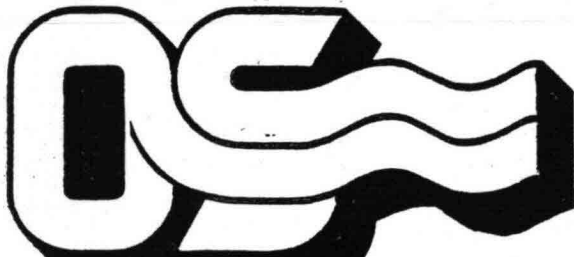
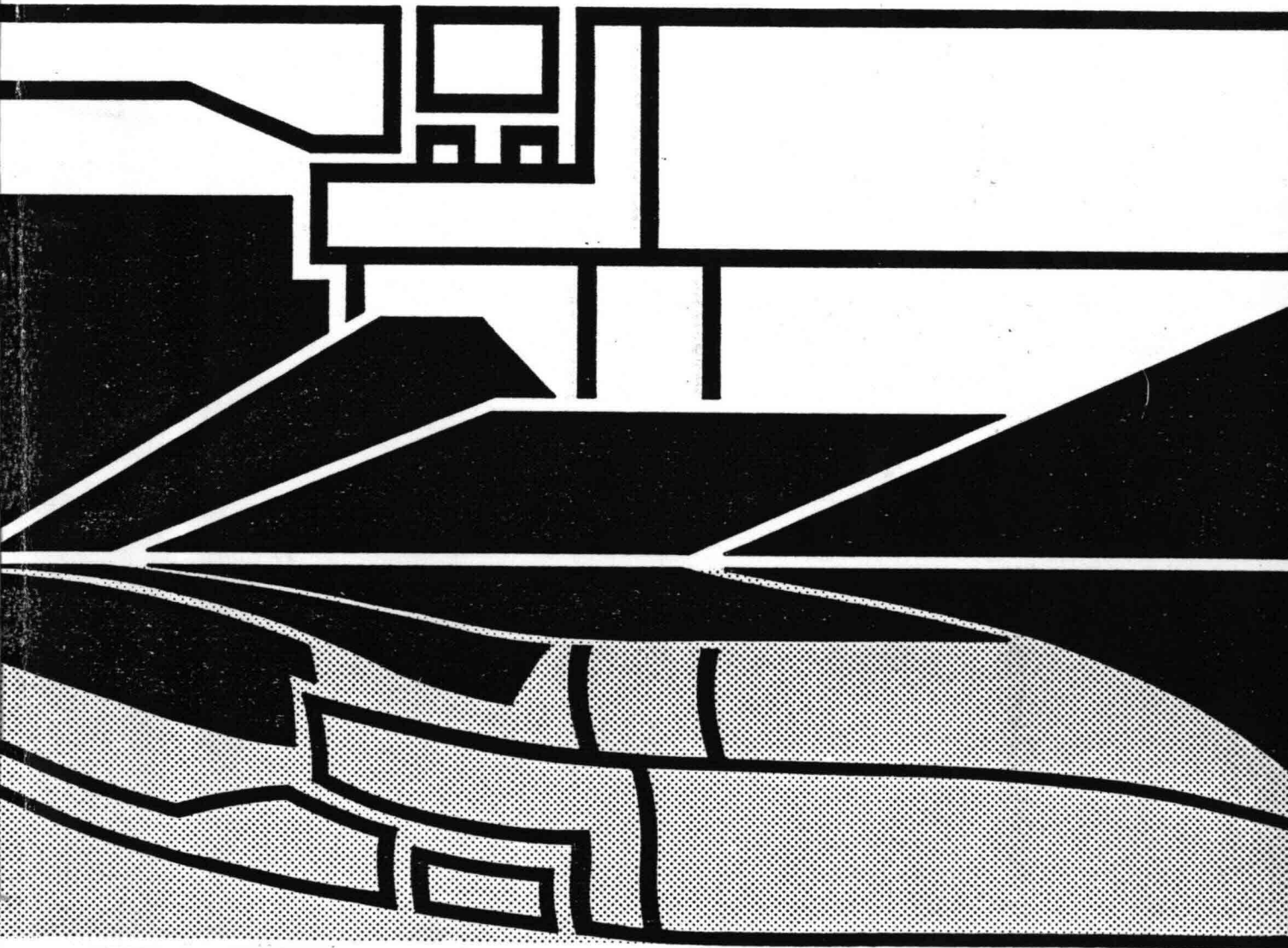


ontwerpnota

23DALA-N-81024

(november 1981)



**oosterscheldekering
damaanzetten en landhoofden**

aan: PGO

van: PB-II

datum: 13-11-1981

onderwerp: Ontwerpnota Damaanzetten Landhoofden (23DALA-N-81024)

PGO-opdracht 130 e.

cc. : Voorzitter PB-III en PB-V.

In oktober 1980 is de tweede stand van zaken nota Damaanzetten en Landhoofden (1PROBU-M-80043) uitgebracht.

De hierin opgenomen conclusies en aanbevelingen zijn door de PGO overgenomen.

Thans biedt ik u de ontwerpnota Damaanzetten en Landhoofden aan. Nadat deze in concept voorjaar 1981 gereed was, is de nota aangepast aan de gewijzigde inzichten m.b.t. het tijdstip waarop de damaanzetten uitgebouwd gaan worden.

T.a.v. de tweede stand van zaken nota (oktober 1980) hebben zich de volgende wijzigingen voorgedaan :

- a. De eerste fase van de damaanzetten (stenen kop tot NAP-3.20 m) Roggenplaat Noord, Noord-Beveland en Noordland wordt uitgevoerd nadat de funderingsmatten ter plaatse zijn aangebracht. Deze beslissing is genomen n.a.v. notitie 2PROBU-M-81060 in de PGO van 11 juni 1981.

In overleg met PB-III is de overgangsconstructie tussen de teen van de damaanzet en de randfunderingsmat uitgewerkt en in de nota vastgelegd.

- b. De tweede fase van de damaanzetten is nader uitgewerkt en verder gedetailleerd.

Deze tweede fase bestaat uit :

1. aanbrengen schil voor de kop + verdichten en vlakken van de fundatie.
2. plaatsen van de landhoofdelementen.
3. inpakken van de landhoofdelementen en aanvullen
4. "bisschopselementen" plaatsen en aanstorten.
5. Plaatsen van voegplanken en het vullen en verdichten van de elementen.

Bij de verdere uitwerking van het aanbrengen van de schil vóór leggen tegelmatten en plaatsen pijlers (vigerend in PGO-nota nr. 10) is gebleken dat het risico, dat dan stenen t.p.v. de randpijlers terecht komen, te groot is.

Om deze reden is besloten de 2e fase damaanzetten na het plaatsen van de randpijlers uit te voeren.

De activiteiten 1, 2 en 4 hebben een directe relatie met andere sluitgatactiviteiten (ankerafstanden).

Met deze nieuwe uitgangspunten is in het tijd-wegdiagram van concept PGO-nota nr. 11 (PL 544) rekening gehouden.

In hoofdstuk 3 van de nota is nog uitgegaan van bouwfasesnelheden volgens het tijd-wegdiagram PL 536.

Per locatie zal vóór de besteksvoorbereiding de stabiliteit van de toe te passen materialen gedurende de verschillende bouwfasen worden getoetst aan de meest recente stroomrandvoorwaarden.

In voorliggende nota is het vigerend ontwerp van onder- en bovenbouw van de damaanzetten/landhoofden vastgesteld.

Hierbij is wel de evaluatie van de uitvoering van 1e fase damaanzet Schouwen (2PROBU-M-81060) betrokken, echter nog niet die van Roggenplaat Zuid.

Zoals reeds gemeld zijn bij de uitvoering van Roggenplaat Zuid de vigerende toelaatbare aanzandingsdiktes overschreden.

De consequenties hiervan zullen met behulp van een uitspoelproef (zie voorstel 2PROBU-M-81087) worden geanalyseerd.

Indien uit de evaluatie van Roggenplaat Zuid wordt geconcludeerd het ontwerp van een of meer damaanzetten/landhoofden aan te passen zullen aanvullende voorstellen volgen.

Voorstel

Vooruitlopend op genoemde evaluatie stelt PB-II de PGO voor het ontwerp zoals beschreven in de nota 23DALA-N-81043 als vigerend vast te stellen.

De hierboven genoemde wijzigingen t.a.v. de 2e stand van zaken nota hebben geen overschrijding van het beschikbaar gesteld budget (PGO 10) tot gevolg.

ONTWERPNOTA

Damaanzetten en landhoofden
voor de Oosterschelde

23DALA-N-81024(datum november 1981)

VOORWOORD

Met dank aan de vorige werkgroep DALA (DAmaanzetten en LAndhoofden) welke ressorteerde onder projektburo I en die zijn bevindingen heeft vastgelegd in twee stand van zaken nota's (nrs. 1PROBU-M-79068 en 12DALA-M-80047) is dit rapport opgesteld door de werkgroep DALA welke ressorteert onder projektburo II.

De samenstelling van de werkgroep ziet er als volgt uit:

L. Borsje	Deltadienst WWW (ontwerp)
M. de Broekert	Deltadienst WWW (uitvoering)
H. van Schaik	Sluizen en Stuwen
A. Proper	Sluizen en Stuwen
H. Nelissen	Laboratorium voor Grondmechanica
R. Termaat	Deltadienst WTG
T. Smole	Deltadienst WTG
R. Ebeli	Dosbouw
B. Steijn	Dosbouw
G. Strayer	Dosbouw

ONTWERP NOTA DALA

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	blz.:
Voorwoord	1
1. <u>INLEIDING</u>	5
1.1. Algemeen	5
1.2. Doel van de nota	6
2. <u>SAMENVATTING</u>	7
2.1. Samenvatting	7
3. <u>HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN.</u>	12
3.1. Hydraulische randvoorwaarden in de eindfase	12
3.2. Bouwfasen	14
4. <u>GRONDMECHANISCHE ASPEKTEN</u>	26
4.1. Veiligheidscoëfficiënten	26
4.2. Landhoofd	27
4.3. Hydraulische verhangen	28
4.4. Materiaaleigenschappen	29
4.5. Aan- en inzanding	33
4.6. Filterzakking	34
5. <u>DAMAANZETTEN</u>	36
5.1. Algemeen	36
5.2. Zandlichaam	36
5.3. Voortalud damaanzet en landhoofdfundatie	41
5.4. Afbouw damaanzet na plaatsen landhoofdelementen	49
5.5. Passage groot materieel	51

<u>INHOUD (vervolg)</u>	blz.:
6. <u>LANDHOOFDEN</u>	52
6.1. Beschrijving ontwerp	52
6.2. Stabiliteit elementen	53
6.3. Vulling elementen	53
6.4. Deformaties fundatiebed	54
6.5. Toleranties fundatiebed	54
6.6. Toleranties plaatsen elementen	54
6.7. Koppeling gedilateerde delen landhoofdkonstruktie	55
6.8. Voegkonstrukties	56
6.9. Maatregelen in verband met vallende stenen	58
6.10. Oplegging verkeerskoker	59
7. <u>UITVOERING EN PLANNING</u>	60
7.1. Algemeen	60
7.2. Fasering	61
7.3. Damaanzetten	62
7.4. Landhoofden	65
7.5. Vigerende planning met hoofdomschrijving	72
7.6. Maatregelen bij "falen" pijler	73
7.7. Uitvoeringsmethodiek	74

LIJST VAN FIGUREN EN SCHEMA'S

- fig. 1.1. - situatie damaanzetten
- fig. 1.2. - benaming onderdelen
- fig. 3.1. - golftop- en golfdalbelasting
- fig. 3.2. - belasting landhoofd met en zonder golfstraal
- fig. 3.3. - golf- en hydrostatische belastingen op landhoofd-
elementen I
- fig. 3.4. - golf- en hydrostatische belastingen op landhoofd-
elementen II
- fig. 3.5. - verloop golfdruk in breuksteen
- fig. 3.6. - maximale stroomsnelheden bij gemiddeld getij
- fig. 3.7. - stabiliteit breuksteen 40-160 mm
- fig. 4.1. - korrelverdeling breuksteen
- fig. 4.2. - samenstelling grind-zandmengsel
- fig. 5.1. - situatie damaanzet
- fig. 5.2. - dwarsprofiel damaanzet
- fig. 5.3. - indeling kruin damaanzetten
- fig. 5.4. - grindkoffer en aansluiting op funderingsmat
- fig. 5.5. - konstruktie voortalud damaanzet
- fig. 5.6. - aansluiting na leggen funderingsmatten in erosiegebied
- fig. 5.7. - aansluiting na leggen funderingsmatten in aanzandings-
gebied
- fig. 5.8. - vrije ruimte zuigmond Cardium; mataansluiting
- fig. 5.9. - bouwfase t.b.v. plaatsen landhoofdelementen
- fig. 5.10. - bouwfase t.b.v. keerwanden
- fig. 5.11. - passage groot materieel
- fig. 6.1. - landhoofdkonstruktie
- fig. 6.2. - principe koppeling landhoofddelen
- fig. 6.3. - detail putvoet
- fig. 6.4. - detail dilatievoeg
- fig. 6.5. - voegkonstrukties
- fig. 7.1. - plaatsen landhoofdelementen situatie Ia
- fig. 7.2. - getij- montagecyclus landhoofdelementen
- fig. 7.3. - plaatsen landhoofdelementen situatie Ib
- fig. 7.4. - situatie plaatsen elementen 4 en 5

Schema PD-047 - planning DALA datum 03-11-1981(gebaseerd op PL 544).

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Deze nota geeft het ontwerp weer betreffende de damaanzetten en landhoofden van de Oosterscheldekering.

Onder "damaanzetten en landhoofden" moet in dit verband worden verstaan de zes overgangskonstrukties tussen de bestaande oevers, respectievelijk de werkeilanden en de randpijlars van de Stormvloedkering.

De lokaties, aangegeven in figuur 1.1. zijn (van Noord naar Zuid):

Schouwen, gelegen noordzijde stroomgeul Hammen;

Roggenplaat Noord, gelegen zuidzijde stroomgeul Hammen;

Roggenplaat Zuid, gelegen noordzijde stroomgeul Schaar van Roggenplaat;

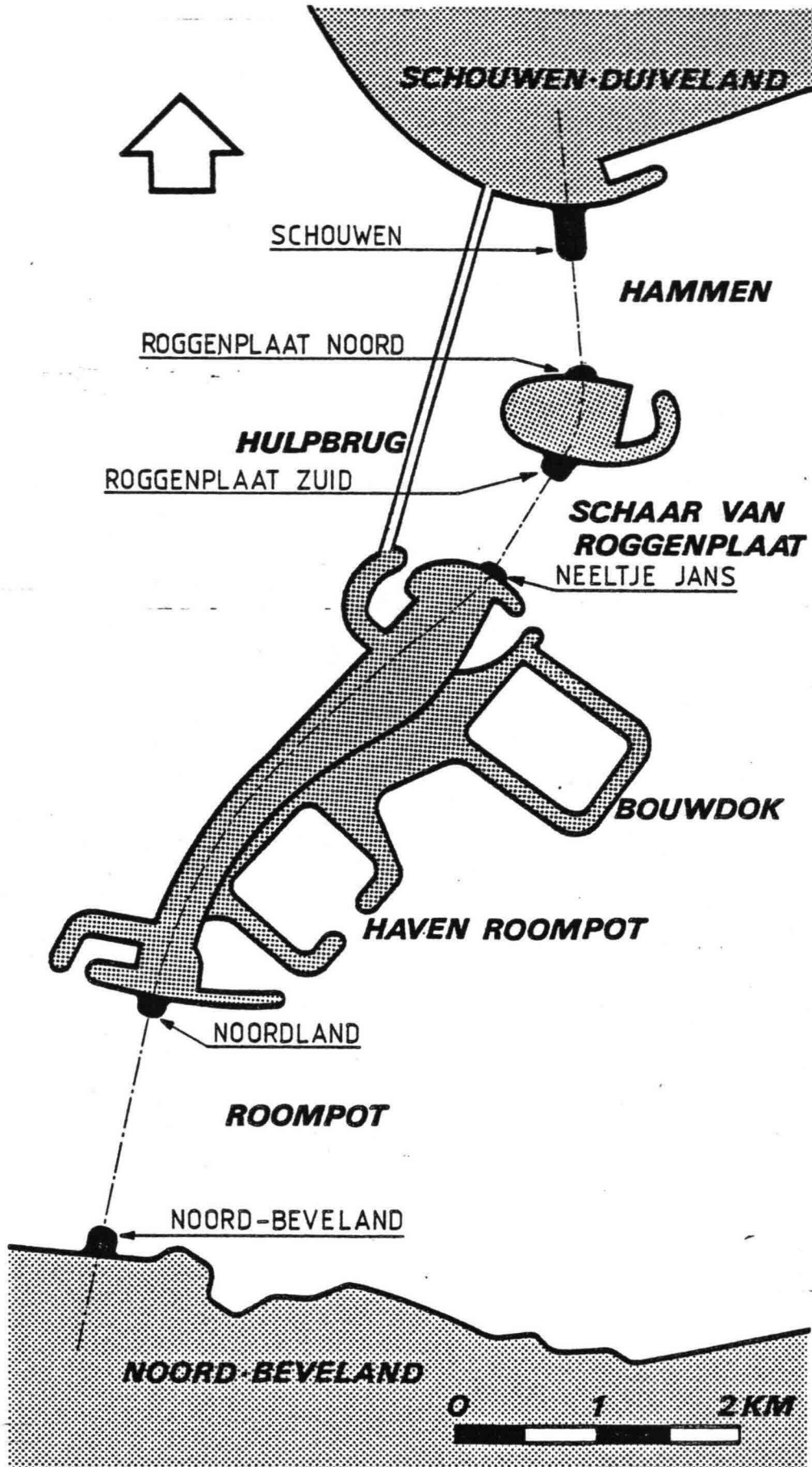
Neeltje Jans, gelegen zuidzijde stroomgeul Schaar van Roggenplaat;

Noordland, gelegen noordzijde stroomgeul Roompot;

Noord-Beveland, gelegen zuidzijde stroomgeul Roompot.

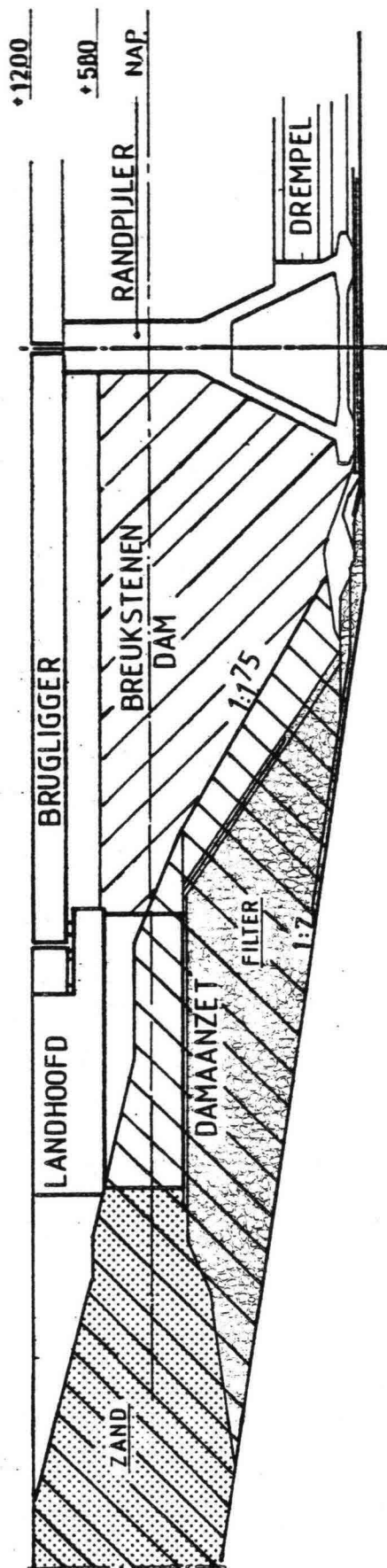
Elk van de zes overgangskonstrukties bestaat uit de volgende onderdelen (zie figuur 1.2.):

- damaanzet : Deze bestaat uit een dijkgedeelte en een filterkonstructie aan de kop. Dit filter vormt tevens de fundatie van het landhoofd. Om deze reden moet het filter zowel zanddicht zijn als minimale zettingen geven.
- landhoofd : Dit bestaat uit prefab betonelementen welke op NAP -3,25 m worden gefundeerd. Op deze elementen wordt boven NAP +3,50 m de bovenbouw van het landhoofd in situ afgebouwd.



SITUATIE DAMAANZETTEN

fig. 1.1.



BENAMING ONDERDELEN

fig. 1.2.

- brugligger : De brugligger bestaat evenals de andere verkeerskokers uit voorgespannen beton. De overspanning van deze ligger tussen de randpijler en het landhoofd heeft een dagmaat van ca. 62 mtr.

1.2. Doel van de Nota

Het doel van de nota is een overzicht te geven van het ontwerp van genoemde onderdelen.

In hoofdstuk 2 wordt per onderdeel een samenvatting gegeven. De hoofdstukken 3 en 4 behandelen de hydraulische en grondmechanische aspecten, terwijl in de hoofdstukken 5 en 6 het ontwerp van bovengenoemde onderdelen wordt beschreven. In hoofdstuk 7 komen de uitvoering en de planning aan de orde.

2. SAMENVATTING

2.1. Samenvatting

2.1.1. Wijziging randvoorwaarden

In verband met een betere spreiding van de werkzaamheden en het in te zetten werkmaterieel voor de Stormvloedkering is in eerste instantie de wens naar voren gekomen de damaanzetten zo vroeg mogelijk uit te voeren.

De werkgroep heeft door middel van notitie IPROBU-N-79068 aangegeven dat dit mogelijk is en dat een aanvang gemaakt kon worden in 1980.

Bij tenminste drie van de zes lokaties worden de funderingsmatten gelegd na uitvoering van de damaanzetten. De funderingsmatten sluiten aan op de losgestorte filters onder de damaanzetten.

Het profiel van vrije ruimte voor de Cardium bepaalt in hoge mate de detaillering van het ontwerp en de fasering bij de uitvoering van het voortalud van de damaanzetten.

Bij de drie lokaties waar de damaanzetten in uitvoering komen nadat de funderingsmatten zijn gelegd, (Roggenplaat Noord, Noord-Beveland en Noordland) sluit de teen van de damaanzet aan op een, door het "CARJAN" bedrijf aangebracht, los gestort filter.

2.1.2. Damaanzetten

2.1.2.1 Ontwerp

Het ontwerp kan in principe in de verschillende lokaties worden ingepast.

Per lokatie zullen specifieke eisen het ontwerp op detailpunten kunnen beïnvloeden.

Mede aan de hand van het bouwfase-onderzoek zullen per lokatie de aanzanding en de invloed op de morfologie moeten worden voorspeld.

Tevens zal de stabiliteit van de toe te passen materialen in de diverse uitvoeringsfasen van de damaanzet moeten worden bepaald.

Bij de aansluiting van de damaanzetten op bestaande oevers en werkeilanden dient het geheel van de waterkering ter plaatse nog te worden beschouwd.

Elke damaanzet bestaat uit een zandlichaam dat van een bekleding is voorzien.

Deze bekledingen sluiten aan op de bestaande konstrukties van oevers en werkeilanden.

Het voortalud van de damaanzetten is opgebouwd uit een grind-zandmengsel 0-32 mm, gestort achter kaden van breuksteen 40-160 mm, afgedekt met breuksteen 60-300 kg.

Het grind-zandmengsel is op basis van onderzoek zo samengesteld, dat rekening houdend met ontmenging bij de uitvoering, onder extreme omstandigheden geen doorgaand zandtransport kan optreden.

Zandlenzen welke tijdens de uitvoering ontstaan, kunnen alleen in een beperkt gebied in het grensvlak grind-breuksteen uitspoelen.

Het filter zal zich daarop automatisch herstellen.

Deze konstruktie van losgestorte filters blijkt mogelijk, indien de uitvoering zorgvuldig ter hand wordt genomen, en geringe deformaties worden geaccepteerd.

De volgende maatregelen zijn genomen om de deformaties en de nadelige invloed daarvan, tot een minimum te beperken:

- De samenstelling van het filtermateriaal is zodanig gekozen dat geen doorgaande uitspoeling van zand kan plaatsvinden.

Plaatselijk ontsnappen van zandlenzen op het grensvlak tussen filter en afdeklagen blijft beperkt door het zelfherstellend vermogen van het filter.

- Het filter wordt tijdens de bouw verdicht in lagen van 3 meter.
- Het ontwerp van het landhoofd staat zettingsverschillen toe.

2.1.2.2 Uitvoering

De damaanzetten worden uitgevoerd volgens algemeen bekende technieken, waarbij met uitzondering van een verdichtings-apparaat, geen nieuw materieel hoeft te worden ontwikkeld. Voor het baggeren van de sleuf voor de grindkoffer in de teen van het voortalud is, gezien de vereiste nauwkeurigheid, de hoeveelheid te baggeren specie en de te verwachten snelle aanzanding van de gebaggerde sleuf, een nauwkeurig werkend baggerwerktuig met grote capaciteit noodzakelijk.

De lagen grindzand en een deel van de breuksteen 40-160 mm worden, zowel met het oog op de filtereigenschappen als ter beperking van de zettingen met een trilplaat verdicht.

Bij de uitvoering van de damaanzetten worden onder meer de volgende kwaliteitscontroles uitgevoerd:

- verwerken materialen : - stroomsnelheidsmetingen;
- ontmenging grindzand : - opvang in bakken;
 - steekboringen per stortlaag;
 - continue steekboringen;
- aanzanding : - meting op platen door duikers;
 - profiiergegevens;
 - steken monsters door duikers;
 - continue steekboringen;
 - metingen met elektrische sondes
- maatvoering : - frequente peilingen;
- plaatverdichting filter : - sonderen.

Verifikaties van het bouwfase-onderzoek vindt plaats aan de hand van stroomsnelheidsmetingen. Deze metingen dienen echter in ruimer verband te worden beschouwd.

De resultaten van de uitvoering van damaanzet Schouwen zijn vastgelegd in de "Evaluatienota damaanzet Schouwen EBDA-N-81008".

Van de overige damaanzetten zullen na voltooiing soortgelijke nota's worden samengesteld.

In overleg met de stafgroep Uitvoeringsmethodiek, UM, worden risico-analyses met betrekking tot de uitvoering opgesteld. Hierover wordt gerapporteerd in hoofdstuk 7.7.

2.1.3. Landhoofdkonstruktie

De landhoofdkonstruktie wordt gevormd door in de natte op een laag gelegen fundatiebed betonelementen met ringvormige doorsnede te plaatsen. Per landhoofd worden 7 elementen gemaakt. De elementen worden direct na het plaatsen gevuld en later gekoppeld met een ter plaatse te storten afdekplaat. In de landhoofdkonstruktie worden dilatatievoegen aangebracht. Op genoemde konstruktie sluiten water- en grondkerende wanden aan.

Deze betonnen keerwanden zijn hoog gefundeerd en worden achter waterkerende kaden in situ gemaakt.

Op de voorste rij ringvormige elementen wordt de verkeerskoker centrisch opgelegd, terwijl in de opbouw de toegang tot het inwendige van de verkeerskoker wordt opgenomen.

Met betrekking tot de landhoofdkonstruktie is gekozen voor een gekoppelde konstruktie. Hierbij worden de gedilateerde delen onderling gekoppeld, zodat rotaties verhinderd en verticale verplaatsingen toegestaan worden.

Hierdoor zal de voegbreedte vrijwel konstant blijven.

2.1.4. Brugligger

De brugligger krijgt een lengte tussen het oplegpunt op het landhoofd en op de randpijler van ca. 68 m.

Het ontwerp van de ligger wordt gemaakt door projektburo V. De brugligger wordt door middel van twee bokken geplaatst boven de afgebouwde breukstenendam.

2.1.5. Planning

Nadat gebleken is, dat de aanleg van de damaanzetten zowel kan plaatsvinden voorafgaand als na het leggen van de fun-deringsmatten, is de vigerende planning PL 544, voor de uit-voering van de damaanzetten eerste fase als volgt :

- 1980 : Schouwen;
- 1981 : Roggenplaat Zuid (start uitvoering april)
- 1982 : Neeltje Jans (start uitvoering maart)
Roggenplaat Noord (start uitvoering november)
- 1983 : Noord-Beveland (start uitvoering juni)
Noordland (start uitvoering december)

De aanvangstijdstippen worden hoofdzakelijk bepaald door de voortgangssnelheid van het Cardium.

De uitvoeringsplanning van de landhoofden en de afbouw van de damaanzetten (de zgn. tweede fase) is gekoppeld aan het plaatsen van de pijlers en ziet er volgens bovengenoemde planning PL544 als volgt uit :

- 1983 : Schouwen (start uitvoering maart)
Roggenplaat Noord (start uitvoering augustus)
Neeltje Jans (start uitvoering oktober)
- 1984 : Roggenplaat Zuid (start uitvoering januari)
Noord-Beveland (start uitvoering mei)
Noordland (start uitvoering december)

Aangezien de planning onderhevig is aan regelmatige bij-stelling, is voor het hydraulisch onderzoek (Hoofdstuk 3) de planning Pl 536 aangehouden.

3. HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

3.1. Hydraulische randvoorwaarden in de eindfase(S.V.K. gereed)

3.1.1. Normen

De konstruktie dient in de eindfase volledig bestand te zijn tegen stormvloeden met een overschrijdingsfrequentie van 1/4.000 keer per jaar.

Dit houdt in dat de konstruktie eerst bij hogere stormvloeden mag bezwijken. Als richtlijn is door de Commissie Ontwerpfilosofie de toelaatbare faalkans van de konstruktie gekoppeld aan de kans dat de gevolgschade zal resulteren in een overstroming van Zeeland. Deze kans mag niet groter worden dan 10^{-7} keer per jaar.

Derhalve is het bezwijkgedrag van de konstruktie bij stormvloeden met een kleinere kans van voorkomen dan 1/4.000 keer per jaar bestudeerd.

3.1.2. Golfrandvoorwaarden

Als golfrandvoorwaarden voor damaanzetten en landhoofden gelden in beginsel dezelfde randvoorwaarden als voor de gehele stormvloedkering.

De inkomende golven worden echter door de topografie rond de damaanzetten sterk beïnvloed door effecten als shoaling, refraktie, diffraktie, reflectie en breking.

Voor de lokatie Noord-Beveland werden de resulterende golven gemeten in een driedimensionaal modelonderzoek.

Voor de overige lokaties zijn aan de hand van de in dit model gemeten golven en m.b.v. het rekenmodel CREDIZ (geCombineerde REfraktie en DIffraktie van Zeegolven) de randvoorwaarden berekend.

3.1.3. Vervalbelasting

Het verval over de damaanzetten en landhoofden is gelijk aan dat voor de gehele Stormvloedkering, te weten:

6,20 m, gebaseerd op waterstanden NAP +5,50 m op de Noordzee en NAP -0,70 m op de Oosterschelde.

Het omgekeerde verval is 3,40 m, bij waterstanden NAP -1,0 m op de Noordzee en NAP + 2,40 m op de Oosterschelde.

3.1.4. Driedimensionaal modelonderzoek

3.1.4.1. Algemeen

Onderzoek is uitgevoerd m.b.v. een driedimensionaal model; samengevat in WL-rapport M1631.

Dit onderzoek spitste zich o.a. toe op:

- golfbeeld nabij de damaanzet;
- golfklappen tegen brugligger.

Onderzocht is de situatie voor de lokatie Noord-Beveland. Als resultaten van dit onderzoek kunnen onder meer worden genoemd:

- de nabij de damaanzet gemeten golfhoogte verschilt slechts weinig van de inkomende diepwatergolfhoogte;
- het gemeten golfspektrum nabij de damaanzet wordt sterk beïnvloed door lokale reflecties;
- er treden golfklappen op tegen de brugligger.

3.1.4.2. Golf (spray) belasting op de brugligger boven breukstenen dam

Tijdens de uitvoering van het driedimensionaal modelonderzoek, met een golfaanval korresponderend met een overschrijdingsfrequentie van $2,5 \times 10^{-4}$ keer per jaar, bleek dat de brugligger boven de breukstenen dam plaatselijk belast werd door opslaande golven.

Door de ontwerpers van de brugliggers werd medegedeeld dat deze belasting zodanig klein was dat daarmee verder geen rekening behoefde te worden gehouden.

3.1.4.3. Golfbelasting op landhoofdelementen

In de eindfase is de invloed van de golfbelasting op de landhoofdelementen relatief gering. Dit door breking op de om liggende breukstenen bescherming.

De golfbelasting is echter bepalend voor de stabiliteit van de materialen in de dilatatievoegen aan de zeezijde.

Onderzoek is gedaan naar de extreme golfbelasting, de zgn. top/dalbelasting in de eindfase. In notitie DDWT-80.364 worden indicatieve berekeningen getoond; door sterk driedimensionale effecten is het nauwelijks mogelijk om de werkelijk optredende belastingen nauwkeurig te bepalen.

Uitgangspunt is de situatie met super-stormomstandigheden met een overschrijdingsfrequentie van 1/4.000 per jaar.

Besloten werd om de volgende belastingen aan te houden:

- a. op de ronde landhoofdelementen aan de zeezijde de golftopbelasting volgens 3^c en de golfdalbelasting volgens 3d.

Zie figuur 3.1.

- b. Voor de wand aansluitend op de breukstenen dam:

Voor de eerste 10 m vanaf zee de golftopbelasting 3^b en de golfdalbelasting 3^d, uit figuur 3.1.

- c. Voor het overige deel van de keerwand, volgens figuur 3.2.

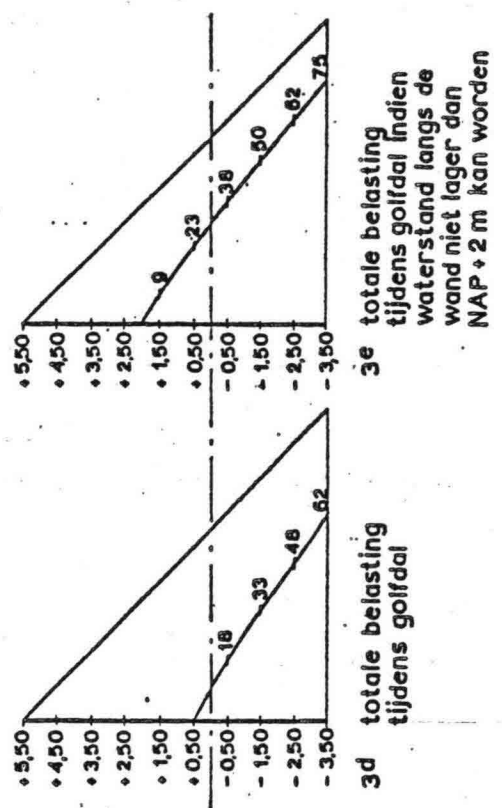
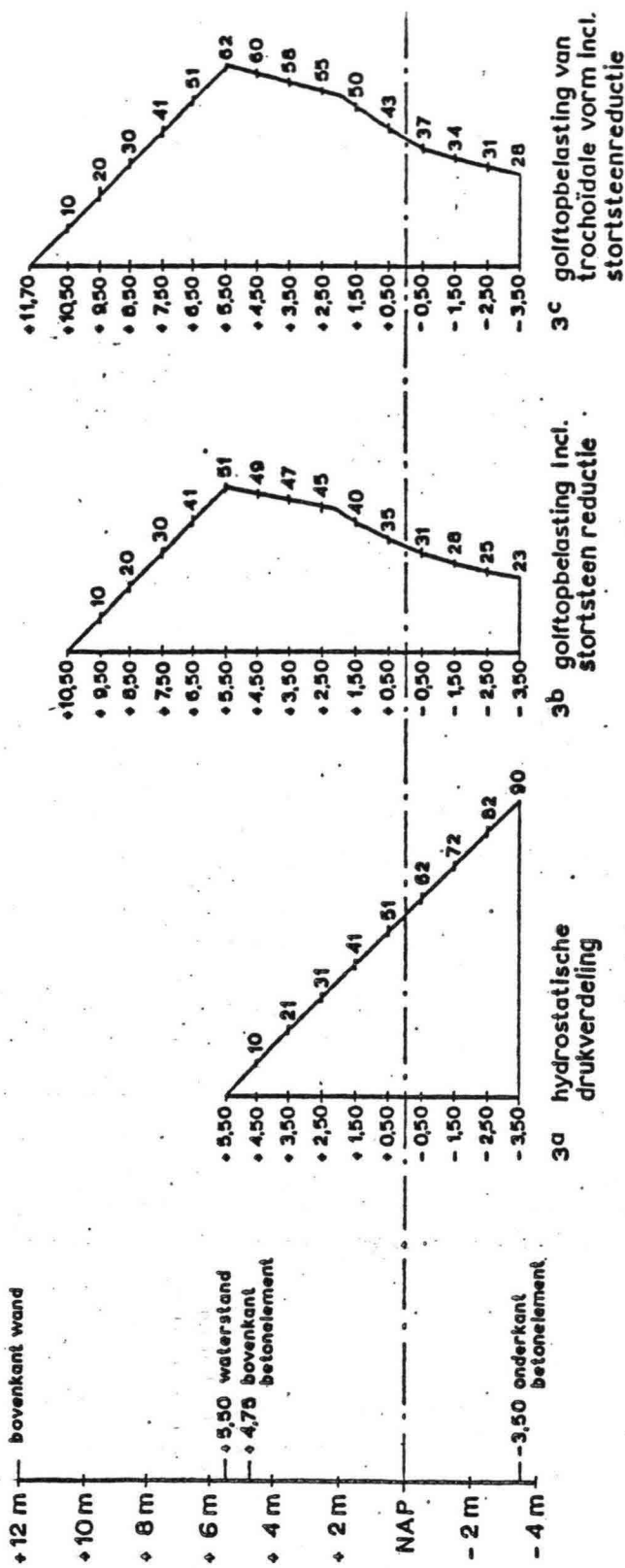
3.2. BOUWFASEN.

3.2.1. Normen

Als norm voor belastingen in de bouwfase geldt algemeen een overschrijdingskans van 1% binnen de duur van de betreffende bouwfase, gebaseerd op het vigerende tijd-wegdiagram.

Voor golf- en waterstandbelastingen betekent genoemde norm een waterstand met een overschrijdingsfrequentie van 10^{-2} keer per bouwfaseduur met de daarmee samenhangende golfhoogten.

Voor stroombelastingen dient een getij genomen te worden met een overschrijdingskans van 1% per bouwfaseduur, waarbij echter de invloed op de stroom van de reeds uitgevoerde en in uitvoering zijnde werken verdisconteerd dient te worden.



n.b. voor de golfdalen is de totale belasting weergegeven (hydrostatiche druk + golfdalbelasting)
 ter verkrijging van de totale belasting bij golftoppen moeten de hydrostatiche druk en golftopbelasting gesommeerd worden.
 druk in KN/m²

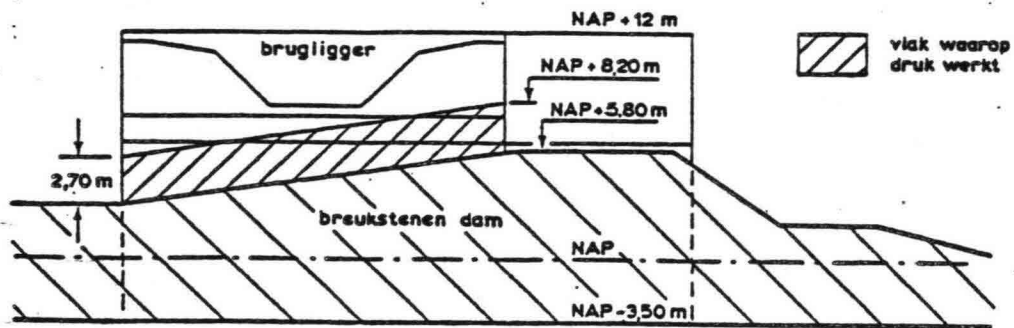
rijkswaterstaat
 deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode:
MW		K7802500

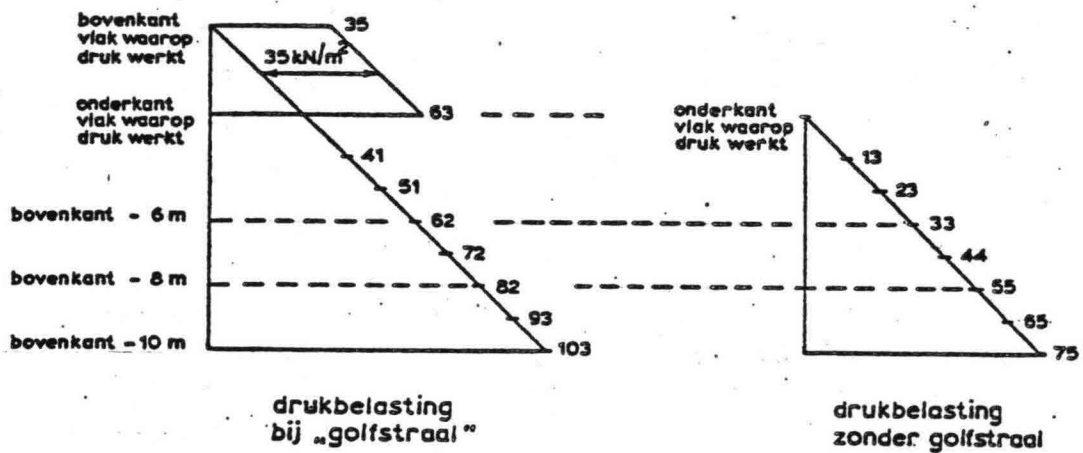
GOLFTOP- EN GOLFDALBELASTING

(Bron: Notitie DDWT-80.364)
 din A 4

fig. 3.1.



aanzicht landhoofd vanaf breukstenen dam



rijkswaterstaat
deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode :
MW		K7802500

BELASTING BIJ : GOLFTOP (GOLFSTRAAL) EN
GOLFDAL (ZONDER GOLFSTRAAL)

(Bron: Notitie DDWT-80.364)

uin A4

3.2.2. Waterstand en inkomende golven

Voor de voorontwerpen is ten aanzien van de waterstand en de golven als maatgevend voor alle zes de damaanzetten aangehouden, de door de golven zwaarst aangevallen lokatie Noord-Beveland.

Voor een drietal bouwfaseduren (1 maand, 6 maanden en 12 maanden) worden in tabel 1 de significante golfhoogte H_s , de voor de belastingen maatgevende golfperiode T , de golfrichting t.a.v. N en de waterstand gegeven aan de teen van de damaanzet Noord-Beveland.

Tabel 1. Bouwfase randvoorwaarden aan de teen van de damaanzet Noord-Beveland.

Bouwfase duur (mnd)	overschr. freq. (keren/jaar)	wst (m tov NAP)	H_s (m)	T (s)	Golfrichting tov N.
1	$1,2 \cdot 10^{-1}$	+ 3,2	1,5	9,5	290-325
6	$2 \cdot 10^{-2}$	+ 3,7	1,8	9,5	290-325
12	10^{-2}	+ 4,0	2,1	9,5	290-325

Golfrandvoorwaarden tijdens uitvoering damaanzetten, die bij verschillende waterstanden kunnen optreden. Er is weinig verschil tussen de maatgevende golven die de damaanzetten naderen, bovendien is er geen wezenlijk verschil in invloed van refraktie, diffraktie, shoaling en breking bij de verschillende damaanzetten.

Maandelijkse 1% golfhoogte overschrijding

Januari	Hs = 1.60 m	} met een tolerantie van ± 15 à 20 cm
Februari	Hs = 1.30 m	
Maart	Hs = 1.20 m	
April	Hs = 1.50 m	
Mei	Hs = 1.20 m	
Juni	Hs = 1.10 m	
Juli	Hs = 1.20 m	
Augustus	Hs = 1.10 m	
September	Hs = 1.40 m	
Oktober	Hs = 1.40 m	
November	Hs = 1.80 m	
December	Hs = 1.70 m	

3.2.3. Golfbelasting op landhoofdelementen

De belasting in de bouwfase op de landhoofdelementen t.g.v. de golfbeweging zijn berekend m.b.v. de empirische gegevens van Minikin en lineaire golftheorie. Uitgaande van de randvoorwaarden van par. 3.2.2. zijn een tweetal alternatieven bekeken, één met een golfbrekende stortsteenkade vóór de landhoofdelementen (kruin op NAP +1,0 m) en één zonder deze kade (zie notitie DDWT-79.336 en notitie DDWT-79.337).

De drukverdeling op de betonelementen (van NAP -3,5 m tot NAP +6,0 m) worden weergegeven in de figuren 3.3. en 3.4.

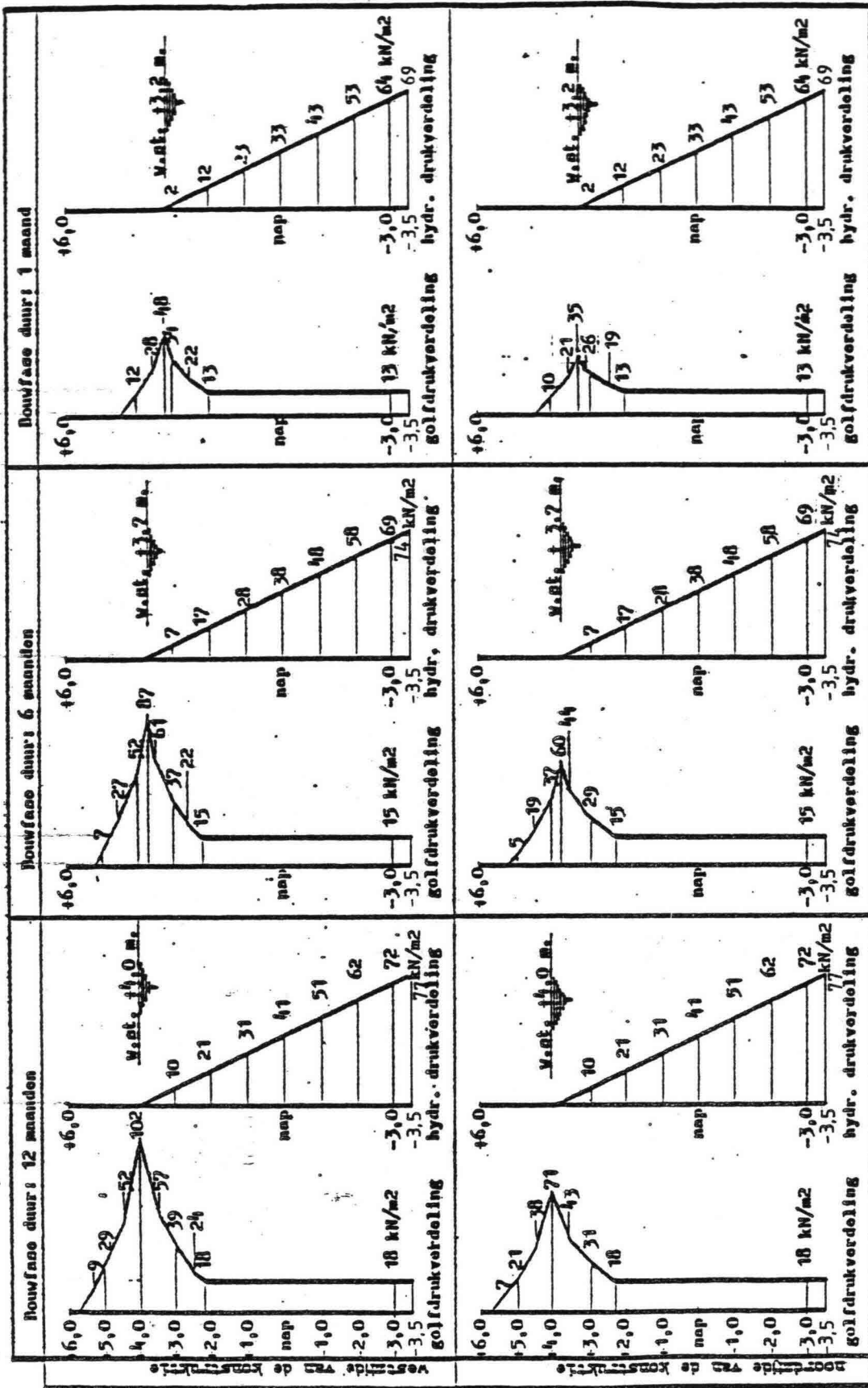
Ten aanzien van het dynamisch effect van de belasting kan opgemerkt worden dat bij brekende golven de golfbelasting door de golftop voor een groot deel bestaat uit een impuls met een duur van orde 0,01 à 0,1 sec., terwijl de golfbelastingsduur van een golftop bij niet brekende golven in de orde van 1 à 3 sec. ligt.

De golfdrukdoordringing bij aanwezigheid van een breuksteenkade tegen de landhoofdelementen is van belang.

In fig. 3.5. wordt het verloop van de golfdruk in breuksteen gegeven.

Hierin is P_0 de (genormaliseerde) druk op de scheidingslaag water/stortsteen.

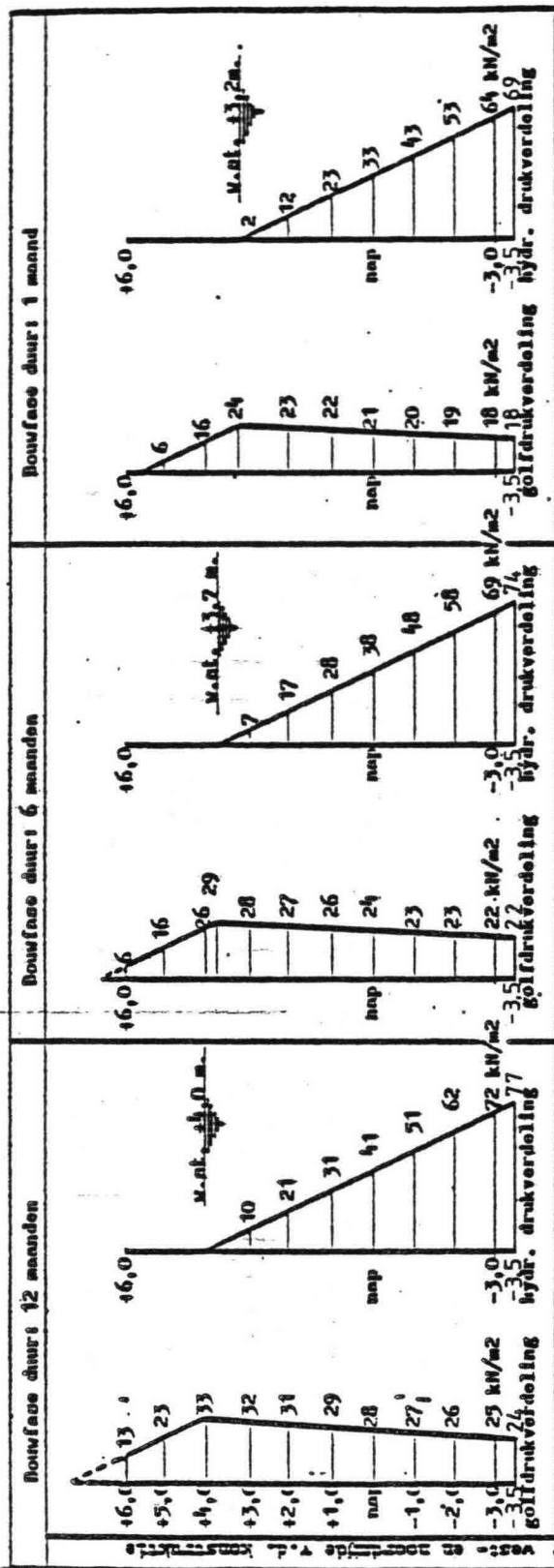
(Zie LGM-rapport CO-406084/35).



Golf- en hydrostatische drukverdelingen op de betonelementen (van nap -3,5 m. tot +6,0 m.) voor drie expositie-duren in de bouwfase, Lokatie: Noord-Beveland
 Broekende golven (kruin stortsteunwade op nap +1,0 m.).
 (Bron: notitie DDMT 79.336)

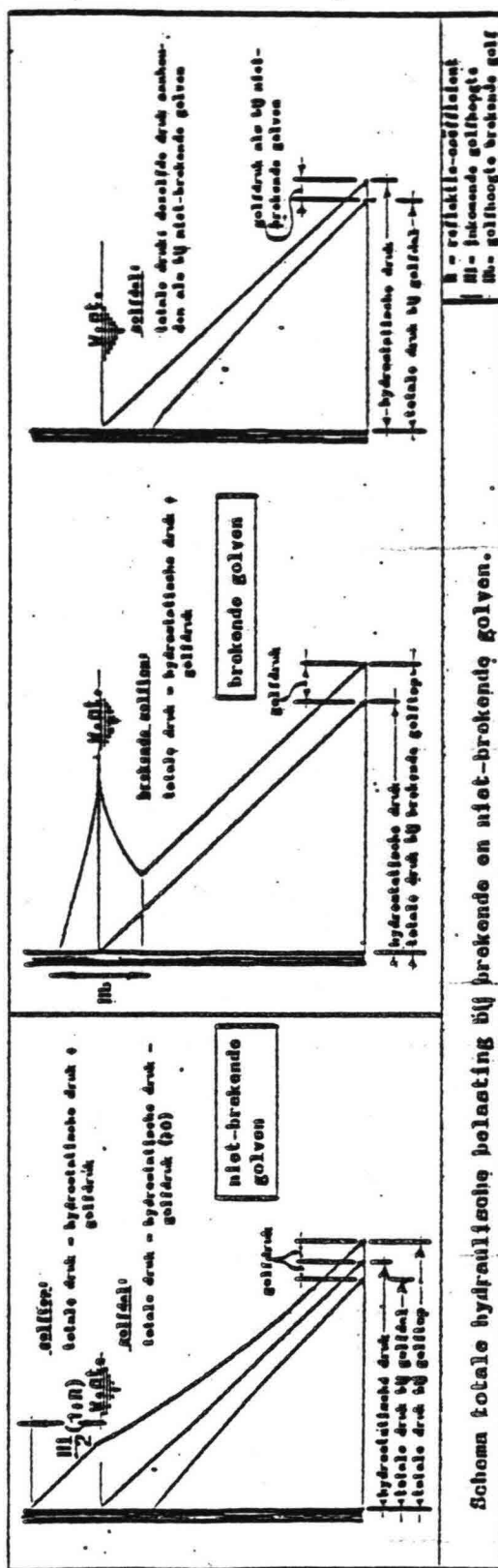
Golf- en hydrostatische belastingen op landhoofdelementen I.

fig. 3.3.



Golf- en hydrostatische drukverdelingen op de betonelementen (van nap -3,5 m. tot +6,0m.) voor drie expositieduren in de bouwfase, Lokatie Noord-Beveland

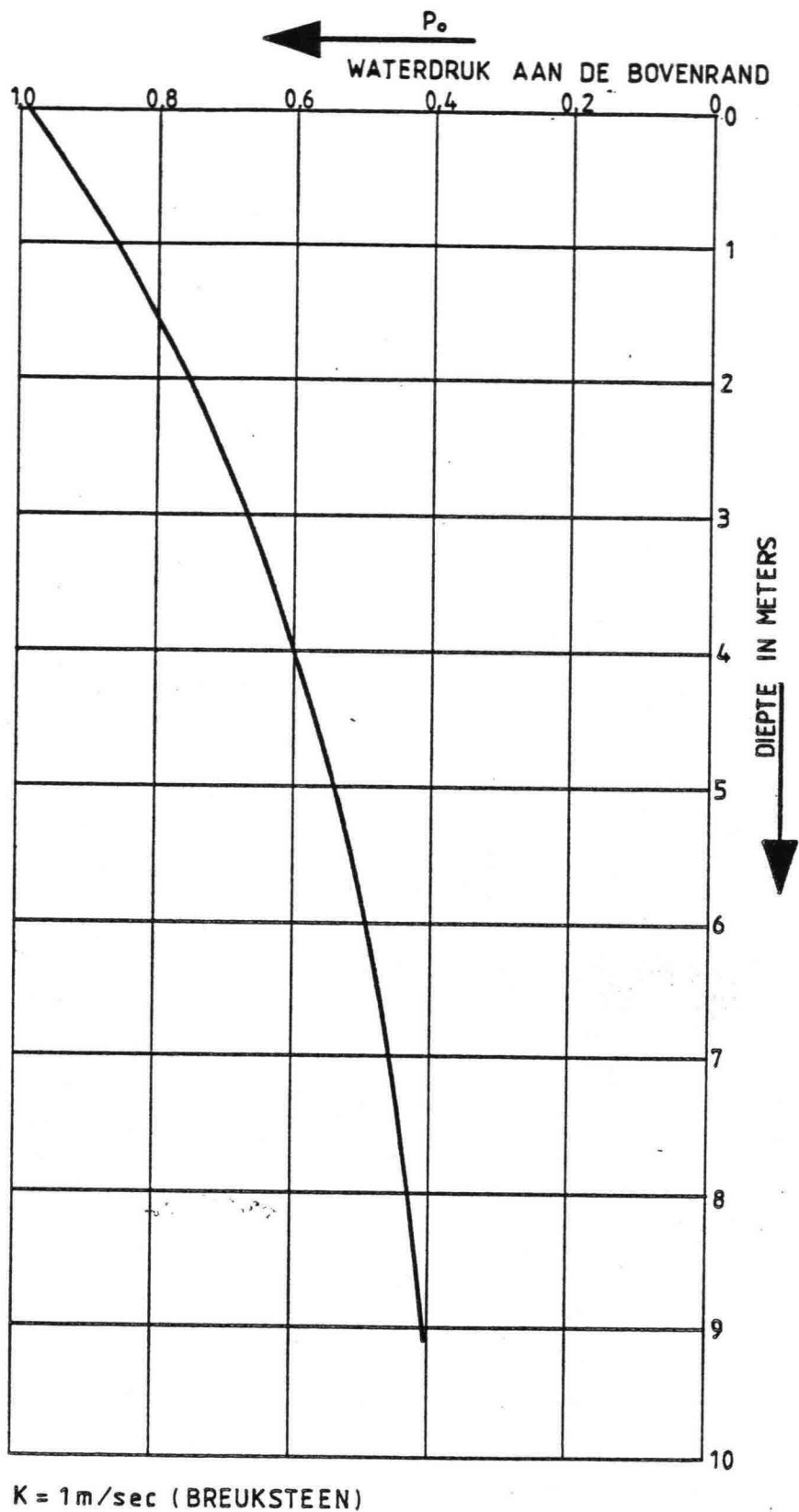
Niet-brekende golven (kruin stortsteenkade op nap -2,0 m.). (Bron: Notitie DMF 79.336)



Schema totale hydraulische belasting bij brekende en niet-brekende golven.

fig. 3.4.

Golf- en hydrostatische belastingen op landhoofdelementen II



VERLOOP GOLFDRIJK IN BREUKSTEEN

fig. 3.5.

3.2.4. Stroomsnelheden.

T.a.v. de bouwfase van de damaanzetten dient het volgende onderscheid te worden gemaakt :

- a. Stroming over en langs de damaanzet in opbouw vanaf NAP-20.00 m(1e fase);
- b. Stroming aan de teen van het talud van de damaanzet voor het leggen van de matten en het plaatsen van de randpijler;
- c. Idem als b na het plaatsen van de randpijler. Deze bouw-fase is aanwezig tot aan het aanbrengen van de breukstenen dam (2e fase).

Een voorspelling van de stroomsnelheden bij de damaanzetten kan worden gedaan m.b.v. gemeten stroomsnelheden in he prototype in de gebieden waar de toekomstige damaanzetten komen en de modelonderzoeken in M 1000 en M1001 (M1658 I, II).

De voorspellingsmethode is vrijwel analoog aan de methode weergegeven in notitie BEBOFA-M-81036/39. Bij het verstrekken van stroomsnelheden is het van belang te weten voor welk doel deze gegevens gebruikt worden(b.v. voor stabiliteitsberekeningen zal een bepaalde veiligheidsfactor moeten worden aangehouden t.g.v. de spreiding in de diverse waarden en berekeningsmethoden.

3.2.4.1. Beschouwde bouwfasen(PL536)

	Stenen kop gereed/Bouwfase		Pijlers geplaatst
1. Schouwen	7-80	F1	-
2. Roggenplaat Zuid	1-3-82	F1	-
3. Neeltje Jans	1-7-82	F1	-
4. Roggenplaat Noord	15-4-82	F1	-
5. Noord-Beveland	15-3-83	H/K	H10-H16
6. Noordland	1-8-83	K	R1-R8, H5-H16

3.2.4.2. Stroomsnelheden boven de damaanzet in opbouw.

In het bouwfasenonderzoek zijn een tweetal damaanzetten beproefd, Schouwen en Noord-Beveland. De stroomsnelheden boven de damaanzet vertonen een enigszins grillig beeld, wanneer opbouwfasen op NAP-7.50 m en NAP-4,00 m met elkaar worden vergeleken. Aangezien de gegeven stroomsnelheden met name zullen worden gebruikt om stabiliteit van materialen te bepalen wordt t.b.v. deze nota geen onderscheid gemaakt tussen de diverse lagen(-20, -17, -14 enz.).

Stroomsnelheid boven de damaanzet bij gemiddeld getij gemiddeld over de hoogte.

D.A. Roggenplaat Zuid 1.6. \pm 0,2 m/s

D.A. Neeltje Jans 1.1. \pm 0,2 m/s

D.A. Roggenplaat Noord 1.5. \pm 0,2 m/s

D.A. Noord-Beveland 1.5. \pm 0,2 m/s

D.A. Noordland 1.5. \pm 0,2 m/s

Wanneer de duur van de 1e fase ca. 16 weken is (1/3 jaar) dan moet met een hogere stroomsnelheid rekening worden gehouden.

De invloed van de variatie van het verticale getij op de stroomsnelheden is vastgelegd in BEBOFA-M-81039 : Invloed getij bij vloed 1 1.3.(getijcoefficient-1) +1

3 x per jaar : $gc = 1.3 \rightarrow$ invloed getij $1.3(1.3.-1)+1 = 1.39 + 0,1$

Maximale stroomsnelheden tijdens opbouw damaanzetten, damlichaam in aanbouw.

D.A. Roggenplaat Zuid 2.2. \pm 0.4 m/s

D.A. Neeltje Jans 1.5 \pm 0.4 m/s

D.A. Roggenplaat Noord 2.1. \pm 0.4 m/s ($\mu + 2\sigma$ -waarden)

D.A. Noord-Beveland 2.2. \pm 0.4 m/s

D.A. Noordland 2.1. \pm 0.4 m/s

3.2.4.3. Stroomsnelheden aan teentalud 1:1,5.

Deze stroomsnelheden zijn van belang voor het bepalen van de stabiliteitseisen van de grindafdekking voor de kop van de damaanzet, voordat de matten zijn gelegd.

a. Stroomsnelheid voor kop damaanzetten gemiddeld over de hoogte.

Damaanzet	aanstroming in huidige situatie	Invloed bouw- fase	v aanstroming in de bouw- fase	Contractie coëfficiënt t.b.v. voor kop	Getij in- vloed 10x/jaar	1x/jaar	voor kop 10x/jaar	1x/jaar	Omrekenings- factor ten behoefte van stabiliteit mat	v t.b.v. stabili- teitsbereke- ningen <i>11 + 25</i>	
										10x/jaar	1x/jaar
Rogg.Z.eb	1.1±0.2	1.1±0.1	1.2	1.3±0.2	1.18±0.15	1.28±0.18	1.9±0.3	2.0±0.3	1.1.	2.1±0.3	2.2±0.3
v1	1.2±0.2	1.2±0.1	1.4.	1.3±0.2	1.34±0.2	1.52±0.24	2.5±0.3	2.9±0.4	1.1.	2.8±0.3	3.2±0.4
Neel.J.eb	0.9±0.2	1.1±0.1	1.0	1.1±0.2	1.18±0.15	1.28±0.18	1.3±0.3	1.4±0.3	1.1.	1.4±0.3	1.5±0.3
v1	0.9±0.2	1.0±0.1	0.9	1.1±0.2	1.34±0.2	1.52±0.24	1.3±0.3	1.5±0.3	1.1.	1.4±0.3	1.7±0.3
Rogg.N.eb	0.9±0.2	1.1±0.1	1.0	1.2±0.2	1.18±0.15	1.28±0.18	1.4±0.3	1.52±0.3	1.1.	1.5±0.3	1.7±0.3
v1	1.3±0.2	1.1±0.1	1.4	1.2±0.2	1.34±0.2	1.52±0.24	2.3±0.3	2.6±0.4	1.1.	2.5±0.3	2.8±0.4
N.Bev. eb	1.4±0.2	1.0±0.1	1.4	1.1±0.2	1.18±0.15	1.28±0.18	1.8±0.3	2.0±0.3	1.1.	2.0±0.3	2.2±0.3
v1	1.3±0.2	1.0±0.1	1.3	1.3±0.2	1.34±0.2	1.52±0.24	2.3±0.3	2.6±0.4	1.1.	2.5±0.3	2.8±0.4
NOLA eb	0.9±0.2	1.2±0.1	1.1	1.2±0.2	1.18±0.15	1.28±0.18	1.5±0.3	1.7±0.3	1.1	1.7±0.3	1.8±0.3
v1	1.0±0.2	1.2±0.1	1.2	1.2±0.2	1.34±0.2	1.52±0.24	1.9±0.3	2.2±0.4	1.1	2.1±0.3	2.4±0.4
Kolom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Bovenstaande tabel is analoog aan BEBOFA-M-81036, waarbij de optredende stroomsnelheden 10x respectievelijk 1 x per jaar kunnen worden afgelezen in de kolommen 7 en 8. Echter t.b.v. stabiliteitsberekeningen moet rekening worden gehouden met afwijkingen in de snelheidsvertikaal en extra turbulentie aan de rand der neren. Deze laatste invloed is weergegeven in kolom 9. Kolom 10 en 11 geven de rekenstroomsnelheden t.b.v. stabiliteitsberekeningen weer (aanhouden $\mu + 2 \sigma$).

3.2.4.4. Stroomsnelheden langs kop talud na het plaatsen van de randpijler, voor het bouwen van de breukstenendam.

Het betreft hier stroomsnelheden na het gereed komen van de 1e fase opbouw damaanzetten. Met de tweede fase wordt gestart na het plaatsen pijlers, hetgeen de volgende maatgevende bouwfasen oplevert (PL 536).

Schouwen	Mei 1983	Hammen:Drempel gereed op toplaag na(S2-)
	Apr 1984	Schaar:8 pijlers geplaatst.
Roggenplaat Z.	Jun 1984	Schaar:Drempel gereed(S2+).
	Mei 1985	Hammen:1/2 dorrels geplaatst.
Neeltje Jans	Jun 1984	Schaar:Drempel bijna gereed(S2).
	Mrt 1985	Hammen:Drempel gereed.
Roggenplaat N.	Aug 1983	Schaar:Drempel op toplaag na (S2)
	Aug 1984	Hammen:Drempel gereed.
Noord-Beveland	Aug 1983	Roompot:Drempel gereed op toplaag na.
	Okt 1984	Schaar:Drempel gereed op toplaag na. (S)
		Hammen:Drempel gereed.
Noordland	Jul 1984	Roompot:Drempel gereed.
	Okt 1985	Schaar:Drempel gereed. (S+)
		Hammen:Dorrelbalken geplaatst.

Ook hier wordt weer onderscheid gemaakt naar stroomsnelheden bij gemiddeld getij(\bar{v}_{gg}) en extreme stroomsnelheden, gezien de bovenstaande expositieduur, de 1x per jaar optredende stroomsnelheden.

Overzicht		\bar{v} max, gemiddeld getij m/s	\bar{v} max, 1x per jaar (m/s)*	\bar{v} max 1x per 3 jaar m/s
Damaanzet			$\mu + 2 \sigma$	
Schouwen	eb	1.7 ±0.3	2.2.±0.5	2.3±0.5
	v1	2.1 ±0.3	3.1.±0.6	3.3±0.6
Roggenpl. Z.	eb	2.4±0.4	3.0.±0.7	3.1±0.7
	v1	2.7±0.4	4.0.±0.7	4.2±0.7
Neeltje Jans	eb	2.5±0.3	3.1.±0.5	3.2±0.5
	v1	1.9±0.3	2.8.±0.5	3.0±0.5
Roggenpl. N.	eb	2.3±0.3	2.8.±0.5	2.9±0.5
	v1	2.2±0.3	3.2.±0.5	3.4±0.5
Noord-Bevel.	eb	1.8±0.3	2.3.±0.5	2.4±0.5
	v1	1.8±0.3	2.6.±0.5	2.8±0.5
Noordland	eb	1.7±0.3	2.1.±0.5	2.2±0.5
	v1	1.7±0.3	2.5.±0.6	2.7±0.6

*) Invloed variatie vertikaal getij:(zie BEBOFA-M-81039).

Vloed 1 x per jaar : $1.3(1.38-1)+1 = 1.52+0.16 \times 1.52$

1 x per 3 jaar : $1.3(1.43-1)+1 = 1.56+0.16 \times 1.56$

Eb 1 x per jaar : $0.7(1.38-1)+1 = 1.28+0.14 \times 1.28$

1 x per 3 jaar : $0.7(1.43-1)+1 = 1.30+0.14 \times 1.30$

3.2.5. Plaatsen landhoofdelementen

Door de werkgroep "Voorbereiding plaatsen elementen" is de procedure voor het plaatsen van de landhoofdelementen nader bekeken.

(Zie interimnota 58VPEL-N-80063 van PB 5).

Aan de plaatsingsnauwkeurigheid worden hoge eisen gesteld. Per lokatie zal nader onderzoek worden verricht teneinde de plaatsingsprocedure zo gunstig mogelijk te kunnen inpassen en om de kritieke plaatsingsactiviteiten op te sporen en te beoordelen.

Hiervoor zullen het horizontale en het verticale getij per lokatie bekend moeten zijn.

In overeenstemming met het vigerende tijd-wegdiagram zullen deze gegevens voor de verschillende lokaties bepaald moeten worden m.b.v. het bouwfasenonderzoek.

Dit geschiedt in de bouw 2e fase, dus nadat de pijlers geplaatst zijn. Per lokatie gelden verschillende stroomsnelheden en dus verschillende kenteringsduren, die hieronder tabellarisch zullen worden weergegeven. Tevens wordt voor één lokatie een grafisch voorbeeld gegeven.

De elementen worden geplaatst op een funderingsniveau van -3.50 m NAP. Voor het plaatsen van de landhoofdelementen komen een aantal bokken met verschillende diepgang in aanmerking.

In verband met de diepgang zal steeds tijdens de H.W.K. worden geplaatst. Inclusief het verhalen lgt de bok t.p.v. de damaanzet ongeveer 110 min. in de as van de SVK.

De bok neemt de landhoofdelementen over van een ponton buiten de as van de SVK aan de O.S.-zijde.

Deze activiteit neemt ongeveer 45 min. in beslag en is inbegrepen in bovengenoemde periode.

a. Bepaling maatgevende bouwfasen.

Damaanzet	periode	situatie sluitgaten (PL 536)	overeenkomende beproefde bouw- fase(M1693)
Schouwen	mei 1983	R Noord-Bevel.1e fase S Rogg. Z. Neeltje J. H H16-H8 geplaatst.	H1
Rogg. Z.	juni 1984	R R1-R33 geplaatst, kern 50% S S1-S17 geplaatst H Drempel gereed	P1
Neeltje J.	mrt. 1984	R R1-R24 geplaatst, start kern S S1-S8 geplaatst H Drempel bijna gereed	N
Rogg. N.	aug. 1983	R R1-R11 geplaatst S N.J.+ Rogg. Zuid H H1-H16, kern ca.50%	M1
Noord-Bevel	juli 1983	R R1-R8 geplaatst S N.J.+ Rogg. Zuid H H5-H16 geplaatst	K1
Noordland	juni 1984	R R1-R33, kern 50% S S1-S17 H Drempel gereed	P1

b. Maximale stroomsnelheden tijdens plaatsen landhoofdelementen, tussen landhoofd en randpijler, gemiddeld over de hoogte, bij gemiddeld getij.

	eb m/s	vloed m/s
1. Schouwen	0.9	1.5
2. Roggenplaat Zuid	1.8	1.9
3. Neeltje Jans	1.0	0.7
4. Roggenplaat Noord	1.4	1.9
5. Noord-Beveland	1.4	1.3
6. Noordland	1.7	1.4

Roggenplaat Zuid is m.bv. bijgevoegde figuur 3.6. nader toegelicht.

3.2.6. Stabiliteit breuksteen kop damaanzet

In de bouwfase wordt de kop van de damaanzet belast door een langs het talud trekkende sterke stroom en door golven.

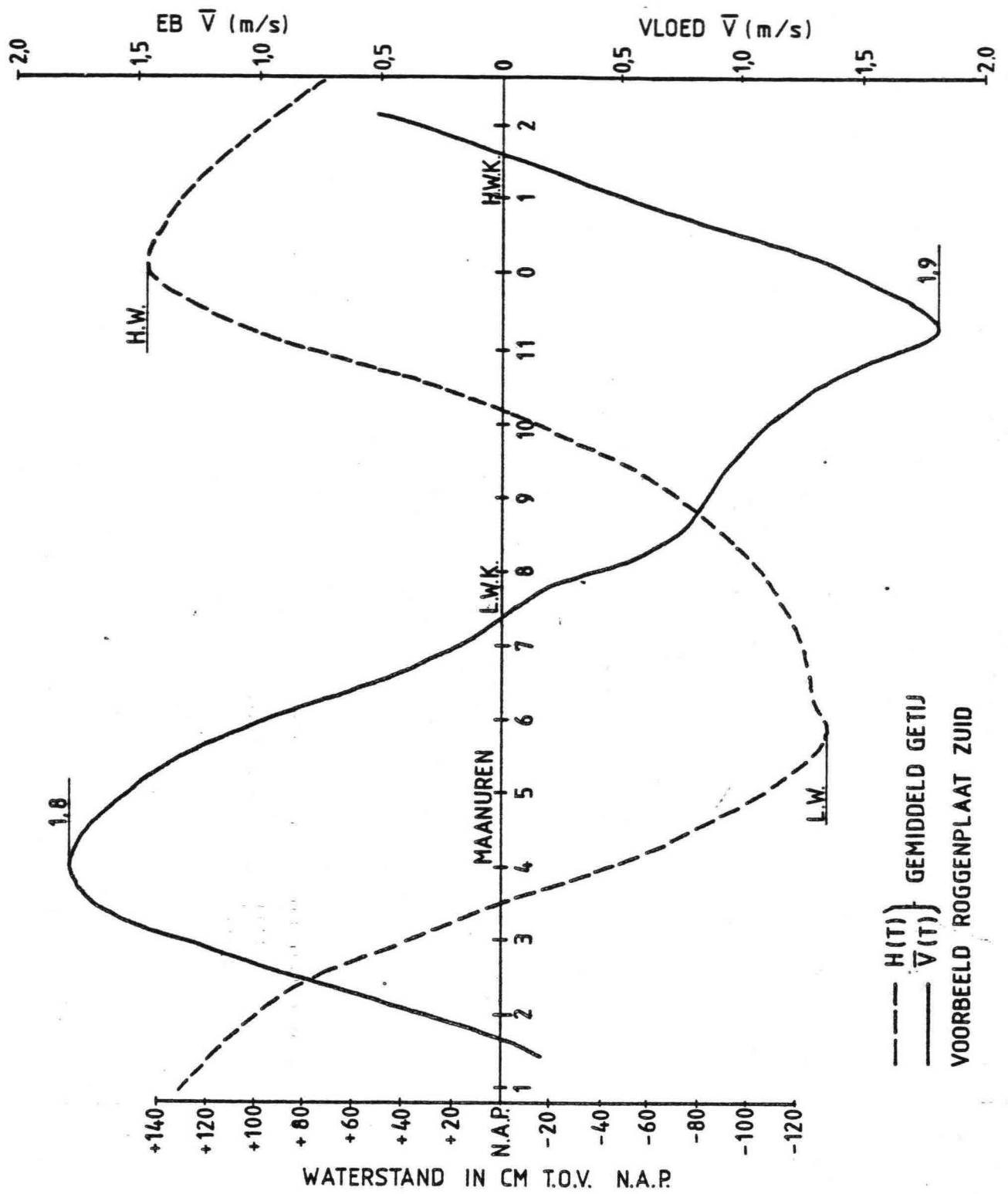
De invloed van stroom en van golven afzonderlijk op de stabiliteit van stortsteen kan met bestaande theorieën bepaald worden. Over een gekombineerde invloed van sterke stroom en golven is echter weinig bekend.

Gedurende de bouwfasen staan de taluds t.p.v. de damaanzetten bloot aan golf- en stroombelastingen. Tijdens de bouwfasen is het talud met een helling 1:1,5 uitgevoerd in breuksteen 40-160 mm.

Tussen NAP - 3m en NAP -14 m is voorgesteld het talud af te dekken met een laag breuksteen 60-300 kg.

Voor het bovengedeelte van het talud wordt uitgegaan van de superpositie van krachten om de invloed van golven en stroom op de stabiliteit van breuksteen te kunnen berekenen.

Op grond van berekeningsresultaten blijkt het mengsel breuksteen stabiel te zijn onder de 1% golf- en stroombelasting tijdens de bouwfasen.



MAXIMALE STROOMSNELHEDEN BIJ GEMIDDELD GETIJ

fig. 3.6.

Tussen NAP -14 m en NAP -20 m wordt het talud t.p.v. de kop van de damaanzet verdedigd met breuksteen 40-160 mm.

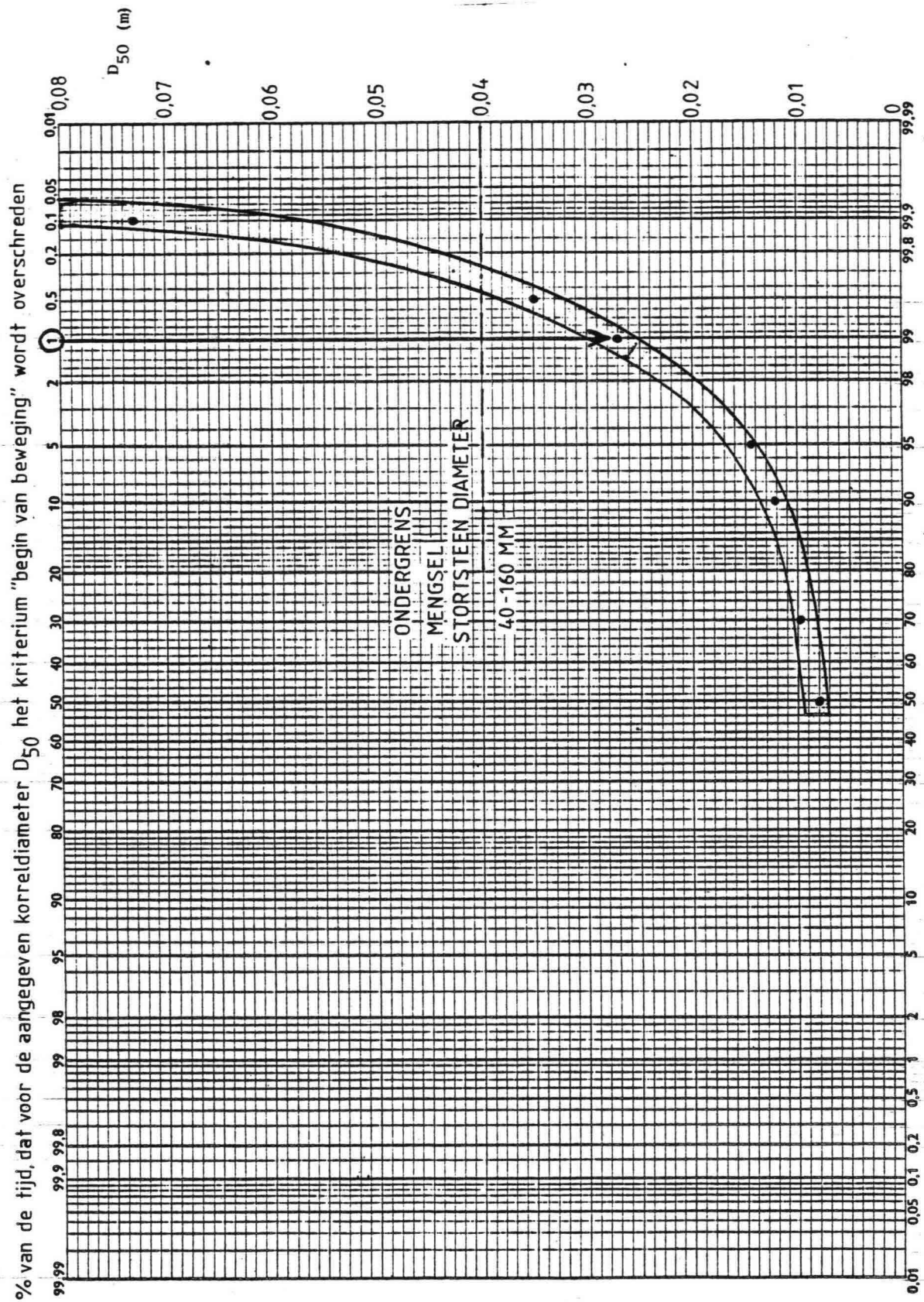
Middels een aantal berekeningen is de stabiliteit van de breuksteen, wederom o.i.v. golven en stroom getoetst. Daartoe is de bodemschuifspanning t.g.v. stroom en t.g.v. golven gesuperponeerd en vervolgens is m.b.v. de resulterende waarde van de bodemschuifspanning een kritieke steendiameter bepaald.

Op grond van deze berekeningen is voor alle damaanzetten breuksteen 40-160 mm stabiel tijdens de bouwfasen, aangezien:

- a. de geometrie van alle damaanzetten identiek is;
 - b. de golfbelasting voor alle damaanzetten hetzelfde is;
 - c. de stroomsnelheden bij damaanzet Schouwen maatgevend zijn.
- (Zie ook notitie DDWT-80.319 en fig. 3.7.).

Bovenstaande is van toepassing voor damaanzet Schouwen.

Tegen de landhoofden is, op ca. NAP, breuksteen 1-3 ton in de bouwfase stabiel. Zie ook notitie 12DALA-M-80044.



(Bron: Notitie DBWT-80.3197)

No. 754 H

STABILITEIT BREUKSTEEN 40-160 MM

fig. 3.7.

4. GRONDMECHANISCHE ASPEKTEN4.1. Veiligheidscoëfficiënten

Bij het ontwerp van de in deze nota behandelde konstrukties worden de hieronder genoemde veiligheidsfactoren gehanteerd. Deze veiligheidsfactoren voor stabiliteitsberekeningen worden nader gedefinieerd in LGM-rapport CO 40084-25 en FOP IV nota. De veiligheidsfactoren zijn gezet op de belastingen die kunnen voorkomen met de volgende frequenties (zie ook hoofdstuk 3):

- eindfasen : $2,5 \times 10^{-4}$ keer per jaar;
- bouwfasen : 10^{-2} keer per bouwphase duur

	fs_1	fs_2	fs_3	fm_1	fm_2	fm_3	fc_1	fc_2	$f^1)$
- stabiliteit koptalud dam-aanzet bouwphase	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2
- stabiliteitbe-tonelementen eindfase	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,15	1,5
- stabiliteit be-tonelementen bouwphase	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,4

$$1) f = fs_1 \times fs_2 \times fs_3 \times fm_1 \times fm_2 \times fm_3 \times fc_1 \times fc_2$$

$$fs_1$$

In deze tabel is:

f = totale veiligheidscoëfficiënt;

fs_1	=	coefficient	voor	overbelasting;	
fs_2	=	"	"	"	konstruktieschematisatie;
fs_3	=	"	"	"	belastingschematisatie;
fm_1	=	"	"	"	materiaal eigenschappen;
fm_2	=	"	"	"	sterkte eigenschappen;
fm_3	=	"	"	"	rekenmodel;
fc_1	=	"	"	"	mogelijkheid herverdeling van krachten;
fc_2	=	"	"	"	ernst van de grenstoestand.

De keuze van de filterkonstructie ter plaatse van het landhoofd wordt bepaald door de filterdeformaties die optreden ten gevolge van uitspoeling.

Deze deformaties zijn zowel berekend met een veiligheidsfactor 1,5 op de grootte van de verhangen, als met een veiligheidsfactor op de duur van de verhangen.

De grootste van beide deformaties is als maatgevend aangehouden.

4.2. Het landhoofd

Het landhoofd wordt uitgevoerd als kistdam met betonelementen.

De betonelementen zullen worden gefundeerd op een niveau van NAP -3,5 m.

De grondslag onder de betonelementen bestaat uit verdicht grindzand 0-32 mm, afgedekt en begrensd door breuksteen 40-160 mm.

4.2.1. Deformaties van de betonelementen

De grootte van de deformaties wordt bepaald door de stijfheidseigenschappen van de ondergrond en van het aanvulmateriaal onder de betonelementen.

Er wordt voor alle damaanzetten vanuit gegaan, dat de oorspronkelijke ondergrond onverdicht blijft.

Alleen de oorspronkelijke ondergrond ter plaatse van oude pyloongaten onder de landhoofden Schouwen, Roggenplaat Zuid, Noordland en Noord-Beveland zal wel worden verdicht.

Het opgebouwde filterlichaam, waarop de landhoofdelementen zullen worden gefundeerd, wordt wel verdicht in lagen. Na verdichting moet in het zand-grindmengsel de conusweerstand tenminste 20 à 25 MN/m² bedragen. Deze waarde zullen bereikt worden door het kiezen van een vooraf bepaalde triltijd.

De verticale zetting welke bijna geheel tijdens de bouw optreedt bedraagt maximaal 0,12 m. In de tolerantienota betreffende de landhoofden zullen de zettingen en zettingsverschillen per bouwfase gedetailleerd worden weergegeven. Een voorlopige detaillering is vermeld in de evaluatie-nota Schouwen(EBDA-N-81008 bladzijden 54 en 55).

Naast genoemde deformaties moet rekening worden gehouden met plaatselijke zakking van het filtermateriaal ten gevolge van zandmigratie. In hoofdstuk 4.6 wordt dit nader besproken.

4.2.2. Stabiliteit van de betonelementen

De stabiliteit is zowel berekend met de glijcirkel methode als met de methode van Brinck-Hanse.

Van beide berekeningen is de kleinste waarde aangehouden.

Voor de aanvulling achter de elementen is een neutrale grond-drukcoëfficiënt aangehouden van 0,5.

Voor de bouwfase is de veiligheidsfactor $n = 1,46$ en voor de eindfase $\gg 1,5$, hetgeen in beide gevallen voldoende is.

4.3. Hydraulische verhangen

De verhangen (zowel statisch als dynamisch) zijn bepaald aan de hand van tweedimensionale seep-berekeningen.

In de meest kritische doorsnede is een maximum verhang gevonden van 24%, waarvan 11% dynamisch en 13% statisch.

Over de berekeningsresultaten is gerapporteerd in een LGM-rapport nr. CO-406085/2 d.d. 80-01-30 en d.m.v. een notitie 12DALA-M-80018.

Voor de bepaling van de samenstelling van de diverse materialen is op basis van eerder verricht onderzoek uitgegaan van:

$$i// = (i// \text{ statisch} + 1/3 i// \text{ dynamisch}) \gamma$$

waarin $i//$ verhang evenwijdig aan grensvlak en

$$\gamma = 1,5 \text{ (veiligheidscoëfficiënt).}$$

Voor het grensvlak zand-grind is gerekend met $i// = 30\%$.

Volgens opgave van projektburo III kan deze waarde ook voor de aansluiting met de matrand worden aangehouden.

Voor het grensvlak grind-breuksteen 40-160 mm is $i// = 50 \text{ à } 55\%$.

4.4. Materiaaleigenschappen

4.4.1. Eisen zeefkrommen i.v.m. filterstabiliteit

De eisen die aan de filtereigenschappen van de materialen worden gesteld, worden bepaald door de grootte van de statische en dynamische verhangen welke bij superstormomstandigheden optreden. Onder deze omstandigheden moeten de verschillende materialen door de aangrenzende lagen worden vastgehouden. Ook moeten de materialen intern voldoende stabiel zijn. Enerzijds moet het filter het zand in het erachter gelegen dijklichaam vasthouden, anderzijds dient het filter een doorgaande uitspoeling van zandlenzen, welke tijdens de uitvoering afgezet kunnen worden, onmogelijk te maken.

De berekende invloed van het uitspoelen van zandlenzen direct achter de breuksteenkaden op de landhoofdformaties beperken de maximaal toelaatbare aanzanding. Wordt deze waarde over-

- fosfor slakken (zie beskek!)

schreden dan dienen maatregelen voor verwijderen te worden getroffen.

Met het uitgangspunt dat nergens beweging in het basismateriaal onder het filtermateriaal mag plaatsvinden, zijn in notitie nr. 12DALA-M-80001 in eerste instantie eisen voor de zeefkrommen van de diverse lagen opgesteld.

Voor breuksteen met uniforme samenstelling leidt dit tot de eis D_{50} filter/ d_{50} basis = 5 à 10.

Bij de opeenvolgende lagen breuksteen 1-3 ton, 300-1000 kg respectievelijk 60-300 kg en 40-160 mm wordt ruimschoots aan deze eis voldaan. Figuur 4.1.

Er vanuit gaande dat Oosterscheldezand niet kan uitspoelen zou volgens genoemde notitie voor het grind-zandmengsel een korrelverdeling volgens lijn B van figuur 4.2. ideaal zijn.

Voor het grind-zandmengsel, is vooral om uitvoeringstechnische en financiële redenen, echter behoefte aan ruimere grenzen (tussen de lijnen I en II).

Verruiming van de grenzen blijkt mogelijk wanneer enige beweging van het basismateriaal en de eventueel daaruit voortvloeiende deformaties worden aanvaard.

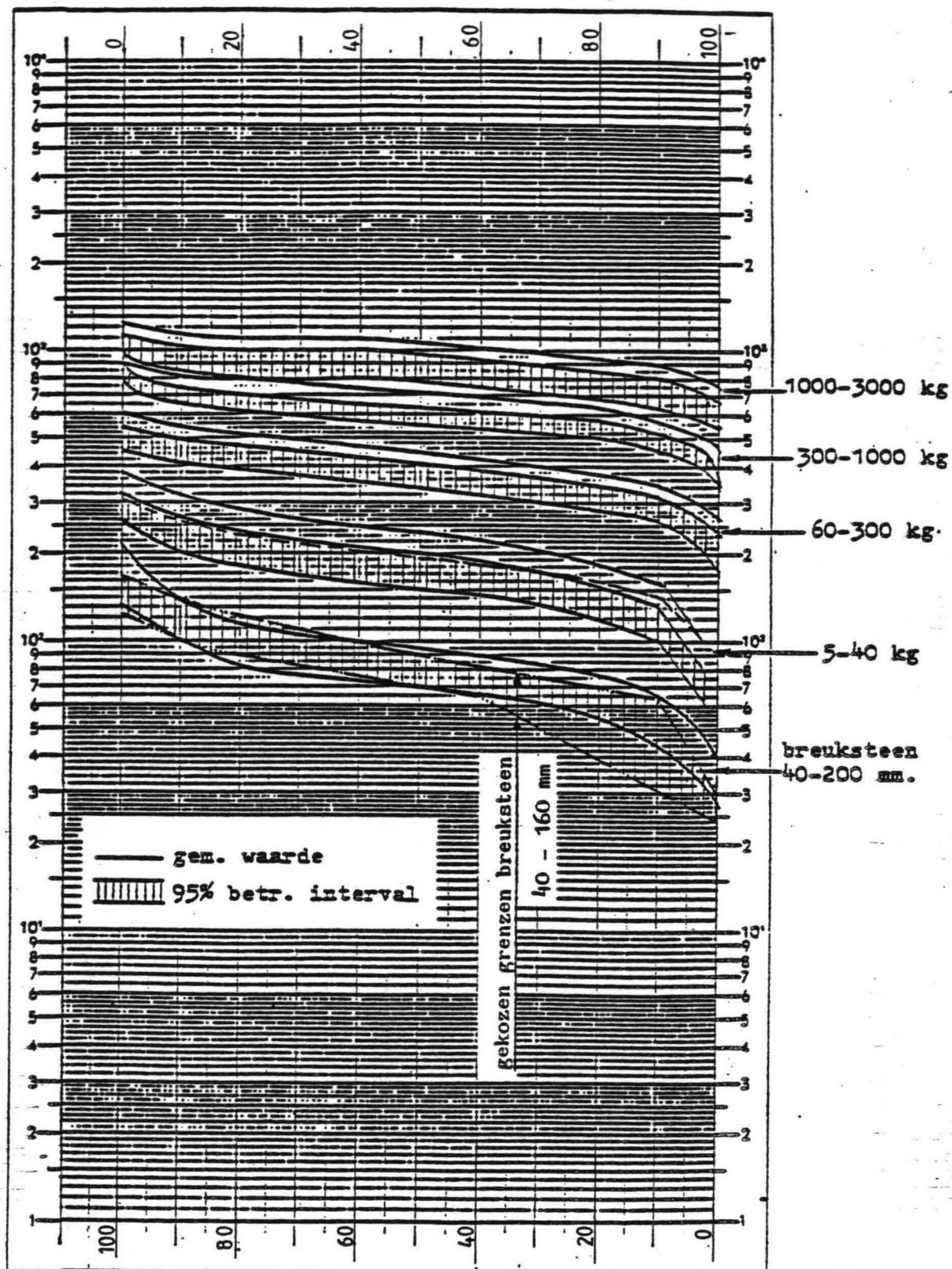
Voor de bepaling van de grenzen, waarbinnen de samenstelling van het grindmengsel, voor de verwerking moet liggen, zijn strooiproeven en filterproeven uitgevoerd.

4.4.2. Strooiproeven

Ter bepaling van de bij de uitvoering optredende ontmenging is een aantal strooiproeven uitgevoerd onder verschillende condities voor wat betreft de samenstelling van het mengsel en de uitvoering.

Over de opzet en de resultaten van de strooiproeven is gerapporteerd in de notities nr. 12DALA-M-80018 en 12DALA-M-80028.

massa % op de zeef

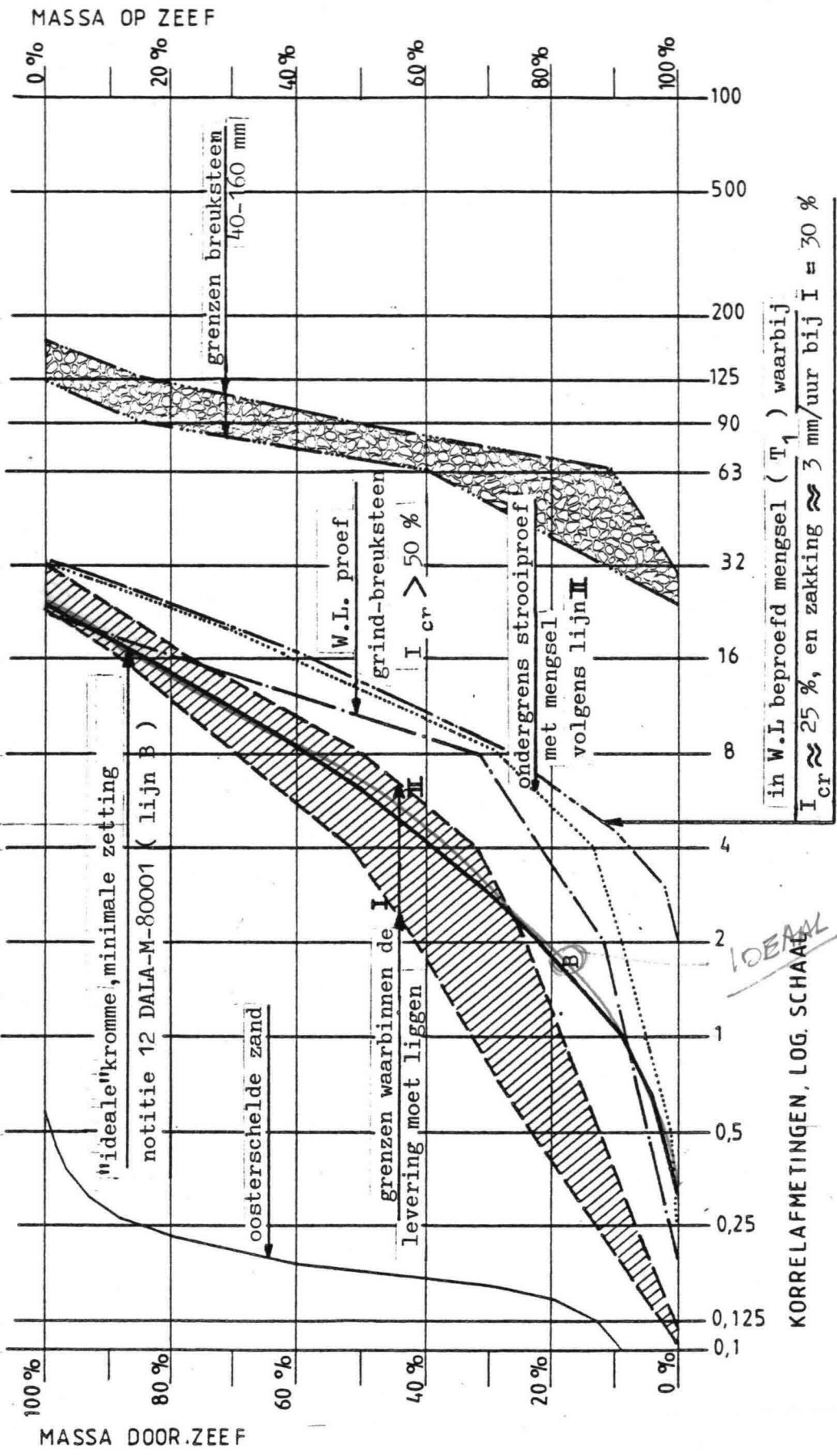


X-as verdeeld in mm. Y-as log. verdeeld 1:10¹ Eenheid 50 mm.
massa % door de zeef

Bron: Rapport WKE-R-77089: "Produktiekontrolle van stortsteen in een basaltgroeve in Mayen en een kalksteengroeve in Beer".

KORRELVERDELINGEN BREUKSTEEN

fig. 4.1.



SAMENSTELLING GRINDZANDMENGSEL 0-32mm

fig. 4.2.

4.4.3. Filterproeven

Bij het Waterloopkundig Laboratorium zijn ten opzichte van het prototype onder langdurig statisch verval filterproeven op de grensvlakken tussen Oosterscheldezand en grind en tussen grind en breuksteen 40-160 mm uitgevoerd.

De resultaten van de onder 4.4.2. genoemde strooioproeven zijn basis geweest voor de bepaling van de te onderzoeken grindmengsels. De proeven zijn uitgevoerd op verdicht grind, bij een met het prototype overeenkomende korrelspanning.

In de proeven is met name het verband tussen verhang, filterzakking en belastingduur onderzocht.

Over de filterproeven is gerapporteerd in notitie 12DALA-M-80018 en WL-rapport M1689.

4.4.4. Keuze grind-zandmengsel (figuur 4.2.)

Aan de hand van de resultaten van de filterproeven is de te verwachten filterzakking berekend.

Deze zakking blijkt niet meer dan enkele mm's te bedragen, uitgaande van het maximaal ontmengde grind dat is aangetroffen bij de strooioproeven en de verhangen die optreden gedurende de levensduur van de kering en onder extreme omstandigheden.

In notitie 12DALA-M-80018 is over bovenstaande uitvoerig gerapporteerd.

Op grond van de resultaten van strooioproeven, filterproeven en bovenbedoelde berekeningen is voor het grind-zandmengsel de band bepaald waarbinnen de zeefkromme moet liggen; lijnen I en II uit figuur 4.2.

Dit mengsel blijkt, met minimale afzeving, uit een zandwinplaats in de Rijn in Duitsland te kunnen worden gewonnen.

Bij de keuze van het grind-zandmengsel is nog het volgende overwogen:

- De strooiproeven en de filterproeven zijn gebaseerd op mengsels waarvan de zeefkromme voor de verwerking op of onder lijn II lagen. In de ontmengde mengsels zijn daardoor de frakties 1-4 mm slechts in geringe mate aanwezig. In de te leveren mengsels is het aandeel van deze frakties gemiddeld groter.

Dit is vooral gunstig voor het grensvlak tussen zand en grind-zand, daar zoals uit de strooiproeven bleek, ook na ontmenging het aandeel van deze frakties groter blijft.

- In het grensvlak grindzand met breuksteen 40-160 mm blijken grote verhangen te kunnen worden opgenomen. Weliswaar spoelen de fijnste frakties uit, doch door pantserwerking stopt dit proces na enige tijd vrijwel geheel, terwijl geen meetbare zakking optreedt.
- Op grond van in 1977 en 1978 in Schelphoek verricht onderzoek kan blijkens LGM-rapport CO-406153 niet gerekend worden op wezenlijke wijziging van de ontmenging door het verdichten.

Bovengenoemd grind-zandmengsel wordt toegepast bij de damaanzetten, met dien verstande dat tijdens de uitvoering voldoende kwaliteitscontroles worden uitgevoerd (zie 2.1.2.2.).

4.4.5. Praktijkkontrole

Tijdens de uitvoering wordt de samenstelling van het te verwerken grind-zandmengsel gecontroleerd.

Deze kontrol

Deze kontrol geschiedt vooraf op de winplaats en naderhand door bij het storten materiaal in bakken op te vangen en dit laagsgewijs te zeven.

Tevens zal een aantal boringen worden uitgevoerd.

4.4.6. Stijfheidseigenschappen van steenachtige materialen

Voor de landhoofdkonstruktie zijn de stijfheidseigenschappen van de toegepaste steenachtige materialen belangrijk.

De stijfheidseigenschappen van grind zijn indertijd al onderzocht en over de resultaten is gerapporteerd in LGM-rapporten onder nr. 406152, evenals in de FOP-III nota.

Met betrekking tot de stijfheidseigenschappen van breuksteen zijn proeven gedaan in Schelphoek.

Over de resultaten is gerapporteerd onder nr. CO-406715/3 d.d. juli 1980 (LGM-rapport).

Als algemene konklusie kan gelden dat de stijfheid van het verdichte grind niet belangrijk afwijkt van de stijfheid van breuksteen.

Ter controle van de bereikte verdichting van het zand-grindmengsel worden sonderingen gemaakt. Als eis wordt gesteld een minimum verdichtingstijd.

De verdichtingseis is mede bepaald aan de hand van de maximaal toelaatbare deformaties van de betonelementen van het landhoofd.

Op basis van de evaluatie van damaanzet Schouwen zullen bij de minimum verdichtingstijden conusweerstand worden gerealiseerd van 20 à 25 MN/m².

4.5. Aan- en inzanding

Aanzanding heeft, indien het op een later tijdstip weer zou kunnen uitspoelen nadelige invloed op de deformaties van het landhoofd.

Voor de damaanzetten zijn bij de voorgestelde uitvoeringswijze de te verwachten aanzanding en inzanding berekend.

De resultaten voor Schouwen van deze berekeningen zijn vastgelegd in notitie DDWT-79.427/1PROBU-M-80001. Voor de overige lokaties zullen nog soortgelijke berekeningen worden opgesteld.

Rekening houdend met de in bovengenoemde notitie opgenomen aanbevelingen voor de uitvoering wordt, verdeeld over de lagen op NAP -17 m, NAP -14 m en NAP -11 m, uitgegaan van een aanzanding van totaal 3 x 0,3 m.

Hierbij is overwogen dat door de keuze van een zandrijk grindmengsel nauwelijks op inzanden in het grind kan worden gerekend.

De laag op NAP -20 m ligt buiten de invloedssfeer van het landhoofd.

Voor lagen boven het omringende maaiveld wordt geen aanzanding van betekenis meer verwacht.

Overeenkomstig de beschouwingen in genoemde notitie behoeft niet op aanzanding op de breuksteenkaden te worden gerekend, daar het zand geheel in de holle ruimte tussen de stenen verdwijnt.

Door de keuze van de grindsamenstelling zullen zandlenzen niet via het grind kunnen uitspoelen.

Wel zal een uitspoeling in het grensvlak grind-breuksteen kunnen plaatsvinden.

De invloed van de hieruit voortvloeiende deformaties voor het landhoofd is berekend voor het geval dat de betonelementen zijn gekoppeld. Over de berekeningsresultaten zal nog worden gerapporteerd.

Aanzanding wordt tijdens de uitvoering door duikers gemeten door middel van het steken van monsters en door het aanbrennen van platen op het stort. Deze controle zal zich vooral richten op het overgangsgebied grind-breuksteen.

4.6. Filterzakking

De keuze van het grind-zandmengsel is erop gericht zandlenzen vast te houden, ook onder extreme omstandigheden.

Op grond van uitgevoerde strooi- en filterproeven mag worden verwacht, dat vrijwel geen filterzakking zal optreden.

Er dient echter rekening mee te worden gehouden, dat door verdichting en/of uitspoeling plaatselijk grotere ontmenging zou kunnen optreden, dan bij de strooi-proeven is waargenomen. De filterzakking neemt dan toe.

In de bij dam aanzet Schouwen uitgevoerde controleboringen zijn inderdaad enkele monsters aangetroffen, welke grover zijn dan de ondergrens, waarop de zakkingen zijn bepaald. Voor de kwaliteit van het filter zijn deze overigens geringe afwijkingen aanvaardbaar.

Bij het ontwerp van het landhoofd zou echter rekening moeten worden gehouden met plaatselijke zakking van het filter ten gevolge van zandmigratie.

Het effect van deze lokale filterzakking op het landhoofd zal nader moeten worden bepaald.

Hierbij dient te worden overwogen, dat in de lagen direkt onder het landhoofd, tussen NAP -3,5 m en ca. NAP -11,0 m eerder uitspoeling dan aanzanding optreedt. Wordt op een dergelijke uitgespoelde laag grindzand 0-32 mm gestrooid, dan kunnen in het betreffende grensvlak nog vrij grote verhangen worden opgenomen, zonder dat zakking optreedt. Er wordt in dit verband aan herinnerd, dat uit filterproeven is gebleken, dat in het grensvlak grindzand breuksteen 40-160 mm bij 50% verhang geen meetbare zakking optreedt.

5. DAMAANZETTEN5.1. Algemeen

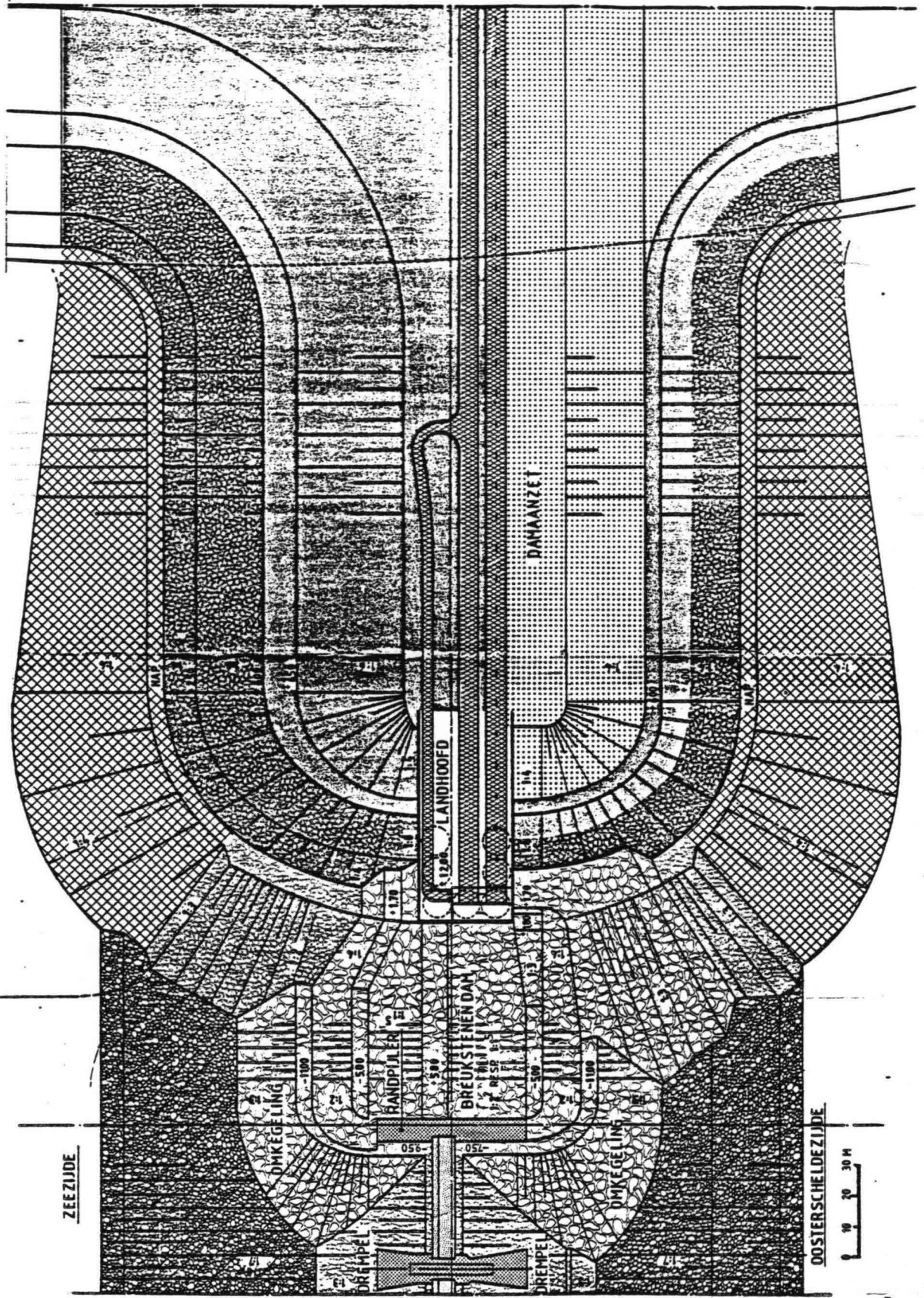
Elke damaanzet bestaat uit een zandlichaam, dat van een bekleding is voorzien. De begrenzing aan de stroomgeulzijde bestaat uit een filterkonstruktie met een steil voortalud. Aan de andere zijde sluit de damaanzet aan op bestaande konstrukties van de oevers c.q. werkeilanden (fig. 5.1. en 5.2.)

5.2. Zandlichaam.5.2.1. Kruinhoogte

De kruin van de damaanzetten ligt op NAP +12 m en wordt bepaald door de hoogteligging van de weg over de Stormvloedkering.

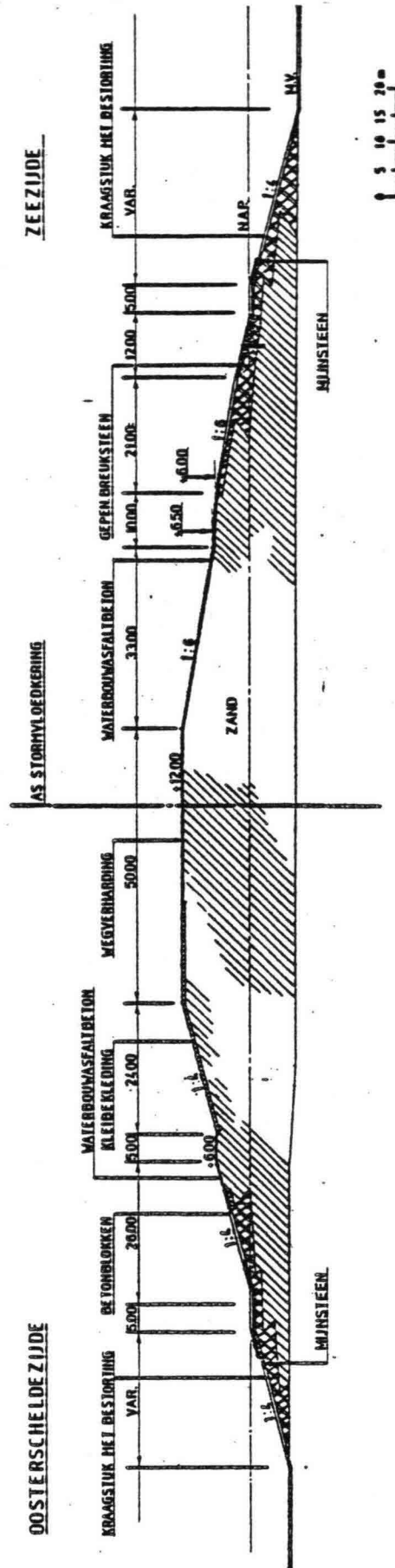
De golfoploop is voor het ontwerp van de damaanzetten probabilistisch benaderd. De berekeningen leiden bij de gehanteerde natuurrandvoorwaarden tot de volgende resultaten.

	<u>Hammen/Schaar</u>	<u>Roompot</u>
- buitenwaterstand	NAP +5,30 m	NAP +5,50 m
- binnenwaterstand	NAP -0,70 m	NAP -0,70 m
- significante golfhoogte	3,50 m	4,00 m
- piekperioden	11,5/6s	11,5/6s
- windsnelheid	45-50m/s	45/50m/s
- windrichting	ca. 315 ⁰	ca. 315 ⁰
- kans van optreden	2,5 x 10 ⁻⁴	2,5 x 10 ⁻⁴
- overslag	20 golven per storm	20 golven per storm
- taludhelling	1:6	1:6
- bermbreedte op NAP +6 m	10 m	10 m
<u>Golfoploop</u>	NAP+9,00 m	NAP+11,15 m



SITUATIE DAMANZET

fig. 5.1.



DWARSPROFIEL DAMAANZET

fig. 5.2.

5.2.2. Kruinbreedte

De kruin van de damaanzetten is 50 m breed en biedt ruimte aan een parallelweg, een toegangsweg naar de verkeerskoker, een autoweg en een eventuele uitbreiding tot autosnelweg. Ten aanzien van de ruimte voor deze eventuele uitbreiding is in de eerste nota stand van zaken, 1PROBU-N-79068, reeds vermeld dat variatie in de kruinbreedte tot marginale kostenverschillen leidt, en een verbreding in de toekomst zeer ingrijpend zou zijn.

In figuur 5.3. is de indeling van de kruin nader weergegeven.

5.2.3. Taludhellingen en bermen

De taludhellingen worden bepaald door:

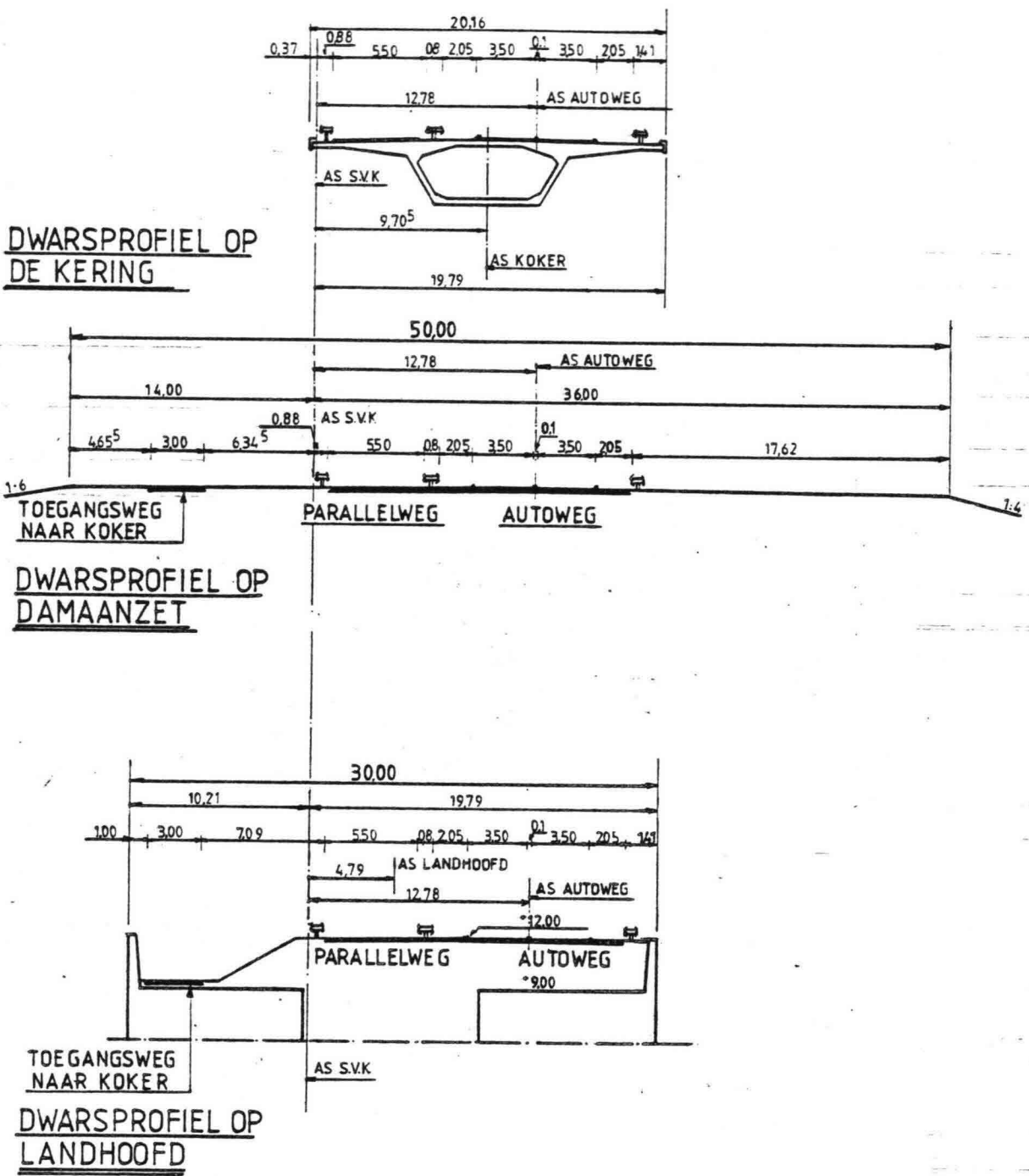
- de verwerkingsmethode en het gedrag van de materialen bij de opbouw van de damaanzet; te weten mijnsteen en/of fosfor-slakken;
- de stabiliteit van de bekledingsmaterialen in de eindfase;
- de stabiliteit van de bekledingsmaterialen tijdens het aanbrengen; dit geldt met name voor de asfaltprodukten;
- de golfoploop;
- de grondmechanische stabiliteit.

Aan de zeezijde leiden voor het boven NAP +2,50 m gelegen be-loop de beschouwingen over golfoploop tot een helling 1:6.

De overige taludhellingen worden 1:4, waarbij wordt opgemerkt dat bij vlakkere taluds vrijwel niet meer op de bekledingsdikte kan worden bespaard. Daar de taludlengte evenredig is met de helling, is een steil talud voor wat betreft de benodigde hoeveelheden bekledingsmaterialen gunstig.

Een steiler talud dan 1:4 is om uitvoeringstechnische redenen niet gewenst.

De grondmechanische stabiliteit is voor geen van de taluds maatgevend.



INDELING KRUIN DAMAANZET

fig. 5.3.

De op NAP en NAP +6 m gelegen bermen hebben de volgende functies:

- verankering en aansluiting van de kraagstukken op de hoger gelegen bekledingen;
- verbetering van de stabiliteit van de breuksteen in het betreffende gebied;
- beperking golfoploop aan de zeezijde; de breedte en het niveau van de berm op NAP +6 m worden hierdoor mede bepaald;
- aanleg en onderhoud van de bekledingen.

De bermen vergroten de stabiliteit van de taluds.

5.2.4. Bekledingen

5.2.4.1 Taludbekleding beneden NAP aan zowel de zee- als de Oosterscheldezijde.

De op NAP en lager gelegen belopen worden bekleed met op de bodembescherming aansluitende kraagstukken. Zoals vermeld in de stand van zaken nota, zijn de interne verhangen zodanig klein (minder dan 5%), dat met deze klassieke constructie kan worden volstaan. De kraagstukken hebben een zool van polypropreen filterweefsel, zwaar 750gr/m^2 en worden afgestort met 200kg/m^2 breuksteen 10-60 kg en 800kg/m^2 breuksteen 60-300 kg.

De breuksteen op de kraagstukken heeft voor het grootste deel slechts een ballastfunctie. Boven de laagwaterlijn wordt het steengewicht bovendien bepaald door de golfaanval.

Aan de zeezijde wordt het betreffende gebied vanaf NAP -2,0 m bestort met 1500kg/m^2 breuksteen 300-1000 kg. Dit steengewicht is bepaald uit het driedimensionaal modelonderzoek.

Aan de Oosterscheldezijde is breuksteen 60-300 kg. ook in de golfzone stabiel.

De berekeningen zijn vastgelegd in notitie 12DALA-M-80042.

5.2.4.2 Taludbekleding zeezijde boven NAP

Aan de zeezijde worden de taluds tussen NAP en NAP + 6,0 m bekleed met gepenetreerde breuksteen en boven NAP +6,0 m met waterbouwasfaltbeton.

Op de kruin sluit deze bekleding aan op de wegverharding.

Toepassing van deze bekledingen is gekozen op grond van zeer goede ervaringen bij andere deltakeringen.

Het gebruik van asfaltbeton in de getijzone heeft de volgende bezwaren:

- in de getijzone veroudert asfaltbeton sneller dan gepenetreerde breuksteen;
- is in de getijzone moeilijk aan te brengen;
- de visceuze vervorming is klein en om aan het zogenaamde schuifcriterium te voldoen moet de bekleding dikker worden dan een bekleding van gepenetreerde breuksteen met een gesloten korrelskelet;
- asfaltbeton is niet goedkoper dan gepenetreerde breuksteen.

Het gebruik van gepenetreerde breuksteen heft deze bezwaren op.

De dikten van de bekledingen zijn berekend op de overdrukken die bij snelle val van het water na een stormperiode kunnen ontstaan in het dijklichaam.

De betreffende berekening is opgenomen in notitie 12DALA-M-80041.

Boven de getijzone nemen de wateroverdrukken snel af.

De golfaanval is in dit gebied tot een niveau van ca. NAP +6,0 m het sterkst. De dikte van de bekleding moet daarom in dit gebied op tenminste 0,35 m worden gesteld.

Mede op grond van bovengestelde aspecten met betrekking tot het gebruik van asfaltbeton in de getijzone wordt de bekleding van gepenetreerde breuksteen aan de zeezijde tot NAP +6,0 m doorgezet.

Aan de zeezijde wordt ter plaatse van de overgang van de kraagstukken op de gesloten taludbedekking een betonnen damwand aangebracht.

Deze damwand heeft de volgende functies:

- steunkonstruktie voor de bovenliggende bekleding, met name bij de afname van de wrijving tussen bekleding en ondergrond bij maximum overdruk;
- bescherming van de teen van de dijk en de daarboven gelegen dichte bekleding bij eventuele schade aan de op NAP gelegen berm.

Aan penetratie aangebracht nabij de waterlijn, mag, vooral aan de zeezijde, geen hoge kwaliteit worden toegekend;

- scheiding van de werkzaamheden aan kraagstukken en gepenetreerde stortsteen, hetgeen vooral aan de zeezijde tijdens de uitvoering van belang is.

5.2.4.3 Taludbekleding Oosterscheldezijde boven NAP

De bekledingen van de damaanzetten aan de Oosterscheldezijde zijn bepaald aan de hand van de volgende natuurrandvoorwaarden:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| - binnenwaterstand | NAP +2,40 m |
| - significante golfhoogte | 1,4 m \pm 0,2 m |
| - piekperiode | 4,2 sec \pm 0,4 sec |
| - windsnelheid | 25-30m/sec |
| - windrichting | ca. 90 ⁰ |

Bij de taludhellingen 1:4, is voor de significante golf een oploop tot NAP +5,2 m en voor de 2% golf een oploop tot NAP +6,3 m berekend.

Op grond van bovenstaande worden taluds tot NAP +6,0 m bekleed met betonblokken, gepenetreerde breuksteen of asfaltbeton.

Boven NAP +6,0 m is een kleibekleding voldoende. Deze bekleding wordt slechts sporadisch door golven overspoeld.

De kleibekleding sluit aan op de wegverhardingen op de kruin aan de damaanzet.

De bekleding tussen NAP en NAP +6,0 m moet per lokatie nader worden uitgewerkt.

In het algemeen zal gebruik worden gemaakt van de bij de aansluitingen uit het bestaande werk vrijkomende betonblokken of koperslakblokken in dikten van 0,5 en 0,3 m. Deze materialen liggen in het gebied tussen NAP en ca. NAP +4,0 m en voldoen als open bekleding ook in de definitieve waterkering. De blokken worden op NAP gesteund door een teenschot.

Tussen NAP +4,0 m en NAP +6,0 m is op bestaande oevers veelal asfaltbeton aanwezig. Deze constructie is goedkoper dan een bekleding van opnieuw aan te schaffen betonblokken.

In dit gebied is daarom gekozen voor asfaltbeton, met inbegrip van de berm gelegen op NAP +6,0 m.

5.3. Voortalud damaanzet en landhoofdfundatie

5.3.1. Wijziging in randvoorwaarden

Het verband met andere werkonderdelen bepaalt in belangrijke mate het ontwerp van het voortalud van de damaanzet.

De volgende ontwikkelingen zijn van doorslaggevende invloed geweest op ontwerp en uitvoering van het voortalud en de daarachter gelegen landhoofdfundatie.

- Ten behoeve van een betere spreiding in de tijd van de natte werken worden drie damaanzetten (Schouwen, Roggenplaat Zuid en Neeltje Jans) uitgevoerd voorafgaand aan het leggen van de funderingsmatten.
- De overige drie damaanzetten worden om hydraulische redenen aangelegd nadat de funderingsmatten zijn gelegd.

- Met de keuze van 42 m brede funderingsmatten onder de pijlers is het benodigde profiel van vrije ruimte voor het legmaterieel (Cardium) komen vast te staan, terwijl de uit deze keuze voortvloeiende negatieve overlap van de matten richting heeft gegeven aan de aansluiting van de matten op de damaanzetten c.q. aansluiting van de damaanzetten op de matten.

5.3.2. Fundatieniveau landhoofdelementen op NAP -3,50 m

Het fundatieniveau van NAP -3,50 m geeft goede montage-mogelijkheden. Het fundatievlak ligt beneden de direkte golfaanval en kan goed worden afgewerkt. (12DALA-M-80036).

Het fundatievlak kan door een aantal bokken tijdens hoog water worden overvaren.

Bij een fundatieniveau van NAP -3,50 m is het tevens mogelijk de damaanzet te bouwen voordat de funderingsmat onder de randpijler is gelegd.

Bovendien wordt bij dit fundatieniveau de konstruktie van de breukstenen dam belangrijk beter.

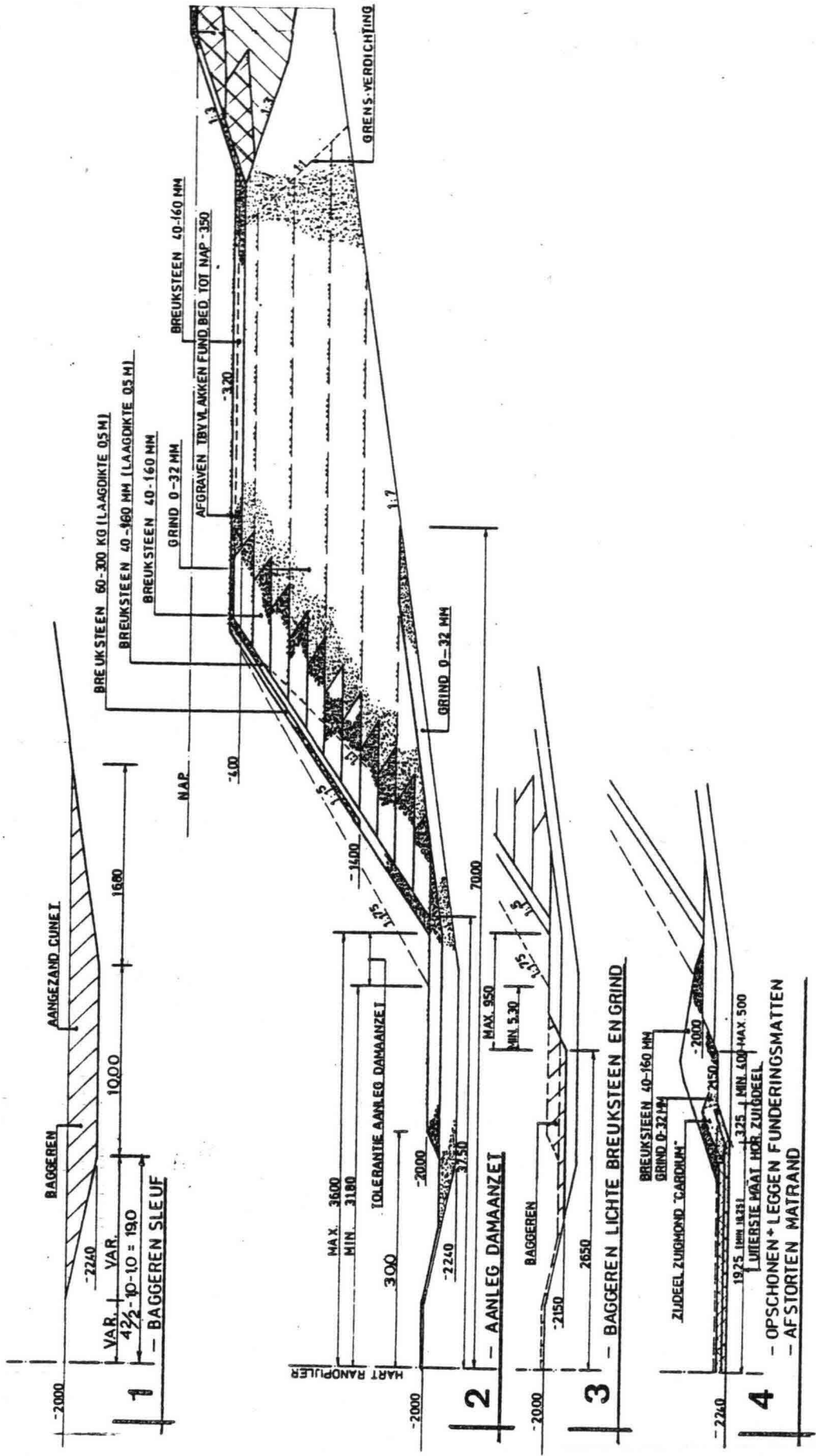
5.3.3. De opbouw van de konstruktie

5.3.3.1. Voorafgaand aan leggen funderingsmatten (fig. 5.4. en 5.5.)

Grindkoffer

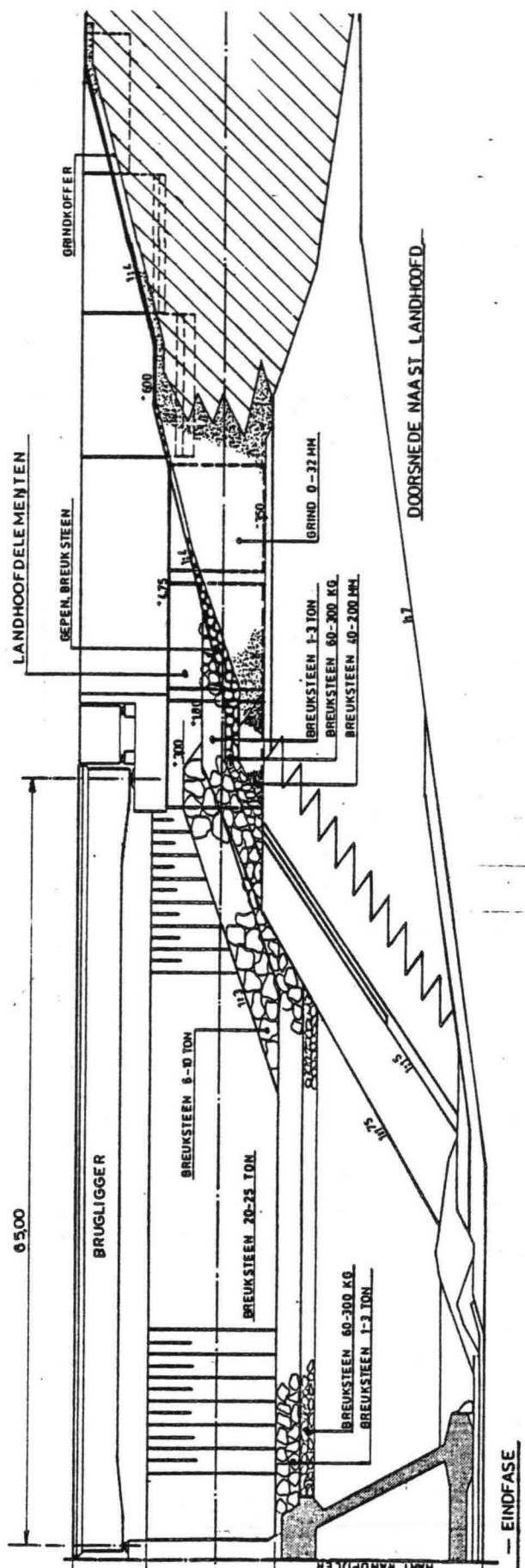
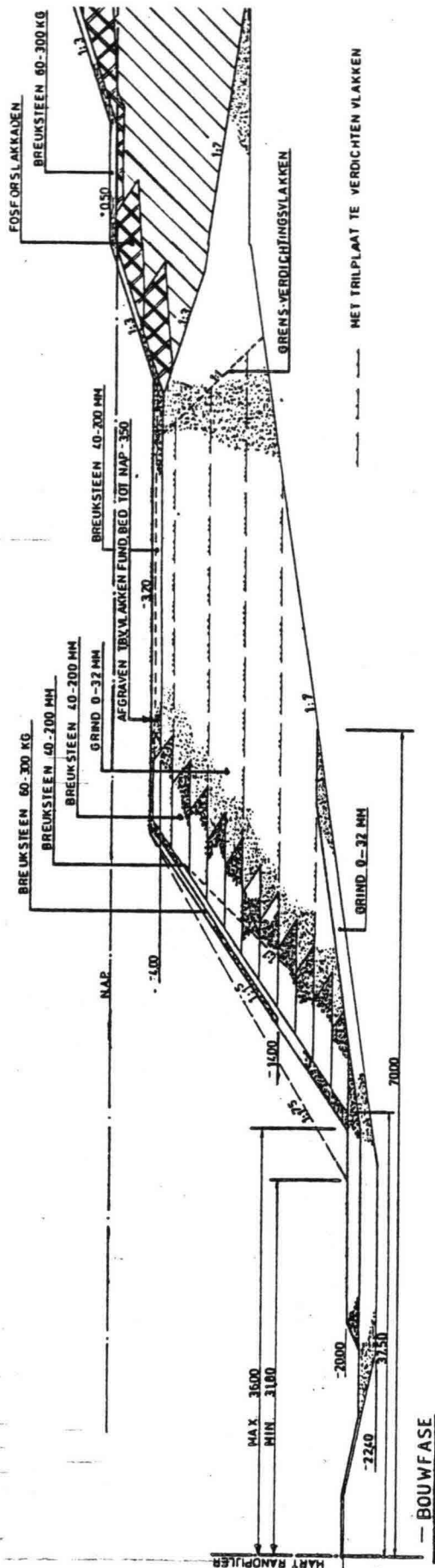
De uitgangssituatie bij de aanleg van de damaanzet is de verdichte grondverbetering in de as van de Stormvloedkering.

De bodembescherming op de manoeuvreerplateau's moet zijn aangebracht.



GRINDKOFFER EN AANSLUITING OP FUNDERINGSMAT

fig. 5.4.



KONSTRUKTIE VOORTALUD DAMANZET

fig. 5.5.

Begonnen wordt met het graven van een sleuf ter plaatse p van de teen van het voortalud.

In de sleuf wordt door storten vanaf de waterlijn in lagen van ca. 0,3 m een grindkoffer gemaakt ten behoeve van de aansluiting met de fundatiemat. Deze mat wordt op een later tijdstip aangebracht.

De grindkoffer wordt geheel of gedeeltelijk afgedekt met breuksteen 40-160 mm en verdicht.

Deze afdekking wordt per lokatie, mede aan de hand van de gevonden stroomsnelheden van het bouwfaseonderzoek, vastgesteld.

5.3.3.2. Na het leggen van funderingsmatten(fig. 5.6. en 5.7.).

Grindkoffer.

De uitgangssituatie bij de aanleg van de damaanzet is de aangebrachte funderingsmatten met de negatieve overlap. Begonnen wordt met het graven van een sleuf ter plaatse van de teen van het voortalud(zie fig. 5.6. en 5.7.).

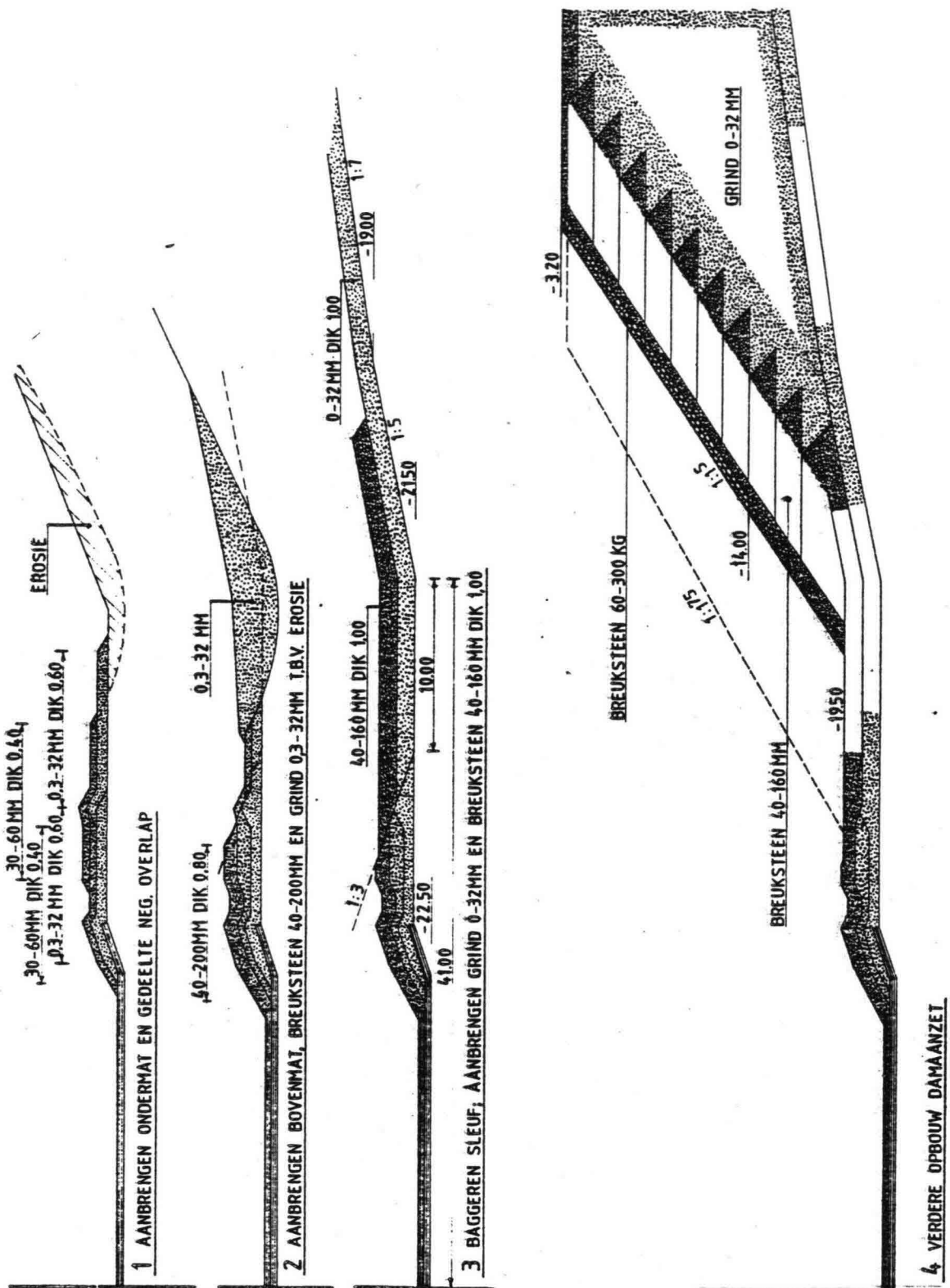
In de sleuf wordt door strooien vanaf de waterlijn in lagen van ca. 0,3 m een grindkoffer met een dikte van 1,0 m aangebracht ten behoeve van de aansluiting op de negatieve overlap.

De grindkoffer wordt gedeeltelijk afgedekt met een laag breuksteen 40-160mm en verdicht.

Deze afdekking wordt per locatie, mede aan de hand van de gevonden stroomsnelheden van het bouwfase-onderzoek vastgesteld.

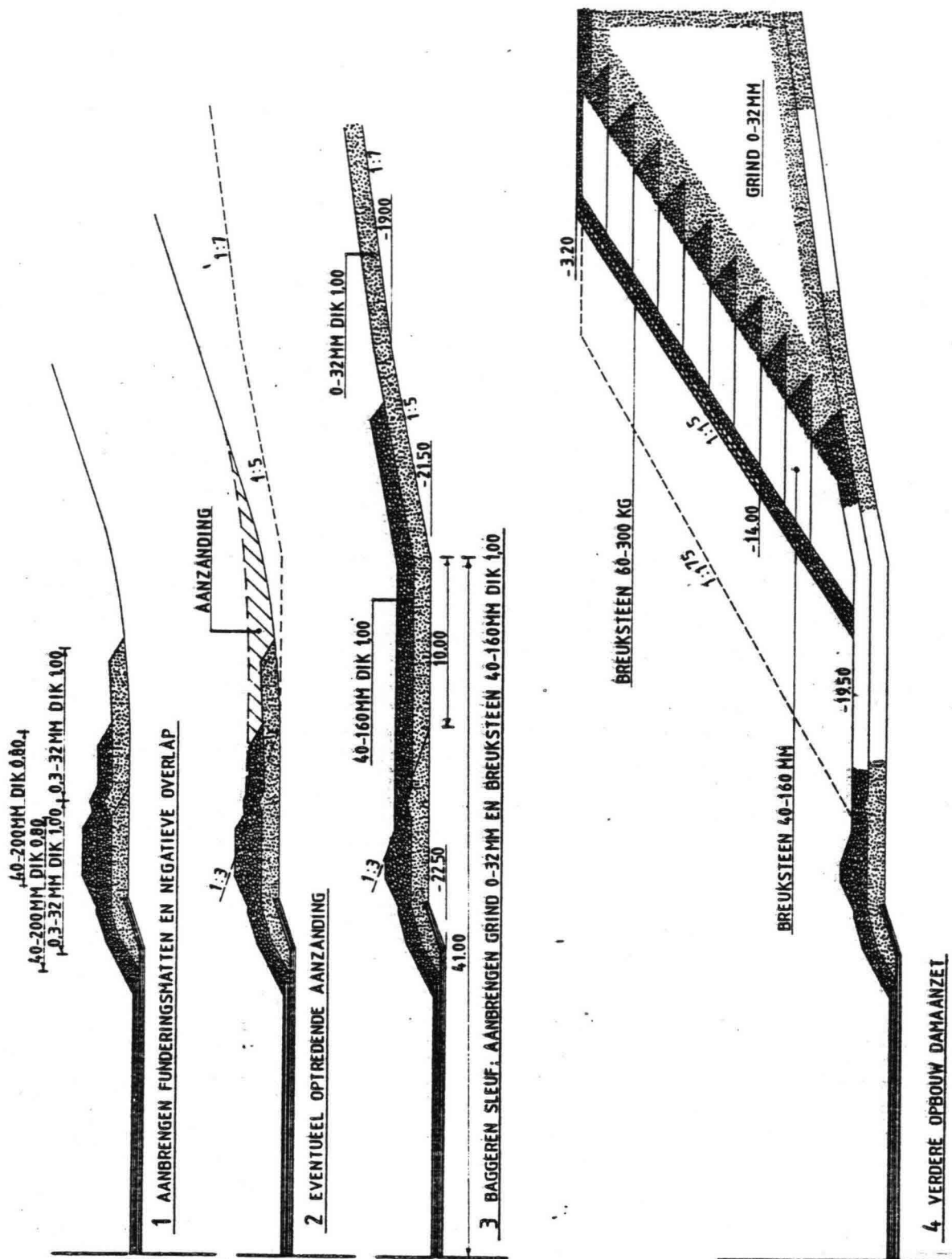
5.3.3.3. Voortalud

Het steile voortalud van de damaanzet en de landhoofd-fundatie wordt vervolgens laagsgewijs opgebouwd door achterkaden van breuksteen 40-160 mm, grind 0-32 mm te strooien. Het grind wordt vanaf de waterlijn in lagen van 0,3 m strooiend aangebracht.



AANSLUITING NA LEGGEN FUNDERINGSMATTEN
IN EROSIE-GEBIED

fig. 5.6.



AANSLUITING NA LEGGEN FUNDERINGSMATTEN
IN AANZANDINGS-GEBIED

fig. 5.7.

Het grind en gedeeltelijk ook de breuksteen worden in lagen van 3 m met een trilplaat verdicht tot een gemiddelde conus weerstand in het totale filterpakket van 20 MN/m^2 .

Op ca. 75 m uit de as van de kering zijn de taludhellingen afgenomen tot ca. 1:2,5 en liggen de verhangen in de orde van 5%.

Op deze plaatsen wordt het grind achter fosforslakkaden gestrooid.

De fosforslakkaden gaan over in mijnsteenladen op de plaats waar taludhellingen 1:4 zijn bereikt.

Aan de zijde van de oever is de taludhelling van het grind beneden NAP -7,50 m 1:7 en boven dat niveau 1:3, figuur 5.5. Het grind is op dit laatst genoemde talud niet onder alle omstandigheden stabiel bij de verwachte stroomsnelheden.

Er is daarom gerekend met materiaalverlies.

Het voortalud wordt afgestrooid met 0,5 à 1,0 m breuksteen 40-160 mm en met breuksteen 60-300 kg of zwaarder.

Per lokatie wordt afhankelijk van de bouwfase stroomsnelheden, de omvang en de zwaarte van deze laatste laag nader vastgesteld.

Waar de taluds een helling van 1:3 hebben bereikt, sluiten genoemde steenlagen aan op de kraagstukken van de zijtaluds.

5.3.3.3 Fundatiebed landhoofden

Op NAP -4,0 m wordt op het grind een laag breuksteen 40-160 mm aangebracht en in verband met mogelijke inzanding direct verdicht. De breuksteen wordt tot NAP -3,2 m aangelegd en pas later, kort voor het plaatsen van de landhoofdelementen, vlak afgewerkt op NAP -3,50 m.

Rondom het funderingsbed voor de landhoofden worden kaden van fosforslak of breuksteen 40-160 mm aangebracht, waarachter het zandlichaam voor de damaanzet wordt aangelegd.

De begrenzing van deze tijdelijke omkading wordt per lokatie, mede afhankelijk van de lengte van de damaanzet nader uitgewerkt.

Na het plaatsen van de landhoofdelementen worden, indien fosforslakkaden zijn toegepast deze grotendeels vervangen door zand, dit ter voorkoming van zandmigratie door de fosforslakken en ter voorkoming van deformaties van de vleugelwanden.

Indien de funderingsmatten worden aangebracht nadat de damaanzet is voltooid, wordt in verband met mogelijke aanzanding, direkt na het afstorten van de matrand tegen het voortalud een laag breuksteen 60-300 kg of 300-1000 kg aangebracht. Bij de overige drie lokaties kan deze laag direkt worden aangebracht. De helling van het talud in de as wordt dan 1:1,75.

Voor de zwaarte van deze laag is afstemming op de breukstenen dam nodig. Na het aanbrengen van deze breuksteenlaag wordt de rand van het funderingsbed voor de landhoofden verdicht.

5.3.4. Toleranties en specifieke uitvoeringseisen

Er vanuitgaande dat voor de aanleg en afwerking van het voortalud en de landhoofdfundatie geen speciaal materieel wordt ontwikkeld, worden de volgende tolerantie-eisen gesteld:

- | | | |
|---|-------------|------------------------|
| - sleuf grindkoffer | vertikaal | $\pm 0,3$ m; |
| | horizontaal | $\pm 1,0$ m; |
| - laagdikte grindkoffer | | $\pm 0,25$ m; |
| - laagdikte breuksteen 40-160 mm | | $\pm 0,25$ m; |
| - plaats voortalud: teen (1 + 2 m) | | $\pm 3,0$ m; |
| | overigens | $\pm 1,0$ m; |
| - breuksteenkaden: hoogte | | $\pm 0,25$ m; |
| | breedte | $\pm 1,0$ m; |
| - vlakheid te verdichten lagen | | $\pm 1,0$ m over 10 m; |
| - maximum hoogte grind | | NAP -4,0 m; |
| - afstorten fundatiebed | | $\pm 0,3$ m over 10 m; |
| - afwerken fundatiebed, plaatselijke oneffenheden worden gekorrigeerd | | $\pm 0,1$ m over 10 m; |
| - afgestorte taluds | | $\pm 0,5$ m; |

Ten aanzien van het verwerken van materialen worden voor de stroomsnelheden, gemeten op halve waterdiepte, de volgende maxima gesteld:

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| - grind 0-32 mm | 0,3 m/sec.; |
| - breuksteen 40-160 mm en fosforslak | 0,5 m/sec. |

5.3.5. Aanzanding

Ter beperking van de aanzanding is de eis gesteld, dat grindlagen niet langer dan twee weken mogen liggen, voordat de volgende lagen worden aangebracht.

De in dit verband kwetsbare lagen op NAP -17 m, -14 m en -11 m zijn gering van omvang en kunnen ruim binnen deze tijd worden aangelegd, terwijl het deel onder het landhoofd steeds boven het omringende gebied wordt gehouden.

Verder mag geen zand worden geklapt, voordat met de filterkonstruktie een niveau van NAP -8,0 m is bereikt en mag op 100 m uit de rand van de filterkonstruktie geen zand worden geklapt, zolang de filterkonstruktie niet is afgebouwd tot NAP -3,2 m.

Voor de aanzandingen op de verschillende lagen is van de volgende waarden uitgegaan:

- 0,30 m op NAP -17 m;
- 0,30 m op NAP -14 m;
- 0,30 m op NAP -11 m;
- geen aanzanding op de hoger gelegen lagen.

Bij overschrijding van genoemde waarden zal per geval de omvang en de plaats van de aanzanding moeten worden beschouwd. Daarbij dient in aanmerking genomen te worden dat:

- uitspoeling van een zandlaag beneden NAP -17 m en gelegen op een afstand > 15 m uit de voorzijde van de elementen grotendeels buiten de invloedssfeer van het landhoofd plaatsvindt mits de laagdikten in de orde van 0,30 m liggen ;
- omdat tijdens het verdichten per niveau ca. 10 cm zand zal verdwijnen, is voor de berekening van de deformaties met name voor damaanzet Schouwen uitgegaan van $3 \times 0,2$ m aanzanding op de niveau's NAP -17 m, -14 m en - 11 m.

Verwacht mag worden dat genoemde aanzanding ter plaatse van de breuksteenkaden in de breuksteen verdwijnt.

Indien de aanzanding ontoelaatbaar groot zou zijn, zal het opruimen van zand in het algemeen beperkt kunnen blijven tot het grensvlak van het grind 0-32 mm met de breuksteen 40-160 mm en een strook van ca. 4,0 m direkt achter de breuksteenkade (zie notitie DDWT-81.230).

5.3.6. Keuze materialen

De materialen in het voortalud van de damaanzet zijn zodanig gekozen dat een filter wordt gevormd, waarmee, onder de in de eindfase optredende verhangen, het zand onder de rand van de funderingsmat, het zand van de damaanzet en het zand dat tijdens de uitvoering bezinkt, wordt vastgehouden.

Hierbij is rekening gehouden met ontmenging van grind, die optreedt tijdens de verwerking. In het grensvlak tussen grind 0-32 mm en breuksteen 40-160 mm zal enig zand kunnen uitspoelen. Dit proces is echter eindig, terwijl de eruit voortvloeiende deformaties aanvaardbaar klein zijn.

Bij de vaststelling van de bovenmaat van het grind is rekening gehouden met de maximaal via de zuigmond van de Cardium verwerkbare afmetingen.

De keuze van de materialen is tevens gebaseerd op de stabiliteit en de leverbaarheid.

In het hoofdstuk grondmechanische aspecten is de keuze van de gradaties nader onderbouwd.

5.3.7. Vrije ruimte Cardium/aansluiting funderingsmat nadat damaanzet is aangelegd(figuur 5.8.).

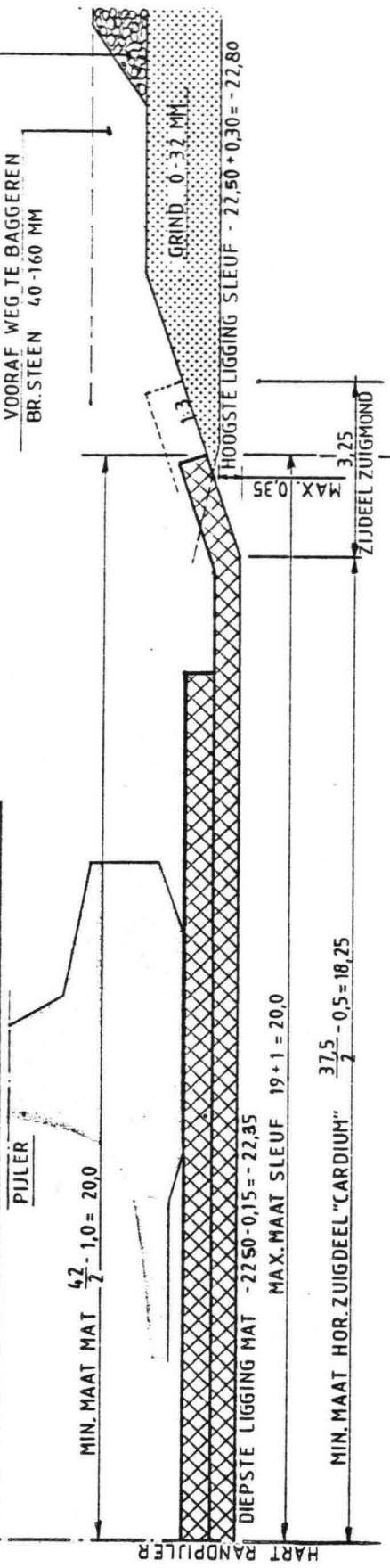
De aansluiting van de funderingsmat en de daarvoor benodigde ruimte zijn in overleg met projectburo III vastgesteld.

De verhangen evenwijdig aan het grensvlak liggen ter plaatse van de matrand in de orde van 30% , hetgeen minder is dan in het grensvlak grind-breuksteen onder het landhoofd.

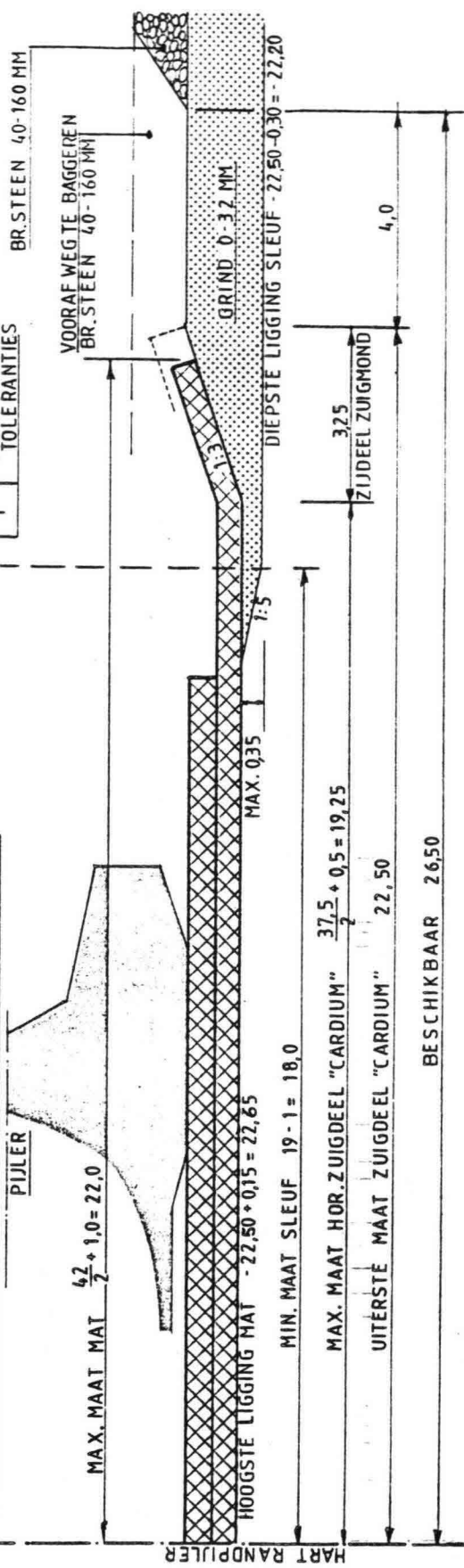
Daaruit is de konklusie getrokken dat de matrand kan worden aangesloten op een losgestort filter.

Wel is er vanuit gegaan dat het losgestorte materiaal zover mogelijk uit de rand van de pijler blijft en wordt verdicht.

A) MIN. OVERLAP MAT - GRINDKOFFER



B) MAX. OVERLAP MAT - GRINDKOFFER



VRIJE RUIMTE ZUIGMOND "CARDIUM"

fig. 5.8.

De overlap matrand en grind wordt daarom minimaal gehouden.
De volgende, op notitie 34FUND-V-79264 gebaseerde, maatvoering is aangehouden. Gerekend uit het hart van de randpijler bedraagt:

- uiterste maat horizontale deel
zuigmond Cardium $\frac{37,5}{2} + 0,5 = 19,25$ m
- zijdeel zuigmond 3,25 m
- uiterste maat zuigmond
Cadium $\frac{42}{2} + 1 + 0,5 = 22,50$ m

De ligging van de bodemrand van de grindkoffer wordt als volgt berekend uit hart randpijler:

- matrand $\frac{42}{2} = 21$ m
- tolerantie mat - 1 m
- tolerantie sleuf $\frac{- 1}{19}$ m

De bodem van de grindkoffer ligt op NAP -22,5 m, dat is gelijk aan de onderkant van het horizontale deel van de mat. Bij een tolerantie van 0,3 m voor de sleuf en 0,15 m voor het horizontale deel van de mat bedraagt het verschil in diepteligging maximaal $(0,3^2 + 0,15^2)^{1/2} = \text{ca. } 0,35$ m.

In het onder talud liggende deel van de mat kan een hoogteverschil van ca. 1,0 m worden opgevangen.

Wel wordt bij een hoge ligging van de sleuf, bij het leggen van de mat, in zand opgeschoond.

Deze situatie duurt echter kort en is overigens gelijk aan die bij de overige matranden.

Bij een hoge ligging van de mat en een maximale horizontale afwijking van de ligging van de sleuf wordt de geringste afstand van de grindkoffer tot het hart van de randpijlers als volgt:

- bodem sleuf 19-1 = 18 m;
- talud sleuf $0,35 \times 5 = \underline{1,75 \text{ m}}$
16,25 m

Worden de verticale en horizontale toleranties met elkaar in verband gebracht dan wordt deze afstand groter.

Bovendien heeft de grindkoffer op deze plaats een theoretische dikte van 0.

Voor wat betreft de ligging van het voorttalud van de damaanzet wordt voldaan aan de ten behoeve van de Cardium gestelde eis:

- 37,0 m uit hart randpijler op NAP -13,5 m.

Afhankelijk van de lokatie zal, voordat met het opschonen door de Cardium kan worden begonnen, de breuksteenafdekking van de grindkoffer moeten worden verwijderd.

Er moet op worden gerekend dat plaatselijk veel zand op de grindsleuf wordt aangetroffen.

5.3.8. Vrije ruimte Ostrea

Ruimschoots wordt voldaan aan de voor het plaatsen van de pijlers gestelde eis, dat de afstand hart randpijler tot talud damaanzet op NAP -14 m tenminste 30 m moet bedragen.

5.4. Afbouw damaanzet na plaatsen landhoofdelementen

5.4.1. Filter rondom landhoofd, dilatatievoegen

Direkt na het plaatsen van de landhoofdelementen worden deze rondom tot NAP -1,0 m, (is onderkant voegplanken) met breuksteen aangestort.

In de elementen wordt een laag grind 4-32 mm dik 0,50 m aangebracht. Deze laag wordt verdicht.

De dilatatievoegen worden, rekening houdend met de te verwachten verplaatsingen, gevuld met breuksteen 5-40 kg.

Aan de buitenzijde van de dilatatievoegen, tegen de voegplanken, bestaat de aanvulling uit breuksteen 40-160 mm, waarna via een grind-zandlaag (0-32 mm) overgegaan wordt naar de zandaanvulling. De dichte voegen worden gevuld met beton (aangebracht in een nylon "zak"). Aan de buitenzijde van deze dichte voegen tegen de voegplanken bestaat de aanvulling uit Oosterscheldezand.

Daar deze materialen grotendeels in den droge worden aangebracht en de hoeveelheden relatief klein zijn, zal aan de gestelde filtereisen goed kunnen worden voldaan.

De buitenste laag breuksteen 1-3 ton tegen de elementen is stabiel in de bouwfase. De laag vormt de basis waarop in een later stadium de breukstenen dam wordt afgebouwd.

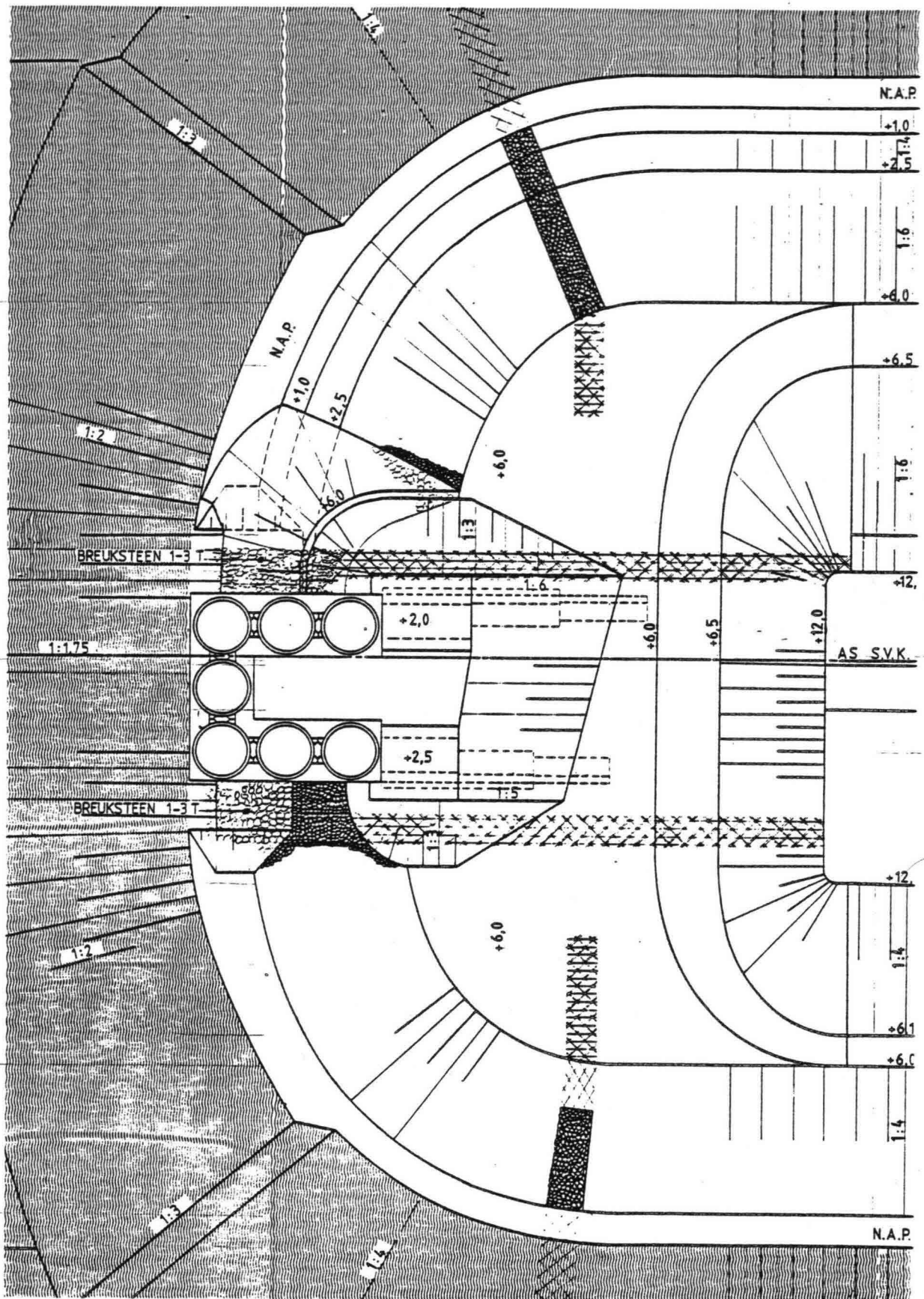
5.4.2. Bouwfasen t.b.v. landhoofd en keerwanden. (fig. 5.9. en 5.10.).

Ten behoeve van de afbouw van landhoofd en keerwanden wordt de afbouw van de damaanzet in fasen uitgevoerd, waarbij met name de bouwput voor de keerwanden (fundatieniveau N.A.P. +2,0 m) tegen hoog water moet worden beschermd.

Voor deze bescherming kan ondermeer gebruik worden gemaakt van betonblokken, afmetingen 1,0x1,0x1,0 m en/of zware breuksteen. In de eindfase kan de breuksteen in de breukstenen dam worden verwerkt.

5.4.3. Aansluiting bekledingen tegen landhoofd

Ter plaatse van de aansluiting van de bekleding tegen de landhoofden worden, ter voorkoming van zandmigratie, grindkoffers aangebracht. Bij het aanbrengen van de penetratieglooiing tegen het landhoofd wordt aan de zeezijde een laag breuksteen 1-3 ton in de glooiing opgenomen en half vol gepenetreerd.



BOUWFASE T.B.V. KEERWANDEN

fig. 5.10.

5.5. Passage groot materieel

Ter zake van het passeren van groot materieel langs een van de landhoofden is overleg gepleegd met de werkgroep plaatsen elementen van projektbureau V.

De lokatie waar de passage plaats vindt kan, voor wat betreft de damaanzetten en landhoofden, vrij worden gekozen.

Passage van het, in dit verband maatgevende, hefschip blijkt mogelijk bij het gegeven profiel van vrije ruimte.

Voorwaarde is dat de passage plaats vindt tijdens hoogwaterkentering.

In figuur 5.11. is het profiel van vrije ruimte nader aangegeven.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

Hefschip

- passage op HWK bij waterstand N.A.P. +1,0 m;
- diepgang 6,35 m;
- keelclearance 1,0 m;
- bewegingen 0,2 m.

Dit resulteert in een maximum bodemniveau van:

$$1,0 - 6,35 - 1,0 - 0,2 = \text{N.A.P. } -6,55 \text{ m.}$$

Cardium

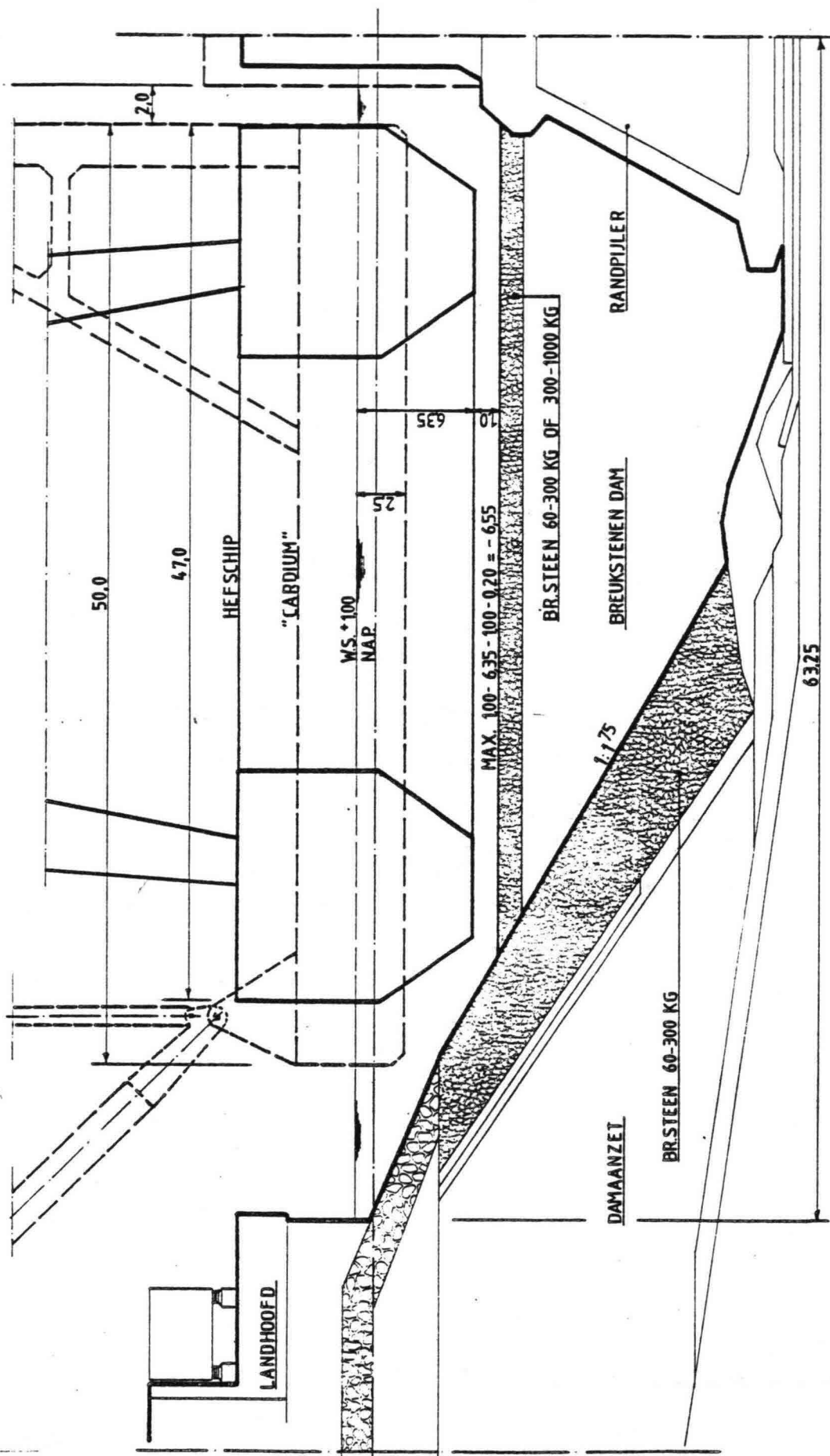
- passage op HWK bij waterstand N.A.P. +1,0 m;
- Cardium inkorten tot 50 m;
- diepgang 2,5 m;
- keelclearance 1,0 m;
- bewegingen 0,2 m.

Dit resulteert in een bodemniveau van:

$$1,0 - 2,5 - 1,0 - 0,2 = \text{N.A.P. } -2,7 \text{ m.}$$

Het hefschip is maatgevend.

Het A&O-ponton is kleiner en dus ook niet maatgevend.



PASSAGE GROOT MATERIEEL

fig. 5.11.

6. LANDHOOFDEN

6.1. Beschrijving ontwerp

De konstruktie is getoond in figuur 6.1.

De landhoofdkonstruktie wordt gevormd door in den natte betonelementen met een ringvormige doorsnede op een fundatiebed te plaatsen.

Deze elementen worden later gevuld en gekoppeld met een in het werk te storten afdekplaat die voorzien is van twee dilatatievoegen.

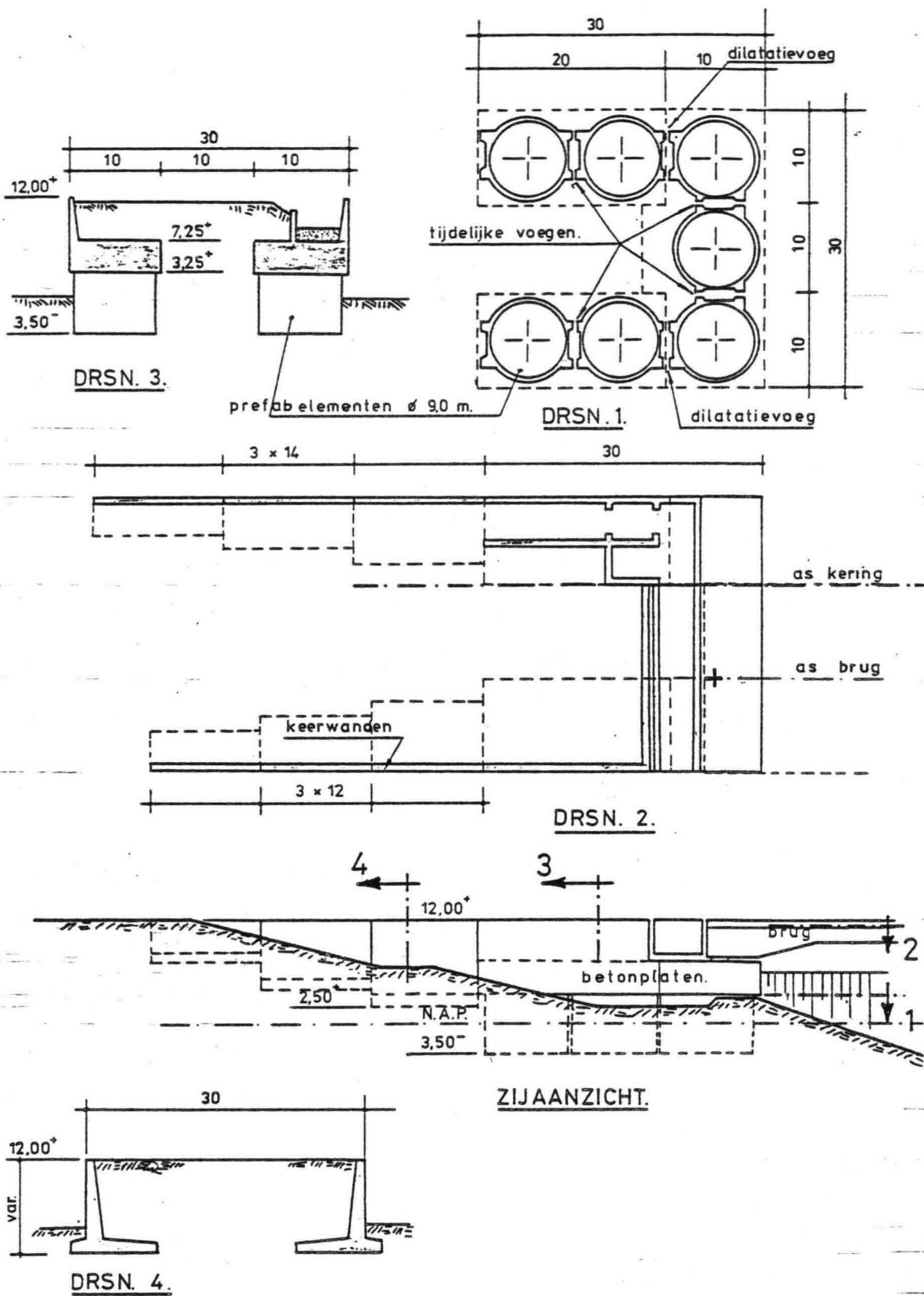
De gedilateerde delen (zie figuur 6.2.) worden onderling gekoppeld door middel van zachtstalen staven.

Door deze koppeling worden rotaties van de elementen in de richting van de koppeling verhinderd. Verschilzettingen van de gedilateerde delen kunnen door de koppelkonstruktie gevolgd worden.

De elementen worden toegepast tot ca. 30 m vanaf de kop van het landhoofd.

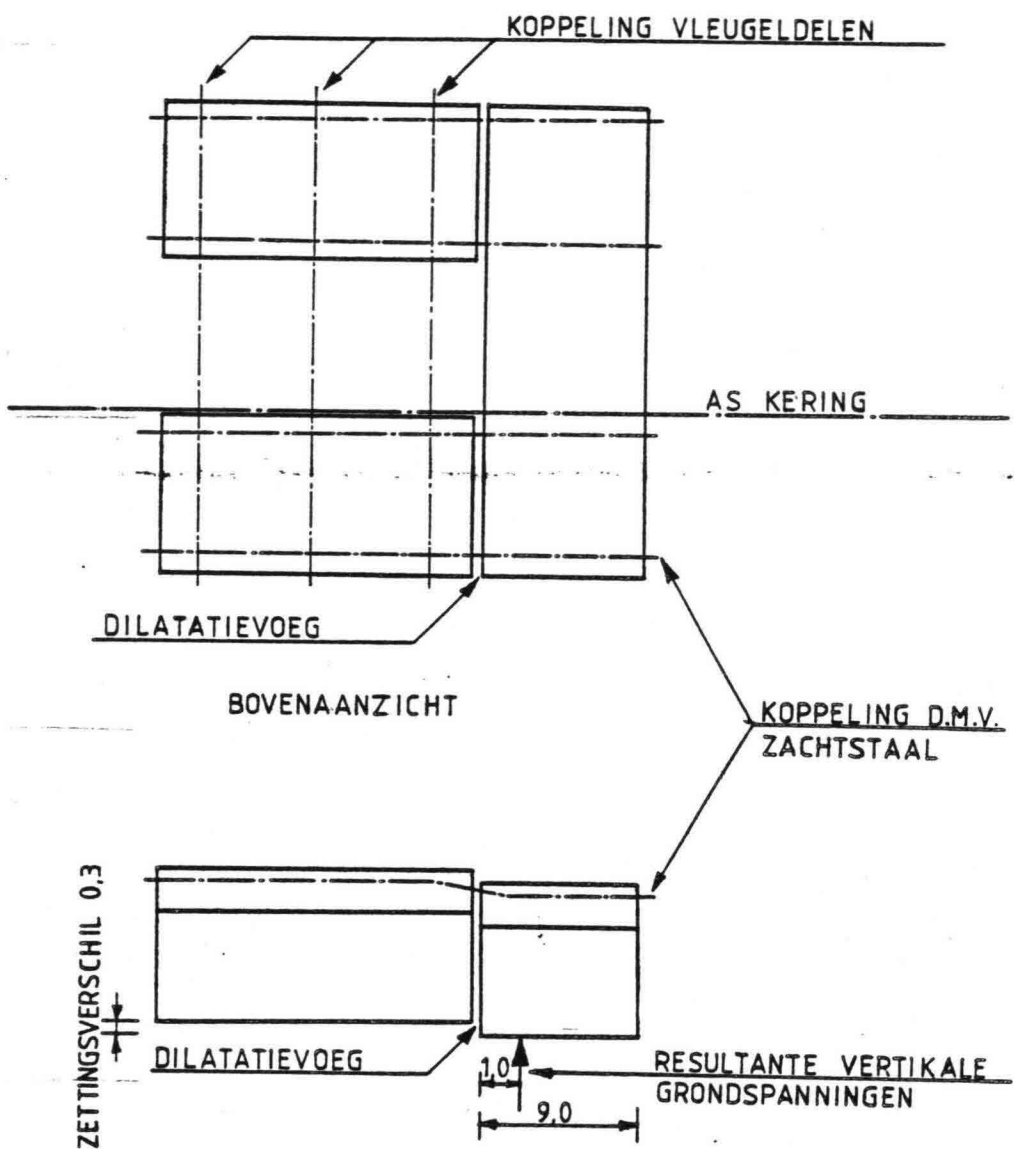
De aansluitende water- en grondkerende konstruktie bestaat uit L-vormige keerwanden, die, beschermd door een tijdelijke waterkerende konstruktie, in het werk kunnen worden gemaakt. Op de dekplaat aan de sluitgatzijde wordt een rubberpakket ten behoeve van de 1-puntsoplegging van de verkeerskoker opgenomen.

In de opbouw wordt de inwendige toegang tot de verkeerskoker opgenomen.



LANDHOOFDCONSTRUCTIE

fig. 6.1.



KOPPELINGEN TUSSEN GEDILATEERDE DELEN
 VAN ZETTINGSONGEVOELIGE LANDHOOFDKONSTRUKTIE

fig. 6.2.

6.2. Stabiliteit elementen

6.2.1. Tijdens de bouwfase

De geplaatste elementen hebben een relatief laag gewicht (ca. 250 ton droog) bij een relatief groot geëxposeerd oppervlak.

In deze situatie zijn ze gevoelig voor de zogenaamde bouw-fasebelastingen (zie hoofdstuk 3.).

De volgende maatregelen zijn noodzakelijk:

- binnen 1 week na plaatsing van het laatste element worden de elementen rondom aangevuld van N.A.P. -3,5 m tot N.A.P. -1,0 m, teneinde voldoende schuifveiligheid te verkrijgen. Gelijktijdig worden de elementen inwendig over een hoogte van ca. 0,5 m gevuld met grind 4-32 mm, hetgeen wordt verdicht;
- binnen 1 maand na plaatsing worden de elementen met beton gevuld;
- genoemde expositietijden worden aan de planning getoetst.

6.2.2. In eindfase

In de eindfase is uiteraard de stabiliteit gewaarborgd. (zie hoofdstuk IV).

6.3. Vulling elementen

De elementen worden gevuld met beton.

Het voordeel hiervan is dat de krachten uit de bovenbouw rechtstreeks via deze betonvulling, die een innig contact met de ondergrond heeft, worden afgedragen.

Een deel van dit beton wordt onder water aangebracht.

Met een (beperkte) zwelling van dit beton is in het ontwerp rekening gehouden.

Voorafgaande aan het aanbrengen van het vulbeton, direkt na het plaatsen van de elementen wordt, grind 4-32 mm met een laagdikte van 0,5 m aangebracht en verdicht om de oneffenheden van het fundatiebed af te dichten. Tevens dient deze laag als bodemafsluiting voor het beton.

Door de profilering van de putvoet is het voetoppervlak zoveel mogelijk dragend gemaakt (zie figuur 6.3.).

6.4. Deformaties fundatiebed

Een beschouwing over de deformaties wordt gegeven in hoofdstuk 4.

6.5. Toleranties fundatiebed

Het fundatiebed op N.A.P. -3,5 m, bestaande uit breuksteen 40-160 mm moet aan de volgende tolerantie-eisen voldoen:

$$\Delta Z = \pm 150 \text{ mm}$$

$$\bar{\phi}_x = \bar{\phi}_y = \pm 15 \text{ mm/m (binnen } \Delta Z \text{ tolerantie)}$$

Bovengenoemde waarden worden als zogenaamde 2σ -waarden gezien.

6.6. Toleranties plaatsen elementen.

In overleg met VPEL zijn de volgende plaatsingstoleranties vastgesteld (2σ -waarden).

$$\Delta x = \Delta y = \pm 20 \text{ cm}$$

$$\bar{\phi}_z = \pm 20 \text{ mm/m}$$

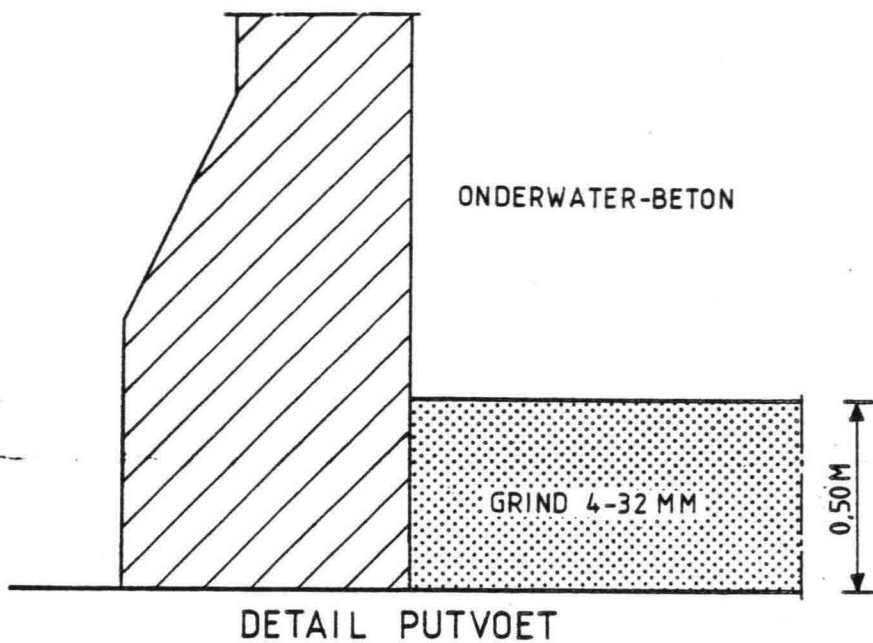


fig. 6.3.

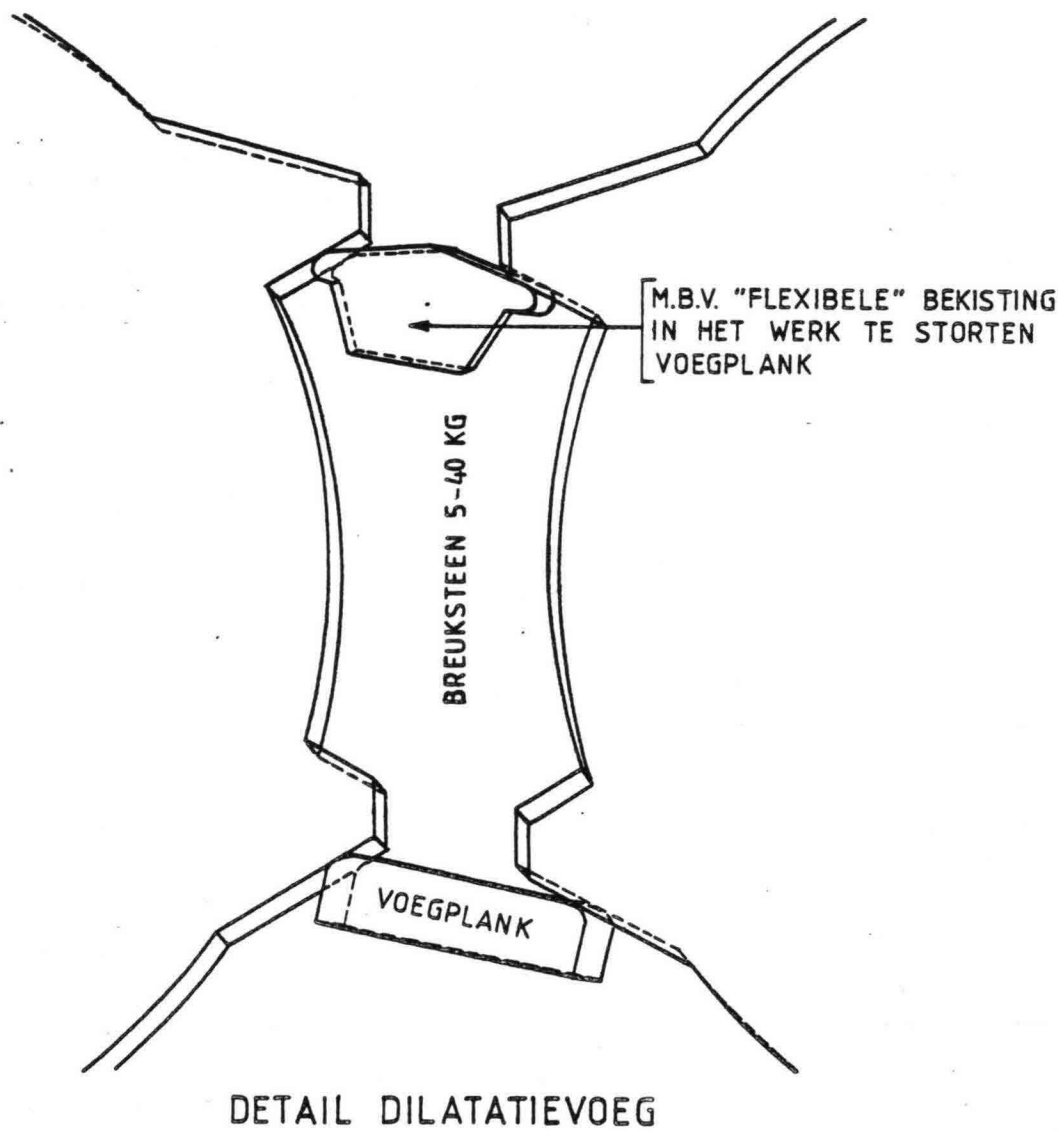


fig. 6.4.

6.7. Koppeling gedilateerde delen landhoofdconstructie

6.7.1. Algemeen

De landhoofdconstructie wordt gevormd door in den natte te plaatsen betonelementen met een ringvormige doorsnede. Deze elementen worden later gevuld met beton en gekoppeld met een starre afdekplaat (zie figuur 6.1.).

Gelet op de uitwendige afmetingen van de constructie $30 \times 30 \text{m}^2$, de inhomogeniteit van de ondergrond en lokaal aangrijpende belastingen, is het constructief noodzakelijk dilatatievoegen aan te brengen, teneinde scheurvorming in de afdekplaat te vermijden (zie figuur 6.2.).

De eisen die onder andere aan deze dilatatievoegen gesteld worden zijn:

- onderlinge geringe deformaties van de konstruktiedelen moeten toegestaan worden;
- het onderliggende fundatiemateriaal moet opgesloten blijven;
- het achterliggende aanvulmateriaal mag niet door de voeg naar buiten kunnen treden.

6.7.2. Argumenten voor de toepassing van koppelconstructies

De koppelconstructie is onder te verdelen in: (zie fig. 6.2.)

- a. een koppeling van het frontdeel van de landhoofdconstructie aan de beide vleugeldelen;
- b. een koppeling van de beide vleugeldelen onderling.

ad.a: De vervormingen van de ongekoppelde constructie zijn dusdanig groot dat:

- Een betrouwbare filterconstructie in en rondom de dilatatievoegen onmogelijk wordt. Voegplanken (figuur 6.4) kunnen niet meer toegepast worden.

De vereiste filtermaterialen zijn niet in de voegruimte onder te brengen.

- Een gekompliceerde oplegkonstruktie van de verkeerskoker op het landhoofd ontstaat.

Ten gevolge van de grote verplaatsing Δy dient een glijoplegging gemaakt te worden, die zijdelings opgesloten moet worden en tevens nog een $\bar{\phi}_z$ op moet kunnen nemen.

- Een problematische voegovergangskonstruktie ontstaat. Een deel van de vervormingen zal pas in de toekomst optreden.

ad.b: De vervormingen van de ongekoppelde vleugeldelen, waarbij de frontmuur wel naar achteren doorgekoppeld is, zouden dusdanig groot zijn dat:

- De voegplanken niet functioneren daar ze niet aan blijven liggen en het filtermateriaal uit kan spelen.
- Het filtermateriaal in de voeg verbrijzeld wordt en zijn filtereigenschappen verliest.

6.7.3. Detaillering koppelkonstruktie

In principe is om duurzaamheidsredenen gekozen voor stalen staven met een lage kwaliteit.

De koppelkonstruktie staat relatief grote zettingsverschillen toe (ca. 30 cm) doch de toelaatbare $\bar{\phi}_y$ is beperkt (3 o/oo).

Detaillering vindt plaats.

6.8. Voegkonstrukties

Onderscheid wordt gemaakt tussen de volgende voegen:

1. dilatatievoegen tussen de cirkelvormige elementen;
2. tijdelijke voegen tussen de cirkelvormige elementen;
3. dilatatievoegen in keerwanden.

ad.1: Dilatatievoegen tussen elementen.

Teneinde zettingsinvloeden op de konstruktie te beperken zijn twee dilatatievoegen aangebracht, zie figuur 6.1. Aan de voegen worden de volgende eisen gesteld:

- de toleranties van het plaatsen en de onnauwkeurigheden van het fundatiebed moeten opneembaar zijn;
- zettingen van de ondergrond in de bouw- en eindfase moeten opgenomen kunnen worden;
- door de voegen mag geen aanvulmateriaal en fundatiemateriaal uitspoelen onder invloed van het verhang;
- toegepaste materialen moeten een levensduur hebben van 200 jaar, dan wel vervangbaar zijn.

Figuur 6.5 toont de principe-oplossing.

Het principe bestaat hierin dat het relatief grote aandeel van de plaatsings- en fundatiebedtoleranties in de voeg opgevangen wordt door toepassing van een "voegplank".

Voor zettingen welke optreden in bouw- en eindfase wordt een filter toegepast van korrelachtig materiaal aan de binnenzijde van het landhoofd. In de dilatatievoeg komt breuksteen 5-40 kg.

Toepassing van filtermateriaal tussen de elementen heeft het bezwaar, dat ten gevolge van relatieve vervormingen van de elementen, dit materiaal verbrijzeld kan worden en derhalve zijn filtereigenschappen kan verliezen.

De geringe vervormingen over deze hoogte laten deze oplossing toe. Onderstaand is een overzicht gegeven van alle voegtoleranties ($\mu \pm 2\sigma$ -waarden).

	x mm	y mm	z mm	$\bar{\phi}_x$ * mm/m	$\bar{\phi}_y$ * mm/m	z mm/m
Fundatiebed			0+150	0+15	0+15	
Plaatsing	0+200	0+200				0+20
Deformaties bouwfase			40+20	0+3	0+3	

* binnen ΔZ tolerantie

Voor de verwerking van deze toleranties zie
"TOLE"-nota van DALA.

Ad.2: Tijdelijke voegen (zie figuur 6.1.).

Hiermee worden de voegen tussen de elementen bedoeld, die door de bovenliggende koppelplaat gefixeerd worden. Als voegvulling wordt beton gebruikt waarbij voorzieningen voor het opsluiten van het beton tijdens het storten moeten worden getroffen. Het filtermateriaal aan de achterzijde kan nu vervallen.

Ad.3: Dilatatievoegen in de keerwanden.

Daar de keerwanden in het werk gestort worden behoeft hier alleen met vervormingen in de eindfase gerekend te worden.

6.9. Maatregelen in verband met vallende stenen

De landhoofdconstructie kan krachten ondervinden die voortvloeien uit het aanbrengen van de aansluitende breukstenen dam en drempel.

Net als bij de randpijler is voor de koppelplaat en de elementen aan de buitenzijde een dekking van 15 cm toegepast. De nissen tussen de elementen worden met prefab-betonblokken uitgevuld.

Plaatsing ervan vóór het storten van de overhangende dekplaat is noodzakelijk.

6.10. Oplegging verkeerskoker

Ten behoeve van de fabrikage worden de verkeerskokers ingemeten direkt na het plaatsen van de pijlers.

Het tijdstip van plaatsen van de landhoofdelementen ten opzichte van het plaatsen van de pijlers staat nog niet vast. Er dient dus rekening mee te worden gehouden dat de landhoofdelementen pas na de pijlers geplaatst worden.

Dit betekent dat voor de lengte van de verkeerskokers voorlopig uitgegaan moet worden van een theoretische plaats van de oplegging op het landhoofd.

Daar de verkeerskoker centrisch opgelegd wordt op de voorste rij landhoofdelementen, betekent dit een excentriciteit van de gemiddelde plaatsingsfout en een extra belasting op de koppelconstructie.

Daar de landhoofdverkeerskoker in 2 delen wordt gemaakt, wordt getracht in de voeg tussen de 2 delen de plaatsingsfout te corrigeren.

7. UITVOERING EN PLANNING

7.1. Algemeen

Plantechnische uitgangspunten

1. Tijdens de werkzaamheden van Mytilus, Cardium, Macoma en Ostrea worden geen "natte werkzaamheden" uitgevoerd binnen de gestelde ankerafstanden.
2. Indien de damaanzet wordt aangelegd voordat de funderingsmat is aangebracht, dient de teen van de damaanzet terughouden te worden door het steiler opzetten van het koptalud (1:1,5).
Na het aanbrengen van de funderingsmat wordt het koptalud onder een helling van 1:1,75 afgestort.
3. De opbouw van de kop moet tot NAP -8 m zo snel mogelijk en zo aaneengesloten mogelijk plaatsvinden (i.v.m. aanzandingen).
4. De landhoofden bestaan uit een onderbouw van geprefabriceerde ringvormige betonelementen en een bovenbouw welke in situ wordt uitgevoerd.
5. De landhoofden moeten gereed zijn op moment van plaatsen van de betrokken landhoofdverkeerskoker.
6. De landhoofdelementen mogen pas geplaatst worden bij koptaludhelling 1:1,75 en na afvlakken en verdichten van het fundatiebed op NAP -3,5 m.
7. Na het plaatsen van de landhoofdelementen worden deze binnen 1 week met materiaal ingepakt van NAP-3,5 m tot NAP-1,0m en binnen 1 maand met beton gevuld.
8. Bouw landhoofd 2e fase(= aanbrengen schil 60/300 kg + plaatsen landhoofdelementen c.a.) nadat de randpijler ter plaatse is geplaatst.
9. Het plaatsen van de landhoofdelementen dient bij voorkeur plaats te vinden in de "rustige" periode april t/m september.

10. Het plaatsen van de landhoofdelementen dient zoveel mogelijk aansluitend te geschieden (i.v.m. transportkosten bok).
11. De uitvoering van de bovenbouw te Roggenplaat Zuid dient bij voorkeur te geschieden nadat alle verkeerskokers in de Hammen zijn geplaatst (i.v.m. bereikbaarheid).
12. Voor de bovenbouw van het landhoofd dient bij voorkeur te worden uitgegaan van de inzet van één bekistingsset.
13. De breukstenen dam onder de oever van Noordland kan pas worden afgebouwd nadat het groot materieel Cardium en Ostrea, is ontsnapt naar de Noordzee.
14. Het plaatsen van de landhoofdelementen geschiedt met varend materieel.
15. De bovenbouw wordt in situ uitgevoerd.
16. Aangehouden is het vigerende tijdwegdiagram van PGO 11: PL.544.

7.2. Fasering

Mede op grond van de onder 7.1 vermelde uitgangspunten wordt de uitvoering van de damaanzetten als volgt gefaseerd:

1. Aanleg stenen kop damaanzet tot NAP -8,0 m;
2. afbouw landhoofdfundatie tot NAP -3,2 m en gelijktijdige aanleg van het zandlichaam van de damaanzet met inachtneming van het gestelde in 5.3.5.;
3. omkading landhoofdfundatie en afbouw achterliggend deel van de damaanzet. Deze fase wordt per lokatie nader bezien i.v.m. de lengte van de damaanzet;
4. aanbrengen laag breuksteen tegen voortalud damaanzet tot een taludhelling 1:1,75, verdichten en vlakken fundatiebed;

Na plaatsen randpijler:

5. plaatsen elementen, rondom gedeeltelijk aanvullen, waarna deze gevuld worden met beton;
6. aanvullen rondom elementen voltooiën en aansluiten taluds damaanzet; hierbij worden de tijdelijke kaden van fosfor-slak achter de landhoofdfundatie verwijderd;
7. aanbrengen voorzieningen ten behoeve van betonwerk vleugelwanden;
8. afbouw landhoofd;
9. afbouw damaanzet;
- 10 aanbrengen brugligger.

7.3. Damaanzetten

7.3.1. Ontgraven sleuf

Gezien de grote hoeveelheden zand waarmee ter plaatse van de teen van het voortalud van de damaanzetten rekening moet worden gehouden en de mogelijk snelle aanzanding, is het van belang dat een baggervaartuig met grote capaciteit beschikbaar is voor het graven van de sleuf voor de grindkoffer. Indien de funderingsmatten reeds gelegd zijn, wordt de teen van de stenen kop uitgevoerd zoals aangegeven op figuur 5.6 en 5.7.

7.3.2. Aanleg damaanzet

7.3.2.1 Filterkonstruktie

De materialen voor de filterkonstruktie kunnen allemaal met bestaand materieel in het werk worden gebracht.

Grind wordt met de splijtbak in dunne lagen gestrooid, op kentering met $V_{\max} = 0,3 \text{ m/sec}$.

Breuksteen wordt verwerkt met steenstorters op kentering met $V_{\max} = 0,5 \text{ m/sec}$.

7.3.2.2 Beklede dam

Met de aanleg van de kaden voor het beklede damgedeelte wordt begonnen zodra het grind boven het aansluitende maaiveld uitkomt. Dit ter bescherming van het grindtalud aan de oeverzijde.

Het zand voor het te bekleden damgedeelte wordt gedeeltelijk geklapt en gedeeltelijk gespoten.

Per lokatie worden zandwinplaatsen, materiaalaanvoer, depotsvorming e.d. in overleg met de betreffende projektburo's nader bepaald.

7.3.3. Levering materialen

Voor de damaanzetten tegen de Roggenplaat vraagt, in verband met de bereikbaarheid, de bereiding en/of aanvoer van asfaltprodukten bijzondere aandacht.

Alle materialen voor de damaanzetten kunnen tijdig worden verkregen.

De benodigde breuksteenhoeveelheden zijn opgenomen in het totale aankoopprogramma voor de Stormvloedkering.

7.3.4. Kontrole samenstelling grindzand

De samenstelling van het grindzand wordt als volgt gecontroleerd:

- bemonstering bij de winning;
- bemonstering splijtbakken vóór verwerking;
- plaatsen opvangbakken op het stort;
- continue steekboringen na verdichting (m.b.v. de Ursus).

7.3.5. Kontrole aanzanding

De aanzanding wordt gemeten op de vlakken van het stort die relatief lang open liggen. Het onderzoek zal zich toesplitsen op het grensgebied grindzand-breksteen 40-160 mm.

Kontrole vindt plaats door:

- meting op aangebrachte platen m.b.v. duikers ; profilers gegevens ;
- steken monsters door duikers;
- continue steekboringen;
- d.m.v. elektrische sondes.

7.3.6. Verdichting en controle

Het grind-zandmengsel en een deel van de breksteen 40-160 mm wordt met een trilplaat verdicht in lagen van 3 m.

Konform het gestelde in hoofdstuk 4 wordt verdicht tot een gemiddelde sondeerwaarde van 20 KN/m².

Per 200 m² verdicht oppervlak grind-zand 0-32 mm wordt tenminste 1 controle-sondering uitgevoerd. De controle-sonderingen worden tot tenminste 5 m beneden het oppervlak van de verdichte laag doorgezet en reiken dan tenminste 0,5 m in de onderliggende laag.

Door de op de ponton "Johan V" reeds aanwezige faciliteiten en de planning van de overige werkzaamheden van de "Johan V" wordt deze ponton, na verbouwing, ingezet voor de aanleg van het voortalud van de damaanzetten en de daarachter gelegen filterkonstruktie c.q. landhoofdfundatie.

Voor het afmeren van stortschepen, het verdichten en controleren van de verdichting is dan slechts één ponton nodig.

Verdichting en controle worden tussen het stortbedrijf door ingepast en uitgevoerd.

Voor het nog niet verdichte deel van de fundering van damaanzet Schouwen boven NAP -8,0 m moet met het oog op de filterstabiliteit en de deformaties van het landhoofd alsnog worden verdicht opdat aan het gestelde in hoofdstuk 4 wordt voldaan.

7.3.7. Vlakken fundatiebed landhoofden

Het vlakken van het fundatiebed voor de landhoofden is besproken in de nota stand van zaken van 21 augustus 1979 en in notitie 12DALA-M-80036.

De vereiste vlakheid wordt gerealiseerd met behulp van een op een ponton geplaatste hydraulische kraan, waarbij de laagste stand van de bak is gefixeerd.

7.4. Landhoofden

7.4.1. Fundatie elementen

7.4.1.1 Productie

Volgens de planning worden de prefab-elementen ten behoeve van de fundering van de landhoofden geproduceerd in de periode van 1 april 1981 tot 1 augustus 1982.

Het aantal te bouwen betonelementen voor de landhoofden bedraagt 6x7 stuks, terwijl de bouw van elke set van 7 stuks een periode van 2,5 maand in beslag neemt.

De elementen bestaan uit gewapend beton en worden gevormd met behulp van 2 binnen- en 1 buitenbekisting. Deze laatste is opgedeeld in vier kwarten, waardoor het mogelijk is een tweetal voegkonstrukties per element kwa plaats ten opzichte van elkaar te variëren.

Afvoer van alle elementen van de bouwplaats rechtstreeks naar de uiteindelijke bestemming is waarschijnlijk niet mogelijk. Getracht wordt een droge opslag te realiseren, maar kan niet met zekerheid worden aangegeven daar de productie van bovenbalken en verkeerskokers op Kats nog niet geheel bekend is.

Daarom moet met een tussentijdse opslag rekening worden gehouden. Hiervoor is voor 14 elementen in de werkhaven van Schouwen en 7 elementen in de werkhaven Flipje op Noord-Beveland opslagruimte gereserveerd.

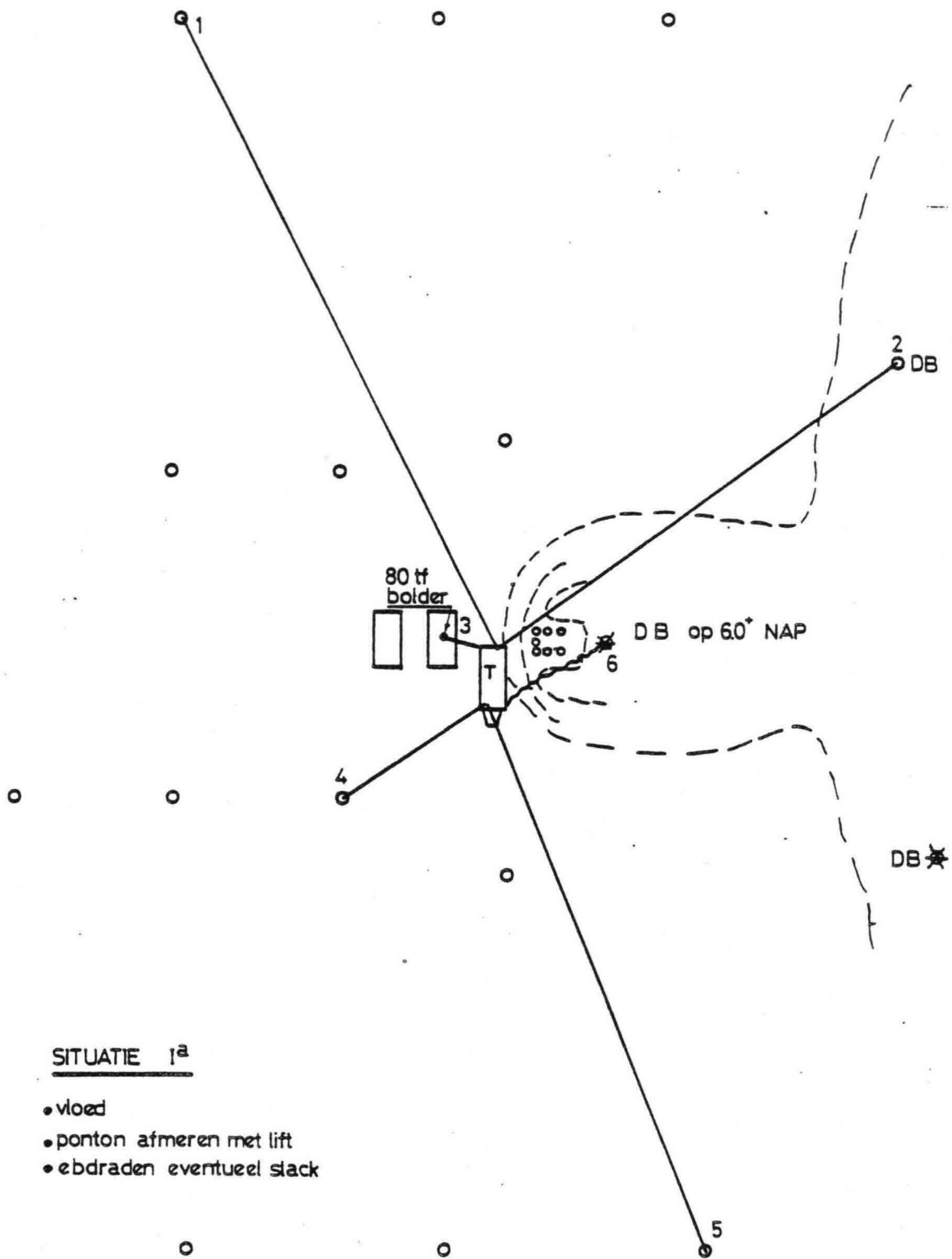
7.4.1.2 Plaatsen elementen

De elementen worden geplaatst op een funderingsniveau van 3,50 m - N.A.P.

- De translatie van de voetplaat in zowel de x als de y-richting mag niet groter zijn dan 0,20 m (absolute waarde). De rotatie om de z-as mag niet meer bedragen dan ca. 20mm/m.
- De elementen krijgen een gewicht van 2500 Kn.
In verband hiermee komen voor het plaatsen slechts een beperkt aantal bokken in aanmerking, te weten :
 - de Taklift 1 (8000 kN)
 - de Taklift 2/3 (4000 kN)
 - ir. J.G. Snip (5000 kN)

	hijslast in kN	sprei m	diepgang	
			voor	achter
Taklift 1	2.500	24.50 m	3,23	3,04
Taklift 2/3	2.500	16.40 m	2,66	2,22
ir. J.G. Snip	2.500	20.00 m	2,73	1,76

- In verband met de diepgang van de bokken moet de plaatsing op de H.W.K. worden uitgevoerd.
- De minimaal benodigde keelclearance bedraagt 0,50 m.
- Bij de uitwerking is rekening gehouden met de aanwezigheid van randpijlars.
- Om de ponton voor de bok te kunnen afmeren moet de voordraad worden slack gegooid. Deze handeling moet plaatsvinden tijdens de vloedstroom. Voor het plaatsen van de landhoofdelementen wordt de bok met de achterzijde naar de zeezijde gelegd ; de bok wordt echter naar de Oosterscheldezijde van de kering verhaald om de last over te nemen van het ponton (zie figuur 7.1.).



PLAATSEN LANDHOOFDELEMENTEN SITUATIE 1^a

fig. 7.1.

Cyclus

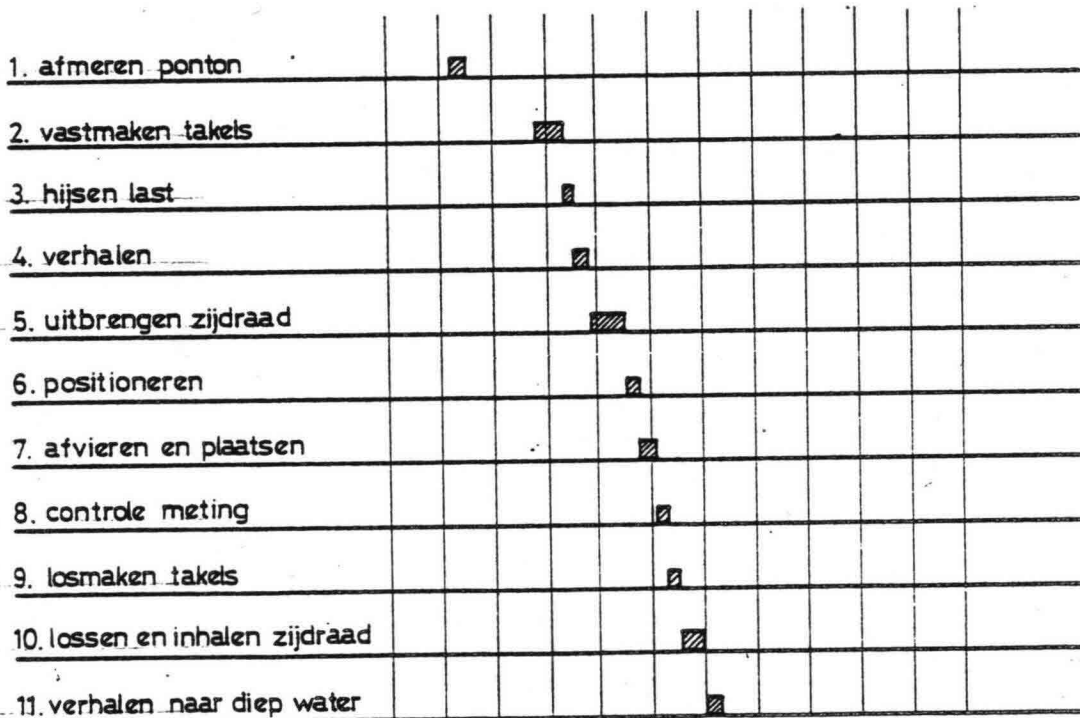
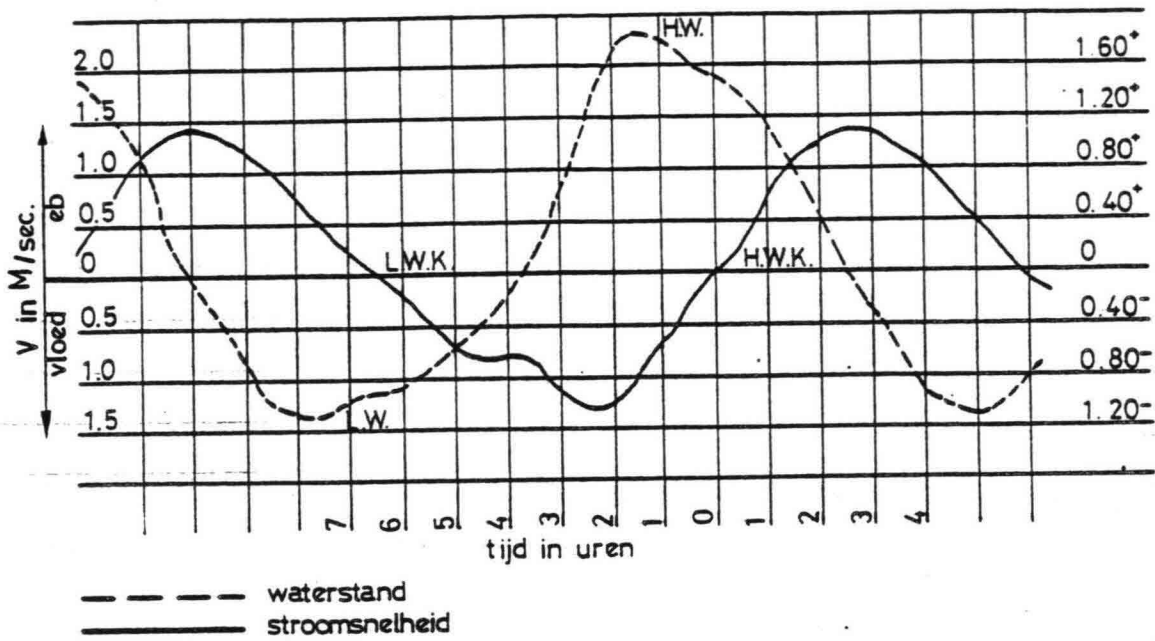
In onderstaande tabel zijn de te verrichten handelingen gedurende de gehele cyclus alsmede de hierbij behorende tijden weergegeven.

<u>Aktiviteiten</u>	<u>benodigde tijd in min.</u>
1. afmeren van de ponton	15
2. vastmaken van de takels	30
3. hijsen elementen	10
4. verhalen	15
5. zijdraad uitbrengen	45
6. positioneren	15
7. afvieren en plaatsen	20
8. kontrolemeting	10
9. losmaken takels	10
10 losmaken zijdraad	30
11 verhalen naar diep water	15

Op fig. 7.2. staat de relatie die de cyclus heeft met het horizontale getij. De cyclus heeft de volgende relatie met het verticale getij:

keelclearance bok	:0.50 m
beweging bok	:0.10 m
diepgang bok	:3.23/2.66/2.73 m
fundatieniveau	:3.50 m-NAP
benodigde waterstand	+ 0.33/-0.24/-0.17 m

Indien de Taklift wordt ingezet valt de cyclus bij een ws van NAP+0.33, bij de Taklift 2/3 valt deze bij ws NAP-0.22 m en bij inzet van de ir. G.J. Snip ws NAP -0.17 m(zie figuur 7.2.).



DE GETIJ GEGEVENS ZIJN' ONTLEED AAN DE INTERIMNOTA Nr. 58 VPEL-N-80063

GETIJ MONTAGECYCLUS LANDHOOFDELEMENTEN

fig. 7.2.

Korte omschrijving van het plaatsen.

De bok ligt verankerd in een positie als weergegeven op figuur 7.1.

De poten van de bok staan daarbij in de richting Oosterschelde.

De vloeddraden zijn verankerd op achtereenvolgens de 80 tf bolder op de randpijler(3), een ankerpaal(1) en een dodebed (2).

De ebdraden(4) en (5) zijn bevestigd op ankerpalen.

De ebdraad(6) ligt afgeslakt op een dodebed op de damaanzet. Gedurende de vloedperiode wordt het landhoofdelement aangevoerd op een ponton welke afgemeerd wordt tegen de bok.

De ebdraad(5) moet worden slack gegooid.

Na het koppelen van het element wordt gedurende de inmiddels afnemende vloedstroom de drijvende bok met element stroomopwaarts met behulp van de vloeddraden verplaatst.

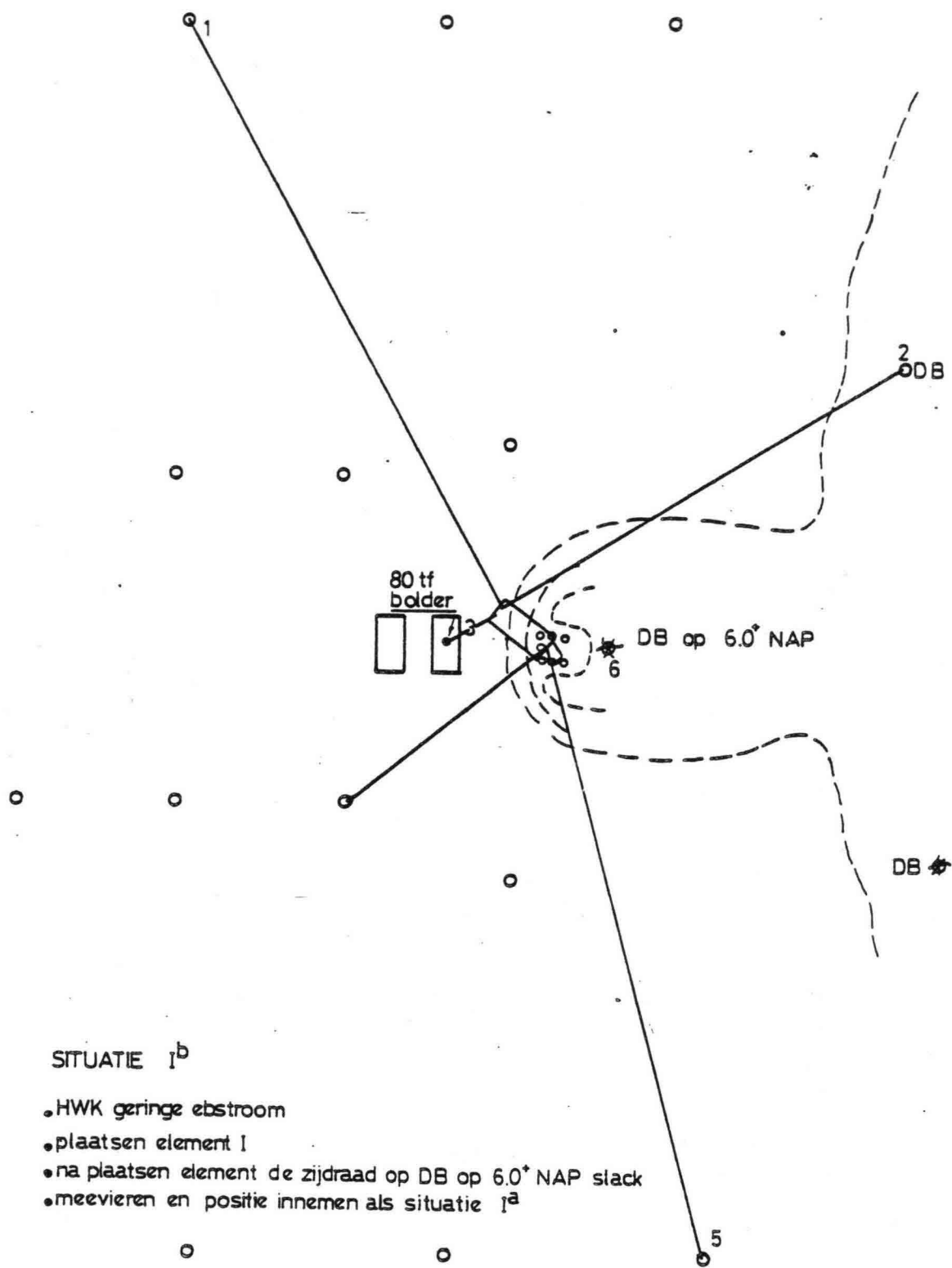
De drijvende bok bevindt zich daarbij in langsrichting op stroom.

Vervolgens wordt een extra zijdraad(7) uitgebracht om de bok tijdens het plaatsen in dwarsrichting vast te houden. Deze draad wordt vastgemaakt op een dodebed op damaanzet(figuren 7.3. en 7.4.).

Het dodebed voor draad 6 kan zodanig worden opgesteld dat gedurende de plaatsing van 7 elementen slechts 2 keer de draad ontkoppeld en omgelegd moet worden. Dit kan eventueel plaatsvinden op een L.W.K. tussen 2 plaatsingen in.

Bovengenoemde werkwijze wijkt op enkele punten af van de werkwijze zoals vermeld in de interim-nota plaatsen elementen nr. 58 VPEL-N-80.063.

De voorgestelde werkwijze is ingebracht in de werkgroep 58 VPEL, doch moet hier nog worden behandeld.

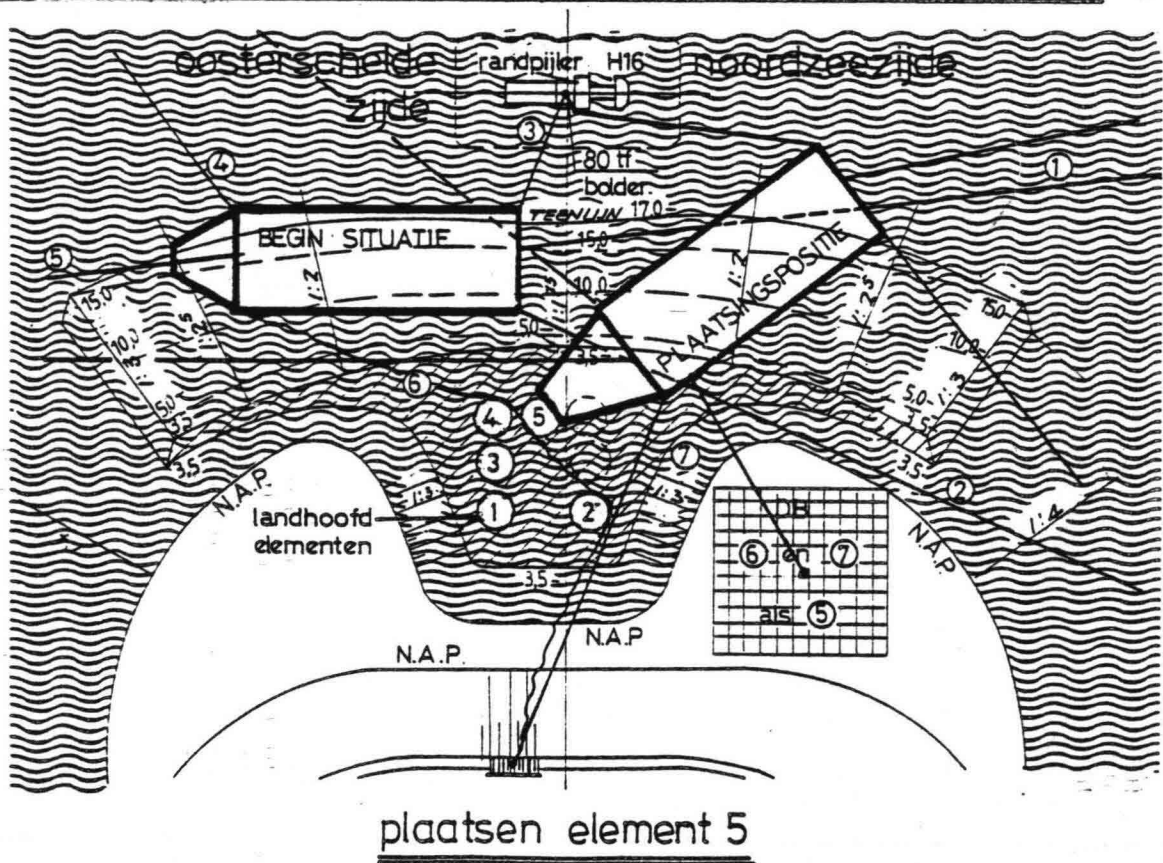
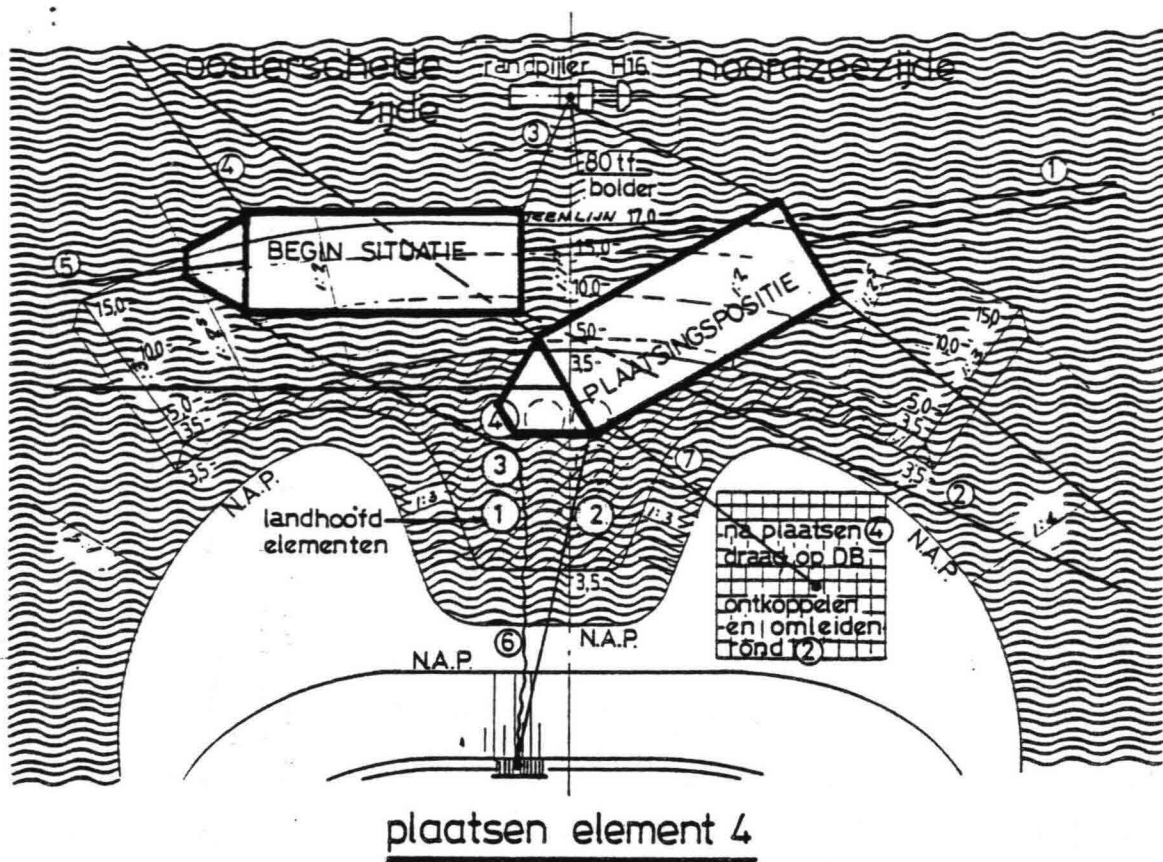


SITUATIE I^b

- HWK geringe ebstroom
- plaatsen element I
- na plaatsen element de zijdraad op DB op 6.0° NAP slack
- meevieren en positie innemen als situatie I^a

PLAATSEN LANDHOOFDELEMENTEN SITUATIE I^b

fig. 7.3.



SITUATIE PLAATSEN ELEMENTEN 4 EN 5

fig. 7.4.

7.4.1.3 Vulling elementen

Het vullen van de elementen dient zo spoedig mogelijk na het plaatsen te geschieden. De aan te brengen vulling bestaat uit een laag grind, welke wordt verdicht. Gelijktijdig wordt de aanstorting aan de buitenkant aangebracht. Vervolgens wordt een vulling van beton, gedeeltelijk onder water en gedeeltelijk in de droge aangebracht.

Om dit beton in de elementen te kunnen aanbrengen wordt gedacht aan het pompen van beton vanaf de damaanzet die dan tot een bepaald niveau is aangebracht.

Op de lokatie Roggenplaat-Noord is er ten tijde van deze uitvoering geen vaste verbinding met het eiland Schouwen-Duiveland of met het werkeiland Damvak Geul. Gedacht wordt om in dit geval een tijdelijke betoncentrale op het werkeiland Roggenplaat te installeren voor de vulling van de elementen, de bovenbouw en de keerwanden. Deze betoncentrale dient dan tevens voor de betonactiviteiten voor de lokatie Roggenplaat-Zuid.

De centrale zal een capaciteit van tenminste 50 m³/uur moeten bezitten.

Gezien de toleranties van het plaatsen van de elementen zal de betonvulling niet tot aan de bovenzijde van de elementen reiken.

De juiste hoogte van de vullingen van de 7 elementen en een juiste afstemming op elkaar zal in een latere fase gerealiseerd worden.

Na vulling van de elementen kan de aanvulling achter de elementen plaatsvinden met behulp van een zanddichte constructie ter plaatse van de dilatatievoegen tussen de elementen.

De voegvulling van de tijdelijke, starre voegen wordt gelijktijdig met het vullen van de elementen gerealiseerd.

7.4.2. Bovenbouw

7.4.2.1 Vorbereiding

De plaats van de bovenbouw is afhankelijk van de plaatsing van de elementen. In de richting loodrecht op de dam-as wordt de theoretische maat aangehouden.

Wanneer de elementen geplaatst worden na het plaatsen van de randpijler, dan moet ten behoeve van de produktie van de verkeerskoker de theoretische maat aangehouden worden.

Na het inmeten worden de geplaatste elementen op gelijke hoogte uitgevuld.

Voor het overstek van de afdekplaat worden aan de buitenzijde prefab-platen aangebracht, die als bekisting dienst zullen doen en tevens de verticale bekisting kunnen dragen.

Aan de damzijde worden werkvloeren als uitvulling toegepast, die een tijdelijk karakter hebben.

Dit in tegenstelling tot de prefab-platen aan de buitenzijde.

7.4.2.2 Afdekplaten

Na het aanbrengen van de verticale bekistingen, de wapening en de voorzieningen ten behoeve van de opleggingen van de verkeerskoker worden de platen gestort. Het totale werk wordt in 3 storten gerealiseerd.

De aangevoerde beton bij de lokatie Roggenplaat-Noord en -Zuid is die van de tijdelijk opgestelde centrale op het werkeiland Roggenplaat.

Voor de overige lokaties wordt het beton betrokken van bestaande centrales.

In de planning is er van uitgegaan dat één set bekisting zal worden toegepast.

In de konstruktie van de afdekplaten wordt tevens de koppelkonstruktie opgenomen.

Na deze werkfase zal de aanstorting van breuksteen aan de buitenzijde plaatsvinden.

7.4.2.3 Voegen (zie figuur 6.5)

a. Dichte-starre voegen

Deze voegen worden elk voorzien van een voegplank aan de achterzijde. De twee voegen aan de stroomgeulzijde worden aan de voorzijde voorzien van een "bisschops"-element. Deze elementen worden aangebracht na het aanbrengen van de breuksteen 40-160 mm tot NAP -1,00 m tussen de elementen en breuksteen 60-300 kg tot NAP -2,00 m aan de voorzijde van het landhoofd.

De tijdelijke voegen verkrijgen een betonvulling gelijktijdig met het vullen van de elementen.

b. Dilatatievoegen

Voorafgaand aan het aanbrengen van de afdekplaat wordt de voegplank aan de buitenzijde in de voeg aangebracht door deze ter plekke te storten of na meting met behulp van een gekontramalde plank.

7.4.2.4 Entree

De afbouw van de landhoofden vindt plaats door de ingang tot de verkeerskoker ter plaatse te storten.

Het maken van een prefab-konstruktie is uit financiële overweging verworpen.

7.4.2.5 Dwarskoker

De dwarskoker is de toekomstige verbinding tussen de entree en de verkeerskoker. Hiervoor wordt een geprefabriceerde konstruktie aangevoerd, die afhankelijk van het eigen gewicht in één of twee delen wordt gemaakt.

In het laatste geval zal de koppeling van de twee delen ter plaatse geschieden, zodat er één geheel ontstaat.

7.4.3. Keerwanden

De keerwanden worden op een dusdanig niveau aangelegd, dat het noodzakelijk is een bescherming aan te brengen tegen golfaanval tijdens de bouwfase.

Deze bescherming is geïntegreerd in het ontwerp van de aansluitende "natte" werkzaamheden.

Evenwel is deze kwetsbare fase van zeer korte duur en geldt voor de eerste storten van de keerwand, welke dichter naast de prefab-elementen van het landhoofd zijn gelegen.

De keerwanden zelf worden gestaffeld gebouwd en bestaan uit twee storten: de vloerplaat en de opgaande wand.

Nadat ontgraving ten behoeve van de vloerplaat heeft plaatsgevonden worden er controle-sonderingen gemaakt.

Aan de hand daarvan wordt bepaald of er al dan niet grondverbetering wordt toegepast.

7.5. Vigerende planning met hoofdomschrijvingen

Als tijdwegdiagram is aangehouden Pl 544, welke vigerend is voor PGO-nota nr. 11.

De uitvoering van de damaanzetten eerste- respectievelijk tweede fase is als volgt :

Eerste fase.

- één in 1980 (Schouwen is reeds uitgevoerd);
- één in 1981 (Roggenplaat Zuid momenteel in uitvoering);
- twee in 1982 (Neeltje Jans en Roggenplaat Noord);
- twee in 1983 (Noord-Beveland en Noordland).

Tweede fase.

- drie in 1983 (Schouwen, Roggenplaat Noord en Neeltje Jans)
- drie in 1984 (Roggenplaat Zuid, Noord-Beveland en Noordland)

Voor de bouw van een damaanzet in 1980 werd de lokatie Schouwen gekozen, omdat daar de grondverbetering reeds was gerealiseerd.

Gezien het zeer krappe tijdschema ten aanzien van de sluitgataktiviteiten dient het plaatsen van de landhoofdelementen per lokatie ingepast te worden in een krappe tijdsplanning. Om zoveel mogelijk flexibiliteit te behouden vindt de prefabrikage zo vroeg mogelijk plaats, waarbij elementen worden opgeslagen.

De uitvoering van de bovenbouw vindt onafhankelijk van de sluitgataktiviteiten plaats. In verband met betere bereikbaarheid van het werkeiland Roggenplaat wordt de bovenbouw van het landhoofd Roggenplaat Zuid pas uitgevoerd nadat alle verkeerskokers in de Hammen zijn geplaatst.

7.6. Maatregelen bij "falen" pijler

Damaanzet Noordland is de laatste damaanzet die in uitvoering komt, nl. 1 ^{december}~~oktober~~ 1983.

Op dat moment zijn er totaal ²⁸~~19~~ pijlers geplaatst, waarvan ¹⁶~~2~~ pijlers in de ~~Roospot~~ ^{Hammen} en 12 pijlers in de ^{Schaar van Roggenplaat}.

Indien een pijler vóór ^{december}~~oktober~~ 1983 "faalt", dan bestaat de mogelijkheid damaanzet Noordland 45,0 m te verlengen. Deze verlenging kan verkregen worden door beklede dam 45,0 m langer te maken.

Indien een pijler "faalt" na de aanleg van damaanzet Noordland, dan bestaat de mogelijkheid de stenen kop te verlengen met een filterkonstructie van 45,0 m (omgekeerd filter tegen opgeleverde stenen kop) óf de breukstenen dam met 45,0 m te verlengen (aktie projektburo III), waarbij een overbrugging met een lengte van ca. 110,0 m hoort.

Een en ander is behandeld in de werkgroep RES welke ressorteert onder projektburo 5.

7.7. Uitvoeringsmethodiek

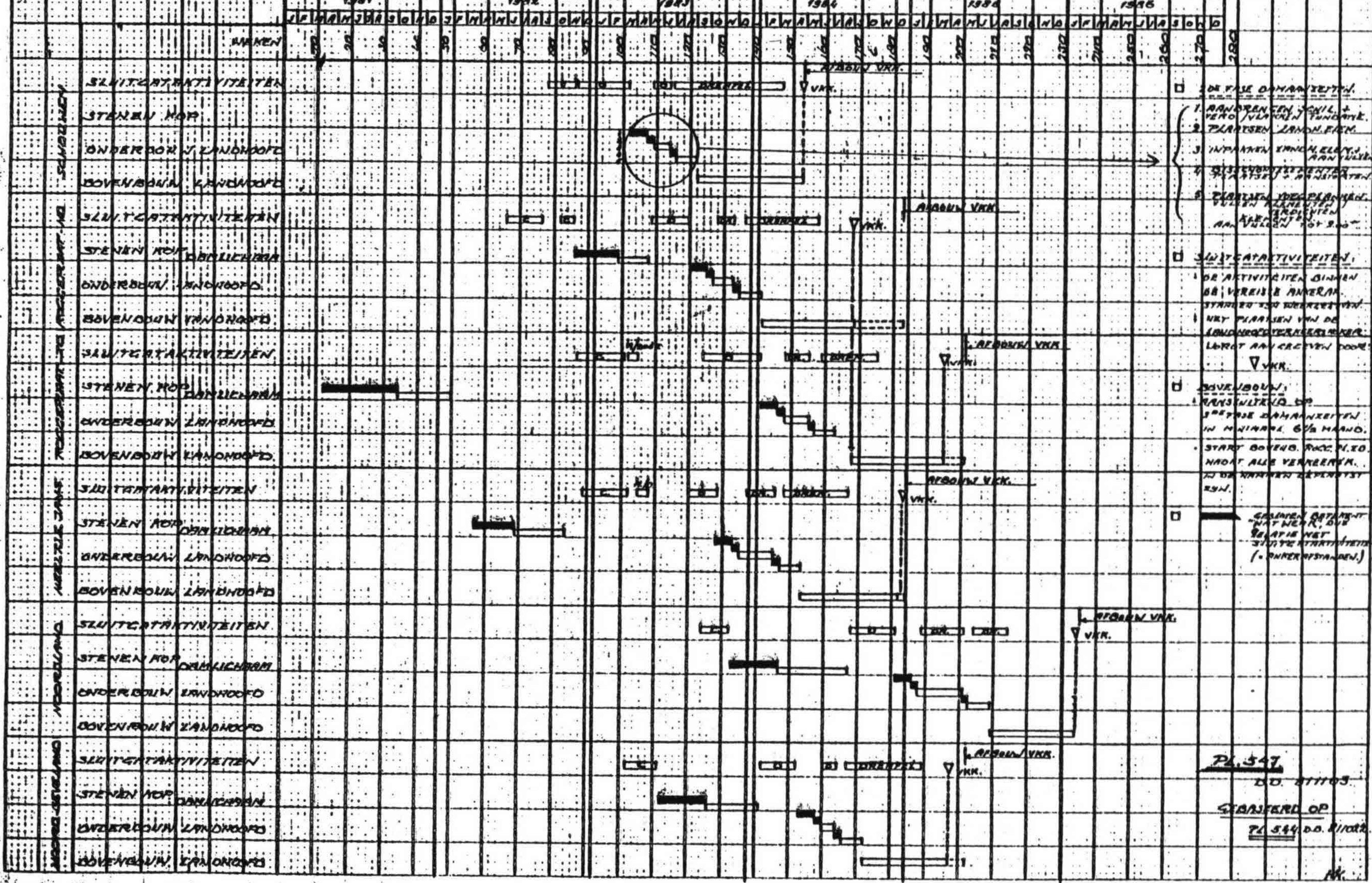
De werkgroep DALA houdt zich in samenwerking met de stafgroep Uitvoerings Methodiek bezig met het maken van een technische analyse van de voorgenomen uitvoeringsmethodiek van de dam-aanzet.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van fouten/gebeurtenissenbomen. Een overzicht wordt gegeven van de risico's van de ontwerp- en de uitvoeringsactiviteiten vanuit kwaliteit, technisch-financieel en een tijdsperspektief, zodanig, dat beslissingen en konsekventies van deze beslissingen op de bovengenoemde terreinen beter kunnen worden gewogen.

Om genoemd overzicht te kunnen geven, worden alle activiteiten geanalyseerd en worden de knelpunten en de mogelijke responsies hierop bepaald.

Gebruik wordt ook gemaakt van KEMA en TNO voor adviezen op het gebied van fouten- en gebeurtenissenbomen.

VITVOERING OPMANZETTEN / AANHOOFDEN IN RELATIE TOT SLUITINGSAKTIVITEITEN PD 047
 DL 81103



- DE FASE OPMANZETTEN
- 1. BANGREKEN SCHIL + VEROD / VLAKKE IN TUNDRIE
- 2. PLATSEN LANDHOOFD
- 3. INPAANEN ERNCHLEIDING VAN VULLEN
- 4. SLUITINGSAKTIVITEITEN
- 5. PLATSEN IDEE PAKKAGE VULLEN (KLEINSTE) PLATSEN VAN VULLEN TOT 200"

- SLUITINGSAKTIVITEITEN
- DE AKTIVITEITEN BINNEN DE VEREIS & ANKEREN STANDAARD EN WERKZETVEN VRY PLATSEN VAN DE LANDHOOFDTERREINEN. LIGT AMICREVEN DOOR VVK.

- BOVENBOUW
- TRANSITIEID OP SPEDIE OPMANZETTEN IN MINNAE 6/8 MAAND.
- START BOVENO. PUCK. P. 10. NAADT ALLE VERREKER. TO DE KANAREN DEPENDENT EN.

- ONDERBOUW
- GAANDE OPMANZETTEN MET NIEK. OOR BELAIE MET SLUITINGSAKTIVITEITEN (= ANKERHIDANEN.)

PD 547
 DL 81103
 STANFORD OP
 PL 544 DL 81103

