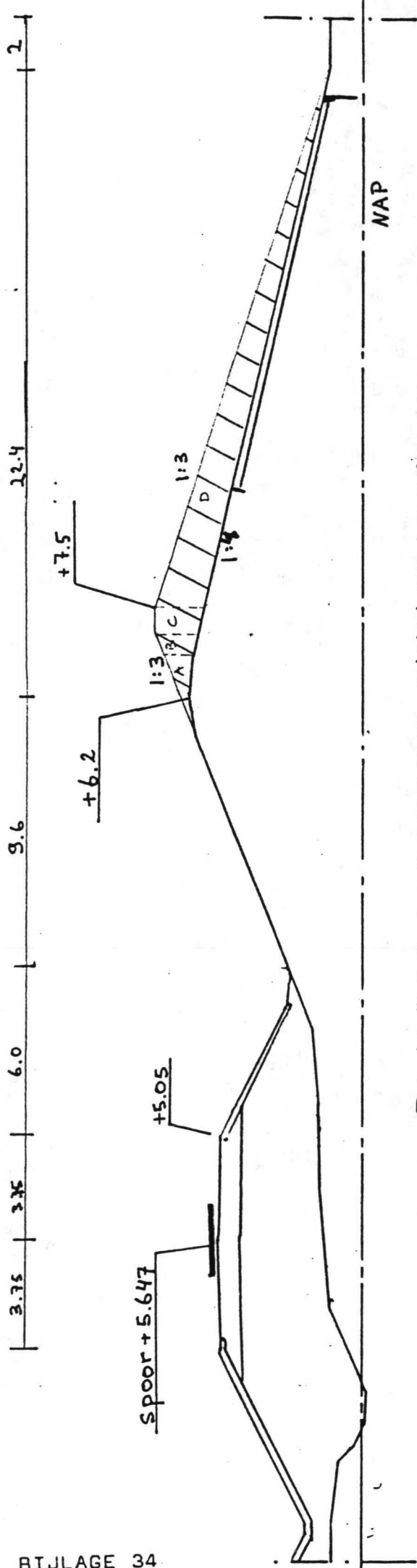
uitgegeven
terrein

Schaal 1 cm → 130 m.



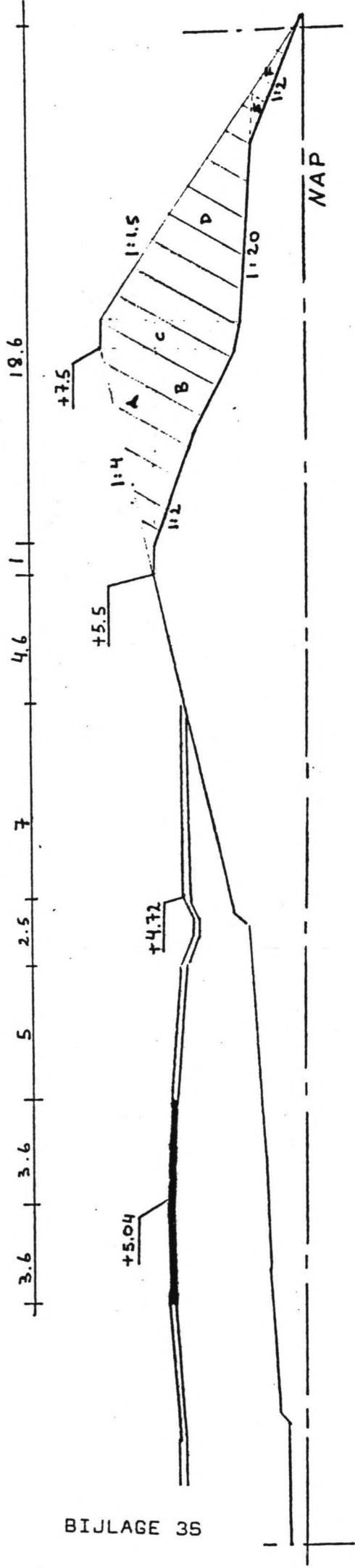
BIJLAGE 33 : ALTERNATIEF 5

oude zeedijk ± 5 NAP



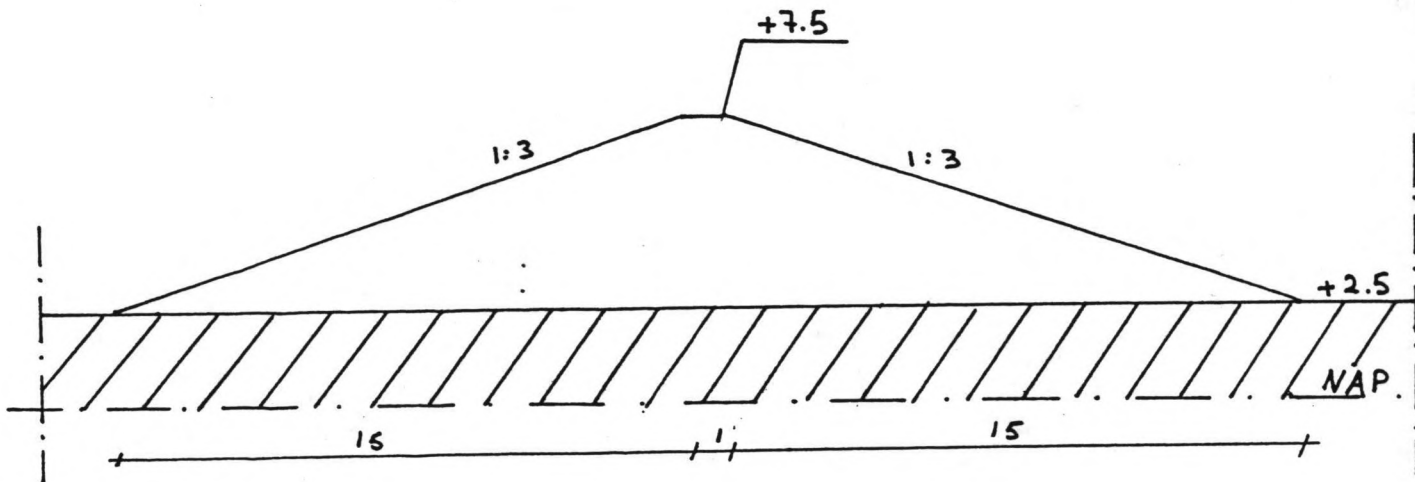
DWARSDOORSNEDE EMHAPOLDERDIJK.

Schaal 1: 200



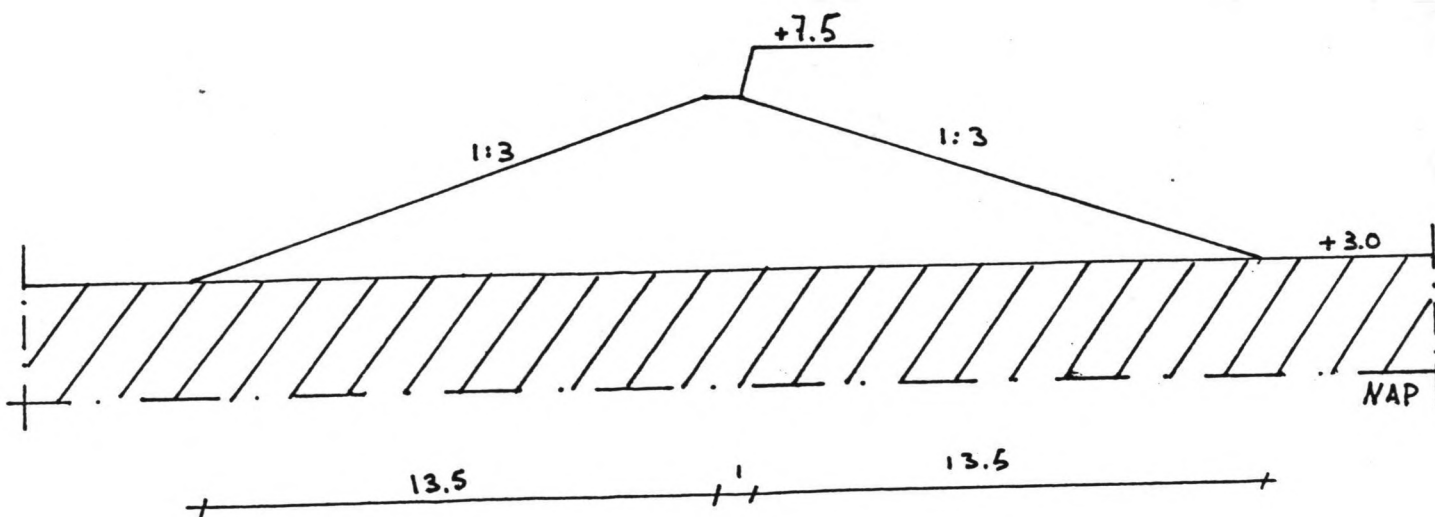
DWARSDOORSNEDE OOSTPOLDERDIJK

schaal 1:200

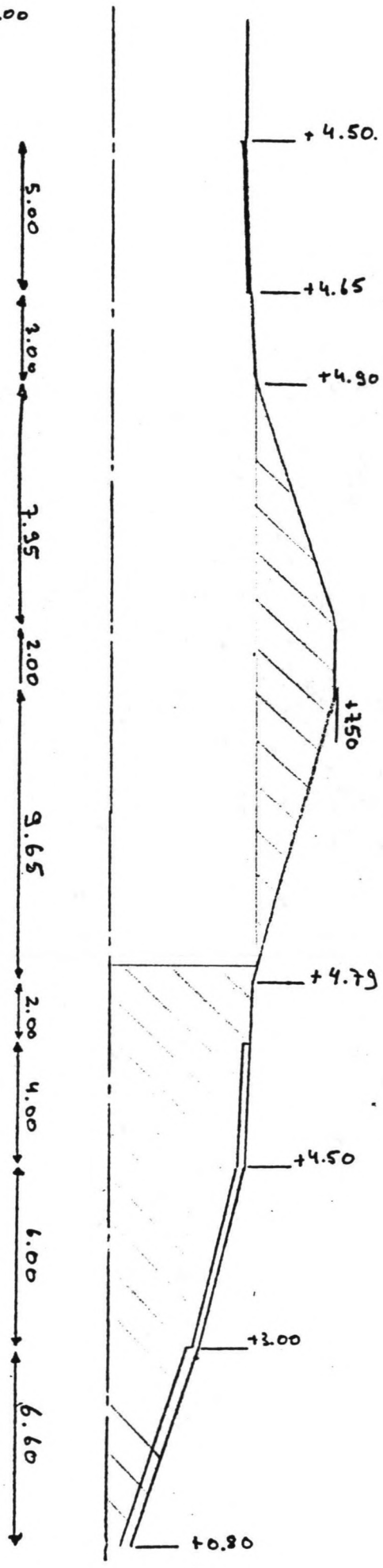
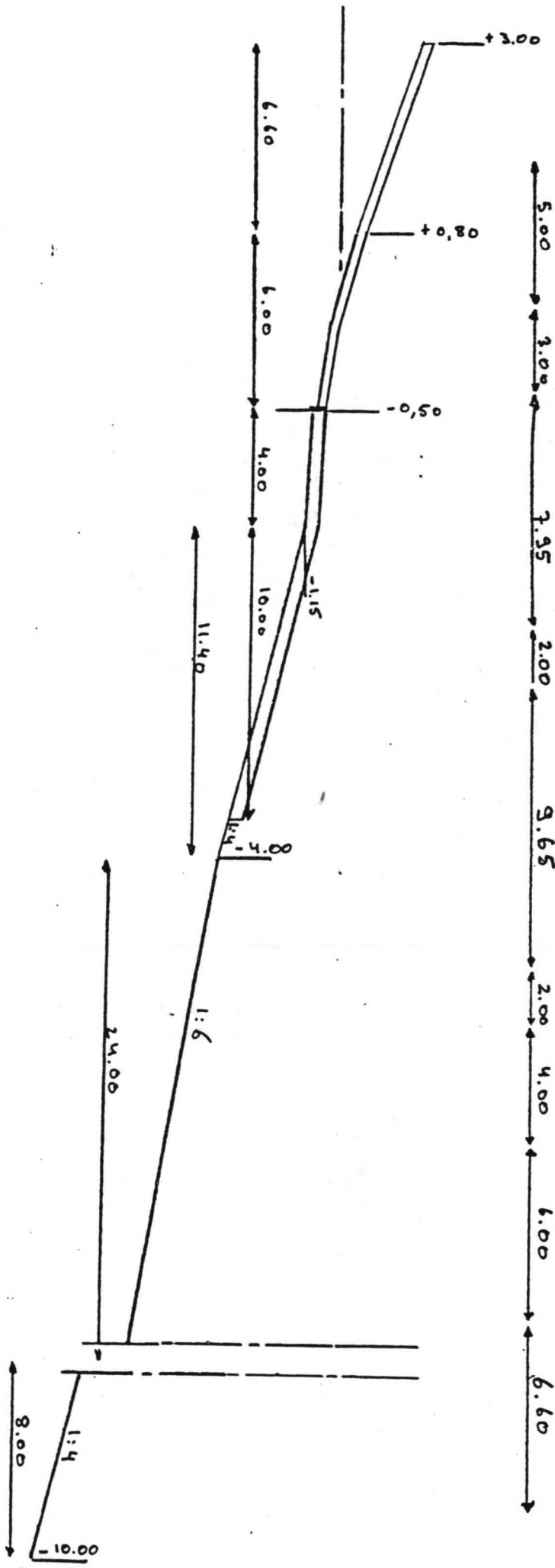


Verbindingsdijk naar Emmapolderdijk : Alternatief 1,4,5

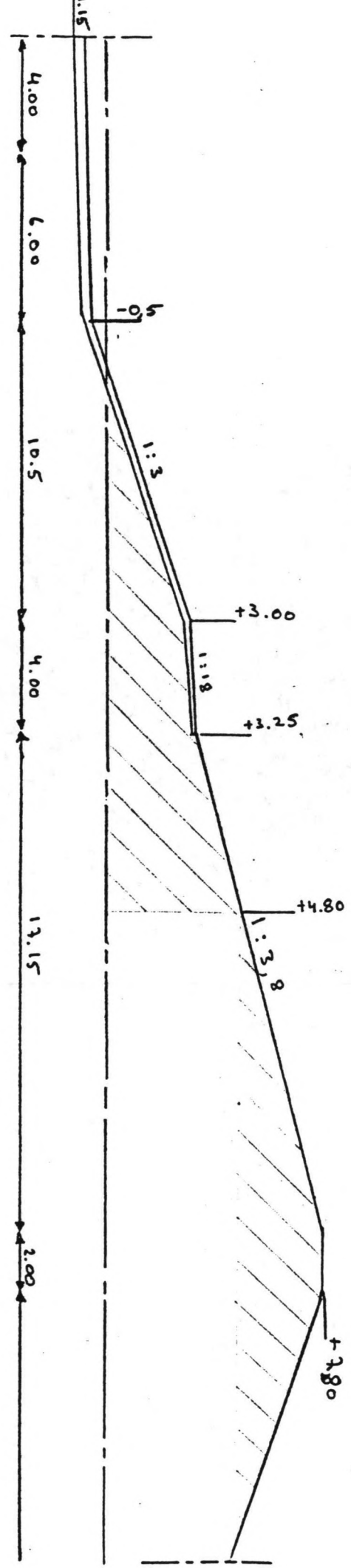
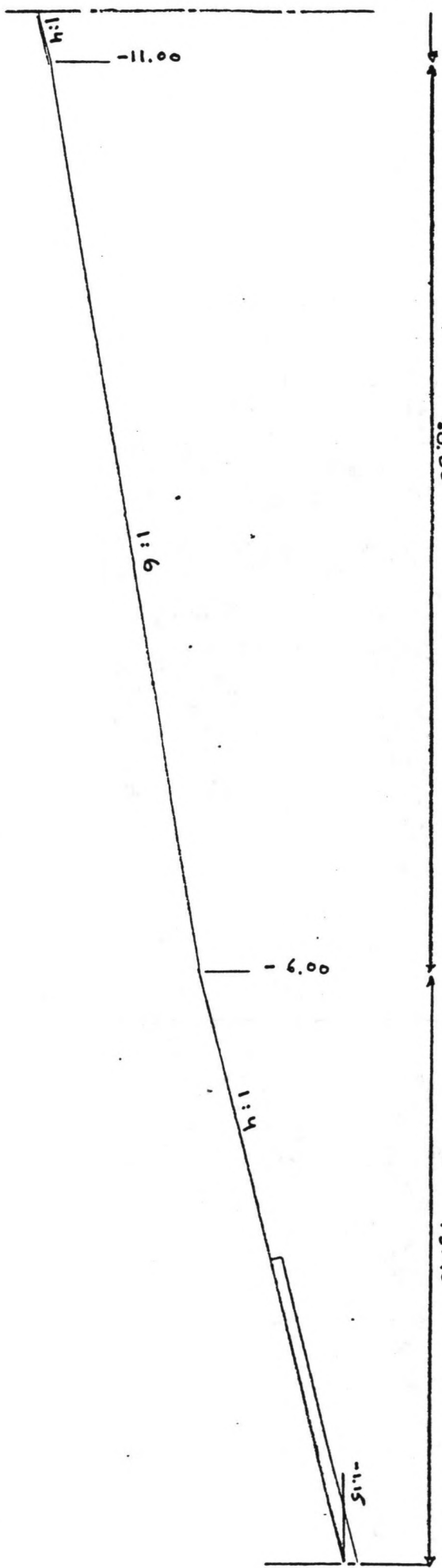
Schaal 1 : 200



Verbindingsdijk naar Oostpolderdijk : Alternatief 1,3,2,5



BIJLAGE 37 : DWARSPROFIEL 3-3



BIJLAGE 39 : DWARSPROFIEL 10-10

OVERZICHT KOSTEN

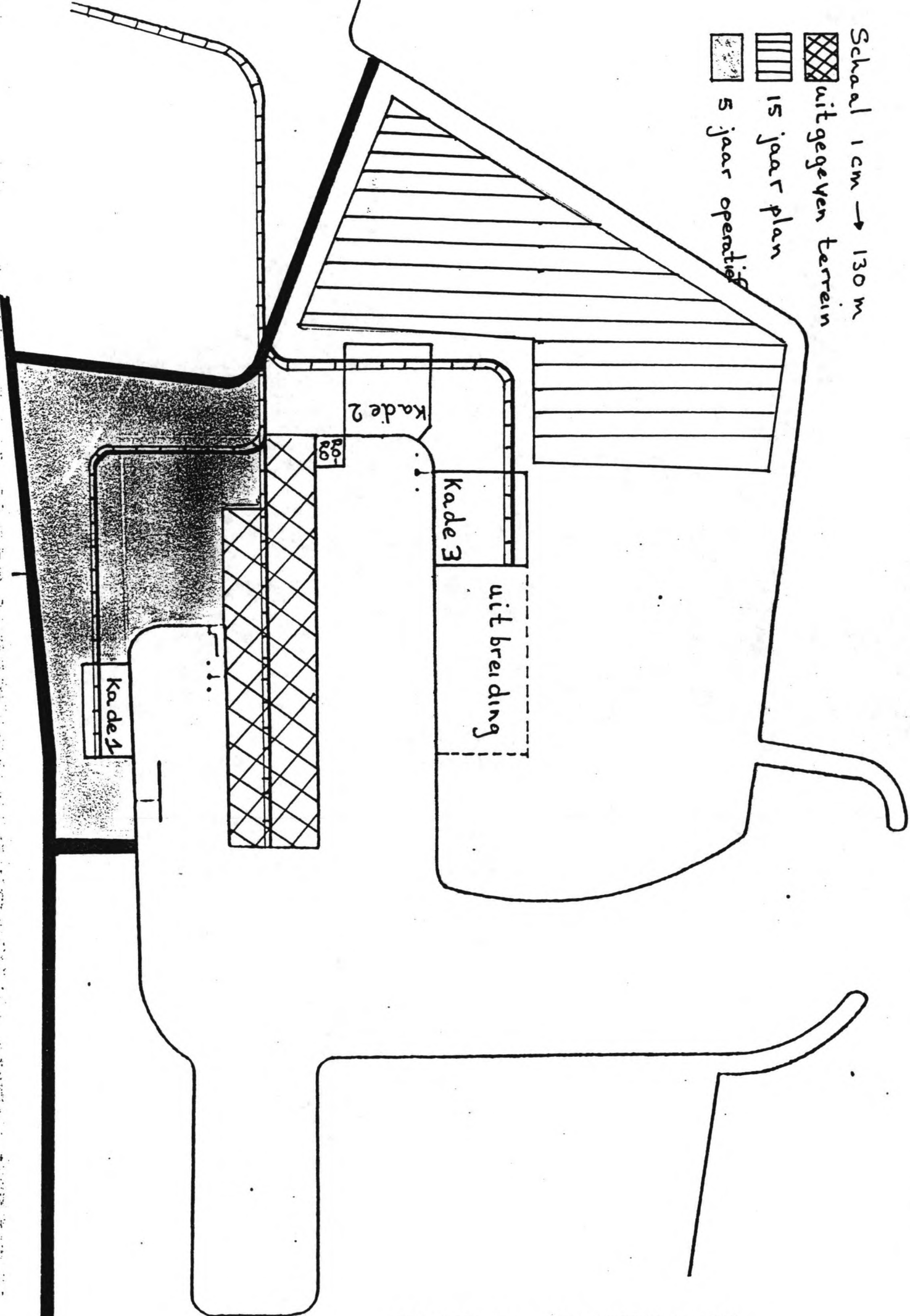
ALTERNATIEVEN	0	1	2	3	4	5
5 JAAR	19,6	9	6,7	9,9	6,9	7,1
INCL. KADES	31,1	20,5	18,2	21,4	18,4	18,6
TERREINEN	30	33	30	33	30	25,5
15 JAAR	26,1	18,8	17,3	19,2	17,5	18,4
INCL. KADES	60,6	53,3	51,8	53,7	52	52,9
TERREINEN	90	90	90	90	90	90
AANPASSINGS- WERKZAAMHEDEN	--	6,7	4,4	7,5	3,7	5

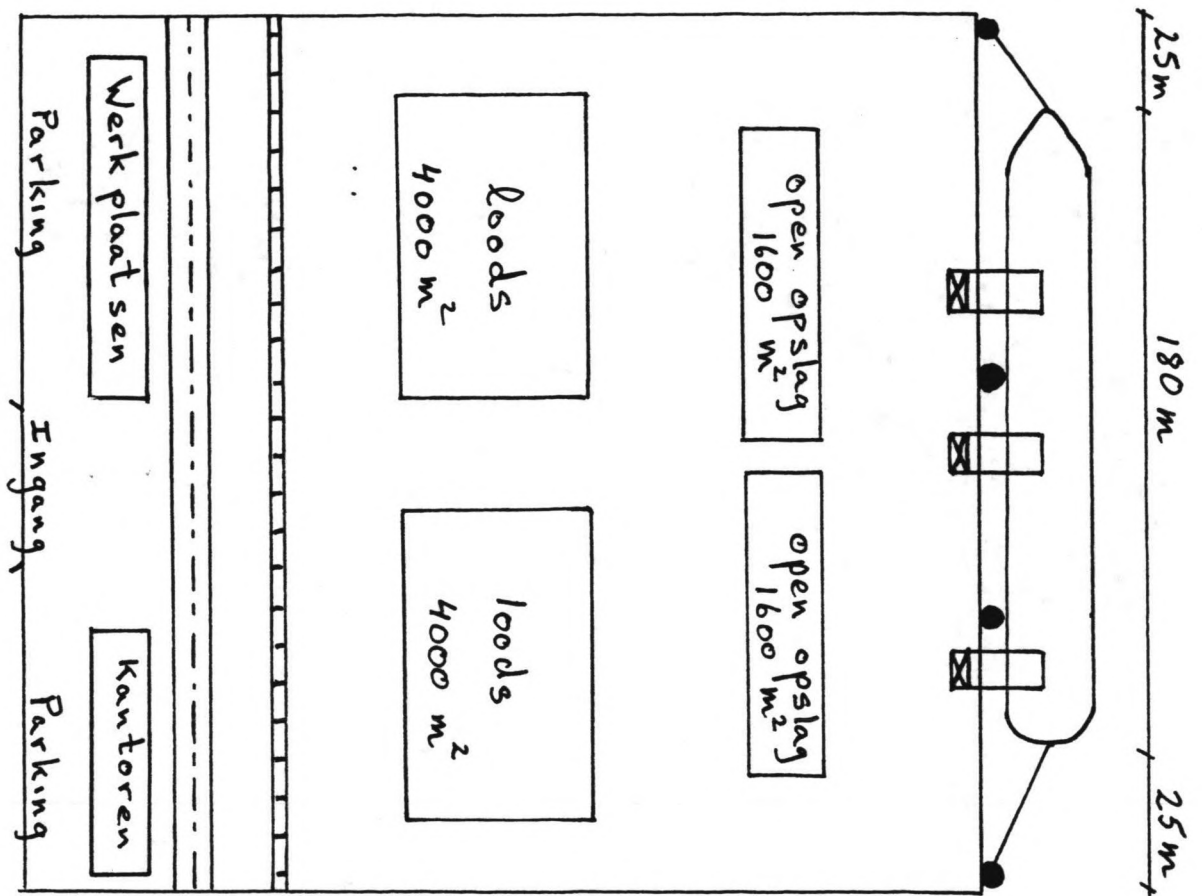
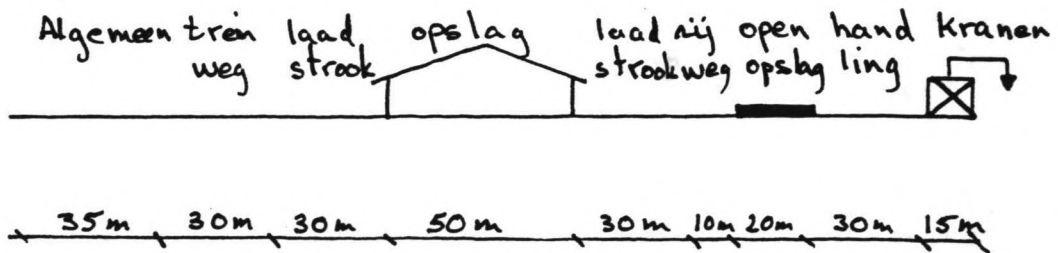
Schaal 1 cm → 130 m

 uitgegeven terrein

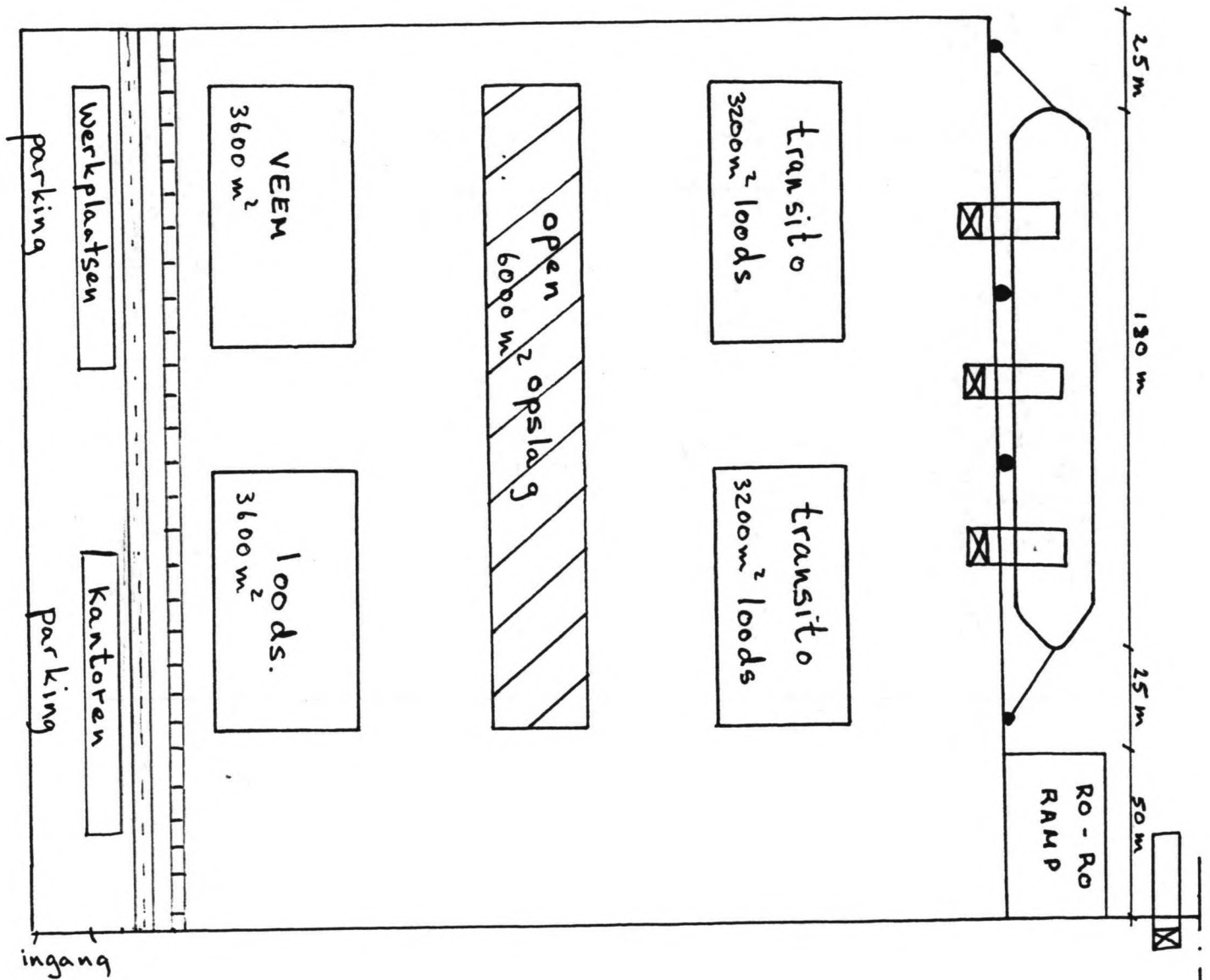
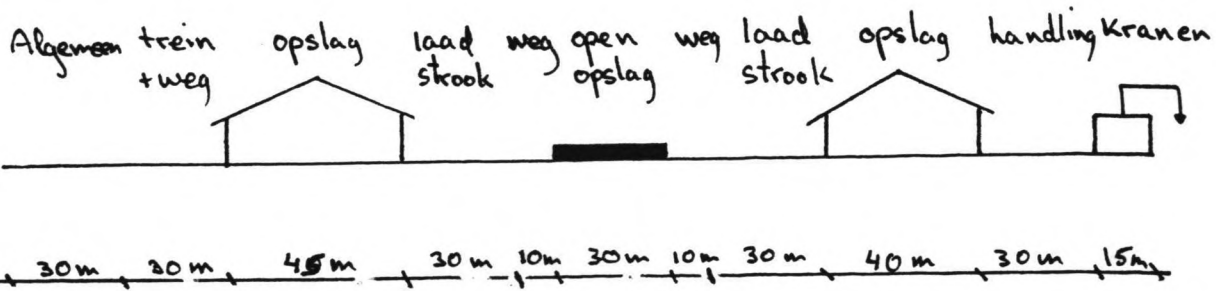
 15 jaar plan

 5 jaar operatief

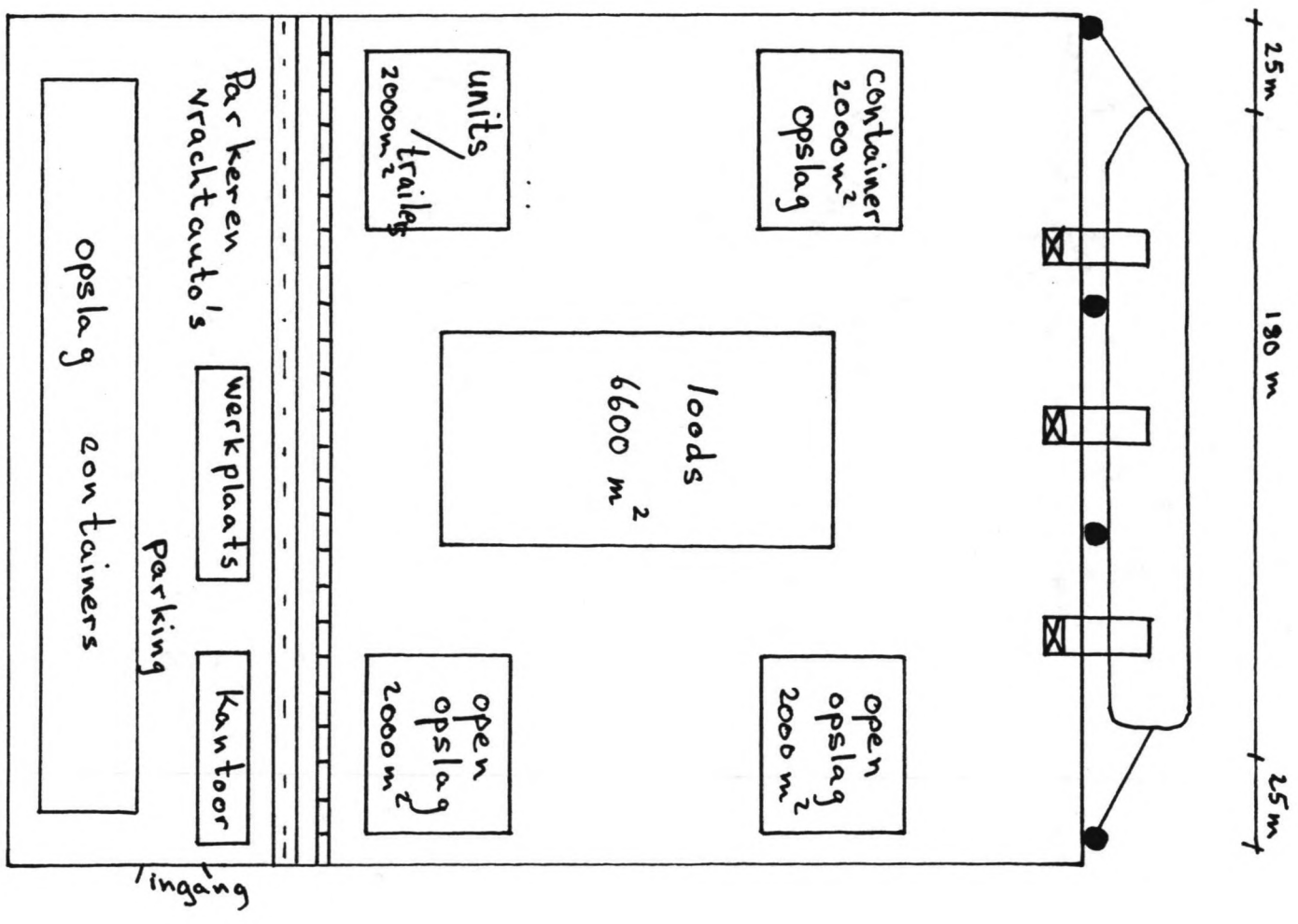
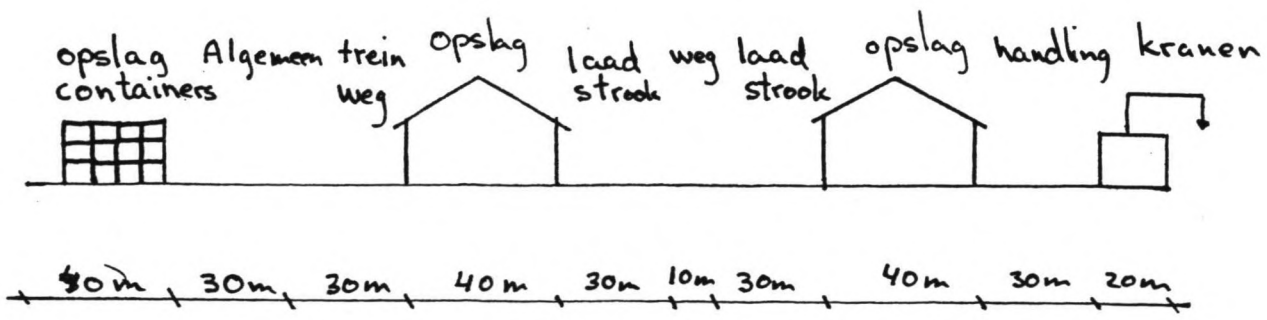




BIJLAGE 43 : LAY - OUT KADE 1



BIJLAGE 44 : LAY - OUT KADE 2 + RO - RO



BIJLAGE 45 : LAY - OUT KADE 3

