

Verslag van het afstudeerproject van P.W. Laan:

## **"Oostelijke inrit van de Piet Heintunnel"**

**Afstudeercommissie:**

Prof.drs.ir. J.K. Vrijling

ir. K.G. Bezuyen

ir. G.J. de Koo

ir. B. Polen

ir. S.F. de Ronde

Technische Universiteit Delft  
Faculteit der Civiele Techniek  
Vakgroep Waterbouwkunde  
Sectie Constructieve Waterbouwkunde  
Delft, Oktober 1995



## Voorwoord

Dit rapport is geschreven in het kader van mijn afstuderen bij de vakgroep Waterbouwkunde aan de faculteit der Civiele Techniek van de Technische Universiteit Delft. Het bevat een onderzoek naar de uitvoering en de horizontale stabiliteit van de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel in Amsterdam. Aan deze tunnel werd ten tijde van het afstuderen gebouwd. Het besteksontwerp van de tunnel en later de directievoering van het project is uitgevoerd door SAT Engineering v.o.f., een samenwerkingsverband tussen de ingenieursbureaus: Grabowsky&Poort, D3BN en Jongen.

Graag wil ik mijn dank betuigen aan prof.dr.ir. J.K. Vrijling, ir. K.G. Bezuyen en ir. B. Polen voor de begeleiding van mijn afstudeerwerk. Verder ben ik dank verschuldigd aan ir. G.J. de Koo en ir. S.F. de Ronde die mij in de gelegenheid hebben gesteld mijn afstudeerwerk te verrichten op een vestiging van ingenieursbureau Grabowsky&Poort te Scheveningen. Daarnaast hebben deze personen mij gegevens van de Piet Heintunnel ter hand gesteld en mij raad gegeven.

*Den Haag, oktober 1995*

*Patrick Laan*

---

## Samenvatting

In Amsterdam worden de voormalige havengebieden langs de zuidelijke IJ-oever herontwikkeld tot moderne woon- en werklocaties. De ontsluiting van deze zone zal gebeuren door de zogenaamde IJ-boulevard. Deze IJ-boulevard sluit aan de westkant van Amsterdam op de Ringweg (A10) West aan, bij Sloterdijk. Aan de oostkant van Amsterdam sluit de IJ-boulevard aan op de Ringweg Oost, ter plaatse van het Zeeburgereiland. Een obstakel bij de aanleg van de IJ-boulevard is de verbinding tussen de Panamaweg en de Zuiderzeeweg. Hier wordt de Piet Heintunnel aangelegd. Deze tunnel kruist dan het Spoorwegbassin (een voormalig havenbekken) en het Amsterdam-Rijnkanaal.

De tunnel wordt uitgevoerd als afgezonken tunnel. Van de 1900 m lange tunnel moet 1265 m onder water worden aangelegd. Op beide oevers sluit de tunnel aan op overgangsconstructies. Deze integrale onderdelen van de tunnel worden in een bouwput ter plaatse gebouwd en doen dienst als ondersteuning van de eerste tunnelementen. Voor de beide toeritten is gekozen voor een polderoplossing. In het besteksontwerp van de Piet Heintunnel zijn in tunnelementen en in de overgangsconstructies drie buizen ontworpen, twee voor het autoverkeer en één voor een geplande sneltramlijn. Achter de overgangsconstructies wordt ruimte gereserveerd voor de toekomstige toerit van de sneltramlijn.

Dit afstudeerwerk wordt toegespitst op de oostelijke inrit van de tunnel, die men aan het bouwen was voor en gedurende dit afstudeerwerk. Tijdens de bouw van de overgangsconstructie van de oostelijke inrit kwam aan het licht dat de gesteldheid van de grondslag nog slechter was dan vooraf was vastgesteld. Hierdoor voldoet het eerste besteksontwerp niet meer volledig. Met name de afdracht van de horizontale krachten in deze slechte funderingsgrond vormt een groot probleem.

De tunnelinrit wordt, om tot een correcte probleemanalyse te komen, opnieuw opgedeeld in bouwfasen. Deze bouwfasering is verricht uitgaande van het besteksontwerp en de laatste grondgegevens uit een aanvullend grondonderzoek. Belangrijke onderdelen van de verschillende bouwfasen en de eindfase zijn doorgerekend en gedimensioneerd.

De bouwkuip voor de overgangsconstructie is ontworpen. Resultaat is een bouwkuip uitgevoerd met combiwanden. Deze combiwanden worden gestempeld met één stempellaag (verschillende buisdiameters) en een onderwaterbeton-vloer als stempel aan de onderzijde. Voor de combiwanden zijn buispalen berekend van 1320 mm diameter en 14 mm wanddikte. Tussen de buispalen zijn twee damwanden aangebracht, bijvoorbeeld Larssen 604-profiel.

De toerit zal worden uitgevoerd met Hoesch-175 damwanden. Deze damwanden worden bovenaan gestempeld met ronde buizen en onderaan wederom met een onderwaterbeton-vloer als stempelvloer.

Als gevolg van de gekozen bouwfasering moet ter plaatse van de geplande sneltramlijn worden ontgraven. Daardoor kunnen hier geen belastingen worden opgenomen. Dit heeft tot gevolg dat de

belastingen op de inrit nu volledig naar de overgangsconstructie en de toerit worden afgedragen. De ontgraving brengt met zich mee dat de aanleg van de sneltramlijn in de toekomst is vergemakkelijkt.

Na de analyse van het horizontale krachterspel op de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel is een beschouwing verricht van het horizontaal gedrag van de inrit. Geconcludeerd werd dat:

- de inrit horizontaal niet op sterkte voldoet (grenstoestand 1A);
- de inrit horizontaal niet aan de vervormingseis voldoet (grenstoestand 1B);
- de inrit horizontaal niet aan de vervormingseis in de gebruiksfase voldoet (grenstoestand 2).

Om de inrit aan deze grenstoestandseisen te laten voldoen is een aanpassing aan het besteksontwerp gedaan zodat de horizontale stabiliteit van de tunnelinrit is gewaarborgd. Deze aanpassing bestaat uit het aanbrengen van 32 MV-palen en 64 prefab-betonnen palen die in de toerit van de tunnelinrit worden geplaatst. De MV-palen worden onder 45° in de toerit compartimenten 1 en 2 aangebracht. Deze trekpalen kunnen grote horizontale krachten opnemen. Om de verticale stabiliteit van de MV-palen te waarborgen worden naast elke MV-paal twee verticale prefab palen geheid.

De MV-palen zijn gedimensioneerd en een HE280M-profiel voldoet. Voor de prefab palen zijn palen met een vergrote paalpunt gekozen, om een stijf gedrag van de ondersteuning van de MV-palen te realiseren. Zowel de de MV-palen als de prefab palen worden gefundeerd in de 2e zandlaag.

Tenslotte wordt tot de volgende aanbevelingen gekomen:

- De berekeningen van de verplaatsingen van de tunnelinrit zouden kunnen worden geverifieerd door gebruik te maken van een computerprogramma dat de Eindige Elementen Methode gebruikt;
- De toerit voor de sneltramlijn zou, uitgaande van dit rapport, op dezelfde manier kunnen worden gebouwd als de toerit voor de auto's, dat wil zeggen met een onderwaterbetonvloer en MV-palen die horizontale krachten opnemen en afdragen. Dit zou een onderwerp kunnen zijn voor verdere bestudering.

## INHOUDSOPGAVE

|   |            |
|---|------------|
| <b>Voorwoord</b> .....  | <b>I</b>   |
| <b>Samenvatting</b> .....   | <b>III</b> |
| <b>Hoofdstuk 1 Inleiding</b> .....  | <b>1</b>   |
| 1.1 Situatieschets .....  | 1          |
| 1.2 Algemene informatie Piet Heintunnel .....                                       | 2          |
| 1.3 Opbouw van het rapport .....  | 3          |
| 1.4 Probleemomschrijving en opdracht .....  | 3          |
| 1.5 Grootheden, eenheden en symbolen .....  | 4          |
| <b>Hoofdstuk 2 Beschrijving van de grondslag en geohydrologie</b> .....             | <b>7</b>   |
| 2.1 Inleiding .....   | 7          |
| 2.2 De grondslag ter plaatse van de oostelijke inrit .....                          | 7          |
| 2.3 De geohydrologie ter plaatse van de oostelijke inrit .....                      | 9          |
| <b>Hoofdstuk 3 Beschrijving van het besteksontwerp oostelijke inrit</b> .....       | <b>13</b>  |
| 3.1 Inleiding .....   | 13         |
| 3.2 De overgangsconstructie oost volgens het besteksontwerp .....                   | 13         |
| 3.3 De oostelijke toerit volgens het besteksontwerp .....                           | 14         |
| <b>Hoofdstuk 4 Algemene uitgangspunten</b> .....                                    | <b>17</b>  |
| <b>Hoofdstuk 5 Uitvoering en dimensionering bouwkuip overgangsconstructie</b> ..... | <b>21</b>  |
| 5.1 Inleiding .....   | 21         |
| 5.2 Keuze grondkerende constructie .....  | 21         |
| 5.3 Rekenprogramma Msheet .....   | 24         |
| 5.4 Uitgangspunten voor de berekening .....   | 25         |
| 5.5 Dimensionering bouwkuip .....   | 27         |
| 5.6 Uitvoering bouwkuip .....   | 31         |
| <b>Hoofdstuk 6 Uitvoering en dimensionering toerit</b> .....                        | <b>35</b>  |
| 6.1 Inleiding .....   | 35         |
| 6.2 Uitgangspunten voor de berekening .....   | 35         |
| 6.3 Dimensionering toerit .....   | 35         |
| 6.4 Uitvoering toerit .....   | 37         |
| <b>Hoofdstuk 7 Totale bouwfaserings oostelijke inrit</b> .....                      | <b>41</b>  |
| 7.1 Inleiding .....   | 41         |
| 7.2 Indeling bouw inrit in bouwfasen .....  | 41         |
| 7.3 Uitwerking bouwfasen .....  | 41         |

|  |    |
|--|----|
| <b>Hoofdstuk 8 Analyse van het horizontaal krachtenspel op de oostelijke inrit</b> ..... | 47 |
| 8.1 Inleiding .....  | 47 |
| 8.2 Belasting op oostelijke inrit.....   | 47 |
| 8.3 Krachtsafdracht bij de oostelijke inrit .....  | 48 |
| 8.4 Schematisatie inrit.....   | 48 |
| <b>Hoofdstuk 9 Beschouwing horizontaal gedrag inrit</b> .....                            | 53 |
| 9.1 Inleiding .....  | 53 |
| 9.2 Veiligheidsfactoren en opzet beschouwing horizontaal gedrag inrit.....               | 53 |
| 9.3 Overzicht actie- en reactiekrachten op de inrit.....                                 | 53 |
| 9.4 Berekening reactiekrachten met horizontale verplaatsingen inrit .....                | 57 |
| 9.5 Invloed tijdsafhankelijk gedrag klei op horizontale verplaatsing .....               | 64 |
| 9.6 Gevoeligheidsanalyse berekeningen en verificatie aanname waterdruk .....             | 64 |
| <b>Hoofdstuk 10 Controle op eisen aan de inrit</b> .....                                 | 67 |
| 10.1 Inleiding .....   | 67 |
| 10.2 Interactie tussen tunnelementen en inrit .....                                      | 67 |
| 10.3 Prestatie-eisen.....  | 68 |
| 10.4 Toetsing grenstoestand 1A.....  | 69 |
| 10.5 Toetsing grenstoestand 1B.....  | 70 |
| 10.6 Toetsing grenstoestand 2 .....  | 70 |
| 10.7 Conclusies en oplossingen.....  | 72 |
| <b>Hoofdstuk 11 Aanpassing besteksontwerp inrit</b> .....                                | 75 |
| 11.1 Inleiding .....   | 75 |
| 11.2 Algemene informatie MV-palen .....  | 75 |
| 11.3 Uitvoering van de MV-palen en prefab palen in de toerit.....                        | 76 |
| 11.4 Dimensionering en berekening van de MV-palen en prefab palen.....                   | 77 |
| 11.5 Resultaat aanpassing .....  | 80 |
| <b>Hoofdstuk 12 Controle op eisen aan de inrit met MV-palen</b> .....                    | 83 |
| 12.1 Inleiding .....   | 83 |
| 12.2 Toetsing grenstoestand 1A.....  | 83 |
| 12.3 Toetsing grenstoestand 1B.....  | 84 |
| 12.4 Toetsing grenstoestand 2 .....  | 84 |
| 12.5 Conclusies .....  | 86 |
| <b>Hoofdstuk 13 Conclusie en aanbevelingen</b> .....                                     | 87 |
| 13.1 Inleiding .....   | 87 |
| 13.2 Conclusie.....  | 87 |
| 13.3 Aanbevelingen .....   | 88 |
| <b>Literatuurlijst</b> .....   | 89 |



## **Bijlagen**

- Bijlage 1:** Oostelijke inrit: bovenaanzicht;
- Bijlage 2:** Oostelijke inrit: langs- en dwarsdoorsneden;
- Bijlage 3:** f-waarden, d-waarden en gronddrukcoëfficiënten;
- Bijlage 4a:** Msheet in- en uitvoer bouwkuip met 2 stempellagen;
- Bijlage 4b:** Msheet in- en uitvoer bouwkuip met stempellaag en -vloer;
- Bijlage 5:** Spreadsheet stempels en gordingen bouwkuip;
- Bijlage 6:** Bovenaanzicht bouwkuip;
- Bijlage 7:** Msheet in- en uitvoer toerit;
- Bijlage 8:** Spreadsheet stempel en gordingen toerit;
- Bijlage 9:** Msheet in- en uitvoer afdracht  $W_{2,AB}$  en reactiekracht combiwand;
- Bijlage 10:** Berekening van de reactiekrachten;
- Bijlage 11a:** Msheet in- en uitvoer reactiekracht compartimenteringsdamwand 1;
- Bijlage 11b:** Msheet in- en uitvoer reactiekracht compartimenteringsdamwand 2;
- Bijlage 11c:** Msheet in- en uitvoer reactiekracht compartimenteringsdamwand 3;
- Bijlage 12:** Gevoeligheidsanalyse verplaatsingsberekening;
- Bijlage 13:** Berekening tijdsafhankelijke vervormingen in gebruiksfase;
- Bijlage 14:** Berekening en dimensionering MV-palen, prefab palen en vloer;
- Bijlage 15:** Berekening tijdsafhankelijke vervormingen met MV-palen in gebruiksfase.

---

# 1. Inleiding

## 1.1 Situatieschets

In Amsterdam worden de voormalige havengebieden langs de zuidelijke IJ-oever herontwikkeld tot moderne woon- en werklocaties. De ontsluiting van deze zone zal gebeuren door de zogenaamde IJ-boulevard. Deze IJ-boulevard sluit aan de westkant van Amsterdam op de Ringweg (A10) West aan, bij Sloterdijk. Aan de oostkant van Amsterdam sluit de IJ-boulevard aan op de Ringweg Oost, ter plaatse van het Zeeburgereiland. Een obstakel bij de aanleg van de IJ-boulevard is de verbinding tussen de Panamaweg en de Zuiderzeeweg. Hier wordt de Piet Heintunnel aangelegd. Deze tunnel kruist dan het Spoorwegbassin (een voormalig havenbekken) en het Amsterdam-Rijnkanaal.



*figuur 1.1; situatie overzicht*

Parallel met de aanleg van de IJ-boulevard wordt een stedelijke railverbinding aangelegd, die onderdeel is van het snelnet van Amsterdam. De IJ-rail zal waarschijnlijk doorlopen door de tunnel naar het nieuwe stadsdeel Nieuw-Oost. Het besluit hierover is nog niet genomen. Een aantal onderdelen van het tracé worden vooruitlopend op de stedenbouwkundige ontwikkelingen gebouwd. Er is bijvoorbeeld in de afzinkelementen van de tunnel al een aparte buis opgenomen voor de sneltramlijn. Dit in tegenstelling tot de toeritten van de tunnel waar in eerste instantie enkel de autowegen worden opgenomen. Omdat het tracé van de IJ-boulevard in het Spoorwegbassin ligt heeft men

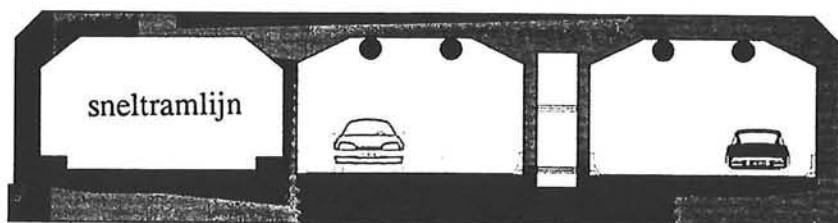
voor de verbinding tussen de Panamaweg en de Zuiderzeeweg voor een tunnel gekozen. Als de weg hier ondergronds ligt kan een veel groter aantal woningen langs het Spoorwegbassin gebouwd worden, omdat het verkeer geen overlast veroorzaakt. Een andere reden voor de keuze van een tunnel is het feit dat het tracé het Amsterdam-Rijnkanaal kruist. Hier ligt een splitsing van de vaarroute op het kanaal wat kruisende vaarbewegingen tot gevolg heeft. Om de benodigde doorvaartbreedte en zicht mogelijkheden te bereiken zal een tunnel op deze plaats goed voldoen.

## 1.2 Algemene informatie Piet Heintunnel

De Piet Heintunnel is, zoals de meeste Nederlandse tunnels, een onderwater tunnel. Dit houdt in dat de tunnel onder het open water en in het grondwater komt te liggen. Van de 1900 m lange tunnel moet 1265 m onder water worden aangelegd. In de mond van het Amsterdam-Rijnkanaal is tijdelijke afsluiting van de vaarweg, langer dan één weekend, niet acceptabel. Mede om deze reden viel de keuze op een afgezonken tunnel. Ook kostenvergelijkingen bevestigden deze keuze.

Op beide oevers sluit de tunnel aan op overgangsconstructies. Deze integrale onderdelen van de tunnel worden in een bouwput ter plaatse gebouwd en doen dienst als ondersteuning van de eerste tunnelementen. Voor de beide toeritten is gekozen voor een polderoplossing.

Voor het afzinkgedeelte worden 8 elementen gebruikt elk ca. 160 m lang. De tunnelbuis voor de sneltram wordt slechts in ruwbouw gebouwd en dan alleen over de lengte van de afgezonken tunnel en de overgangsconstructies. Achter de overgangsconstructies wordt ruimte gereserveerd voor de toeritten van de toekomstige sneltramlijn.



*figuur 1.2; dwarsdoorsnede tunnelement*

Tijdens het afstuderen werd er aan de tunnel gebouwd in Amsterdam. Vlak voor het begin van dit afstudeerwerk werden problemen geconstateerd betreffende de horizontale stabiliteit van de oostelijke inrit.

Dit afstudeerwerk wordt toegespitst op de oostelijke inrit van de tunnel. De inrit bestaat uit een overgangsconstructie (het landhoofd) en een open toerit als polderoplossing.

### 1.3 Opbouw van het rapport

Dit rapport kan ruwweg worden ingedeeld in twee delen.

In de hoofdstukken 1, 2 en 3 wordt de voorstudie behandeld. Het eerste hoofdstuk van de voorstudie omvat de algemene aspecten van de Piet Heintunnel alsmede de omschrijving van het probleem, de opdracht en een opsomming van de meest gebruikte grootheden, eenheden en symbolen. De bestudering van de grondslag en de hydrologie ter plaatse van de oostelijke inrit en de beschrijving en constructieve aspecten van het besteksontwerp staan in hoofdstuk 2 en 3. Vervolgens worden dan in hoofdstuk 4 de algemene uitgangspunten opgesomd.

De hoofdstukken 5 t/m 11 behandelen de hoofdstudie. Deze hoofdstudie omvat in hoofdstuk 5 de uitvoering en dimensionering van de bouwkuip van de overgangsconstructie en in hoofdstuk 6 de uitvoering en dimensionering van de toerit. In hoofdstuk 7 komt de bouwfasering van de gehele inrit aan de orde.

Daarna wordt in hoofdstuk 8 het horizontale krachtspel op de oostelijke inrit geanalyseerd. In hoofdstuk 9 worden berekeningen uitgevoerd ten behoeve van de horizontale stabiliteit van de tunnelinrit. De toetsing van de eisen die aan de inrit worden gesteld door de geotechnische normen met bijbehorende conclusies wordt in hoofdstuk 10 uiteengezet. Vervolgens wordt in hoofdstuk 11 een aanpassing aan het besteksontwerp uitgewerkt. De toetsing en conclusies van de inrit met aanpassing vindt plaats in hoofdstuk 12.

Tenslotte volgen in hoofdstuk 13 de algemene conclusies en aanbevelingen. De lijst met gebruikte literatuur volgt als laatste.

### 1.4 Probleemomschrijving en opdracht

Voor dit afstudeerwerk kunnen de volgende probleemomschrijving en opdracht worden gegeven:

#### *Probleemomschrijving:*

De oostelijke inrit van de Piet Heintunnel in Amsterdam wordt gebouwd op het Zeeburgereiland. Hier is grondonderzoek verricht waaruit bleek dat de grondgesteldheid ter plekke van zeer matige kwaliteit is. Het besteksontwerp van de inrit is dan ook gemaakt uitgaande van deze slechte grondgesteldheid ter plaatse. Tijdens de bouw van de overgangsconstructie echter kwam aan het licht dat de gesteldheid van de grondslag nog slechter was dan vooraf was vastgesteld. Hierdoor voldoet het besteksontwerp niet meer volledig. Met name de afdracht van de horizontale krachten in deze slechte funderingsgrond vormt een groot probleem. Dit geldt zowel tijdens de uitvoering als tijdens de gebruiksfase van de inrit. Er is dan ook besloten tot een aanvullend grondonderzoek om tot aanpassing van het ontwerp van de inrit te komen.

**Opdracht:**

De opdracht bestaat uit de opdeling van de bouw van de inrit in bouwfases. Bij deze bouwfasering zal worden uitgegaan van het besteksontwerp en de laatste grondgegevens uit het aanvullend grondonderzoek. Zoals reeds eerder is opgemerkt speelt bij de uitvoering van de inrit de afdracht van de horizontale krachten in bepaalde bouwfases en in de gebruiksfase een grote rol. Daar waar het besteksontwerp op dit punt niet meer volstaat zullen aanpassingen of alternatieve oplossingen worden aangedragen. Tevens zullen belangrijke onderdelen van de verschillende bouwfases en de eindfase worden doorgerekend en gedimensioneerd.

Belangrijk aspect om ook aandacht aan te besteden gedurende het verrichten van de opdracht is de later geplande bouw van de toeritten van de sneltramlijn.

**1.5 Grootheden, eenheden en symbolen**

De gebruikte eenheden in dit rapport komen voor het grootste gedeelte uit het Internationale Stesel van Eenheden (SI).

In de volgende tabel zijn de belangrijkste grootheden die in dit rapport worden gebruikt genoemd. De waarden die door het damwandenprogramma Msheet als uitvoer worden gegeven zijn uitgedrukt in kN/Bm of kNm/Bm, waarin Bm staat voor Breedtemeter. In de berekeningen echter zijn deze grootheden weer omgerekend naar kN en kNm.

| <b>GROOTHEDEN</b> |                               |                   |
|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| <b>symbool</b>    | <b>naam</b>                   | <b>eenheid</b>    |
| W                 | waterkracht (actiekracht)     | kN                |
| F                 | reactiekracht                 | kN                |
| $\sigma_g$        | gronddruk                     | kN/m <sup>2</sup> |
| $\sigma_w$        | waterdruk                     | kN/m <sup>2</sup> |
| $\sigma'_k$       | korreldruk                    | kN/m <sup>2</sup> |
| $\tau$            | wrijving                      | kN/m <sup>2</sup> |
| M                 | moment                        | kNm               |
| W                 | weerstandsmoment              | m <sup>3</sup>    |
| $\phi'$           | hoek van inwendige wrijving   | °                 |
| $c_u$             | ongedraineerde schuifweestand | kN/m <sup>2</sup> |
| $f_{y,d}$         | rekenwaarde vloeispanning     | N/mm <sup>2</sup> |

Veel gebruikte indices zijn:

**INDICES**

| <b>symbool</b> | <b>naam</b>                  | <b>eenheid</b> |
|----------------|------------------------------|----------------|
| g              | grond                        | --             |
| w              | water                        | --             |
| d              | damwand                      | --             |
| c              | combiwand                    | --             |
| o              | overgangsconstructie         | --             |
| p              | palen                        | --             |
| d1             | compartimenterings damwand 1 | --             |





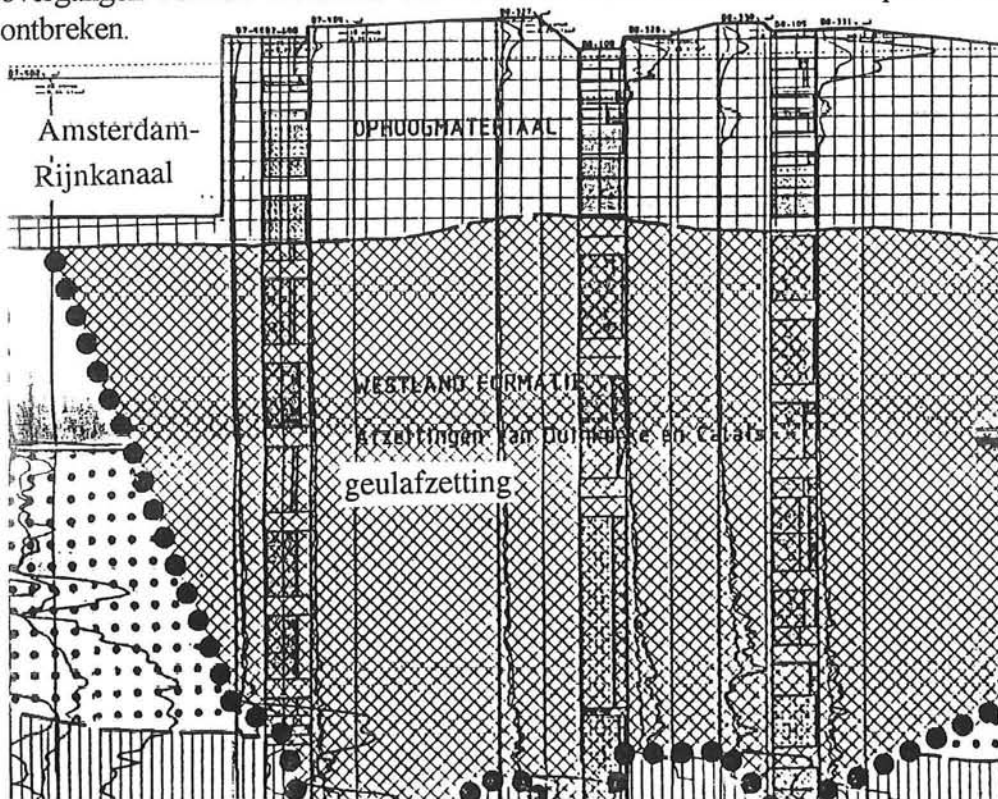
## 2. Beschrijving van de grondslag en geohydrologie

### 2.1 Inleiding

Het grondprofiel ter plaatse van de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel is nogal afwijkend van het normale Amsterdamse profiel. Het is dan ook belangrijk de grondslag en de geohydrologische omstandigheden nauwkeurig te bestuderen.

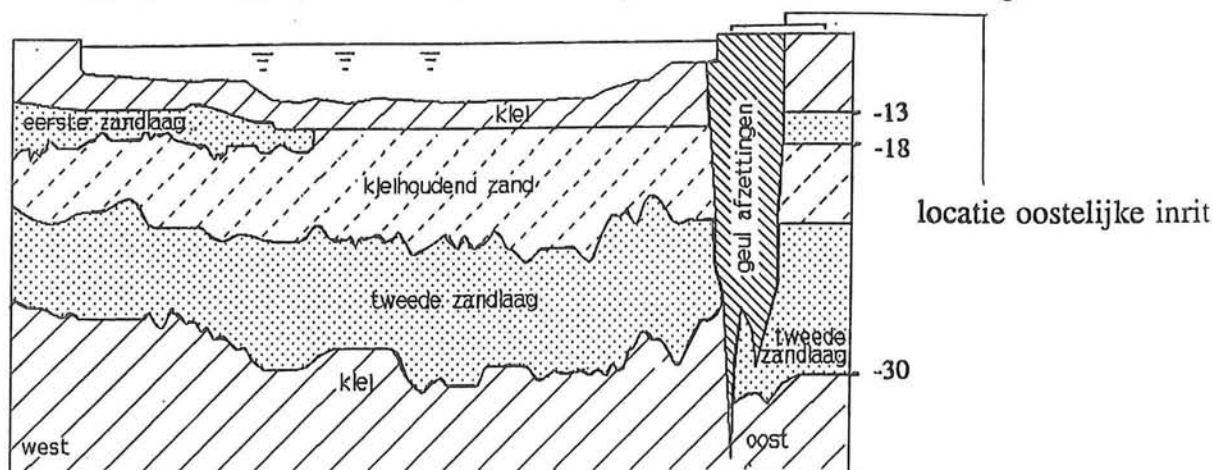
### 2.2 De grondslag ter plaatse van de oostelijke inrit[1]

Bij het ontwerp van oostelijke inrit van de Piet Heintunnel is de heersende grondslag bepalend geweest voor de uitvoerbaarheid van een voorgenomen werkwijze. De gebieden met een van het normale Amsterdamse profiel afwijkende grondgesteldheid hebben consequenties gehad voor het ontwerp van dit deel van de tunnel. Ter plaatse van het ontworpen tunneltracé betreft het de aan het Oer-IJ gerelateerde geulen, waardoor de normale grondgesteldheid in het oosten van het tracé is verstoord. Het probleem van een geulafzetting is dat de verschillende grondlagen slecht zijn te schematiseren. Dit komt doordat de aanvangsdiepte van de diverse grondlagen kan variëren, de afzonderlijke dikte van de lagen sterk kan wisselen en er zich zowel geleidelijke als abrupte overgangen kunnen voordoen van zone tot zone. Ook kan een bepaalde laag in zijn geheel ontbreken.



figuur 2.1; geulafzetting

De oostelijke inrit van de tunnel bevindt zich op het Zeeburgereiland. Op deze locatie is het geulprofiel aanwezig. Bij het 'normale Amsterdamse profiel' kunnen op een diepte van circa NAP -13 m en -18 m (draagkrachtige) zandlagen worden aangetroffen, die in Amsterdam bekend staan als respectievelijk de eerste en tweede zandlaag. Op de oostelijke oever van het Zeeburgereiland echter ontbreekt de eerste zandlaag geheel en is de tweede zandlaag zeer ernstig verstoord. Op sommige plaatsen ontbreekt de tweede zandlaag zelfs in zijn geheel. De onderzijde van het diepste gedeelte van het geulprofiel ligt op NAP -30 m, hieronder ligt de ondoorlatende Eemkleilaag.



figuur 2.2; geulafzetting in het tunneltracé

Het eiland Zeeburg is in eerste instantie aangelegd (omstreeks 1900) als baggerspecie-stortplaats. Het voorheen gestorte slib is als klei terug te vinden in de boringen.

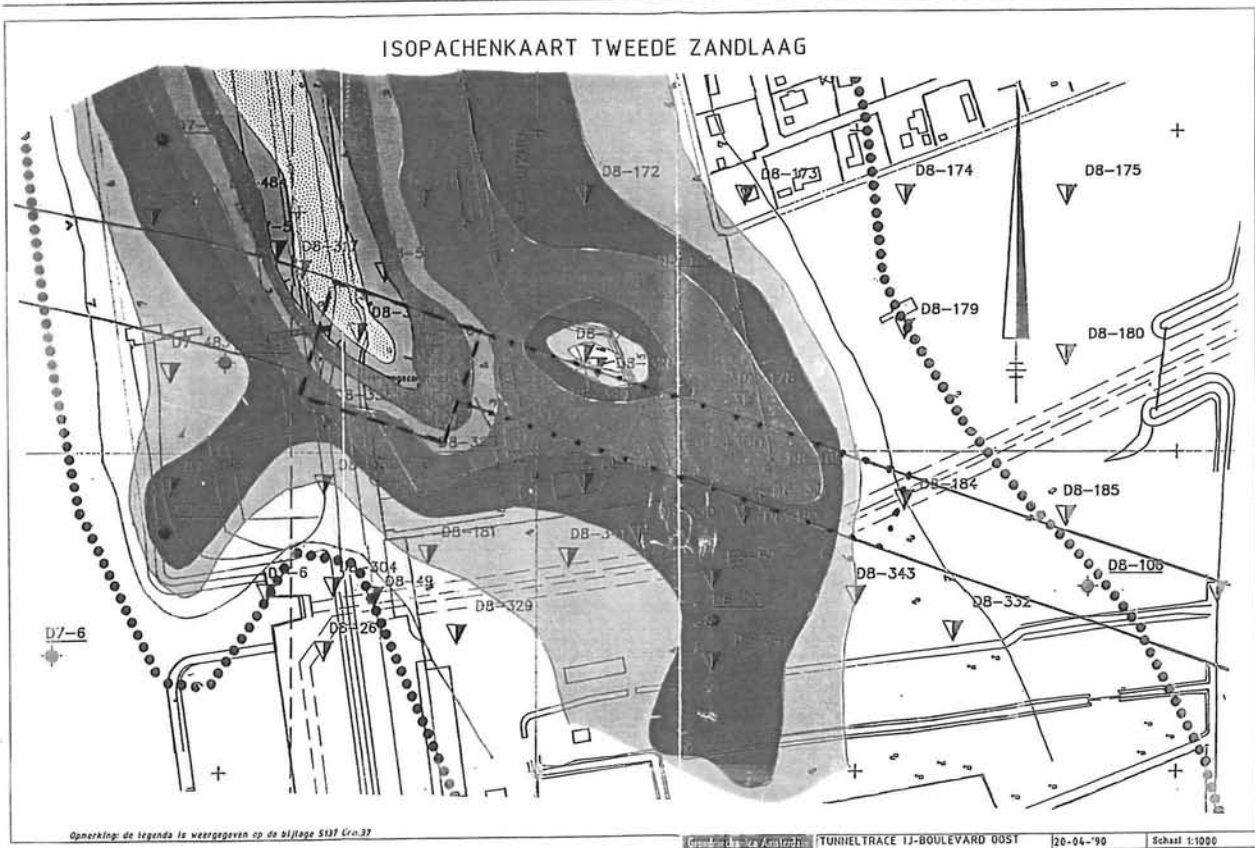
LEGENDA ISOPACHENKAART  
TWEDE ZANDLAAG

VERKLARING

|  |  |
|--|--|
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag in m               |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 7 en 8 m |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 6 en 7 m |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 5 en 6 m |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 4 en 5 m |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 3 en 4 m |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 2 en 3 m |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 1 en 2 m |
|  | dikte van de verstoorde tweede zandlaag tussen de 0 en 1 m |
|  | de tweede zandlaag ontbreekt                               |
|  | sendering  |
|  | boring   |
|  | globale begrenzing van het gronkegebied                    |
|  | globale ligging van het tunneltracé                        |

figuur 2.3; legenda isopachenkaart

Ter plaatse van de overgangsconstructie ontbreekt de eerste zandlaag geheel en is de tweede zandlaag zeer ernstig verstoord. De eerst aangetroffen draagkrachtige zandlaag is in dit geval de zogenaamde derde zandlaag die tussen NAP -54 m en -58 m aanvangt. De tweede zandlaag herstelt zich achter de overgangsconstructie in oostelijke richting. Het verloop van de diktes van de tweede zandlaag is opgenomen in de iso-pachenkaart. Op deze iso-pachenkaart is de overgangsconstructie met gestreepte lijnen weergegeven en de toerit met gestippelde lijnen. De legenda van de iso-pachenkaart en de isopachenkaart zijn opgenomen in de figuren 2.3 en 2.4.

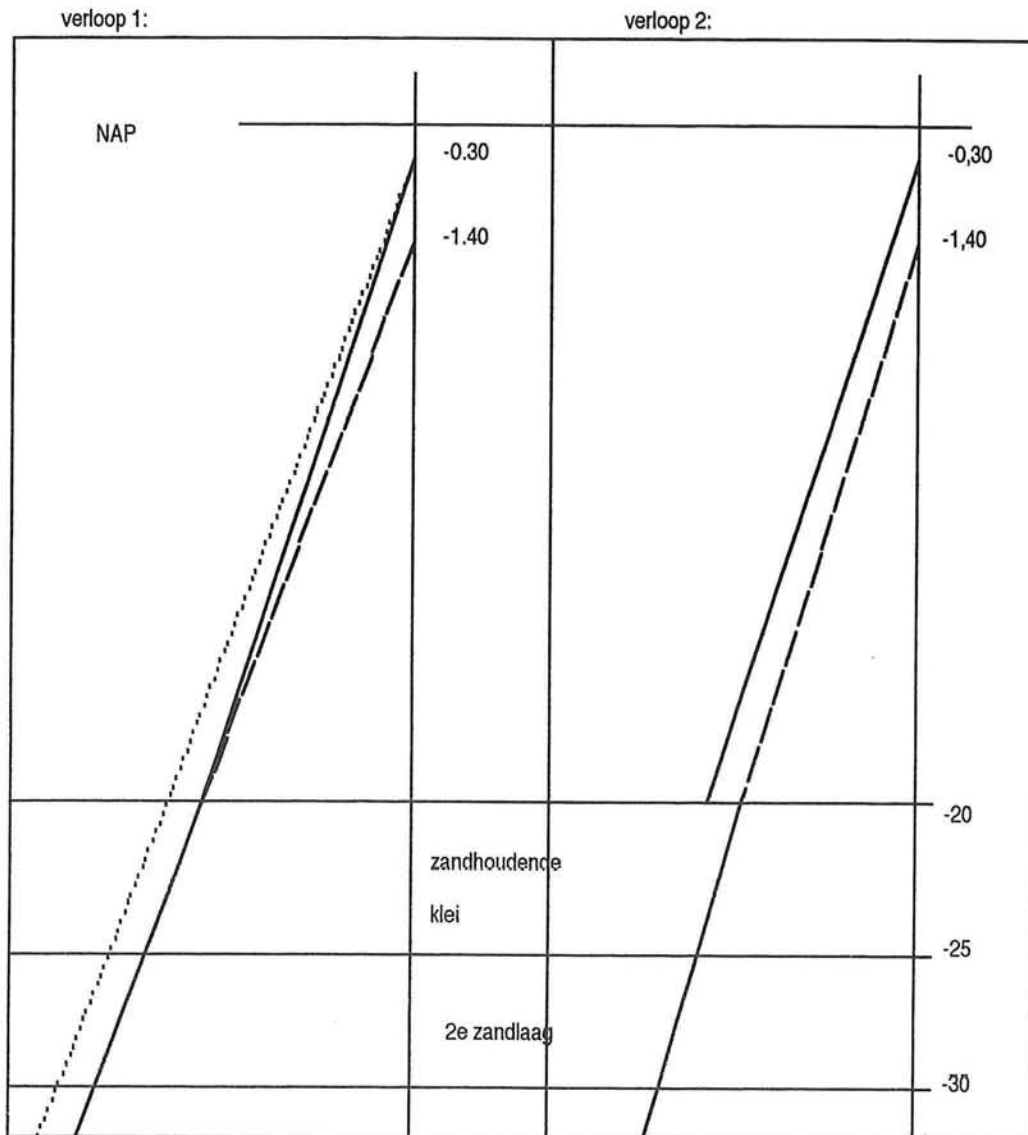


figuur 2.4; isopachenkaart tweede zandlaag

### 2.3 De geohydrologie ter plaatse van de oostelijke inrit[1]

De oostelijke inrit bestaat zoals reeds eerder genoemd uit een overgangsconstructie en een toerit. De toerit zal worden uitgevoerd als een polderconstructie. Om een polder te creëren is een volledige afsluiting van de omgeving nodig. Bij een goede afsluiting is een minimale bemaling in de polder toereikend. De toerit zal dan uitgevoerd moeten worden met waterkerende schermen tot in de waterafsluitende laag: de hydrologische basis. Deze hydrologische basis wordt gevormd door de Eemkleilaag.

Voor het freatisch peil van het grondwater wordt ter plaatse van de oostelijke inrit NAP -0.30 m aangehouden [1,2]. De stijghoogte van het spanningswater in de tweede en derde zandlaag wordt aangehouden op NAP -1.40 m [1,2]. Het verloop van de waterdruk ter plaatse van de oostelijke inrit kan op twee manieren worden geschematiseerd. In figuur 2.5 zijn de twee mogelijkheden voor het waterdruk verloop als respectievelijk verloop 1 en verloop 2 weergegeven.



figuur 2.5; verloop waterdruk

Uitleg waterdruk verloop 1:

De gestreepte lijn geeft de stijghoogte van het spanningswater in de tweede zandlaag en derde zandlaag weer. De gestippelde lijn geeft de hydrostatische drukverdeling weer. De geschematiseerde waterdruk verloopt nu als volgt: in de tweede en derde zandlaag verloopt de waterdruk hydrostatisch naar NAP -1.40 m. Ook in de bovenliggende zandhoudende klei verloopt de waterdruk hydrostatisch naar NAP -1.40 m (dit zijn beiden doorlatende lagen). Ter plaatse van de aanvang van het meer ondoorlatende pakket (NAP -20 m) knikt de lijn en verloopt lineair naar NAP -0.30 m.

Uitleg waterdruk verloop 2:

De gestreepte lijn geeft wederom de stijghoogte weer van het spanningswater in de tweede en derde zandlaag. De geschematiseerde waterdruk verloopt nu eerst hydrostatisch van NAP -0.30 m tot NAP -20 m en verspringt vervolgens. Na de sprong verloopt de waterdruk weer hydrostatisch met de diepte.

Bij de keuze tussen deze twee schematisaties is het belangrijk te weten dat het grondwater ter plaatse van het Zeeburgereiland onder invloed van polders in de omgeving staat. Het blijkt dan dat het waterdruk verloop zoals geschetst onder nummer 1 de meest aannemelijke schematisatie is, omdat hier het grondwater 'weglekt' naar de tweede zandlaag. Dit komt door de aanwezigheid van onder andere de Haarlemmermeer polder die het water onttrekt.



### 3. Beschrijving van het besteksontwerp oostelijke inrit

#### 3.1 Inleiding

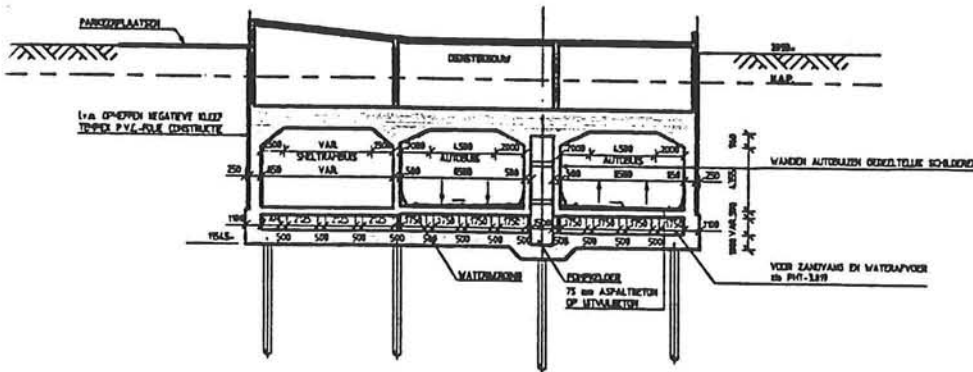
De oostelijke inrit bestaat zoals vermeld uit een overgangsconstructie en een toerit. Het goulprofiel op de locatie waar de inrit wordt gebouwd heeft relevante consequenties gehad voor het ontwerp van de inrit. Hier wordt beschreven hoe de oostelijke inrit in het besteksontwerp gepland is (tekeningen besteksontwerp: zie bijlage 1 en 2).

#### 3.2 De overgangsconstructie oost volgens het besteksontwerp[2,3,4]

Volgens het bestek moet de overgangsconstructie (lxb = 38x32 m) worden gebouwd in een gesloten bouwkuip bestaande uit damwanden tot in de Eemkleilaag (NAP -30 m). De afmetingen van de bouwkuip moeten ongeveer 42x36 m zijn. De Eemkleilaag vormt de horizontaal waterafsluitende laag. Na het ontgraven van de bouwkuip moet deze worden leeggepompt en drooggehouden. Aan de tunnelkant van de overgangsconstructie wordt een onderloopsscherm in de bouwkuip geheid waar de overgangsconstructie op wordt aangebracht en waar de nieuwe kustlijn zal lopen.

De fundering van de overgangsconstructie bestaat uit stalen buispalen die moeten worden geheid tot in de draagkrachtige derde zandlaag op ±NAP -58 m. De buispalen met een diameter van ±0.6 m fungeren in de bouwfase als drukpalen en in de gebruiksfase als trekpalen.

De overgangsconstructie wordt uitgevoerd in gewapend beton en wordt voorzien van afzinkvoorzieningen voor het er tegenaan afzinken en aansluiten van het laatste tunnelelement. Tevens worden over de constructie twee omgelegde RWA-leidingen geleid. In de overgangsconstructie is, net als in de tunnelelementen, naast twee autobuizen ook een sneltrambuis opgenomen (zie figuur 3.1). De overgangsconstructie moet waterdicht worden aangesloten op de toerit voor de autowegen. Bij deze aansluiting zal rekening moeten worden gehouden met de aanleg van de toerit van de sneltramlijn.



figuur 3.1; dwarsdoorsnede overgangsconstructie

Na het gereedkomen van de overgangsconstructie kan de bouwkuip worden aangevuld met zand en kunnen de tijdelijke damwanden worden verwijderd. De stalen damwand ter plaatse van de toerit wordt afgebrand bij de twee autobuizen en zal worden gehandhaafd bij de buis van de sneltramlijn.

### **3.3 De oostelijke toerit volgens het besteksontwerp[2,3,4]**

De oostelijke toerit wordt uitgevoerd als polderconstructie met stalen damwanden tot in de Eemkleilaag (NAP -30 m). Voor een polder is gekozen omdat een vloer op trekpalen moeilijk uitvoerbaar is door de slechte funderingsgrond. Na het heien van de damwanden wordt binnen de wanden een verticale drainage aangebracht tot in de tweede zandlaag. Door nu de grondwaterstand met een tijdelijke bemaling te verlagen binnen de nog niet ontgraven toerit zal consolidatie en zetting worden verkregen. Dit komt doordat de nog te ontgraven grond als bovenbelasting fungeert. De duur van deze bemaling dient, om voldoende zetting te verkrijgen, een jaar te zijn.

De toerit is in lengterichting opgedeeld in 4 poldercompartimenten, zodat in oostelijke richting de polderwaterstanden oplopen. De gewenste freatische grondwaterstand van elke polder is respectievelijk NAP -10.50 m, NAP -8.80 m, NAP -6.00 m en NAP -4.50 m. Dit is steeds ongeveer 0.5 m onder het diepste gedeelte van het poldercompartiment. De compartimentering wordt verkregen door compartimenteringsdamwanden die uiteraard ook tot in de Eemklei worden geheid.

De eerste twee polderbakken zijn elk 45 m lang. In deze twee bakken wordt een scheidingsdamwand aangebracht in de lengte van de toerit. De onderkant van deze scheidingsdamwand wordt tot ongeveer 3 m onder het wegniveau geslagen. De bovenkant ligt op ongeveer NAP +0.5 m. De damwand doet dienst als rookmuur en als knikverkortter eerst voor het tijdelijk stempelraam en later voor de definitieve stempelconstructie.

De derde polderbak is ook 45 m lang. Hier lopen de damwanden in lengterichting echter onder een hoek van 10% naar buiten toe. De scheidingsdamwand ontbreekt in deze polder. Dit deel wordt dan ook niet gestempeld maar verankerd. De ankers worden verankerd aan een ankerscherm opgebouwd uit damwanden. De compartimentering van de derde polder naar de vierde wordt verkregen door een compartimenteringsdamwand tot NAP -9 m waar zich een ondoorlatende laag bevindt.

De vierde polderbak heeft een lengte van 42.5 m. Ook dit deel wordt verankerd aan een ankerscherm van damwanden.

De ontgravingsdiepten van de poldercompartimenten verloopt van circa NAP -10.50 m ter plaatse van de overgangsconstructie tot circa NAP -3 m aan het einde van polder 4. In de eerste drie compartimenten zal na ontgraven in den natte een laag schoon zand van ten minste 0.50 m worden aangebracht. Hierna wordt ten behoeve van het stempelen van de damwanden een vloer van onderwaterbeton aangebracht van ten minste 0.75 m dikte. Deze onderwaterbeton-vloer zal tevens een belangrijke functie hebben bij de horizontale krachtsafdracht (dit wordt in hoofdstuk 8 behandeld). In het vierde poldercompartiment wordt enkel een zandlaag van 1.50 m aangebracht.



De permanente bemaling zal gecombineerd worden met grindpalen om spanningsopbouw van kwelwater in kleilaagjes boven de Eemlaag te voorkomen. Regenwater en drainagewater wordt geloosd op de waterberging in de overgangsconstructie en vandaaruit weggepompt.

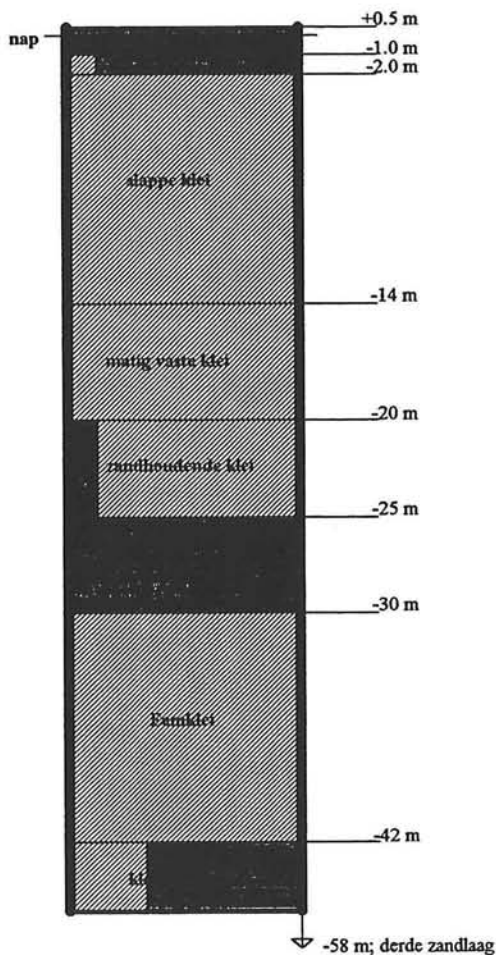
Na de vier poldercompartimenten komt nog een polder gebouwd met taluds en een waterdichtfolie. Hier zal alleen de freatische grondwaterstand worden verlaagd. De verticale stabiliteit wordt hier verkregen door een zandlaag op het folie.



## 4. Algemene uitgangspunten

Hier worden de uitgangspunten behandeld zoals ze voor dit afstudeerproject gelden:

- ▲ Het besteksontwerp van de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel zoals dat gemaakt is door SAT Engineering v.o.f. (SAT Engineering is een samenwerkingsverband van drie ingenieursbureaus, namelijk Grabowsky&Poort, D3BN en Jongen).
- ▲ De grond ter plaatse van de bouwlocatie van de oostelijke inrit is in verschillende maten verontreinigd. Als uitgangspunt wordt gesteld dat de grond niet verontreinigd is.
- ▲ Het geotechnisch profiel, samengesteld aan de hand van de rapporten van OMEGAM (Onderzoeksdienst voor Milieu en Grondmechanica Amsterdam) is als volgt geschematiseerd[1,5]:



figuur 4.1; geotechnisch profiel t.p.v. inrit

- ▲ (grond)waterstanden, samengesteld aan de hand van de rapporten van OMEGAM en bestek van de Piet Heintunnel:

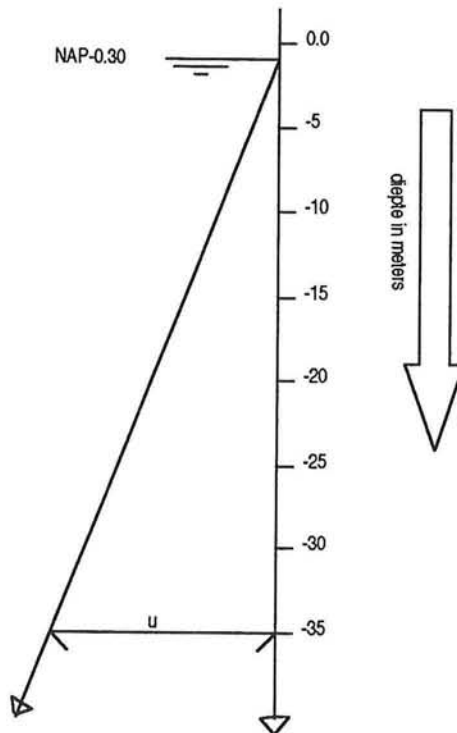
grondwater:

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| freatische g.w.s.       | NAP -0.30 m |
| stijghoogte 2e zandlaag | NAP -1.40 m |
| stijghoogte 3e zandlaag | NAP -1.40 m |

Amsterdam-Rijnkanaal:

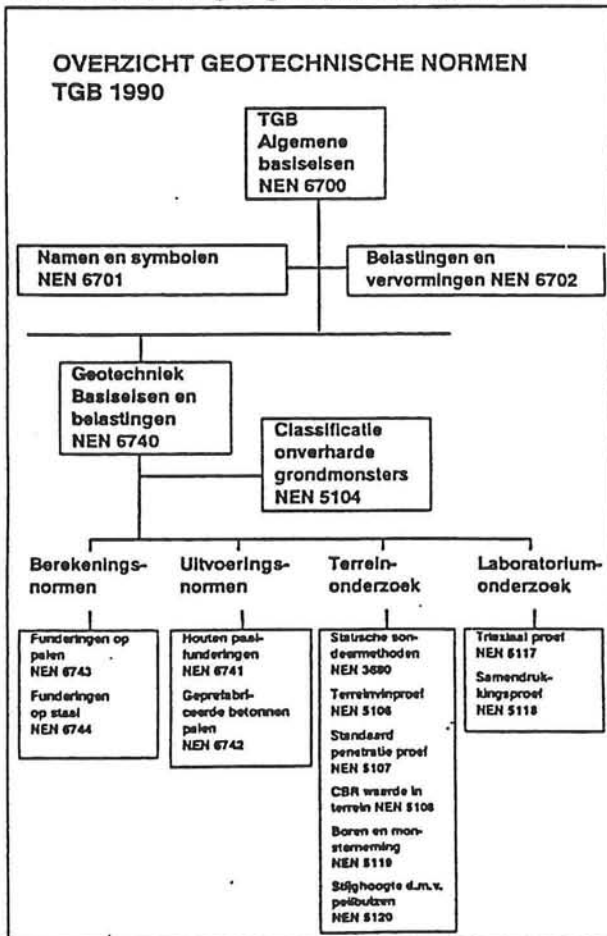
|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| gemiddelde waterstand           | NAP -0.40 m |
| maximale waterstand (HHW)       | NAP +0.90 m |
| extreme waterstand (1/10000 jr) | NAP +2.05 m |

- ▲ Voor het verloop van de grondwaterdruk in de berekeningen is gekozen voor een hydrostatisch drukverloop. Dat betekent dat er hier niet is gekozen voor het waterdrukverloop zoals beschreven in paragraaf 2.3 maar voor een eenvoudiger verloop. Na de berekeningen zal moeten worden geverifieerd of deze aanname juist is.



figuur 4.2; aangenomen verloop waterdruk

▲ Voor de berekeningen gelden de normen van TGB 1990[6]



figuur 4.3; overzicht geotechnische normen

In aansluiting tot de huidige praktijk heeft men gekozen voor een categorie indeling van geotechnische constructies. Deze indeling in geotechnische categoriën wordt alleen in de geotechnische normen gemaakt en staat dus los van de indeling in veiligheidsklassen, die wordt gemaakt in de NEN 6702 en die voor alle TGB normen geldt. De veiligheidsklassen maken onderscheid in het te bereiken veiligheidsniveau. De geotechnische categoriën maken, bij een zelfde te bereiken veiligheidsniveau, onderscheid in de wijze van toetsen: een normale toets of een vereenvoudigde.

Onderscheid wordt gemaakt in een drietal geotechnische categoriën. De indeling is afhankelijk van het type, de belastingen op en de afmetingen van de constructie, eventuele bijzondere eisen, de grond en grondwatergesteldheid en eventuele invloeden vanuit de omgeving.

Deze geotechnische categoriën zijn:

- 1\* Bij het bouwwerk kan in het algemeen op basis van lokale ervaring gecombineerd met kwalitatief onderzoek worden aangetoond dat aan de eisen wordt voldaan;
- 2\* Het bouwwerk zal aan de hand van de bepalingen over belastingen, de grondeigenschappen en de berekeningen worden getoetst of aan de gestelde eisen wordt voldaan;

- 3\* Het bouwwerk moet minimaal voldoen aan de eisen die voor categorie 2 gelden en over het algemeen worden aanvullende eisen gesteld (voorbeelden: off-shore constructies, stormvloedkeringen, tunnels, grote bruggen, sluizen etc.).

De Piet Heintunnel valt onder geotechnische categorie 3, deze betreft de bijzondere bouwconstructies. Dit houdt dus in dat de Piet Heintunnel minimaal moet voldoen aan de eisen die voor categorie 2 zijn gesteld. Daarnaast geldt voor categorie 3 dat over het algemeen aan aanvullende eisen moet worden voldaan. In het bestek van de Piet Heintunnel zijn alle eisen opgenomen. Bij de berekeningen moet worden getoetst of aan deze eisen wordt voldaan.

- ▲ Bij de berekeningen in dit rapport is uitgegaan van een lange termijn analyse met gedraineerde grondeigenschappen; dus de grondlagen hebben zowel een f-waarde als een c-waarde.

## **5. Uitvoering en dimensionering bouwkuip overgangsconstructie**

### **5.1 Inleiding**

De overgangsconstructie oost zal conform het bestek worden gebouwd in een bouwkuip. In dit hoofdstuk wordt de keuze van de grondkerende constructie gemaakt. Daarnaast zullen de uitvoering en de dimensionering worden behandeld.

### **5.2 Keuze grondkerende constructie**

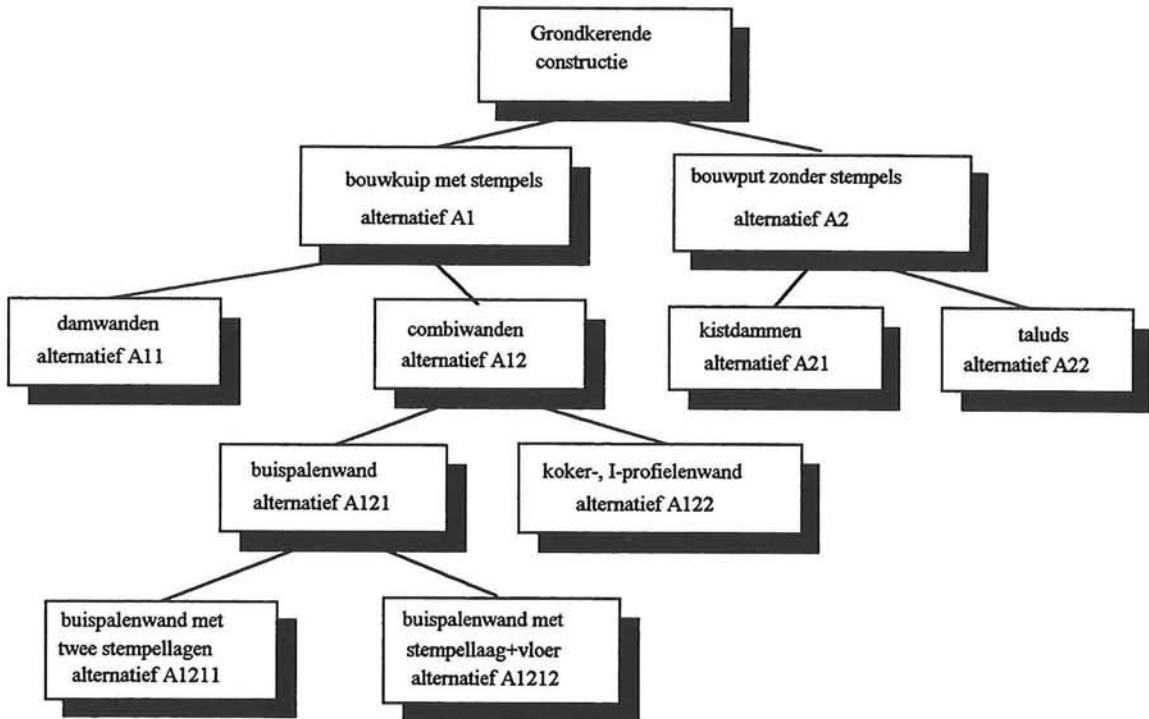
De afmetingen van de bouwkuip zijn afhankelijk van de afmetingen van de overgangsconstructie. De overgangsconstructie is 38 m lang en 32 m breed. Voor de bouwkuipafmetingen is gekozen voor een rechthoek met  $b_1 = 42$  m en  $b_2 = 36$  m met een ontgravingsniveau van NAP -13.75 m.

Voor de vervormingen van de bouwkuipwanden gelden twee eisen. Er mag geen schade aan de omgeving optreden en de overgangsconstructie moet zonder problemen gebouwd kunnen worden. De bouwkuip moet daarnaast natuurlijk zo economisch mogelijk uitgevoerd worden.

Grondkerende constructies zijn constructies die grond of water of vergelijkbare materialen keren. Zij kunnen zijn samengesteld uit diverse soorten materialen en op veel verschillende wijzen worden uitgevoerd. Naast een bouwkuip is het natuurlijk ook mogelijk de overgangsconstructie in een bouwput met taluds aan te leggen. Bovendien hebben grondkerende constructies een groot aantal verschillende functies, zoals bijvoorbeeld: grondkerend, waterkerend, dragend (horizontaal of verticaal) en milieubeschermend. In het geval voor de bouwput waarin de overgangsconstructie wordt gebouwd zal deze constructie ook dienst doen als tijdelijke hoofdwaterkering.

Voor de keuze van de constructie is een ontwerpboom opgesteld (zie figuur 5.1). In deze ontwerpboom zijn tien alternatieven en varianten genoemd. Elk alternatief of variant heeft een eigen code gekregen. Door de voor- en nadelen van de alternatieven en varianten tegen elkaar af te wegen kan een keuze worden gemaakt. Bij elke keuze krijgt de code van het alternatief of variant er een getal bij.

In de ontwerpboom voor de grondkerende constructie zijn alleen de relevante alternatieven en varianten voor dit project opgenomen. Vele mogelijkheden vielen bij het opstellen van de boom al gelijk af. De ontwerpboom met de relevante alternatieven en varianten is op de volgende pagina weergegeven. De gemaakte keuzen worden daarna toegelicht. De alternatieven en varianten worden dan beide alternatieven genoemd.



figuur 5.1; ontwerpboom grondkerende constructie

### Toelichting keuzen

#### Keuze tussen alternatieven A11, A12, A21 en A22:

Een kistdam (A21) is een constructie bestaande uit een door twee damwanden opgesloten grondmassief, dat horizontale en verticale belastingen naar de ondergrond overbrengt. Dat betekent dat er voor de constructie veel materiaal nodig is. Ook moet er een anker of koppelstang tussen de voor- en achterwand worden aangebracht. Dit leidt tot een complexe uitvoering.

Bij de bouwput met taluds (A22) zal bij bemaling water worden onttrokken uit de omgeving. Dit heeft dus grote invloed op de grondwaterstand in de omgeving.

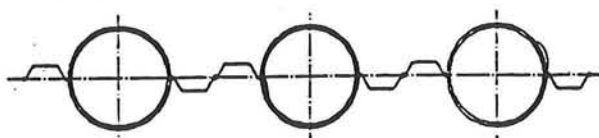
Bij gebruik van damwanden (A11) zal er bij de 13 meter diepe bouwkuip meervoudige stempeling nodig zijn. Een bouwkuip met combiwanden (A12) is dan veel aantrekkelijker. De constructie in figuur 5.3 gedraagt zich namelijk 3 à 4 maal stijver dan de constructie in figuur 5.2.[7] Echter stijfheid is bij het ontwerp van de bouwkuip voor de overgangsconstructie niet de belangrijkste eis. Een economische uitvoering is doorslaggevend. Aangezien ook het weerstandsmoment van een combiwand, bij minder staalgebruik, groter is dan bij een damwand kan de bouwkuip beter met een combiwand worden uitgevoerd.

Dit betekent dat de keuze valt op alternatief A12.





*figuur 5.2; damwand*



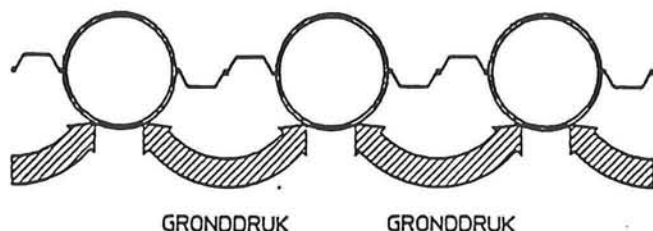
*figuur 5.3; combiwand*

Keuze tussen alternatieven A121 en A122:

Er zijn natuurlijk voor- en nadelen aan een koker- of I-profielenwand (A122) en een buispalenwand (A121). Echter een buispalenwand heeft een geringer staalgebruik bij gelijkblijvende momentcapaciteit.[7]

Door de grote stijfheid van de buispalen is het mogelijk minder stempellagen toe te passen dan in vergelijking met een normale damwand. Dit voordeel hebben de constructies met I- en kokerprofiel ook. Indien men de krachtafdracht van een buispalenwand vergelijkt met die bij een koker- of I-profielenwand, dan lijkt dit bij de laatste constructies ter plaatse van de stempelconstructie gunstiger te zijn, omdat de drukkracht rechtstreeks in het lijf van koker of I-profiel wordt geleid. Heitechnisch blijken de I- en kokerprofielen echter nadelen te bezitten, die bij buispalen niet optreden. Bij I-profielen is de geringe wringstijfheid een nadeel, waardoor tijdens het heien deze profielen gemakkelijk torderen. De koker-profielen blijken weinig vormvast en willen tijdens het heien de vorm van een buis aannemen door propvorming onder in de koker. De buispaal daarentegen is vormvast en torsiestijf.[7]

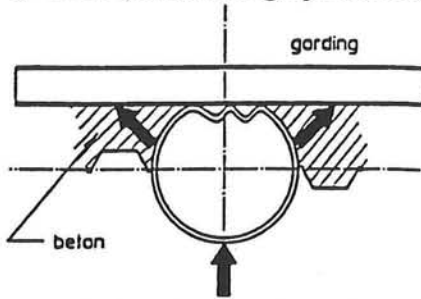
Als groot nadeel van de buispalenwand wordt de slechte afdracht van de grond- en waterdruk via de buispalen naar de gordingen genoemd. Doordat de tussenplank een slap element vormt tussen de stijve palen, blijkt de afdracht van de gronddruk hoofdzakelijk plaats via de gewelfwerking in de grond naar de palen plaats te vinden (zie figuur 5.4).



*figuur 5.4; afdracht gronddruk*

Om nu samendrukken van de buispaal te voorkomen, wordt de ruimte tussen damplanken en gordingen met beton gevuld. Indien de buis samengedrukt zou worden, vloeit de kracht die de buis

op de gording uitoefent via de sloten en het beton naar de gording (zie figuur 5.5). Tevens is de doorbuiging van de planken nu gelijk aan de doorbuiging van de buispalen.[7]

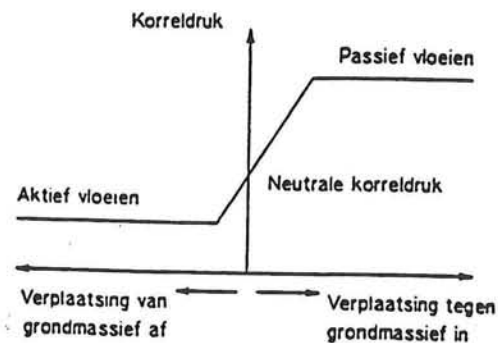


*figuur 5.5; krachtafdracht via beton*

Na afweging van bovengenoemde voor- en nadelen valt de keuze op een buispalenwand. De laatste keuze in de ontwerpboom is die tussen alternatief A1211, buispalenwand met twee stempellagen, en alternatief A1212, buispalenwand met stempellaag en stempelvloer. De keuze tussen deze twee alternatieven is afhankelijk van de toe te passen bouwfasering van de bouwkuip. De beide alternatieven zijn doorgerekend met het damwanden programma 'Msheet', hieruit is de definitieve keuze en dimensionering gemaakt. De buispalenwand wordt vanaf nu kortweg combiwand genoemd.

### 5.3 Rekenprogramma Msheet

Het programma Msheet schematiseert de grond door een groot aantal, onafhankelijk van elkaar werkende veren. De grondkerende constructie wordt daarbij geschematiseerd als een op buiging belaste ligger. Met deze berekeningsmethode is het mogelijk gecompliceerde randvoorwaarden in rekening te brengen, zoals verschillende uitvoeringsfasen en meervoudige verankeringen of stempellagen. In programma Msheet zijn de grondveren geschematiseerd tot bi-lineaire veren bestaande uit een elastische tak en een plastische tak. Het model is weergegeven in figuur 5.6.



*figuur 5.6; grondmodel*

De ligging van de plastische tak wordt bepaald door de sterkte van de grond. De actieve respectievelijk de passieve gronddruk en de stijfheid van de veer wordt bepaald door een veerconstante, die de beddingsconstante van de grond wordt genoemd.

Nadelen van het veren-model zijn:

- \* het gehanteerde grondmodel blijft gebrekkig en ontbeert een theoretische basis;
- \* omdat de veren niet gekoppeld zijn wordt boogwerking niet meegenomen;
- \* vervorming in de grond kan met het model niet berekend worden.

### Invoer Msheet versie 1.2

De invoer van het programma Msheet bestaat uit de damwandgegevens, de grondgegevens en de stempелеigenschaften. Daarna worden de bouwfasen ingevoerd.

Allereerst moet de buigstijfheid van de damwand worden ingevoerd samen met lengte van de wand. De damwandgegevens blijven geldig in alle bouwfasen.

Wat betreft de grondgegevens worden droog volumegewicht, nat volumegewicht en cohesie ingevoerd. Daarna worden de gronddrukcoëfficiënten (actief, neutraal en passief) en de beddingconstanten ingevoerd.

De stempels worden geschematiseerd tot verende ondersteuning die alleen druk kunnen opnemen. De drukkracht is naar boven begrensd door de knikkracht van de stempel. De veerconstante van de ondersteuning wordt bepaald nadat de elastiteitsmodulus  $E$ , de doorsnede  $A$  en de lengte  $L$  zijn ingevoerd.

Tenslotte kunnen de verschillende bouwfasen worden ingevoerd. Ook de bovenbelasting wordt dan opgegeven. Met de bouwfasen wordt de eigenlijke berekening samengesteld. Per bouwfase worden de maaiveld- en waterpeilen opgegeven en wordt er opgegeven welke randvoorwaarden in elke bouwfase actief zijn.

## **5.4 Uitgangspunten voor de berekening**

In een studiegroep van het CUR heeft onderzoek plaatsgevonden naar een optimale ontwerpmethodiek van damwandconstructies, die aansluit bij het normenstelsel[9]. De studiegroep heeft grondkerende constructies ingedeeld in drie klassen met een verschillende betrouwbaarheidsindex  $\beta$ , dat wil zeggen dat de constructies worden getoetst met een verschillende faalkans.

De bouwkuip voor de overgangsconstructie is ingedeeld in klasse III met  $\beta=4.50$  (klasse III: grote schade bij falen en/of aanzienlijke persoonlijke veiligheidsrisico's). Deze indeling in deze klasse volgt uit het feit dat de bouwkuip tevens tijdelijk hoofdwaterkering is.

Voor de Msheet berekeningen zijn de onderstaande parameters samengesteld uit de rapporten van OMEGAM.[1,5] Om de rekenwaarde van de cohesie te verkrijgen is een partiële materiaalfactor van 1,1 gebruikt.

| diepte t.o.v. NAP | grondsoort        | vol. massa        | cohesie           | bedd.const.       |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| [m]               |                   | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>3</sup> |
| 1.5 tot -1        | zand              | 18*/20            | 0                 | 15                |
| -1 tot -2         | kleihoudend zand  | 17                | 0                 | 10                |
| -2 tot -14        | slappe klei       | 14                | 0                 | 1                 |
| -14 tot -20       | matig vaste klei  | 16.7              | 7                 | 4.5               |
| -20 tot -25       | zandhoudende klei | 16                | 2                 | 8                 |
| -25 tot -30       | 2e zandlaag       | 20                | 0                 | 35                |
| -30 tot -42       | eemklei           | 17                | 7                 | 5                 |

\* droog volume gewicht  
 volumieke massa g  
 cohesie  $c_d = c'/1,1$  (c' in bijlage 3)  
 beddingsconstante k

De actieve- en passieve gronddrukcoëfficiënten zijn bepaald aan de hand van tabellen.[8] Hiervoor waren de inwendige wrijvingshoek en wandwrijvingshoek nodig (zie bijlage 3).

| diepte t.o.v. NAP | grondsoort        | $K_a$ | $K_n$ | $K_p$ |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| [m]               |                   |       |       |       |
| 1.5 tot -1        | zand              | 0.297 | 0.5   | 6.105 |
| -1 tot -2         | kleihoudend zand  | 0.365 | 0.5   | 3.700 |
| -2 tot -14        | slappe klei       | 0.500 | 0.5   | 2.370 |
| -14 tot -20       | matig vaste klei  | 0.410 | 0.5   | 2.960 |
| -20 tot -25       | zandhoudende klei | 0.301 | 0.5   | 4.976 |
| -25 tot -30       | 2e zandlaag       | 0.246 | 0.5   | 10.00 |
| -30 tot -42       | eemklei           | 0.505 | 0.5   | 2.383 |

$K_a$  = coëfficiënt van actieve gronddruk  
 $K_n$  = coëfficiënt van neutrale gronddruk  
 $K_p$  = coëfficiënt van passieve gronddruk

In een meer recente versie van Msheet, versie 3.2, worden de gronddrukcoëfficiënten door het programma zelf berekend. Hiervoor moeten de inwendige wrijvingshoek en de wandwrijvingshoek worden ingevoerd. In bijlage 3 is een tabel weergegeven met daarin de door Msheet berekende waarden. Bij vergelijking van deze waarden met de waarden uit de vorige tabel vallen een aantal afwijkingen op. Ten eerste zijn de neutrale gronddrukcoëfficiënten in de vorige tabel altijd 0.5 terwijl in bijlage 3 de formule  $K_n = 1 - \sin f$  wordt gebruikt. Daarnaast is in de vorige tabel de maximale waarde voor  $K_n$  gelijk gesteld aan 10, terwijl Msheet versie 3.2 een maximale waarde van 20 geeft.

Voor de in rekening te brengen bovenbelasting wordt voor veiligheidsklasse III een waarde van  $20 \text{ kN/m}^2$  gegeven.

*Overige uitgangspunten:*

- \* bouwkuipafmetingen:  $b_1 * b_2 = 42 \times 36 \text{ m}$ ; diepte tot NAP -13 m (bovenzijde werkvloer)
- \* diepte onderzijde combiwand tot NAP -31 m (Eemklei)
- \*  $E_{\text{staal}} = 210000 \text{ N/mm}^2$
- \*  $E_{\text{owb-vloer}} = 26500 \text{ N/mm}^2$  [12]
- \* staalkwaliteit Fe510;  $f_{y,d} = 355 \text{ N/mm}^2$
- \* verloop waterdruk is hydrostatisch

## 5.5 Dimensionering bouwkuip

De twee overgebleven alternatieven, combiwand met twee stempellagen en combiwand met 1 stempellaag en stempelvloer, zijn met Msheet berekend. Voor beide alternatieven gelden bovenstaande uitgangspunten. Daarnaast moet aan de onderstaande eisen worden voldaan:

- stijfheids-eis : vervormingen acceptabel (overgangsconstructie moet zonder problemen in bouwkuip gebouwd kunnen worden);
- sterkte-eis : spanningen beneden rekenwaarde vloeispanning;
- uitvoeringseis : stempels in den droge aanbrengen om gecompliceerde uitvoering te voorkomen, alleen stempelvloer mag als onderwaterbeton-vloer worden aangebracht.

Beide alternatieven zijn berekend met Msheet en de stijfheid en het weerstandsmoment van de combiwand is bepaald. Daarnaast zijn ook de stempels gedimensioneerd. Bij vergelijking van de alternatieven kan de meest efficiënte en economische bouwkuip worden gekozen.

Bij de berekening zijn twee wanden van de rechthoekige bouwkuip ingevoerd. Dit is gedaan omdat de stempels bij de verschillende wanden op verschillende niveaus op de wanden aangrijpend en daardoor het moment in de wand bepalen.

**Alternatief A1211: combiwand met twee stempellagen**

De Msheet invoer en uitvoer is terug te vinden in bijlage 4a.

Voor de diepte ten op zichte van NAP van de stempellagen zijn iteratief de geschikte waarden bepaald. In de volgende tabel worden de diepte, lengte en hart op hart afstand van de stempels opgesomd.

| diepte tov NAP | lengte | h.o.h. afstand |
|----------------|--------|----------------|
| [m]            | [m]    | [m]            |
| 0              | 36     | 5              |
| -1             | 42     | 5              |
| -7             | 36     | 5              |
| -8             | 42     | 5              |

Het resultaat van de berekeningen is dat het ontwerp aan alle eisen voldoet als een zwaar combiwandprofiel wordt gekozen (zie onder 1) bij de wand met breedte 36 m). Een lichter profiel zou bij de wand van 42 m breedte op stijfheid wel voldoen, maar de momenten worden dermate groot dat de sterkte-eis niet meer wordt gehaald. Hieronder volgt het overzicht:

1) wanden met breedte 36 m:

$$EI = 1.637 \cdot 10^6 \text{ kNm}^2/\text{Bm}$$

$$W = 10259.5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{Bm}$$

$$\text{Maximale horizontale doorbuiging} = 21.5 \text{ cm}$$

2) wanden met breedte 42 m:

$$EI = 1.019 \cdot 10^6 \text{ kNm}^2/\text{Bm}$$

$$W = 7350.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{Bm}$$

$$\text{Maximale horizontale doorbuiging} = 29.1 \text{ cm}$$

*Controle van de spanning in de combiwand:*

Rekenwaarde van het moment:

$$1) 1.1 \cdot M_{\max} = 1.1 \cdot 2848.7 = 3133.24 \text{ kNm/Bm}$$

$$2) 1.1 \cdot M_{\max} = 1.1 \cdot 3281.8 = 3609.98 \text{ kNm/Bm}$$

Bijbehorende combiwandspanning:

$$1) s = M/W = 3133.24 / 10259.5 \cdot 10^{-6} = 305.4 \text{ N/mm}^2$$

$$2) s = M/W = 3609.98 / 7350.6 \cdot 10^{-6} = 491.1 \text{ N/mm}^2$$

conclusie: wand b) voldoet niet, want  $\sigma > f_{y,d}$

Alternatief A1212: combiwand met één stempellaag+stempelvloer

De Msheet invoer en uitvoer is terug te vinden in bijlage 4b.

Voor de diepte ten opzichte van NAP van de stempellaag is iteratief een geschikte waarde gevonden. De stempelvloer is 750 mm dik en ligt tussen NAP -13.75 m en NAP -13 m. In de volgende tabel worden de diepte, lengte en hart op hart afstand van de stempels opgesomd.

| diepte tov NAP | lengte | h.o.h. afstand |
|----------------|--------|----------------|
| [m]            | [m]    | [m]            |
| 0              | 36     | 5              |
| -1             | 42     | 5              |
| -13.37         | 36     | vloer          |
| -13.37         | 42     | vloer          |

Het resultaat van de berekening is een gelijk profiel voor de beide wanden. Hier volgt het overzicht:

1) wanden met breedte 36 m

$$EI = 1.019 \cdot 10^6 \text{ kNm}^2/\text{Bm}$$

$$W = 7350.6 \text{ m}^3/\text{Bm}$$

$$\text{Maximale horizontale doorbuiging} = 26.9 \text{ cm}$$

2) wanden met breedte 42 m

$$EI = 1.019 \cdot 10^6 \text{ kNm}^2/\text{Bm}$$

$$W = 7350.6 \text{ m}^3/\text{Bm}$$

$$\text{Maximale horizontale doorbuiging} = 26.9 \text{ cm}$$

*Controle van de spanning in de combiwand:*

Rekenwaarde van het moment:

$$1) 1.1 \cdot M_{\max} = 1.1 \cdot 1760.8 = 1936.88 \text{ kNm/Bm}$$

$$2) 1.1 \cdot M_{\max} = 1.1 \cdot 1966.6 = 2163.26 \text{ kNm/Bm}$$

Bijbehorende combiwandspanning:

$$1) s = M/W = 1936.88/7350.6 = 263.50 \text{ N/mm}^2$$

$$2) s = M/W = 2163.26/7350.6 = 294.30 \text{ N/mm}^2$$

conclusie: wanden a) en b) voldoen, want  $\sigma < f_{y,d}$

Keuze tussen alternatieven A1211 en A1212

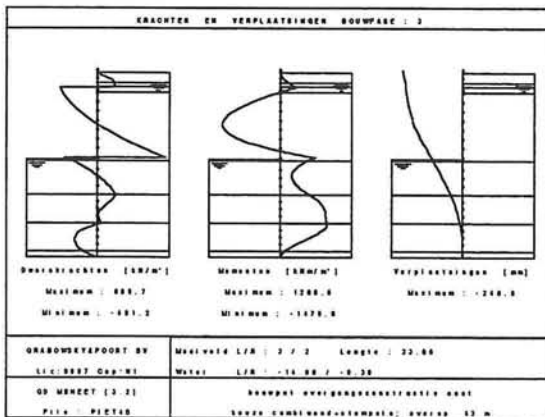
De grote nadelen van de bouwkuip met combiwanden en twee stempellagen ten opzichte van de bouwkuip met één stempellaag en een stempelvloer zijn:

- \* grote momenten in combiwanden, hierdoor grote en dikke profielen nodig en/of hoge staalkwaliteit;
- \* bovenste stempellaag zal erg zwaar uitgevoerd moeten worden;
- \* ingewikkelde uitvoering waarbij de onderste stempels tijdens de constructie van de bouwkuip de bovenste stempellaag moeten passeren;
- \* bij het begin van de bouw van de overgangsconstructie in de bouwkuip zullen twee stempellagen gepasseerd moeten worden;
- \* onderste stempellaag zal tijdens de bouw van de overgangsconstructie verwijderd en vervangen moeten worden.

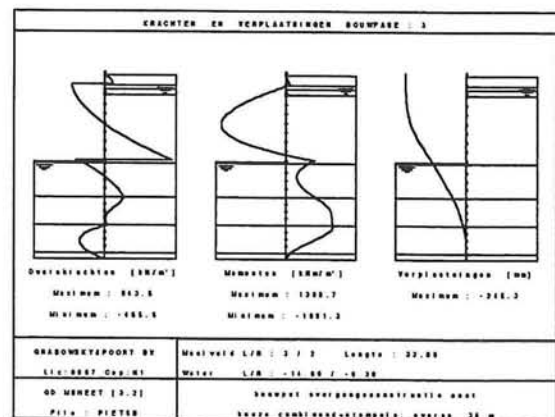
Als voordeel van de bouwkuip met vloer kan worden genoemd dat de vloer naast stempel ook als werkvloer dienst doet. De vloer zal als onderwaterbeton-vloer worden uitgevoerd om grote vervormingen en momenten in de combiwanden te voorkomen.

De keuze valt dan ook op de bouwkuip met een stempelvloer en een stempellaag (A1212). Voor de combiwand met een stijfheid van  $1.019 \cdot 10^6 \text{ kNm}^2/\text{Bm}$  is gekozen voor buispalen van 1320 mm diameter en een wanddikte van 14 mm. Tussen de buispalen worden, over een lengte van  $\pm 1.25 \text{ m}$ , twee damwanden met een traagheidsmoment van ongeveer  $22 \cdot 10^7 \text{ mm}^4$  geplaatst. Voor de damwanden kan bijvoorbeeld met een Larssen 604-profiel worden volstaan.

Het verloop van de dwarskrachten, de momenten en de vervormingen van de combiwanden 1) en 2) in de gebruiksfase zijn opgenomen in de figuren 5.7 en 5.8.



*figuur 5.7; wand met breedte 36 m*



*figuur 5.8; wand met breedte 42 m*

### Dimensionering stempels en gordingen

Voor de stempels is gekozen voor ronde buizen. Voor de economische uitvoering van het stempelraam is het van belang de kniklengtes en de doorbuigingslengtes van de buizen te



beperken. Dit wordt bereikt door de buizen aan elkaar te koppelen en op bepaalde punten te ondersteunen. De ondersteuning kan gebeuren met de stalen funderingspalen. Daarnaast is het zeer economisch om in de hoeken van de bouwkuip hoekschoren te gebruiken.

De optimalisering en de dimensionering van de stempels en gordingen is gebeurd met behulp van een spreadsheet programma. In het programma werden de stempelbuizen op knik (volgens NEN 6770 - art. 12) gecontroleerd. De gordingen werden op buiging en afschuiving gecontroleerd (volgens NEN 6770 - art. 11).

De optimalisatie is als volgt verlopen. In Msheet is een doorsnede voor de stempels ingevoerd. Als uitvoer is door het programma dan een stempelkracht berekend. De doorsnede is vervolgens met de bijbehorende rekenwaarde van de stempelkracht in het spreadsheet getoetst. Bij de toetsing is als veranderlijke belasting een q-last van 1 kN/m op de buis aangebracht. In het spreadsheet is daarna de doorsnede verkleind bij gelijkblijvende stempelkracht. Deze nieuwe doorsnede is weer in Msheet ingevoerd en als uitvoer kwam dan weer een nieuwe stempelkracht. Door deze handelingen een aantal keer te herhalen is een optimale buisdoorsnede verkregen. Met de laatste stempelkracht wordt de gording gedimensioneerd. Een print van de spreadsheets in terug te vinden in bijlage 5. De onderstaande tabel toont de resultaten.

|           | stempel op 0 m | gording | stempel op -1 m | gording | schoor |
|-----------|----------------|---------|-----------------|---------|--------|
| diameter  | 559 mm         |         | 711 mm          |         | 610 mm |
| wanddikte | 14.2 mm        |         | 14.2 mm         |         | 20 mm  |
| profiel   | buis           | 2HE650M | buis            | 2HE800M | buis   |

De onderwaterbeton-vloer, die een stempelfunctie heeft, moet ook op sterkte worden gecontroleerd.

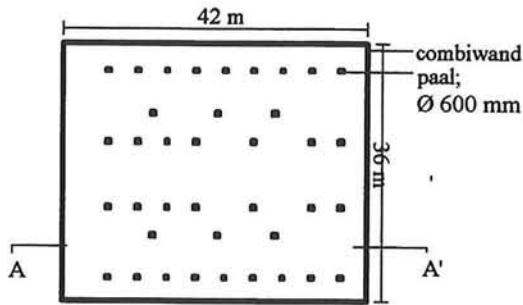
*Controle onderwaterbeton-vloer:*

$$\text{Maximale drukspanning: } N_{\max}/A = 1.2 \cdot 1345.19 / (1 \cdot 0.750) = 2.2 \text{ N/mm}^2$$

Maximaal toelaatbare drukspanning B25-beton;  $f_b = 0.6 \cdot f_{ck} = 0.6 \cdot 25 = 15 \text{ N/mm}^2$ ; de vloer voldoet.

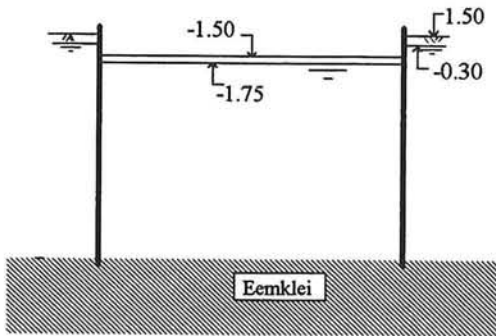
## 5.6 Uitvoering bouwkuip

Nu de dimensies van de bouwkuipwanden, buizenstempels en gordingen bekend zijn kan de bouwkuip worden uitgevoerd. De bouwfasering zal geschieden zoals dat in het programma Msheet is gedaan. Bij deze bouwfasering is de constructie berekend. De bouwkuip is, als bovenaanzicht, rechthoekig met een lengte van 42 m en een breedte van 36 m. Het ontgravingsniveau ligt op NAP -13.75 m. Allereerst kunnen de funderingspalen en de combiwanden geheid worden. Figuur 5.9 toont het overzicht met afmetingen.



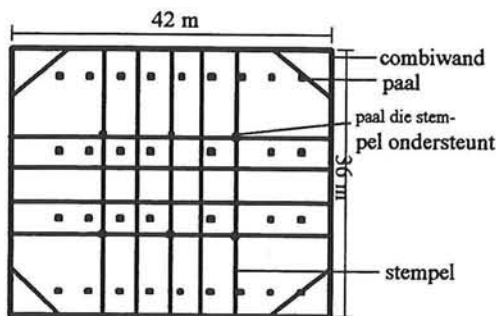
figuur 5.9; bovenaanzicht bouwkuip (1:1000)

Vervolgens kan worden ontgraven tot NAP -1.50 m. Hierna kan ook het grondwater tot  $\pm$ NAP -1.75 m weggepompt worden.

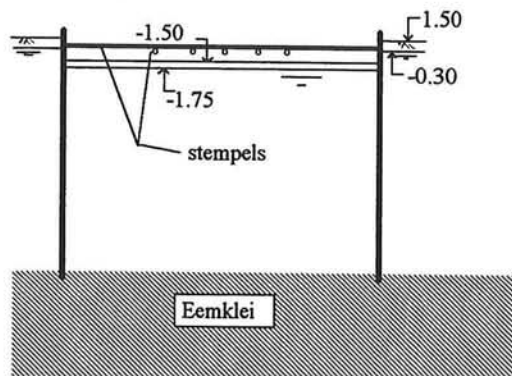


figuur 5.10; doorsnede (A-A') bouwkuip (1:1000)

De gordingen kunnen nu in den droge aangebracht worden. De ruimte tussen gording en damwandplanken dient gevuld te worden met beton. Daarna kunnen de buizenstempels op NAP 0 m en NAP -1 m aangebracht worden. Het stempelraam zal nu op 6 punten op funderingspalen steunen (zie ook bijlage 6 voor bovenaanzicht bouwkuip).

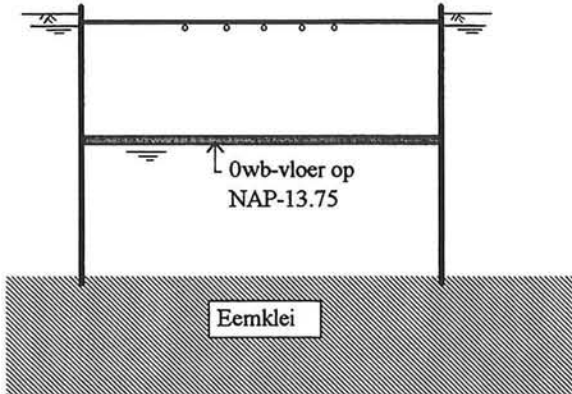


figuur 5.11; bovenaanzicht bouwkuip



figuur 5.12; doorsnede bouwkuip (1:1000)

In verband met de stabiliteit van de bouwkuip dient het grondwerk vanaf hier in den natte te worden uitgevoerd. Er zal moeten worden ontgraven tot NAP -13.75 m. De onderwaterbetonvloer kan dan gestort worden. Na uitharden van het beton kan de bouwkuip worden leeggepompt en zal deze moeten worden drooggehouden. Dan kunnen ook de funderingspalen worden afgebrand. Deze worden later in de vloer van de overgangsconstructie ingestort. In figuur 5.13 is een doorsnede weergegeven van de afgebouwde bouwkuip voor de overgangsconstructie.



*figuur 5.13; doorsnede bouwkuip (1:1000)*

De bouwkuip is nu gereed. De overgangsconstructie kan nu in gewapend beton worden gebouwd.



## **6. Uitvoering en dimensionering toerit**

### **6.1 Inleiding**

De toerit zal worden gebouwd conform het bestek met permanente damwanden en uitgevoerd worden als polder. De damwanden en de tijdelijke stempels zullen in dit hoofdstuk worden gedimensioneerd en de uitvoering van de toerit zal worden beschreven.

### **6.2 Uitgangspunten voor de berekening**

Ook deze constructie is ingedeeld in veiligheidsklasse III. Dus zijn hier de grondparameters uit paragraaf 5.4 geldig. Als maatgevende doorsnede van de toerit is het diepste gedeelte van de toerit genomen (vlak achter de overgangsconstructie).

In het bestek is een vervormingseis opgenomen[2]. Als maximale waarde voor de uitbuiging van de permanente damwanden van de toerit in de definitieve situatie onder invloed van de erop werkende belasting moet worden uitgegaan van  $1/150 \cdot L$ , waarbij L is:

1. de afstand van rijvloerniveau tot stempelconstructie bij gestempelde damwanden;
2. de afstand van rijvloerniveau tot bovenkant damwand bij ongestempelde damwanden;
3. de afstand van de stempelconstructie tot de bovenkant van de damwand.

Daarnaast dienen in de verschillende bouwfasen en de eindsituatie de optredende spanningen beneden de toelaatbare waarden te blijven.

*Overige uitgangspunten:*

\* diepte damwanden tot NAP -31 m (Eemklei)

\*  $E_{\text{staal}} = 210000 \text{ N/mm}^2$

\*  $E_{\text{owb-vloer}} = 26500 \text{ N/mm}^2$ [12]

\* staalkwaliteit Fe360;  $f_{y,d} = 235 \text{ N/mm}^2$

\* verloop waterdruk is hydrostatisch

### **6.3 Dimensionering toerit**

De volgende eisen gelden voor de berekening:

- stijfheids-eis : vervormingseis moet worden gehaald;
- sterkte-eis : spanningen beneden rekenwaarde vloeispanning;
- uitvoeringseis : de tijdelijke stempels moeten beneden NAP worden aangebracht omdat deze tijdelijke stempels worden vervangen door een definitieve stempelconstructie die net boven NAP komt te liggen.

In tegenstelling tot de bouwkuip voor de overgangsconstructie is bij de toerit de stijfheids-eis maatgevend. Bij de berekening van het damwandprofiel in Msheet is dus allereerst op vervorming gedimensioneerd. De Msheet invoer en uitvoer is terug te vinden in bijlage 7.

Het tijdelijke stempelraam wordt op NAP -1 m geplaatst in de eerste twee compartimenten. De waterstand in de toerit moet echter voor ontgraven wel verhoogd worden tot NAP +1.50 m, omdat anders bij ontgraving de vervormingen te groot worden. De stempels moeten dus onder water worden gebracht. Met behulp van Msheet en de uitgangspunten resulteerde de berekening in een profiel met  $EI = 9.282 \cdot 10^4 \text{ kNm}^2/\text{Bm}$  voor de damwanden. Voor dit profiel is het weerstandsmoment  $2600 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{Bm}$ .

*Controle van vervormingen:*

De afstand L tussen stempelconstructie en bovenzijde onderwaterbeton-vloer is 8.25 m. De vervormingen tussen deze twee opleggingen van de damwand moeten dus kleiner zijn dan  $1/150 \cdot 8250 = 55 \text{ mm}$ . Uit de Msheet berekening kan afgelezen worden dat de maximale vervorming van de damwand tussen NAP -1 m en NAP -9.25 m 51.8 mm bedraagt.

conclusie:  $51.8 \text{ mm} < 55 \text{ mm}$ ; voldoet

*Controle van de spanning in de wand:*

Rekenwaarde van het moment:

$$1.1 \cdot M_{\max} = 1.1 \cdot 605.4 = 665.9 \text{ kNm/Bm}$$

$M_{\max}$  is hier het maximale moment in de damwand ter plaatse van de vloer.

Bijbehorende damwandspanning:

$$s = M/W = 665.9/2600 = 256.1 \text{ N/mm}^2$$

conclusie:  $\sigma > f_{y,d}$ ; ter plaatse van de vloer zal de damwand in het diepste gedeelte van de toerit gaan vloeien. Door herverdeling van de spanningen is dit geen probleem. Op de overige plaatsen blijft de damwandspanning beneden de vloeispanning.

Voor de damwanden is gekozen voor een Hoesch-175 profiel. De gehele toerit, dus ook de compartimenteringsdamwanden en de scheidingsdamwand zal met een Hoesch-175 profiel worden uitgevoerd.

Dimensionering stempels en gordingen

Voor de tijdelijke stempels is gekozen voor buizen. De buizen worden afgestempeld tegen gordingen en liggen hart op hart 3 m. De scheidingsdamwand doet dienst als knikverkorter.

De optimalisering en de dimensionering van de stempels en gordingen is gebeurd met behulp van een spreadsheet programma. In het programma werden de stempelbuizen op knik (volgens NEN

6770 - art. 12) gecontroleerd. De gordingen werden op buiging en afschuiving gecontroleerd (volgens NEN 6770 - art. 11).

De optimalisatie is als volgt verlopen. In Msheet is een doorsnede voor de stempels ingevoerd. Als uitvoer is door het programma dan een stempelkracht berekend. De doorsnede is vervolgens met de bijbehorende rekenwaarde van de stempelkracht in het spreadsheet getoetst. Bij de toetsing is als veranderlijke belasting een q-last van 1 kN/m op de buis aangebracht. In het spreadsheet is daarna de doorsnede verkleind bij gelijkblijvende stempelkracht. Deze nieuwe doorsnede is weer in Msheet ingevoerd en als uitvoer kwam dan weer een nieuwe stempelkracht. Door deze handelingen een aantal keer te herhalen is een optimale buisdoorsnede verkregen. Met de laatste stempelkracht wordt de gording gedimensioneerd. Een print van de spreadsheets in terug te vinden in bijlage 8. De onderstaande tabel toont de resultaten.

|           | stempel op -1 m | gording |
|-----------|-----------------|---------|
| diameter  | 368 mm          |         |
| wanddikte | 20 mm           |         |
| profiel   | buis            | HE450B  |

De onderwaterbeton-vloer, die een stempelfunctie heeft, moet wederom op sterkte worden gecontroleerd.

*Controle onderwaterbeton-vloer:*

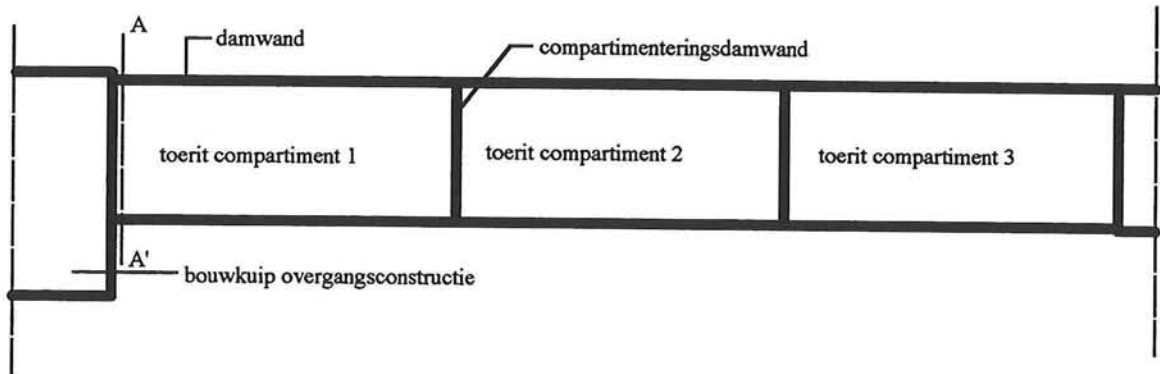
$$\text{Maximale drukspanning: } N_{\max}/A = 1.2 \cdot 968.54 / (1 \cdot 0.750) = 1.55 \text{ N/mm}^2$$

Maximaal toelaatbare drukspanning B25-beton;  $f_b = 0.6 \cdot f_{ck} = 0.6 \cdot 25 = 15 \text{ N/mm}^2$ ; de vloer voldoet.

## 6.4 Uitvoering toerit

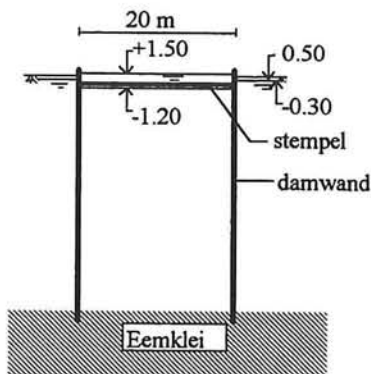
Nu de damwanden, stempels en gordingen zijn gedimensioneerd kan de uitvoering van de eerste vier poldercompartimenten worden behandeld. De bouwfasering zal geschieden zoals dat in het programma Msheet is gedaan. Bij deze bouwfasering is de constructie berekend.

Allereerst kunnen de damwanden worden geheid. Dat wil zeggen de langsdamwanden en compartimenteringsdamwanden tot in de Eemklei (NAP -31 m). De scheidingsdamwand (niet weergegeven in figuur 6.1) wordt met de onderkant tot ongeveer 3 m onder ontgravingsniveau in de eerste twee compartimenten geheid. Ter vereenvoudiging zijn in figuur 6.1 de damwanden in één rechte lijn weergegeven. In werkelijkheid zullen de damwanden van compartiment 3 onder een helling van 10% naar buiten waaieren.



figuur 6.1; bovenaanzicht damwandenstramien toerit (1:1000)

Er zal in den natte moeten worden ontgraven. De stabiliteit van de damwanden is dan gewaarborgd. Uit de Msheet berekening volgde dat de waterstand zelfs tot NAP +1.50 m moet worden opgezet om de vervormingen te beperken. Dit geldt alleen voor de eerste twee compartimenten. Vervolgens kan worden ontgraven tot NAP -1.20 m om de stempels en gordingen te plaatsen. De stempels en gordingen zullen dus onderwater moeten worden aangebracht.



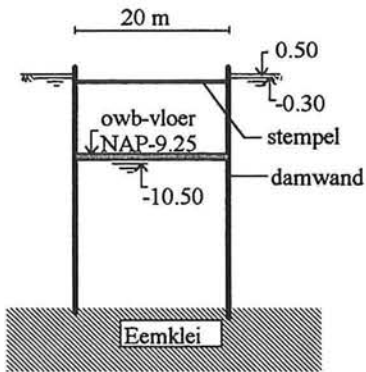
figuur 6.2; dwarsdoorsnede (A-A') toerit compartiment 1 (1:1000)

In de compartimenten 3 en 4 zullen ook stempels worden geplaatst, die in de definitieve situatie worden vervangen door ankers.

De uitvoering van de toerit hangt nauw samen met de bouwfasering van de totale inrit. Vooral het ontgraven en leegpompen van de compartimenten moet zorgvuldig gebeuren. Probleem bij ontgraven en leegpompen is de stabiliteit van de bouwput van de overgangsconstructie. Dit probleem komt in het volgende hoofdstuk aan de orde.

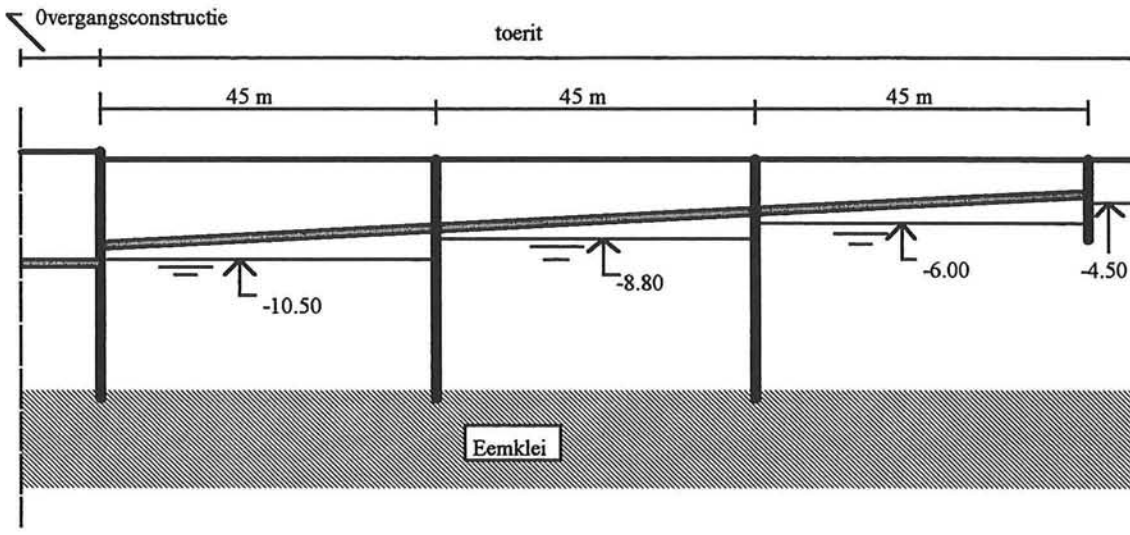
Het ontgraven gebeurt onder verhang in de lengterichting van de toerit (NAP -10.50 m diepste gedeelte). Na het ontgraven kan in de eerste drie compartimenten een zandlaag van 500 mm worden aangebracht. De stempelvloer wordt met onderwaterbeton gestort. Vervolgens kan de toerit worden leeggepompt.





figuur 6.3; dwarsdoorsnede (A-A') toerit compartiment 1 (1:1000)

Elke polder wordt nu uitgevoerd met een eigen freatische grondwaterstand. Dat wil zeggen voor de compartimenten 1 t/m 4 respectievelijk NAP -10.50 m, NAP -8.80 m, NAP -6.00 m en NAP -4.50 m. De volgende figuur geeft een langdoorsnede over de toerit met daarin de polderpeilen.



figuur 6.4; langdoorsnede toerit (1:1000)



## **7. Totale bouwfasering oostelijke inrit**

### **7.1 Inleiding**

Zoals opgemerkt in het vorige hoofdstuk hangt de uitvoering van de toerit nauw samen met de bouwfasering van de oostelijke inrit. Dit geldt ook voor de uitvoering van de bouwkuip van de overgangsconstructie en de overgangsconstructie zelf. Een efficiënte bouwfasering zorgt voor een korte bouwtijd en een eenvoudige uitvoering. In dit hoofdstuk volgt de totale bouwfasering van de oostelijke inrit, waarin de afstemming tussen de verschillende onderdelen van de inrit plaatsvindt.

### **7.2 Indeling bouw inrit in bouwfasen**

De bouw van de totale inrit kan worden opgedeeld in een aantal bouwfasen. Deze bouwfasen worden hieronder genoemd:

- 1♣ constructie van de bouwkuip voor de overgangsconstructie;
- 2♣ bouw vloer van de overgangsconstructie;
- 3♣ heien damwanden toerit polder 1 t/m 4;
- 4♣ nat ontgraven aan beide zijden van de bouwkuip voor de overgangsconstructie; de toeritzijde en de Kanaal-zijde;
- 5♣ afbouw van de overgangconstructie;
- 6♣ waterstand laten opkomen in bouwkuip overgangsconstructie;
- 7♣ trekken combiwand bouwkuip overgangsconstructie;
- 8♣ waterstand verlagen in toerit.

Bouwfase 4 is een kritieke fase. Het probleem ligt hier in de stabiliteit van de bouwkuip.

### **7.3 Uitwerking bouwfasen**

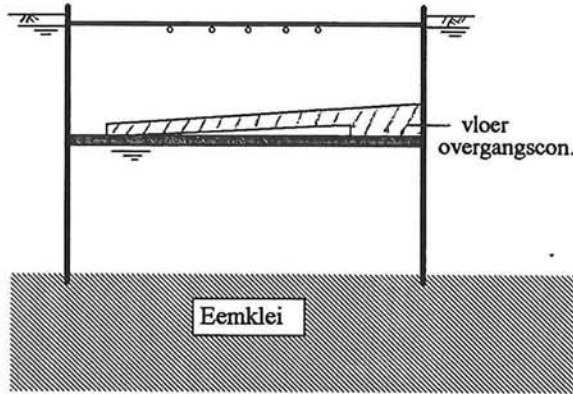
#### Fase 1: constructie van de bouwkuip voor de overgangsconstructie

De bouwkuip waarin de overgangsconstructie wordt gebouwd zal worden uitgevoerd zoals in paragraaf 5.6 beschreven.

#### Fase 2: bouw vloer van de overgangsconstructie

Als de bouwkuip volledig klaar is kan begonnen worden met de bouw van de overgangsconstructie. De overgangsconstructie is een gewapend betonnen bouwwerk met daarin twee autobuizen en een trambuis. Allereerst zal de getrapte vloer van de overgangsconstructie gestort

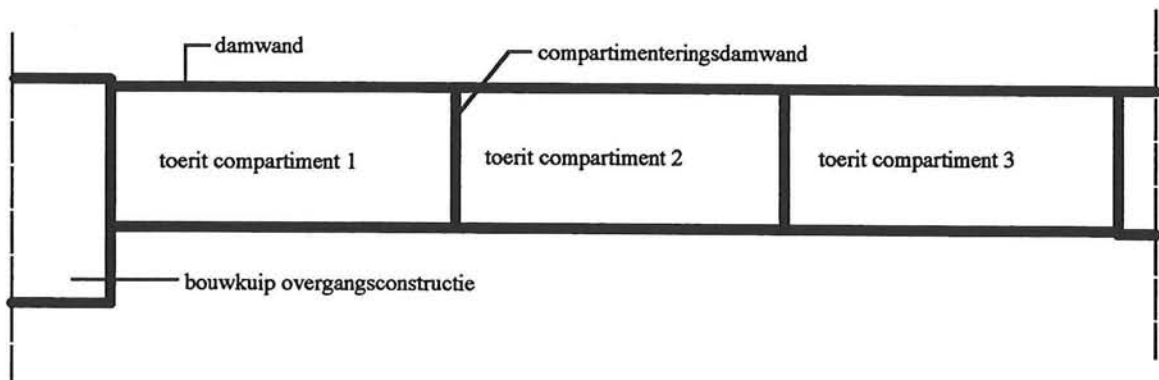
worden. De koppen van de funderingspalen moeten in de vloer ingestort worden. Ook zullen de zes funderingspalen die de stempelconstructie van de bouwkuip ondersteunen op een bepaald niveau worden afgebrand. Dit betekent dat de steunconstructie die de stempels van de bouwkuip ondersteunen wegvalt. Een nieuwe ondersteuning zal daarom moeten worden aangebracht.



figuur 7.1; doorsnede bouwkuip met vloer overgangsconstructie (1:1000)

Fase 3: heien damwanden toerit polder 1 t/m 4

De damwanden van de toerit kunnen worden geheid in het stramien conform het bestek. Hier wordt in figuur 7.2 nogmaals figuur 6.1 weergegeven.

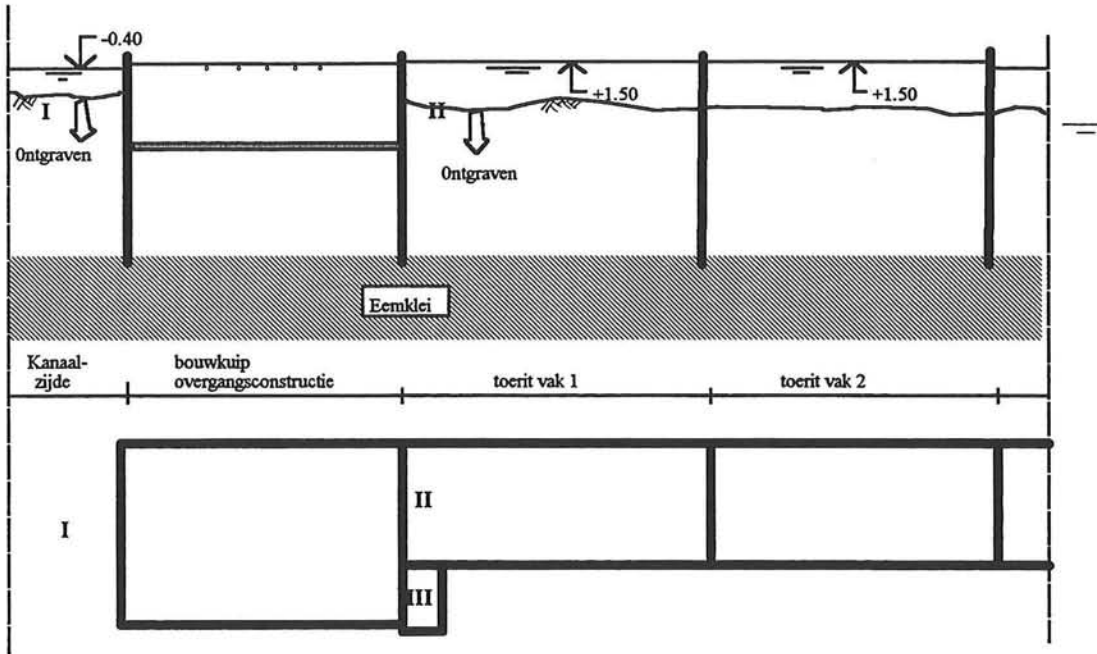


figuur 7.2; bovenaanzicht damwandenstramien toerit (1:1000)

Fase 4: nat ontgraven aan beide zijden van de bouwkuip voor de overgangsconstructie; de toerit-zijde en de Kanaal-zijde

Het ontgraven is een kritieke fase in de uitvoering van de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel. De problematiek ligt in de stabiliteit van de bouwkuip van de overgangsconstructie. Bij ontgraving van de toerit of bij ontgraving aan de zijde van het Amsterdam-Rijnkanaal wordt de bouwkuip van de overgangsconstructie asymmetrisch belast. Een bijkomstig probleem is dat de toerit niet over de volle breedte van de bouwkuip wordt gebouwd. Dat betekent dat er slechts voor 2/3 deel van de breedte van de bouwkuip ontgraving nodig is. De oplossing van deze ontgravings problematiek is

gelijktijdige ontgraving aan beide zijden van de bouwkuip. Voor een zo symmetrisch mogelijke belastingverdeling over de bouwkuip is het verstandig niet alleen de toerit te ontgraven maar de gehele zijde achter de bouwkuip. Dit is in figuur 7.3 weergegeven. De romeinse cijfers verwijzen naar de tabel op de deze pagina.



figuur 7.3; ontgraving aan beide zijden van de bouwkuip (dsn en bovenaanzicht)

Voor een doordachte ontgraving en bemaling van de uitvoering van de totale inrit is een tabel opgesteld. Hierin is rekening gehouden met het opzetten van de waterstand in de toerit tijdens de uitvoering van de toerit (zie paragraaf 6.3 en 6.4).

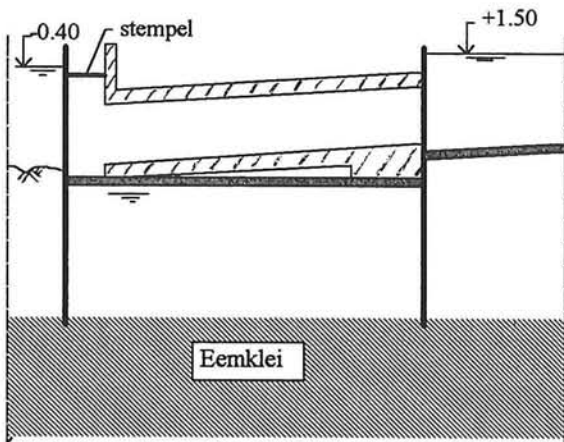
|                                       | stadium1  | stadium2 | stadium3 | stadium4         | stadium5 |
|---------------------------------------|-----------|----------|----------|------------------|----------|
| maaiveld niveau zijde A.R.-kanaal (I) | +1.5 m    | +1.5 m   | -6.0 m   | -6.0 m           | -12 m    |
| gws zijde A.R.-kanaal (I)             | -0.3 m    | -0.3     | -0.4 m   | -0.4 m           | -0.4 m   |
| maaiveld niveau zijde toerit (II)     | ca. 1.5 m | -1.2 m   | -10.5 m  | storten owbvloer | -9.25 m  |
| gws zijde toerit (II)                 | -0.3 m    | +1.5 m   | +1.5 m   | +1.5 m           | -10.5 m  |
| maaiveld niveau naast toerit (III)    | ca. 1.5 m | -1.2 m   | -10.5 m  | -10.5 m          | -10.5 m  |
| gws naast toerit (III)                | -0.3 m    | +1.5 m   | +1.5 m   | +1.5 m           | -0.3 m   |

De bouw van de overgangsconstructie in de bouwkuip zal zo moeten worden gepland dat de overgangsconstructie klaar is op het moment dat de toerit wordt bemalen. Dit is van belang voor een goede krachtafdracht naar de onderwaterbeton-vloer in de toerit (wordt in hoofdstuk 8 behandeld).

Het gedeelte achter de bouwkuip naast de toerit, ter plaatse van de toekomstige tramlijn, verdient bijzondere aandacht (gebied III). Hier wordt een aparte kuip gemaakt waarin de grondwaterstand kan worden geregeld en waarin kan worden ontgraven. Deze hulpconstructie wordt van combi-wanden gemaakt. De op deze bouwkuip werkende krachten worden opgenomen door de combi-wanden, met hoekstempels, tegen elkaar af te stempelen. Er zal dus geen kracht via dit bouwkuipje worden afgedragen op de overgangsconstructie. Het bouwkuipje zal ca. 4 m breed zijn. De lengte is gelijk aan de afstand van de toerit tot de zijkant van de bouwkuip voor de overgangsconstructie.

#### Fase 5: afbouw van de overgangsconstructie

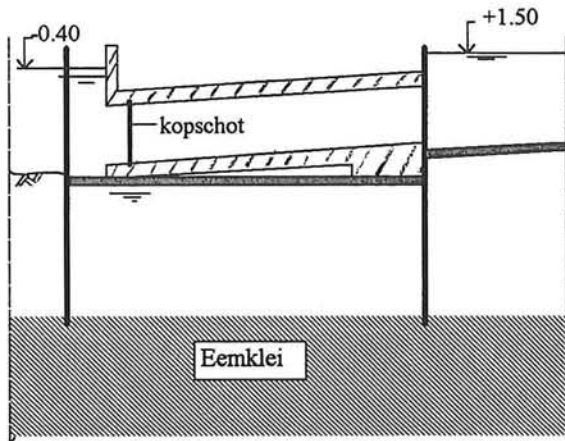
De overgangsconstructie kan in de bouwkuip worden afgebouwd. Speciale aandacht verdient de overname van de stempelconstructie op het bouwwerk. Er worden nieuwe stempels geplaatst tussen de de combiwand en de overgangsconstructie. De oude stempels, die de gehele bouwkuip overspanden, worden vervolgens verwijderd.



*figuur 7.4; doorsnede bouwkuip met overgangsconstructie (1:1000)*

#### Fase 6: waterstand laten opkomen in bouwkuip overgangsconstructie

De waterstand in de bouwkuip wordt verhoogd tot het peil van het Amsterdam-Rijnkanaal. Hiervoor zijn kopschotten in de tunnelbuizen aangebracht. Nadat het water in de bouwkuip het peil van het omliggende water heeft bereikt en ontgraving aan beide zijden van de bouwkuip is voltooid kunnen de stempels in de bouwkuip worden verwijderd.



*figuur 7.5; kopschotten in overgangsconstructie*

#### Fase 7: trekken combiwand bouwkuip overgangsconstructie

Na het afbouwen van de overgangsconstructie kunnen de combiwanden worden getrokken. Hiervoor is de bouwkuip aan de zijkanten tussen overgangsconstructie en combiwand aangevuld met zand. Ter plaatse van de toekomstige sneltramlijn blijft de combiwand in de grond. Bij de toerit wordt de daar aanwezige combiwand afgebrand op de bovenzijde van het onderwaterbeton in deze toerit.

#### Fase 8: waterstand verlagen in toerit

De waterstand in de toerit kan nu in de polders worden verlaagd tot NAP -10.50 m, NAP -8.80 m, NAP -6.00 m en NAP -4.50 m. Tevens zal de waterdruk onder de onderwaterbeton-vloer afnemen door het wegstromen van spanningswater door de grindpalen.

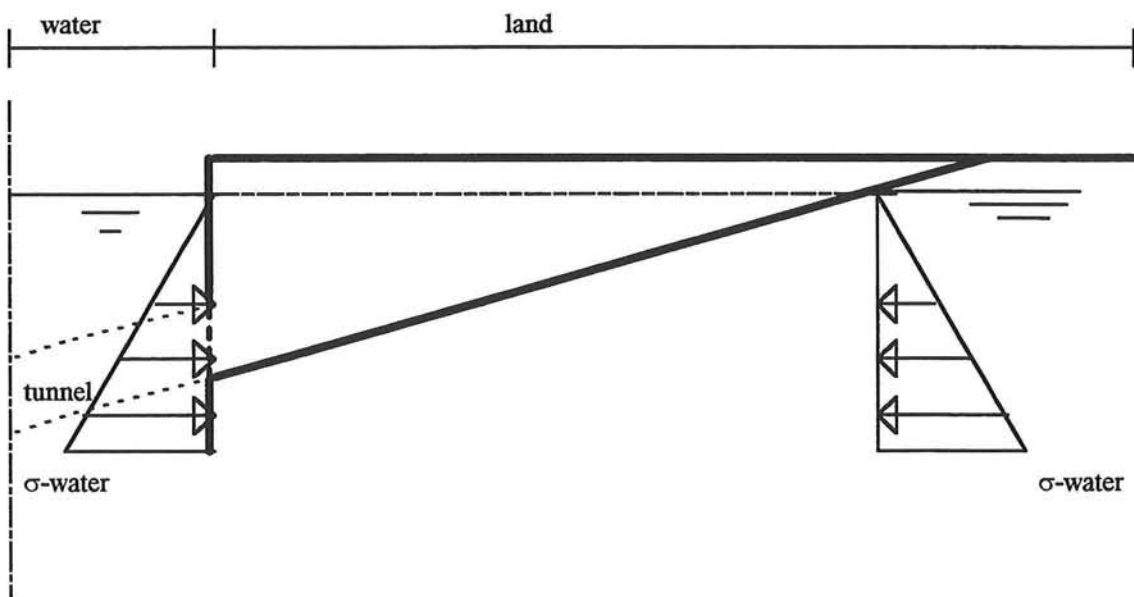




## 8. Analyse van het horizontaal krachtenspel op de oostelijke inrit

### 8.1 Inleiding

Het besteksontwerp van de oostelijke inrit wijkt, wat betreft horizontaal krachtenspel, nogal af van die van de conventionele tunnelinrit. Bij de conventionele tunnelinrit wordt het horizontaal krachtenevenwicht verkregen door gelijke waterdrukken aan beide zijden van de inrit.



figuur 8.1; conventionele tunnelinrit

Bij de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel verloopt het krachtenspel echter anders. Er is een lage grondwaterstand aan de landzijde van de inrit, omdat er gebruik is gemaakt van een polderoplossing voor de toerit.

In dit hoofdstuk wordt het horizontaal krachtsverloop op de oostelijke inrit toegelicht. Er wordt vanaf nu gesproken van belasting of actiekrachten als de krachten in het systeem (inrit) aanwezig zijn en van reactiekrachten als de krachten door het systeem (inrit) worden ontwikkeld.

### 8.2 Belasting op oostelijke inrit

De horizontale belasting (actiekrachten) op de tunnelinrit in langsrichting bestaat in de gebruiksfase uit een aantal delen. Ten eerste is er de waterdruk. Het water van het Amsterdam-Rijnkanaal staat tegen de overgangsconstructie. Ten tweede is er de kracht vanuit de tunnelementen. Deze

elementen liggen tussen de inritten ingeklemd en liggen dus onder voorspanning. Daarnaast zijn er de krachten die voortkomen uit het verschil in waterdruk tussen de poldercompartimenten.

### **8.3 Krachtsafdracht bij de oostelijke inrit**

De afdracht van deze krachten gebeurt door de overgangsconstructie en vanuit daar naar de toerit.

De overgangsconstructie zal de actiekrachten op een aantal manieren afdragen. De volgende krachtsafdrachtmechanismen (reactiekrachten) kunnen worden onderscheiden:

- ◆ de funderingspalen onder de overgangsconstructie;
- ◆ wrijving tussen wanden overgangsconstructie en grond;
- ◆ de onderwaterbeton-vloer in de toerit;
- ◆ de combiwand achter de overgangsconstructie, die tevens als compartimenteringswand functioneert.

Onzeker is de invloed van het gedeelte achter de overgangsconstructie waar geen toerit ligt en waar de toekomstige sneltramlijn komt. Tijdens de uitvoering van de inrit wordt daar ontgraven in een tijdelijk bouwkuipje en staat er grondwater (dit is dus een extra actiekracht).

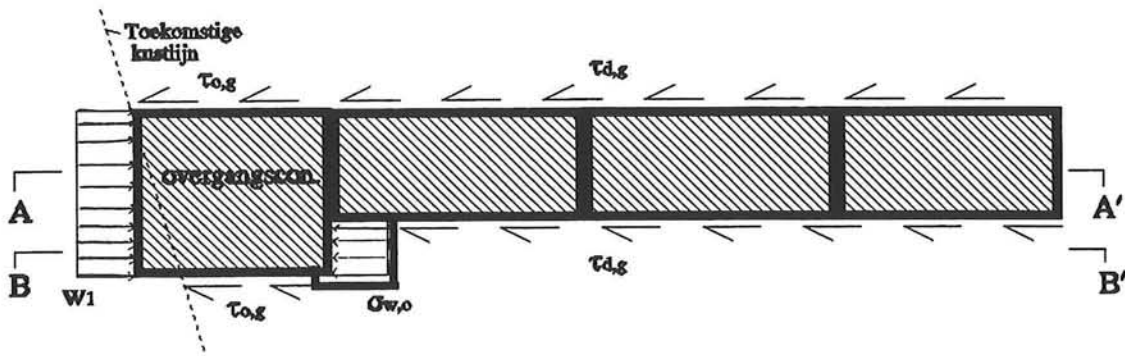
Uit bovenstaande mechanismen blijkt dat een gedeelte van de krachten tegen de overgangsconstructie naar de onderwaterbeton-vloer in de toerit wordt afgedragen. Voor de krachtsafdracht van de onderwaterbeton-vloer naar de omliggende grond zijn de volgende krachtsafdrachtmechanismen te onderscheiden:

- ◆ wrijving tussen damwanden toerit en grond;
- ◆ wrijving tussen onderwaterbeton-vloer en grond;
- ◆ de compartimenteringsdamwanden in de toerit.

Van de toerit zijn de eerste drie compartimenten van belang. In deze eerste drie compartimenten ligt namelijk de onderwaterbeton-vloer die voor de krachtsverdeling zorgt.

### **8.4 Schematisatie oostelijke inrit**

Voor schematisatie van de inrit ten behoeve van de interpretatie van het horizontaal krachterspel zijn de overgangsconstructie en de eerste drie compartimenten van de toerit van belang. De oostelijke inrit met bijbehorende krachten is in de volgende figuren weergegeven.

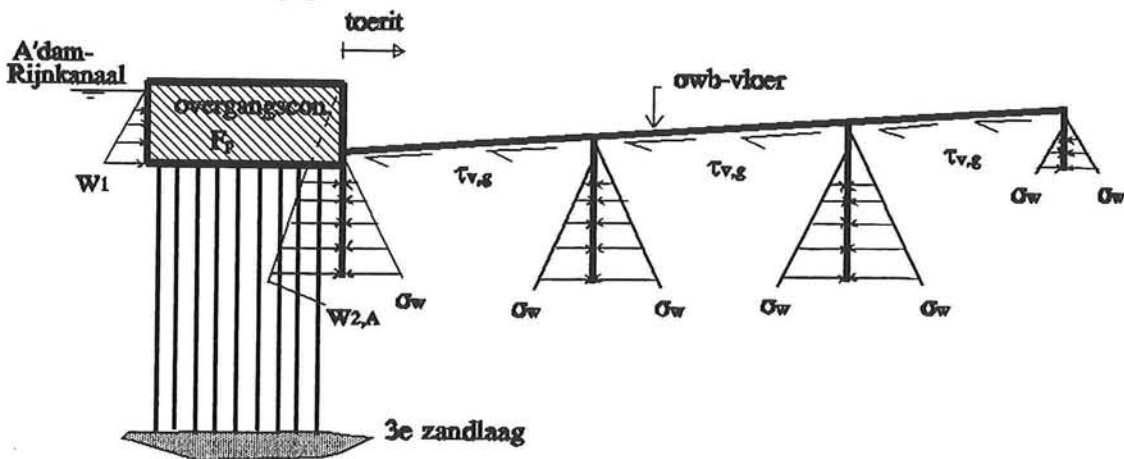


figuur 8.2; bovenaanzicht inrit (1:1500)

- $w_1$  = waterdruk vanuit Amsterdam-Rijnkanaal tegen overgangskonstructie
- $\tau_{o,g}$  = wrijving tussen wanden overgangskonstructie en grond
- $\tau_{d,g}$  = wrijving tussen damwanden en grond
- $\sigma_{w,o}$  = waterdruk achter overgangskonstructie

De overgangskonstructie is geschematiseerd tot een rechthoek met afmetingen 38x32 m. De toerit is ook geschematiseerd tot een rechthoek. De eerste drie poldercompartimenten zijn elk 45 m lang en 20 m breed. De combiwand en compartimenteringsdamwanden zijn tot NAP -31 m geheid. Behalve de derde compartimenteringsdamwand, die is in een ondoorlatende laag tot NAP -9.00 m geslagen. De funderingspalen zijn tot NAP -60 m geheid (derde zandlaag).

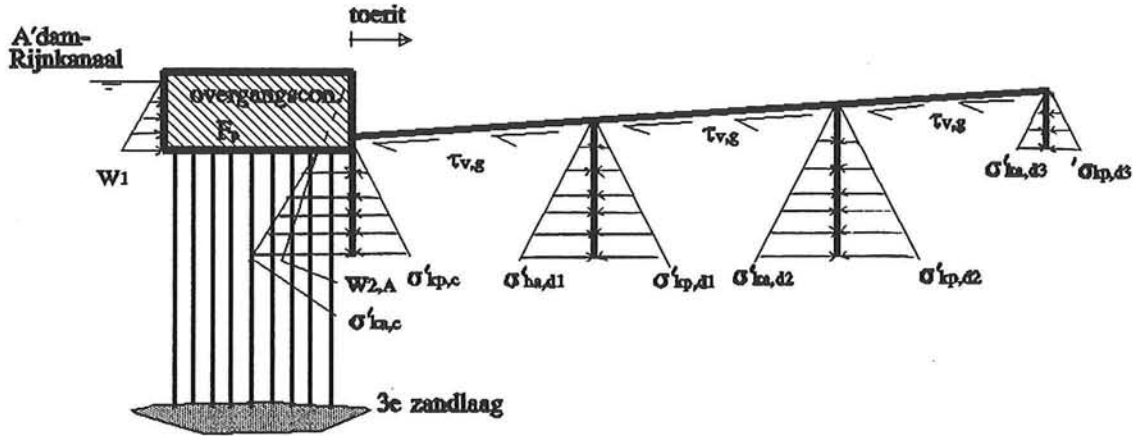
In de volgende twee figuren is doorsnede A-A' weergegeven. In figuur 8.3 is dit gedaan met daarin getekend de waterdrukken en in figuur 8.4 is dit gedaan met daarin getekend de korreldrukken. In figuur 8.3 zijn tevens de watersprongen van de polderpeilen van de polders te zien. In figuur 8.5 is de doorsnede B-B' weergegeven.



figuur 8.3; doorsnede A-A' (1:1500) met alleen waterdrukken

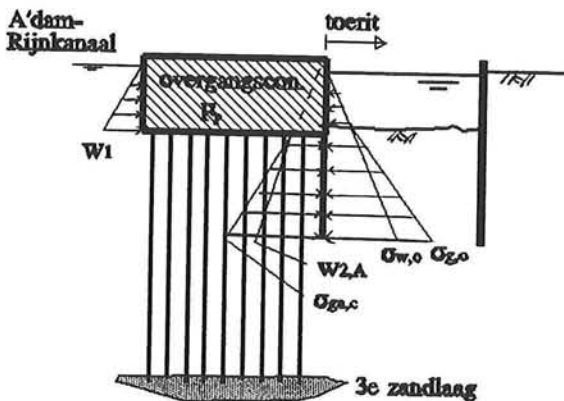
- $w_1$  = waterdruk vanuit Amsterdam-Rijnkanaal tegen overgangskonstructie
- $w_{2,A}$  = waterdruk tegen combiwand
- $F_p$  = reactiekracht palen

- $\tau_{v,g}$  = wrijving tussen onderwaterbeton-vloer en grond  
 $\sigma_w$  = waterdruk



figuur 8.4; doorsnede A-A' (1:1500) met korreldrukken

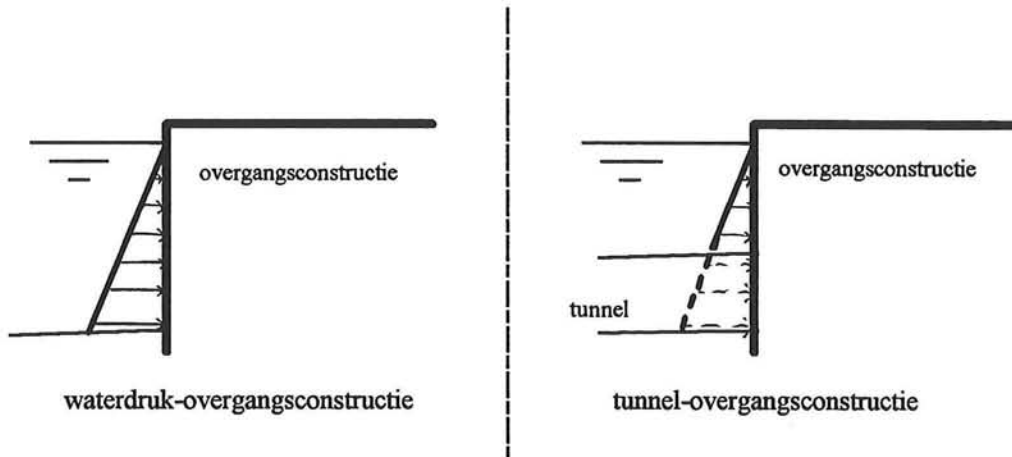
- $W_1$  = waterdruk vanuit Amsterdam-Rijnkanaal tegen overgangsconstructie  
 $W_{2,A}$  = waterdruk tegen combiwand  
 $F_p$  = reactiekracht palen  
 $\tau_{v,g}$  = wrijving tussen onderwaterbeton-vloer en grond  
 $\sigma_w$  = waterdruk  
 $\sigma'_{ka,c}$  = actieve korreldruk tegen combiwand  
 $\sigma'_{kp,c}$  = passieve korreldruk tegen combiwand  
 $\sigma'_{ka,d1}$  = actieve korreldruk tegen compartimenteringsdamwand1  
 $\sigma'_{kp,d1}$  = passieve korreldruk tegen compartimenteringsdamwand1  
 $\sigma'_{ka,d2}$  = actieve korreldruk tegen compartimenteringsdamwand2  
 $\sigma'_{kp,d2}$  = passieve korreldruk tegen compartimenteringsdamwand2  
 $\sigma'_{ka,d3}$  = actieve korreldruk tegen compartimenteringsdamwand3  
 $\sigma'_{kp,d3}$  = passieve korreldruk tegen compartimenteringsdamwand3



figuur 8.5; doorsnede B-B' (1:1500)

- $w_1$  = waterdruk vanuit Amsterdam-Rijnkanaal tegen overgangsconstructie
- $w_{2,A}$  = waterdruk tegen combiwand
- $F_p$  = reactiekracht palen
- $\sigma_{g,a,c}$  = actieve gronddruk tegen combiwand
- $\sigma_{g,o}$  = gronddruk achter overgangsconstructie
- $\sigma_{w,o}$  = waterdruk achter overgangsconstructie

Dit zijn alle relevante krachten die in langsrichting op de inrit werken. Voor de kracht uit de tunnelementen is nu nog de waterdruk ( $w_1$ ) aangenomen. Dit is in werkelijkheid ook zo. Na het afzinken van een tunnelement tegen de overgangsconstructie zal een gedeelte van de watermassa die tegen de overgangsconstructie staat worden ingenomen door een tunnelement. De druk die de ingenomen watermassa op de overgangsconstructie uitoefende is even groot als de nu aanwezige tunneldruk. Voor de grootte van de kracht verandert in eerste instantie dus niets (zie figuur 8.6).



figuur 8.6; waterdruk/tunnelement-overgangsconstructie



## 9. Beschouwing horizontaal gedrag inrit

### 9.1 Inleiding

In hoofdstuk 8 is een overzicht gegeven van het horizontaal krachtenspel op de oostelijke inrit. De actie- en reactiekrachten worden nu gekwantificeerd. De actiekrachten werken continu op de tunnelinrit en de reactiekrachten worden ontwikkeld door verplaatsing van de tunnelinrit. De berekening van de reactiekrachten leidt tot een kracht-verplaatsingsdiagram. Hierin kan worden afgelezen bij welke verplaatsing de actie- en reactiekrachten aan elkaar gelijk zijn: krachterevenwicht.

### 9.2 Veiligheidsfactoren en opzet beschouwing horizontaal gedrag inrit

Om tot de rekenwaarden van de verschillende krachten te komen zijn partiële belasting- en materiaalfactoren gebruikt. Een samenvatting van deze factoren is in de volgende tabel weergegeven.

| onderdeel                         | partiële factor                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| (grond)water-/gronddrukken        | belastingfactor: $\gamma_f = 1.0$  |
| gunstig werkende belasting        | belastingfactor: $\gamma_f = 0.9$  |
| ongedraineerde schuifweerstand    | materiaalfactor: $\gamma_m = 1.5$  |
| inwendige wrijvingshoek           | materiaalfactor: $\gamma_m = 1.2$  |
| funderingspalen (uit sonderingen) | materiaalfactor: $\gamma_m = 1.25$ |

De beschouwing is in dit hoofdstuk als volgt opgezet. Allereerst zal een overzicht worden gegeven van de resulterende actie- en reactiekrachten. De actiekrachten worden tevens gekwantificeerd en beoordeeld wordt welk deel van deze krachten meedoen aan het horizontale krachterevenwicht van de totale inritconstructie.

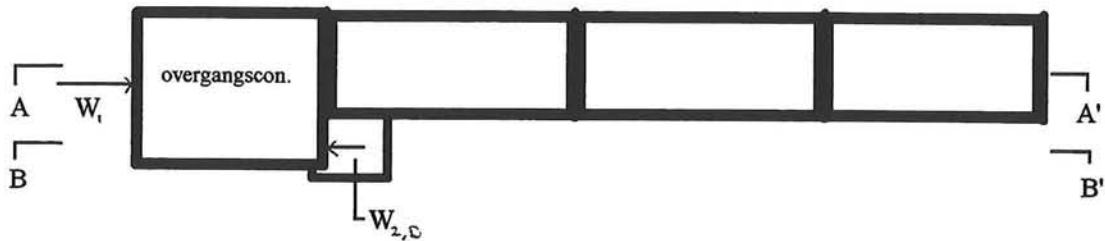
De kwantificering van de reactiekrachten, met bijbehorende verplaatsingen, vindt plaats in paragraaf 9.4. Deze berekeningen worden met een gevoeligheidsanalyse geverifieerd.

### 9.3 Overzicht actie- en reactiekrachten op de inrit

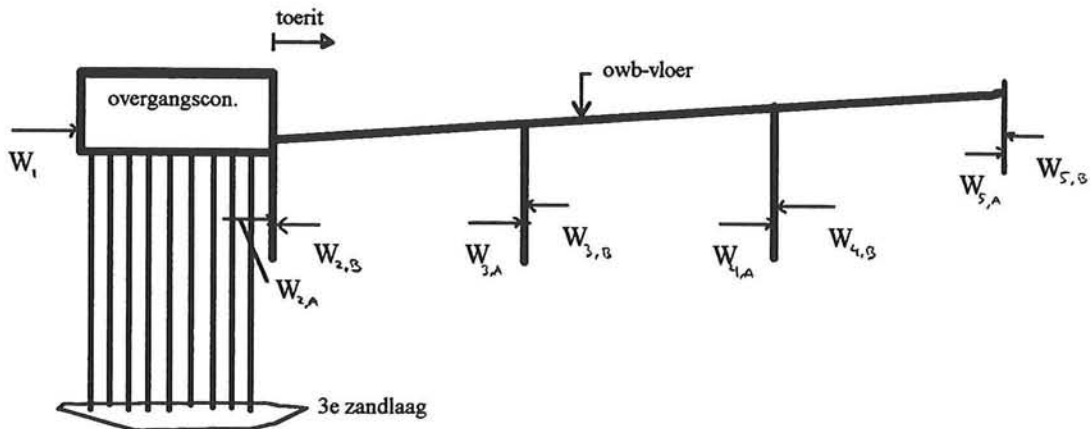
Zoals reeds in hoofdstuk 8 is genoemd worden de krachten op de oostelijke inrit gesplitst in actie- en reactiekrachten. De actiekrachten zijn de krachten die op de inrit werken zonder dat er verplaatsingen optreden. De reactiekrachten worden door verplaatsing van de inrit ontwikkeld.

Resulterende actiekrachten op de inrit, positief in landrichting

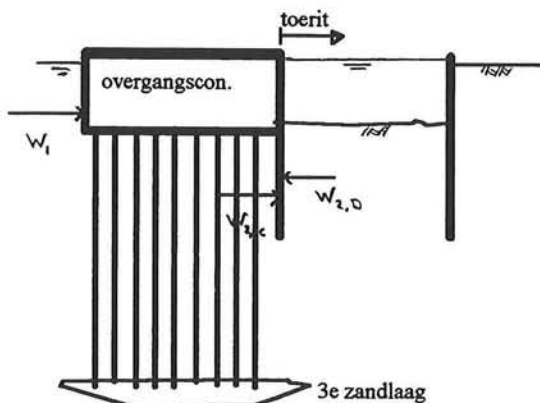
Bovenaanzicht van de inrit met actiekrachten:



Doorsnede A-A' over de inrit met actiekrachten:



Doorsnede B-B' over de inrit met actiekrachten:



|            |   |                       |
|------------|---|-----------------------|
| $W_1$      | $= 1/2 * (13.75 - 0.40) * 10 * (13.75 - 0.40) * 32$ | $= 28512 \text{ kN}$  |
| $W_{2,AB}$ | $= W_{2,A} - W_{2,B} = 75813.8 - 42025$             | $= 33800 \text{ kN}$  |
| $W_{2,CD}$ | $= W_{2,C} - W_{2,D} = 45488.28 - 56549.4$          | $= -11061 \text{ kN}$ |
| $W_3$      | $= W_{3,A} - W_{3,B} = 42025 - 49284$               | $= -7260 \text{ kN}$  |
| $W_4$      | $= W_{4,A} - W_{4,B} = 49284 - 62500$               | $= -13216 \text{ kN}$ |
| $W_5$      | $= W_{5,A} - W_{5,B} = 900 - 2500$                  | $= -1600 \text{ kN}$  |



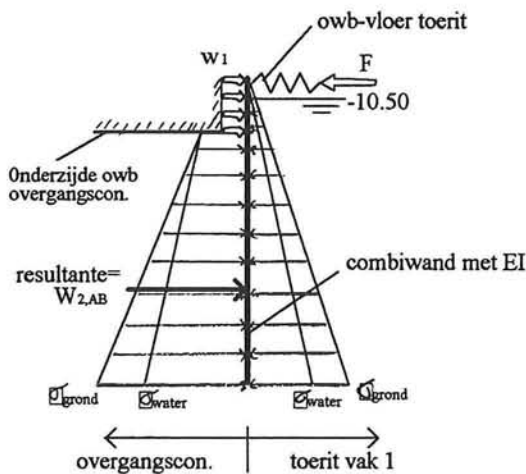
De volgende fase is de beoordeling welk gedeelte van genoemde resulterende krachten daadwerkelijk op de inritconstructie werken.

• $W_1$ :

De waterkracht  $W_1$  grijpt aan op de overgangsconstructie en zal dus voor 100% aan het horizontaal krachtenevenwicht bijdragen.

• $W_{2,AB}$ :

De resulterende waterkracht  $W_{2,AB}$  grijpt aan op de combiwand. Een groot deel van deze kracht zal worden opgenomen door passieve gronddruk achter de combiwand. Relevant voor het krachtenevenwicht is de afdracht van deze kracht naar de onderwaterbeton-vloer in de toerit. Hiervoor is de combiwand met krachten en onderwaterbeton-vloer geschematiseerd als in figuur 9.1.



figuur 9.1; schematisatie combiwand

Deze schematisatie is in Msheet ingevoerd en berekend. Het resultaat is dat 20% van  $W_{2,AB}$  naar de onderwaterbeton-vloer in de toerit wordt afgedragen. De Msheet invoer en uitvoer is in bijlage 9 bijgevoegd.

• $W_{2,CD}$ :

De resultante van  $W_{2,C}$  en  $W_{2,D}$  grijpt tegen de overgangsconstructie aan. Deze kracht zal dus voor 100% aan het horizontaal krachtenevenwicht bijdragen.

• $W_3$ ,  $W_4$  en  $W_5$ :

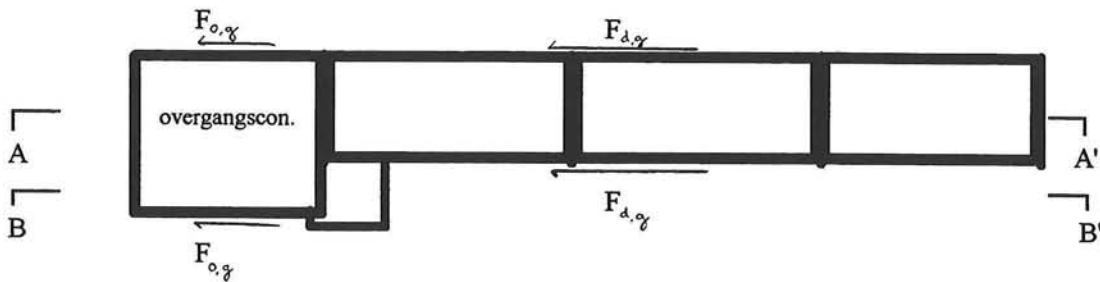
Voor deze resulterende krachten, die voortkomen uit het verschil in waterstand in de poldercompartimenten, geldt dat ze geheel door passieve gronddruk worden opgenomen. Deze krachten leveren dus geen bijdrage aan het horizontaal krachtenevenwicht.

|  |             |                 |                        |
|--|-------------|-----------------|------------------------|
| $W_1$  | = 28512 kN  | → 100% bijdrage | = 28512 kN             |
| $W_{2,AB}$                                       | = 33800 kN  | → 20% bijdrage  | = 6770 kN              |
| $W_{2,CD}$                                       | = -11061 kN | → 100% bijdrage | = -11061 kN            |
| $W_3$  | = -7260 kN  | → 0% bijdrage   | = 0 kN                 |
| $W_4$  | = -13216 kN | → 0% bijdrage   | = 0 kN                 |
| $W_5$  | = -1600 kN  | → 0% bijdrage   | = 0 kN                 |
| <b>Totale resulterende actiekracht op inrit:</b> |             |                 | <b><u>24211 kN</u></b> |

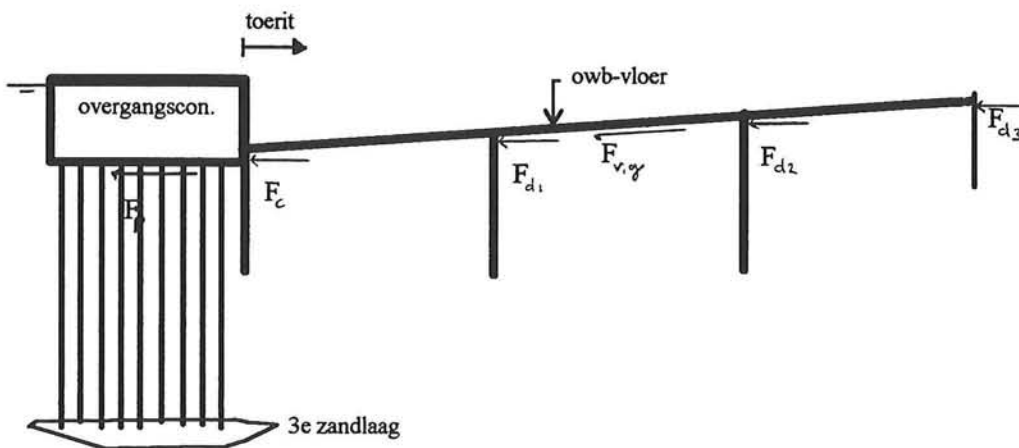
Dit is de totale resulterende actiekracht bij een gemiddelde waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal van NAP -0.40 m. Bij variatie van de waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal zal  $W_1$  veranderen.

Resulterende reactiekrachten op de inrit

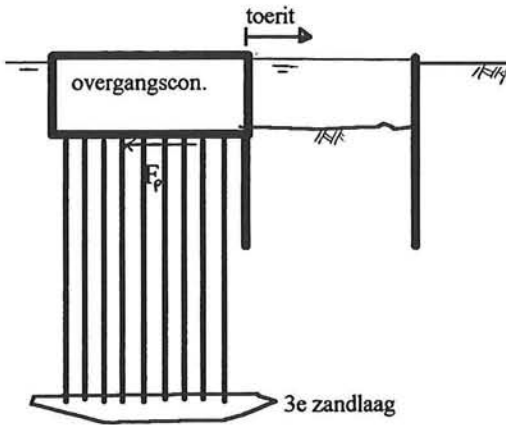
Bovenaanzicht van de inrit met reactiekrachten:



Doorsnede A-A' over de inrit met reactiekrachten:



Doorsnede B-B' over de inrit met reactiekrachten:



- met:
- $F_{o,g}$  = wrijvingskracht tussen wanden overgangsconstructie en grond
  - $F_p$  = reactiekracht palen onder de overgangsconstructie
  - $F_{v,g}$  = wrijvingskracht tussen onderwaterbeton-vloer en grond
  - $F_{d,g}$  = wrijvingskracht tussen damwanden en grond
  - $F_c$  = reactiekracht combiwand
  - $F_{d1}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 1
  - $F_{d2}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 2
  - $F_{d3}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

## 9.4 Berekening reactiekrachten met horizontale verplaatsingen inrit

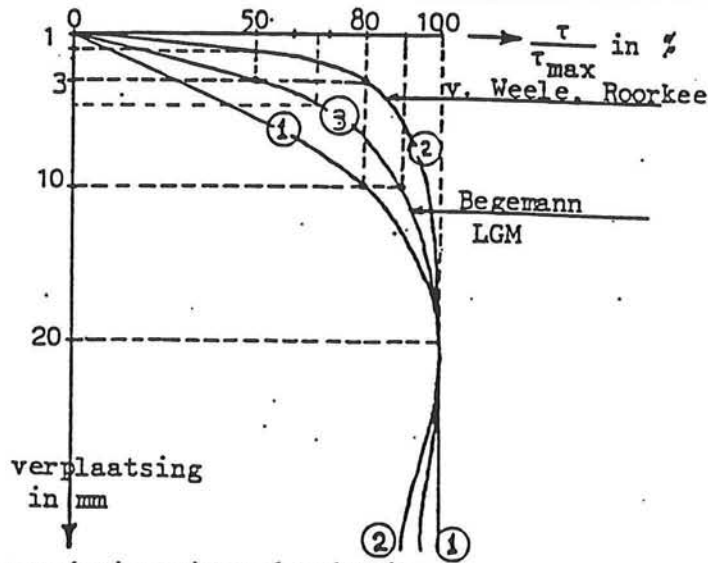
De volledige berekening van de reactiekrachten met alle rekenstappen zijn opgenomen in bijlage 10.

### Uitgangspunten voor de verplaatsingsberekening

De reactiekrachten zijn allen berekend met de partiële factoren uit de tabel van paragraaf 9.1 en zijn dus rekenwaarden. Alle krachten zijn uitgedrukt in (kN).

Uitgangspunten voor de verplaatsingsberekening zijn:

- 1) Bij verplaatsing van de inrit wordt aangenomen dat de onderwaterbeton-vloer in de inrit als een oneindig stijve schijf werkt. Deze schijf is volledig schuifvast aan de damwanden bevestigd;
- 2) De wrijvingskrachten en de verplaatsingen zullen zich als curve 1 in de volgende figuur ontwikkelen[6]:



3) Het mechanisme ziet er als volgt uit:



figuur 9.3; verplaatsing inrit

Uitleg van het mechanisme:

Door de verplaatsing van de de onderwaterbeton-vloer, en daarmee de damwanden loodrecht op de vloer, ontstaan glijvlakken (wet van Coulomb[8]) in de compartimenten van de toerit. Deze glijvlakken zijn ervoor verantwoordelijk dat zowel de wrijving tussen onderwaterbeton-vloer en grond als de wrijving tussen grond in compartimenten en damwanden zich niet langer ontwikkelen. Door het over elkaar bewegen, langs de glijvlakken, van de grond in de compartimenten gaan de compartimenten schuiven. De compartimenten gaan dus als geheel verplaatsen. De compartimenteringscombiwand en de compartimenteringsdamwanden leveren nu een reactiekracht doordat ze verplaatsen en daardoor passieve gronddruk ontwikkelen.

Zoals uit het mechanisme blijkt (uitgangspunt 3) zal de wrijvingskracht tussen onderwaterbeton-vloer in de toerit en grond niet worden ontwikkeld. De overige reactiekrachten worden wel ontwikkeld:

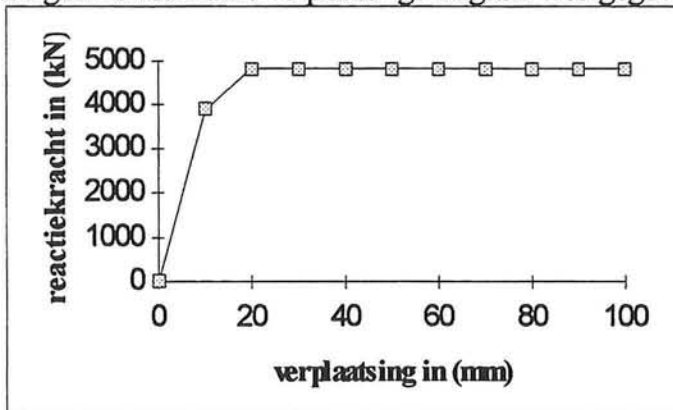
- 1)  $F_{o,g}$  = wrijvingskracht tussen wanden overgangsconstructie en grond
- 2)  $F_p$  = reactiekracht palen onder de overgangsconstructie
- 3)  $F_{d,g}$  = wrijvingskracht tussen damwanden en grond
- 4)  $F_c$  = reactiekracht combiwand

- 5)  $F_{d1}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 1
- 6)  $F_{d2}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 2
- 7)  $F_{d3}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

De wrijvingskrachten ontwikkelen zich zoals onder uitgangspunt 2) is gesteld. De reactiegrondndruk van de palen bereikt zijn maximale waarde bij 9\*ongedraineerde schuifweerstand. De overige reactiekrachten verlopen lineair of als een kromme tot het vloeipunt van het gebruikte staal. Voor elke reactiekracht kan nu een grafiek worden gemaakt waar de reactiekracht wordt uitgezet tegen de verplaatsing. Er zijn steeds 10 punten (10,20..100 mm) met bijbehorende waarden bepaald. Deze punten worden uitgezet in een grafiek waarbij het verloop tussen de punten lineair is. De reactiekrachten worden hier nu één voor één behandeld.

- 1) *Het verloop van de wrijvingskracht tussen de wanden van de overgangsconstructie en de omliggende grond.*

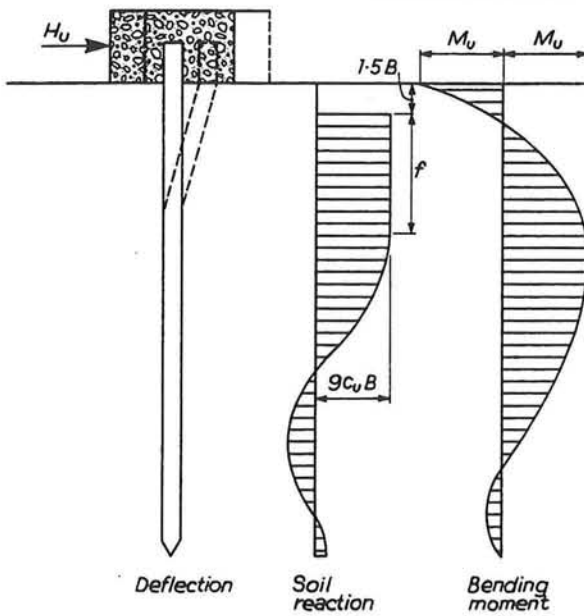
De wrijving is berekend door:  $\tau_{o,g} = \sigma'_{h,d} * \tan \delta$ . Door deze waarde met het wrijvingsoppervlak te vermenigvuldigen wordt de wrijvingskracht verkregen. In de volgende figuur is het kracht-verplaatsings diagram weergegeven.



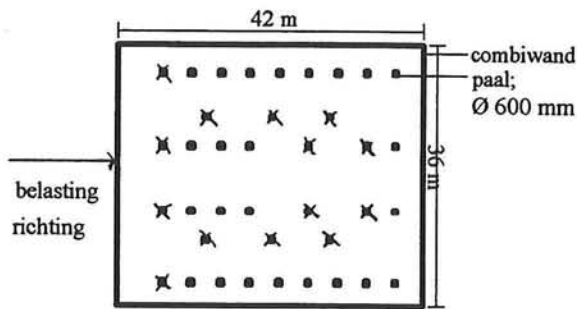
figuur 9.4; verloop wrijvingskracht tussen wanden overgangsconstructie en omliggende grond

- 2) *De reactiekracht van de palen.*

De palen onder de overgangsconstructie leveren een reactiekracht doordat ze horizontaal verplaatsen. De paalkop van elke paal is ingeklemd in de betonnen vloer van de overgangsconstructie. Het verloop van de grondreactie en buigende momenten zijn in figuur 9.5 weergegeven. Er is sprake van groepswerking van de 38 palen onder de overgangsconstructie. Alleen de palen die in belastingsrichting meer dan 8\*diameter uit elkaar staan zijn meegenomen[14]. Dit zijn totaal 14 palen (zie figuur 9.6).

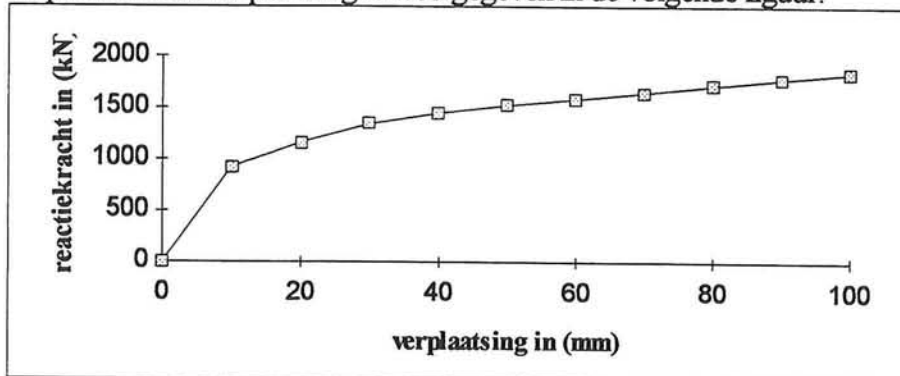


figuur 9.5; grondreactie en buigende momenten



figuur 9.6; palenstramien met (aangekruisd) de meewerkende palen (1:1000)

Eén paal is berekend met p-y curves [14]. Dit verloop van de reactiekracht van één paal is vermenigvuldigd met het aantal meewerkende palen. Het verloop van de reactiekracht van de palen met de verplaatsing is weergegeven in de volgende figuur.

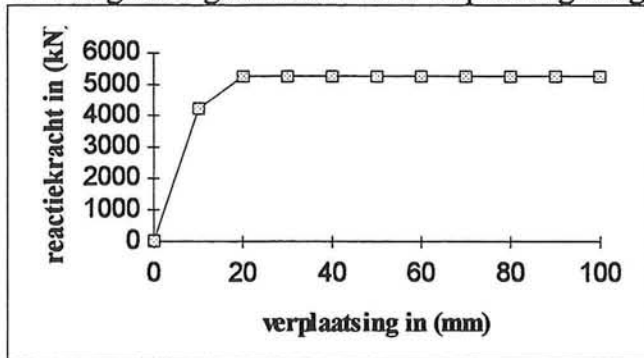


figuur 9.7; verloop reactiekracht palen

3) *Het verloop van de wrijving tussen de langsdamwanden van de toerit en de grond.*

Zoals in uitgangspunt 3) is opgemerkt wordt de wrijvingskracht tussen de damwanden en de grond in de compartimenten niet ontwikkeld. Dus alleen de wrijving tussen de grond rondom de toerit en de damwanden wordt ontwikkeld.

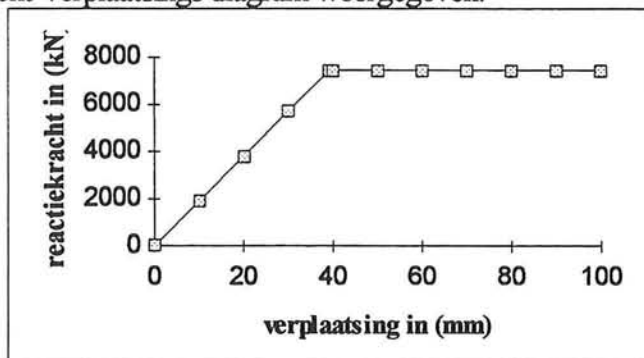
Om de wrijvingskracht tussen damwanden en grond te berekenen zijn de damwanden geschematiseerd tot een raamwerk, waarvan de stijlen (damwanden) en regel (onderwaterbeton-vloer) buigstijf aan elkaar verbonden zijn. De stijlen zijn elastisch ingeklemd in de grond. In de volgende figuur is het kracht-verplaatsings diagram weergegeven.



figuur 9.8; verloop wrijvingskracht tussen damwanden en omliggende grond

4) *Het verloop van de reactiekracht van de combiwand.*

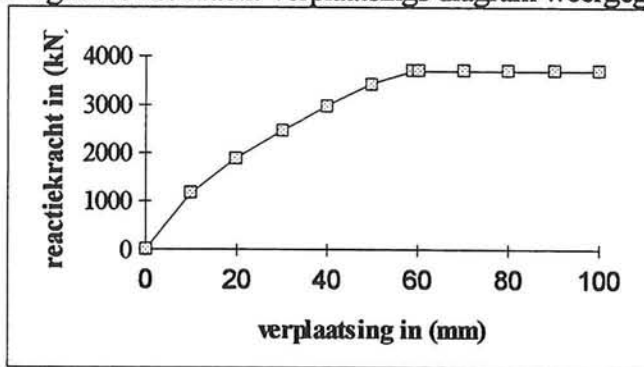
Om dit verloop te bepalen is gebruik gemaakt van Msheet. In het programma is steeds een kopverplaatsing van de combiwand opgegeven (10,20,30,50 en 100 mm) waarna het programma de bijbehorende reactiekrachten en momenten berekende (bijlage 9). Msheet houdt echter geen rekening met het vloeien van het staal, daarom is het vloeimoment van de combiwand berekend:  $M_{vloei} = f_{y,d} * W_{pl}$ . Nu kan de verplaatsing van de combiwand worden berekend waarbij de combiwand gaat vloeien. Bij dit punt zal de reactiekracht niet meer toenemen. Met deze gegevens is een grafiek geïnterpoleerd waarbij de reactiekracht van de combiwand is uitgezet tegen de verplaatsing van de inrit. In de volgende figuur is het kracht-verplaatsings diagram weergegeven.



figuur 9.9; verloop reactiekracht combiwand

5) *Het verloop van de reactiekracht van compartimenteringsdamwand 1.*

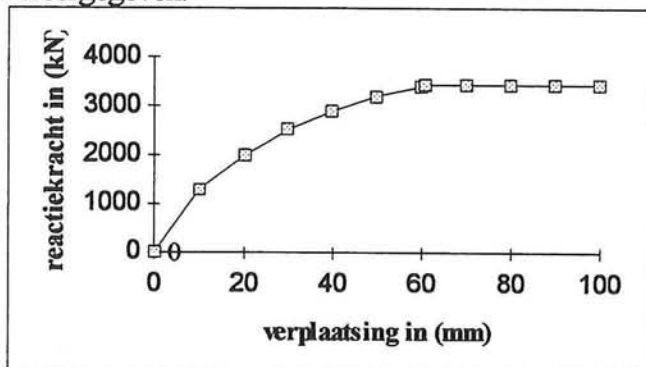
Om dit verloop te bepalen is wederom gebruik gemaakt van Msheet. In het programma is steeds een kopverplaatsing van de damwand opgegeven (10,20,30,50 en 100 mm) waarna het programma de bijbehorende reactiekrachten en momenten berekende (bijlage 11a). Msheet houdt echter geen rekening met het vloeien van het staal. Wederom is het vloeimoment van de damwand berekend met  $M_{vloei} = f_{y,d} * W_{pl}$ . Nu kan de verplaatsing van de damwand worden berekend waarbij de damwand gaat vloeien. Bij dit punt zal de reactiekracht niet meer toenemen. Met deze gegevens is een grafiek geïnterpoleerd waarbij de reactiekracht van de damwand is uitgezet tegen de verplaatsing van de inrit. In de volgende figuur is het kracht-verplaatsings diagram weergegeven.



figuur 9.10; verloop reactiekracht compartimenteringswand 1

6) *Het verloop van de reactiekracht van compartimenteringsdamwand 2.*

De berekening en het interpoleren van de gegevens verloopt hetzelfde als bij compartimenteringsdamwand 1 (bijlage 11b). In de volgende figuur is het kracht-verplaatsings diagram weergegeven.

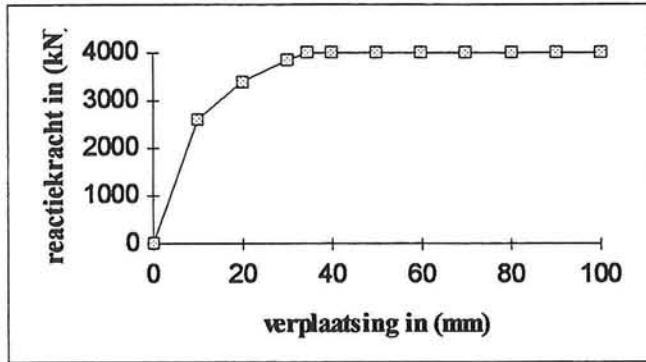


figuur 9.11; verloop reactiekracht compartimenteringswand 2

7) *Het verloop van de reactiekracht van compartimenteringsdamwand 3.*

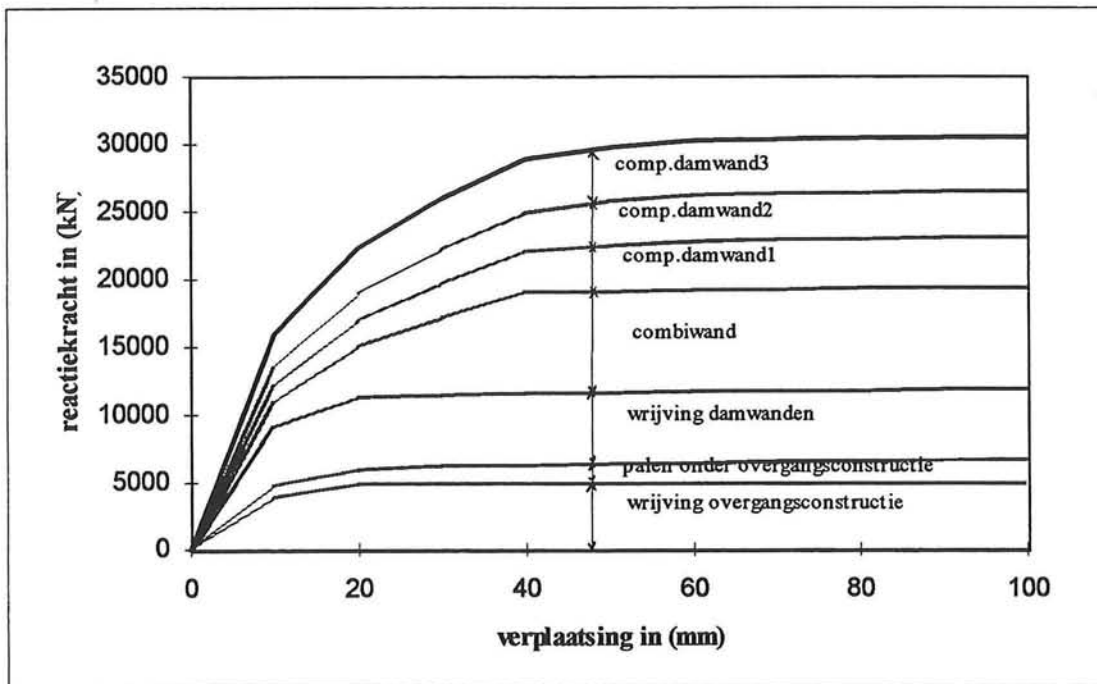
De berekening en het interpoleren van de gegevens verloopt hetzelfde als bij compartimenteringsdamwand 1 (bijlage 11c). In de volgende figuur is het kracht-verplaatsings diagram weergegeven.





figuur 9.12; verloop reactiekracht compartimenteringswand 3

Als alle bovenstaande grafieken worden gesommeerd ontstaat een grafiek die de totale reactiekracht van de oostelijke inrit als functie van de verplaatsing weergeeft. In deze grafiek kunnen alle bijdragen van de verschillende reactiekrachten worden afgelezen (zie figuur 9.13).



figuur 9.13; totale reactiekracht inrit

Opmerkelijk in deze grafiek is de grote bijdrage die de combiwand en de compartimenteringsdamwanden 1 t/m 3 leveren. Deze krachten zijn het gevolg van de ontwikkeling van passieve gronddruk achter de wanden. Echter de grond achter deze wanden bestaat voornamelijk uit klei, zodat op lange termijn de tijdsafhankelijk gedrag van de klei een rol gaat spelen in de verplaatsingen.

## 9.5 Invloed tijdsafhankelijk gedrag klei op horizontale verplaatsing

In hoofdstuk 3 is het besteksontwerp beschreven. Hierin is genoemd dat, na het heien van de damwanden van de toerit en het aanbrengen van verticale drains, de grondwaterstand in de toerit wordt verlaagd terwijl het gewicht van de later te ontgraven grond nog aanwezig is. Hierdoor wordt geforceerde consolidatie en zetting van de klei verkregen. Door het aanbrengen van de drains (driehoekig-stramien, h.o.h. 1250 mm) wordt namelijk de hydrodynamische periode verkort. Dit betekent dat de wateroverspanningen in de klei in korte tijd verdwijnen en de klei na de voorbelastingsfase is geconsolideerd en de primaire zetting is verkregen. De primaire rek  $\varepsilon_p$  van de klei heeft derhalve geen invloed op de horizontale verplaatsing.

De horizontale belasting op de combiwand en compartimenteringsdamwanden wordt aangebracht zodra de toerit is ontgraven en leeggepompt. Na het ontgraven van de toerit, het storten van de onderwaterbeton-vloer en het leegpompen van de toerit zullen de korrelspanningen in de ondergrond aanzienlijk toenemen. Op het moment dat de horizontale belasting wordt aangebracht is de weerstand tegen verplaatsing dus groot. Deze permanente belasting op de klei veroorzaakt echter wel een seculaire rek  $\varepsilon_s$ . Dit zogenaamde seculaire effect is het gevolg van het doorlopen van de vervormingen na het dissiperen van de wateroverspanningen. Door deze kruip neemt de beddingsconstante van de klei af (de veer 'ontspant' zich) en zullen de combiwand en compartimenteringsdamwanden horizontaal in de loop van de tijd verplaatsen.

### Berekening afname beddingsconstante en invloed op verplaatsing inrit

Van klei kan gesteld worden dat de verhouding tussen primaire rek en secundaire rek gelijk is aan:  $\varepsilon_p/\varepsilon_s = 1$ . De totale rek van klei wordt beschreven met de volgende formule:

$$\varepsilon_{tot} = \varepsilon_p + \varepsilon_s = \left( \frac{1}{C_{p'}} + \frac{1}{C_{s'}} * \log \Delta t \right) * \ln \frac{\sigma_i' + \delta\sigma'}{\sigma_i'} \quad (i)$$

waarin:  $C_{p'}$  = primaire-samendrukkingscoëfficiënt;  
 $C_{s'}$  = secundaire-samendrukkingscoëfficiënt;  
 $\Delta t$  = tijdsduur;  
 $\sigma_i'$  = initiële korrelspanning;  
 $\delta\sigma'$  = toename korrelspanning.

Met  $\varepsilon_p : \varepsilon_s = 1:1$  is bekend dat  $\varepsilon_p : \varepsilon_{tot} = 1:2$  ( $\log \Delta t$  is bijvoorbeeld gelijk aan 4). De verhouding tussen de beddingsconstante aan het begin van het belastingstoename [ $K_{ini}$ ] en de beddingsconstante na een lange tijdsperiode [ $K_{LT}$ ] is dan ook gelijk aan 1:2. Door in de Msheet-berekeningen van de reactiekracht van de combiwand en compartimenteringsdamwanden de  $K_{LT}$ -waarde in te voeren wordt de lange termijn verplaatsing verkregen. De huidige verplaatsing is berekend met  $K_{ini}$ .

Als nu in Msheet de K-waarde van de kleilagen wordt gehalveerd, hiermee wordt  $K_{LT}$  verkregen, nemen de verplaatsingen met 35% toe. Bij een actiekracht van 24211 kN verplaatst de inrit  $\pm 25$  mm (zie figuur 9.13). In het slechtste geval zal de inrit dus 35% van 25 » 9 mm extra verplaatsen als gevolg van het tijdsafhankelijk gedrag van de klei. Deze 9 mm zullen door de gina-profielen tussen de tunnelementen (zie hoofdstuk 10) moeten worden opgenomen.

Voor een nauwkeurige berekening van het seculaire effect van de kleilagen zal van een eindig-elementenprogramma gebruikt gemaakt moeten worden.

## **9.6 Gevoeligheidsanalyse berekeningen en verificatie aanname waterdruk**

Om de gevoeligheden van de verschillende parameters op de resultaten van de verplaatsingsberekening te toetsen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Deze analyse is gemaakt in het spreadsheet programma excel (uitdraai van de spreadsheet is bijgevoegd in bijlage 12). In de spreadsheet zijn alle variabele parameters vet afgedrukt. Door de waarde van de parameters te variëren verandert de reactiekracht mee en tenslotte ook de totale reactiekracht van de inrit.

Er zijn twee reactiekrachten in het bijzonder op hun gevoeligheid getest. Dit zijn de reactie van de palen en de reactiekracht door wrijving van de damwanden van de toerit en de omliggende grond.

### Gevoeligheid paalreactie

Zoals de palen nu zijn berekend maken zij ongeveer 6% van de totale reactiekracht uit. Dus variatie van de verschillende parameters zal slechts een kleine invloed op de totale reactiekracht hebben. Als nu bijvoorbeeld het aantal meewerkende palen onder de overgangsconstructie wordt gehalveerd zal de totale reactiekracht van de inrit met 3% (50% van 6) teruglopen.

### Gevoeligheid reactiewrijvingskracht van de damwanden van de toerit

Interessant om te weten is wat de verandering in reactie is als de onderwaterbeton-vloer tot en met het vierde poldercompartiment wordt doorgezet. Uitkomst van deze verandering is dat de reactiekracht door de wrijving van de damwanden met de grond met 32% stijgt. Omdat deze wrijvingskracht tussen de damwanden en de grond ongeveer 25% van de totale reactiekracht uitmaakt is dit ook op het totaal veel.

Nu wordt echter ook, gelijktijdig met doortrekken van de onderwaterbeton-vloer, het inklemmingsniveau van de damwanden met 5 m verlaagd. Het resultaat is dat de wrijvingskracht tussen de damwanden en de grond ten opzichte van de beginsituatie met 4.5% afneemt.

Hiermee is aangetoond dat een verandering van één parameter een groot effect kan hebben op de totale reactiekracht, maar bij variatie van een tweede parameter kan dit effect weer geheel teniet worden gedaan.

#### Verificatie aanname waterdruk

In hoofdstuk 4 is aangenomen dat de waterdruk hydrostatisch verloopt. Voor de beschouwing van het gedrag over de gehele inrit kan geconcludeerd worden dat deze aanname verantwoord is geweest. Er verandert immers niets als de waterdrukken in de poldercompartimenten niet hydrostatisch zouden verlopen. Deze waterdrukken werken immers niet mee als actiekrachten op de inritconstructie. De waterdrukken werken echter wel mee bij de reactiekrachten van de compartimenteringsdamwanden. In de berekeningen zijn de waterdrukken steeds hydrostatisch aan beide zijden van de compartimenteringsdamwand ingevoerd. Een verandering in het verloop van de waterdruk zal weinig invloed hebben op het krachtenspel.

## 10. Controle op eisen aan de inrit

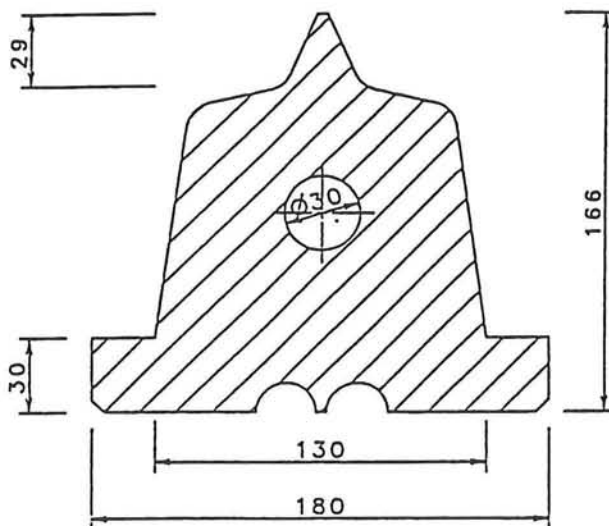
### 10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de inrit gecontroleerd op de eisen die aan het horizontaal gedrag worden gesteld. Er moet worden aangetoond dat de geotechnische constructie een bepaalde grenstoestand niet overschrijdt. Dit wordt een prestatie-eis genoemd.

### 10.2 Interactie tussen tunnelementen en inrit

De 8 tunnelementen met elk een lengte van ca. 160 m worden in moten van ca. 26 m gerealiseerd. Na het gereedkomen van alle tunnelementen worden deze voorzien van voorspanning, nodig voor het transport over zee. De voorspanning wordt na het afzinken gehandhaaft. Direct na het afzinken van de tunnelementen is de kracht uit de tunnel tegen de overgangsconstructie gelijk aan de voorheen aanwezige waterdruk.

De verbinding tussen tunnelementen onderling en tussen een tunnelement en de overgangsconstructies wordt gemaakt met een "Gina"-profiel. In het besteksontwerp is een KBR ETS-130-160 toegepast.

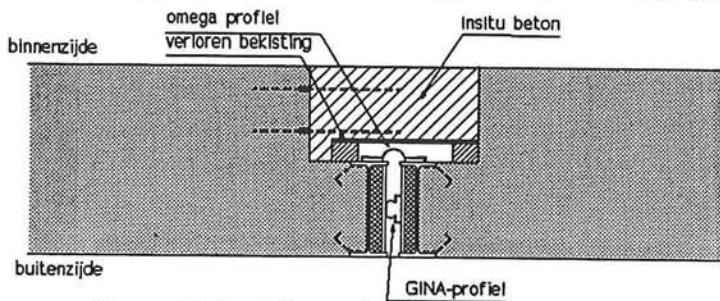


figuur 10.1; dwarsdoorsnede "Gina"-profiel (maten in mm)

Het rubberen gina-profiel ondergaat een relaxatie van maximaal 6%. Berekend kan worden dat de vlaktedruk van het profiel dan minimaal  $0.24 \text{ N/mm}^2$  moet zijn om de tunnel waterdicht te houden voor 100 jaar (zie volgende tabel). Bij deze vlaktedruk hoort een indrukking van het profiel van 6 mm (opgave fabrikant).

| TIJD   |          |          | Vlaktedruk<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Waterdruk<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Veiligheid |
|--------|----------|----------|------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| jaren  | dagen    | minuten  |                                    |                                   |            |
|        |          | 0        | 0.24                               | 0.13                              | 1.86       |
|        |          | 10       | 0.23                               | 0.13                              | 1.75       |
|        |          | 100      | 0.21                               | 0.13                              | 1.64       |
|        | 0.69     | 1000     | 0.20                               | 0.13                              | 1.52       |
|        | 6.94     | 10000    | 0.18                               | 0.13                              | 1.41       |
|        | 69.44    | 100000   | 0.17                               | 0.13                              | 1.30       |
| 1.00   | 365.00   | 525600   | 0.16                               | 0.13                              | 1.22       |
| 1.90   | 694.44   | 1000000  | 0.15                               | 0.13                              | 1.19       |
| 5.00   | 1825.00  | 2628000  | 0.15                               | 0.13                              | 1.14       |
| 10.00  | 3650.00  | 5256000  | 0.14                               | 0.13                              | 1.11       |
| 19.03  | 6944.44  | 10000000 | 0.14                               | 0.13                              | 1.08       |
| 25.00  | 9125.00  | 13140000 | 0.14                               | 0.13                              | 1.07       |
| 50.00  | 18250.00 | 26280000 | 0.13                               | 0.13                              | 1.03       |
| 100.00 | 36500.00 | 52560000 | 0.13                               | 0.13                              | 1.00       |

Naas het gina-profiel wordt een omega-profiel aangebracht dat voor de definitieve afdichting zorgt. Een zinkvoeg in de wand is in de volgende figuur weergegeven.



figuur 10.2; zinkvoeg in de wand

De tunnelelementen ondergaan allerlei vervormingen. Deze vervormingen concentreren zich in de elementvoegen. De daar aanwezige gina-profielen zullen deze vervormingen moeten ondergaan. Een minimale indrukking van 6 mm moet worden gegarandeerd voor de invloed van relaxatie van het profiel.

Het horizontale gedrag tussen de tunnel die tegen de overgangsconstructie is afgezonken en de tunnelinrit wordt bepaald door het gina-profiel en de inrit zelf. Zowel het gina-profiel als de tunnelinrit kunnen worden geschematiseerd tot een veer. Doordat het gina-profiel tegen de tunnelinrit drukt kan de horizontale interactie worden geschematiseerd door een serie-systeem van twee veren.

### 10.3 Prestatie-eisen

De algemene prestatie-eis die nogal triviaal aandoet is dat de constructie (in dit geval de tunnelinrit) tijdens zijn gebruiksfase zijn functie onder invloed van de daarop werkende gebruiksbelastingen en extreme belastingen blijft vervullen. Een grenstoestand is een situatie waarin een constructie zich bevindt als deze nog net in staat is zijn functie te vervullen. In de TGB 1990 worden twee soorten grenstoestanden onderscheiden, namelijk de uiterste grenstoestand en de bruikbaarheidsgrenstoestand:

- Grenstoestand type 1

Er is sprake van een uiterste grenstoestand indien in de constructie of op de grens van constructie en de grond een bezwijkmechanisme optreedt.

Voor geotechnische constructies is deze grenstoestand nader onderverdeeld in type 1A en 1B:

\*Type 1A: een uiterste grenstoestand, waarbij in de grond of op de grens van de constructie en de grond een bezwijkmechanisme optreedt;

\*Type 1B: een uiterste grenstoestand, waarin zodanige vervormingen in de geotechnische constructie optreden dat niet meer voldaan is aan de eis van veiligheid.

- Grenstoestand type 2

Er is sprake van een bruikbaarheidsgrenstoestand indien de vervormingen in de constructie leiden tot een ongewenst verlies van bruikbaarheid, schade of hoge onderhoudskosten.

Bij grenstoestand type 1 gelden de partiële factoren uit paragraaf 9.1. Bij grenstoestand type 2 moeten de partiële factoren gelijk aan 1 worden gesteld.

## 10.4 Toetsing grenstoestand 1A

Om aan grenstoestand 1A te voldoen moet getoetst worden of de rekenwaarde van de belasting (actiekrachten) kleiner of gelijk is aan de rekenwaarde van de reactiekrachten:

$$F_{a,d} \leq F_{r,d}$$

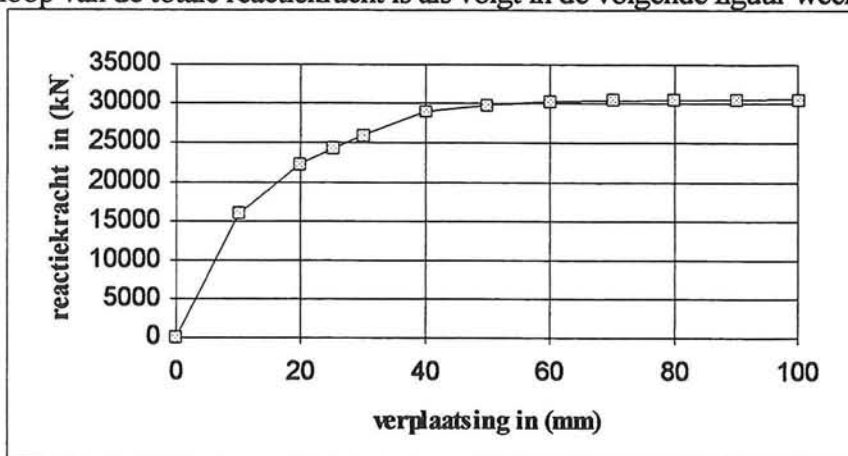
waarin:

$F_{a,d}$  = de rekenwaarde van de totale actiekracht;

$F_{r,d}$  = de rekenwaarde van de totale reactiekracht.

De situatie zonder tunnel tegen de inrit wordt beschouwd. De extreme belasting zal optreden bij een extreme waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal van NAP +2.05 m[15]. De totale actiekracht op de inritconstructie wordt dan:  $F_{a,d} = 35651$  kN.

Het verloop van de totale reactiekracht is als volgt in de volgende figuur weergegeven.



figuur 10.3; totale reactiekracht inrit

De totale reactiekracht van de inritconstructie is:  $F_{r,d} = 30500 \text{ kN}$

Toets:  $F_{a,d} \leq F_{r,d}$  ;

$35651 \geq 30550 \rightarrow$  inritconstructie **voldoet niet** aan grenstoestand 1A.

## 10.5 Toetsing grenstoestand 1B

Om aan grenstoestand 1B te voldoen moet de horizontale verplaatsing van de inritconstructie voldoen aan de toelaatbare maximale verplaatsing:

$$w_d \leq w_{req}$$

waarin:

$w_d$  = de rekenwaarde van de horizontale verplaatsing van de inrit;

$w_{req}$  = de maximaal vereiste verplaatsing.

De volgende situatie wordt beschouwd[15]:

\* tunnel is afgezonken bij NAP -0.40 m (gemiddelde waterstand);

\* er kan een situatie van hoog hoog water optreden (HHW = NAP +0.90 m);

\* geen temperatuursinvloed op de tunnel.

De totale maximale actiekracht op de tunnelinrit wordt dan:  $F_{a,d} = 30784 \text{ kN}$ . Uit de grafiek van figuur 10.3 kan worden afgelezen dat de verplaatsing die hierbij hoort groter is dan 100 mm.

De maximaal vereiste verplaatsing is 60 mm. Dit is de situatie dat de combiwand en compartimenteringsdamwanden 1 t/m 3 gaan vloeien en hiermee de veiligheid van de constructie afneemt.

Toets:  $w_d \leq w_{req}$  ;

$100 \geq 60 \rightarrow$  inritconstructie **voldoet niet** aan grenstoestand 1B.

## 10.6 Toetsing grenstoestand 2

Om aan grenstoestand 2 te voldoen moeten de in de gebruiksfase optredende verplaatsingen kleiner zijn dan de toelaatbare verplaatsingen om verlies van bruikbaarheid en schade te voorkomen. De partiële factoren zijn nu gelijk aan 1:

$w_d \leq w_{req}$ ; m.a.w. de tunnel moet waterdicht blijven.

waarin:

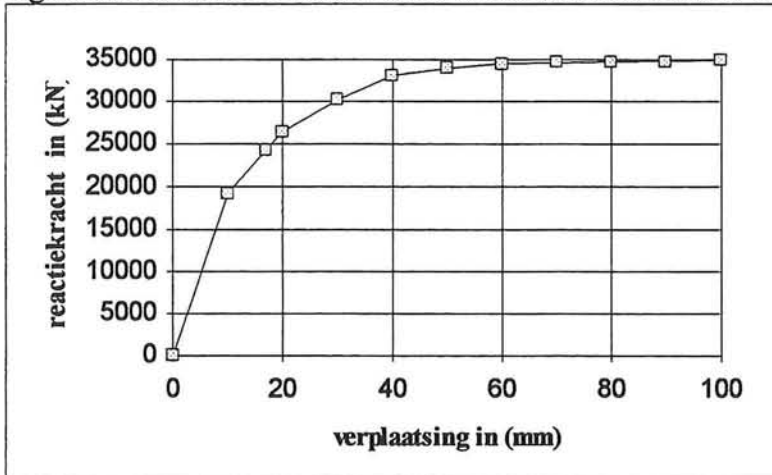
$w_d$  = de rekenwaarde van de horizontale verplaatsing van de inrit ( $\gamma = 1$ );

$w_{req}$  = de maximaal vereiste verplaatsing.

De volgende situatie wordt beschouwd:



- \* tunnel is afgezonken bij NAP -0.40 m (gemiddelde waterstand);
- \* in figuur 10.4 is het kracht-verplaatsingsdiagram in gebruikstoestand weergegeven van de tunnelinrit. Vlak voor het afzinken wordt de waterstand in de toerit verlaagd. In de grafiek kan worden afgelezen dat na het afzinken van de tunnel de inrit 17 mm is verplaatst.



figuur 10.4; totale reactiekracht inrit in gebruiksfase

### Toets op waterdichtheid tunnel

Aangetoond moet worden dat de voeg tussen tunnelelement en inrit waterdicht blijft bij tijdsafhankelijke vervormingen en temperatuursveranderingen. De berekening is opgenomen in bijlage 13.

#### *Uitgangspunten van de berekening:*

- \* temperatuuruitzettingscoëfficiënt  $\alpha = 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (NEN 6720);
- \* temperatuursverandering  $\Delta t = \pm 10^\circ\text{C}$ ;
- \* maximale zettingsverschil  $\Delta w = 80 \text{ mm}$ ;
- \* minimale indrukking gina-profiel  $d = 6 \text{ mm}$ ;
- \* interactie tussen gina en inrit: serie-systeem van twee veren.

Bestudeerd wordt het gedrag tussen het laatste tunnelelement en de oostelijke inrit. Het tunnelelement staat onder invloed van temperatuur, krimp en kruip. Daarnaast treden zettingsverschillen op in de ondergrond.

De kracht op het gina-profiel direct na afzinken is gelijk aan de druk van de hoeveelheid verplaatst water.

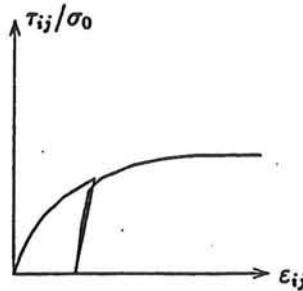
$$F_{\text{gina}} = \text{de kracht op het gina-profiel per strekkende meter profiel}$$

$$F_{\text{gina}} = 256 \text{ kN/m}^1$$

De bij  $F_{\text{gina}}$  behorende indrukking va het gina-profiel is 52 mm.

De veerstijfheid van het gina-profiel:  $k_{gina} = 1773 \text{ kN/mm}$ ;  
 De veerstijfheid van de oostelijke inrit:  $k_{inrit} = 720 \text{ kN/mm}$ .

Het rubberen gina-profiel zal zich als een elastische veer gedragen. Bij de inrit ligt dit anders. Omdat de vervormingen van grond het gevolg zijn van verandering in korrelstapeling, waarbij schuiven van korrels over elkaar optreedt, zal bij ontlasten de oorspronkelijke toestand niet altijd terugkeren (zie figuur 10.5)[8].



figuur 10.5; irreversibele vervormingen in grond

In de grafiek van de inrit in figuur 10.3 is goed te zien dat alleen bij de eerste 10 mm de vervormingen elastisch zijn en daarna meer elasto-plastisch.

Stel nu dat de temperatuur rondom de tunnelelement met  $10^\circ$  stijgt. Hierdoor zullen de tunnelelementen uitzetten en zal het serie-systeem van de twee veren ingedrukt worden (opgelegde vervorming);  $\Delta t = +10^\circ\text{C}$ . De verlenging van het tunnelelement dat tegen de overgangsconstructie aanligt wordt nu:

halve lengte element  $\cdot \alpha \cdot \Delta t = 80000 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 8 \text{ mm}$ , deze 8 mm is opgesplitst in:

$u_{gina} = 2.3 \text{ mm}$  (gina-profiel wordt 2.3 mm extra ingedrukt)

$u_{inrit} = 5.7 \text{ mm}$  (inrit verplaatst 5.7 mm)

Als nu de temperatuur weer terugloopt tot  $T_{gemiddeld}$  zal de inrit blijven staan en zal de 5.7 mm verplaatsing door het gina-profiel opgevangen moeten worden. Bij regelmatig optreden van dit verschijnsel is de waterdichtheid van de tunnel op een bepaald moment niet meer gewaarborgd.

Naast dit verschijnsel zullen de gina-profielen ook andere tijdsafhankelijke veranderingen moeten opvangen. De volgende maximale waarden gelden hiervoor:

- \* invloed van krimp en kruip van het beton -7.20 mm;
- \* invloed van zettingen tunnelelement -4.00 mm;
- \* maattolerantie[13] ±16.00 mm.

Toets:  $w_d \leq w_{req}$ ;

De inrit gedraagt zich in de gebruiksfase plastisch, waardoor er na enkele jaren een kans is op waterschade in de tunnel → inritconstructie **voldoet niet** aan grenstoestand 2.

## 10.7 Conclusies en oplossingen

### Conclusies:

Na de interpretatie van de berekeningen kunnen drie belangrijke conclusies worden getrokken:

- 1) De oostelijke inrit voldoet niet aan de sterkte-eis bij een extreme waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal: de constructie voldoet niet aan grenstoestand 1A;
- 2) De oostelijke inrit voldoet niet aan de vervormings-eis die wordt gesteld aan de constructieve onderdelen: de constructie voldoet niet aan grenstoestand 1B;
- 3) De oostelijke inrit voldoet niet aan de vervormings-eis in de gebruiksfase: de constructie voldoet niet aan grenstoestand 2.

### Oplossingen:

De oostelijke inrit van de Piet Heintunnel zal moeten worden aangepast om aan de gestelde eisen te voldoen. Gezocht kan worden naar een aanpassing in de inrit.

- a) Ten eerste kan meer horizontale stabiliteit worden verkregen door de palen onder de overgangsconstructie schoor te heien. De funderingspalen kunnen nu meer horizontale kracht opnemen. Dit is echter geen reële mogelijkheid, omdat de problemen met de horizontale stabiliteit pas tijdens de bouw van de overgangsconstructie aan het licht zijn gekomen. De funderingspalen waren toen al verticaal geheid.

Gezocht moet dus worden naar een aanpassing in het ontwerp van de toerit.

- b) Voor een aanpassing van de toerit kan gedacht worden aan (schuine) trekpalen onder de onderwaterbeton-vloer in de toerit. Bij verticale palen kan de waterstand worden verhoogd zodat er geen polders meer zijn en de situatie van een conventionele tunnel inrit wordt verkregen. Probleem is echter de fundering van de trekpalen in het eerste poldercompartiment waar de 2e zandlaag nog erg dun is.
- c) Een andere oplossing is om schuine trekpalen in het tweede en derde poldercompartiment te plaatsen en daarbij het polderprincipe te handhaven. De enige aanpassingen zijn nu het heien van de trekpalen, de verankering van deze palen in de onderwaterbeton-vloer en het zorg dragen voor het vertikaal evenwicht van deze schuine trekpalen.
- d) Een geheel andere oplossing is het schuin naar voren verankeren van de damwanden van de toerit. Dit lijkt een reële mogelijkheid. Er moet echter worden bedacht dat bij verankering van de damwanden de ankers in het gebied komen te liggen waar de toekomstige sneltramlijn is gepland.

De technisch meest haalbare oplossing, onder handhaving van het polderprincipe, blijken zodoende de schuine trekpalen (oplossing c) te zijn. Aan deze palen worden 2 eisen gesteld:

- i) De palen moeten schuin tot in de tweede zandlaag worden geheid. Ze worden dus redelijk lang;
- ii) De palen moeten grote ankerkrachten op kunnen nemen.

Gekeken is naar de mogelijkheid van het gebruik van MV-palen. Deze palen zijn geschikt om tot grote diepte te worden geheid. Tevens kunnen zij grote trekkrachten opnemen.

Besloten is de mogelijkheid van het gebruik van MV-palen in de toerit te onderzoeken om hiermee de horizontale veiligheid en het horizontaal gedrag van de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel te verbeteren en daarmee aan de gestelde eisen te voldoen.

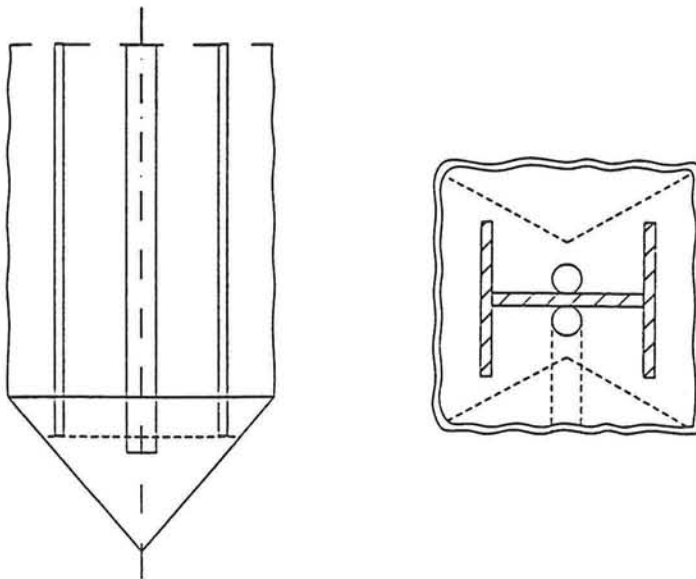
## 11. Aanpassing besteksonwerp inrit

### 11.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is geconcludeerd dat het gedrag van de oostelijke inrit tegen horizontale verplaatsingen moet worden verbeterd, om aan de prestatie-eisen te voldoen. In dit hoofdstuk wordt een oplossing uitgewerkt om dit met MV-palen in de toerit te realiseren.

### 11.2 Algemene informatie MV-palen

De MV-paal wordt toegepast in de gevallen waarbij grote ankerkrachten naar de grond moeten worden overgebracht. De paal bestaat uit een stalen balkprofiel dat tijdens het heien wordt voorzien van een omhulling van cementgrout. Deze omhulling wordt gevormd door aan de paalpunt een vergrote voet te lassen overeenkomstig figuur 11.1. Tijdens het heien wordt de achter de punt gevormde holle ruimte in de grond via een buis direct gevuld met cementgrout. Deze wordt zodanig gedoseerd dat de groutpiegel tijdens het inheien altijd op maaiveld staat.



figuur 11.1; MV-paal met aan de paalpunt vergrote voet

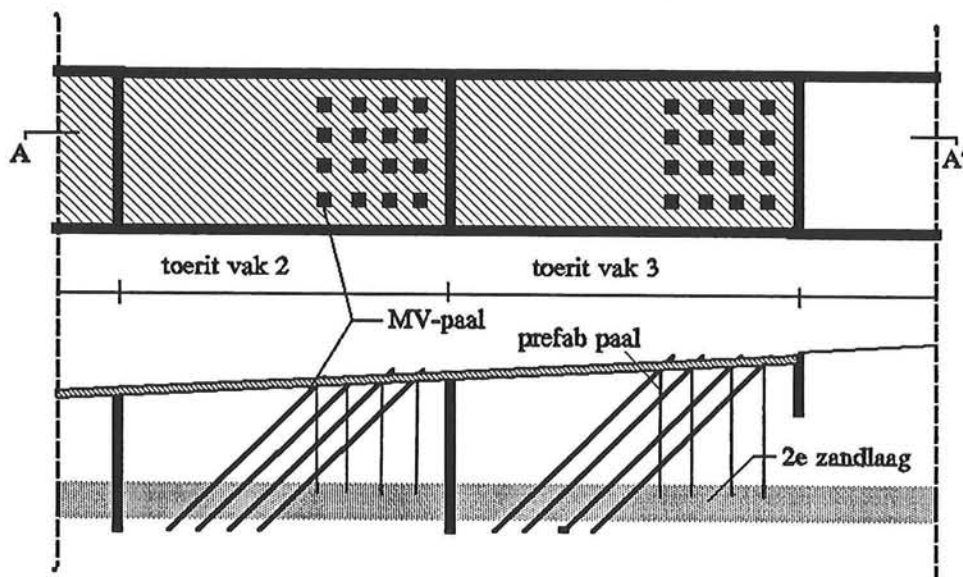
Bij de berekening van de uittrekkraft moet ervan worden uitgegaan dat de trekkraft alleen door het paalgedeelte in de draagkrachtige zandlaag wordt geleverd. De berekening dient te worden uitgevoerd zowel op basis van de groutdruk als op basis van de conusweerstand.

### 11.3 Uitvoering van de MV-palen en prefab palen in de toerit

De MV-palen zullen worden gefundeerd in de 2e zandlaag. Deze 2e zandlaag is ter plaatse van de overgangsconstructie verstoord. Maar ter plaatse van het 2e en het 3e toeritcompartiment is de 2e zandlaag hersteld en is deze 4 meter dik (zie isopachenkaart 2e zandlaag in paragraaf 2.2). Deze zandlaag bevindt zich ongeveer tussen NAP -25 m en NAP -30 m. De palen zullen derhalve in het 2e en 3e poldercompartment worden geplaatst.

De MV-palen worden in een stramien van 4\*4 m geheid. Ze zullen onder 45° worden ingeheid en er worden 32 palen geplaatst. Er komen 16 palen in toerit compartiment 2 en 16 palen in toerit compartiment vak 3. De stalen palen worden geheid na het heien van de damwanden van de toerit en voor het heien van de compartimenteringsdamwanden. Deze compartimenteringsdamwanden blokkeren anders het heitracé van de H-profielen.

Voor het verticale evenwicht van de MV-palen worden naast elke MV-paal twee prefab-betonnen funderingspalen geheid. Dat betekent dat er 64 prefab-palen nodig zijn. Deze worden ook in de 2e zandlaag gefundeerd. Na het in den natte ontgraven van de toerit kunnen de prefab palen vanaf een brug over de toerit worden geheid. Deze palen worden één meter naast de MV-palen geheid.



figuur 11.2; bovenaanzicht MV-palen stramien en doorsnede met daarin de prefab palen getekend

Vervolgens kan de onderwaterbeton-vloer worden gestort. Op de MV-paal profielen zullen stiftdeuvels worden gelast om de verankering met de onderwaterbeton-vloer te verzorgen. Dit is een tijdelijke constructie, want na het droogpompen van de toerit zal op de onderwaterbeton-vloer een gewapend betonnen vloer worden aangebracht. De MV-palen zullen hun krachten dan overbrengen naar deze gewapende beton vloer. De onderwaterbeton-vloer ligt in deze nieuwe situatie lager dan in het besteksontwerp, omdat op deze vloer de gewapende vloer komt te liggen.

## 11.4 Dimensionering en berekening van de MV-palen en prefab palen

De berekening en dimensionering van de MV-palen is uitgevoerd volgens de methode beschreven in CUR 166[9]. De prefab-palen zijn berekend volgens NEN 6743. De gehele berekening met alle rekenstappen is opgenomen in bijlage 14.

### Dimensionering en berekening van de MV-palen

De berekening is uitgevoerd op basis van de groutdruk omdat:

$$\tau_{\max, \text{grout}} = 177 \text{ kN/m}^2 \leq \tau_{\max, \text{conus}} = 250 \text{ kN/m}^2.$$

Voor de balk is een HE280M-profiel gekozen. De afmetingen van de voetpunt zijn 325\*300 mm. Op de flenzen worden stiftdeuvels aangebracht. Loodrecht op de belastingrichting telkens twee deuvels naast elkaar (h.o.h. 80 mm) en parallel aan de belastingrichting h.o.h. 100 mm. De hoogte van de deuvels is 68 mm.

Voor de maximaal opneembare horizontale paalkracht is in bijlage 14 berekend dat:

$F_{\text{MV-paal,hor,d}}$  = rekenwaarde maximaal opneembare horizontale paalkracht

$$F_{\text{MV-paal,hor,d}} = 630 \text{ kN}$$

### Dimensionering en berekening prefab palen

Het is bekend dat de maximaal opneembare horizontale kracht door één MV-paal gelijk is aan 630 kN. Doordat de MV-palen onder 45° graden worden geheid is de verticale kracht op de MV-paal ook 630 kN. Van de ondersteuning van de MV-palen wordt vereist dat deze erg stijf is. Bij elke millimeter zakking van de ondersteuning zakt de MV-paal mee en veroorzaakt tevens een horizontale verplaatsing. Bij de dimensionering van de ondersteuning moet hiermee rekening worden gehouden.

Voor de verticale ondersteuning van de MV-palen is gekozen voor twee prefab-betonnen palen per MV-paal. Deze palen hebben een vergrote paalvoet om een stijf gedrag te verkrijgen.

#### *Gegevens prefab palen:*

- \* beton B65;
- \* dwarsafmeting 400 x 400 mm;
- \* vergrote paalvoet 500 x 500 mm over een lengte van 1500 mm;
- \* funderingsdiepte NAP -26.5 m.

a) paalpunt draagvermogen:

$$F_{r, \max; \text{punt}} = 1 / 2 * \alpha_p * \beta * s * \left( \frac{q_{c:I; \text{gem}} + q_{c:II; \text{gem}}}{2} + q_{c:III; \text{gem}} \right) * A_{\text{punt}}$$

waarin:

$\alpha_p$  = paalklassefactor;

$b$  = paalvoetvormfactor;

$s$  = dwarsdoorsnede paalvoet factor;

$q_{c,I;gem}$ ,  $q_{c,II;gem}$ ,  $q_{c,III;gem}$  = gemiddelde conusweerstandens volgens de 4D 8D methode;

$A_{punt}$  = oppervlakte paalpunt.

$$F_{r,max;punt;d} = F_{r,max;punt}/1.25 = 3125/1.25 = 2500 \text{ kN}$$

b) paalschachtwrijving:

$$F_{r,max;schacht} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c;z;a}$$

$O_p$  = omtrek paalschacht;

$\Delta L$  = wrijvingslengte;

$\alpha_s$  = factor die de invloed van de uitvoering in rekening brengt;

$q_{c;z;a}$  = conusweerstand.

$$F_{r,max;schacht;d} = F_{r,max;schacht}/1.25 = 960/1.25 = 768 \text{ kN}$$

Zoals aangegeven worden twee prefab palen per MV-paal geheid. Deze twee palen zullen een bepaalde veerstijfheid hebben. De veerstijfheid wordt bepaald door de zakking van de paalpunt en de elastische verkorting van de palen. In bijlage 14 wordt voor één paal berekend dat:

$$k_{zakking} = 200 \text{ kN/mm};$$

$$k_{elastisch} = 308 \text{ kN/mm}.$$

De totale veerstijfheid voor twee palen is dan:  $K_{2-palen} = 243 \text{ kN/mm}$ .

#### Controle onderwaterbeton-vloer en dimensionering constructievloer

Na het droogpompen van de toerit moet de onderwaterbeton-vloer de krachten vanuit de MV-palen en de prefab palen kunnen opnemen. Daarnaast komen er normaalkrachten in de vloer, omdat de vloer dient als stempel tussen de toeritdamwanden en zorgt voor de afdracht van de horizontale kracht vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal.

*Gegevens onderwaterbeton-vloer:*

\* beton B25, treksterkte  $f_b = 1.15 \text{ N/mm}^2$ , gemiddelde treksterkte  $f_{bm} = 2.3 \text{ N/mm}^2$ ;

\* dikte vloer 750 mm;

\* weerstandsmoment  $W = 0.09375 \text{ (m}^3/\text{m}^1)$ .

De onderwaterbeton-vloer is berekend als plaat met puntlasten van 630 kN (vanuit MV-palen) en verende ondersteuning voor de prefab palen. Resultaat is een maximaal moment in de plaat van  $148 \text{ kN/m}^1$ .



*Controle onderwaterbeton-vloer op sterkte:*

$$\sigma = M/W = 148/0.09375 = 1.58 \text{ N/mm}^2$$

toets:  $\sigma \leq f_{bm}$  ;

$1.58 \leq 2.3 \rightarrow$  er zal zich een onvolledig scheurpatroon ontwikkelen in de vloer.

Daarnaast zijn er ook nog normaalkrachten in de vloer die de trekspanningen reduceren.

*Controle onderwaterbeton-vloer op pons:*

De MV-palen kunnen door de onderwaterbeton-vloer worden getrokken en de prefab palen kunnen door de onderwaterbeton-vloer worden gedrukt. Beide zullen dus op pons gecontroleerd moeten worden. De uiterst opneembare schuifspanning  $\tau_1 = 0.8 \cdot f_b = 0.92 \text{ N/mm}^2$ . Deze moet worden getoetst aan de rekenwaarde van de schuifspanning  $\tau_d$  (berekend in bijlage 14).

toets MV-paal:  $\tau_d \leq \tau_1$  ;

$$0.67 \leq 0.92 \rightarrow \text{geen gevaar op doorponsen MV-paal.}$$

toets prefab paal:  $\tau_d \leq \tau_1$  ;

$$0.21 \leq 0.92 \rightarrow \text{geen gevaar op doorponsen prefab paal.}$$

In de gebruiksfase van de tunnelinrit worden de belastingen op de onderwaterbeton-vloer groter. Voor de opname van deze belastingen zal er over de onderwaterbeton-vloer een gewapend betonnen vloer worden aangelegd.

*Gegevens gewapende vloer:*

\* beton B25, treksterkte  $f_b = 1.15 \text{ N/mm}^2$ , gemiddelde treksterkte  $f_{bm} = 2.3 \text{ N/mm}^2$ ;

\* dikte vloer 500 mm.

Ook deze vloer is berekend als een plaat met dezelfde belasting als bij de onderwaterbeton-vloer maar nu ook met een extra belasting van  $20 \text{ kN/m}^2$ . Uitgangspunt bij de controle van deze vloer is dat de normaalkrachten in de onderwaterbeton-vloer worden opgenomen en de momenten in deze vloer. Resultaat is een maximaal moment in de vloer waarop gewapend moet worden van  $173 \text{ kNm/m}^1$  en een maximale dwarskracht van 850 kN.

*Wapening (berekend in bijlage 14):*

\* dekking = 30 mm (milieuklasse 4);

\* momentwapening: Ø16-200;

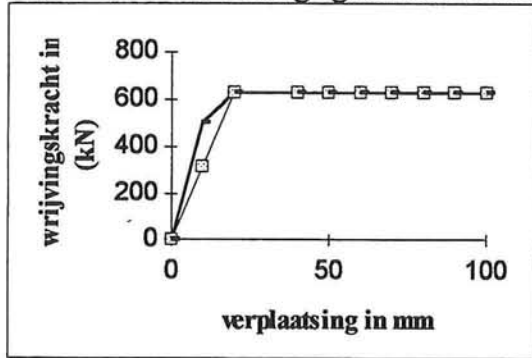
\* dwarskrachtwapening: Ø6-200;

\* overig: minimum wapening.

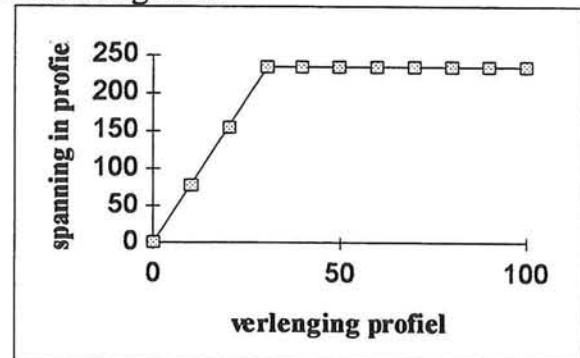
Samenspel tussen MV-palen en prefab palen

De kracht in de MV-palen komt tot ontwikkeling door wrijving. Daarnaast zal de paal elastisch verlengen. Beide effecten, ontwikkeling wrijvingskracht en elastische verlenging, veroorzaken horizontale verplaatsing en dienen te worden meegenomen. Om dit te schematiseren is voor een serie-systeem van twee veren gekozen.

In figuur 11.3 geeft de gestippelde lijn het verloop van curve 1 uit figuur 9.2 weer. De getrokken lijn is de schematisatie van het wrijvingsverloop. Zowel aan het verloop van de wrijvingskracht als aan de elastische verlenging kan een veerstijfheid worden toegekend.



figuur 11.3; schematisatie wrijvingskracht-verplaatsing

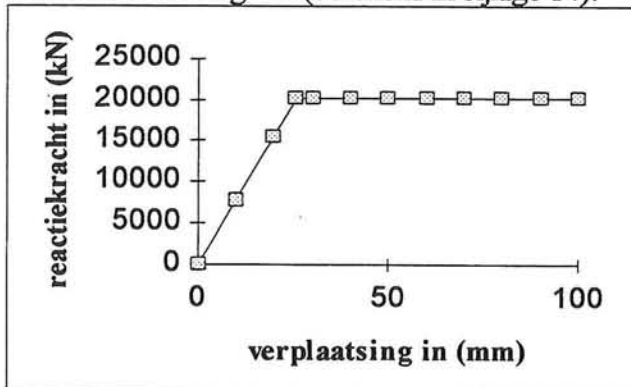


figuur 11.4; schematisatie spanning-verlenging

Daarnaast zal de zakking van de prefab palen moeten worden meegenomen. De zakking van deze palen van bijvoorbeeld 1 mm veroorzaken ook een horizontale verplaatsing van de MV-palen van 1 mm.

Het samenspel tussen een MV-paal en een prefab palen kan geschematiseerd worden als een serie-systeem van 3 veren, namelijk een wrijvingsveer, een veer voor de verlenging van het stalen H-profiel en een veer voor de zakking van de prefab palen.

Het totale verloop van de krachtsontwikkeling als functie van de verplaatsing van alle 32 palen ziet er geschematiseerd als volgt uit (berekend in bijlage 14):

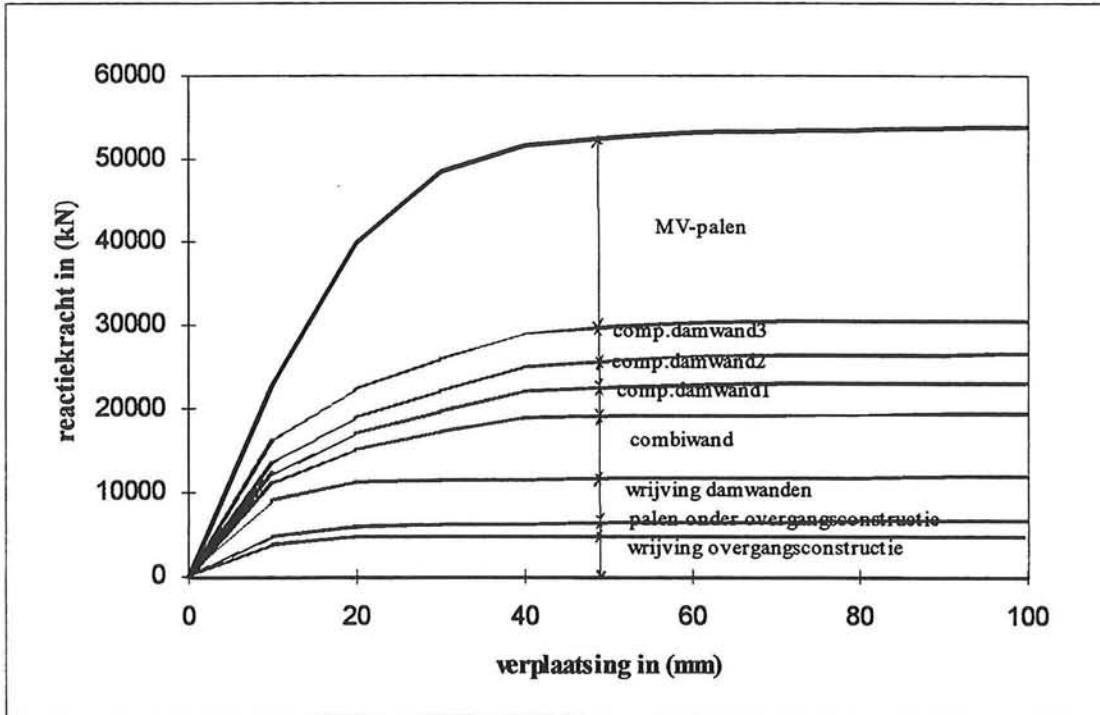


figuur 11.5; reactiekracht-verplaatsing MV-palen

## 11.5 Resultaat aanpassing

Met het aanbrengen van de 32 MV-palen zal het verloop van de totale reactiekracht uitgezet tegen de verplaatsing van de inrit veranderen. De grafiek met het verloop van de 32 MV-palen als functie van verplaatsing kan worden gesommeerd bij de overige reactiekrachten uit hoofdstuk 9. In figuur

11.6 zijn alle bijdragen van de reactiekrachten gesommeerd en uitgezet tegen de verplaatsing van de inrit.



figuur 11.6; totale reactiekracht inrit (incl. MV-palen)



## 12. Controle op eisen aan de inrit met MV-palen

### 12.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de inrit met de daarin aangebrachte MV-palen gecontroleerd op de eisen die aan het horizontaal gedrag worden gesteld. Dit betekent dat wederom moet worden aangetoond dat de geotechnische constructie een bepaalde grenstoestand (genoemd in hoofdstuk 10) niet overschrijdt.

### 12.2 Toetsing grenstoestand 1A

Om aan grenstoestand 1A te voldoen moet getoetst worden of de rekenwaarde van de belasting (actiekrachten) kleiner of gelijk is aan de rekenwaarde van de reactiekrachten:

$$F_{a;d} \leq F_{r;d}$$

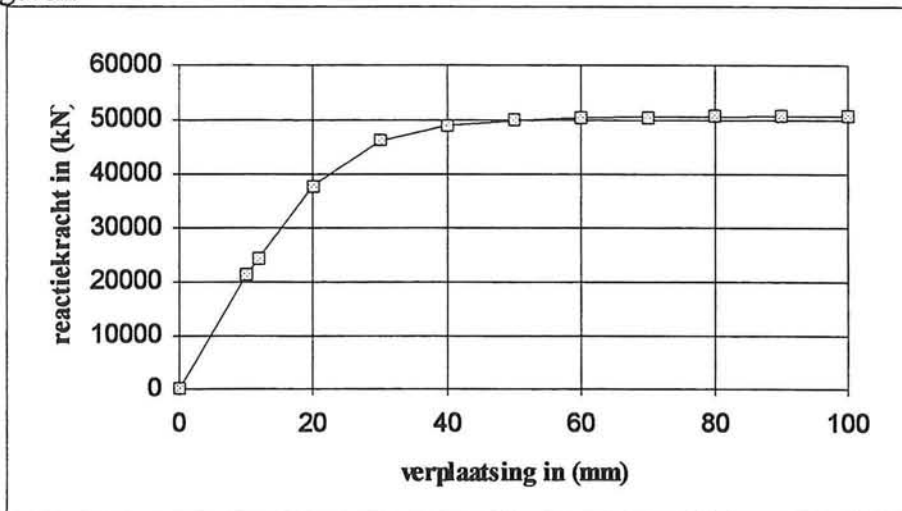
waarin:

$F_{a;d}$  = de rekenwaarde van de totale actiekracht;

$F_{r;d}$  = de rekenwaarde van de totale reactiekracht.

De situatie zonder tunnel tegen de inrit wordt beschouwd. De extreme belasting zal optreden bij een extreme waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal van NAP +2.05 m[15]. De totale actiekracht op de inritconstructie wordt dan:  $F_{a;d} = 35651$  kN.

Het verloop van de totale reactiekracht van de inrit met MV-palen is als volgt in de volgende figuur weergegeven.



figuur 12.1; totale reactiekracht inrit met MV-palen

De totale reactiekracht van de inritconstructie is:  $F_{r;d} = 50725$  kN

Toets:  $F_{a,d} \leq F_{r,d}$ ;

$35651 \leq 50725 \rightarrow$  inritconstructie **voldoet** aan grenstoestand 1A.

### 12.3 Toetsing grenstoestand 1B

Om aan grenstoestand 1B te voldoen moet de horizontale verplaatsing van de inritconstructie voldoen aan de toelaatbare maximale verplaatsing:

$$w_d \leq w_{req}$$

waarin:

$w_d$  = de rekenwaarde van de horizontale verplaatsing van de inrit;

$w_{req}$  = de maximaal vereiste verplaatsing.

De volgende situatie wordt beschouwd[15]:

- \* tunnel is afgezonken bij NAP -0.40 m (gemiddelde waterstand);
- \* er kan een situatie van hoog hoog water optreden (HHW = NAP +0.90 m);
- \* geen temperatuursinvloed op de tunnel.

De totale maximale actiekracht op de tunnelinrit wordt dan:  $F_{a,d} = 30784$  kN. Uit de grafiek van figuur 12.1 kan worden afgelezen dat de verplaatsing die hierbij hoort slechts 15 mm is.

De maximaal vereiste verplaatsing is 60 mm. Dit is de situatie dat de combiwand en compartimenteringsdamwanden 1 t/m 3 gaan vloeien en hiermee de veiligheid van de constructie afneemt.

Toets:  $w_d \leq w_{req}$ ;

$15 \leq 60 \rightarrow$  inritconstructie **voldoet** aan grenstoestand 1B.

### 12.4 Toetsing grenstoestand 2

Om aan grenstoestand 2 te voldoen moeten de in de gebruiksfase optredende verplaatsingen kleiner zijn dan de toelaatbare verplaatsingen om verlies van bruikbaarheid en schade te voorkomen. De partiële factoren zijn nu gelijk aan 1:

$w_d \leq w_{req}$ ; m.a.w. de tunnel moet waterdicht blijven.

waarin:

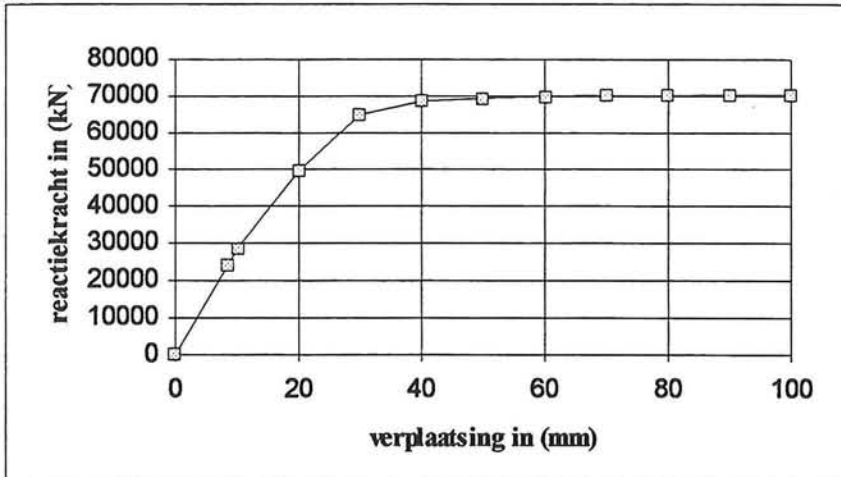
$w_d$  = de rekenwaarde van de horizontale verplaatsing van de inrit ( $\gamma = 1$ );

$w_{req}$  = de maximaal vereiste verplaatsing.

De volgende situatie wordt beschouwd:

- \* tunnel is afgezonken bij NAP -0.40 m (gemiddelde waterstand);

\* in figuur 12.2 is het kracht-verplaatsingsdiagram in gebruikstoestand weergegeven van de tunnelinrit met MV-palen. Vlak voor het afzinken wordt de waterstand in de toerit verlaagd. In de grafiek kan worden afgelezen dat na het afzinken van de tunnel de inrit slechts 8.5 mm is verplaatst.



figuur 12.2; totale reactiekracht inrit met MV-palen in gebruiksfase

### Toets op waterdichtheid tunnel

Aangetoond moet worden dat de voeg tussen tunnelement en inrit waterdicht blijft bij tijdsafhankelijke vervormingen en temperatuursveranderingen. De berekening is opgenomen in bijlage 15.

#### *Uitgangspunten van de berekening:*

- \* temperatuuruitzettingscoëfficiënt  $\alpha = 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (NEN 6720);
- \* temperatuursverandering  $\Delta t = \pm 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- \* maximale zettingsverschil  $\Delta w = 80 \text{ mm}$ ;
- \* minimale indrukking gina-profiel  $d = 6 \text{ mm}$ ;
- \* interactie tussen gina en inrit: serie-systeem van twee veren.

Bestudeerd wordt het gedrag tussen het laatste tunnelement en de oostelijke inrit. Het tunnelement staat onder invloed van temperatuur, krimp en kruip. Daarnaast treden zettingsverschillen op in de ondergrond.

De kracht op het gina-profiel direct na afzinken is gelijk aan de druk van de hoeveelheid verplaatst water.

$$F_{\text{gina}} = \text{de kracht op het gina-profiel per strekkende meter profiel}$$

$$F_{\text{gina}} = 256 \text{ kN/m}^1$$

De bij  $F_{\text{gina}}$  behorende indrukking va het gina-profiel is 52 mm.

De veerstijfheid van het gina-profiel:  $k_{gina} = 1773 \text{ kN/mm}$ ;  
De veerstijfheid van de oostelijke inrit:  $k_{inrit} = 2839 \text{ kN/mm}$ .

Het rubberen gina-profiel zal zich als een elastische veer gedragen. De inrit zal zich in de situatie met MV-palen ook elastsch gedragen. In de grafiek van figuur 12.2 is goed te zien dat alleen bij de eerste 20 mm de vervormingen elastisch zijn en daarna pas elasto-plastisch.

Stel nu dat de temperatuur rondom de tunnelement met  $10^\circ$  stijgt. Hierdoor zullen de tunnelementen uitzetten en zal het serie-systeem van de twee veren ingedrukt worden (opgelegde vervorming);  $\Delta t = +10^\circ\text{C}$ . De verlenging van het tunnelement dat tegen de overgangsconstructie aanligt wordt nu:

halve lengte element  $\cdot \alpha \cdot \Delta t = 80000 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 8 \text{ mm}$ , deze 8 mm is opgesplitst in:

$u_{gina} = 4.9 \text{ mm}$  (gina-profiel wordt 4.9 mm extra ingedrukt)

$u_{inrit} = 3.1 \text{ mm}$  (inrit verplaatst 3.1 mm)

Als nu de temperatuur weer terugloopt tot  $T_{gemiddeld}$  zal de inrit terugveren tot in de oude situatie.

Het gina-profiel zal dus alleen de volgende tijdsafhankelijke veranderingen moeten opvangen:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| * invloed van krimp en kruip van het beton | -7.20 mm;                |
| * invloed van zettingen tunnelement        | -4.00 mm;                |
| * maattolerantie                           | $\pm 16.00 \text{ mm}$ . |

Toets:  $w_d \leq w_{req}$ ;

De inrit gedraagt zich in de gebruiksfase elastisch, waardoor er geen kans is op waterschade in de tunnel  $\rightarrow$  inritconstructie **voldoet** aan grenstoestand 2.

## 12.5 Conclusies

Na de interpretatie van de berekeningen kunnen drie belangrijke conclusies worden getrokken.

- 1) De oostelijke inrit voldoet aan de sterkte-eis bij een extreme waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal: de constructie voldoet aan grenstoestand 1A;
- 2) De oostelijke inrit voldoet aan de vervormings-eis die wordt gesteld aan constructieve onderdelen: de constructie voldoet aan grenstoestand 1B;
- 3) De oostelijke inrit voldoet aan de vervormings-eis in de gebruiksfase: de constructie voldoet aan grenstoestand 2.



## 13. Conclusie en aanbevelingen

### 13.1 Inleiding

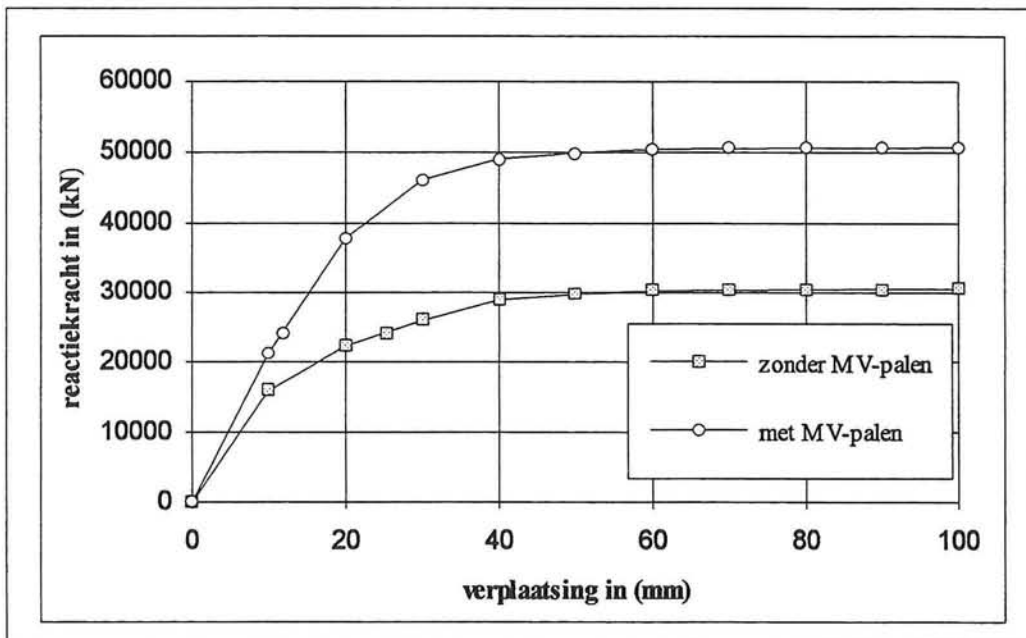
De algemene conclusie van dit afstudeerwerk wordt in dit hoofdstuk gepresenteerd. Vervolgens zullen een aantal aanbevelingen worden gedaan.

### 13.2 Conclusie

De bouw van de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel is opgedeeld in bouwfasen. De belangrijkste onderdelen van de verschillende bouwfasen zijn gedimensioneerd. Het optredend probleem in de gebruiksfase was de horizontale krachtafdracht in lengterichting. Geconcludeerd werd dat:

- de inrit horizontaal niet op sterkte voldoet (grenstoestand 1A);
- de inrit horizontaal niet aan de vervormingseis voldoet (grenstoestand 1B);
- de inrit horizontaal niet aan de vervormingseis in de gebruiksfase voldoet (grenstoestand 2).

Om de inrit aan deze grenstoestandseisen te laten voldoen is een aanpassing aan het besteksontwerp gedaan zodat de horizontale stabiliteit van de tunnelinrit is gewaarborgd. Deze aanpassing bestaat uit het aanbrengen van 32 MV-palen en 64 prefab-betonnen palen die in de toerit van de tunnelinrit worden geplaatst. De grafiek met daarin de reactiekracht van de inrit met en zonder MV-palen is in de volgende figuur weergegeven.



figuur 13.1; reactiekracht inrit met en zonder MV-palen

Als gevolg van de gekozen bouwfaserings moet ter plaatse van de geplande sneltramlijn worden ontgraven. Daardoor kunnen hier geen belastingen worden opgenomen. Dit heeft tot gevolg dat de belastingen op de inrit nu volledig naar de overgangsconstructie en de toerit worden afgedragen. De ontgraving brengt met zich mee dat de aanleg van de sneltramlijn in de toekomst is vergemakkelijkt.

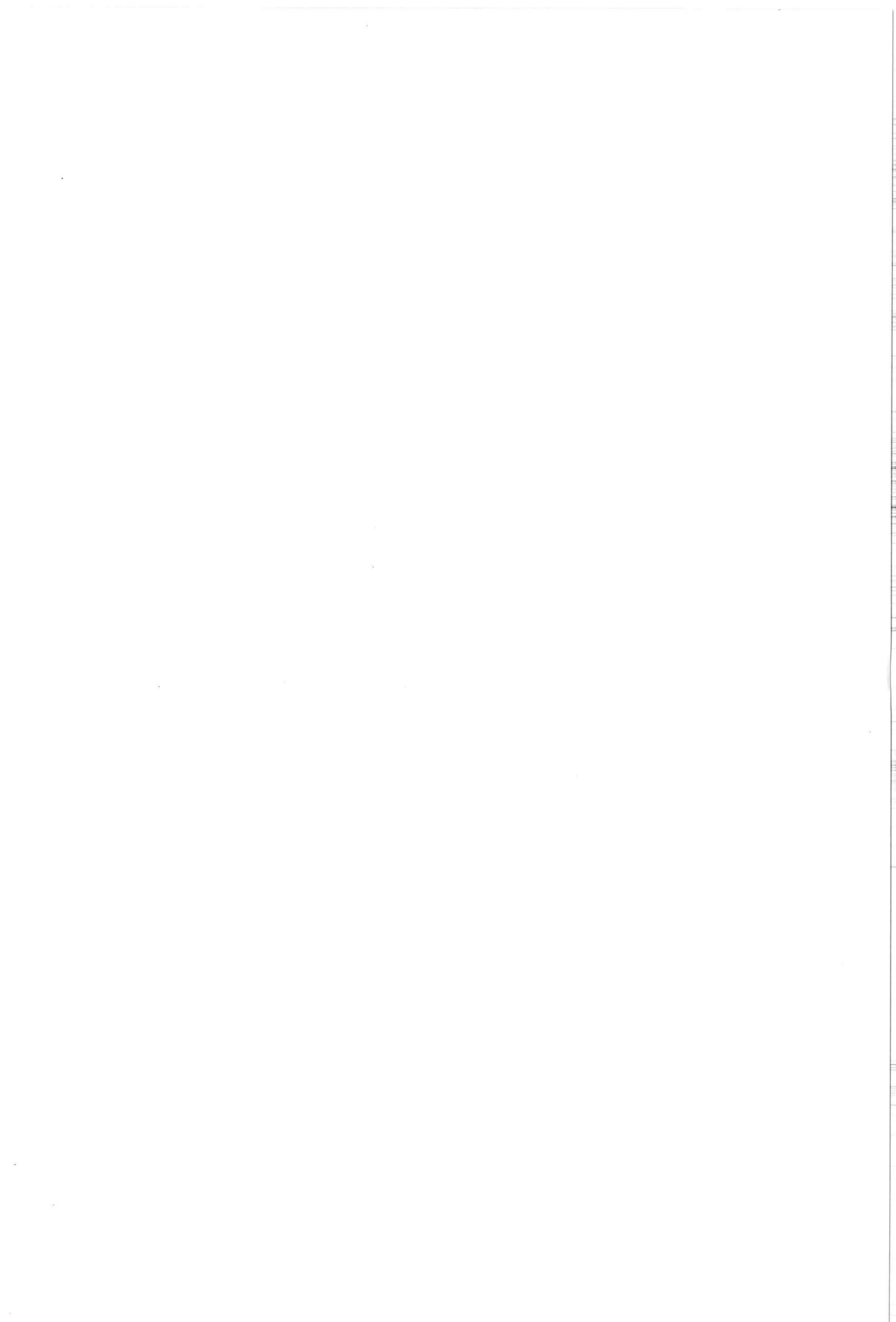
### **13.3 Aanbevelingen**

Na het verrichten van dit afstudeerwerk kom ik tot de volgende aanbevelingen:

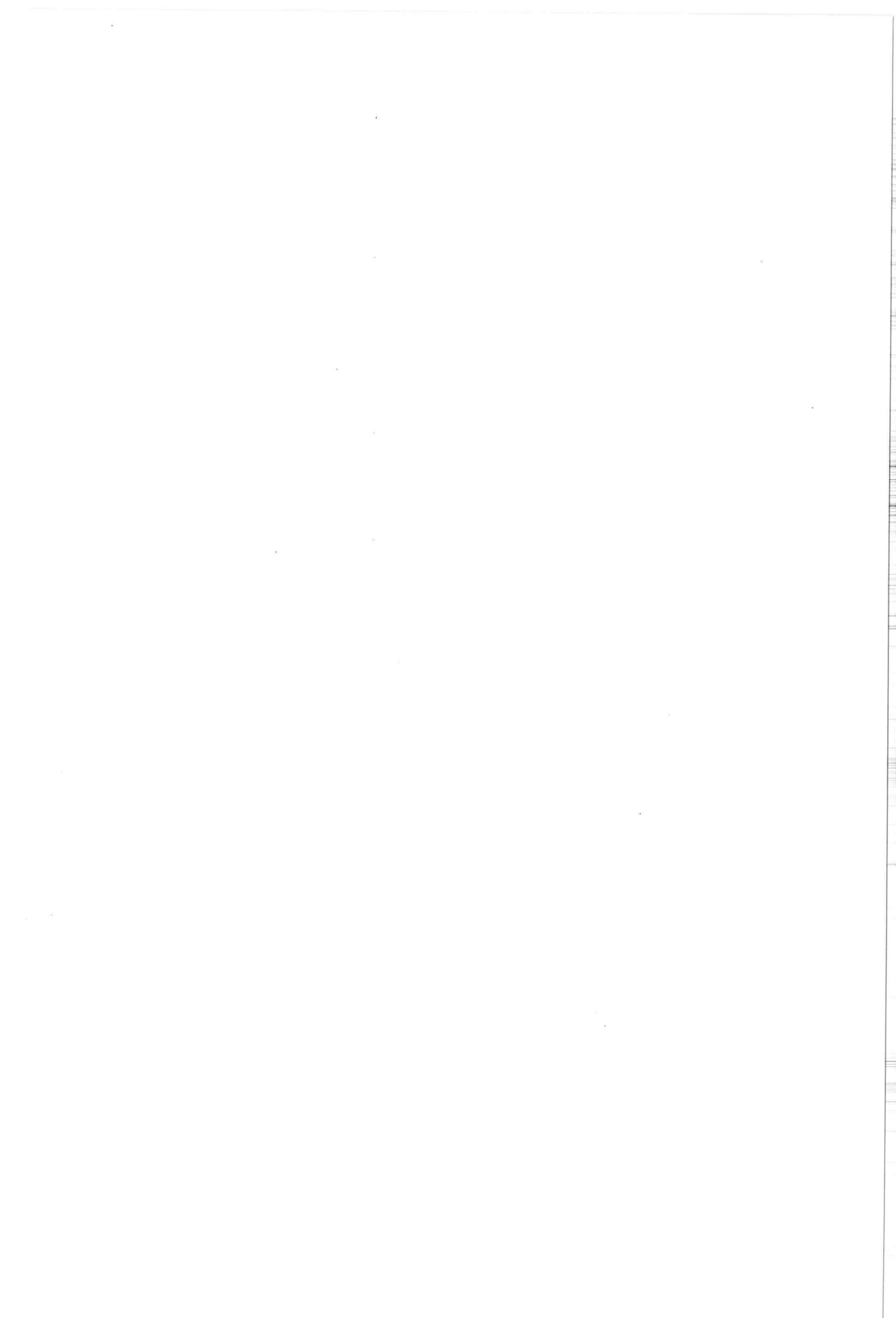
- De berekeningen van de verplaatsingen van de tunnelinrit zouden kunnen worden geverifieerd door gebruik te maken van een computerprogramma dat de Eindige Elementen Methode gebruikt. In een dergelijk programma kan ook het tijdsafhankelijk effect van de kleilagen worden meegenomen;
- De toerit voor de sneltramlijn zou, uitgaande van dit rapport, op dezelfde manier kunnen worden gebouwd als de toerit voor de auto's, dat wil zeggen met een onderwaterbeton-vloer en MV-palen die horizontale krachten opnemen en afdragen. Dit zou een onderwerp kunnen zijn voor verdere bestudering.

LITERATUURLIJST

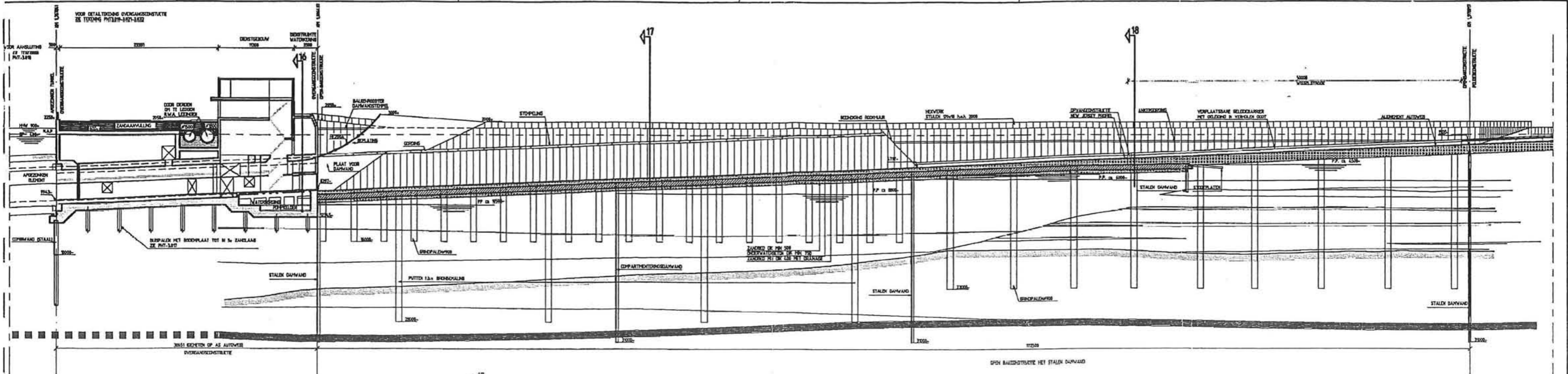
- [1] OMEGAM Onderzoeksdienst voor Milieu en Grondmechanica Amsterdam, **Hoofdrapport 'Onderzoek Tunneltracé IJ-boulevard Oost' feb. 1991;**
- [2] **Bestek Piet Heintunnel**, opgesteld door SAT 20 september 1991;
- [3] Ronde, de S. ir., Franken, L. ir., De ingenieur jaargang 8 nr. 8 1994, **Ontwerp van de Piet Heintunnel;**
- [4] Funderingstechnologie jaargang 2 nr.3/dec.1993, **Piet Heintunnel Amsterdam;**
- [5] OMEGAM Onderzoeksdienst voor Milieu en Grondmechanica Amsterdam, **Grond- en laboratoriumonderzoek inrit-oost Piet Heintunnel**, 18 nov. 1994;
- [6] Tol, van A.F. prof. ir., g80 diktaat, **Funderingstechnieken**, augustus 1994;
- [7] Vahle, F. ing., Zoetemeijer, P. ir., bouwen met staal nr.89 maart 1989, **De combiwand bij de bouw van de spoortunnel in Rotterdam;**
- [8] Verruijt, A. prof. dr. ir., **Grondmechanica**, maart 1990;
- [9] publikatie 166, **Damwandconstructies**, CUR, Gouda oktober 1993;
- [10] Tomlinson, M.J., **Pile design and construction practice**, 1994;
- [11] Vonk, J.A. ir., e.a., Weg en Water 1 (1984)-nr. 3 (december), **Aanleg paleiskade te Den Helder;**
- [12] publikatie 102, **Gewapend onderwaterbeton**, CUR, Gouda augustus 1981;
- [13] Combinatie PHT, **Tolerantiebeschuwing tunnelelementen**, 16-02-1993;
- [14] Tol, van A.F. prof. ir., g81 diktaat, **Funderingstechnieken**, augustus 1994;
- [15] mondeling contact met prof. ir. A.F. van Tol op 29-09-95.



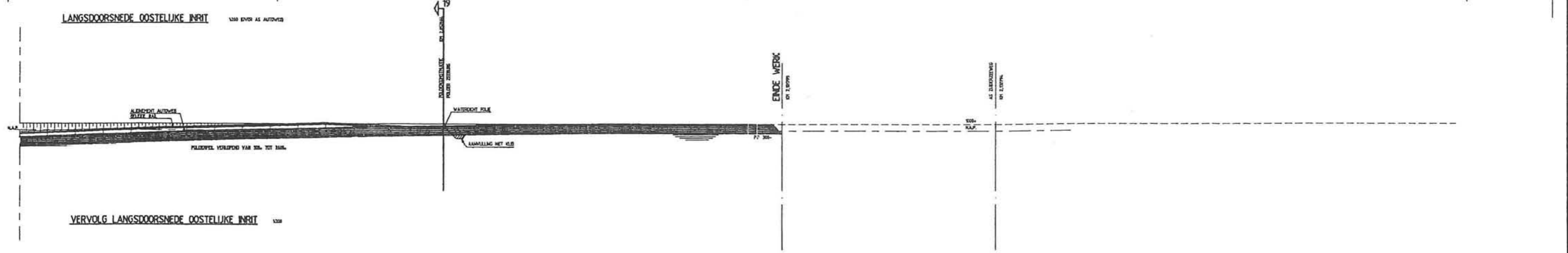
# **BIJLAGE 1**



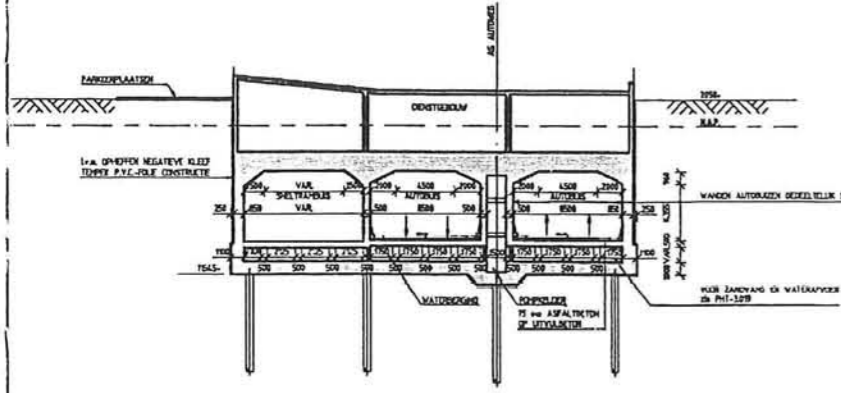




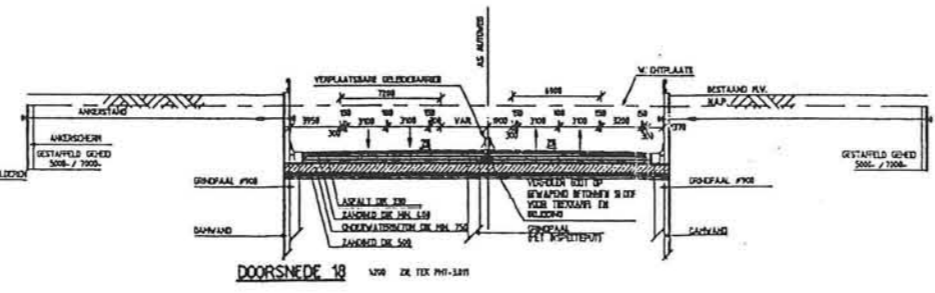
LANGSDOORSNED E OOSTELIJKE INRIT 136 ENDE VAN AUTOWEG



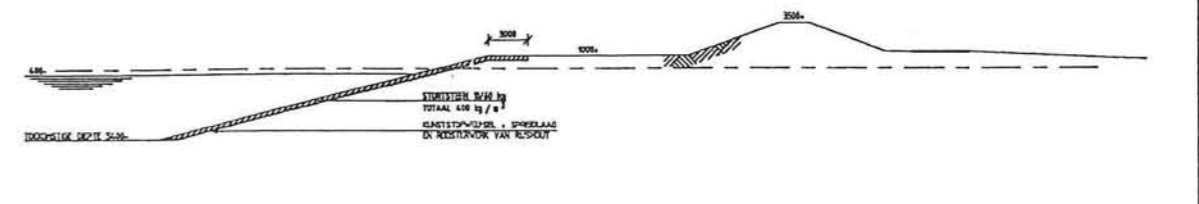
VERVOLG LANGSDOORSNED E OOSTELIJKE INRIT 136



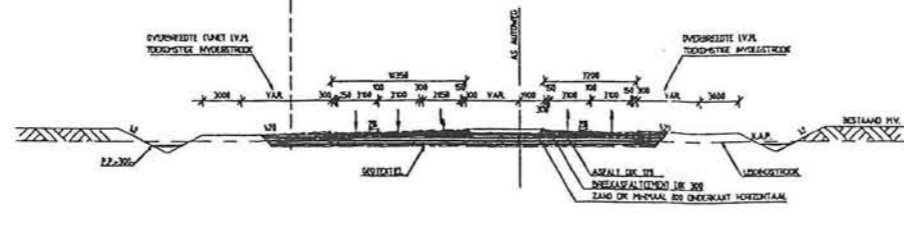
DOORSNED E 16 136 DE PHT-3011 HOEDENPATR NAAM VAN AS AUTOWEG GEDETE



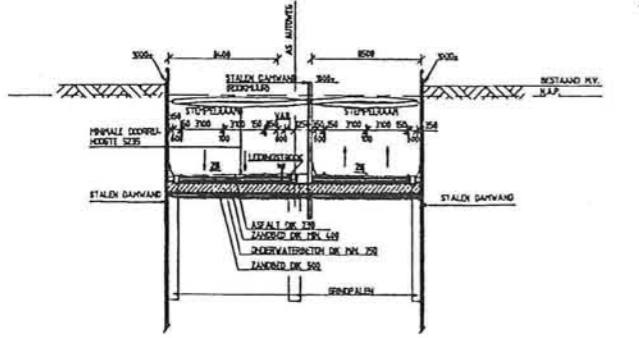
DOORSNED E 18 136 DE TEX PHT-3011



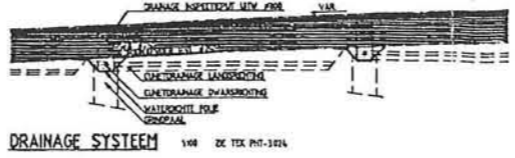
DOORSNED E 21 136 DE TEX PHT-3011



DOORSNED E 19 136 DE TEX PHT-3011



DOORSNED E 17 136 DE PHT-3011



DRAINAGE SYSTEEM 136 DE TEX PHT-3011

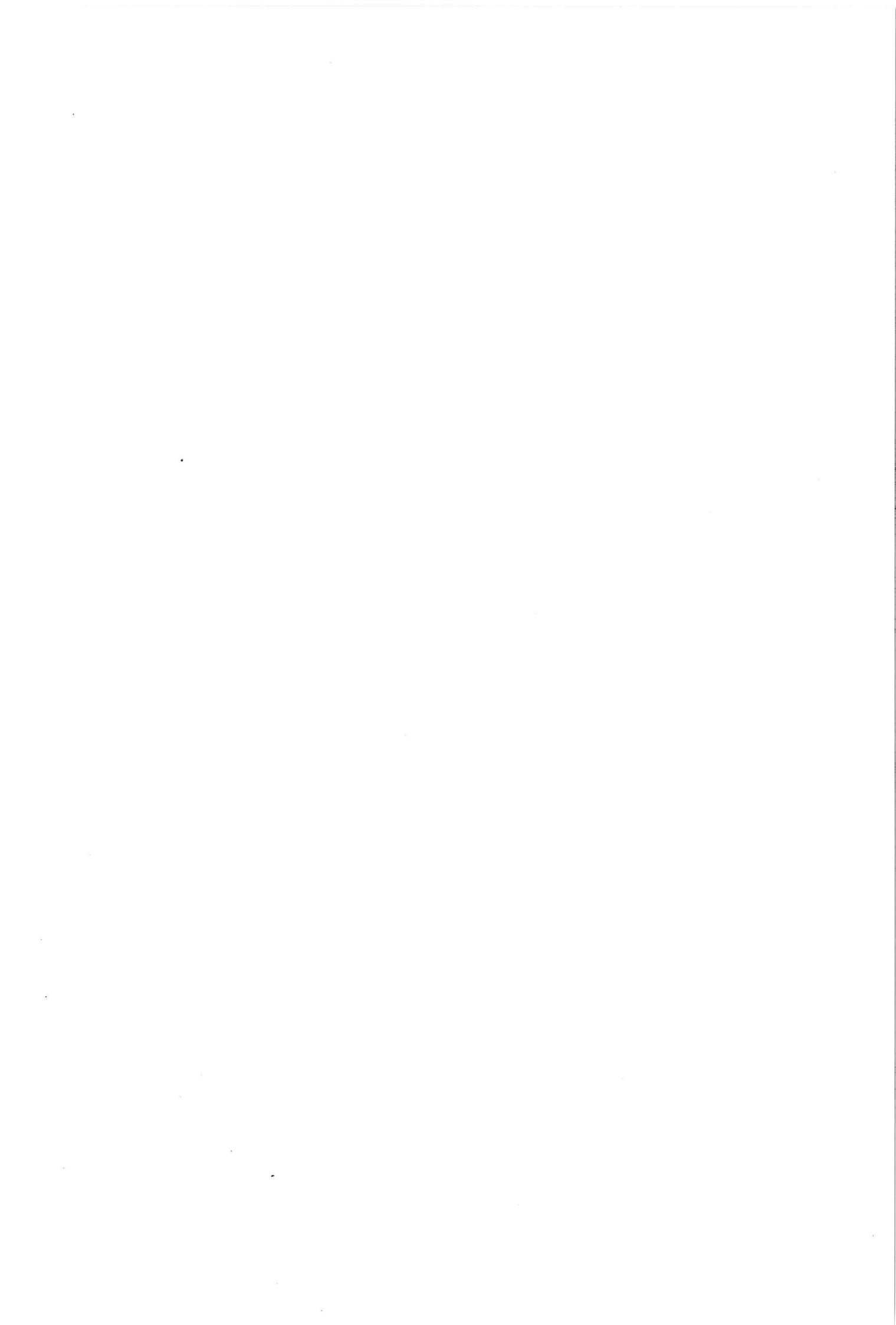
**RENOOI**  
 - RAKEN IN PELLETROES  
 - REINIGING VAN DE RAKEN  
 - VERVANGEN VAN DE RAKEN  
 - VERVANGEN VAN DE RAKEN  
 - VERVANGEN VAN DE RAKEN  
 - VERVANGEN VAN DE RAKEN

| NO | DAATUM | NAAM | HOOFD | DAATUM | NAAM | HOOFD | DAATUM | NAAM | HOOFD |
|----|--------|------|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|
| 1  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 2  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 3  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 4  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 5  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |

| NO | DAATUM | NAAM | HOOFD | DAATUM | NAAM | HOOFD | DAATUM | NAAM | HOOFD |
|----|--------|------|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|
| 1  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 2  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 3  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 4  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |
| 5  |        |      |       |        |      |       |        |      |       |



# BIJLAGE 3



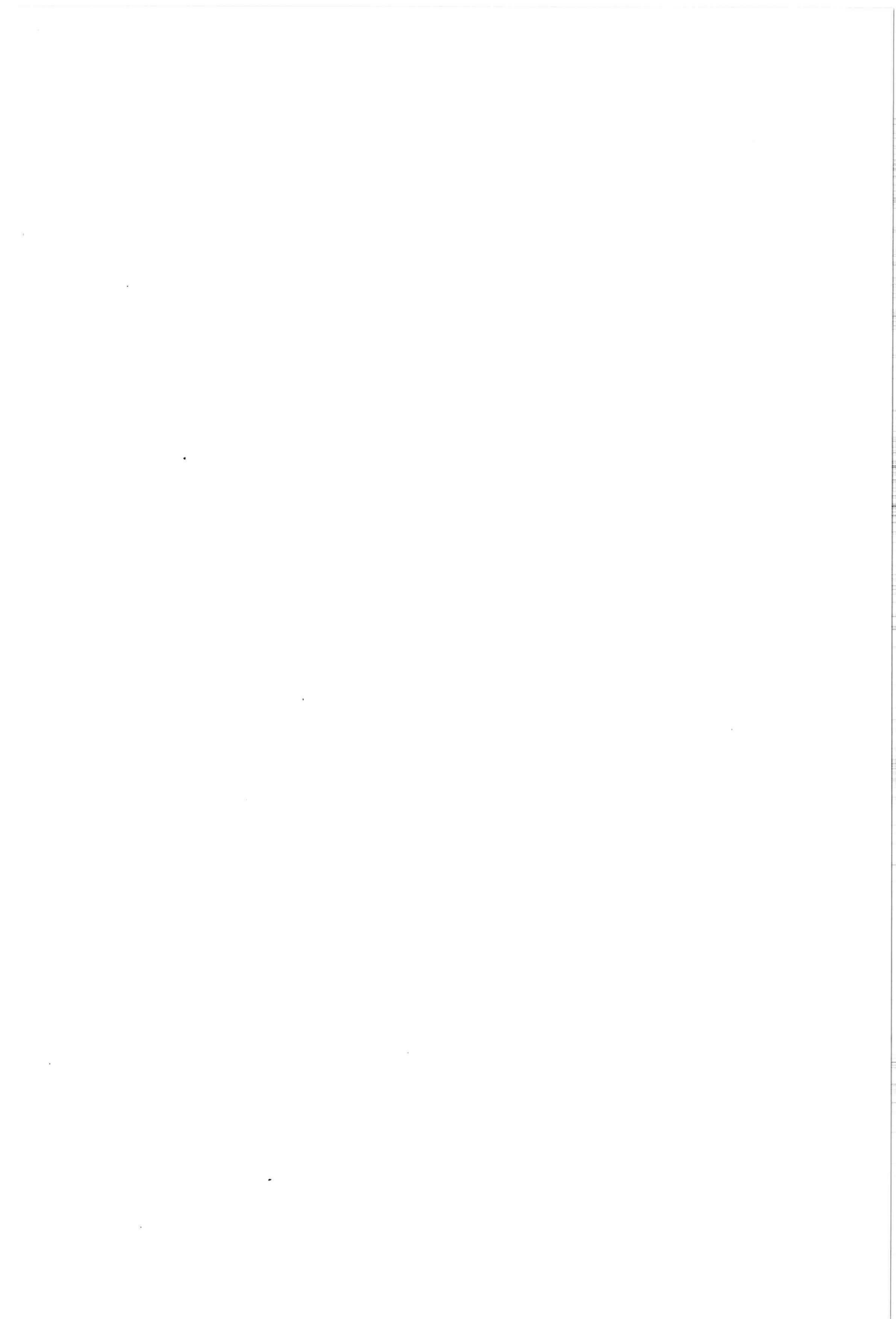
## BIJLAGE 3

In de volgende tabel zijn de representatieve waarden gegeven van de cohesie, de inwendige wrijvingshoek en de wandwrijvingshoek voor elke grondlaag.

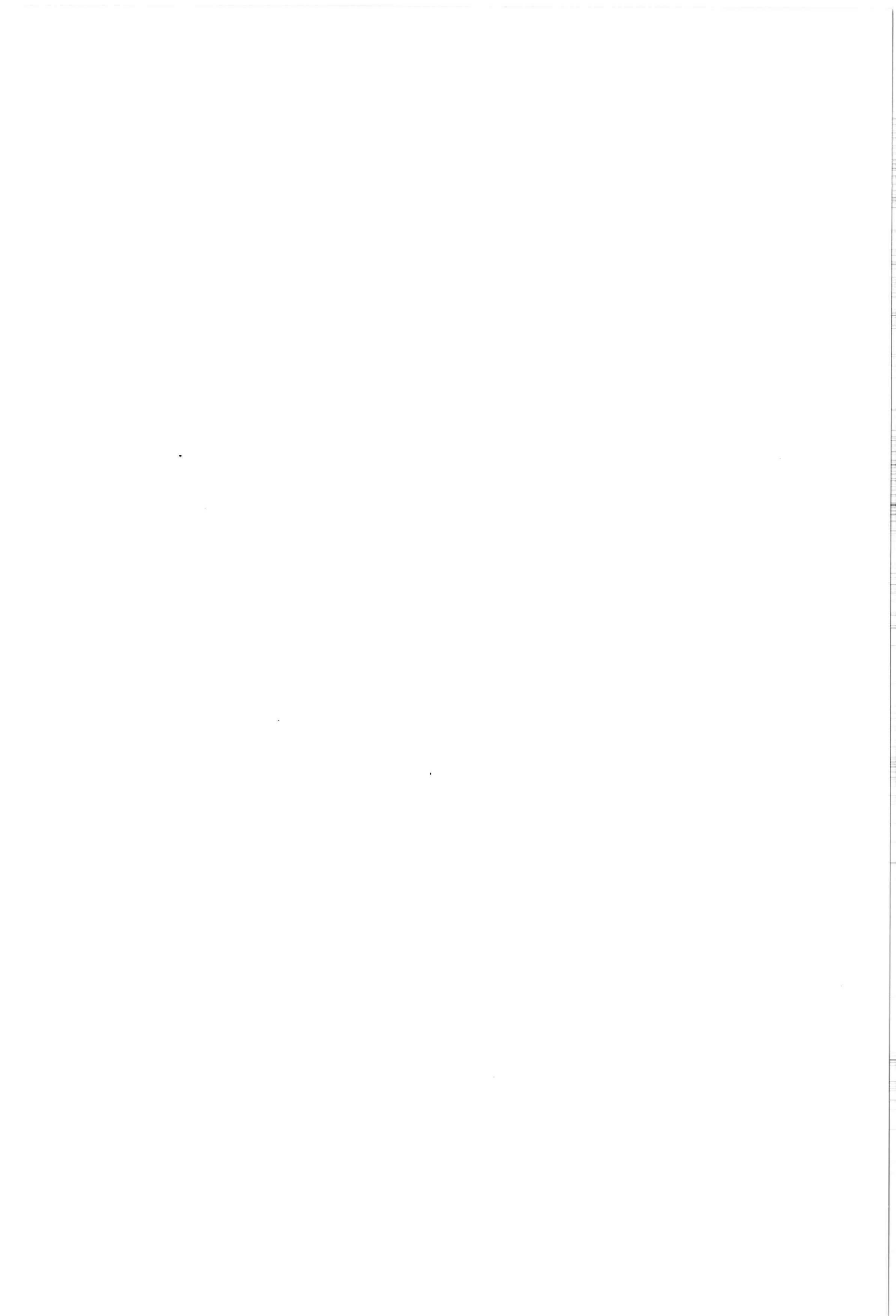
| diepte tov NAP<br>[m] | grondsoort       | cohesie $c'$<br>kN/m <sup>2</sup> | wrijv.hoek $\phi'$<br>° | wandwrijv.hoek $\delta'$<br>° |
|-----------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1.5 tot -1            | zand             | 0                                 | 30                      | $2/3 * \phi' = 20$            |
| -1 tot -2             | kleihoudend zand | 0                                 | 25                      | $1/2 * \phi' = 13$            |
| -2 tot -14            | slappe klei      | 0                                 | 17.5                    | $1/2 * \phi' = 9$             |
| -14 tot -20           | matig vaste klei | 7.7                               | 22                      | $1/2 * \phi' = 11$            |
| -20 tot -25           | zandhoudend klei | 2.2                               | 30                      | $1/2 * \phi' = 15$            |
| -25 tot -30           | 2e zandlaag      | 0                                 | 35                      | $1 * \phi' = 35$              |
| -30 tot -42           | eemklei          | 7.7                               | 17.5                    | $1/2 * \phi' = 9$             |

In de volgende tabel zijn de waarden van de gronddrukcoëfficiënten gegeven zoals Msheet versie 3.2 ze berekend bij invoer van  $\phi'$  en  $\delta'$ .

| diepte tov NAP<br>[m] | grondsoort        | $K_1$ | $K_2$ | $K_p$ |
|-----------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| 1.5 tot -1            | zand              | 0.28  | 0.50  | 5.74  |
| -1 tot -2             | kleihoudend zand  | 0.35  | 0.58  | 3.71  |
| -2 tot -14            | slappe klei       | 0.49  | 0.70  | 2.34  |
| -14 tot -20           | matig vaste klei  | 0.33  | 0.63  | 3.15  |
| -20 tot -25           | zandhoudende klei | 0.27  | 0.50  | 4.95  |
| -25 tot -30           | 2e zandlaag       | 0.20  | 0.43  | 20.00 |
| -30 tot -42           | eemklei           | 0.44  | 0.70  | 3.26  |



# BIJLAGE 4a





Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

=====

COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV  
 LICENCE : 0087  
 DATE : 1995-08-22  
 TIME : 13:36:37  
 FILENAME : 48ZOWB.SHI created by MSHEET version 3.2

===== BEGINNING OF DATA =====

bouwput overgangsconstructie oost  
 keuze combiwand+stempels; oversp. 42 m

2.00 Niveau top damwand  
 33.00 Damwand lengte

1 Aantal stukken met variërende eigenschappen

| Nr | Stijfh. EI  | Werk. br | Peil   |
|----|-------------|----------|--------|
| 1  | 1.637E+0006 | 1.00     | -31.00 |

2 Aantal ankers / stempels

| Nr | Peil  | E-mod       | Doorsnede   | Lengte | VloeiK   | Zijde  |
|----|-------|-------------|-------------|--------|----------|--------|
| 1  | -1.00 | 2.100E+0008 | 1.556E-0002 | 21.00  | 99999.99 | RECHTS |
| 2  | -8.00 | 2.100E+0008 | 1.556E-0002 | 21.00  | 99999.99 | RECHTS |

1 Aantal verende steunpunten

| Nr | Peil   | Rot stijf   | Tr stijf    |
|----|--------|-------------|-------------|
| 1  | -13.37 | 0.000E+0000 | 9.450E+0005 |

0 Aantal starre steunpunten  
 1 Aantal bovenbelastingen

| Nr | Links | Rechts |
|----|-------|--------|
| 1  | 0.00  | 20.00  |

0 Aantal willekeurige lasten  
 0 Aantal horizontale lijnlasten  
 0 Aantal momenten  
 0 Aantal normaalkrachten  
 0 Aantal punten met grondverplaatsing  
 1 Aantal takken voor de veer karakteristiek  
 0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak  
 7 Aantal verschillende grondlagen

| 1 | ZAND/PUIN  | 18.00       | 20.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|---|------------|-------------|-------------|-------|----------------------------------|
|   |            | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |
|   |            | 0.29        | 0.50        | 6.10  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|   |            | 1.500E+0004 | 1.500E+0004 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 2 | KL.H.ZAND  | 15.00       | 17.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|   |            | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |
|   |            | 0.36        | 0.50        | 3.70  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|   |            | 1.000E+0004 | 1.000E+0004 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 3 | SLAPKLEI   | 12.00       | 14.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|   |            | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |
|   |            | 0.50        | 0.50        | 2.37  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|   |            | 1.000E+0003 | 1.000E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 4 | M.V.KLEI   | 14.70       | 16.70       | 7.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|   |            | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |
|   |            | 0.41        | 0.50        | 2.96  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|   |            | 4.500E+0003 | 4.500E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 5 | Z.H.KLEI   | 14.00       | 16.00       | 2.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|   |            | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |
|   |            | 0.30        | 0.50        | 4.97  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|   |            | 8.000E+0003 | 8.000E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 6 | 2EZANDLAAG | 18.00       | 20.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|   |            | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |
|   |            | 0.24        | 0.50        | 10.00 | Lambda akt, neutr, pas.          |
|   |            | 3.500E+0004 | 3.500E+0004 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 7 | EEMKLEI    | 15.00       | 17.00       | 7.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|   |            | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |
|   |            | 0.50        | 0.50        | 2.38  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|   |            | 5.000E+0003 | 5.000E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |

1 Aantal grondprofielen  
 1

7 Aantal grondlagen van grondprofiel

| Nr | Laag       | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|------------|--------|---------|----------|
| 1  | ZAND/PUIN  | 1.50   | 0.00    | 0.00     |
| 2  | KL.H.ZAND  | -1.00  | 0.00    | 0.00     |
| 3  | SLAPKLEI   | -2.00  | 0.00    | 0.00     |
| 4  | M.V.KLEI   | -14.00 | 0.00    | 0.00     |
| 5  | Z.H.KLEI   | -20.00 | 0.00    | 0.00     |
| 6  | 2EZANDLAAG | -25.00 | 0.00    | 0.00     |
| 7  | EEMKLEI    | -30.00 | 0.00    | 0.00     |

4 maaivelden  
 1 Links



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 2

```

1  aantal punten
1  0.00      -1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
2  Rechts
1  aantal punten
1  0.00      1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
3  Links
1  aantal punten
1  0.00      -8.50  i (x,y) - coördinaat punt i
4  Links
1  aantal punten
1  0.00     -13.75  i (x,y) - coördinaat punt i
3  Aantal bouwfasen
1  Bouwfase nummer
1  1          1  Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
1  1          2  Maaiveld links en rechts
-1.50      -0.30  Waterpeil links en rechts
1  1          1  Grondprofiel links en rechts
0.0000    Kopverplaatsing
0          Grondverplaatsingen
0          Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-          : Verende steunp
*          : Starre steunp
           : Bovenbelast.
           : Willekeurigelast
           : Hor. lijnlast
           : Moment
           : Normaalkracht

2  Bouwfase nummer
1  1          1  Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
3  3          2  Maaiveld links en rechts
-8.50     -0.30  Waterpeil links en rechts
1  1          1  Grondprofiel links en rechts
0.0000    Kopverplaatsing
0          Grondverplaatsingen
1          Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1  1          0.00  Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-          : Verende steunp
*          : Starre steunp
           : Bovenbelast.
           : Willekeurigelast
           : Hor. lijnlast
           : Moment
           : Normaalkracht

3  Bouwfase nummer
1  1          1  Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
4  4          2  Maaiveld links en rechts
-14.00   -0.30  Waterpeil links en rechts
1  1          1  Grondprofiel links en rechts
0.0000    Kopverplaatsing
0          Grondverplaatsingen
2          Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1  1          0.00  Anker nummer + voorspanning
2  2          0.00  Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-          : Verende steunp
*          : Starre steunp
           : Bovenbelast.
           : Willekeurigelast
           : Hor. lijnlast
           : Moment
           : Normaalkracht
===== Einde invoer data =====

```





Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

```

MH   MH   SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  TTTTTT
MMM  MMM  SS      HH  HH  EE      EE      T
MM  MM  MM  SSSSS  HHHHHH  EEEE  EEEE  T
MM  M  MM   SS    HH  HH  EE      EE      T
MM   MM  SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  T
  
```

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : bouwput overgangsconstructie oost  
: keuze combiwand+stempels; oversp. 42 m  
Datum : 1995-08-22  
Tijd : 13:36:48

Naam uitvoerfile : 4BZOWB.SHO  
Naam invoerfile : 4BZOWB.SHI  
Naam dumpfile : 4BZOWB.SHD

=====

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

=====

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfasen : 3

Damwand gegevens :

Lengte : 33.00 (m)  
Peil bovenkant : 2.00 (m)  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | [m] Van | toe Peil Tot | Stijfheid EI (kNm <sup>2</sup> /8m) | W-breed. (m) |
|---------|---------|--------------|-------------------------------------|--------------|
| 1       | 2.00    | -31.00       | 1.637E+0006                         | 1.00         |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIN

|                       |                              |                 |        |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog | : 18.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.29 |
| nat                   | : 20.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie               | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 6.10 |
| Beddingskonstanten    | : Nr Boven                   | Onder           |        |
| [kN/m <sup>3</sup> ]  | K(1) 15000.00                | 15000.00        |        |

Gegevens grondlaag : KL.H.ZAND

|                       |                              |                 |        |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog | : 15.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.36 |
| nat                   | : 17.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie               | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 3.70 |
| Beddingskonstanten    | : Nr Boven                   | Onder           |        |
| [kN/m <sup>3</sup> ]  | K(1) 10000.00                | 10000.00        |        |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

|                       |                              |                 |        |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog | : 12.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.50 |
| nat                   | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie               | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.37 |
| Beddingskonstanten    | : Nr Boven                   | Onder           |        |
| [kN/m <sup>3</sup> ]  | K(1) 1000.00                 | 1000.00         |        |

Gegevens grondlaag : M.V.KLEI

|                       |                              |                 |        |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog | : 14.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.41 |
| nat                   | : 16.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie               | : 7.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.96 |
| Beddingskonstanten    | : Nr Boven                   | Onder           |        |
| [kN/m <sup>3</sup> ]  | K(1) 4500.00                 | 4500.00         |        |

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

|                       |                              |                 |        |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.30 |
| nat                   | : 16.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie               | : 2.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 4.97 |
| Beddingskonstanten    | : Nr Boven                   | Onder           |        |
| [kN/m <sup>3</sup> ]  | K(1) 8000.00                 | 8000.00         |        |

Gegevens grondlaag : 2EZANDLAAG



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 2

Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m<sup>3</sup>] Lambda actief : 0.24  
 nat : 20.00 [kN/m<sup>3</sup>] Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 0.00 [kN/m<sup>2</sup>] Lambda passief : 10.00  
 Beddingskonstanten : Nr Boven Onder  
 [kN/m<sup>3</sup>] K[1] 35000.00 35000.00

Gegevens grondlaag : EEHKLEI

Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m<sup>3</sup>] Lambda actief : 0.50  
 nat : 17.00 [kN/m<sup>3</sup>] Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 7.00 [kN/m<sup>2</sup>] Lambda passief : 2.38  
 Beddingskonstanten : Nr Boven Onder  
 [kN/m<sup>3</sup>] K[1] 5000.00 5000.00

De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -1.50                     | 1        | 0.00                         | 1.50                      |

Water Peil Links / Rechts : -1.50 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m <sup>2</sup> ] | Wosp-O [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | ZAND/PUIT      | 1.50                         | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 7       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00                        | 0.00                        |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m<sup>2</sup>]

Resultaten van de berekening van bouwfase 1

Aantal iteraties : 5

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m <sup>2</sup> | Stat % | KorSpR kN/m <sup>2</sup> | Stat % | WatSpL kN/m <sup>2</sup> | WatSpR kN/m <sup>2</sup> |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | 2.00   | -215.2   | -0.0          | 0.0          | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | 1.50   | -208.6   | 0.0           | 0.0          | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | 1.50   | -208.6   | 0.0           | 0.0          | 0.00                     |        | 5.80 A                   |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | 0.60   | -196.8   | 3.0           | 7.3          | 0.00                     |        | 10.50 A                  |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | 0.60   | -196.8   | 3.0           | 7.3          | 0.00                     |        | 10.50 A                  |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -0.30  | -185.0   | 14.5          | 18.9         | 0.00                     |        | 15.20 A                  |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -0.30  | -185.0   | 14.5          | 18.9         | 0.00                     |        | 15.20 A                  |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 5     | -1.00  | -175.8   | 32.2          | 32.7         | 0.00                     |        | 17.23 A                  |        | 0.00                     | 7.00                     |
| 5     | -1.00  | -175.8   | 32.2          | 32.7         | 0.00                     |        | 21.38 A                  |        | 0.00                     | 7.00                     |
| 6     | -1.50  | -169.3   | 52.3          | 48.5         | 0.00                     |        | 22.64 A                  |        | 0.00                     | 12.00                    |
| 6     | -1.50  | -169.3   | 52.3          | 48.5         | 0.00                     | P      | 22.64 A                  |        | 0.00                     | 12.00                    |
| 7     | -2.00  | -162.7   | 80.4          | 62.9         | 12.95                    | P      | 23.90 A                  |        | 5.00                     | 17.00                    |
| 7     | -2.00  | -162.7   | 80.4          | 62.9         | 8.29                     | P      | 33.20 A                  | 21     | 5.00                     | 17.00                    |
| 8     | -3.50  | -143.2   | 212.0         | 109.8        | 22.51                    | P      | 36.20 A                  | 21     | 20.00                    | 32.00                    |
| 8     | -3.50  | -143.2   | 212.0         | 109.8        | 22.51                    | P      | 36.20 A                  | 21     | 20.00                    | 32.00                    |
| 9     | -5.00  | -124.0   | 401.3         | 139.9        | 36.74                    | P      | 39.20 A                  | 21     | 35.00                    | 47.00                    |
| 9     | -5.00  | -124.0   | 401.3         | 139.9        | 36.74                    | P      | 39.20 A                  | 21     | 35.00                    | 47.00                    |
| 10    | -6.50  | -105.3   | 623.3         | 153.2        | 50.96                    | P      | 42.20 A                  | 21     | 50.00                    | 62.00                    |
| 10    | -6.50  | -105.3   | 623.3         | 153.2        | 50.96                    | P      | 42.20 A                  | 21     | 50.00                    | 62.00                    |



| Onderdeel | bouwkuip met 2 stempellagen |        |        |        | Naam | LAAN   | Datum 22 aug 1995 |        | Pag    | 3 |
|-----------|-----------------------------|--------|--------|--------|------|--------|-------------------|--------|--------|---|
| 11 -8.00  | -87.5                       | 852.5  | 149.6  | 65.18  | P    | 45.20  | A 21              | 65.00  | 77.00  |   |
| 11 -8.00  | -87.5                       | 852.5  | 149.6  | 65.18  | P    | 45.20  | A 21              | 65.00  | 77.00  |   |
| 12 -8.50  | -81.8                       | 926.2  | 144.7  | 69.92  | P    | 46.20  | A 21              | 70.00  | 82.00  |   |
| 12 -8.50  | -81.8                       | 926.2  | 144.7  | 69.92  | P    | 46.20  | A 21              | 70.00  | 82.00  |   |
| 13-10.12  | -64.3                       | 1140.4 | 116.3  | 82.31  | 96   | 49.45  | A 21              | 86.23  | 98.23  |   |
| 13-10.12  | -64.3                       | 1140.3 | 116.2  | 82.31  | 96   | 49.45  | A 21              | 86.23  | 98.23  |   |
| 14-11.75  | -48.7                       | 1308.5 | 95.2   | 69.93  | 69   | 52.69  | A 21              | 102.47 | 114.47 |   |
| 14-11.75  | -48.7                       | 1308.5 | 95.2   | 69.93  | 69   | 52.69  | A 21              | 102.47 | 114.47 |   |
| 15-13.37  | -35.2                       | 1462.4 | 98.0   | 59.65  | 51   | 55.94  | A 21              | 118.70 | 130.70 |   |
| 15-13.37  | -35.2                       | 1462.4 | 98.0   | 59.65  | 51   | 55.94  | A 21              | 118.70 | 130.70 |   |
| 16-13.75  | -32.3                       | 1500.3 | 101.7  | 57.57  | 48   | 56.70  | A 21              | 122.50 | 134.50 |   |
| 16-13.75  | -32.3                       | 1500.3 | 101.7  | 57.57  | 48   | 56.70  | A 21              | 122.50 | 134.50 |   |
| 17-14.00  | -30.5                       | 1526.1 | 104.7  | 56.28  | 46   | 57.20  | A 21              | 125.00 | 137.00 |   |
| 17-14.00  | -30.5                       | 1526.1 | 104.7  | 56.28  | 46   | 57.20  | A 21              | 125.00 | 137.00 |   |
| 17-14.00  | -30.5                       | 1526.1 | 104.7  | 163.12 | 92   | 37.94  | A                 | 125.00 | 137.00 |   |
| 18-15.50  | -21.0                       | 1572.4 | -32.4  | 125.32 | 61   | 42.06  | A                 | 140.00 | 152.00 |   |
| 18-15.50  | -21.0                       | 1572.4 | -32.4  | 125.32 | 61   | 42.06  | A                 | 140.00 | 152.00 |   |
| 19-17.00  | -13.6                       | 1456.7 | -113.9 | 97.16  | 41   | 46.18  | A                 | 155.00 | 167.00 |   |
| 19-17.00  | -13.6                       | 1456.7 | -113.9 | 97.16  | 41   | 46.18  | A                 | 155.00 | 167.00 |   |
| 20-18.50  | -8.3                        | 1251.5 | -153.8 | 77.96  | 29   | 50.30  | A                 | 170.00 | 182.00 |   |
| 20-18.50  | -8.3                        | 1251.5 | -153.8 | 77.96  | 29   | 50.30  | A                 | 170.00 | 182.00 |   |
| 21-20.00  | -4.6                        | 1009.7 | -164.4 | 66.49  | 22   | 56.66  |                   | 185.00 | 197.00 |   |
| 21-20.00  | -4.6                        | 1009.7 | -164.4 | 82.54  | 18   | 44.19  | A                 | 185.00 | 197.00 |   |
| 22-21.25  | -2.6                        | 790.1  | -180.4 | 70.44  | 14   | 60.21  |                   | 197.50 | 209.50 |   |
| 22-21.25  | -2.6                        | 790.1  | -180.4 | 70.44  | 14   | 60.21  |                   | 197.50 | 209.50 |   |
| 23-22.50  | -1.4                        | 571.8  | -164.9 | 64.36  | 12   | 73.79  |                   | 210.00 | 222.00 |   |
| 23-22.50  | -1.4                        | 571.8  | -164.9 | 64.36  | 12   | 73.79  |                   | 210.00 | 222.00 |   |
| 24-23.75  | -0.7                        | 385.8  | -130.5 | 62.68  | 11   | 82.97  |                   | 222.50 | 234.50 |   |
| 24-23.75  | -0.7                        | 385.8  | -130.5 | 62.68  | 11   | 82.97  |                   | 222.50 | 234.50 |   |
| 25-25.00  | -0.4                        | 249.5  | -86.6  | 63.97  | 10   | 89.18  |                   | 235.00 | 247.00 |   |
| 25-25.00  | -0.4                        | 249.5  | -86.6  | 74.48  | 6    | 78.67  |                   | 235.00 | 247.00 |   |
| 26-26.25  | -0.3                        | 156.0  | -62.1  | 78.42  | 6    | 87.23  |                   | 247.50 | 259.50 |   |
| 26-26.25  | -0.3                        | 156.0  | -62.0  | 78.42  | 6    | 87.23  |                   | 247.50 | 259.50 |   |
| 27-27.50  | -0.4                        | 93.7   | -39.0  | 87.67  | 6    | 90.48  |                   | 260.00 | 272.00 |   |
| 27-27.50  | -0.4                        | 93.7   | -38.9  | 87.67  | 6    | 90.48  |                   | 260.00 | 272.00 |   |
| 28-28.75  | -0.6                        | 53.7   | -27.7  | 100.10 | 6    | 90.55  |                   | 272.50 | 284.50 |   |
| 28-28.75  | -0.6                        | 53.7   | -27.6  | 100.10 | 6    | 90.55  |                   | 272.50 | 284.50 |   |
| 29-30.00  | -0.8                        | 17.0   | -34.3  | 114.34 | 7    | 88.81  |                   | 285.00 | 297.00 |   |
| 29-30.00  | -0.8                        | 17.0   | -34.3  | 89.92  | 21   | 113.23 |                   | 285.00 | 297.00 |   |
| 30-31.00  | -1.0                        | -0.0   | -0.0   | 94.40  | 21   | 115.75 |                   | 295.00 | 307.00 |   |

Maxima : -215.2 1572.4 -180.4

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/8m) :

Links Rechts

Korrel : 2144.42 1783.23  
Water : 4351.25 4712.45  
Totaal : 6495.67 6495.68

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
Maximale passieve korrelweerstand : 12671.13 [kNm/Bm]  
Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2144.42 [kNm/Bm]  
Percentage gemobiliseerde weerstand : 16.9 [%]

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 3) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -8.50                     | 1        | 0.00                         | 1.50                      |

Water Peil Links / Rechts : -8.50 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-3 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 4

7 EEMKLEI -30.00 0.00 0.00

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.

Plaats tov Peil : -1.00 [m] Veerstijfheid : 1.556E+0005 [kN/m<sup>3</sup>m]  
Doorsnede : 1.556E-0002 [m<sup>2</sup>] Vloeikracht : 99999.99 [kN/Bm]  
Lengte : 21.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m<sup>2</sup>]

Resultaten van de berekening van bouw fase 2

Aantal iteraties : 5

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m <sup>2</sup> | Stat % | KorSpR kN/m <sup>2</sup> | Stat % | WatSpL kN/m <sup>2</sup> | WatSpR kN/m <sup>2</sup> |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | 2.00   | -177.9   | -0.0          | 0.0          | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | 1.50   | -178.6   | 0.0           | 0.0          | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | 1.50   | -178.6   | 0.0           | 0.0          | 0.00                     |        | 122.00 P                 |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | 0.60   | -179.8   | 62.8          | 154.3        | 0.00                     |        | 220.82 P                 |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | 0.60   | -179.8   | 62.7          | 155.4        | 0.00                     |        | 220.82 P                 |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -0.30  | -181.1   | 280.7         | 303.8        | 0.00                     |        | 73.33                    | 23     | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -0.30  | -181.1   | 280.8         | 303.3        | 0.00                     |        | 73.33                    | 23     | 0.00                     | 0.00                     |
| 5     | -1.00  | -182.2   | 502.4         | 325.0        | 0.00                     |        | 17.23                    | A      | 0.00                     | 7.00                     |
| 5     | -1.00  | -182.2   | 502.3         | -671.1       | 0.00                     |        | 21.38                    | A      | 0.00                     | 7.00                     |
| 6     | -1.50  | -183.1   | 170.6         | -655.4       | 0.00                     |        | 22.64                    | A      | 0.00                     | 12.00                    |
| 6     | -1.50  | -183.1   | 170.6         | -655.4       | 0.00                     |        | 22.64                    | A      | 0.00                     | 12.00                    |
| 7     | -2.00  | -184.0   | -152.5        | -636.5       | 0.00                     |        | 23.90                    | A      | 0.00                     | 17.00                    |
| 7     | -2.00  | -184.0   | -152.5        | -636.5       | 0.00                     |        | 33.20                    | A 21   | 0.00                     | 17.00                    |
| 8     | -3.50  | -186.3   | -1044.0       | -547.7       | 0.00                     |        | 36.20                    | A 21   | 0.00                     | 32.00                    |
| 8     | -3.50  | -186.3   | -1044.0       | -547.7       | 0.00                     |        | 36.20                    | A 21   | 0.00                     | 32.00                    |
| 9     | -5.00  | -187.2   | -1782.0       | -431.9       | 0.00                     |        | 39.20                    | A 21   | 0.00                     | 47.00                    |
| 9     | -5.00  | -187.2   | -1782.0       | -431.9       | 0.00                     |        | 39.20                    | A 21   | 0.00                     | 47.00                    |
| 10    | -6.50  | -185.7   | -2326.1       | -289.1       | 0.00                     |        | 42.20                    | A 21   | 0.00                     | 62.00                    |
| 10    | -6.50  | -185.7   | -2326.1       | -289.1       | 0.00                     |        | 42.20                    | A 21   | 0.00                     | 62.00                    |
| 11    | -8.00  | -181.0   | -2635.7       | -119.3       | 0.00                     |        | 45.20                    | A 21   | 0.00                     | 77.00                    |
| 11    | -8.00  | -181.0   | -2635.7       | -119.3       | 0.00                     |        | 45.20                    | A 21   | 0.00                     | 77.00                    |
| 12    | -8.50  | -178.7   | -2679.9       | -56.7        | 0.00                     |        | 46.20                    | A 21   | 0.00                     | 82.00                    |
| 12    | -8.50  | -178.7   | -2679.9       | -56.7        | 0.00 P                   |        | 46.20                    | A 21   | 0.00                     | 82.00                    |
| 13    | -10.12 | -168.2   | -2608.3       | 141.6        | 15.39 P                  |        | 49.45                    | A 21   | 16.23                    | 98.23                    |
| 13    | -10.12 | -168.2   | -2608.3       | 141.4        | 15.39 P                  |        | 49.45                    | A 21   | 16.23                    | 98.23                    |
| 14    | -11.75 | -153.6   | -2231.2       | 320.0        | 30.78 P                  |        | 52.69                    | A 21   | 32.47                    | 114.47                   |
| 14    | -11.75 | -153.6   | -2231.2       | 320.0        | 30.78 P                  |        | 52.69                    | A 21   | 32.47                    | 114.47                   |
| 15    | -13.37 | -135.4   | -1580.2       | 478.8        | 46.17 P                  |        | 55.94                    | A 21   | 48.70                    | 130.70                   |
| 15    | -13.37 | -135.4   | -1580.2       | 478.8        | 46.17 P                  |        | 55.94                    | A 21   | 48.70                    | 130.70                   |
| 16    | -13.75 | -130.8   | -1391.7       | 513.1        | 49.77 P                  |        | 56.70                    | A 21   | 52.50                    | 134.50                   |
| 16    | -13.75 | -130.8   | -1391.7       | 513.1        | 49.77 P                  |        | 56.70                    | A 21   | 52.50                    | 134.50                   |
| 17    | -14.00 | -127.6   | -1260.6       | 535.1        | 52.14 P                  |        | 57.20                    | A 21   | 55.00                    | 137.00                   |
| 17    | -14.00 | -127.6   | -1260.6       | 535.2        | 89.21 P                  |        | 37.94                    | A      | 55.00                    | 137.00                   |
| 18    | -15.50 | -108.0   | -432.9        | 562.0        | 118.95 P                 |        | 42.06                    | A      | 70.00                    | 152.00                   |
| 18    | -15.50 | -108.0   | -432.9        | 562.1        | 118.95 P                 |        | 42.06                    | A      | 70.00                    | 152.00                   |
| 19    | -17.00 | -87.8    | 406.3         | 550.5        | 148.70 P                 |        | 46.18                    | A      | 85.00                    | 167.00                   |
| 19    | -17.00 | -87.8    | 406.3         | 550.6        | 148.70 P                 |        | 46.18                    | A      | 85.00                    | 167.00                   |
| 20    | -18.50 | -68.1    | 1199.5        | 500.6        | 178.45 P                 |        | 50.30                    | A      | 100.00                   | 182.00                   |
| 20    | -18.50 | -68.1    | 1199.5        | 500.6        | 178.45 P                 |        | 50.30                    | A      | 100.00                   | 182.00                   |
| 21    | -20.00 | -50.1    | 1888.8        | 412.2        | 208.20 P                 |        | 54.42                    | A      | 115.00                   | 197.00                   |
| 21    | -20.00 | -50.1    | 1888.9        | 411.9        | 318.05 P                 |        | 44.19                    | A      | 115.00                   | 197.00                   |
| 22    | -21.25 | -37.0    | 2245.0        | 153.3        | 330.53                   | 93     | 46.44                    | A      | 127.50                   | 209.50                   |
| 22    | -21.25 | -37.0    | 2244.9        | 152.7        | 330.53                   | 93     | 46.44                    | A      | 127.50                   | 209.50                   |
| 23    | -22.50 | -26.0    | 2301.4        | -44.2        | 246.38                   | 63     | 48.69                    | A      | 140.00                   | 222.00                   |
| 23    | -22.50 | -26.0    | 2301.4        | -44.1        | 246.38                   | 63     | 48.69                    | A      | 140.00                   | 222.00                   |
| 24    | -23.75 | -17.2    | 2174.9        | -143.9       | 179.69                   | 42     | 50.94                    | A      | 152.50                   | 234.50                   |
| 24    | -23.75 | -17.2    | 2174.9        | -143.8       | 179.69                   | 42     | 50.94                    | A      | 152.50                   | 234.50                   |
| 25    | -25.00 | -10.4    | 1973.3        | -167.9       | 129.56                   | 28     | 53.19                    | A      | 165.00                   | 247.00                   |
| 25    | -25.00 | -10.4    | 1973.2        | -167.8       | 411.22                   | 45     | 44.30                    | A      | 165.00                   | 247.00                   |
| 26    | -26.25 | -5.6     | 1588.3        | -413.4       | 247.12                   | 24     | 47.30                    | A      | 177.50                   | 259.50                   |
| 26    | -26.25 | -5.6     | 1588.3        | -413.2       | 247.12                   | 24     | 47.30                    | A      | 177.50                   | 259.50                   |
| 27    | -27.50 | -2.2     | 1012.3        | -484.5       | 135.56                   | 12     | 50.30                    | A      | 190.00                   | 272.00                   |
| 27    | -27.50 | -2.2     | 1012.5        | -484.9       | 135.56                   | 12     | 50.30                    | A      | 190.00                   | 272.00                   |
| 28    | -28.75 | 0.2      | 437.0         | -403.7       | 57.30                    |        | 118.10                   | 5      | 202.50                   | 284.50                   |
| 28    | -28.75 | 0.2      | 436.9         | -403.3       | 57.30                    |        | 118.10                   | 5      | 202.50                   | 284.50                   |
| 29    | -30.00 | 2.2      | 76.9          | -152.8       | 34.13                    | A      | 193.14                   | 8      | 215.00                   | 297.00                   |
| 29    | -30.00 | 2.2      | 77.0          | -152.7       | 61.20                    | A      | 128.13                   | 22     | 215.00                   | 297.00                   |
| 30    | -31.00 | 3.7      | -0.0          | -0.0         | 64.70                    | A      | 139.11                   | 23     | 225.00                   | 307.00                   |



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 5

Maxima : -187.2 -2679.9 -671.1 |

Ankergegevens einde bouwfase : 2

| Nr | Peil [m] | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht [kN/Bm] | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | -1.00    | Rechts             | 5     | -995.96             | Elastisch      |
| 2  | -8.00    | Niet               |       |                     |                |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 3137.42 | 1951.83 |
| Water  | 2531.25 | 4712.45 |
| Totaal | 5668.67 | 6664.28 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 9226.97 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 3137.42 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 34.0 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -1.00 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -225943.89 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -64659.95 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 28.6 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 4) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                    | 1        | 0.00                         | 1.50                      |

Water Peil Links / Rechts : -14.00 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.  
 Plaats tov Peil : -1.00 [m] Veerstijfheid : 1.556E+0005 [kN/m/Bm]  
 Doorsnede : 1.556E-0002 [m2] Vloeikracht : 99999.99 [kN/Bm]  
 Lengte : 21.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Anker 2 is RECHTS van de damwand geplaatst.  
 Plaats tov Peil : -8.00 [m] Veerstijfheid : 1.556E+0005 [kN/m/Bm]  
 Doorsnede : 1.556E-0002 [m2] Vloeikracht : 99999.99 [kN/Bm]  
 Lengte : 21.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwfase 3

Aantal iteraties : 4



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

6

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -177.4   | -0.0          | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -177.9   | 0.0           | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -177.9   | 0.0           | 0.0          | 0.00         |        | 122.00 P     |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.60   | -178.9   | 62.8          | 154.3        | 0.00         |        | 220.82 P     |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.60   | -178.9   | 62.7          | 155.4        | 0.00         |        | 220.82 P     |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -179.9   | 285.8         | 317.1        | 0.00         |        | 91.98        | 29     | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -179.9   | 285.9         | 316.6        | 0.00         |        | 91.98        | 29     | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -180.8   | 521.6         | 352.5        | 0.00         |        | 39.18        | 11     | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -180.8   | 521.6         | -415.9       | 0.00         |        | 36.02        | 16     | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -181.5   | 319.3         | -392.4       | 0.00         |        | 38.79        | 17     | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -181.5   | 319.3         | -392.4       | 0.00         |        | 38.79        | 17     | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -2.00  | -182.2   | 129.8         | -365.1       | 0.00         |        | 41.34        | 17     | 0.00         | 17.00        |
| 7     | -2.00  | -182.2   | 129.8         | -365.1       | 0.00         |        | 34.94        | 22     | 0.00         | 17.00        |
| 8     | -3.50  | -184.5   | -352.6        | -273.6       | 0.00         |        | 37.99        | 22     | 0.00         | 32.00        |
| 8     | -3.50  | -184.5   | -352.6        | -273.6       | 0.00         |        | 37.99        | 22     | 0.00         | 32.00        |
| 9     | -5.00  | -186.3   | -677.8        | -155.6       | 0.00         |        | 40.08        | 22     | 0.00         | 47.00        |
| 9     | -5.00  | -186.3   | -677.8        | -155.6       | 0.00         |        | 40.08        | 22     | 0.00         | 47.00        |
| 10    | -6.50  | -187.2   | -807.1        | -12.5        | 0.00         |        | 42.20        | A 21   | 0.00         | 62.00        |
| 10    | -6.50  | -187.2   | -807.1        | -12.5        | 0.00         |        | 42.20        | A 21   | 0.00         | 62.00        |
| 11    | -8.00  | -187.1   | -701.9        | 157.3        | 0.00         |        | 45.20        | A 21   | 0.00         | 77.00        |
| 11    | -8.00  | -187.1   | -701.9        | -785.5       | 0.00         |        | 45.20        | A 21   | 0.00         | 77.00        |
| 12    | -8.50  | -186.8   | -1079.1       | -722.9       | 0.00         |        | 46.20        | A 21   | 0.00         | 82.00        |
| 12    | -8.50  | -186.8   | -1079.1       | -722.9       | 0.00         |        | 46.20        | A 21   | 0.00         | 82.00        |
| 13    | -10.12 | -184.4   | -2075.1       | -498.9       | 0.00         |        | 49.45        | A 21   | 0.00         | 98.23        |
| 13    | -10.12 | -184.4   | -2075.1       | -499.1       | 0.00         |        | 49.45        | A 21   | 0.00         | 98.23        |
| 14    | -11.75 | -178.8   | -2682.2       | -243.6       | 0.00         |        | 52.69        | A 21   | 0.00         | 114.47       |
| 14    | -11.75 | -178.8   | -2682.2       | -243.5       | 0.00         |        | 52.69        | A 21   | 0.00         | 114.47       |
| 15    | -13.37 | -168.9   | -2848.7       | 43.6         | 0.00         |        | 55.94        | A 21   | 0.00         | 130.70       |
| 15    | -13.37 | -168.9   | -2848.7       | 43.6         | 0.00         |        | 55.94        | A 21   | 0.00         | 130.70       |
| 16    | -13.75 | -165.9   | -2818.6       | 115.4        | 0.00         |        | 56.70        | A 21   | 0.00         | 134.50       |
| 16    | -13.75 | -165.9   | -2818.6       | 115.4        | 0.00 P       |        | 56.70        | A 21   | 0.00         | 134.50       |
| 17    | -14.00 | -163.8   | -2783.8       | 162.7        | 7.11 P       |        | 57.20        | A 21   | 0.00         | 137.00       |
| 17    | -14.00 | -163.8   | -2783.8       | 162.7        | 32.97 P      |        | 37.94        | A      | 0.00         | 137.00       |
| 18    | -15.50 | -149.1   | -2389.6       | 356.5        | 62.71 P      |        | 42.06        | A      | 15.00        | 152.00       |
| 18    | -15.50 | -149.1   | -2389.6       | 356.5        | 62.71 P      |        | 42.06        | A      | 15.00        | 152.00       |
| 19    | -17.00 | -131.1   | -1733.5       | 511.8        | 92.46 P      |        | 46.18        | A      | 30.00        | 167.00       |
| 19    | -17.00 | -131.1   | -1733.5       | 511.9        | 92.46 P      |        | 46.18        | A      | 30.00        | 167.00       |
| 20    | -18.50 | -110.8   | -873.3        | 628.7        | 122.21 P     |        | 50.30        | A      | 45.00        | 182.00       |
| 20    | -18.50 | -110.8   | -873.3        | 628.7        | 122.21 P     |        | 50.30        | A      | 45.00        | 182.00       |
| 21    | -20.00 | -89.2    | 133.4         | 707.2        | 151.96 P     |        | 54.42        | A      | 60.00        | 197.00       |
| 21    | -20.00 | -89.2    | 133.4         | 706.9        | 223.62 P     |        | 44.19        | A      | 60.00        | 197.00       |
| 22    | -21.25 | -71.4    | 974.8         | 632.0        | 260.90 P     |        | 46.44        | A      | 72.50        | 209.50       |
| 22    | -21.25 | -71.4    | 974.7         | 631.4        | 260.90 P     |        | 46.44        | A      | 72.50        | 209.50       |
| 23    | -22.50 | -54.5    | 1694.3        | 512.6        | 298.17 P     |        | 48.69        | A      | 85.00        | 222.00       |
| 23    | -22.50 | -54.5    | 1694.3        | 512.7        | 298.17 P     |        | 48.69        | A      | 85.00        | 222.00       |
| 24    | -23.75 | -39.1    | 2238.2        | 350.2        | 335.45 P     |        | 50.94        | A      | 97.50        | 234.50       |
| 24    | -23.75 | -39.1    | 2238.2        | 349.9        | 335.45 P     |        | 50.94        | A      | 97.50        | 234.50       |
| 25    | -25.00 | -25.9    | 2582.1        | 220.8        | 243.89       | 65     | 53.19        | A      | 110.00       | 247.00       |
| 25    | -25.00 | -25.9    | 2582.3        | 220.1        | 732.00 P     |        | 44.30        | A      | 110.00       | 247.00       |
| 26    | -26.25 | -15.1    | 2422.5        | -436.7       | 572.21       | 67     | 47.30        | A      | 122.50       | 259.50       |
| 26    | -26.25 | -15.1    | 2422.3        | -437.2       | 572.21       | 67     | 47.30        | A      | 122.50       | 259.50       |
| 27    | -27.50 | -6.6     | 1653.9        | -730.7       | 280.13       | 29     | 50.30        | A      | 135.00       | 272.00       |
| 27    | -27.50 | -6.6     | 1654.2        | -731.4       | 280.13       | 29     | 50.30        | A      | 135.00       | 272.00       |
| 28    | -28.75 | 0.4      | 734.8         | -678.6       | 42.91        |        | 123.49       | 6      | 147.50       | 284.50       |
| 28    | -28.75 | 0.4      | 734.2         | -677.8       | 42.91        |        | 123.49       | 6      | 147.50       | 284.50       |
| 29    | -30.00 | 6.6      | 125.8         | -247.9       | 29.57        | A      | 347.79       | 15     | 160.00       | 297.00       |
| 29    | -30.00 | 6.6      | 125.9         | -247.7       | 51.70        | A      | 150.23       | 26     | 160.00       | 297.00       |
| 30    | -31.00 | 11.4     | -0.0          | -0.0         | 55.20        | A      | 178.01       | 30     | 170.00       | 307.00       |

Maxima : -187.2 -2848.7 -785.5

Ankergegevens einde bouwfase : 3

| Nr | Peil (m) | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht (kN/Bm) | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | -1.00    | Rechts             | 5     | -768.21             | Elastisch      |
| 2  | -8.00    | Rechts             | 11    | -942.72             | Elastisch      |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 3668.94 | 2114.03 |
| Water  | 1445.00 | 4712.45 |
| Totaal | 5113.94 | 6826.48 |



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

7

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
Maximale passieve korrelweerstand : 7279.66 [kNm/Bm]  
Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 3668.94 [kNm/Bm]  
Percentage gemobiliseerde weerstand : 50.4 [%]

Maxima over de alle bouwfasen :

-----  
Verplaatsing : -215.2 [mm]  
Moment : -2848.7 [kNm/Bm]  
Dwarskracht : -785.5 [kN/Bm]

=====  
EINDE MSHEET UITVOERFILE  
=====



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

=====  
COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV  
LICENCE : 0087  
DATE : 1995-08-22  
TIME : 13:38:57  
FILENAME : 5BZOWB.SHI created by MSHEET version 3.2  
=====

BEGINNING OF DATA

bouwput overgangsconstructie oost  
keuze combiwand+stempels; oversp. 36 m

2.00 Niveau top damwand  
33.00 Damwand lengte

1 Aantal stukken met variërende eigenschappen

| Nr | Stijfh. EI  | Werk. br | Peil   |
|----|-------------|----------|--------|
| 1  | 1.019E+0006 | 1.00     | -31.00 |

2 Aantal ankers / stempels

| Nr | Peil  | E-mod       | Doorsnede   | Lengte | VloeiK   | Zijde  |
|----|-------|-------------|-------------|--------|----------|--------|
| 1  | 0.00  | 2.100E+0008 | 1.556E-0002 | 18.00  | 99999.99 | RECHTS |
| 2  | -7.00 | 2.100E+0008 | 1.556E-0002 | 18.00  | 99999.99 | RECHTS |

1 Aantal verende steunpunten

| Nr | Peil   | Rot stijf   | Tr stijf    |
|----|--------|-------------|-------------|
| 1  | -13.37 | 0.000E+0000 | 1.104E+0006 |

0 Aantal starre steunpunten

1 Aantal bovenbelastingen

| Nr | Links | Rechts |
|----|-------|--------|
| 1  | 0.00  | 20.00  |

0 Aantal willekeurige lasten

0 Aantal horizontale lijnlasten

0 Aantal momenten

0 Aantal normaalkrachten

0 Aantal punten met grondverplaatsing

1 Aantal takken voor de veer karakteristiek

0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak

7 Aantal verschillende grondlagen

| Nr | ZAND/PUIN   | KL.H.ZAND   | SLAPKLEI | M.V.KLEI | Z.H.KLEI | 2EZANDLAAG | EEMKLEI | Volumegewicht & cohesie | Delta & phi | Lambda akt, neutr, pas. | K1 Beddingsconstante boven/onder |
|----|-------------|-------------|----------|----------|----------|------------|---------|-------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1  | 18.00       | 20.00       | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.29       | 0.50    | 6.10                    |             |                         |                                  |
| 2  | 1.500E+0004 | 1.500E+0004 | 15.00    | 17.00    | 0.00     | 0.00       | 0.50    | 3.70                    |             |                         |                                  |
| 3  | 1.000E+0004 | 1.000E+0004 | 12.00    | 14.00    | 0.00     | 0.00       | 0.50    | 2.37                    |             |                         |                                  |
| 4  | 1.000E+0003 | 1.000E+0003 | 14.70    | 16.70    | 0.00     | 0.00       | 0.41    | 2.96                    |             |                         |                                  |
| 5  | 4.500E+0003 | 4.500E+0003 | 14.00    | 16.00    | 0.00     | 0.00       | 0.30    | 4.97                    |             |                         |                                  |
| 6  | 8.000E+0003 | 8.000E+0003 | 18.00    | 20.00    | 0.00     | 0.00       | 0.24    | 10.00                   |             |                         |                                  |
| 7  | 3.500E+0004 | 3.500E+0004 | 15.00    | 17.00    | 0.00     | 0.00       | 0.50    | 2.38                    |             |                         |                                  |
| 1  | 5.000E+0003 | 5.000E+0003 | 15.00    | 17.00    | 0.00     | 0.00       | 0.50    | 2.38                    |             |                         |                                  |

1 Aantal grondprofielen

1

7 Aantal grondlagen van grondprofiel

| Nr | Laag       | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|------------|--------|---------|----------|
| 1  | ZAND/PUIN  | 1.50   | 0.00    | 0.00     |
| 2  | KL.H.ZAND  | -1.00  | 0.00    | 0.00     |
| 3  | SLAPKLEI   | -2.00  | 0.00    | 0.00     |
| 4  | M.V.KLEI   | -14.00 | 0.00    | 0.00     |
| 5  | Z.H.KLEI   | -20.00 | 0.00    | 0.00     |
| 6  | 2EZANDLAAG | -25.00 | 0.00    | 0.00     |
| 7  | EEMKLEI    | -30.00 | 0.00    | 0.00     |

4 maaivelden

1 Links





Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 2

```

1  aantal punten
1  0.00   -1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
2  Rechts
1  aantal punten
1  0.00   1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
3  Links
1  aantal punten
1  0.00  -8.50  i (x,y) - coördinaat punt i
4  Links
1  aantal punten
1  0.00 -13.75 i (x,y) - coördinaat punt i
3  Aantal bouwfasen
1  Bouwfase nummer
    1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
    1      2 Maaiveld links en rechts
-1.75     -0.30 Waterpeil links en rechts
    1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000    Kopverplaatsing
    0      Grondverplaatsingen
    0      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht

2  Bouwfase nummer
    1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
    3      2 Maaiveld links en rechts
-8.50     -0.30 Waterpeil links en rechts
    1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000    Kopverplaatsing
    0      Grondverplaatsingen
    1      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
    1      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht

3  Bouwfase nummer
    1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
    4      2 Maaiveld links en rechts
-14.00    -0.30 Waterpeil links en rechts
    1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000    Kopverplaatsing
    0      Grondverplaatsingen
    2      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
    1      0.00 Anker nummer + voorspanning
    2      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht
===== Einde invoer data =====

```



| Onderdeel | bouwkuip met 2 stempellagen | Naam   | LAAN   | Datum  | 22 aug 1995 | Pag    | 1 |
|-----------|-----------------------------|--------|--------|--------|-------------|--------|---|
| MM        | MM                          | SSSSSS | HH HH  | EEEEEE | EEEEEE      | TTTTTT |   |
| MMM       | MMM                         | SS     | HH HH  | EE     | EE          | T      |   |
| MM        | MM                          | SSSSS  | HHHHHH | EEEE   | EEEE        | T      |   |
| MM        | M MM                        | SS     | HH HH  | EE     | EE          | T      |   |
| MM        | MM                          | SSSSSS | HH HH  | EEEEEE | EEEEEE      | T      |   |

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : bouwput overgangsconstructie oost  
: keuze combiwand+stempels; oversp. 36 m  
Datum : 1995-08-22  
Tijd : 13:38:59

Naam uitvoerfile : 5BZOWB.SHO  
Naam invoerfile : 5BZOWB.SHI  
Naam dumpfile : 5BZOWB.SHO

=====

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

=====

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfasen : 3

Damwand gegevens :

Lengte : 33.00 [m]  
Peil bovenkant : 2.00 [m]  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | [m] tov Peil Van - Tot | Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /5m] | W-breed. [m] |
|---------|------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 1       | 2.00 - -31.00          | 1.019E+0006                         | 1.00         |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIN

|   |                            |                   |      |
|---|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog :                 | 18.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.29 |
| nat :                                   | 20.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :                               | 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 6.10 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | Nr Boven                   | Onder             |      |
|   | K[1] 15000.00              | 15000.00          |      |

Gegevens grondlaag : KL.H.ZAND

|   |                            |                   |      |
|---|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog :                 | 15.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.36 |
| nat :                                   | 17.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :                               | 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 3.70 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | Nr Boven                   | Onder             |      |
|   | K[1] 10000.00              | 10000.00          |      |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

|   |                            |                   |      |
|---|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog :                 | 12.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.50 |
| nat :                                   | 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :                               | 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 2.37 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | Nr Boven                   | Onder             |      |
|   | K[1] 1000.00               | 1000.00           |      |

Gegevens grondlaag : M.V.KLEI

|   |                            |                   |      |
|---|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog :                 | 14.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.41 |
| nat :                                   | 16.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :                               | 7.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 2.96 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | Nr Boven                   | Onder             |      |
|   | K[1] 4500.00               | 4500.00           |      |

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

|   |                            |                   |      |
|---|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog :                 | 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.30 |
| nat :                                   | 16.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :                               | 2.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 4.97 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | Nr Boven                   | Onder             |      |
|   | K[1] 8000.00               | 8000.00           |      |

Gegevens grondlaag : ZEZAOLAAG



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 2

-----  
 Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m3]      Lambda actief : 0.24  
                          nat : 20.00 [kN/m3]      Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 0.00 [kN/m2]      Lambda passief : 10.00  
 Beddingskonstanten : Nr                      Boven                      Onder  
                          [kN/m3]                      K[1]                      35000.00                      35000.00

Gegevens grondlaag : EEHKLEI

-----  
 Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m3]      Lambda actief : 0.50  
                          nat : 17.00 [kN/m3]      Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 7.00 [kN/m2]      Lambda passief : 2.38  
 Beddingskonstanten : Nr                      Boven                      Onder  
                          [kN/m3]                      K[1]                      5000.00                      5000.00

=====

De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.

=====

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1

=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1)      Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
|----------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | 0.00                         | -1.50                      | 1        | 0.00                         | 1.50                       |

Water Peil Links / Rechts : -1.75 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-8 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda

Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwfase 1

=====

Aantal iteraties : 6

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -269.4   | 0.0           | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -260.8   | -0.0          | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -260.8   | -0.0          | 0.0          | 0.00         |        | 5.80 A       |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -234.9   | 9.5           | 14.6         | 0.00         |        | 13.63 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -234.9   | 9.5           | 14.6         | 0.00         |        | 13.63 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -229.7   | 14.5          | 18.9         | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -229.7   | 14.5          | 18.9         | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -217.7   | 32.2          | 32.7         | 0.00         |        | 17.23 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -217.7   | 32.2          | 32.7         | 0.00         |        | 21.38 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -209.1   | 52.3          | 48.5         | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -209.1   | 52.3          | 48.5         | 0.00         | P      | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -1.75  | -204.8   | 65.4          | 55.8         | 13.88        | P      | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 7     | -1.75  | -204.8   | 65.4          | 55.8         | 13.88        | P      | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 8     | -2.00  | -200.5   | 80.0          | 61.0         | 20.35        | P      | 23.90 A      |        | 2.50         | 17.00        |
| 8     | -2.00  | -200.5   | 80.0          | 61.0         | 13.03        | P      | 33.20 A 21   |        | 2.50         | 17.00        |
| 9     | -3.25  | -179.1   | 180.9         | 98.5         | 24.89        | P      | 35.70 A 21   |        | 15.00        | 29.50        |
| 9     | -3.25  | -179.1   | 180.9         | 98.5         | 24.89        | P      | 35.70 A 21   |        | 15.00        | 29.50        |
| 10    | -4.50  | -158.0   | 321.4         | 124.3        | 36.73        | P      | 38.20 A 21   |        | 27.50        | 42.00        |
| 10    | -4.50  | -158.0   | 321.4         | 124.3        | 36.73        | P      | 38.20 A 21   |        | 27.50        | 42.00        |



| Onderdeel | bouwkuip met 2 stempellagen |        |        |        | Naam   | LAAN | Datum 22 aug 1995 |      | Pag    | 3      |
|-----------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|------|-------------------|------|--------|--------|
| 11        | -5.75                       | -137.3 | 486.8  | 138.4  | 48.59  | P    | 40.70             | A 21 | 40.00  | 54.50  |
| 11        | -5.75                       | -137.3 | 486.8  | 138.4  | 48.59  | P    | 40.70             | A 21 | 40.00  | 54.50  |
| 12        | -7.00                       | -117.5 | 662.6  | 140.8  | 60.44  | P    | 43.20             | A 21 | 52.50  | 67.00  |
| 12        | -7.00                       | -117.5 | 662.6  | 140.8  | 60.44  | P    | 43.20             | A 21 | 52.50  | 67.00  |
| 13        | -8.50                       | -95.0  | 866.5  | 128.3  | 74.66  | P    | 46.20             | A 21 | 67.50  | 82.00  |
| 13        | -8.50                       | -95.0  | 866.5  | 128.3  | 74.66  | P    | 46.20             | A 21 | 67.50  | 82.00  |
| 14        | -10.12                      | -72.8  | 1051.1 | 95.8   | 90.04  | P    | 49.45             | A 21 | 83.73  | 98.23  |
| 14        | -10.12                      | -72.8  | 1051.2 | 95.6   | 90.04  | P    | 49.45             | A 21 | 83.73  | 98.23  |
| 15        | -11.75                      | -53.4  | 1178.9 | 66.8   | 75.62  | 72   | 52.69             | A 21 | 99.97  | 114.47 |
| 15        | -11.75                      | -53.4  | 1178.9 | 66.8   | 75.62  | 72   | 52.69             | A 21 | 99.97  | 114.47 |
| 16        | -13.37                      | -37.0  | 1283.8 | 66.9   | 62.45  | 52   | 55.94             | A 21 | 116.20 | 130.70 |
| 16        | -13.37                      | -37.0  | 1283.8 | 66.9   | 62.45  | 52   | 55.94             | A 21 | 116.20 | 130.70 |
| 17        | -13.75                      | -33.6  | 1309.9 | 70.6   | 59.84  | 48   | 56.70             | A 21 | 120.00 | 134.50 |
| 17        | -13.75                      | -33.6  | 1309.9 | 70.6   | 59.84  | 48   | 56.70             | A 21 | 120.00 | 134.50 |
| 18        | -14.00                      | -31.5  | 1327.9 | 73.7   | 58.22  | 46   | 57.20             | A 21 | 122.50 | 137.00 |
| 18        | -14.00                      | -31.5  | 1327.9 | 73.7   | 168.37 | 92   | 37.94             | A    | 122.50 | 137.00 |
| 19        | -15.50                      | -20.5  | 1327.4 | -62.2  | 123.99 | 58   | 42.06             | A    | 137.50 | 152.00 |
| 19        | -15.50                      | -20.5  | 1327.4 | -62.2  | 123.99 | 58   | 42.06             | A    | 137.50 | 152.00 |
| 20        | -17.00                      | -12.4  | 1172.7 | -135.2 | 92.67  | 38   | 46.18             | A    | 152.50 | 167.00 |
| 20        | -17.00                      | -12.4  | 1172.7 | -135.2 | 92.67  | 38   | 46.18             | A    | 152.50 | 167.00 |
| 21        | -18.50                      | -6.9   | 943.8  | -164.0 | 72.94  | 27   | 50.30             | A    | 167.50 | 182.00 |
| 21        | -18.50                      | -6.9   | 943.9  | -164.0 | 72.94  | 27   | 50.30             | A    | 167.50 | 182.00 |
| 22        | -20.00                      | -3.5   | 695.6  | -161.5 | 62.58  | 21   | 61.57             |      | 182.50 | 197.00 |
| 22        | -20.00                      | -3.5   | 695.6  | -161.5 | 74.81  | 16   | 49.34             |      | 182.50 | 197.00 |
| 23        | -21.25                      | -1.8   | 492.9  | -157.2 | 65.33  | 13   | 66.32             |      | 195.00 | 209.50 |
| 23        | -21.25                      | -1.8   | 492.9  | -157.2 | 65.33  | 13   | 66.32             |      | 195.00 | 209.50 |
| 24        | -22.50                      | -0.9   | 312.9  | -127.9 | 61.93  | 11   | 77.22             |      | 207.50 | 222.00 |
| 24        | -22.50                      | -0.9   | 312.9  | -127.9 | 61.93  | 11   | 77.22             |      | 207.50 | 222.00 |
| 25        | -23.75                      | -0.5   | 178.4  | -86.0  | 62.41  | 11   | 84.24             |      | 220.00 | 234.50 |
| 25        | -23.75                      | -0.5   | 178.4  | -85.9  | 62.41  | 11   | 84.24             |      | 220.00 | 234.50 |
| 26        | -25.00                      | -0.4   | 100.1  | -38.9  | 65.14  | 10   | 89.01             |      | 232.50 | 247.00 |
| 26        | -25.00                      | -0.4   | 100.1  | -38.9  | 76.24  | 6    | 77.91             |      | 232.50 | 247.00 |
| 27        | -26.25                      | -0.4   | 64.1   | -19.2  | 83.58  | 6    | 83.07             |      | 245.00 | 259.50 |
| 27        | -26.25                      | -0.4   | 64.1   | -19.2  | 83.58  | 6    | 83.07             |      | 245.00 | 259.50 |
| 28        | -27.50                      | -0.6   | 49.1   | -6.9   | 94.46  | 6    | 84.69             |      | 257.50 | 272.00 |
| 28        | -27.50                      | -0.6   | 49.1   | -6.8   | 94.46  | 6    | 84.69             |      | 257.50 | 272.00 |
| 29        | -28.75                      | -0.8   | 40.7   | -9.5   | 108.00 | 7    | 83.65             |      | 270.00 | 284.50 |
| 29        | -28.75                      | -0.8   | 40.7   | -9.5   | 108.00 | 7    | 83.65             |      | 270.00 | 284.50 |
| 30        | -30.00                      | -1.1   | 16.4   | -33.3  | 123.66 | 7    | 80.49             |      | 282.50 | 297.00 |
| 30        | -30.00                      | -1.1   | 16.4   | -33.3  | 92.11  | 21   | 112.04            |      | 282.50 | 297.00 |
| 31        | -31.00                      | -1.3   | -0.0   | -0.0   | 96.79  | 21   | 114.36            |      | 292.50 | 307.00 |

Maxima : -269.4 1327.9 -164.0

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :  
Links Rechts

|        |           |         |
|--------|-----------|---------|
| Korrel | : 2210.53 | 1775.76 |
| Water  | : 4277.81 | 4712.45 |
| Totaal | : 6488.34 | 6488.21 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 12920.76 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2210.53 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 17.1 [%]

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 3) |                              |                           | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |                              |                           |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
| 1                                | 0.00                         | -8.50                     | 1                                 | 0.00                         | 1.50                      |

Water Peil Links / Rechts : -8.50 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-3 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |



| Onderdeel | bouwuip met 2 stempellagen | Haam   | LAAN | Datum 22 aug 1995 | Pag 4 |
|-----------|----------------------------|--------|------|-------------------|-------|
| 5         | Z.H.KLEI                   | -20.00 | 0.00 | 0.00              |       |
| 6         | ZEZANDLAAG                 | -25.00 | 0.00 | 0.00              |       |
| 7         | EEMKLEI                    | -30.00 | 0.00 | 0.00              |       |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.

Plaats tov Peil : 0.00 (m) Veerstijfheid : 1.815E+0005 (kN/m/Bm)  
Doorsnede : 1.556E-0002 (m2) Vloeikracht : 99999.99 (kN/Bm)  
Lengte : 18.00 (m) Voorspankracht : 0.00 (kN/Bm)

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 (kN/m2)

Resultaten van de berekening van bouwphase 2

Aantal iteraties : 6

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -220.0   | 0.0           | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -224.9   | -0.0          | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -224.9   | -1.1          | 2.9          | 0.00         |        | 122.00 P     |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -239.5   | 174.8         | 201.3        | 0.00         |        | 13.63 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -239.5   | 175.2         | -628.4       | 0.00         |        | 13.63 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -242.4   | -12.6         | -624.1       | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -242.4   | -12.6         | -624.1       | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -249.3   | -445.0        | -610.3       | 0.00         |        | 17.23 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -249.3   | -445.0        | -610.3       | 0.00         |        | 21.38 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -254.0   | -746.3        | -594.5       | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -254.0   | -746.3        | -594.5       | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -1.75  | -256.3   | -893.9        | -585.5       | 0.00         |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 7     | -1.75  | -256.3   | -893.9        | -585.5       | 0.00         |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 8     | -2.00  | -258.6   | -1039.0       | -575.6       | 0.00         |        | 23.90 A      |        | 0.00         | 17.00        |
| 8     | -2.00  | -258.6   | -1039.0       | -575.6       | 0.00         |        | 33.20 A 21   |        | 0.00         | 17.00        |
| 9     | -3.25  | -268.8   | -1715.4       | -503.5       | 0.00         |        | 35.70 A 21   |        | 0.00         | 29.50        |
| 9     | -3.25  | -268.8   | -1715.4       | -503.5       | 0.00         |        | 35.70 A 21   |        | 0.00         | 29.50        |
| 10    | -4.50  | -276.4   | -2289.9       | -412.6       | 0.00         |        | 38.20 A 21   |        | 0.00         | 42.00        |
| 10    | -4.50  | -276.4   | -2289.9       | -412.6       | 0.00         |        | 38.20 A 21   |        | 0.00         | 42.00        |
| 11    | -5.75  | -280.5   | -2739.1       | -303.0       | 0.00         |        | 40.70 A 21   |        | 0.00         | 54.50        |
| 11    | -5.75  | -280.5   | -2739.1       | -303.0       | 0.00         |        | 40.70 A 21   |        | 0.00         | 54.50        |
| 12    | -7.00  | -280.4   | -3039.6       | -174.6       | 0.00         |        | 43.20 A 21   |        | 0.00         | 67.00        |
| 12    | -7.00  | -280.4   | -3039.6       | -174.6       | 0.00         |        | 43.20 A 21   |        | 0.00         | 67.00        |
| 13    | -8.50  | -274.1   | -3170.8       | 4.2          | 0.00         |        | 46.20 A 21   |        | 0.00         | 82.00        |
| 13    | -8.50  | -274.1   | -3170.8       | 4.2          | 0.00 P       |        | 46.20 A 21   |        | 0.00         | 82.00        |
| 14    | -10.12 | -259.5   | -3000.4       | 202.4        | 15.39 P      |        | 49.45 A 21   |        | 16.23        | 98.23        |
| 14    | -10.12 | -259.5   | -3000.4       | 202.2        | 15.39 P      |        | 49.45 A 21   |        | 16.23        | 98.23        |
| 15    | -11.75 | -237.2   | -2524.5       | 380.8        | 30.78 P      |        | 52.69 A 21   |        | 32.47        | 114.47       |
| 15    | -11.75 | -237.2   | -2524.5       | 380.8        | 30.78 P      |        | 52.69 A 21   |        | 32.47        | 114.47       |
| 16    | -13.37 | -208.5   | -1774.8       | 539.6        | 46.17 P      |        | 55.94 A 21   |        | 48.70        | 130.70       |
| 16    | -13.37 | -208.5   | -1774.8       | 539.6        | 46.17 P      |        | 55.94 A 21   |        | 48.70        | 130.70       |
| 17    | -13.75 | -201.0   | -1563.2       | 574.0        | 49.77 P      |        | 56.70 A 21   |        | 52.50        | 134.50       |
| 17    | -13.75 | -201.0   | -1563.2       | 574.0        | 49.77 P      |        | 56.70 A 21   |        | 52.50        | 134.50       |
| 18    | -14.00 | -196.0   | -1416.9       | 596.0        | 52.14 P      |        | 57.20 A 21   |        | 55.00        | 137.00       |
| 18    | -14.00 | -196.0   | -1416.9       | 596.0        | 89.21 P      |        | 37.94 A      |        | 55.00        | 137.00       |
| 19    | -15.50 | -164.2   | -498.0        | 622.9        | 118.95 P     |        | 42.06 A      |        | 70.00        | 152.00       |
| 19    | -15.50 | -164.2   | -498.0        | 622.9        | 118.95 P     |        | 42.06 A      |        | 70.00        | 152.00       |
| 20    | -17.00 | -131.4   | 432.5         | 611.4        | 148.70 P     |        | 46.18 A      |        | 85.00        | 167.00       |
| 20    | -17.00 | -131.4   | 432.5         | 611.4        | 148.70 P     |        | 46.18 A      |        | 85.00        | 167.00       |
| 21    | -18.50 | -99.5    | 1317.0        | 561.4        | 178.45 P     |        | 50.30 A      |        | 100.00       | 182.00       |
| 21    | -18.50 | -99.5    | 1317.0        | 561.4        | 178.45 P     |        | 50.30 A      |        | 100.00       | 182.00       |
| 22    | -20.00 | -70.5    | 2097.6        | 473.0        | 208.20 P     |        | 54.42 A      |        | 115.00       | 197.00       |
| 22    | -20.00 | -70.5    | 2097.6        | 472.9        | 318.05 P     |        | 44.19 A      |        | 115.00       | 197.00       |
| 23    | -21.25 | -49.8    | 2529.7        | 211.2        | 355.33 P     |        | 46.44 A      |        | 127.50       | 209.50       |
| 23    | -21.25 | -49.8    | 2529.9        | 210.8        | 355.33 P     |        | 46.44 A      |        | 127.50       | 209.50       |
| 24    | -22.50 | -32.9    | 2615.0        | -61.8        | 302.05       | 77     | 48.69 A      |        | 140.00       | 222.00       |
| 24    | -22.50 | -32.9    | 2614.8        | -62.2        | 302.05       | 77     | 48.69 A      |        | 140.00       | 222.00       |
| 25    | -23.75 | -20.0    | 2431.6        | -209.7       | 202.50       | 47     | 50.94 A      |        | 152.50       | 234.50       |
| 25    | -23.75 | -20.0    | 2431.6        | -209.6       | 202.50       | 47     | 50.94 A      |        | 152.50       | 234.50       |
| 26    | -25.00 | -10.8    | 2135.8        | -248.7       | 132.66       | 28     | 53.19 A      |        | 165.00       | 247.00       |
| 26    | -25.00 | -10.8    | 2135.8        | -248.4       | 424.82       | 46     | 44.30 A      |        | 165.00       | 247.00       |
| 27    | -26.25 | -4.9     | 1652.0        | -483.1       | 222.86       | 21     | 47.30 A      |        | 177.50       | 259.50       |
| 27    | -26.25 | -4.9     | 1652.0        | -482.8       | 222.86       | 21     | 47.30 A      |        | 177.50       | 259.50       |
| 28    | -27.50 | -1.4     | 1010.5        | -518.9       | 108.89       | 9      | 54.51        |        | 190.00       | 272.00       |
| 28    | -27.50 | -1.4     | 1010.5        | -519.4       | 108.89       | 9      | 54.51        |        | 190.00       | 272.00       |
| 29    | -28.75 | 0.4      | 421.9         | -395.1       | 49.37        |        | 126.53       | 6      | 202.50       | 284.50       |
| 29    | -28.75 | 0.4      | 421.9         | -394.7       | 49.37        |        | 126.53       | 6      | 202.50       | 284.50       |



| Onderdeel | bouwkuip met 2 stempellagen |         |        |         | Naam   | LAAN | Datum  | 22 aug 1995 | Pag | 5 |
|-----------|-----------------------------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------------|-----|---|
| 30-30.00  | 1.6                         | 74.5    | -148.4 | 34.13 A | 174.80 | 7    | 215.00 | 297.00      |     |   |
| 30-30.00  | 1.6                         | 74.5    | -148.1 | 62.89   | 125.51 | 22   | 215.00 | 297.00      |     |   |
| 31-31.00  | 2.5                         | -0.0    | -0.0   | 64.70 A | 133.22 | 22   | 225.00 | 307.00      |     |   |
| -----     |                             |         |        |         |        |      |        |             |     |   |
| Maxima :  | -280.5                      | -3170.8 | -628.4 |         |        |      |        |             |     |   |

Ankergegevens einde bouwfase : 2  
=====

| Nr | Peil [m] | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht [kN/Bm] | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | 0.00     | Rechts             | 3     | -826.81             | Elastisch      |
| 2  | -7.00    | Niet               |       |                     |                |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :  
Links Rechts

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 3208.74 | 1854.29 |
| Water .: | 2531.25 | 4712.45 |
| Totaal : | 5739.99 | 6566.74 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 9226.97 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 3208.74 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 34.8 [%]  
 Positie enkelvoudige ondersteuning op : 0.00 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -235170.86 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -69077.73 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 29.4 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3  
=====

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 4) |                              |                            | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |                              |                            |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
| 1                                | 0.00                         | -13.75                     | 1                                 | 0.00                         | 1.50                       |

Water Peil Links / Rechts : -14.00 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)  
-----

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.  
 Plaats tov Peil : 0.00 [m] Veerstijfheid : 1.815E+0005 [kN/m/Bm]  
 Doorsnede : 1.556E-0002 [m2] Vloeikracht : 99999.99 [kN/Bm]  
 Lengte : 18.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Anker 2 is RECHTS van de damwand geplaatst.  
 Plaats tov Peil : -7.00 [m] Veerstijfheid : 1.815E+0005 [kN/m/Bm]  
 Doorsnede : 1.556E-0002 [m2] Vloeikracht : 99999.99 [kN/Bm]  
 Lengte : 18.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 6

Resultaten van de berekening van bouw fase 3

Aantal iteraties : 4

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -221.5   | 0.0           | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -225.6   | -0.0          | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -225.6   | -1.1          | 3.0          | 0.00         |        | 110.46       | 91     | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -238.1   | 173.7         | 207.9        | 0.00         |        | 34.49        | 12     | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -238.1   | 174.1         | -369.4       | 0.00         |        | 34.49        | 12     | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -240.6   | 64.9          | -357.9       | 0.00         |        | 42.52        | 13     | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -240.6   | 64.9          | -357.9       | 0.00         |        | 42.52        | 13     | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -246.5   | -173.2        | -319.8       | 0.00         |        | 59.06        | 16     | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -246.5   | -173.2        | -319.8       | 0.00         |        | 49.27        | 22     | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -250.6   | -325.5        | -288.5       | 0.00         |        | 56.69        | 24     | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -250.6   | -325.5        | -288.5       | 0.00         |        | 56.69        | 24     | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -1.75  | -252.7   | -395.5        | -270.6       | 0.00         |        | 60.04        | 25     | 0.00         | 14.50        |
| 7     | -1.75  | -252.7   | -395.5        | -270.6       | 0.00         |        | 60.04        | 25     | 0.00         | 14.50        |
| 8     | -2.00  | -254.7   | -460.7        | -251.3       | 0.00         |        | 63.08        | 26     | 0.00         | 17.00        |
| 8     | -2.00  | -254.7   | -460.7        | -251.3       | 0.00         |        | 37.12        | 24     | 0.00         | 17.00        |
| 9     | -3.25  | -264.3   | -728.4        | -173.8       | 0.00         |        | 40.19        | 24     | 0.00         | 29.50        |
| 9     | -3.25  | -264.3   | -728.4        | -173.8       | 0.00         |        | 40.19        | 24     | 0.00         | 29.50        |
| 10    | -4.50  | -272.8   | -887.4        | -77.7        | 0.00         |        | 41.75        | 23     | 0.00         | 42.00        |
| 10    | -4.50  | -272.8   | -887.4        | -77.7        | 0.00         |        | 41.75        | 23     | 0.00         | 42.00        |
| 11    | -5.75  | -280.0   | -915.9        | 34.7         | 0.00         |        | 41.16        | 21     | 0.00         | 54.50        |
| 11    | -5.75  | -280.0   | -915.9        | 34.7         | 0.00         |        | 41.16        | 21     | 0.00         | 54.50        |
| 12    | -7.00  | -285.8   | -794.2        | 163.1        | 0.00         |        | 43.20        | A 21   | 0.00         | 67.00        |
| 12    | -7.00  | -285.8   | -794.2        | -822.6       | 0.00         |        | 43.20        | A 21   | 0.00         | 67.00        |
| 13    | -8.50  | -290.7   | -1897.3       | -643.8       | 0.00         |        | 46.20        | A 21   | 0.00         | 82.00        |
| 13    | -8.50  | -290.7   | -1897.3       | -643.8       | 0.00         |        | 46.20        | A 21   | 0.00         | 82.00        |
| 14    | -10.12 | -291.2   | -2764.9       | -419.8       | 0.00         |        | 49.45        | A 21   | 0.00         | 98.23        |
| 14    | -10.12 | -291.2   | -2764.9       | -420.1       | 0.00         |        | 49.45        | A 21   | 0.00         | 98.23        |
| 15    | -11.75 | -284.7   | -3243.6       | -164.5       | 0.00         |        | 52.69        | A 21   | 0.00         | 114.47       |
| 15    | -11.75 | -284.7   | -3243.6       | -164.5       | 0.00         |        | 52.69        | A 21   | 0.00         | 114.47       |
| 16    | -13.37 | -269.9   | -3281.8       | 122.7        | 0.00         |        | 55.94        | A 21   | 0.00         | 130.70       |
| 16    | -13.37 | -269.9   | -3281.8       | 122.7        | 0.00         |        | 55.94        | A 21   | 0.00         | 130.70       |
| 17    | -13.75 | -265.2   | -3221.6       | 194.5        | 0.00         |        | 56.70        | A 21   | 0.00         | 134.50       |
| 17    | -13.75 | -265.2   | -3221.6       | 194.5        | 0.00         | P      | 56.70        | A 21   | 0.00         | 134.50       |
| 18    | -14.00 | -261.9   | -3167.1       | 241.8        | 7.11         | P      | 57.20        | A 21   | 0.00         | 137.00       |
| 18    | -14.00 | -261.9   | -3167.1       | 241.8        | 32.97        | P      | 37.94        | A      | 0.00         | 137.00       |
| 19    | -15.50 | -237.9   | -2654.3       | 435.5        | 62.71        | P      | 42.06        | A      | 15.00        | 152.00       |
| 19    | -15.50 | -237.9   | -2654.3       | 435.5        | 62.71        | P      | 42.06        | A      | 15.00        | 152.00       |
| 20    | -17.00 | -208.1   | -1879.6       | 590.9        | 92.46        | P      | 46.18        | A      | 30.00        | 167.00       |
| 20    | -17.00 | -208.1   | -1879.6       | 590.9        | 92.46        | P      | 46.18        | A      | 30.00        | 167.00       |
| 21    | -18.50 | -174.2   | -900.8        | 707.8        | 122.21       | P      | 50.30        | A      | 45.00        | 182.00       |
| 21    | -18.50 | -174.2   | -900.7        | 707.8        | 122.21       | P      | 50.30        | A      | 45.00        | 182.00       |
| 22    | -20.00 | -138.3   | 224.6         | 786.2        | 151.96       | P      | 54.42        | A      | 60.00        | 197.00       |
| 22    | -20.00 | -138.3   | 224.5         | 786.2        | 223.62       | P      | 44.19        | A      | 60.00        | 197.00       |
| 23    | -21.25 | -108.7   | 1165.0        | 711.3        | 260.90       | P      | 46.44        | A      | 72.50        | 209.50       |
| 23    | -21.25 | -108.7   | 1165.2        | 710.8        | 260.90       | P      | 46.44        | A      | 72.50        | 209.50       |
| 24    | -22.50 | -80.9    | 1984.0        | 592.1        | 298.17       | P      | 48.69        | A      | 85.00        | 222.00       |
| 24    | -22.50 | -80.9    | 1983.8        | 591.7        | 298.17       | P      | 48.69        | A      | 85.00        | 222.00       |
| 25    | -23.75 | -56.1    | 2626.4        | 429.2        | 335.45       | P      | 50.94        | A      | 97.50        | 234.50       |
| 25    | -23.75 | -56.1    | 2626.5        | 429.1        | 335.45       | P      | 50.94        | A      | 97.50        | 234.50       |
| 26    | -25.00 | -35.2    | 3040.2        | 233.9        | 318.52       | 85     | 53.19        | A      | 110.00       | 247.00       |
| 26    | -25.00 | -35.2    | 3040.2        | 233.0        | 732.00       | P      | 44.30        | A      | 110.00       | 247.00       |
| 27    | -26.25 | -19.0    | 2872.6        | -506.9       | 708.04       | 83     | 47.30        | A      | 122.50       | 259.50       |
| 27    | -26.25 | -19.0    | 2872.0        | -508.6       | 708.04       | 83     | 47.30        | A      | 122.50       | 259.50       |
| 28    | -27.50 | -7.1     | 1943.3        | -891.1       | 296.64       | 30     | 50.30        | A      | 135.00       | 272.00       |
| 28    | -27.50 | -7.1     | 1943.6        | -892.3       | 296.64       | 30     | 50.30        | A      | 135.00       | 272.00       |
| 29    | -28.75 | 1.9      | 834.2         | -798.4       | 26.57        | A      | 177.66       | 8      | 147.50       | 284.50       |
| 29    | -28.75 | 1.9      | 834.1         | -797.0       | 26.57        | A      | 177.66       | 8      | 147.50       | 284.50       |
| 30    | -30.00 | 9.5      | 134.9         | -265.4       | 29.57        | A      | 451.38       | 19     | 160.00       | 297.00       |
| 30    | -30.00 | 9.5      | 135.0         | -265.1       | 51.70        | A      | 165.03       | 28     | 160.00       | 297.00       |
| 31    | -31.00 | 15.4     | -0.0          | -0.0         | 55.20        | A      | 197.97       | 33     | 170.00       | 307.00       |

Maxima : -291.2 -3281.8 -892.3

Ankergegevens einde bouw fase : 3

| Nr | Peil (m) | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht (kN/3m) | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | 0.00     | Rechts             | 3     | -574.42             | Elastisch      |
| 2  | -7.00    | Rechts             | 12    | -985.66             | Elastisch      |



Onderdeel bouwkuip met 2 stempellagen

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

7

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :  
Links Rechts

```
=====
Korrel : 3882.88 2178.63
Water : 1445.00 4712.45
Totaal : 5327.88 6891.08
```

```
Als passieve zijde wordt beschouwd : Links
Maximale passieve korrelweerstand : 7279.66 [kNm/Bm]
Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 3882.88 [kNm/Bm]
Percentage gemobiliseerde weerstand : 53.3 [%]
```

Maxima over de alle bouwfasen :

```
-----
Verplaatsing : -291.2 [mm]
Moment : -3281.8 [kNm/Bm]
Dwarskracht : -892.3 [kN/Bm]
```

```
=====
EINDE MSHEET UITVOERFILE
=====
```



# BIJLAGE 4b





Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

=====

COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV  
 LICENCE : 0087  
 DATE : 1995-08-22  
 TIME : 12:40:08  
 FILENAME : PIET48.SHI created by MSHEET version 3.2

===== BEGINNING OF DATA =====

bouwput overgangsconstructie oost

keuze combiwand+stempels; oversp. 42 m

2.00 Niveau top damwand

33.00 Damwand lengte

1 Aantal stukken met variërende eigenschappen

| Nr | Stijfh. EI  | Werk. br | Peil   |
|----|-------------|----------|--------|
| 1  | 1.019E+0006 | 1.00     | -31.00 |

| Nr | Peil  | E-mod       | Doorsnede   | Lengte | VloeiK   | Zijde  |
|----|-------|-------------|-------------|--------|----------|--------|
| 1  | -1.00 | 2.100E+0008 | 6.217E-0003 | 21.00  | 99999.99 | RECHTS |

| Nr | Peil   | Rot stijf   | Tr stijf    |
|----|--------|-------------|-------------|
| 1  | -13.37 | 0.000E+0000 | 9.450E+0005 |

1 Aantal verende steunpunten

0 Aantal starre steunpunten

1 Aantal bovenbelastingen

| Nr | Links | Rechts |
|----|-------|--------|
| 1  | 0.00  | 20.00  |

0 Aantal willekeurige lasten

0 Aantal horizontale lijnlasten

0 Aantal momenten

0 Aantal normaalkrachten

0 Aantal punten met grondverplaatsing

1 Aantal takken voor de veer karakteristiek

0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak

7 Aantal verschillende grondlagen

1 ZAND/PUIN

|  | 18.00       | 20.00       | 0.00 |                                  |
|--|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|  | 0.00        | 0.00        |      | 0.00                             |
|  | 0.29        | 0.50        |      | 6.10                             |
|  | 1.500E+0004 | 1.500E+0004 |      | Lambda akt, neutr, pas.          |
|  |             |             |      | K1 Beddingsconstante boven/onder |

2 KL.H.ZAND

|  | 15.00       | 17.00       | 0.00 |                                  |
|--|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|  | 0.00        | 0.00        |      | 0.00                             |
|  | 0.36        | 0.50        |      | 3.70                             |
|  | 1.000E+0004 | 1.000E+0004 |      | Lambda akt, neutr, pas.          |
|  |             |             |      | K1 Beddingsconstante boven/onder |

3 SLAPKLEI

|  | 12.00       | 14.00       | 0.00 |                                  |
|--|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|  | 0.00        | 0.00        |      | 0.00                             |
|  | 0.50        | 0.50        |      | 2.37                             |
|  | 1.000E+0003 | 1.000E+0003 |      | Lambda akt, neutr, pas.          |
|  |             |             |      | K1 Beddingsconstante boven/onder |

4 M.V.KLEI

|  | 14.70       | 16.70       | 7.00 |                                  |
|--|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|  | 0.00        | 0.00        |      | 0.00                             |
|  | 0.41        | 0.50        |      | 2.96                             |
|  | 4.500E+0003 | 4.500E+0003 |      | Lambda akt, neutr, pas.          |
|  |             |             |      | K1 Beddingsconstante boven/onder |

5 Z.H.KLEI

|  | 14.00       | 16.00       | 2.00 |                                  |
|--|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|  | 0.00        | 0.00        |      | 0.00                             |
|  | 0.30        | 0.50        |      | 4.97                             |
|  | 8.000E+0003 | 8.000E+0003 |      | Lambda akt, neutr, pas.          |
|  |             |             |      | K1 Beddingsconstante boven/onder |

6 2EZANDLAAG

|  | 18.00       | 20.00       | 0.00 |                                  |
|--|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|  | 0.00        | 0.00        |      | 0.00                             |
|  | 0.24        | 0.50        |      | 10.00                            |
|  | 3.500E+0004 | 3.500E+0004 |      | Lambda akt, neutr, pas.          |
|  |             |             |      | K1 Beddingsconstante boven/onder |

7 EEMKLEI

|  | 15.00       | 17.00       | 7.00 |                                  |
|--|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|  | 0.00        | 0.00        |      | 0.00                             |
|  | 0.50        | 0.50        |      | 2.38                             |
|  | 5.000E+0003 | 5.000E+0003 |      | Lambda akt, neutr, pas.          |
|  |             |             |      | K1 Beddingsconstante boven/onder |

1 Aantal grondprofielen

1

7 Aantal grondlagen van grondprofiel

| Nr | Laag       | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|------------|--------|---------|----------|
| 1  | ZAND/PUIN  | 1.50   | 0.00    | 0.00     |
| 2  | KL.H.ZAND  | -1.00  | 0.00    | 0.00     |
| 3  | SLAPKLEI   | -2.00  | 0.00    | 0.00     |
| 4  | M.V.KLEI   | -14.00 | 0.00    | 0.00     |
| 5  | Z.H.KLEI   | -20.00 | 0.00    | 0.00     |
| 6  | 2EZANDLAAG | -25.00 | 0.00    | 0.00     |
| 7  | EEMKLEI    | -30.00 | 0.00    | 0.00     |

1 maaivelden

1 Links

1 aantal punten



```

Onderdeel  bouwkuip met owb-vloer en stempellaag      Naam  LAAN      Datum 22 aug 1995  Pag  2
1      0.00      -1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
2 Rechts
1 aantal punten
1      0.00      1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
3 Links
1 aantal punten
1      0.00      -13.75 i (x,y) - coördinaat punt i
4 Links
0 aantal punten
3 Aantal bouwfases
1 Bouwfase nummer
1      1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
1      2      2 Maaiveld links en rechts
-1.75 -0.30 Waterpeil links en rechts
1      1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000 Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
0      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht

2 Bouwfase nummer
1      1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
3      2      2 Maaiveld links en rechts
-1.75 -0.30 Waterpeil links en rechts
1      1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000 Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
1      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht

3 Bouwfase nummer
1      1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
3      2      2 Maaiveld links en rechts
-14.00 -0.30 Waterpeil links en rechts
1      1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000 Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
1      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
*      : Verende steunp
      : Starre steunp
*      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht

===== Einde invoer data =====

```



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

```

MM   MM   SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  TTTTTT
MMM  MMM  SS      HH  HH  EE      EE      T
MM  MM  MM  SSSSS  HHHHHH  EEEE  EEEE  T
MM  H  MM  SS      HH  HH  EE      EE      T
MM   MM  SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  T
  
```

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : bouwput overgangsconstructie oost  
: keuze combiwand+stempels; oversp. 42 m  
Datum : 1995-08-22  
Tijd : 12:40:10

Naam uitvoerfile : PIET4B.SHO  
Naam invoerfile : PIET4B.SHI  
Naam dumpfile : PIET4B.SHO

=====

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

=====

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfases : 3

Damwand gegevens :

Lengte : 33.00 [m]  
Peil bovenkant : 2.00 [m]  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | [m] tov Peil  | Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /8m] | W-breed. [m] |
|---------|---------------|-------------------------------------|--------------|
| 1       | 2.00 - -31.00 | 1.019E+0006                         | 1.00         |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIH

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 18.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.29 |
| nat                                     | : 20.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 6.10 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 15000.00                | 15000.00        |        |

Gegevens grondlaag : KL.H.ZAND

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 15.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.36 |
| nat                                     | : 17.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 3.70 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 10000.00                | 10000.00        |        |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 12.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.50 |
| nat                                     | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.37 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 1000.00                 | 1000.00         |        |

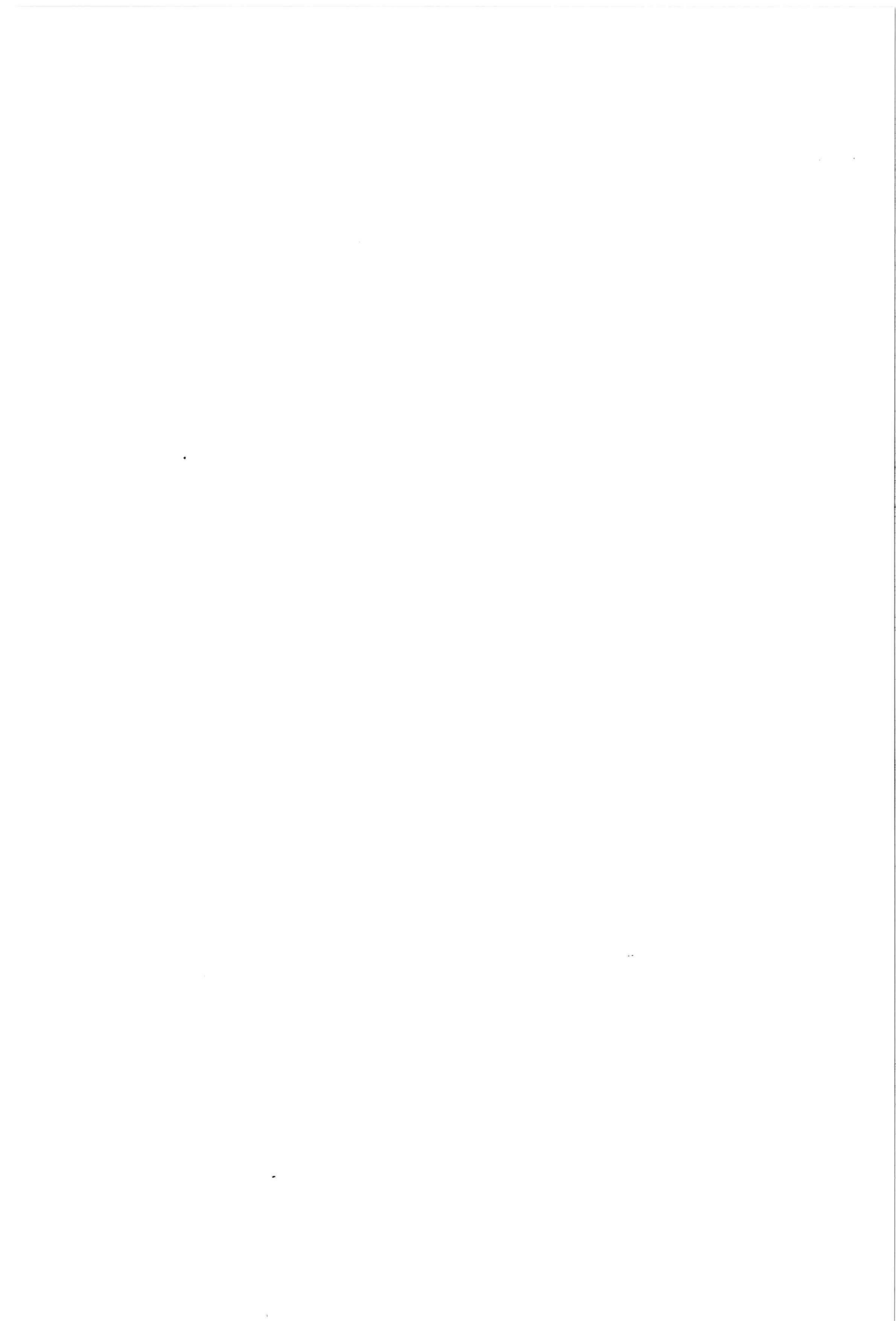
Gegevens grondlaag : M.V.KLEI

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.41 |
| nat                                     | : 16.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 7.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.96 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 4500.00                 | 4500.00         |        |

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.30 |
| nat                                     | : 16.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 2.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 4.97 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 8000.00                 | 8000.00         |        |

Gegevens grondlaag : 2EZANDLAAG





Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 2

-----  
 Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m3] Lambda actief : 0.24  
                           nat : 20.00 [kN/m3] Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 0.00 [kN/m2] Lambda passief : 10.00  
 Beddingskonstanten : Nr Boven Onder  
                           [kN/m3] K[1] 35000.00 35000.00

Gegevens grondlaag : EEKLEI

-----  
 Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m3] Lambda actief : 0.50  
                           nat : 17.00 [kN/m3] Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 7.00 [kN/m2] Lambda passief : 2.38  
 Beddingskonstanten : Nr Boven Onder  
                           [kN/m3] K[1] 5000.00 5000.00

=====  
 De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.  
 =====

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* BOUWFASE 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1

=====  
 Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
|----------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | 0.00                         | -1.50                      | 1        | 0.00                         | 1.50                       |

Water Peil Links / Rechts : -1.75 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEKLEI         | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwfase 1

Aantal iteraties : 6

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -269.4   | -0.0          | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -260.8   | 0.0           | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -260.8   | -0.0          | -0.0         | 0.00         |        | 5.80 A       |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.60   | -245.3   | 3.0           | 7.3          | 0.00         |        | 10.50 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.60   | -245.3   | 3.0           | 7.3          | 0.00         |        | 10.50 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -229.7   | 14.5          | 18.9         | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -229.7   | 14.5          | 18.9         | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -217.7   | 32.2          | 32.7         | 0.00         |        | 17.23 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -217.7   | 32.2          | 32.7         | 0.00         |        | 21.38 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -209.1   | 52.3          | 48.5         | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -209.1   | 52.3          | 48.5         | 0.00 P       |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -1.75  | -204.8   | 65.4          | 55.8         | 13.88 P      |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 7     | -1.75  | -204.8   | 65.4          | 55.8         | 13.83 P      |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 8     | -2.00  | -200.5   | 80.0          | 61.0         | 20.35 P      |        | 23.90 A      |        | 2.50         | 17.00        |
| 8     | -2.00  | -200.5   | 80.0          | 61.0         | 13.03 P      |        | 33.20 A 21   |        | 2.50         | 17.00        |
| 9     | -3.62  | -172.7   | 219.5         | 107.5        | 28.43 P      |        | 36.45 A 21   |        | 18.74        | 33.24        |
| 9     | -3.62  | -172.7   | 219.5         | 107.5        | 28.43 P      |        | 36.45 A 21   |        | 18.74        | 33.24        |
| 10    | -5.25  | -145.5   | 418.4         | 134.2        | 43.83 P      |        | 39.70 A 21   |        | 34.99        | 49.49        |
| 10    | -5.25  | -145.5   | 418.4         | 134.2        | 43.83 P      |        | 39.70 A 21   |        | 34.99        | 49.49        |



| Onderdeel | bouwkuip met owb-vloer en stempellaag |        |        |        | Naam | LAAN   | Datum 22 aug 1995 Pag |        |        |
|-----------|---------------------------------------|--------|--------|--------|------|--------|-----------------------|--------|--------|
| 11 -6.87  | -119.5                                | 644.6  | 141.1  | 59.23  | P    | 42.95  | A 21                  | 51.23  | 65.73  |
| 11 -6.87  | -119.5                                | 644.6  | 141.1  | 59.23  | P    | 42.95  | A 21                  | 51.23  | 65.73  |
| 12 -8.50  | -95.0                                 | 866.2  | 128.4  | 74.63  | P    | 46.19  | A 21                  | 67.47  | 81.97  |
| 12 -8.50  | -95.0                                 | 866.2  | 128.4  | 74.63  | P    | 46.19  | A 21                  | 67.47  | 81.97  |
| 13-10.12  | -72.9                                 | 1050.9 | 95.9   | 90.03  | P    | 49.44  | A 21                  | 83.71  | 98.21  |
| 13-10.12  | -72.9                                 | 1051.0 | 95.7   | 90.03  | P    | 49.44  | A 21                  | 83.71  | 98.21  |
| 14-11.75  | -53.4                                 | 1178.8 | 66.8   | 75.63  | 72   | 52.69  | A 21                  | 99.96  | 114.46 |
| 14-11.75  | -53.4                                 | 1178.8 | 66.8   | 75.63  | 72   | 52.69  | A 21                  | 99.96  | 114.46 |
| 15-13.37  | -37.0                                 | 1283.8 | 66.9   | 62.45  | 52   | 55.94  | A 21                  | 116.20 | 130.70 |
| 15-13.37  | -37.0                                 | 1283.8 | 66.9   | 62.45  | 52   | 55.94  | A 21                  | 116.20 | 130.70 |
| 16-13.75  | -33.6                                 | 1309.9 | 70.6   | 59.84  | 48   | 56.70  | A 21                  | 120.00 | 134.50 |
| 16-13.75  | -33.6                                 | 1309.9 | 70.6   | 59.84  | 48   | 56.70  | A 21                  | 120.00 | 134.50 |
| 17-14.00  | -31.5                                 | 1327.9 | 73.7   | 58.22  | 46   | 57.20  | A 21                  | 122.50 | 137.00 |
| 17-14.00  | -31.5                                 | 1327.9 | 73.7   | 168.38 | 92   | 37.94  | A                     | 122.50 | 137.00 |
| 18-15.50  | -20.5                                 | 1327.4 | -62.2  | 123.99 | 58   | 42.06  | A                     | 137.50 | 152.00 |
| 18-15.50  | -20.5                                 | 1327.4 | -62.2  | 123.99 | 58   | 42.06  | A                     | 137.50 | 152.00 |
| 19-17.00  | -12.4                                 | 1172.7 | -135.2 | 92.67  | 38   | 46.18  | A                     | 152.50 | 167.00 |
| 19-17.00  | -12.4                                 | 1172.7 | -135.2 | 92.67  | 38   | 46.18  | A                     | 152.50 | 167.00 |
| 20-18.50  | -6.9                                  | 943.8  | -164.0 | 72.94  | 27   | 50.30  | A                     | 167.50 | 182.00 |
| 20-18.50  | -6.9                                  | 943.9  | -164.0 | 72.94  | 27   | 50.30  | A                     | 167.50 | 182.00 |
| 21-20.00  | -3.5                                  | 695.6  | -161.5 | 62.58  | 21   | 61.57  |                       | 182.50 | 197.00 |
| 21-20.00  | -3.5                                  | 695.6  | -161.5 | 74.81  | 16   | 49.34  |                       | 182.50 | 197.00 |
| 22-21.25  | -1.8                                  | 492.9  | -157.2 | 65.33  | 13   | 66.32  |                       | 195.00 | 209.50 |
| 22-21.25  | -1.8                                  | 492.9  | -157.2 | 65.33  | 13   | 66.32  |                       | 195.00 | 209.50 |
| 23-22.50  | -0.9                                  | 312.9  | -127.9 | 61.93  | 11   | 77.22  |                       | 207.50 | 222.00 |
| 23-22.50  | -0.9                                  | 312.9  | -127.9 | 61.93  | 11   | 77.22  |                       | 207.50 | 222.00 |
| 24-23.75  | -0.5                                  | 178.4  | -86.0  | 62.41  | 11   | 84.24  |                       | 220.00 | 234.50 |
| 24-23.75  | -0.5                                  | 178.4  | -85.9  | 62.41  | 11   | 84.24  |                       | 220.00 | 234.50 |
| 25-25.00  | -0.4                                  | 100.1  | -38.9  | 65.14  | 10   | 89.01  |                       | 232.50 | 247.00 |
| 25-25.00  | -0.4                                  | 100.1  | -38.9  | 76.24  | 6    | 77.91  |                       | 232.50 | 247.00 |
| 26-26.25  | -0.4                                  | 64.1   | -19.2  | 83.58  | 6    | 83.07  |                       | 245.00 | 259.50 |
| 26-26.25  | -0.4                                  | 64.1   | -19.2  | 83.58  | 6    | 83.07  |                       | 245.00 | 259.50 |
| 27-27.50  | -0.6                                  | 49.1   | -6.9   | 94.46  | 6    | 84.69  |                       | 257.50 | 272.00 |
| 27-27.50  | -0.6                                  | 49.1   | -6.8   | 94.46  | 6    | 84.69  |                       | 257.50 | 272.00 |
| 28-28.75  | -0.8                                  | 40.7   | -9.5   | 108.00 | 7    | 83.65  |                       | 270.00 | 284.50 |
| 28-28.75  | -0.8                                  | 40.7   | -9.5   | 108.00 | 7    | 83.65  |                       | 270.00 | 284.50 |
| 29-30.00  | -1.1                                  | 16.4   | -33.3  | 123.66 | 7    | 80.49  |                       | 282.50 | 297.00 |
| 29-30.00  | -1.1                                  | 16.4   | -33.3  | 92.11  | 21   | 112.04 |                       | 282.50 | 297.00 |
| 30-31.00  | -1.3                                  | -0.0   | -0.0   | 96.79  | 21   | 114.36 |                       | 292.50 | 307.00 |

Maxima : -269.4 1327.9 -164.0

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 2210.53 | 1775.76 |
| Water  | 4277.81 | 4712.45 |
| Totaal | 6488.34 | 6488.21 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 12920.76 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2210.53 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 17.1 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2  
 =====

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 3) |                              |                            | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |                              |                            |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
| 1                                | 0.00                         | -13.75                     | 1                                 | 0.00                         | 1.50                       |

Water Peil Links / Rechts : -1.75 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-3 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIT      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |





|           |                                       |        |      |       |             |     |   |
|-----------|---------------------------------------|--------|------|-------|-------------|-----|---|
| Onderdeel | bouwkuip met owb-vloer en stempellaag | Naam   | LAAN | Datum | 22 aug 1995 | Pag | 4 |
| 7         | EEMKLEI                               | -30.00 | 0.00 | 0.00  |             |     |   |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.

Plaats tov Peil : -1.00 [m] Veerstijfheid : 6.217E+0004 [kN/m/Bm]  
 Doorsnede : 6.217E-0003 [m2] Vloeikracht : 99999.99 [kN/Bm]  
 Lengte : 21.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwphase 2  
 =====

Aantal iteraties : 5

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -242.2   | -0.0          | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -239.8   | 0.0           | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -239.8   | -0.1          | 0.2          | 0.00         |        | 122.00 P     |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.60   | -235.4   | 62.2          | 147.2        | 0.00         |        | 159.00       | 72     | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.60   | -235.4   | 62.4          | 148.0        | 0.00         |        | 159.00       | 72     | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -231.0   | 238.1         | 219.5        | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -231.0   | 238.0         | 218.5        | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -227.8   | 395.4         | 232.3        | 0.00         |        | 17.23 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -227.8   | 395.4         | -396.6       | 0.00         |        | 21.38 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -225.6   | 200.9         | -380.9       | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -225.6   | 200.9         | -380.9       | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -1.75  | -224.5   | 106.8         | -371.8       | 0.00         |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 7     | -1.75  | -224.5   | 106.8         | -371.8       | 0.00         |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 8     | -2.00  | -223.4   | 15.0          | -362.3       | 0.00         |        | 23.90 A      |        | 2.50         | 17.00        |
| 8     | -2.00  | -223.4   | 15.0          | -362.3       | 0.00         |        | 33.20 A 21   |        | 2.50         | 17.00        |
| 9     | -3.62  | -216.2   | -509.1        | -282.2       | 0.00         |        | 36.45 A 21   |        | 18.74        | 33.24        |
| 9     | -3.62  | -216.2   | -509.1        | -282.2       | 0.00         |        | 36.45 A 21   |        | 18.74        | 33.24        |
| 10    | -5.25  | -207.6   | -898.8        | -196.8       | 0.00         |        | 39.70 A 21   |        | 34.99        | 49.49        |
| 10    | -5.25  | -207.6   | -898.8        | -196.8       | 0.00         |        | 39.70 A 21   |        | 34.99        | 49.49        |
| 11    | -6.87  | -196.8   | -1145.6       | -106.1       | 0.00         |        | 42.95 A 21   |        | 51.23        | 65.73        |
| 11    | -6.87  | -196.8   | -1145.6       | -106.1       | 0.00         |        | 42.95 A 21   |        | 51.23        | 65.73        |
| 12    | -8.50  | -183.0   | -1240.8       | -10.2        | 0.00         |        | 46.19 A 21   |        | 67.47        | 81.97        |
| 12    | -8.50  | -183.0   | -1240.8       | -10.2        | 0.00         |        | 46.19 A 21   |        | 67.47        | 81.97        |
| 13    | -10.12 | -166.1   | -1175.8       | 91.0         | 0.00         |        | 49.44 A 21   |        | 83.71        | 98.21        |
| 13    | -10.12 | -166.1   | -1175.8       | 90.8         | 0.00         |        | 49.44 A 21   |        | 83.71        | 98.21        |
| 14    | -11.75 | -146.1   | -942.5        | 197.3        | 0.00         |        | 52.69 A 21   |        | 99.96        | 114.46       |
| 14    | -11.75 | -146.1   | -942.5        | 197.3        | 0.00         |        | 52.69 A 21   |        | 99.96        | 114.46       |
| 15    | -13.37 | -123.8   | -531.9        | 309.1        | 0.00         |        | 55.94 A 21   |        | 116.20       | 130.70       |
| 15    | -13.37 | -123.8   | -531.9        | 309.1        | 0.00         |        | 55.94 A 21   |        | 116.20       | 130.70       |
| 16    | -13.75 | -118.3   | -409.3        | 336.0        | 0.00         |        | 56.70 A 21   |        | 120.00       | 134.50       |
| 16    | -13.75 | -118.3   | -409.3        | 336.0        | 0.00 P       |        | 56.70 A 21   |        | 120.00       | 134.50       |
| 17    | -14.00 | -114.7   | -323.1        | 353.6        | 2.37 P       |        | 57.20 A 21   |        | 122.50       | 137.00       |
| 17    | -14.00 | -114.7   | -323.1        | 353.6        | 27.05 P      |        | 37.94 A      |        | 122.50       | 137.00       |
| 18    | -15.50 | -92.7    | 226.3         | 372.5        | 56.79 P      |        | 42.06 A      |        | 137.50       | 152.00       |
| 18    | -15.50 | -92.7    | 226.3         | 372.6        | 56.79 P      |        | 42.06 A      |        | 137.50       | 152.00       |
| 19    | -17.00 | -71.2    | 775.3         | 353.0        | 86.54 P      |        | 46.18 A      |        | 152.50       | 167.00       |
| 19    | -17.00 | -71.2    | 775.3         | 353.1        | 86.54 P      |        | 46.18 A      |        | 152.50       | 167.00       |
| 20    | -18.50 | -51.4    | 1266.2        | 295.0        | 116.29 P     |        | 50.30 A      |        | 167.50       | 182.00       |
| 20    | -18.50 | -51.4    | 1266.2        | 295.0        | 116.29 P     |        | 50.30 A      |        | 167.50       | 182.00       |
| 21    | -20.00 | -34.3    | 1641.2        | 198.6        | 146.04 P     |        | 54.42 A      |        | 182.50       | 197.00       |
| 21    | -20.00 | -34.3    | 1641.2        | 198.4        | 213.68 P     |        | 44.19 A      |        | 182.50       | 197.00       |
| 22    | -21.25 | -22.8    | 1760.8        | -6.6         | 206.97       | 82     | 46.44 A      |        | 195.00       | 209.50       |
| 22    | -21.25 | -22.8    | 1760.7        | -7.0         | 206.97       | 82     | 46.44 A      |        | 195.00       | 209.50       |
| 23    | -22.50 | -14.0    | 1657.2        | -144.2       | 140.19       | 49     | 48.69 A      |        | 207.50       | 222.00       |
| 23    | -22.50 | -14.0    | 1657.2        | -144.1       | 140.19       | 49     | 48.69 A      |        | 207.50       | 222.00       |
| 24    | -23.75 | -7.7     | 1430.8        | -208.0       | 93.62        | 29     | 50.94 A      |        | 220.00       | 234.50       |
| 24    | -23.75 | -7.7     | 1430.8        | -207.9       | 93.62        | 29     | 50.94 A      |        | 220.00       | 234.50       |
| 25    | -25.00 | -3.6     | 1158.4        | -219.6       | 64.55        | 18     | 63.35        |        | 232.50       | 247.00       |
| 25    | -25.00 | -3.6     | 1158.3        | -219.6       | 162.27       | 23     | 44.30 A      |        | 232.50       | 247.00       |
| 26    | -26.25 | -1.3     | 826.8         | -293.8       | 86.84        | 10     | 53.56        |        | 245.00       | 259.50       |
| 26    | -26.25 | -1.3     | 826.8         | -294.0       | 86.84        | 10     | 53.56        |        | 245.00       | 259.50       |
| 27    | -27.50 | -0.2     | 468.5         | -263.8       | 55.65        | 6      | 97.25        |        | 257.50       | 272.00       |
| 27    | -27.50 | -0.2     | 468.5         | -263.6       | 55.65        | 6      | 97.25        |        | 257.50       | 272.00       |
| 28    | -28.75 | 0.1      | 191.3         | -175.1       | 49.99        |        | 115.41       | 5      | 270.00       | 284.50       |
| 28    | -28.75 | 0.1      | 191.3         | -175.0       | 49.99        |        | 115.41       | 5      | 270.00       | 284.50       |
| 29    | -30.00 | 0.2      | 36.3          | -72.6        | 55.15        |        | 122.75       | 5      | 282.50       | 297.00       |
| 29    | -30.00 | 0.2      | 36.3          | -72.6        | 59.82        |        | 118.08       | 20     | 282.50       | 297.00       |
| 30    | -31.00 | 0.1      | -0.0          | -0.0         | 63.48        |        | 121.42       | 20     | 292.50       | 307.00       |



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

Maxima : -242.2 1760.8 -396.6 |

Ankergegevens einde bouwfase : 2

=====

| Nr | Peil<br>[m] | Aanwezigheid<br>zijde | Knoop | Ankerkracht<br>[kN/Bm] | Anker<br>toestand |
|----|-------------|-----------------------|-------|------------------------|-------------------|
| 1  | -1.00       | Rechts                | 5     | -628.94                | Elastisch         |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 1682.68 | 1877.39 |
| Water :  | 4277.81 | 4712.45 |
| Totaal : | 5960.49 | 6589.84 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 7089.09 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1682.68 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 23.7 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -1.00 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -177860.44 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -35405.15 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 19.9 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3

=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 3) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                    | 1        | 0.00                         | 1.50                      |

Water Peil Links / Rechts : -14.00 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | XL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEKLEI         | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.

Plaats tov Peil : -1.00 [m] Veerstijfheid : 6.217E+0004 [kN/m/Bm]  
 Doorsnede : 6.217E-0003 [m2] Vloekracht : 99999.99 [kN/Bm]  
 Lengte : 21.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Verend steunpunt 1 op -13.37 [m] tov Peil.  
 Rotatie stijfheid : 0.000E+0000 [kNm/Rad/Bm]  
 Translatie stijfheid : 9.450E+0005 [kN/m/Bm]

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwfase 3

=====

Aantal iteraties : 4

Xn Peil Verpl Moment DwarsK | KorSpl Stat | KorSpR Stat | WatSpl WatSpR



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag Naam LAAH Datum 22 aug 1995 Pag 6

| nr | m      | mm     | kNm/Bm  | kN/Bm  | kN/m2    | %  | kN/m2      | %  | kN/m2  | kN/m2  |
|----|--------|--------|---------|--------|----------|----|------------|----|--------|--------|
| 1  | 2.00   | -240.8 | -0.0    | 0.0    | 0.00     |    | 0.00       |    | 0.00   | 0.00   |
| 2  | 1.50   | -238.8 | 0.0     | 0.0    | 0.00     |    | 0.00       |    | 0.00   | 0.00   |
| 2  | 1.50   | -238.8 | -0.1    | 0.2    | 0.00     |    | 122.00 P   |    | 0.00   | 0.00   |
| 3  | 0.60   | -235.3 | 62.4    | 148.0  | 0.00     |    | 160.26     | 73 | 0.00   | 0.00   |
| 3  | 0.60   | -235.3 | 62.5    | 148.9  | 0.00     |    | 160.26     | 73 | 0.00   | 0.00   |
| 4  | -0.30  | -231.8 | 237.8   | 216.7  | 0.00     |    | 15.20 A    |    | 0.00   | 0.00   |
| 4  | -0.30  | -231.8 | 237.7   | 215.6  | 0.00     |    | 15.20 A    |    | 0.00   | 0.00   |
| 5  | -1.00  | -229.3 | 393.1   | 229.4  | 0.00     |    | 17.23 A    |    | 0.00   | 7.00   |
| 5  | -1.00  | -229.3 | 393.1   | -491.2 | 0.00     |    | 21.38 A    |    | 0.00   | 7.00   |
| 6  | -1.50  | -227.5 | 151.3   | -475.4 | 0.00     |    | 22.64 A    |    | 0.00   | 12.00  |
| 6  | -1.50  | -227.5 | 151.3   | -475.4 | 0.00     |    | 22.64 A    |    | 0.00   | 12.00  |
| 7  | -1.75  | -226.7 | 33.6    | -466.4 | 0.00     |    | 23.27 A    |    | 0.00   | 14.50  |
| 7  | -1.75  | -226.7 | 33.6    | -466.4 | 0.00     |    | 23.27 A    |    | 0.00   | 14.50  |
| 8  | -2.00  | -225.8 | -81.8   | -456.5 | 0.00     |    | 23.90 A    |    | 0.00   | 17.00  |
| 8  | -2.00  | -225.8 | -81.8   | -456.5 | 0.00     |    | 33.20 A 21 |    | 0.00   | 17.00  |
| 9  | -3.62  | -219.9 | -748.5  | -359.2 | 0.00     |    | 36.45 A 21 |    | 0.00   | 33.24  |
| 9  | -3.62  | -219.9 | -748.5  | -359.2 | 0.00     |    | 36.45 A 21 |    | 0.00   | 33.24  |
| 10 | -5.25  | -212.1 | -1231.4 | -230.1 | 0.00     |    | 39.70 A 21 |    | 0.00   | 49.49  |
| 10 | -5.25  | -212.1 | -1231.4 | -230.1 | 0.00     |    | 39.70 A 21 |    | 0.00   | 49.49  |
| 11 | -6.87  | -201.1 | -1479.0 | -69.4  | 0.00     |    | 42.95 A 21 |    | 0.00   | 65.73  |
| 11 | -6.87  | -201.1 | -1479.0 | -69.4  | 0.00     |    | 42.95 A 21 |    | 0.00   | 65.73  |
| 12 | -8.50  | -186.4 | -1439.8 | 122.9  | 0.00     |    | 46.19 A 21 |    | 0.00   | 81.97  |
| 12 | -8.50  | -186.4 | -1439.8 | 122.9  | 0.00     |    | 46.19 A 21 |    | 0.00   | 81.97  |
| 13 | -10.12 | -168.0 | -1062.6 | 346.9  | 0.00     |    | 49.44 A 21 |    | 0.00   | 98.21  |
| 13 | -10.12 | -168.0 | -1062.6 | 346.9  | 0.00     |    | 49.44 A 21 |    | 0.00   | 98.21  |
| 14 | -11.75 | -146.9 | -296.0  | 602.4  | 0.00     |    | 52.69 A 21 |    | 0.00   | 114.46 |
| 14 | -11.75 | -146.9 | -296.0  | 602.4  | 0.00     |    | 52.69 A 21 |    | 0.00   | 114.46 |
| 15 | -13.37 | -125.2 | 911.5   | 889.7  | 0.00     |    | 55.94 A 21 |    | 0.00   | 130.70 |
| 15 | -13.37 | -125.2 | 911.5   | -429.4 | 0.00     |    | 55.94 A 21 |    | 0.00   | 130.70 |
| 16 | -13.75 | -120.3 | 761.9   | -357.6 | 0.00     |    | 56.70 A 21 |    | 0.00   | 134.50 |
| 16 | -13.75 | -120.3 | 761.9   | -357.6 | 0.00 P   |    | 56.70 A 21 |    | 0.00   | 134.50 |
| 17 | -14.00 | -117.2 | 678.4   | -310.3 | 0.00     | 82 | 57.20 A 21 |    | 0.00   | 137.00 |
| 17 | -14.00 | -117.2 | 678.4   | -310.2 | 32.97 P  |    | 37.94 A    |    | 0.00   | 137.00 |
| 18 | -15.50 | -99.0  | 363.2   | -116.5 | 62.71 P  |    | 42.06 A    |    | 15.00  | 152.00 |
| 18 | -15.50 | -99.0  | 363.2   | -116.4 | 62.71 P  |    | 42.06 A    |    | 15.00  | 152.00 |
| 19 | -17.00 | -81.7  | 309.8   | 38.9   | 92.46 P  |    | 46.18 A    |    | 30.00  | 167.00 |
| 19 | -17.00 | -81.7  | 309.8   | 38.9   | 92.46 P  |    | 46.18 A    |    | 30.00  | 167.00 |
| 20 | -18.50 | -65.1  | 460.6   | 155.8  | 122.21 P |    | 50.30 A    |    | 45.00  | 182.00 |
| 20 | -18.50 | -65.1  | 460.6   | 155.8  | 122.21 P |    | 50.30 A    |    | 45.00  | 182.00 |
| 21 | -20.00 | -49.5  | 757.9   | 234.2  | 151.96 P |    | 54.42 A    |    | 60.00  | 197.00 |
| 21 | -20.00 | -49.5  | 757.9   | 234.0  | 223.62 P |    | 44.19 A    |    | 60.00  | 197.00 |
| 22 | -21.25 | -37.8  | 1008.2  | 159.1  | 260.90 P |    | 46.44 A    |    | 72.50  | 209.50 |
| 22 | -21.25 | -37.8  | 1008.1  | 158.7  | 260.90 P |    | 46.44 A    |    | 72.50  | 209.50 |
| 23 | -22.50 | -27.6  | 1139.3  | 53.3   | 250.22   | 84 | 48.69 A    |    | 85.00  | 222.00 |
| 23 | -22.50 | -27.6  | 1139.3  | 53.4   | 250.22   | 84 | 48.69 A    |    | 85.00  | 222.00 |
| 24 | -23.75 | -19.2  | 1173.7  | 15.4   | 186.40   | 56 | 50.94 A    |    | 97.50  | 234.50 |
| 24 | -23.75 | -19.2  | 1173.7  | 15.4   | 186.40   | 56 | 50.94 A    |    | 97.50  | 234.50 |
| 25 | -25.00 | -12.5  | 1208.6  | 51.1   | 136.98   | 37 | 53.19 A    |    | 110.00 | 247.00 |
| 25 | -25.00 | -12.5  | 1208.6  | 51.1   | 475.75   | 65 | 44.30 A    |    | 110.00 | 247.00 |
| 26 | -26.25 | -7.7   | 1089.4  | -207.3 | 313.50   | 37 | 47.30 A    |    | 122.50 | 259.50 |
| 26 | -26.25 | -7.7   | 1089.3  | -207.5 | 313.50   | 37 | 47.30 A    |    | 122.50 | 259.50 |
| 27 | -27.50 | -4.6   | 760.2   | -296.7 | 208.79   | 21 | 50.30 A    |    | 135.00 | 272.00 |
| 27 | -27.50 | -4.6   | 760.2   | -296.4 | 208.79   | 21 | 50.30 A    |    | 135.00 | 272.00 |
| 28 | -28.75 | -2.6   | 392.4   | -278.3 | 144.72   | 13 | 53.30 A    |    | 147.50 | 284.50 |
| 28 | -28.75 | -2.6   | 392.4   | -278.3 | 144.72   | 13 | 53.30 A    |    | 147.50 | 284.50 |
| 29 | -30.00 | -1.2   | 93.9    | -185.9 | 102.03   | 8  | 76.87      |    | 160.00 | 297.00 |
| 29 | -30.00 | -1.2   | 93.9    | -186.1 | 67.38    | 21 | 111.52     |    | 160.00 | 297.00 |
| 30 | -31.00 | -0.2   | -0.0    | -0.0   | 65.96    | 20 | 119.94     |    | 170.00 | 307.00 |

Maxima : -240.8 -1479.0 889.7

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/Bm) | Moment (kNm/Bm) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 15    | -13.37   | 1319.12        | 0.00            |

Ankergegevens einde bouwfase : 3

| Nr | Peil (m) | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht (kN/3m) | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | -1.00    | Rechts             | 5     | -720.57             | Elastisch      |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag

Naam LAAH

Datum 22 aug 1995 Pag

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 2912.42 | 1685.39 |
| Water :  | 1445.00 | 4712.45 |
| Totaal : | 4357.42 | 6397.84 |

|   |                  |  |
|---|------------------|--|
| Als passieve zijde wordt beschouwd :      | Links            |  |
| Maximale passieve korrelweerstand :       | 7279.66 [kNm/Bm] |  |
| Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : | 2912.42 [kNm/Bm] |  |
| Percentage gemobiliseerde weerstand :     | 40.0 [%]         |  |

Maxima over de alle bouwfasen :

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Verplaatsing : | -269.4 [mm]     |
| Moment :       | 1760.8 [kNm/Bm] |
| Dwarskracht :  | 889.7 [kN/Bm]   |

EINDE MSHEET UITVOERFILE



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

=====

COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV  
 LICENCE : 0087  
 DATE : 1995-08-22  
 TIME : 12:47:29  
 FILENAME : PIET5B.SHI created by MSHEET version 3.2  
 ===== BEGINNING OF DATA =====

bouwput overgangsconstructie oost  
 keuze combiwand+stempels; oversp. 36 m

2.00 Niveau top damwand  
 33.00 Damwand lengte

1 Aantal stukken met variërende eigenschappen

| Nr | Stijfh. EI  | Werk. br | Peil   |
|----|-------------|----------|--------|
| 1  | 1.019E+0006 | 1.00     | -31.00 |

1 Aantal ankers / stempels

| Nr | Peil | E-mod       | Doorsnede   | Lengte | VloeiK   | Zijde  |
|----|------|-------------|-------------|--------|----------|--------|
| 1  | 0.00 | 2.100E+0008 | 4.861E-0003 | 18.00  | 99999.99 | RECHTS |

1 Aantal verende steunpunten

| Nr | Peil   | Rot stijf   | Tr stijf    |
|----|--------|-------------|-------------|
| 1  | -13.37 | 0.000E+0000 | 1.104E+0006 |

0 Aantal starre steunpunten

1 Aantal bovenbelastingen

| Nr | Links | Rechts |
|----|-------|--------|
| 1  | 0.00  | 20.00  |

0 Aantal willekeurige lasten  
 0 Aantal horizontale lijnlasten  
 0 Aantal momenten  
 0 Aantal normaalkrachten  
 0 Aantal punten met grondverplaatsing

1 Aantal takken voor de veer karakteristiek  
 0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak

7 Aantal verschillende grondlagen

| Nr | ZAND/PUIN   | 18.00       | 20.00 | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|----|-------------|-------------|-------|-------|----------------------------------|
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.29        | 0.50  | 6.10  | Lambda akt, neutr, pas.          |
| 2  | 1.500E+0004 | 1.500E+0004 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
|    | KL.H.ZAND   | 15.00       | 17.00 | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.36        | 0.50  | 3.70  | Lambda akt, neutr, pas.          |
| 3  | 1.000E+0004 | 1.000E+0004 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
|    | SLAPKLEI    | 12.00       | 14.00 | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.50        | 0.50  | 2.37  | Lambda akt, neutr, pas.          |
| 4  | 1.000E+0003 | 1.000E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
|    | H.V.KLEI    | 14.70       | 16.70 | 7.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.41        | 0.50  | 2.96  | Lambda akt, neutr, pas.          |
| 5  | 4.500E+0003 | 4.500E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
|    | Z.H.KLEI    | 14.00       | 16.00 | 2.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.30        | 0.50  | 4.97  | Lambda akt, neutr, pas.          |
| 6  | 8.000E+0003 | 8.000E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
|    | 2EZANDLAAG  | 18.00       | 20.00 | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.24        | 0.50  | 10.00 | Lambda akt, neutr, pas.          |
| 7  | 3.500E+0004 | 3.500E+0004 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
|    | EEHKLEI     | 15.00       | 17.00 | 7.00  | Volumegewicht & cohesie          |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.50        | 0.50  | 2.38  | Lambda akt, neutr, pas.          |
| 1  | 5.000E+0003 | 5.000E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |

1 Aantal grondprofielen

1

7 Aantal grondlagen van grondprofiel

| Nr | Laag       | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|------------|--------|---------|----------|
| 1  | ZAND/PUIN  | 1.50   | 0.00    | 0.00     |
| 2  | KL.H.ZAND  | -1.00  | 0.00    | 0.00     |
| 3  | SLAPKLEI   | -2.00  | 0.00    | 0.00     |
| 4  | H.V.KLEI   | -14.00 | 0.00    | 0.00     |
| 5  | Z.H.KLEI   | -20.00 | 0.00    | 0.00     |
| 6  | 2EZANDLAAG | -25.00 | 0.00    | 0.00     |
| 7  | EEHKLEI    | -30.00 | 0.00    | 0.00     |

3 maaivelden

1 Links

1 aantal punten



```
1      0.00      -1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
2 Rechts
1  aantal punten
1      0.00      1.50  i (x,y) - coördinaat punt i
3 Links
1  aantal punten
1      0.00     -13.75  i (x,y) - coördinaat punt i
3 Aantal bouwfasen
1 Bouwfase nummer
1      1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
1      1      2 Maaiveld links en rechts
-1.75      -0.30 Waterpeil links en rechts
1      1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000      Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
0      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht
2 Bouwfase nummer
1      1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
3      2 Maaiveld links en rechts
-1.75      -0.30 Waterpeil links en rechts
1      1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000      Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
1      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht
3 Bouwfase nummer
1      1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
3      2 Maaiveld links en rechts
-14.00      -0.30 Waterpeil links en rechts
1      1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000      Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
1      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
*      : Verende steunp
      : Starre steunp
*      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht
```

=====  
===== Einde invoer data =====



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

```

MM   MM   SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  TTTTTT
MMM  MMM  SS      HH  HH  EE      EE      T
MM  MM  MM   SSSSS  HHHHHH  EEEE  EEEE  T
MM  H  MM   SS      HH  HH  EE      EE      T
MM   MM   SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  T
  
```

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : bouwput overgangsconstructie oost  
: keuze combiwand+stempels; oversp. 36 m  
Datum : 1995-08-22  
Tijd : 12:47:31

Naam uitvoerfile : PIET5B.SHO  
Naam invoerfile : PIET5B.SHI  
Naam dumpfile : PIET5B.SHO

=====

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

=====

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfases : 3

Damwand gegevens :

Lengte : 33.00 [m]  
Peil bovenkant : 2.00 [m]  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | [m] tov Peil Van - Tot | Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /Sm] | W-breed. [m] |
|---------|------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 1       | 2.00 - -31.00          | 1.019E+0006                         | 1.00         |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIN

|                         |                            |                   |      |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog : | 18.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.29 |
| nat :                   | 20.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :               | 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 6.10 |
| Beddingskonstanten :    | Nr Boven                   | Onder             |      |
| [kN/m <sup>3</sup> ]    | K(1) 15000.00              | 15000.00          |      |

Gegevens grondlaag : KL.H.ZAND

|                         |                            |                   |      |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog : | 15.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.36 |
| nat :                   | 17.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :               | 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 3.70 |
| Beddingskonstanten :    | Nr Boven                   | Onder             |      |
| [kN/m <sup>3</sup> ]    | K(1) 10000.00              | 10000.00          |      |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

|                         |                            |                   |      |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog : | 12.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.50 |
| nat :                   | 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :               | 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 2.37 |
| Beddingskonstanten :    | Nr Boven                   | Onder             |      |
| [kN/m <sup>3</sup> ]    | K(1) 1000.00               | 1000.00           |      |

Gegevens grondlaag : H.V.KLEI

|                         |                            |                   |      |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog : | 14.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.41 |
| nat :                   | 16.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :               | 7.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 2.96 |
| Beddingskonstanten :    | Nr Boven                   | Onder             |      |
| [kN/m <sup>3</sup> ]    | K(1) 4500.00               | 4500.00           |      |

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

|                         |                            |                   |      |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|------|
| Volumieke massa droog : | 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief :   | 0.30 |
| nat :                   | 16.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal : | 0.50 |
| Cohesie :               | 2.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief :  | 4.97 |
| Beddingskonstanten :    | Nr Boven                   | Onder             |      |
| [kN/m <sup>3</sup> ]    | K(1) 8000.00               | 8000.00           |      |

Gegevens grondlaag : ZEZANOLAAG



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 2

```

-----
Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m3]      Lambda actief : 0.24
                        nat : 20.00 [kN/m3]      Lambda neutraal : 0.50
Cohesie                 : 0.00 [kN/m2]      Lambda passief : 10.00
Beddingskonstanten     : Nr                 Boven
                        K[1]                 35000.00
                        Onder
                        35000.00
  
```

Gegevens grondlaag : EEMKLEI

```

-----
Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m3]      Lambda actief : 0.50
                        nat : 17.00 [kN/m3]      Lambda neutraal : 0.50
Cohesie                 : 7.00 [kN/m2]      Lambda passief : 2.38
Beddingskonstanten     : Nr                 Boven
                        K[1]                 5000.00
                        Onder
                        5000.00
  
```

De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.

\*\*\*\*\* BOUWFASE 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -1.50                     | 1        | 0.00                         | 1.50                      |

Water Peil Links / Rechts : -1.75 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwfase 1

Aantal iteraties : 6

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/8m | DwarsK kN/8m | KorSpL Stat kN/m2 % | KorSpR Stat kN/m2 % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -269.4   | 0.0           | -0.0         | 0.00                | 0.00                | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -260.8   | -0.0          | -0.0         | 0.00                | 0.00                | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -260.8   | -0.0          | 0.0          | 0.00                | 5.80 A              | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -234.9   | 9.5           | 14.6         | 0.00                | 13.63 A             | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -234.9   | 9.5           | 14.6         | 0.00                | 13.63 A             | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -229.7   | 14.5          | 18.9         | 0.00                | 15.20 A             | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -229.7   | 14.5          | 18.9         | 0.00                | 15.20 A             | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -217.7   | 32.2          | 32.7         | 0.00                | 17.23 A             | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -217.7   | 32.2          | 32.7         | 0.00                | 21.38 A             | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -209.1   | 52.3          | 48.5         | 0.00                | 22.64 A             | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -209.1   | 52.3          | 48.5         | 0.00 P              | 22.64 A             | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -1.75  | -204.8   | 65.4          | 55.8         | 13.83 P             | 23.27 A             | 0.00         | 14.50        |
| 7     | -1.75  | -204.8   | 65.4          | 55.8         | 13.83 P             | 23.27 A             | 0.00         | 14.50        |
| 8     | -2.00  | -200.5   | 80.0          | 61.0         | 20.35 P             | 23.90 A             | 2.50         | 17.00        |
| 8     | -2.00  | -200.5   | 80.0          | 61.0         | 13.03 P             | 33.20 A 21          | 2.50         | 17.00        |
| 9     | -3.62  | -172.7   | 219.5         | 107.5        | 28.43 P             | 36.45 A 21          | 18.74        | 33.24        |
| 9     | -3.62  | -172.7   | 219.5         | 107.5        | 28.43 P             | 36.45 A 21          | 18.74        | 33.24        |
| 10    | -5.25  | -145.5   | 418.4         | 134.2        | 43.83 P             | 39.70 A 21          | 34.99        | 49.49        |
| 10    | -5.25  | -145.5   | 418.4         | 134.2        | 43.83 P             | 39.70 A 21          | 34.99        | 49.49        |





| Onderdeel | bouwkuip met owb-vloer en stempellaag |        |        |        | Naam   | LAAN | Datum 22 aug 1995 |      | Pag    | 3      |
|-----------|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|------|-------------------|------|--------|--------|
| 11        | -6.87                                 | -119.5 | 644.6  | 141.1  | 59.23  | P    | 42.95             | A 21 | 51.23  | 65.73  |
| 11        | -6.87                                 | -119.5 | 644.6  | 141.1  | 59.23  | P    | 42.95             | A 21 | 51.23  | 65.73  |
| 12        | -8.50                                 | -95.0  | 866.2  | 128.4  | 74.63  | P    | 46.19             | A 21 | 67.47  | 81.97  |
| 12        | -8.50                                 | -95.0  | 866.2  | 128.4  | 74.63  | P    | 46.19             | A 21 | 67.47  | 81.97  |
| 13        | -10.12                                | -72.9  | 1050.9 | 95.9   | 90.03  | P    | 49.44             | A 21 | 83.71  | 98.21  |
| 13        | -10.12                                | -72.9  | 1051.0 | 95.7   | 90.03  | P    | 49.44             | A 21 | 83.71  | 98.21  |
| 14        | -11.75                                | -53.4  | 1178.8 | 66.8   | 75.63  | 72   | 52.69             | A 21 | 99.96  | 114.46 |
| 14        | -11.75                                | -53.4  | 1178.8 | 66.8   | 75.63  | 72   | 52.69             | A 21 | 99.96  | 114.46 |
| 15        | -13.37                                | -37.0  | 1283.8 | 66.9   | 62.45  | 52   | 55.94             | A 21 | 116.20 | 130.70 |
| 15        | -13.37                                | -37.0  | 1283.8 | 66.9   | 62.45  | 52   | 55.94             | A 21 | 116.20 | 130.70 |
| 16        | -13.75                                | -33.6  | 1309.9 | 70.6   | 59.84  | 48   | 56.70             | A 21 | 120.00 | 134.50 |
| 16        | -13.75                                | -33.6  | 1309.9 | 70.6   | 59.84  | 48   | 56.70             | A 21 | 120.00 | 134.50 |
| 17        | -14.00                                | -31.5  | 1327.9 | 73.7   | 58.22  | 46   | 57.20             | A 21 | 122.50 | 137.00 |
| 17        | -14.00                                | -31.5  | 1327.9 | 73.7   | 168.38 | 92   | 37.94             | A    | 122.50 | 137.00 |
| 18        | -15.50                                | -20.5  | 1327.4 | -62.2  | 123.99 | 58   | 42.06             | A    | 137.50 | 152.00 |
| 18        | -15.50                                | -20.5  | 1327.4 | -62.2  | 123.99 | 58   | 42.06             | A    | 137.50 | 152.00 |
| 19        | -17.00                                | -12.4  | 1172.7 | -135.2 | 92.67  | 38   | 46.18             | A    | 152.50 | 167.00 |
| 19        | -17.00                                | -12.4  | 1172.7 | -135.2 | 92.67  | 38   | 46.18             | A    | 152.50 | 167.00 |
| 20        | -18.50                                | -6.9   | 943.8  | -164.0 | 72.94  | 27   | 50.30             | A    | 167.50 | 182.00 |
| 20        | -18.50                                | -6.9   | 943.9  | -164.0 | 72.94  | 27   | 50.30             | A    | 167.50 | 182.00 |
| 21        | -20.00                                | -3.5   | 695.6  | -161.5 | 62.58  | 21   | 61.57             |      | 182.50 | 197.00 |
| 21        | -20.00                                | -3.5   | 695.6  | -161.5 | 74.81  | 16   | 49.34             |      | 182.50 | 197.00 |
| 22        | -21.25                                | -1.8   | 492.9  | -157.2 | 65.33  | 13   | 66.32             |      | 195.00 | 209.50 |
| 22        | -21.25                                | -1.8   | 492.9  | -157.2 | 65.33  | 13   | 66.32             |      | 195.00 | 209.50 |
| 23        | -22.50                                | -0.9   | 312.9  | -127.9 | 61.93  | 11   | 77.22             |      | 207.50 | 222.00 |
| 23        | -22.50                                | -0.9   | 312.9  | -127.9 | 61.93  | 11   | 77.22             |      | 207.50 | 222.00 |
| 24        | -23.75                                | -0.5   | 178.4  | -86.0  | 62.41  | 11   | 84.24             |      | 220.00 | 234.50 |
| 24        | -23.75                                | -0.5   | 178.4  | -85.9  | 62.41  | 11   | 84.24             |      | 220.00 | 234.50 |
| 25        | -25.00                                | -0.4   | 100.1  | -38.9  | 65.14  | 10   | 89.01             |      | 232.50 | 247.00 |
| 25        | -25.00                                | -0.4   | 100.1  | -38.9  | 76.24  | 6    | 77.91             |      | 232.50 | 247.00 |
| 26        | -26.25                                | -0.4   | 64.1   | -19.2  | 83.58  | 6    | 83.07             |      | 245.00 | 259.50 |
| 26        | -26.25                                | -0.4   | 64.1   | -19.2  | 83.58  | 6    | 83.07             |      | 245.00 | 259.50 |
| 27        | -27.50                                | -0.6   | 49.1   | -6.9   | 94.46  | 6    | 84.69             |      | 257.50 | 272.00 |
| 27        | -27.50                                | -0.6   | 49.1   | -6.8   | 94.46  | 6    | 84.69             |      | 257.50 | 272.00 |
| 28        | -28.75                                | -0.8   | 40.7   | -9.5   | 108.00 | 7    | 83.65             |      | 270.00 | 284.50 |
| 28        | -28.75                                | -0.8   | 40.7   | -9.5   | 108.00 | 7    | 83.65             |      | 270.00 | 284.50 |
| 29        | -30.00                                | -1.1   | 16.4   | -33.3  | 123.66 | 7    | 80.49             |      | 282.50 | 297.00 |
| 29        | -30.00                                | -1.1   | 16.4   | -33.3  | 92.11  | 21   | 112.04            |      | 282.50 | 297.00 |
| 30        | -31.00                                | -1.3   | -0.0   | -0.0   | 96.79  | 21   | 114.36            |      | 292.50 | 307.00 |

Maxima : -269.4 1327.9 -164.0

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 2210.53 | 1775.76 |
| Water  | 4277.81 | 4712.45 |
| Totaal | 6488.34 | 6488.21 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 12920.76 (kNm/Bm)  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2210.53 (kNm/Bm)  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 17.1 (%)

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2

=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 3) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov. PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov. PEIL |
|----------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                     | 1        | 0.00                         | 1.50                       |

Water Peil Links / Rechts : -1.75 / -0.30 (m)

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel)

-----

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | XL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |



Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag  
7 EEMKLEI -30.00 0.00 0.00 Naam LAAN

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.

Plaats tov Peil : 0.00 [m] Veerstijfheid : 5.671E+0004 [kN/m/8m]  
Doorsnede : 4.861E-0003 [m2] Vloekracht : 99999.99 [kN/Bm]  
Lengte : 18.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/8m]

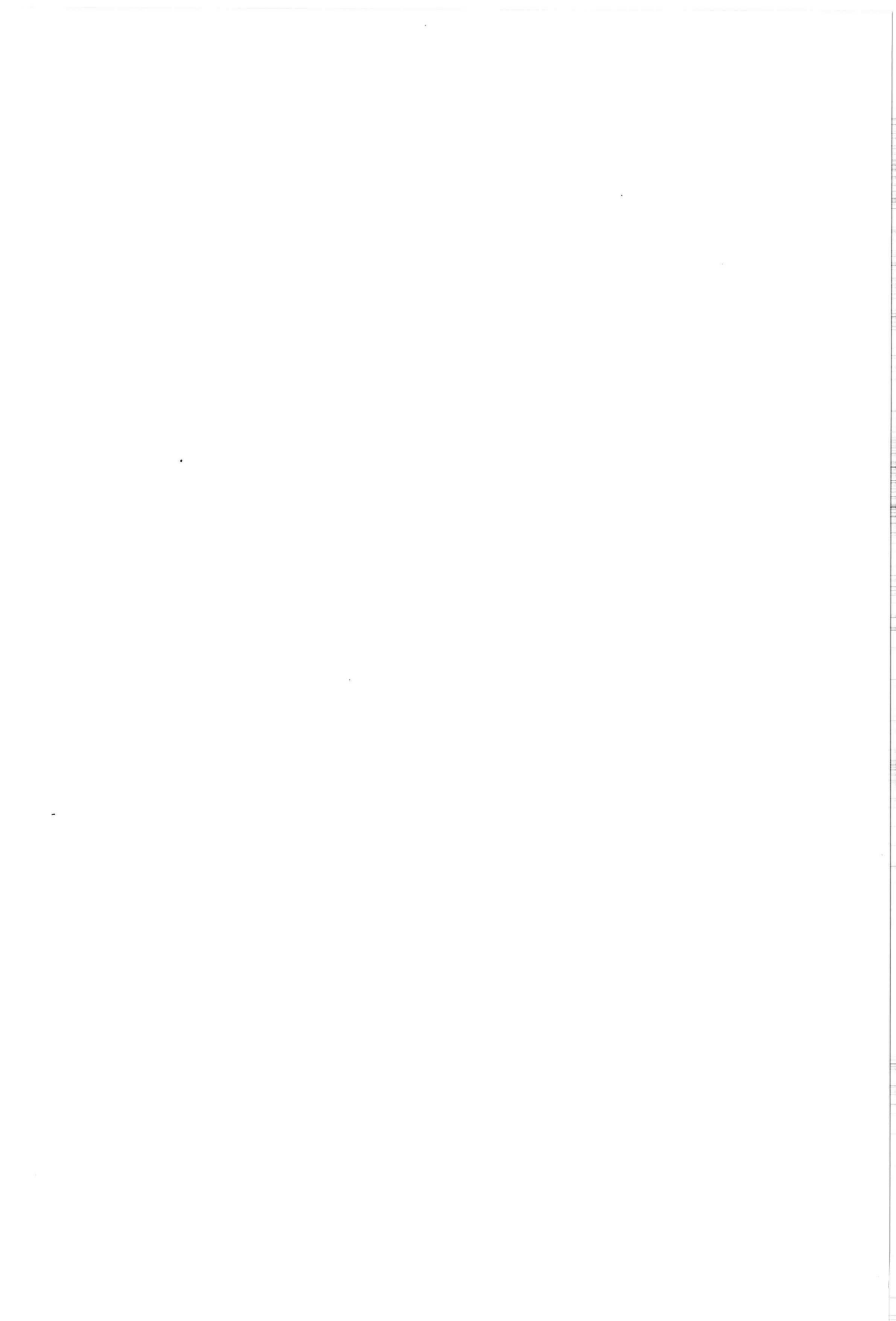
Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwphase 2

Aantal iteraties : 5

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -246.2   | 0.0           | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -245.5   | -0.0          | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -245.5   | -0.4          | 2.0          | 0.00         |        | 122.00 P     |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -243.4   | 115.9         | 109.1        | 0.00         |        | 13.63 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.00   | -243.4   | 115.4         | -372.7       | 0.00         |        | 13.63 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -243.0   | 4.3           | -368.4       | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -0.30  | -243.0   | 4.3           | -368.4       | 0.00         |        | 15.20 A      |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -1.00  | -242.0   | -249.1        | -354.6       | 0.00         |        | 17.23 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 5     | -1.00  | -242.0   | -249.1        | -354.6       | 0.00         |        | 21.38 A      |        | 0.00         | 7.00         |
| 6     | -1.50  | -241.2   | -422.6        | -338.8       | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 6     | -1.50  | -241.2   | -422.6        | -338.8       | 0.00         |        | 22.64 A      |        | 0.00         | 12.00        |
| 7     | -1.75  | -240.8   | -506.2        | -329.8       | 0.00         |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 7     | -1.75  | -240.8   | -506.2        | -329.8       | 0.00         |        | 23.27 A      |        | 0.00         | 14.50        |
| 8     | -2.00  | -240.4   | -587.5        | -320.2       | 0.00         |        | 23.90 A      |        | 2.50         | 17.00        |
| 8     | -2.00  | -240.4   | -587.5        | -320.2       | 0.00         |        | 33.20 A 21   |        | 2.50         | 17.00        |
| 9     | -3.62  | -236.4   | -1043.3       | -240.1       | 0.00         |        | 36.45 A 21   |        | 18.74        | 33.24        |
| 9     | -3.62  | -236.4   | -1043.3       | -240.1       | 0.00         |        | 36.45 A 21   |        | 18.74        | 33.24        |
| 10    | -5.25  | -229.7   | -1364.7       | -154.7       | 0.00         |        | 39.70 A 21   |        | 34.99        | 49.49        |
| 10    | -5.25  | -229.7   | -1364.7       | -154.7       | 0.00         |        | 39.70 A 21   |        | 34.99        | 49.49        |
| 11    | -6.87  | -219.5   | -1543.1       | -64.1        | 0.00         |        | 42.95 A 21   |        | 51.23        | 65.73        |
| 11    | -6.87  | -219.5   | -1543.1       | -64.1        | 0.00         |        | 42.95 A 21   |        | 51.23        | 65.73        |
| 12    | -8.50  | -205.4   | -1569.9       | 31.9         | 0.00         |        | 46.19 A 21   |        | 67.47        | 81.97        |
| 12    | -8.50  | -205.4   | -1569.9       | 31.9         | 0.00         |        | 46.19 A 21   |        | 67.47        | 81.97        |
| 13    | -10.12 | -187.2   | -1436.7       | 133.1        | 0.00         |        | 49.44 A 21   |        | 83.71        | 98.21        |
| 13    | -10.12 | -187.2   | -1436.6       | 132.9        | 0.00         |        | 49.44 A 21   |        | 83.71        | 98.21        |
| 14    | -11.75 | -165.4   | -1135.0       | 239.4        | 0.00         |        | 52.69 A 21   |        | 99.96        | 114.46       |
| 14    | -11.75 | -165.4   | -1135.0       | 239.4        | 0.00         |        | 52.69 A 21   |        | 99.96        | 114.46       |
| 15    | -13.37 | -140.6   | -656.1        | 351.2        | 0.00         |        | 55.94 A 21   |        | 116.20       | 130.70       |
| 15    | -13.37 | -140.6   | -656.1        | 351.2        | 0.00         |        | 55.94 A 21   |        | 116.20       | 130.70       |
| 16    | -13.75 | -134.6   | -517.5        | 378.1        | 0.00         |        | 56.70 A 21   |        | 120.00       | 134.50       |
| 16    | -13.75 | -134.6   | -517.5        | 378.1        | 0.00 P       |        | 56.70 A 21   |        | 120.00       | 134.50       |
| 17    | -14.00 | -130.5   | -420.8        | 395.7        | 2.37 P       |        | 57.20 A 21   |        | 122.50       | 137.00       |
| 17    | -14.00 | -130.5   | -420.8        | 395.7        | 27.05 P      |        | 37.94 A      |        | 122.50       | 137.00       |
| 18    | -15.50 | -105.9   | 191.7         | 414.6        | 56.79 P      |        | 42.06 A      |        | 137.50       | 152.00       |
| 18    | -15.50 | -105.9   | 191.7         | 414.6        | 56.79 P      |        | 42.06 A      |        | 137.50       | 152.00       |
| 19    | -17.00 | -81.8    | 803.8         | 395.1        | 86.54 P      |        | 46.18 A      |        | 152.50       | 167.00       |
| 19    | -17.00 | -81.8    | 803.8         | 395.1        | 86.54 P      |        | 46.18 A      |        | 152.50       | 167.00       |
| 20    | -18.50 | -59.4    | 1357.8        | 337.1        | 116.29 P     |        | 50.30 A      |        | 167.50       | 182.00       |
| 20    | -18.50 | -59.4    | 1357.8        | 337.1        | 116.29 P     |        | 50.30 A      |        | 167.50       | 182.00       |
| 21    | -20.00 | -39.9    | 1795.9        | 240.6        | 146.04 P     |        | 54.42 A      |        | 182.50       | 197.00       |
| 21    | -20.00 | -39.9    | 1795.9        | 240.6        | 213.68 P     |        | 44.19 A      |        | 182.50       | 197.00       |
| 22    | -21.25 | -26.7    | 1966.6        | 26.6         | 238.09       | 95     | 46.44 A      |        | 195.00       | 209.50       |
| 22    | -21.25 | -26.7    | 1966.5        | 26.0         | 238.09       | 95     | 46.44 A      |        | 195.00       | 209.50       |
| 23    | -22.50 | -16.5    | 1883.0        | -142.8       | 159.93       | 55     | 48.69 A      |        | 207.50       | 222.00       |
| 23    | -22.50 | -16.5    | 1883.0        | -142.7       | 159.93       | 55     | 48.69 A      |        | 207.50       | 222.00       |
| 24    | -23.75 | -9.1     | 1645.4        | -225.5       | 104.71       | 32     | 50.94 A      |        | 220.00       | 234.50       |
| 24    | -23.75 | -9.1     | 1645.4        | -225.5       | 104.71       | 32     | 50.94 A      |        | 220.00       | 234.50       |
| 25    | -25.00 | -4.3     | 1343.8        | -248.7       | 69.61        | 19     | 58.29        |        | 232.50       | 247.00       |
| 25    | -25.00 | -4.3     | 1343.7        | -248.8       | 184.38       | 26     | 44.30 A      |        | 232.50       | 247.00       |
| 26    | -26.25 | -1.4     | 963.3         | -340.1       | 92.39        | 11     | 48.01        |        | 245.00       | 259.50       |
| 26    | -26.25 | -1.4     | 963.3         | -340.4       | 92.39        | 11     | 48.01        |        | 245.00       | 259.50       |
| 27    | -27.50 | -0.1     | 543.9         | -311.2       | 51.92        | 5      | 100.98       |        | 257.50       | 272.00       |
| 27    | -27.50 | -0.1     | 543.9         | -311.0       | 51.92        | 5      | 100.98       |        | 257.50       | 272.00       |
| 28    | -28.75 | 0.4      | 216.3         | -206.2       | 41.06        |        | 124.34       | 6      | 270.00       | 284.50       |
| 28    | -28.75 | 0.4      | 216.3         | -206.1       | 41.06        |        | 124.34       | 6      | 270.00       | 284.50       |
| 29    | -30.00 | 0.5      | 38.3          | -76.6        | 42.50        |        | 135.40       | 6      | 282.50       | 297.00       |
| 29    | -30.00 | 0.5      | 38.4          | -76.6        | 58.01        |        | 119.89       | 21     | 282.50       | 297.00       |
| 30    | -31.00 | 0.6      | -0.0          | -0.0         | 61.27        |        | 123.63       | 21     | 292.50       | 307.00       |

# BIJLAGE 5



## BIJLAGE 5

### BUIZENSTEMPELS; dimensionering en optimalisatie

#### Controle profiel op druk en buiging (pendelstaaf)

|                |                       |         |                     |                         |                       |
|----------------|-----------------------|---------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| Profiel:       | Diameter              | 711 mm  | A =                 | 31085 mm <sup>2</sup>   |                       |
|                | Wanddikte             | 14,2 mm | I =                 | 2e + 09 mm <sup>4</sup> |                       |
| Lengte :       | 11 m                  |         | m =                 | 244 kg/m                |                       |
|                |                       |         | i =                 | 246 mm                  |                       |
|                |                       |         | W <sub>el</sub> =   | 5309008 mm <sup>3</sup> |                       |
|                |                       |         | W <sub>pl</sub> =   | 6895484 mm <sup>3</sup> |                       |
|                | Staalkwaliteit :      |         | 360                 | f <sub>y;d</sub> =      | 235 N/mm <sup>2</sup> |
|                | Instabiliteitskromme: |         | a                   | (kies a,b,of c)         |                       |
| Drukkracht :   | 4324 kN               |         | N <sub>ex;d</sub> = | 4324,0 kN               |                       |
| Eigen gewicht: | 2,44 kN/m             |         | M =                 | 36,9 kNm                |                       |
| q-last :       | 1 kN/m                |         | M =                 | 15,1                    |                       |
|                |                       |         | M <sub>y;d</sub> =  | 52,0                    |                       |

#### Toetsing van de doorsnede volgens NEN 6770 - art. 12

Eerste orde elastisch

|                     |          |
|---------------------|----------|
| λ <sub>rel</sub> =  | 0,475350 |
| α <sub>k</sub> =    | 0,210000 |
| λ <sub>0</sub> =    | 0,200000 |
| ω <sub>buck</sub> = | 0,931754 |

$$(12.3-1) \quad 1,1 \cdot N_{ex;d} / (\omega_{buck} \cdot N_{pl;d}) + 1,1 \cdot M_{y;ex;d} / M_{y;d} = 0,734137 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

### GORDINGEN; dimensionering en optimalisatie

#### Controle doorsnede profiel op buiging en afschuiving

|                  |                  |                     |                          |                    |                       |
|------------------|------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Profiel :        | 2*HE800M         | A =                 | 40400 mm <sup>2</sup>    | t <sub>w</sub> =   | 21                    |
| Veldlengte :     | 10 m             | h =                 | 814 mm                   | t <sub>r</sub> =   | 40                    |
| (stempel uitval) |                  | b =                 | 303 mm                   | r =                | 30                    |
|                  |                  | W <sub>y;el</sub> = | 10870000 mm <sup>3</sup> |                    |                       |
|                  |                  | W <sub>y;pl</sub> = | 13990000 mm <sup>3</sup> |                    |                       |
|                  | Staalkwaliteit : |                     | 360                      | f <sub>y;d</sub> = | 235 N/mm <sup>2</sup> |
|                  | Profiel-klasse : |                     | 1                        |                    |                       |
| q-last :         | 433 kN/m         | M <sub>y;d</sub> =  | 2706,3 kNm               |                    |                       |
|                  |                  | V <sub>z;d</sub> =  | 2165 kN                  |                    |                       |

#### Toetsing van de doorsnede volgens NEN 6770 - art. 11

Plastisch

#### Controle op buiging:

$$(11.2-5) \quad M_{y;d} / M_{y;pl;d} \leq 1 \quad 0,823156 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

#### Controle op afschuiving:

$$(11.2-10) \quad V_{z;d} / V_{z;pl;d} \leq 1 \quad 0,704814 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

$$A_w = 22640 \text{ mm}^2$$

#### (tabel 10) Combinatie van krachten en momenten:

(Geen normaalkrachten)

$$\text{Als } V_{z;d} / V_{z;pl;d} \leq 0,5 \text{ dan: } M_{y;d} / M_{y;pl;d} \leq 1$$

$$\text{Als } V_{z;d} / V_{z;pl;d} > 0,5 \text{ dan: } M_{y;d} / M_{y;pl;d} \leq 1$$

$$p = 0,167794$$

$$M_{y;red} = 3,05e + 09 \text{ Nmm}$$

$$V_{z;d} / V_{z;pl;d} = 0,704814 \quad 0,888158 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

BUIZENSTEMPELS; dimensionering en optimalisatie

Controle profiel op druk en buiging (pendelstaaf)

|                |                       |         |                      |                         |                       |
|----------------|-----------------------|---------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Profiel:       | Diameter              | 559 mm  | A =                  | 24304 mm <sup>2</sup>   |                       |
|                | Wanddikte             | 14,2 mm | I =                  | 9e+08 mm <sup>4</sup>   |                       |
| Lengte :       | 11 m                  |         | m =                  | 191 kg/m                |                       |
|                |                       |         | i =                  | 193 mm                  |                       |
|                |                       |         | W <sub>d</sub> =     | 3228291 mm <sup>3</sup> |                       |
|                |                       |         | W <sub>pl</sub> =    | 4215614 mm <sup>3</sup> |                       |
|                | Staal kwaliteit :     |         | 360                  | f <sub>y;d</sub> =      | 235 N/mm <sup>2</sup> |
|                | Instabiliteitskromme: |         | a                    | (kies a,b,of c)         |                       |
| Drukkracht :   | 3370 kN               |         | N <sub>cr;d</sub> =  | 3370,0 kN               |                       |
| Eigen gewicht: | 1,91 kN/m             |         | M =                  | 28,9 kNm                |                       |
| q-last :       | 1 kN/m                |         | M =                  | 15,1                    |                       |
|                |                       |         | M <sub>y,z;d</sub> = | 44,0                    |                       |

Toetsing van de doorsnede volgens NEN 6770 - art. 12  
Eerste orde elastisch

|                     |          |
|---------------------|----------|
| λ <sub>1;d</sub> =  | 0,607894 |
| α <sub>2</sub> =    | 0,210000 |
| λ <sub>0</sub> =    | 0,200000 |
| ω <sub>bu,d</sub> = | 0,886979 |

$$(12.3-1) \quad 1,1 \cdot N_{cr;d} / (\omega_{bu,d} \cdot N_{pl;d}) + 1,1 \cdot M_{y,z;d} / M_{y,z;d} = 0,780591 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

GORDINGEN; dimensionering en optimalisatie

Controle doorsnede profiel op buiging en afschuiving

|                  |                   |                      |                          |                    |                       |
|------------------|-------------------|----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Profiel :        | 2*HE650M          | A =                  | 37400 mm <sup>2</sup>    | t <sub>w</sub> =   | 21                    |
| Veldlengte :     | 10 m              | h =                  | 668 mm                   | t <sub>f</sub> =   | 40                    |
| (stempel uitval) |                   | b =                  | 305 mm                   | r =                | 27                    |
|                  |                   | W <sub>y;d</sub> =   | 8430000 mm <sup>3</sup>  |                    |                       |
|                  |                   | W <sub>z;d</sub> =   | 10845000 mm <sup>3</sup> |                    |                       |
|                  | Staal kwaliteit : |                      | 360                      | f <sub>y;d</sub> = | 235 N/mm <sup>2</sup> |
|                  | Profiel-klasse :  |                      | 1                        |                    |                       |
| q-last :         | 337 kN/m          | M <sub>y,z;d</sub> = | 2106,3 kNm               |                    |                       |
|                  |                   | V <sub>cr;d</sub> =  | 1685 kN                  |                    |                       |

Toetsing van de doorsnede volgens NEN 6770 - art. 11  
Plastisch

Controle op buiging:

$$(11.2-5) \quad M_{y,z;d} / M_{y,z;d} \leq 1 \quad 0,826442 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

Controle op afschuiving:

$$(11.2-10) \quad V_{t,z;d} / V_{t,z;d} \leq 1 \quad 0,653641 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

$$A_w = 19000 \text{ mm}^2$$

(tabel 10) Combinatie van krachten en momenten:  
(Geen normaalkrachten)

$$\text{Als } V_{t,z;d} / V_{t,z;d} \leq 0,5 \text{ dan: } M_{y,z;d} / M_{y,z;d} \leq 1$$

$$\text{Als } V_{t,z;d} / V_{t,z;d} > 0,5 \text{ dan: } M_{y,z;d} / M_{y,z;d} \leq 1$$

$$p = 0,094422$$

$$M_{V,y,z;d} = 2,45e+09 \text{ Nmm}$$

$$V_{t,z;d} / V_{t,z;d} = 0,653641 \quad 0,853557 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

Project: Piethein

onderdeel: Stempelberekening

Naam: Laan

17-5-95

**STAAL**

Controle profiel op druk en buiging (pendelstaaf)  
(voor buizen)

- Stempels

|                |                       |         |                     |                         |                       |
|----------------|-----------------------|---------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| Profiel:       | Diameter              | 610 mm  | A =                 | 37071 mm <sup>2</sup>   |                       |
|                | Wanddikte             | 20,0 mm | I =                 | 2e+09 mm <sup>4</sup>   |                       |
| Lengte :       | 8,5 m                 |         | m =                 | 291 kg/m                |                       |
|                |                       |         | i =                 | 209 mm                  |                       |
|                |                       |         | W <sub>d</sub> =    | 5294742 mm <sup>3</sup> |                       |
|                |                       |         | W <sub>pl</sub> =   | 6964667 mm <sup>3</sup> |                       |
|                | Staal kwaliteit :     |         | 360                 | f <sub>y,d</sub> =      | 235 N/mm <sup>2</sup> |
|                | Instabiliteitskromme: |         | a                   | (kies a, b, of c)       |                       |
| Drukkracht :   | 6115 kN               |         | N <sub>el;d</sub> = | 6115,0 kN               |                       |
| Eigen gewicht: | 2,91 kN/m             |         | M =                 | 26,3 kNm                |                       |
| q-last :       | 1 kN/m                |         | M =                 | 9,0                     |                       |
|                |                       |         | M <sub>y;d</sub> =  | 35,3                    |                       |

Toetsing van de doorsnede volgens NEN 6770 - art. 12

Eerste orde elastisch

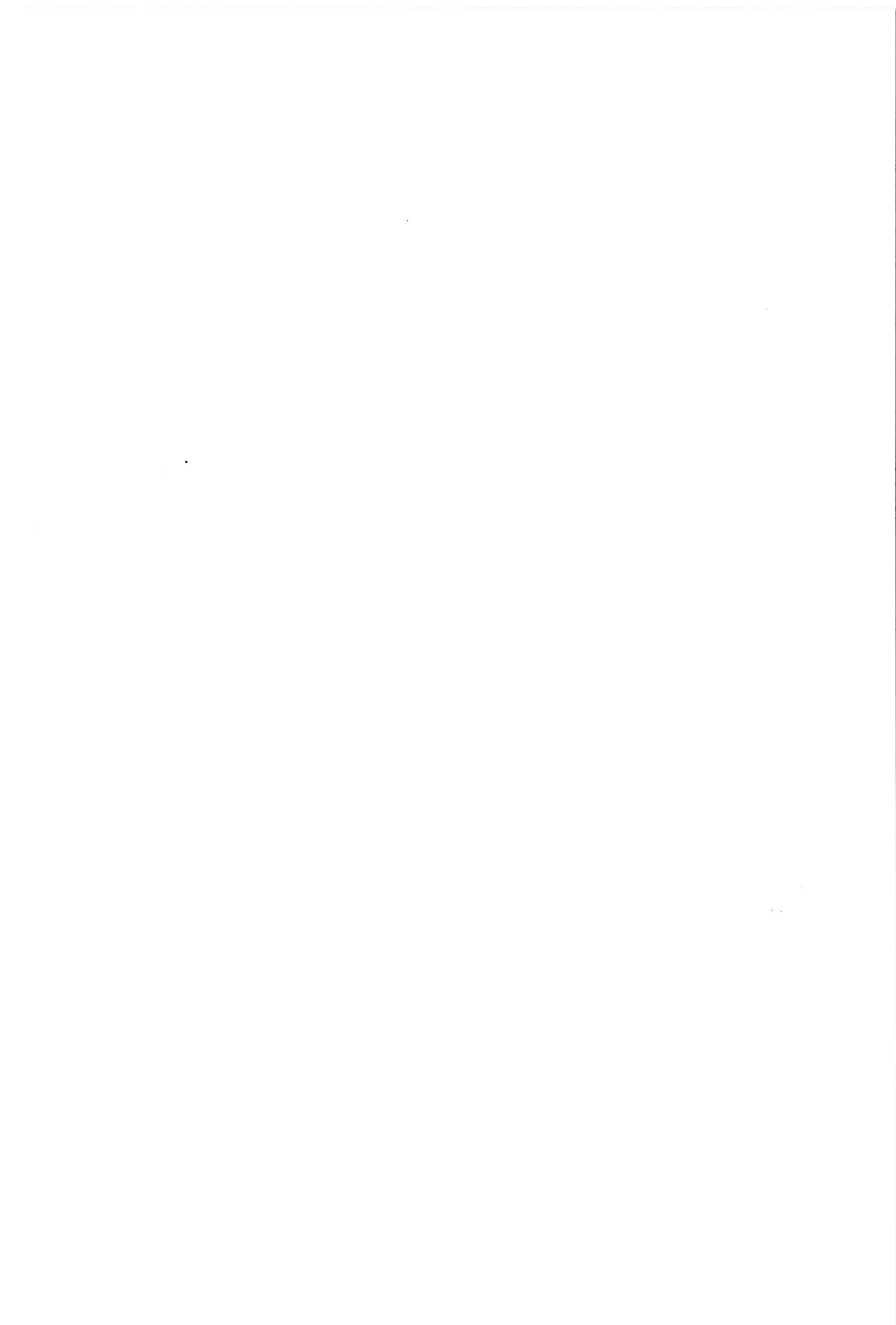
$$\lambda_{r,d} = 0,433648$$

$$\alpha_k = 0,210000$$

$$\lambda_0 = 0,200000$$

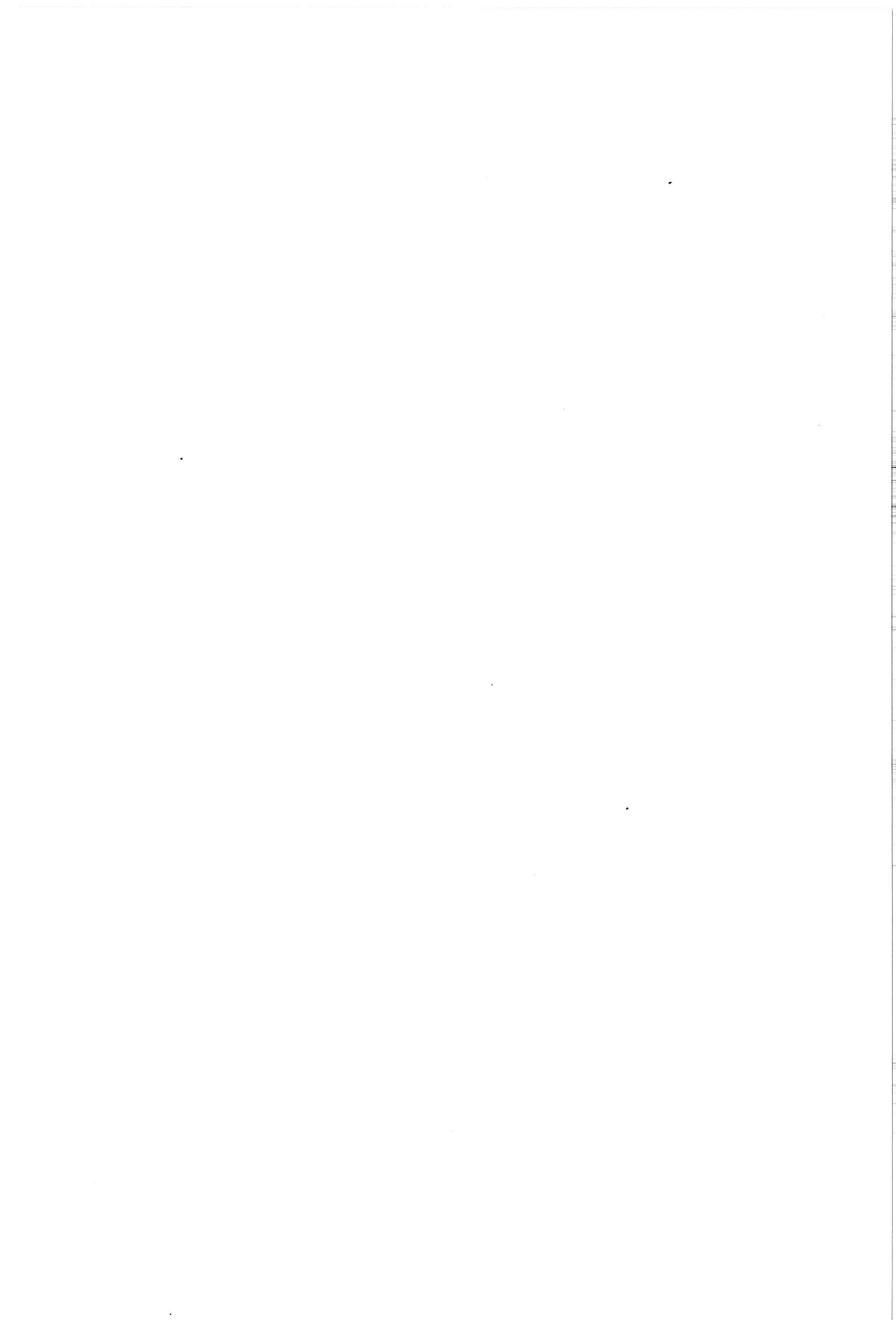
$$\omega_{b,el} = 0,943706$$

$$(12.3-1) \quad 1,1 \cdot N_{el;d} / (\omega_{b,el} \cdot N_{pl;d}) + 1,1 \cdot M_{y;el;d} / M_{y,R;d} = 0,841920 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$





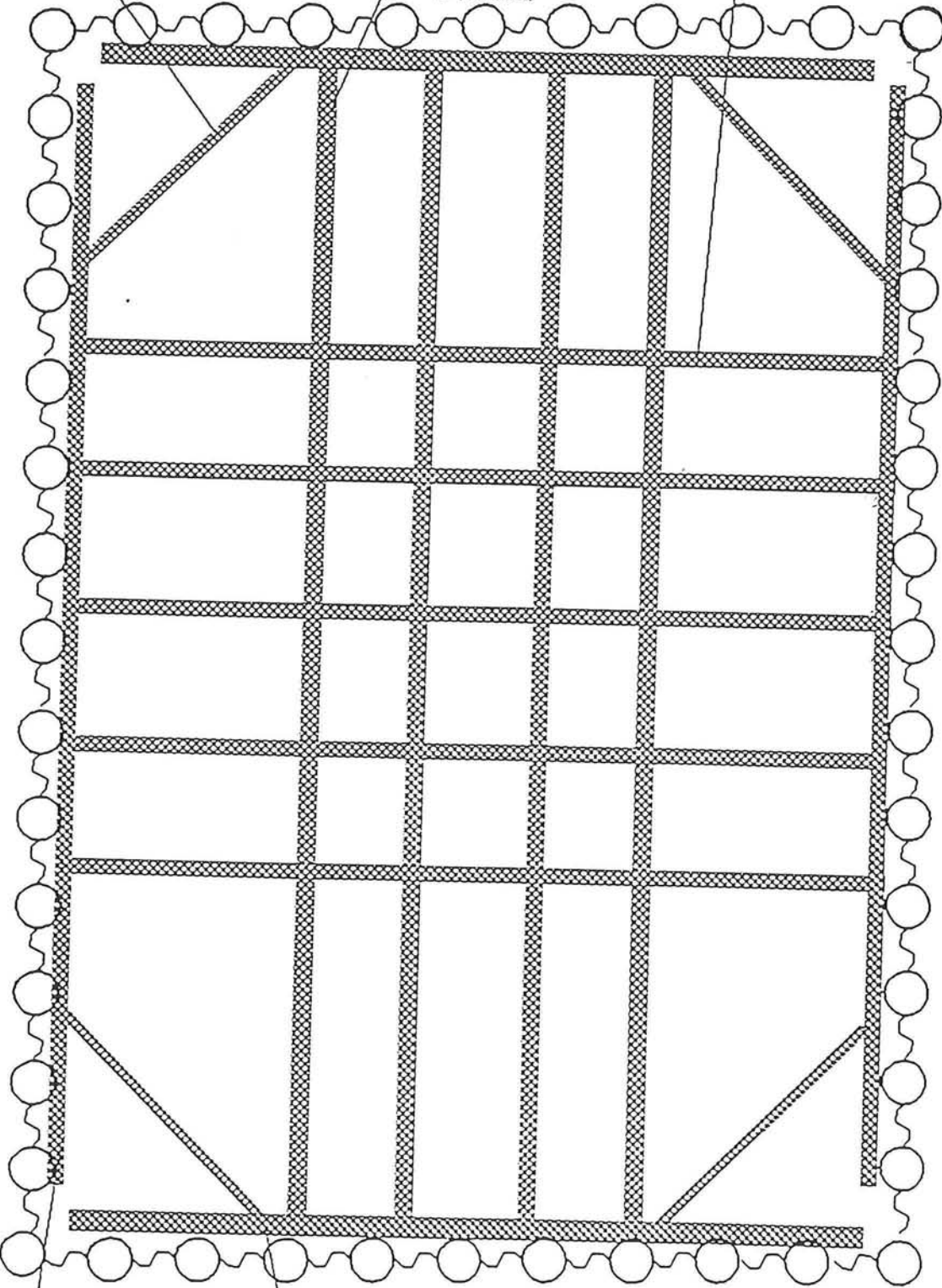
# BIJLAGE 6



hoekschoor  
ø 610 mm

stempel  
ø 711 mm

stempel  
ø 559 mm

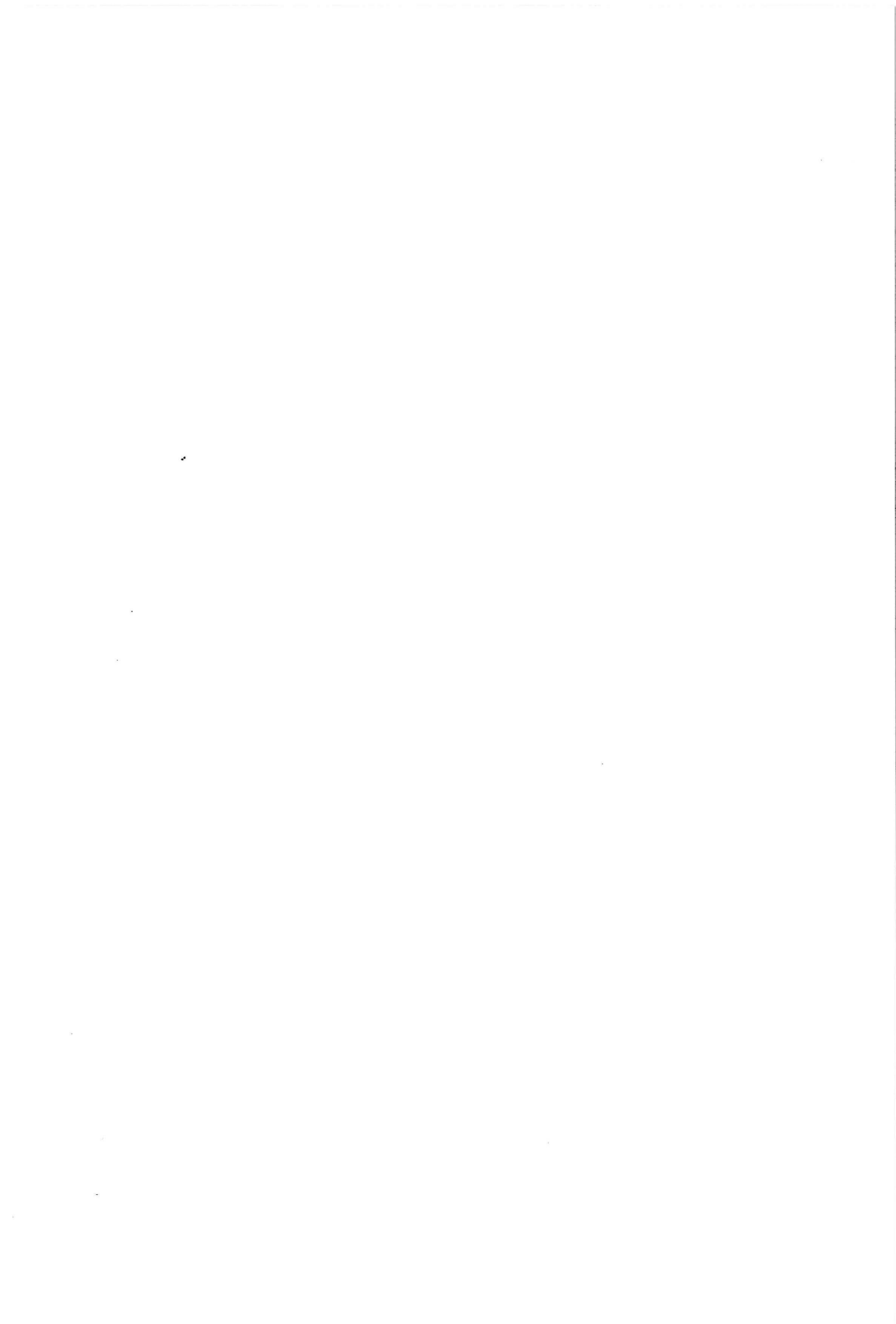


Gording  
2x HE650

Gording  
2x HE800



# BIJLAGE 7





Onderdeel damwanden toerit

Naam LAAN

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

=====

COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV  
 LICENCE : 0087  
 DATE : 1995-08-22  
 TIME : 13:43:20  
 FILENAME : PIET1A.SHI created by MSHEET version 3.2

===== BEGINNING OF DATA =====

toeritdamwanden

keuze damwand + stempels

2.00 Niveau top damwand  
 33.00 Damwand lengte

1 Aantal stukken met variërende eigenschappen

| Nr | Stijfh. EI  | Werk. br | Peil   |
|----|-------------|----------|--------|
| 1  | 9.282E+0004 | 1.00     | -31.00 |

1 Aantal ankers / stempels

| Nr | Peil  | E-mod       | Doorsnede   | Lengte | VloeiK   | Zijde |
|----|-------|-------------|-------------|--------|----------|-------|
| 1  | -1.00 | 2.100E+0008 | 4.373E-0003 | 5.25   | 99999.99 | LINKS |

1 Aantal verende steunpunten

| Nr | Peil  | Rot stijf   | Tr stijf    |
|----|-------|-------------|-------------|
| 1  | -9.62 | 0.000E+0000 | 3.780E+0006 |

0 Aantal starre steunpunten  
 1 Aantal bovenbelastingen

| Nr | Links | Rechts |
|----|-------|--------|
| 1  | 20.00 | 0.00   |

0 Aantal willekeurige lasten  
 0 Aantal horizontale lijnlasten  
 0 Aantal momenten  
 0 Aantal normaalkrachten  
 0 Aantal punten met grondverplaatsing  
 1 Aantal takken voor de veer karakteristiek  
 0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak  
 7 Aantal verschillende grondlagen

| 1 | ZAND/PUIN   |             |       |                                  |  |  |
|---|-------------|-------------|-------|----------------------------------|--|--|
|   | 18.00       | 20.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |  |  |
|   | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |  |  |
|   | 0.29        | 0.50        | 6.10  | Lambda akt, neutr, pas.          |  |  |
|   | 1.500E+0004 | 1.500E+0004 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |  |  |
| 2 | XL.H.ZAND   |             |       |                                  |  |  |
|   | 15.00       | 17.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |  |  |
|   | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |  |  |
|   | 0.36        | 0.50        | 3.70  | Lambda akt, neutr, pas.          |  |  |
|   | 1.000E+0004 | 1.000E+0004 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |  |  |
| 3 | SLAPKLEI    |             |       |                                  |  |  |
|   | 12.00       | 14.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |  |  |
|   | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |  |  |
|   | 0.50        | 0.50        | 2.37  | Lambda akt, neutr, pas.          |  |  |
|   | 1.000E+0003 | 1.000E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |  |  |
| 4 | M.V.KLEI    |             |       |                                  |  |  |
|   | 14.70       | 16.70       | 7.00  | Volumegewicht & cohesie          |  |  |
|   | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |  |  |
|   | 0.41        | 0.50        | 2.96  | Lambda akt, neutr, pas.          |  |  |
|   | 4.500E+0003 | 4.500E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |  |  |
| 5 | Z.H.KLEI    |             |       |                                  |  |  |
|   | 14.00       | 16.00       | 2.00  | Volumegewicht & cohesie          |  |  |
|   | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |  |  |
|   | 0.30        | 0.50        | 4.97  | Lambda akt, neutr, pas.          |  |  |
|   | 8.000E+0003 | 8.000E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |  |  |
| 6 | ZEZANDLAAG  |             |       |                                  |  |  |
|   | 18.00       | 20.00       | 0.00  | Volumegewicht & cohesie          |  |  |
|   | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |  |  |
|   | 0.24        | 0.50        | 10.00 | Lambda akt, neutr, pas.          |  |  |
|   | 3.500E+0004 | 3.500E+0004 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |  |  |
| 7 | EEMKLEI     |             |       |                                  |  |  |
|   | 15.00       | 17.00       | 7.00  | Volumegewicht & cohesie          |  |  |
|   | 0.00        | 0.00        |       | Delta & phi                      |  |  |
|   | 0.50        | 0.50        | 2.38  | Lambda akt, neutr, pas.          |  |  |
|   | 5.000E+0003 | 5.000E+0003 |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |  |  |

1 Aantal grondprofielen

| 1  |                                    |        |         |          |
|----|------------------------------------|--------|---------|----------|
| 7  | Aantal grondlagen van grondprofiel |        |         |          |
| Nr | Laag                               | Peil   | Wosp So | Wosp Ond |
| 1  | ZAND/PUIN                          | 1.50   | 0.00    | 0.00     |
| 2  | XL.H.ZAND                          | -1.00  | 0.00    | 0.00     |
| 3  | SLAPKLEI                           | -2.00  | 0.00    | 0.00     |
| 4  | M.V.KLEI                           | -14.00 | 0.00    | 0.00     |
| 5  | Z.H.KLEI                           | -20.00 | 0.00    | 0.00     |
| 6  | ZEZANDLAAG                         | -25.00 | 0.00    | 0.00     |
| 7  | EEMKLEI                            | -30.00 | 0.00    | 0.00     |

4 maaivelden

| 1 | Links         |
|---|---------------|
| 1 | aantal punten |







Onderdeel damwanden toerit

Naam LAAH

Datum 22 aug 1995 Pag

2

```

1      0.00      0.50  i (x,y) - coördinaat punt i
2 Rechts
1  aantal punten
1      0.00      -1.20  i (x,y) - coördinaat punt i
3 Rechts
1  aantal punten
1      0.00      -10.50  i (x,y) - coördinaat punt i
4 Rechts
1  aantal punten
1      0.00      -10.00  i (x,y) - coördinaat punt i
3 Aantal bouwfasen
1 Bouwfase nummer
1
1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
1      2 Maaiveld links en rechts
-0.30      1.50 Waterpeil links en rechts
1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000      Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
0      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht

2 Bouwfase nummer
1
1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
1      3 Maaiveld links en rechts
-0.30      1.50 Waterpeil links en rechts
1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000      Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
1      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht

3 Bouwfase nummer
1
1      1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
1      4 Maaiveld links en rechts
-0.30      -10.50 Waterpeil links en rechts
1      1 Grondprofiel links en rechts
0.0000      Kopverplaatsing
0      Grondverplaatsingen
1      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1      0.00 Anker nummer + voorspanning
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
-      : Verende steunp
*      : Starre steunp
      : Bovenbelast.
      : Willekeurigelast
      : Hor. lijnlast
      : Moment
      : Normaalkracht
===== Einde invoer data =====

```



Onderdeel damwanden toerit

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 1

```

MM   MM   SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  TTTTTT
MMM  MMM  SS      HH  HH  EE      EE      T
MM  MM  MM   SSSSS  HHHHHH  EEEE  EEEE  T
MM  H  MM     SS    HH  HH  EE    EE    T
MM   MM   SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  T
  
```

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : toeritdamwanden  
: keuze damwand + stempels  
Datum : 1995-08-22  
Tijd : 13:43:22

Naam uitvoerfile : PIET1A.SHO  
Naam invoerfile : PIET1A.SHI  
Naam dumpfile : PIET1A.SHO

=====

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

=====

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfasen : 3

Damwand gegevens :

Lengte : 33.00 (m)  
Peil bovenkant : 2.00 (m)  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | (m) tov Peil            | Stijfheid EI (kNm <sup>2</sup> /3m) | W-breed. (m) |
|---------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 1       | Van - 2.00 - Tot -31.00 | 9.282E+0004                         | 1.00         |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIN

|   |                              |                 |          |
|---|------------------------------|-----------------|----------|
| Volumieke massa droog                   | : 18.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda actief   | : 0.29   |
| nat                                     | : 20.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda neutraal | : 0.50   |
| Cohesie                                 | : 0.00 (kN/m <sup>2</sup> )  | Lambda passief  | : 6.10   |
| Beddingskonstanten (kN/m <sup>3</sup> ) | : Nr Boven<br>K(1) 15000.00  | Onder           | 15000.00 |

Gegevens grondlaag : XL.H.ZAND

|   |                              |                 |          |
|---|------------------------------|-----------------|----------|
| Volumieke massa droog                   | : 15.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda actief   | : 0.36   |
| nat                                     | : 17.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda neutraal | : 0.50   |
| Cohesie                                 | : 0.00 (kN/m <sup>2</sup> )  | Lambda passief  | : 3.70   |
| Beddingskonstanten (kN/m <sup>3</sup> ) | : Nr Boven<br>K(1) 10000.00  | Onder           | 10000.00 |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

|   |                              |                 |         |
|---|------------------------------|-----------------|---------|
| Volumieke massa droog                   | : 12.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda actief   | : 0.50  |
| nat                                     | : 14.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda neutraal | : 0.50  |
| Cohesie                                 | : 0.00 (kN/m <sup>2</sup> )  | Lambda passief  | : 2.37  |
| Beddingskonstanten (kN/m <sup>3</sup> ) | : Nr Boven<br>K(1) 1000.00   | Onder           | 1000.00 |

Gegevens grondlaag : M.V.KLEI

|   |                              |                 |         |
|---|------------------------------|-----------------|---------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.70 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda actief   | : 0.41  |
| nat                                     | : 16.70 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda neutraal | : 0.50  |
| Cohesie                                 | : 7.00 (kN/m <sup>2</sup> )  | Lambda passief  | : 2.96  |
| Beddingskonstanten (kN/m <sup>3</sup> ) | : Nr Boven<br>K(1) 4500.00   | Onder           | 4500.00 |

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

|   |                              |                 |         |
|---|------------------------------|-----------------|---------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda actief   | : 0.30  |
| nat                                     | : 16.00 (kN/m <sup>3</sup> ) | Lambda neutraal | : 0.50  |
| Cohesie                                 | : 2.00 (kN/m <sup>2</sup> )  | Lambda passief  | : 4.97  |
| Beddingskonstanten (kN/m <sup>3</sup> ) | : Nr Boven<br>K(1) 8000.00   | Onder           | 8000.00 |

Gegevens grondlaag : ZEZANDLAAG



Onderdeel damwanden toerit

Naam LAAN

```

-----
Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m3]   Lambda actief : 0.24
nat : 20.00 [kN/m3]   Lambda neutraal : 0.50
Cohesie : 0.00 [kN/m2]   Lambda passief : 10.00
Beddingskonstanten : Nr Boven
[kN/m3] K(1) 35000.00 35000.00
  
```

Gegevens grondlaag : EEMKLEI

```

-----
Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m3]   Lambda actief : 0.50
nat : 17.00 [kN/m3]   Lambda neutraal : 0.50
Cohesie : 7.00 [kN/m2]   Lambda passief : 2.38
Beddingskonstanten : Nr Boven
[kN/m3] K(1) 5000.00 5000.00
  
```

De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | 0.50                      | 1        | 0.00                         | -1.20                     |

Water Peil Links / Rechts : -0.30 / 1.50 (m)

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-3 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda

Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op linker maaiveld : 20.00 (kN/m2)

Resultaten van de berekening van bouwfase 1

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/3m | DwarsK kN/3m | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -1.9     | 0.0           | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -1.5     | -0.0          | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -1.5     | -0.0          | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.50   | -0.8     | 1.7           | 5.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 10.00        |
| 3     | 0.50   | -0.8     | 1.7           | 5.0          | 21.72        | 18     | 0.00         |        | 0.00         | 10.00        |
| 4     | -0.30  | -0.2     | 2.9           | -0.7         | 20.47        | 10     | 0.00         |        | 0.00         | 18.00        |
| 4     | -0.30  | -0.2     | 2.9           | -0.7         | 20.47        | 10     | 0.00         |        | 0.00         | 18.00        |
| 5     | -1.00  | 0.3      | 2.1           | -1.1         | 16.80        |        | 0.00         |        | 7.00         | 25.00        |
| 5     | -1.00  | 0.3      | 2.1           | -1.1         | 18.10        |        | 0.00         |        | 7.00         | 25.00        |
| 6     | -1.20  | 0.4      | 1.9           | -1.0         | 17.46        |        | 0.00         |        | 9.00         | 27.00        |
| 6     | -1.20  | 0.4      | 1.9           | -1.1         | 17.46        |        | 0.00         | P      | 9.00         | 27.00        |
| 7     | -2.00  | 0.9      | 3.2           | 5.7          | 17.42        | A      | 12.02        | 58     | 17.00        | 35.00        |
| 7     | -2.00  | 0.9      | 3.2           | 5.7          | 24.20        | A 21   | 3.72         | 28     | 17.00        | 35.00        |
| 8     | -3.52  | 1.8      | 9.4           | 2.6          | 27.25        | A 21   | 7.69         | 28     | 32.24        | 50.24        |
| 8     | -3.52  | 1.8      | 9.4           | 2.6          | 27.25        | A 21   | 7.69         | 28     | 32.24        | 50.24        |
| 9     | -5.05  | 2.5      | 11.9          | 0.8          | 30.30        | A 21   | 11.43        | 27     | 47.48        | 65.48        |
| 9     | -5.05  | 2.5      | 11.9          | 0.8          | 30.30        | A 21   | 11.43        | 27     | 47.48        | 65.48        |
| 10    | -6.57  | 2.9      | 12.3          | -0.1         | 33.34        | A 21   | 14.88        | 26     | 62.72        | 80.72        |
| 10    | -6.57  | 2.9      | 12.3          | -0.1         | 33.34        | A 21   | 14.88        | 26     | 62.72        | 80.72        |



| Onderdeel | damwanden toerit |      |      |            | Naam  | LAAN | Datum 22 aug 1995 |        | Pag |
|-----------|------------------|------|------|------------|-------|------|-------------------|--------|-----|
| 11 -8.10  | 3.0              | 11.6 | -0.7 | 36.39 A 21 | 18.03 | 25   | 77.96             | 95.96  | 3   |
| 11 -8.10  | 3.0              | 11.6 | -0.7 | 36.39 A 21 | 18.03 | 25   | 77.96             | 95.96  |     |
| 12 -9.62  | 2.8              | 10.0 | -1.4 | 39.44 A 21 | 20.88 | 24   | 93.20             | 111.20 |     |
| 12 -9.62  | 2.8              | 10.0 | -1.4 | 39.44 A 21 | 20.88 | 24   | 93.20             | 111.20 |     |
| 13-10.00  | 2.8              | 9.4  | -1.6 | 40.20 A 21 | 21.55 | 24   | 97.00             | 115.00 |     |
| 13-10.00  | 2.8              | 9.4  | -1.6 | 40.20 A 21 | 21.55 | 24   | 97.00             | 115.00 |     |
| 14-10.50  | 2.6              | 8.5  | -2.0 | 41.20 A 21 | 22.42 | 24   | 102.00            | 120.00 |     |
| 14-10.50  | 2.6              | 8.5  | -2.0 | 41.20 A 21 | 22.42 | 24   | 102.00            | 120.00 |     |
| 15-11.67  | 2.2              | 5.6  | -3.1 | 43.53 A 21 | 24.34 | 23   | 113.67            | 131.67 |     |
| 15-11.67  | 2.2              | 5.6  | -3.1 | 43.53 A 21 | 24.34 | 23   | 113.67            | 131.67 |     |
| 16-12.83  | 1.7              | 1.0  | -4.8 | 45.87 A 21 | 26.19 | 23   | 125.33            | 143.33 |     |
| 16-12.83  | 1.7              | 1.0  | -4.8 | 45.87 A 21 | 26.19 | 23   | 125.33            | 143.33 |     |
| 17-14.00  | 1.2              | -5.8 | -7.1 | 48.20 A 21 | 28.02 | 22   | 137.00            | 155.00 |     |
| 17-14.00  | 1.2              | -5.8 | -7.1 | 42.72      | 32.28 | 18   | 137.00            | 155.00 |     |
| 18-15.50  | 0.7              | -9.8 | 0.6  | 50.07      | 34.98 | 16   | 152.00            | 170.00 |     |
| 18-15.50  | 0.7              | -9.8 | 0.6  | 50.07      | 34.98 | 16   | 152.00            | 170.00 |     |
| 19-17.00  | 0.4              | -6.9 | 2.7  | 56.40      | 38.70 | 16   | 167.00            | 185.00 |     |
| 19-17.00  | 0.4              | -6.9 | 2.7  | 56.40      | 38.70 | 16   | 167.00            | 185.00 |     |
| 20-18.50  | 0.3              | -3.0 | 2.2  | 61.99      | 43.16 | 16   | 182.00            | 200.00 |     |
| 20-18.50  | 0.3              | -3.0 | 2.2  | 61.99      | 43.16 | 16   | 182.00            | 200.00 |     |
| 21-20.00  | 0.2              | -0.8 | 0.6  | 67.25      | 47.95 | 16   | 197.00            | 215.00 |     |
| 21-20.00  | 0.2              | -0.8 | 0.6  | 66.43      | 48.77 | 10   | 197.00            | 215.00 |     |
| 22-21.25  | 0.2              | 0.0  | 0.7  | 70.37      | 52.33 | 10   | 209.50            | 227.50 |     |
| 22-21.25  | 0.2              | 0.0  | 0.7  | 70.37      | 52.33 | 10   | 209.50            | 227.50 |     |
| 23-22.50  | 0.2              | 0.8  | 0.4  | 74.32      | 55.88 | 10   | 222.00            | 240.00 |     |
| 23-22.50  | 0.2              | 0.8  | 0.4  | 74.32      | 55.88 | 10   | 222.00            | 240.00 |     |
| 24-23.75  | 0.1              | 0.9  | -0.4 | 78.37      | 59.33 | 10   | 234.50            | 252.50 |     |
| 24-23.75  | 0.1              | 0.9  | -0.4 | 78.37      | 59.33 | 10   | 234.50            | 252.50 |     |
| 25-25.00  | 0.1              | -0.7 | -2.2 | 82.52      | 62.68 | 10   | 247.00            | 265.00 |     |
| 25-25.00  | 0.1              | -0.7 | -2.2 | 79.91      | 65.29 | 5    | 247.00            | 265.00 |     |
| 26-26.25  | 0.1              | -1.7 | 0.0  | 87.58      | 70.12 | 5    | 259.50            | 277.50 |     |
| 26-26.25  | 0.1              | -1.7 | 0.0  | 87.58      | 70.12 | 5    | 259.50            | 277.50 |     |
| 27-27.50  | 0.0              | -1.6 | -0.1 | 94.31      | 75.89 | 5    | 272.00            | 290.00 |     |
| 27-27.50  | 0.0              | -1.6 | -0.1 | 94.31      | 75.89 | 5    | 272.00            | 290.00 |     |
| 28-28.75  | 0.1              | -1.9 | -0.2 | 100.08     | 82.62 | 5    | 284.50            | 302.50 |     |
| 28-28.75  | 0.1              | -1.9 | -0.2 | 100.08     | 82.62 | 5    | 284.50            | 302.50 |     |
| 29-30.00  | 0.1              | -1.0 | 2.2  | 104.81     | 90.39 | 5    | 297.00            | 315.00 |     |
| 29-30.00  | 0.1              | -1.0 | 2.2  | 107.80     | 87.40 | 20   | 297.00            | 315.00 |     |
| 30-31.00  | 0.1              | 0.0  | 0.0  | 111.06     | 91.14 | 20   | 307.00            | 325.00 |     |
| -----     |                  |      |      |            |       |      |                   |        |     |
| Maxima :  | 3.0              | 12.3 | -7.1 |            |       |      |                   |        |     |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 1766.46 | 1197.71 |
| Water :  | 4712.45 | 5281.25 |
| Totaal : | 6478.91 | 6478.96 |

Geen passieve zijde van de damwand gevonden.

Links Korrelweerstand / max.passieve weerstand : 9.5 %  
Rechts Korrelweerstand / max.passieve weerstand : 9.3 %

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2

=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 3)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | 0.50                      | 1        | 0.00                         | -10.50                    |

Water Peil Links / Rechts : -0.30 / 1.50 (m)

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-3 (kN/m2) | Wosp-0 (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUITN     | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |



Onderdeel damwanden toerit

7 EEMKLEI -30.00 0.00 0.00

Naam LAAN

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is LINKS van de damwand geplaatst.

Plaats tov Peil : -1.00 [m] Veerstijfheid : 1.749E+0005 [kN/m/8m]  
Doorsnede : 4.373E-0003 [m2] Vloeikracht : 99999.99 [kN/8m]  
Lengte : 5.25 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/8m]

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op linker maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwphase 2

Aantal iteraties : 5

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/8m | DwarsK kN/8m | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | 2.00   | -24.0    | -0.0          | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -19.8    | 0.0           | 0.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | 1.50   | -19.8    | 0.0           | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | 0.50   | -11.5    | 1.7           | 5.0          | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 10.00        |
| 3     | 0.50   | -11.5    | 1.7           | 4.6          | 122.00       | P      | 0.00         |        | 0.00         | 10.00        |
| 4     | -0.30  | -4.8     | -32.8         | -84.0        | 88.84        | 42     | 0.00         |        | 0.00         | 13.00        |
| 4     | -0.30  | -4.8     | -32.9         | -84.1        | 88.84        | 42     | 0.00         |        | 0.00         | 18.00        |
| 5     | -1.00  | 1.3      | -102.1        | -104.2       | 12.01        | A      | 0.00         |        | 7.00         | 25.00        |
| 5     | -1.00  | 1.3      | -102.0        | 72.6         | 14.90        | A      | 0.00         |        | 7.00         | 25.00        |
| 6     | -1.20  | 3.1      | -87.5         | 73.1         | 15.41        | A      | 0.00         |        | 9.00         | 27.00        |
| 6     | -1.20  | 3.1      | -87.5         | 73.1         | 15.41        | A      | 0.00         |        | 9.00         | 27.00        |
| 7     | -2.00  | 10.6     | -28.4         | 74.4         | 17.42        | A      | 0.00         |        | 17.00        | 35.00        |
| 7     | -2.00  | 10.6     | -28.4         | 74.4         | 24.20        | A 21   | 0.00         |        | 17.00        | 35.00        |
| 8     | -3.52  | 25.2     | 76.6          | 62.6         | 27.25        | A 21   | 0.00         |        | 32.24        | 50.24        |
| 8     | -3.52  | 25.2     | 76.6          | 62.6         | 27.25        | A 21   | 0.00         |        | 32.24        | 50.24        |
| 9     | -5.05  | 37.9     | 160.1         | 46.2         | 30.30        | A 21   | 0.00         |        | 47.48        | 65.48        |
| 9     | -5.05  | 37.9     | 160.1         | 46.2         | 30.30        | A 21   | 0.00         |        | 47.48        | 65.48        |
| 10    | -6.57  | 46.7     | 215.1         | 25.1         | 33.34        | A 21   | 0.00         |        | 62.72        | 80.72        |
| 10    | -6.57  | 46.7     | 215.1         | 25.1         | 33.34        | A 21   | 0.00         |        | 62.72        | 80.72        |
| 11    | -8.10  | 50.1     | 234.4         | -0.6         | 36.39        | A 21   | 0.00         |        | 77.96        | 95.96        |
| 11    | -8.10  | 50.1     | 234.4         | -0.6         | 36.39        | A 21   | 0.00         |        | 77.96        | 95.96        |
| 12    | -9.62  | 47.8     | 211.0         | -30.9        | 39.44        | A 21   | 0.00         |        | 93.20        | 111.20       |
| 12    | -9.62  | 47.8     | 211.0         | -30.9        | 39.44        | A 21   | 0.00         |        | 93.20        | 111.20       |
| 13    | -10.00 | 46.3     | 197.7         | -39.2        | 40.20        | A 21   | 0.00         |        | 97.00        | 115.00       |
| 13    | -10.00 | 46.3     | 197.7         | -39.2        | 40.20        | A 21   | 0.00         |        | 97.00        | 115.00       |
| 14    | -10.50 | 44.0     | 175.3         | -50.6        | 41.20        | A 21   | 0.00         |        | 102.00       | 120.00       |
| 14    | -10.50 | 44.0     | 175.3         | -50.6        | 41.20        | A 21   | 0.00         |        | 102.00       | 120.00       |
| 15    | -11.67 | 36.8     | 102.5         | -72.5        | 43.53        | A 21   | 11.06        | P      | 113.67       | 131.67       |
| 15    | -11.67 | 36.8     | 102.5         | -72.5        | 43.53        | A 21   | 11.06        | P      | 113.67       | 131.67       |
| 16    | -12.83 | 28.1     | 10.0          | -84.3        | 45.87        | A 21   | 22.12        | P      | 125.33       | 143.33       |
| 16    | -12.83 | 28.1     | 10.0          | -84.3        | 45.87        | A 21   | 22.12        | P      | 125.33       | 143.33       |
| 17    | -14.00 | 19.3     | -90.5         | -87.5        | 48.20        | A 21   | 26.31        | 79     | 137.00       | 155.00       |
| 17    | -14.00 | 19.3     | -90.6         | -87.3        | 30.56        | A      | 65.53        | P      | 137.00       | 155.00       |
| 18    | -15.50 | 10.0     | -157.6        | -6.2         | 34.68        | A      | 57.12        | 60     | 152.00       | 170.00       |
| 18    | -15.50 | 10.0     | -157.5        | -6.0         | 34.68        | A      | 57.12        | 60     | 152.00       | 170.00       |
| 19    | -17.00 | 4.4      | -131.8        | 34.2         | 38.80        | A      | 36.68        | 29     | 167.00       | 185.00       |
| 19    | -17.00 | 4.4      | -131.8        | 34.3         | 38.80        | A      | 36.68        | 29     | 167.00       | 185.00       |
| 20    | -18.50 | 1.8      | -72.9         | 38.6         | 55.05        |        | 30.30        | 20     | 182.00       | 200.00       |
| 20    | -18.50 | 1.8      | -72.9         | 38.5         | 55.05        |        | 30.30        | 20     | 182.00       | 200.00       |
| 21    | -20.00 | 1.1      | -26.2         | 22.1         | 63.39        |        | 32.01        | 17     | 197.00       | 215.00       |
| 21    | -20.00 | 1.1      | -26.2         | 22.1         | 59.57        |        | 35.83        | 13     | 197.00       | 215.00       |
| 22    | -21.25 | 1.0      | -3.6          | 13.9         | 63.83        |        | 39.07        | 12     | 209.50       | 227.50       |
| 22    | -21.25 | 1.0      | -3.6          | 13.9         | 63.83        |        | 39.07        | 12     | 209.50       | 227.50       |
| 23    | -22.50 | 1.0      | 8.6           | 5.7          | 67.48        |        | 42.92        | 12     | 222.00       | 240.00       |
| 23    | -22.50 | 1.0      | 8.6           | 5.7          | 67.48        |        | 42.92        | 12     | 222.00       | 240.00       |
| 24    | -23.75 | 0.9      | 10.3          | -3.4         | 72.18        |        | 45.72        | 12     | 234.50       | 252.50       |
| 24    | -23.75 | 0.9      | 10.3          | -3.4         | 72.18        |        | 45.72        | 12     | 234.50       | 252.50       |
| 25    | -25.00 | 0.6      | -1.6          | -16.5        | 78.12        |        | 47.28        | 11     | 247.00       | 265.00       |
| 25    | -25.00 | 0.6      | -1.6          | -16.6        | 60.65        |        | 64.75        | 8      | 247.00       | 265.00       |
| 26    | -26.25 | 0.4      | -10.2         | -0.9         | 75.81        |        | 62.09        | 6      | 259.50       | 277.50       |
| 26    | -26.25 | 0.4      | -10.2         | -1.0         | 75.81        |        | 62.09        | 6      | 259.50       | 277.50       |
| 27    | -27.50 | 0.3      | -10.5         | -0.9         | 85.34        |        | 65.06        | 6      | 272.00       | 290.00       |
| 27    | -27.50 | 0.3      | -10.5         | -1.0         | 85.34        |        | 65.06        | 6      | 272.00       | 290.00       |
| 28    | -28.75 | 0.4      | -12.8         | -1.4         | 88.53        |        | 74.37        | 6      | 284.50       | 302.50       |
| 28    | -28.75 | 0.4      | -12.8         | -1.4         | 88.53        |        | 74.37        | 6      | 284.50       | 302.50       |
| 29    | -30.00 | 0.7      | -7.1          | 14.8         | 84.51        |        | 90.89        | 7      | 297.00       | 315.00       |
| 29    | -30.00 | 0.7      | -7.1          | 14.8         | 104.90       |        | 70.50        | 21     | 297.00       | 315.00       |
| 30    | -31.00 | 1.0      | 0.0           | 0.0          | 106.77       |        | 75.63        | 21     | 307.00       | 325.00       |



Onderdeel damwanden toerit

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 5

Maxima : 50.1 234.4 -104.2 |

Ankergegevens einde bouwfase : 2

| Nr | Peil (m) | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht (kN/3m) | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | -1.00    | Links              | 5     | -176.33             | Elastisch      |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/8m) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1699.57 | 954.40  |
| Water  | 4712.45 | 5281.25 |
| Totaal | 6412.02 | 6235.65 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale passieve korrelweerstand : 8381.73 (kNm/8m)  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 954.40 (kNm/8m)  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 11.4 (%)

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -1.00 (m) tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -207320.95 (kNm/8m)  
 Gemobiliseerde passieve moment : -20754.24 (kNm/8m)  
 Percentage gemobiliseerde moment : 10.0 (%)

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) |                              |                           | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 4) |                              |                           |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
| 1                                | 0.00                         | 0.50                      | 1                                 | 0.00                         | -10.00                    |

Water Peil Links / Rechts : -0.30 / -10.50 (m)

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-3 (kN/m2) | Wosp-0 (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is LINKS van de damwand geplaatst.

Plaats tov Peil : -1.00 (m) Veerstijfheid : 1.749E+0005 (kN/m/3m)  
 Doorsnede : 4.373E-0003 (m2) Vloeikracht : 99999.99 (kN/3m)  
 Lengte : 5.25 (m) Voorspankracht : 0.00 (kN/3m)

Verend steunpunt 1 op -9.62 (m) tov Peil.  
 Rotatie stijfheid : 0.000E+0000 (kNm/Rad/3m)  
 Translatie stijfheid : 3.780E+0006 (kN/m/3m)

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op linker maaiveld : 20.00 (kN/m2)

Resultaten van de berekening van bouwfase 3

Aantal iteraties : 4

Kn Peil Verpl Moment DwarsK | KorSpl Stat | KorSpr Stat | WatSpl WatSpr



Onderdeel damwanden toerit

Naam LAAH

| nr | m      | mm    | kNm/Bm | kN/Bm  | kN/m2      | %         | kN/m2  | % | kN/m2  | kN/m2  |
|----|--------|-------|--------|--------|------------|-----------|--------|---|--------|--------|
| 1  | 2.00   | -35.9 | 0.0    | -0.0   | 0.00       |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 2  | 1.50   | -29.5 | -0.0   | -0.0   | 0.00       |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 2  | 1.50   | -29.5 | 0.0    | -0.0   | 0.00       |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 3  | 0.50   | -16.9 | -0.0   | -0.0   | 0.00       |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 3  | 0.50   | -16.9 | 0.1    | -0.4   | 0.00       |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 4  | -0.30  | -6.7  | -47.2  | -118.7 | 122.00 P   |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 4  | -0.30  | -6.7  | -47.2  | -119.0 | 118.45 56  |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 5  | -1.00  | 2.4   | -149.4 | -159.9 | 118.45 56  |           | 0.00   |   | 0.00   | 0.00   |
| 5  | -1.00  | 2.4   | -149.4 | 215.1  | 12.01 A    |           | 0.00   |   | 7.00   | 0.00   |
| 6  | -1.20  | 5.1   | -106.8 | 210.5  | 14.90 A    |           | 0.00   |   | 7.00   | 0.00   |
| 6  | -1.20  | 5.1   | -106.8 | 210.5  | 15.41 A    |           | 0.00   |   | 9.00   | 0.00   |
| 7  | -2.00  | 16.3  | 52.6   | 186.9  | 15.41 A    |           | 0.00   |   | 9.00   | 0.00   |
| 7  | -2.00  | 16.3  | 52.6   | 186.9  | 17.42 A    |           | 0.00   |   | 17.00  | 0.00   |
| 8  | -3.52  | 35.9  | 282.6  | 110.2  | 24.20 A 21 |           | 0.00   |   | 17.00  | 0.00   |
| 8  | -3.52  | 35.9  | 282.6  | 110.2  | 27.25 A 21 |           | 0.00   |   | 32.24  | 0.00   |
| 9  | -5.05  | 48.7  | 374.4  | 5.6    | 27.25 A 21 |           | 0.00   |   | 32.24  | 0.00   |
| 9  | -5.05  | 48.7  | 374.4  | 5.6    | 30.30 A 21 |           | 0.00   |   | 47.48  | 0.00   |
| 10 | -6.57  | 52.5  | 285.5  | -126.9 | 30.30 A 21 |           | 0.00   |   | 47.48  | 0.00   |
| 10 | -6.57  | 52.5  | 285.5  | -126.9 | 33.34 A 21 |           | 0.00   |   | 62.72  | 0.00   |
| 11 | -8.10  | 49.7  | -26.4  | -287.3 | 33.34 A 21 |           | 0.00   |   | 62.72  | 0.00   |
| 11 | -8.10  | 49.7  | -26.4  | -287.2 | 36.82 21   |           | 0.00   |   | 77.96  | 0.00   |
| 12 | -9.62  | 48.0  | -605.4 | -477.2 | 36.82 21   |           | 0.00   |   | 77.96  | 0.00   |
| 12 | -9.62  | 48.0  | -605.4 | 491.4  | 39.44 A 21 |           | 0.00   |   | 93.20  | 0.00   |
| 13 | -10.00 | 49.3  | -428.4 | 440.1  | 39.44 A 21 |           | 0.00   |   | 93.20  | 0.00   |
| 13 | -10.00 | 49.3  | -428.4 | 440.1  | 40.20 A 21 |           | 0.00   |   | 97.00  | 0.00   |
| 14 | -10.50 | 51.8  | -225.2 | 373.1  | 40.20 A 21 |           | 0.00 P |   | 97.00  | 0.00   |
| 14 | -10.50 | 51.8  | -225.2 | 373.2  | 41.20 A 21 | 10.86     | 76     |   | 102.00 | 0.00   |
| 15 | -11.67 | 59.5  | 123.8  | 227.2  | 41.20 A 21 | 10.86     | 76     |   | 102.00 | 0.00   |
| 15 | -11.67 | 59.5  | 123.8  | 227.2  | 43.53 A 21 | 25.28 P   |        |   | 113.67 | 11.67  |
| 16 | -12.83 | 65.5  | 309.0  | 92.0   | 43.53 A 21 | 25.28 P   |        |   | 113.67 | 11.67  |
| 16 | -12.83 | 65.5  | 309.0  | 92.1   | 45.87 A 21 | 36.34 P   |        |   | 125.33 | 23.33  |
| 17 | -14.00 | 67.2  | 342.5  | -33.0  | 45.87 A 21 | 36.34 P   |        |   | 125.33 | 23.33  |
| 17 | -14.00 | 67.2  | 342.4  | -32.7  | 48.20 A 21 | 47.40 P   |        |   | 137.00 | 35.00  |
| 18 | -15.50 | 62.3  | 247.5  | -87.4  | 30.56 A    | 83.29 P   |        |   | 137.00 | 35.00  |
| 18 | -15.50 | 62.3  | 247.6  | -87.3  | 34.68 A    | 113.03 P  |        |   | 152.00 | 50.00  |
| 19 | -17.00 | 51.5  | 99.6   | -103.6 | 34.68 A    | 113.03 P  |        |   | 152.00 | 50.00  |
| 19 | -17.00 | 51.5  | 99.6   | -103.5 | 38.80 A    | 142.78 P  |        |   | 167.00 | 65.00  |
| 20 | -18.50 | 38.2  | -43.8  | -81.3  | 38.80 A    | 142.78 P  |        |   | 167.00 | 65.00  |
| 20 | -18.50 | 38.2  | -43.9  | -81.0  | 42.92 A    | 172.53 P  |        |   | 182.00 | 80.00  |
| 21 | -20.00 | 26.0  | -135.9 | -50.7  | 42.92 A    | 172.53 P  |        |   | 182.00 | 80.00  |
| 21 | -20.00 | 26.0  | -135.8 | -50.7  | 47.04 A    | 146.89 73 |        |   | 197.00 | 95.00  |
| 22 | -21.25 | 18.0  | -140.7 | 29.9   | 38.79 A    | 237.73 77 |        |   | 197.00 | 95.00  |
| 22 | -21.25 | 18.0  | -140.7 | 29.8   | 41.04 A    | 178.17 52 |        |   | 209.50 | 107.50 |
| 23 | -22.50 | 12.4  | -88.3  | 45.0   | 41.04 A    | 178.17 52 |        |   | 209.50 | 107.50 |
| 23 | -22.50 | 12.4  | -88.3  | 45.0   | 43.29 A    | 136.93 36 |        |   | 222.00 | 120.00 |
| 24 | -23.75 | 8.3   | -47.4  | 14.0   | 43.29 A    | 136.93 36 |        |   | 222.00 | 120.00 |
| 24 | -23.75 | 8.3   | -47.4  | 14.0   | 45.54 A    | 107.73 26 |        |   | 234.50 | 132.50 |
| 25 | -25.00 | 5.1   | -67.8  | -51.7  | 45.54 A    | 107.73 26 |        |   | 234.50 | 132.50 |
| 25 | -25.00 | 5.1   | -67.8  | -51.8  | 47.79 A    | 85.61 19  |        |   | 247.00 | 145.00 |
| 26 | -26.25 | 3.0   | -91.2  | -0.2   | 39.98 A    | 222.31 25 |        |   | 247.00 | 145.00 |
| 26 | -26.25 | 3.0   | -91.2  | -0.5   | 42.98 A    | 155.21 15 |        |   | 259.50 | 157.50 |
| 27 | -27.50 | 2.4   | -91.7  | -3.8   | 42.98 A    | 155.21 15 |        |   | 259.50 | 157.50 |
| 27 | -27.50 | 2.4   | -91.7  | -4.1   | 45.98 A    | 140.96 12 |        |   | 272.00 | 170.00 |
| 28 | -28.75 | 3.4   | -96.1  | 4.8    | 45.98 A    | 140.96 12 |        |   | 272.00 | 170.00 |
| 28 | -28.75 | 3.4   | -96.1  | 4.5    | 48.98 A    | 181.14 14 |        |   | 284.50 | 182.50 |
| 29 | -30.00 | 5.9   | -46.1  | 94.6   | 48.98 A    | 181.14 14 |        |   | 284.50 | 182.50 |
| 29 | -30.00 | 5.9   | -46.1  | 94.5   | 51.98 A    | 275.49 20 |        |   | 297.00 | 195.00 |
| 30 | -31.00 | 8.5   | 0.0    | 0.0    | 98.40 A    | 99.44 28  |        |   | 297.00 | 195.00 |
|    |        |       |        |        | 101.90 A   | 116.06 31 |        |   | 307.00 | 205.00 |

Maxima : 67.2 -605.4 491.4

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/Bm) | Moment (kNm/Bm) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 12    | -9.62    | -968.54        | 0.00            |

Ankergegevens einde bouwfase : 3

| Nr | Peil (m) | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht (kN/Bm) | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | -1.00    | Links              | 5     | -374.41             | Elastisch      |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :



Onderdeel damwanden toerit

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

7

|        | Links     | Rechts  |
|--------|-----------|---------|
| Korrel | : 1388.41 | 2657.00 |
| Water  | : 4712.45 | 2101.25 |
| Totaal | : 6100.86 | 4758.25 |

|   |   |         |          |
|---|---|---------|----------|
| Als passieve zijde wordt beschouwd      | : | Rechts  |          |
| Maximale passieve korrelweerstand       | : | 9005.00 | [kNm/3m] |
| Gemobiliseerde passieve korrelweerstand | : | 2657.00 | [kNm/3m] |
| Percentage gemobiliseerde weerstand     | : | 29.5    | [%]      |

Maxima over de alle bouwfasen :

|              |   |        |          |
|--------------|---|--------|----------|
| Verplaatsing | : | 67.2   | [mm]     |
| Moment       | : | -605.4 | [kNm/3m] |
| Dwarskracht  | : | 491.4  | [kN/3m]  |

EINDE MSHEET UITVOERFILE





Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 5

Maxima : -246.2 1966.6 414.6 |

Ankergegevens einde bouwfase : 2

=====

| Nr | Peil [m] | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht [kN/Bm] | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | 0.00     | Rechts             | 3     | -479.77             | Elastisch      |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 1745.34 | 1790.96 |
| Water :  | 4277.81 | 4712.45 |
| Totaal : | 6023.16 | 6503.41 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 7089.09 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1745.34 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 24.6 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : 0.00 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -184949.53 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -38386.44 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 20.8 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3

=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 3) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                    | 1        | 0.00                         | 1.50                      |

Water Peil Links / Rechts : -14.00 / -0.30 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Anker 1 is RECHTS van de damwand geplaatst.  
 Plaats tov Peil : 0.00 [m] Veerstijfheid : 5.671E+0004 [kN/m/Bm]  
 Doorsnede : 4.861E-0003 [m2] Vloeikracht : 99999.99 [kN/Bm]  
 Lengte : 18.00 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/Bm]

Verend steunpunt 1 op -13.37 [m] tov Peil.  
 Rotatie stijfheid : 0.000E+0000 [kNm/Rad/Bm]  
 Translatie stijfheid : 1.104E+0006 [kN/m/Bm]

Gelijkmatig verdeelde bovenbelasting 1 op rechter maaiveld : 20.00 [kN/m2]

Resultaten van de berekening van bouwfase 3

=====

Aantal iteraties : 3

Kn Peil Verpl Moment DwarsK | KorSpl Stat | KorSpr Stat | WatsPl WatsPr



| Onderdeel bouwkuip met owb-vloer en stempellaag |        |         |         |        | Naam   |    | LAAN       |    | Datum 22 aug 1995 Pag 6 |        |
|---|--------|---------|---------|--------|--------|----|------------|----|-------------------------|--------|
| nr  | m      | mm      | kNm/Bm  | kN/Bm  | kN/m2  | %  | kN/m2      | %  | kN/m2                   | kN/m2  |
| 1   | 2.00   | -245.3  | 0.0     | -0.0   | 0.00   |    | 0.00       |    | 0.00                    | 0.00   |
| 2   | 1.50   | -245.2  | -0.0    | -0.0   | 0.00   |    | 0.00       |    | 0.00                    | 0.00   |
| 2   | 1.50   | -245.2  | -0.5    | 2.2    | 0.00   |    | 122.00 P   |    | 0.00                    | 0.00   |
| 3   | 0.00   | -244.8  | 112.8   | 104.5  | 0.00   |    | 13.63 A    |    | 0.00                    | 0.00   |
| 3   | 0.00   | -244.8  | 112.3   | -455.5 | 0.00   |    | 13.63 A    |    | 0.00                    | 0.00   |
| 4   | -0.30  | -244.7  | -23.7   | -451.2 | 0.00   |    | 15.20 A    |    | 0.00                    | 0.00   |
| 4   | -0.30  | -244.7  | -23.7   | -451.2 | 0.00   |    | 15.20 A    |    | 0.00                    | 0.00   |
| 5   | -1.00  | -244.5  | -335.1  | -437.4 | 0.00   |    | 17.23 A    |    | 0.00                    | 7.00   |
| 5   | -1.00  | -244.5  | -335.1  | -437.4 | 0.00   |    | 21.38 A    |    | 0.00                    | 7.00   |
| 6   | -1.50  | -244.3  | -550.0  | -421.6 | 0.00   |    | 22.64 A    |    | 0.00                    | 12.00  |
| 6   | -1.50  | -244.3  | -550.0  | -421.6 | 0.00   |    | 22.64 A    |    | 0.00                    | 12.00  |
| 7   | -1.75  | -244.1  | -654.3  | -412.6 | 0.00   |    | 23.27 A    |    | 0.00                    | 14.50  |
| 7   | -1.75  | -244.1  | -654.3  | -412.6 | 0.00   |    | 23.27 A    |    | 0.00                    | 14.50  |
| 8   | -2.00  | -243.9  | -756.2  | -402.7 | 0.00   |    | 23.90 A    |    | 0.00                    | 17.00  |
| 8   | -2.00  | -243.9  | -756.2  | -402.7 | 0.00   |    | 33.20 A 21 |    | 0.00                    | 17.00  |
| 9   | -3.62  | -241.2  | -1335.6 | -305.4 | 0.00   |    | 36.45 A 21 |    | 0.00                    | 33.24  |
| 9   | -3.62  | -241.2  | -1335.6 | -305.4 | 0.00   |    | 36.45 A 21 |    | 0.00                    | 33.24  |
| 10  | -5.25  | -235.1  | -1731.1 | -176.3 | 0.00   |    | 39.70 A 21 |    | 0.00                    | 49.49  |
| 10  | -5.25  | -235.1  | -1731.1 | -176.3 | 0.00   |    | 39.70 A 21 |    | 0.00                    | 49.49  |
| 11  | -6.87  | -224.5  | -1891.3 | -15.7  | 0.00   |    | 42.95 A 21 |    | 0.00                    | 65.73  |
| 11  | -6.87  | -224.5  | -1891.3 | -15.7  | 0.00   |    | 42.95 A 21 |    | 0.00                    | 65.73  |
| 12  | -8.50  | -209.1  | -1764.8 | 176.7  | 0.00   |    | 46.19 A 21 |    | 0.00                    | 81.97  |
| 12  | -8.50  | -209.1  | -1764.8 | 176.7  | 0.00   |    | 46.19 A 21 |    | 0.00                    | 81.97  |
| 13-10.12  | -189.3 | -1300.1 | 400.7   |        | 0.00   |    | 49.44 A 21 |    | 0.00                    | 98.21  |
| 13-10.12  | -189.3 | -1300.1 | 400.5   |        | 0.00   |    | 49.44 A 21 |    | 0.00                    | 98.21  |
| 14-11.75  | -166.1 | -446.2  | 656.2   |        | 0.00   |    | 52.69 A 21 |    | 0.00                    | 114.46 |
| 14-11.75  | -166.1 | -446.2  | 656.2   |        | 0.00   |    | 52.69 A 21 |    | 0.00                    | 114.46 |
| 15-13.37  | -141.9 | 848.6   | 943.5   |        | 0.00   |    | 55.94 A 21 |    | 0.00                    | 130.70 |
| 15-13.37  | -141.9 | 848.6   | -401.7  |        | 0.00   |    | 55.94 A 21 |    | 0.00                    | 130.70 |
| 16-13.75  | -136.4 | 709.6   | -329.9  |        | 0.00   |    | 56.70 A 21 |    | 0.00                    | 134.50 |
| 16-13.75  | -136.4 | 709.6   | -329.9  |        | 0.00 P |    | 56.70 A 21 |    | 0.00                    | 134.50 |
| 17-14.00  | -132.8 | 633.1   | -282.5  |        | 5.66   | 80 | 57.20 A 21 |    | 0.00                    | 137.00 |
| 17-14.00  | -132.8 | 633.0   | -282.5  |        | 32.97  | P  | 37.94 A    |    | 0.00                    | 137.00 |
| 18-15.50  | -112.1 | 359.4   | -88.7   |        | 62.71  | P  | 42.06 A    |    | 15.00                   | 152.00 |
| 18-15.50  | -112.1 | 359.4   | -88.7   |        | 62.71  | P  | 42.06 A    |    | 15.00                   | 152.00 |
| 19-17.00  | -92.3  | 347.7   | 66.6    |        | 92.46  | P  | 46.18 A    |    | 30.00                   | 167.00 |
| 19-17.00  | -92.3  | 347.7   | 66.7    |        | 92.46  | P  | 46.18 A    |    | 30.00                   | 167.00 |
| 20-18.50  | -73.3  | 540.1   | 183.5   |        | 122.21 | P  | 50.30 A    |    | 45.00                   | 182.00 |
| 20-18.50  | -73.3  | 540.2   | 183.5   |        | 122.21 | P  | 50.30 A    |    | 45.00                   | 182.00 |
| 21-20.00  | -55.5  | 879.0   | 261.9   |        | 151.96 | P  | 54.42 A    |    | 60.00                   | 197.00 |
| 21-20.00  | -55.5  | 879.0   | 261.9   |        | 223.62 | P  | 44.19 A    |    | 60.00                   | 197.00 |
| 22-21.25  | -42.1  | 1164.1  | 187.0   |        | 260.90 | P  | 46.44 A    |    | 72.50                   | 209.50 |
| 22-21.25  | -42.1  | 1164.1  | 186.3   |        | 260.90 | P  | 46.44 A    |    | 72.50                   | 209.50 |
| 23-22.50  | -30.5  | 1327.7  | 71.0    |        | 273.11 | 92 | 48.69 A    |    | 85.00                   | 222.00 |
| 23-22.50  | -30.5  | 1327.6  | 71.0    |        | 273.11 | 92 | 48.69 A    |    | 85.00                   | 222.00 |
| 24-23.75  | -20.9  | 1368.8  | 10.4    |        | 200.09 | 60 | 50.94 A    |    | 97.50                   | 234.50 |
| 24-23.75  | -20.9  | 1368.8  | 10.5    |        | 200.09 | 60 | 50.94 A    |    | 97.50                   | 234.50 |
| 25-25.00  | -13.4  | 1388.7  | 33.6    |        | 143.84 | 39 | 53.19 A    |    | 110.00                  | 247.00 |
| 25-25.00  | -13.4  | 1388.7  | 33.5    |        | 505.79 | 69 | 44.30 A    |    | 110.00                  | 247.00 |
| 26-26.25  | -8.0   | 1229.9  | -248.9  |        | 323.21 | 38 | 47.30 A    |    | 122.50                  | 259.50 |
| 26-26.25  | -8.0   | 1229.8  | -249.2  |        | 323.21 | 38 | 47.30 A    |    | 122.50                  | 259.50 |
| 27-27.50  | -4.5   | 844.8   | -341.8  |        | 205.65 | 21 | 50.30 A    |    | 135.00                  | 272.00 |
| 27-27.50  | -4.5   | 844.8   | -341.5  |        | 205.65 | 21 | 50.30 A    |    | 135.00                  | 272.00 |
| 28-28.75  | -2.2   | 425.4   | -313.9  |        | 133.28 | 12 | 53.30 A    |    | 147.50                  | 284.50 |
| 28-28.75  | -2.2   | 425.5   | -314.1  |        | 133.28 | 12 | 53.30 A    |    | 147.50                  | 284.50 |
| 29-30.00  | -0.6   | 96.9    | -191.8  |        | 84.15  | 7  | 94.75      |    | 160.00                  | 297.00 |
| 29-30.00  | -0.6   | 96.9    | -191.9  |        | 64.82  | 21 | 114.08     |    | 160.00                  | 297.00 |
| 30-31.00  | 0.5    | -0.0    | -0.0    |        | 62.70  |    | 123.20     | 21 | 170.00                  | 307.00 |

Maxima : -245.3 -1891.3 943.5

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/Bm) | Moment (kNm/Bm) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 15    | -13.37   | 1345.19        | 0.00            |

Ankergegevens einde bouwfase : 3

| Nr | Peil (m) | Aanwezigheid zijde | Knoop | Ankerkracht (kN/Bm) | Anker toestand |
|----|----------|--------------------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | 0.00     | Rechts             | 3     | -557.79             | Elastisch      |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :



|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 2954.41 | 1590.79 |
| Water  | 1445.00 | 4712.45 |
| Totaal | 4399.41 | 6303.24 |

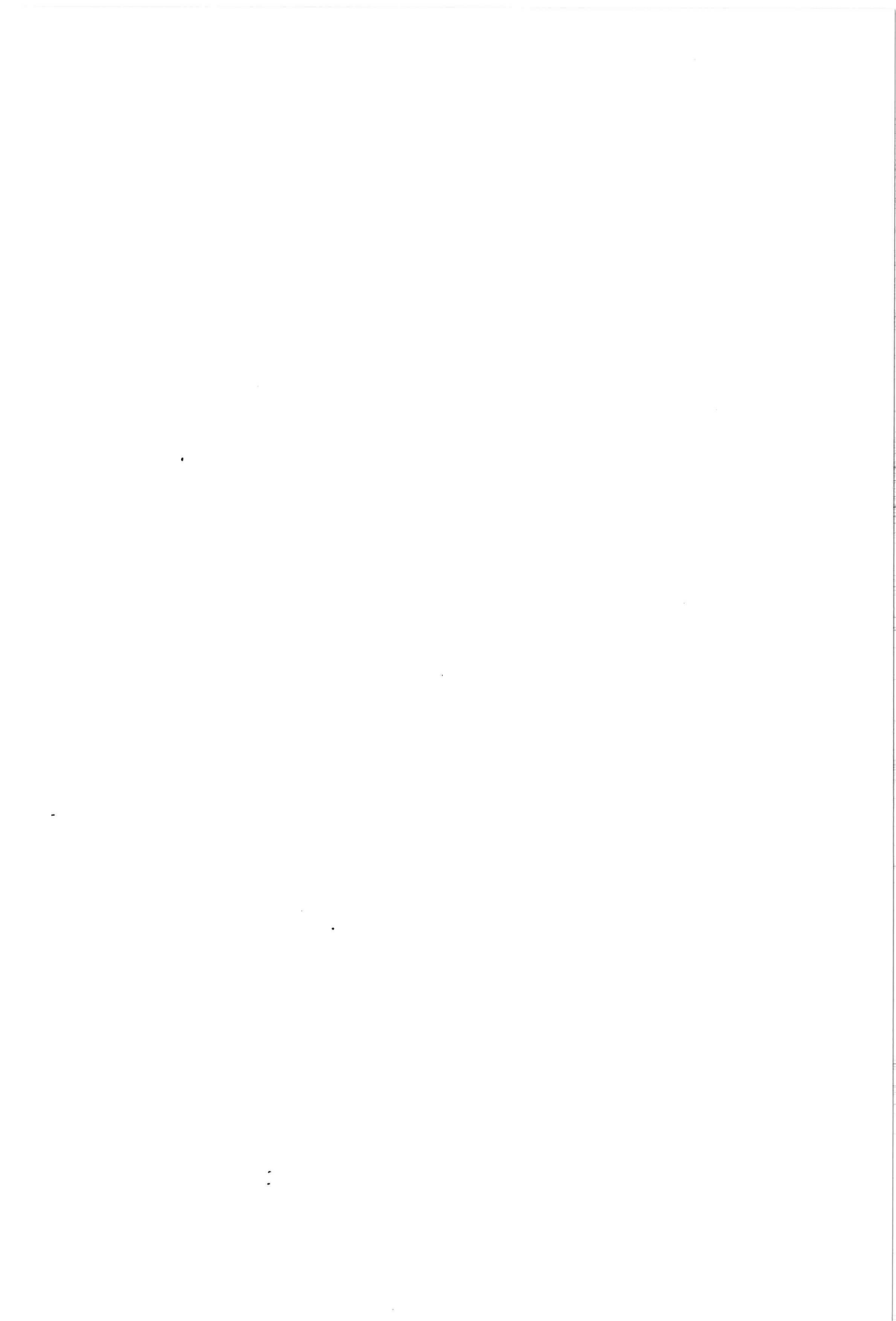
Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
Maximale passieve korrelweerstand : 7279.66 [kNm/Bm]  
Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2954.41 [kNm/Bm]  
Percentage gemobiliseerde weerstand : 40.6 [%]

Maxima over de alle bouwfasen :  
Verplaatsing : -269.4 [mm]  
Moment : 1966.6 [kNm/Bm]  
Dwarskracht : 943.5 [kN/Bm]

EINDE MSHEET UITVOERFILE



# BIJLAGE 8



## BIJLAGE 8

BUIZENSTEMPELS; dimensionering en optimalisatie

Controle profiel op druk en buiging (pendelstaaf)

|                |                       |         |                     |  |
|----------------|-----------------------|---------|---------------------|--|
| Profiel:       | Diameter              | 363 mm  | A =                 | 21865 mm <sup>2</sup>                    |
|                | Wanddikte             | 20,0 mm | I =                 | 3e+08 mm <sup>4</sup>                    |
| Lengte :       | 11,5 m                |         | m =                 | 172 kg/m                                 |
|                |                       |         | i =                 | 123 mm                                   |
|                |                       |         | W <sub>w</sub> =    | 1804853 mm <sup>3</sup>                  |
|                |                       |         | W <sub>pl</sub> =   | 2424747 mm <sup>3</sup>                  |
|                | Staalkwaliteit :      |         | 360                 | f <sub>y;d</sub> = 235 N/mm <sup>2</sup> |
|                | Instabiliteitskromme: |         | a                   | (kies a, b, of c)                        |
| Drukkracht :   | 2247 kN               |         | N <sub>el;d</sub> = | 2247,0 kN                                |
| Eigen gewicht: | 1,72 kN/m             |         | M =                 | 23,4 kNm                                 |
| q-last :       | 1 kN/m                |         | M =                 | 16,5                                     |
|                |                       |         | M <sub>y2;d</sub> = | 44,9                                     |

Toetsing van de doorsnede volgens NEN 6770 - art. 12  
Eerste orde elastisch

|                    |          |
|--------------------|----------|
| λ <sub>1,d</sub> = | 0,993624 |
| α <sub>2</sub> =   | 0,210000 |
| λ <sub>0</sub> =   | 0,200000 |
| ω <sub>bu</sub> =  | 0,670057 |

$$(12.3-1) \quad 1,1 \cdot N_{el;d} / (\omega_{bu} \cdot N_{pl;d}) + 1,1 \cdot M_{y2;d} / M_{y2;d} = 0,804577 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

GORDINGEN; dimensionering en optimalisatie

Controle doorsnede profiel op buiging en afschuiving

|              |                  |                     |                          |                    |                       |
|--------------|------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Profiel :    | HE650M           | A =                 | 37400 mm <sup>2</sup>    | t <sub>w</sub> =   | 21                    |
| Veldlengte : | 5 m              | h =                 | 663 mm                   | t <sub>1</sub> =   | 40                    |
|              |                  | b =                 | 305 mm                   | r =                | 27                    |
|              |                  | W <sub>y2;d</sub> = | 8430000 mm <sup>3</sup>  |                    |                       |
|              |                  | W <sub>y1;d</sub> = | 10845000 mm <sup>3</sup> |                    |                       |
|              | Staalkwaliteit : |                     | 360                      | f <sub>y;d</sub> = | 235 N/mm <sup>2</sup> |
|              | Profiel-klasse : |                     | 1                        |                    |                       |
| q-last :     | 449,4 kN/m       | M <sub>y2;d</sub> = | 702,2 kNm                |                    |                       |
|              |                  | V <sub>12;d</sub> = | 1123,5 kN                |                    |                       |

Toetsing van de doorsnede volgens NEN 6770 - art. 11  
Plastisch

Controle op buiging:

$$(11.2-5) \quad M_{y2;d} / M_{y2;d} \leq 1 \quad 0,275522 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

Controle op afschuiving:

$$(11.2-10) \quad V_{12;d} / V_{12;d} \leq 1 \quad 0,435825 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$

$$A_w = 19000 \text{ mm}^2$$

(tabel 10) Combinatie van krachten en momenten:  
(Geen normaalkrachten)

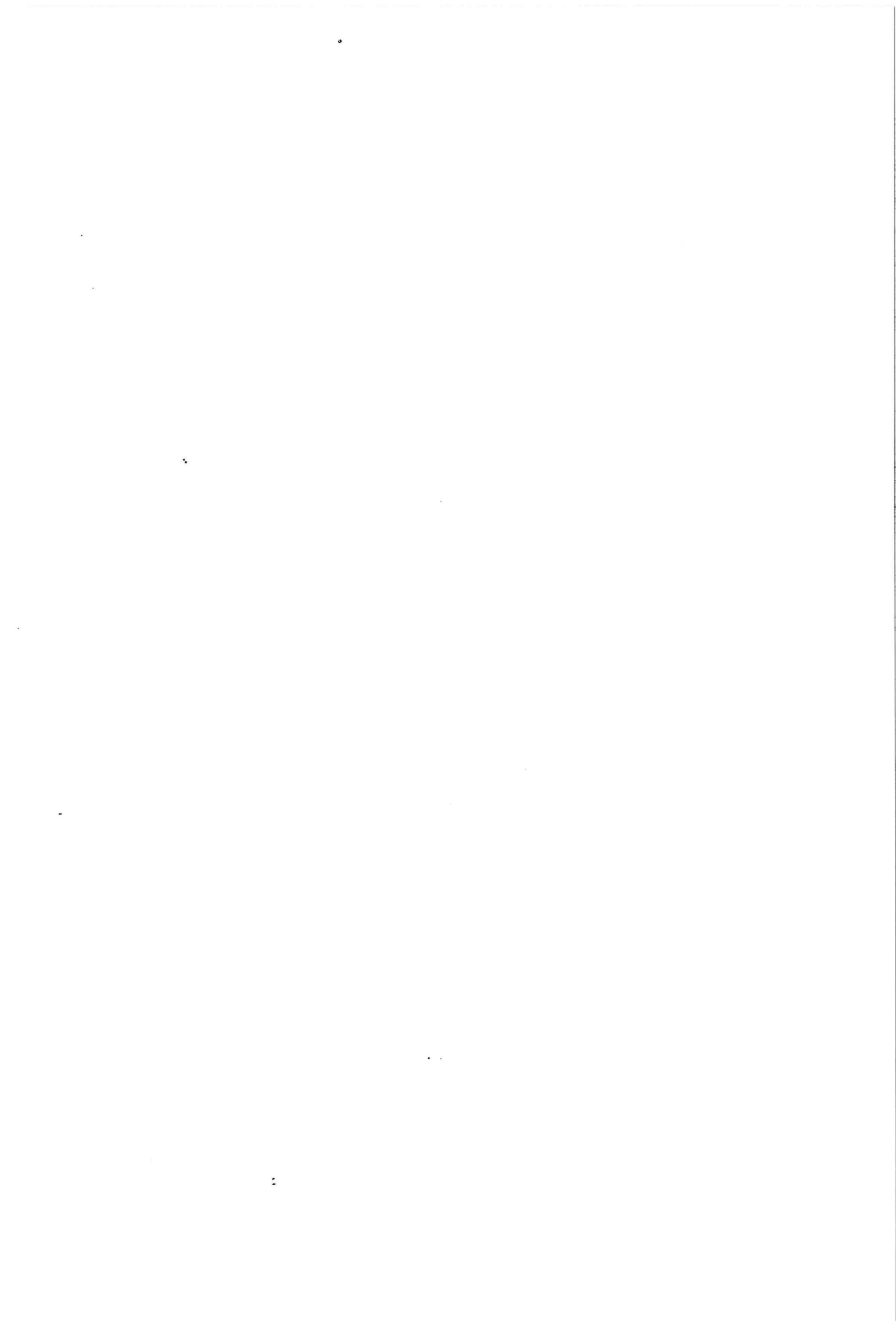
$$\text{Als } V_{12;d} / V_{12;d} \leq 0,5 \text{ dan:} \quad M_{y2;d} / M_{y2;d} \leq 1$$

$$\text{Als } V_{12;d} / V_{12;d} > 0,5 \text{ dan:} \quad M_{y2;d} / M_{y2;d} \leq 1$$

$$\rho = 0,016474$$

$$M_{y2;d} = 2,53e+09 \text{ Nmm}$$

$$V_{12;d} / V_{12;d} = 0,435825 \quad 0,015216 \leq 1 \quad \text{voldoet}$$





# BIJLAGE 9





Onderdeel kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

=====

COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV  
 LICENCE : 0087  
 DATE : 1995-08-22  
 TIME : 13:29:35  
 FILENAME : KROOWB.SHI created by MSHEET version 3.2

===== BEGINNING OF DATA =====

kracht vanuit combiwand op owb-vloer  
 verplaatsingen combiwand

-9.25 Niveau top damwand  
 21.75 Damwand lengte  
 1 Aantal stukken met variërende eigenschappen

| Nr | Stijfh. EI  | Werk. br | Peil   |
|----|-------------|----------|--------|
| 1  | 1.019E+0006 | 1.00     | -31.00 |

0 Aantal ankers / stempels  
 1 Aantal verende steunpunten

| Nr | Peil  | Rot stijf   | Tr stijf    |
|----|-------|-------------|-------------|
| 1  | -9.62 | 0.000E+0000 | 5.000E+0005 |

5 Aantal starre steunpunten

| Nr | Peil     | Type steunpunt              |
|----|----------|-----------------------------|
| 1  | .. -9.62 | Verhinderend van TRANSLATIE |
| 2  | -9.75    | Verhinderend van ROTATIE    |
| 3  | -10.83   | Verhinderend van ROTATIE    |
| 4  | -12.00   | Verhinderend van ROTATIE    |
| 5  | -13.38   | Verhinderend van ROTATIE    |

1 Aantal bovenbelastingen

| Nr | Links | Rechts |
|----|-------|--------|
| 1  | 0.00  | 0.00   |

0 Aantal willekeurige lasten  
 4 Aantal horizontale lijnlasten

| Nr | Peil   | Grootte |
|----|--------|---------|
| 1  | -9.50  | 241.50  |
| 2  | -10.75 | 241.50  |
| 3  | -12.00 | 241.50  |
| 4  | -13.25 | 241.50  |

0 Aantal momenten  
 0 Aantal normaalkrachten  
 0 Aantal punten met grondverplaatsing  
 1 Aantal takken voor de veer karakteristiek  
 0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak  
 5 Aantal verschillende grondlagen

| Nr | SLAPKLEI    | 12.00       | 14.00 | 0.00  | Volume gewicht & cohesie         |
|----|-------------|-------------|-------|-------|----------------------------------|
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.50        | 0.50  | 2.37  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|    | 1.000E+0003 | 1.000E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 2  | M.V.KLEI    | 14.70       | 16.70 | 7.00  | Volume gewicht & cohesie         |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.41        | 0.50  | 2.96  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|    | 4.500E+0003 | 4.500E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 3  | Z.H.KLEI    | 14.00       | 16.00 | 2.00  | Volume gewicht & cohesie         |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.30        | 0.50  | 4.97  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|    | 8.000E+0003 | 8.000E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 4  | ZEZANDLAAG  | 18.00       | 20.00 | 0.00  | Volume gewicht & cohesie         |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.24        | 0.50  | 10.00 | Lambda akt, neutr, pas.          |
|    | 3.500E+0004 | 3.500E+0004 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |
| 5  | EEMKLEI     | 15.00       | 17.00 | 7.00  | Volume gewicht & cohesie         |
|    |             | 0.00        | 0.00  |       | Delta & phi                      |
|    |             | 0.50        | 0.50  | 2.38  | Lambda akt, neutr, pas.          |
|    | 5.000E+0003 | 5.000E+0003 |       |       | K1 Beddingsconstante boven/onder |

2 Aantal grondprofielen

| Nr | Laag       | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|------------|--------|---------|----------|
| 1  | SLAPKLEI   | -9.25  | 0.00    | 0.00     |
| 2  | SLAPKLEI   | -13.75 | 133.50  | 133.50   |
| 3  | M.V.KLEI   | -14.00 | 133.50  | 133.50   |
| 4  | Z.H.KLEI   | -20.00 | 133.50  | 133.50   |
| 5  | ZEZANDLAAG | -25.00 | 133.50  | 133.50   |
| 6  | EEMKLEI    | -30.00 | 133.50  | 133.50   |

5 Aantal grondlagen van grondprofiel

| Nr | Laag     | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|----------|--------|---------|----------|
| 1  | SLAPKLEI | -9.25  | 0.00    | 0.00     |
| 2  | M.V.KLEI | -14.00 | 0.00    | 0.00     |





Onderdeel kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand Naam LAAN

```
0 Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
- : Verende steunp
- * * * * : Starre steunp
- : Bovenbelast.
- - - - : Willekeurigelast
- : Hor. lijnlast
- : Moment
- : Normalkracht
```

6 Bouwfase nummer

```
1 1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
1 2 Maaiveld links en rechts
-13.75 -10.50 Waterpeil links en rechts
1 2 Grondprofiel links en rechts
0.1000 Kopverplaatsing
0 Grondverplaatsingen
0 Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
- : Verende steunp
- * * * * : Starre steunp
- : Bovenbelast.
- - - - : Willekeurigelast
- : Hor. lijnlast
- : Moment
- : Normalkracht
```

=====  
===== Einde invoer data =====



```

MM MM SSSSS HH HH EEEEE EEEEE TTTTTT
MMM MMH SS HH HH EE EE T
MM MMH SS SSSS HHHHHH EEEE EEEE T
MM H MM SS HH HH EE EE T
MM MM SSSSS HH HH EEEEE EEEEE T

```

Versie : 3.2  
 Update : 950724  
 Licentie : 0087  
 Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : kracht vanuit combiwand op owb-vloer  
 : verplaatsingen combiwand

Datum : 1995-08-22  
 Tijd : 13:29:41

Naam uitvoerfile : KROOWB.SHO  
 Naam invoerfile : KROOWB.SHI  
 Naam dumpfile : KROOWB.SHO

=====

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

=====

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
 Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
 Aantal bouwfasen : 6

Damwand gegevens :

-----  
 Lengte : 21.75 (m)  
 Peil bovenkant : -9.25 (m)  
 Aantal stukken : 1

| Stuk nr | (m) tov Peil   | Stijfheid EI           | W-breed. |
|---------|----------------|------------------------|----------|
|         | Van - Tot      | (kNm <sup>2</sup> /3m) | (m)      |
| 1       | -9.25 - -31.00 | 1.019E+0006            | 1.00     |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

-----  
 Volumieke massa droog : 12.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda actief : 0.50  
                           nat : 14.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 0.00 (kN/m<sup>2</sup>)      Lambda passief : 2.37  
 Beddingskonstanten : Nr                                      Soven                                      Onder  
                           (kN/m<sup>3</sup>)                                      K(1)                                      1000.00                                      1000.00

Gegevens grondlaag : H.V.KLEI

-----  
 Volumieke massa droog : 14.70 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda actief : 0.41  
                           nat : 16.70 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 7.00 (kN/m<sup>2</sup>)      Lambda passief : 2.96  
 Beddingskonstanten : Nr                                      Soven                                      Onder  
                           (kN/m<sup>3</sup>)                                      K(1)                                      4500.00                                      4500.00

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

-----  
 Volumieke massa droog : 14.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda actief : 0.30  
                           nat : 16.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 2.00 (kN/m<sup>2</sup>)      Lambda passief : 4.97  
 Beddingskonstanten : Nr                                      Soven                                      Onder  
                           (kN/m<sup>3</sup>)                                      K(1)                                      8000.00                                      8000.00

Gegevens grondlaag : ZEZANDLAAG

-----  
 Volumieke massa droog : 18.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda actief : 0.24  
                           nat : 20.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 0.00 (kN/m<sup>2</sup>)      Lambda passief : 10.00  
 Beddingskonstanten : Nr                                      Soven                                      Onder  
                           (kN/m<sup>3</sup>)                                      K(1)                                      35000.00                                      35000.00

Gegevens grondlaag : EEMKLEI

-----  
 Volumieke massa droog : 15.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda actief : 0.50  
                           nat : 17.00 (kN/m<sup>3</sup>)      Lambda neutraal : 0.50  
 Cohesie : 7.00 (kN/m<sup>2</sup>)      Lambda passief : 2.38  
 Beddingskonstanten : Nr                                      Soven                                      Onder  
                           (kN/m<sup>3</sup>)                                      K(1)                                      5000.00                                      5000.00

=====



Onderdeel kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 2

De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                    | 1        | 0.00                         | -10.00                    |

Water Peil Links / Rechts : -13.75 / -10.50 (m)

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | SLAPKLEI       | -13.75                       | 133.50         | 133.50         |
| 3       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 4       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 5       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 6       | EEHKLEI        | -30.00                       | 133.50         | 133.50         |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 3       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 4       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Waarschuwing : Aan de onderkant van de damwand (LINKER-zijde) is de waterover(onder)spanning gelijk aan 133.50

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Verend steunpunt 1 op -9.62 (m) tov Peil.  
Rotatie stijfheid : 0.000E+0000 (kNm/Rad/3m)  
Translatie stijfheid : 5.000E+0005 (kN/m/3m)

Star steunpunt 2 op -9.75 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 3 op -10.88 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 4 op -12.00 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 5 op -13.38 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Horizontale last 1 van 241.50 (kN/3m) op -9.50 (m) tov Peil  
Horizontale last 2 van 241.50 (kN/3m) op -10.75 (m) tov Peil  
Horizontale last 3 van 241.50 (kN/3m) op -12.00 (m) tov Peil  
Horizontale last 4 van 241.50 (kN/3m) op -13.25 (m) tov Peil

Resultaten van de berekening van bouwfase 1

Aantal iteraties : 3 .

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/3m | DwarsK kN/3m | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -9.25  | 2.5      | 0.0           | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 2.5      | -0.0          | -0.0         | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 2.5      | -0.0          | -241.5       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -9.62  | 2.5      | -29.0         | -241.5       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |



| Onderdeel | kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand | Naam   | LAAN      | Datum 22 aug 1995 | Pag    | 3      |
|-----------|--|--------|-----------|-------------------|--------|--------|
| 3 -9.62   | 2.5 -29.0                                      | 995.1  | 0.00      | 0.00              | 0.00   | 0.00   |
| 4 -9.75   | 2.5 100.4                                      | 995.1  | 0.00      | 0.00              | 0.00   | 0.00   |
| 4 -9.75   | 2.5 -560.8                                     | 995.1  | 0.00      | 0.00              | 0.00   | 0.00   |
| 5-10.00   | 2.5 -312.0                                     | 995.1  | 0.00      | 0.00              | 0.00   | 0.00   |
| 5-10.00   | 2.5 -312.0                                     | 995.1  | 0.00      | 0.00              | 0.00   | 0.00   |
| 6-10.50   | 2.6 185.9                                      | 996.9  | 0.00      | 0.00 P            | 0.00   | 0.00   |
| 6-10.50   | 2.6 185.9                                      | 996.9  | 0.00      | 5.56 39           | 0.00   | 0.00   |
| 7-10.75   | 2.6 435.4                                      | 998.7  | 0.00      | 5.56 39           | 0.00   | 0.00   |
| 7-10.75   | 2.6 435.4                                      | 757.2  | 0.00      | 6.09 37           | 0.00   | 2.50   |
| 8-10.88   | 2.6 533.9                                      | 758.4  | 0.00      | 6.09 37           | 0.00   | 2.50   |
| 8-10.88   | 2.6 -427.5                                     | 758.4  | 0.00      | 6.35 36           | 0.00   | 3.80   |
| 9-11.44   | 2.6 -0.9                                       | 766.0  | 0.00      | 6.35 36           | 0.00   | 3.80   |
| 9-11.44   | 2.6 -0.9                                       | 766.0  | 0.00      | 7.51 32           | 0.00   | 9.40   |
| 9-11.44   | 2.6 -0.9                                       | 766.0  | 0.00      | 7.51 32           | 0.00   | 9.40   |
| 10-12.00  | 2.7 431.1                                      | 777.4  | 0.00      | 8.68 31           | 0.00   | 15.00  |
| 10-12.00  | 2.7 -377.1                                     | 535.9  | 0.00      | 8.68 31           | 0.00   | 15.00  |
| 11-12.63  | 2.7 -37.1                                      | 553.0  | 0.00      | 9.98 29           | 0.00   | 21.25  |
| 11-12.63  | 2.7 -37.1                                      | 553.0  | 0.00      | 9.98 29           | 0.00   | 21.25  |
| 12-13.25  | 2.8 315.2                                      | 574.9  | 0.00      | 11.29 28          | 0.00   | 27.50  |
| 12-13.25  | 2.8 315.2                                      | 333.4  | 0.00      | 11.29 28          | 0.00   | 27.50  |
| 13-13.38  | 2.8 358.8                                      | 338.6  | 0.00      | 11.56 28          | 0.00   | 28.80  |
| 13-13.38  | 2.8 -742.7                                     | 338.6  | 0.00      | 11.56 28          | 0.00   | 28.80  |
| 14-13.75  | 2.8 -614.6                                     | 354.3  | 0.00      | 12.34 27          | 0.00   | 32.50  |
| 14-13.75  | 2.8 -614.6                                     | 354.3  | 0.00 A 21 | 12.34 27          | 133.50 | 32.50  |
| 15-14.00  | 2.9 -528.8                                     | 332.2  | 0.00 A 21 | 12.92 27          | 136.00 | 35.00  |
| 15-14.00  | 2.9 -528.8                                     | 332.2  | 0.00 A    | 23.15 28          | 136.00 | 35.00  |
| 16-15.00  | 3.5 -234.5                                     | 257.3  | 0.00 A    | 29.18 28          | 146.00 | 45.00  |
| 16-15.00  | 3.5 -234.5                                     | 257.3  | 0.00 A    | 29.18 28          | 146.00 | 45.00  |
| 17-16.00  | 4.3 -12.0                                      | 183.9  | 0.00 A    | 36.27 30          | 156.00 | 55.00  |
| 17-16.00  | 4.3 -12.0                                      | 183.9  | 0.00 A    | 36.27 30          | 156.00 | 55.00  |
| 18-17.00  | 5.2 145.7                                      | 127.8  | 0.00 A    | 43.44 30          | 166.00 | 65.00  |
| 18-17.00  | 5.2 145.7                                      | 127.8  | 0.00 A    | 43.44 30          | 166.00 | 65.00  |
| 19-18.00  | 5.9 245.9                                      | 73.6   | 0.00 A    | 49.98 31          | 176.00 | 75.00  |
| 19-18.00  | 5.9 245.9                                      | 73.6   | 0.00 A    | 49.98 31          | 176.00 | 75.00  |
| 20-19.00  | 6.4 295.0                                      | 25.4   | 0.00 A    | 55.46 30          | 186.00 | 85.00  |
| 20-19.00  | 6.4 295.0                                      | 25.4   | 0.00 A    | 55.46 30          | 186.00 | 85.00  |
| 21-20.00  | 6.6 298.4                                      | -17.9  | 0.00 A    | 59.65 29          | 196.00 | 95.00  |
| 21-20.00  | 6.6 298.4                                      | -17.9  | 0.00 A    | 82.63 27          | 196.00 | 95.00  |
| 22-21.00  | 6.5 271.7                                      | -35.0  | 0.00 A    | 84.81 25          | 206.00 | 105.00 |
| 22-21.00  | 6.5 271.7                                      | -35.0  | 0.00 A    | 84.81 25          | 206.00 | 105.00 |
| 23-22.00  | 6.1 228.7                                      | -51.0  | 0.00 A    | 84.86 23          | 216.00 | 115.00 |
| 23-22.00  | 6.1 228.7                                      | -51.0  | 0.00 A    | 84.86 23          | 216.00 | 115.00 |
| 24-23.00  | 5.5 169.4                                      | -67.9  | 0.00 A    | 83.12 21          | 226.00 | 125.00 |
| 24-23.00  | 5.5 169.4                                      | -67.9  | 0.00 A    | 83.12 21          | 226.00 | 125.00 |
| 25-24.00  | 4.7 92.1                                       | -87.2  | 0.00 A    | 80.07 19          | 236.00 | 135.00 |
| 25-24.00  | 4.7 92.1                                       | -87.2  | 0.00 A    | 80.07 19          | 236.00 | 135.00 |
| 26-25.00  | 3.9 -6.2                                       | -110.0 | 0.00 A    | 76.31 17          | 246.00 | 145.00 |
| 26-25.00  | 3.9 -6.2                                       | -110.0 | 0.00 A    | 181.63 20         | 246.00 | 145.00 |
| 27-26.00  | 3.1 -80.0                                      | -41.7  | 0.00 A    | 157.18 16         | 256.00 | 155.00 |
| 27-26.00  | 3.1 -80.0                                      | -41.7  | 0.00 A    | 157.18 16         | 256.00 | 155.00 |
| 28-27.00  | 2.3 -97.4                                      | 3.3    | 0.00 A    | 135.32 12         | 266.00 | 165.00 |
| 28-27.00  | 2.3 -97.4                                      | 3.3    | 0.00 A    | 135.32 12         | 266.00 | 165.00 |
| 29-28.00  | 1.6 -80.2                                      | 28.0   | 0.00 A    | 116.71 10         | 276.00 | 175.00 |
| 29-28.00  | 1.6 -80.2                                      | 28.0   | 0.00 A    | 116.71 10         | 276.00 | 175.00 |
| 30-29.00  | 1.0 -47.1                                      | 35.6   | 0.00 A    | 100.80 8          | 286.00 | 185.00 |
| 30-29.00  | 1.0 -47.1                                      | 35.6   | 0.00 A    | 100.80 8          | 286.00 | 185.00 |
| 31-30.00  | 0.5 -14.0                                      | 28.2   | 0.00 A    | 86.52 6           | 296.00 | 195.00 |
| 31-30.00  | 0.5 -14.0                                      | 28.2   | 0.00 A    | 72.45 20          | 296.00 | 195.00 |
| 32-31.00  | -0.1 -0.0                                      | -0.0   | 0.33 2    | 73.27             | 306.00 | 205.00 |

Maxima : 6.6 -742.7 998.7

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/3m) | Moment (kNm/3m) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 3     | -9.62    | -1236.58       | -0.00           |
| 4     | -9.75    | 0.00           | -661.14         |
| 8     | -10.88   | 0.00           | -961.43         |
| 10    | -12.00   | 0.00           | -808.20         |
| 13    | -13.38   | -0.00          | -1101.56        |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 0.03    | 1418.88 |
| Water  | 3790.69 | 2101.25 |
| Totaal | 3790.72 | 3520.13 |





Onderdeel kracht op owb-vloer en reactiekracht corbiwand Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 4

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
Maximale passieve korrelweerstand : 9005.00 [kNm/8m]  
Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1418.88 [kNm/8m]  
Percentage gemobiliseerde weerstand : 15.8 [%]

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2  
=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                    | 1        | 0.00                         | -10.00                    |

Water Peil Links / Rechts : -13.75 / -10.50 (m)

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B [kN/m <sup>2</sup> ] | Wosp-O [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | SLAPKLEI       | -13.75                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 3       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 4       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 5       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 6       | EEHKLEI        | -30.00                       | 133.50                      | 133.50                      |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B [kN/m <sup>2</sup> ] | Wosp-O [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 3       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 4       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 5       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00                        | 0.00                        |

Waarschuwing : Aan de onderkant van de damwand (LINKER-zijde) is de waterover(onder)spanning gelijk aan 133.50

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0100 (m)

Star steunpunt 2 op -9.75 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 3 op -10.88 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 4 op -12.00 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 5 op -13.38 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 2  
=====

Aantal iteraties : 3

| Xn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/3m | DwarsK kN/3m | KorSpL kN/m <sup>2</sup> | Stat % | KorSpR kN/m <sup>2</sup> | Stat % | WatSpL kN/m <sup>2</sup> | WatSpR kN/m <sup>2</sup> |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | -9.25  | 10.0     | 0.0           | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        |                          |                          |
| 2     | -9.50  | 10.0     | 19.7          | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -9.50  | 10.0     | 19.7          | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -9.62  | 10.0     | 29.2          | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -9.62  | 10.0     | 29.2          | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -9.75  | 10.0     | 39.5          | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -9.75  | 10.0     | -45.2         | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 5     | -10.00 | 10.0     | -25.5         | 73.9         | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |



|           |      |        |       |      |        |        |        |        |
|-----------|------|--------|-------|------|--------|--------|--------|--------|
| 5-10.00   | 10.0 | -25.5  | 78.9  | 0.00 | 0.00   | 0.00 P | 0.00   | 0.00   |
| 6-10.50   | 10.0 | 14.6   | 82.4  | 0.00 | 13.01  | 91     | 0.00   | 0.00   |
| 6-10.50   | 10.0 | 14.6   | 82.4  | 0.00 | 13.01  | 91     | 0.00   | 0.00   |
| 7-10.75   | 10.0 | 35.6   | 86.0  | 0.00 | 13.51  | 81     | 0.00   | 2.50   |
| 7-10.75   | 10.0 | 35.6   | 86.0  | 0.00 | 13.51  | 81     | 0.00   | 2.50   |
| 8-10.88   | 10.0 | 46.9   | 88.2  | 0.00 | 13.77  | 77     | 0.00   | 3.80   |
| 8-10.88   | 10.0 | -53.8  | 88.2  | 0.00 | 13.77  | 77     | 0.00   | 3.80   |
| 9-11.44   | 10.0 | -1.3   | 99.9  | 0.00 | 14.90  | 64     | 0.00   | 9.40   |
| 9-11.44   | 10.0 | -1.3   | 99.9  | 0.00 | 14.90  | 64     | 0.00   | 9.40   |
| 10-12.00  | 10.0 | 58.9   | 115.4 | 0.00 | 16.02  | 56     | 0.00   | 15.00  |
| 10-12.00  | 10.0 | -90.8  | 115.4 | 0.00 | 16.02  | 56     | 0.00   | 15.00  |
| 11-12.63  | 10.0 | -12.1  | 137.2 | 0.00 | 17.29  | 50     | 0.00   | 21.25  |
| 11-12.63  | 10.0 | -12.1  | 137.2 | 0.00 | 17.29  | 50     | 0.00   | 21.25  |
| 12-13.25  | 10.1 | 81.6   | 163.6 | 0.00 | 18.55  | 46     | 0.00   | 27.50  |
| 12-13.25  | 10.1 | 81.6   | 163.6 | 0.00 | 18.55  | 46     | 0.00   | 27.50  |
| 13-13.38  | 10.1 | 103.3  | 169.7 | 0.00 | 18.81  | 45     | 0.00   | 28.80  |
| 13-13.38  | 10.1 | -233.3 | 169.7 | 0.00 | 18.81  | 45     | 0.00   | 28.80  |
| 14-13.75  | 10.1 | -167.2 | 188.1 | 0.00 | 19.57  | 43     | 0.00   | 32.50  |
| 14-13.75  | 10.1 | -167.2 | 188.1 | 0.00 | 19.57  | 43     | 0.00   | 32.50  |
| 15-14.00  | 10.1 | -122.7 | 167.8 | 0.00 | 20.09  | 42     | 136.00 | 35.00  |
| 15-14.00  | 10.1 | -122.7 | 167.8 | 0.00 | 20.09  | 42     | 136.00 | 35.00  |
| 16-15.00. | 10.2 | 23.0   | 124.2 | 0.00 | 55.41  | 67     | 146.00 | 45.00  |
| 16-15.00. | 10.2 | 23.0   | 124.2 | 0.00 | 55.41  | 67     | 146.00 | 45.00  |
| 17-16.00  | 10.4 | 127.1  | 84.6  | 0.00 | 63.31  | 51     | 156.00 | 55.00  |
| 17-16.00  | 10.4 | 127.1  | 84.6  | 0.00 | 63.31  | 51     | 156.00 | 55.00  |
| 18-17.00  | 10.4 | 193.4  | 48.7  | 0.00 | 66.67  | 47     | 166.00 | 65.00  |
| 18-17.00  | 10.4 | 193.4  | 48.7  | 0.00 | 66.67  | 47     | 166.00 | 65.00  |
| 19-18.00  | 10.2 | 225.4  | 15.7  | 0.00 | 69.19  | 43     | 176.00 | 75.00  |
| 19-18.00  | 10.2 | 225.4  | 15.7  | 0.00 | 69.19  | 43     | 176.00 | 75.00  |
| 20-19.00  | 9.8  | 225.5  | -15.3 | 0.00 | 70.72  | 39     | 186.00 | 85.00  |
| 20-19.00  | 9.8  | 225.5  | -15.3 | 0.00 | 70.72  | 39     | 186.00 | 85.00  |
| 21-20.00  | 9.1  | 195.2  | -45.2 | 0.00 | 71.27  | 35     | 196.00 | 95.00  |
| 21-20.00  | 9.1  | 195.2  | -45.2 | 0.00 | 71.27  | 35     | 196.00 | 95.00  |
| 22-21.00  | 8.3  | 150.6  | -44.5 | 0.00 | 99.80  | 30     | 206.00 | 105.00 |
| 22-21.00  | 8.3  | 150.6  | -44.5 | 0.00 | 99.80  | 30     | 206.00 | 105.00 |
| 23-22.00  | 7.4  | 104.7  | -48.0 | 0.00 | 95.12  | 26     | 216.00 | 115.00 |
| 23-22.00  | 7.4  | 104.7  | -48.0 | 0.00 | 95.12  | 26     | 216.00 | 115.00 |
| 24-23.00  | 6.3  | 52.9   | -56.6 | 0.00 | 89.62  | 23     | 226.00 | 125.00 |
| 24-23.00  | 6.3  | 52.9   | -56.6 | 0.00 | 89.62  | 23     | 226.00 | 125.00 |
| 25-24.00  | 5.2  | -10.4  | -70.9 | 0.00 | 83.71  | 20     | 236.00 | 135.00 |
| 25-24.00  | 5.2  | -10.4  | -70.9 | 0.00 | 83.71  | 20     | 236.00 | 135.00 |
| 26-25.00  | 4.1  | -90.9  | -91.1 | 0.00 | 77.89  | 17     | 246.00 | 145.00 |
| 26-25.00  | 4.1  | -90.9  | -91.1 | 0.00 | 77.89  | 17     | 246.00 | 145.00 |
| 27-26.00  | 3.1  | -143.6 | -19.2 | 0.00 | 158.05 | 16     | 256.00 | 155.00 |
| 27-26.00  | 3.1  | -143.6 | -19.2 | 0.00 | 158.05 | 16     | 256.00 | 155.00 |
| 28-27.00  | 2.2  | -138.7 | 24.6  | 0.00 | 132.29 | 12     | 266.00 | 165.00 |
| 28-27.00  | 2.2  | -138.7 | 24.6  | 0.00 | 132.29 | 12     | 266.00 | 165.00 |
| 29-28.00  | 1.5  | -102.2 | 45.0  | 0.00 | 111.21 | 9      | 276.00 | 175.00 |
| 29-28.00  | 1.5  | -102.2 | 45.0  | 0.00 | 111.21 | 9      | 276.00 | 175.00 |
| 30-29.00  | 0.8  | -55.2  | 46.2  | 0.00 | 93.60  | 7      | 286.00 | 185.00 |
| 30-29.00  | 0.8  | -55.2  | 46.2  | 0.00 | 93.60  | 7      | 286.00 | 185.00 |
| 31-30.00  | 0.2  | -15.4  | 30.8  | 0.00 | 77.91  | 6      | 296.00 | 195.00 |
| 31-30.00  | 0.2  | -15.4  | 30.8  | 0.00 | 77.91  | 6      | 296.00 | 195.00 |
| 32-31.00  | -0.4 | -0.0   | -0.0  | 0.00 | 71.22  | 20     | 296.00 | 195.00 |
| 32-31.00  | -0.4 | -0.0   | -0.0  | 0.00 | 71.22  | 20     | 296.00 | 195.00 |
| Maxima :  | 10.4 | -233.3 | 183.1 |      | 1.75   | 8      | 306.00 | 205.00 |

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/3m) | Moment (kNm/3m) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -9.25    | -78.90         | -0.00           |
| 4     | -9.75    | 0.00           | -84.63          |
| 8     | -10.83   | 0.00           | -100.72         |
| 10    | -12.00   | -0.00          | -149.66         |
| 13    | -13.38   | -0.00          | -336.61         |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1.36    | 1611.91 |
| Water  | 3790.69 | 2101.25 |
| Totaal | 3792.05 | 3713.16 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale Passieve Korrelweerstand : 9005.00 (kNm/3m)  
 Gemiddeld Passieve Korrelweerstand : 1611.91 (kNm/3m)  
 Percentage gemiddeld Passieve weerstand : 17.9 (%)



\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3  
=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAHWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAHWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                    | 1        | 0.00                         | -10.00                    |

Water Peil Links / Rechts : -13.75 / -10.50 (m)

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | SLAPKLEI       | -13.75                       | 133.50         | 133.50         |
| 3       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 4       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 5       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 6       | EEHKLEI        | -30.00                       | 133.50         | 133.50         |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 3       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 4       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Waarschuwing : Aan de onderkant van de damwand (LINKER-zijde) is de waterover(onder)spanning gelijk aan 133.50

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0200 (m)

Star steunpunt 2 op -9.75 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 3 op -10.88 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 4 op -12.00 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 5 op -13.38 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 3  
=====

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/3m | DwarsK kN/3m | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -9.25  | 20.0     | -0.0          | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 20.0     | -41.9         | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 20.0     | -41.9         | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -9.62  | 20.0     | -62.0         | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -9.62  | 20.0     | -62.0         | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.75  | 20.0     | -83.3         | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.75  | 20.0     | 94.1          | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -10.00 | 20.0     | 52.2          | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -10.00 | 20.0     | 52.2          | -167.7       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -10.50 | 20.0     | -31.0         | -164.1       | 0.00         |        | 14.22        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -10.50 | 20.0     | -31.0         | -164.1       | 0.00         |        | 14.22        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -10.75 | 20.0     | -71.6         | -159.9       | 0.00         |        | 16.59        | P      | 0.00         | 2.50         |



| Onderdeel | kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand | Naam   | LAAN   | Datum 22 aug 1995 | Pag       | 7             |
|-----------|--|--------|--------|-------------------|-----------|---------------|
| 7-10.75   | 20.0   | -71.6  | -159.9 | 0.00              | 16.59 P   | 0.00 2.50     |
| 8-10.88   | 20.0   | -92.2  | -157.3 | 0.00              | 17.82 P   | 0.00 3.80     |
| 8-10.88   | 20.0   | 82.4   | -157.3 | 0.00              | 17.82 P   | 0.00 3.80     |
| 9-11.44   | 20.0   | -1.7   | -142.1 | 0.00              | 23.13 P   | 0.00 9.40     |
| 9-11.44   | 20.0   | -1.7   | -142.1 | 0.00              | 23.13 P   | 0.00 9.40     |
| 10-12.00  | 20.0   | -75.7  | -121.3 | 0.00              | 25.96 91  | 0.00 15.00    |
| 10-12.00  | 20.0   | 69.4   | -121.3 | 0.00              | 25.96 91  | 0.00 15.00    |
| 11-12.63  | 19.9   | 2.1    | -93.3  | 0.00              | 27.20 79  | 0.00 21.25    |
| 11-12.63  | 19.9   | 2.1    | -93.3  | 0.00              | 27.20 79  | 0.00 21.25    |
| 12-13.25  | 19.9   | -46.3  | -60.7  | 0.00              | 28.44 71  | 0.00 27.50    |
| 12-13.25  | 19.9   | -46.3  | -60.7  | 0.00              | 28.44 71  | 0.00 27.50    |
| 13-13.38  | 19.9   | -53.7  | -53.3  | 0.00              | 28.70 69  | 0.00 28.80    |
| 13-13.38  | 19.9   | 454.9  | -53.3  | 0.00              | 28.70 69  | 0.00 28.80    |
| 14-13.75  | 19.9   | 439.2  | -31.3  | 0.00              | 29.41 65  | 0.00 32.50    |
| 14-13.75  | 19.9   | 439.2  | -31.3  | 0.00 A 21         | 29.41 65  | 133.50 32.50  |
| 15-14.00  | 19.9   | 429.2  | -49.1  | 0.00 A 21         | 29.85 63  | 136.00 35.00  |
| 15-14.00  | 19.9   | 429.2  | -49.1  | 0.00 A            | 83.29 P   | 136.00 35.00  |
| 16-15.00  | 19.4   | 374.5  | -57.1  | 0.00 A            | 100.58 98 | 146.00 45.00  |
| 16-15.00  | 19.4   | 374.5  | -57.1  | 0.00 A            | 100.58 98 | 146.00 45.00  |
| 17-16.00  | 18.5   | 317.2  | -57.6  | 0.00 A            | 100.15 81 | 156.00 55.00  |
| 17-16.00  | 18.5   | 317.2  | -57.6  | 0.00 A            | 100.15 81 | 156.00 55.00  |
| 18-17.00  | 17.4   | 258.9  | -59.3  | 0.00 A            | 98.33 69  | 166.00 65.00  |
| 18-17.00  | 17.4   | 258.9  | -59.3  | 0.00 A            | 98.33 69  | 166.00 65.00  |
| 19-18.00  | 16.0   | 197.8  | -63.3  | 0.00 A            | 95.37 59  | 176.00 75.00  |
| 19-18.00  | 16.0   | 197.8  | -63.3  | 0.00 A            | 95.37 59  | 176.00 75.00  |
| 20-19.00  | 14.4   | 131.0  | -70.8  | 0.00 A            | 91.53 50  | 186.00 85.00  |
| 20-19.00  | 14.4   | 131.0  | -70.8  | 0.00 A            | 91.53 50  | 186.00 85.00  |
| 21-20.00  | 12.7   | 54.7   | -82.5  | 0.00 A            | 87.12 43  | 196.00 95.00  |
| 21-20.00  | 12.7   | 54.7   | -82.5  | 0.00 A            | 131.47 43 | 196.00 95.00  |
| 22-21.00  | 10.9   | -14.4  | -57.6  | 0.00 A            | 120.24 36 | 206.00 105.00 |
| 22-21.00  | 10.9   | -14.4  | -57.6  | 0.00 A            | 120.24 36 | 206.00 105.00 |
| 23-22.00  | 9.1  | -64.2  | -44.0  | 0.00 A            | 109.11 30 | 216.00 115.00 |
| 23-22.00  | 9.1  | -64.2  | -44.0  | 0.00 A            | 109.11 30 | 216.00 115.00 |
| 24-23.00  | 7.4  | -105.9 | -41.2  | 0.00 A            | 98.48 25  | 226.00 125.00 |
| 24-23.00  | 7.4  | -105.9 | -41.2  | 0.00 A            | 98.48 25  | 226.00 125.00 |
| 25-24.00  | 5.8  | -150.1 | -48.7  | 0.00 A            | 88.68 21  | 236.00 135.00 |
| 25-24.00  | 5.8  | -150.1 | -48.7  | 0.00 A            | 88.68 21  | 236.00 135.00 |
| 26-25.00  | 4.4  | -206.5 | -65.5  | 0.00 A            | 80.06 18  | 246.00 145.00 |
| 26-25.00  | 4.4  | -206.5 | -65.5  | 0.00 A            | 198.06 22 | 246.00 145.00 |
| 27-26.00  | 3.1  | -230.2 | 11.5   | 0.00 A            | 159.24 16 | 256.00 155.00 |
| 27-26.00  | 3.1  | -230.2 | 11.5   | 0.00 A            | 159.24 16 | 256.00 155.00 |
| 28-27.00  | 2.1  | -195.0 | 53.6   | 0.00 P            | 128.17 12 | 266.00 165.00 |
| 28-27.00  | 2.1  | -195.0 | 53.6   | 0.00 P            | 128.17 12 | 266.00 165.00 |
| 29-28.00  | 1.2  | -132.2 | 63.1   | 0.00 P            | 103.71 9  | 276.00 175.00 |
| 29-28.00  | 1.2  | -132.2 | 63.1   | 0.00 P            | 103.71 9  | 276.00 175.00 |
| 30-29.00  | 0.5  | -66.2  | 60.6   | 0.00 P            | 83.79 6   | 286.00 185.00 |
| 30-29.00  | 0.5  | -66.2  | 60.6   | 0.00 P            | 83.79 6   | 286.00 185.00 |
| 31-30.00  | -0.1   | -17.2  | 34.4   | 0.00 P            | 66.18     | 296.00 195.00 |
| 31-30.00  | -0.1   | -17.2  | 34.4   | 2.90 13           | 69.54     | 296.00 195.00 |
| 32-31.00  | -0.7   | -0.0   | -0.0   | 3.69 17           | 69.91     | 306.00 205.00 |

Maxima : 20.0 454.9 -167.7

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/3m) | Moment (kNm/3m) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -9.25    | 167.66         | -0.00           |
| 4     | -9.75    | -0.00          | 177.94          |
| 8     | -10.88   | 0.00           | 174.63          |
| 10    | -12.00   | -0.00          | 145.04          |
| 13    | -13.38   | 0.00           | 508.67          |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 3.16    | 1860.30 |
| Water  | 3790.69 | 2101.25 |
| Totaal | 3793.85 | 3961.55 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale passieve korrelweerstand : 9005.00 (kNm/3m)  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1860.30 (kNm/3m)  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 20.7 (%)

\*\*\*\*\* BOUWFASE 4 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*



Onderdeel kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand Naam LAAH

Datum 22 aug 1995 Pag 3

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 4  
=====

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) |                              |                           | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |                              |                           |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
| 1                                | 0.00                         | -13.75                    | 1                                 | 0.00                         | -10.00                    |

Water Peil Links / Rechts : -13.75 / -10.50 (m)

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)  
-----

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | SLAPKLEI       | -13.75                       | 133.50         | 133.50         |
| 3       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 4       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 5       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 6       | EEKLEI         | -30.00                       | 133.50         | 133.50         |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)  
-----

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 3       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 4       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | EEKLEI         | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Waarschuwing : Aan de onderkant van de damwand (LINKER-zijde) is de waterover(onder)spanning gelijk aan 133.50

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0300 (m)

Star steunpunt 2 op -9.75 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 3 op -10.83 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 4 op -12.00 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 5 op -13.38 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 4  
=====

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/3m | DwarsK kN/3m | KorSpL Stat kN/m2 | Stat % | KorSpR Stat kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|-------------------|--------|-------------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -9.25  | 30.0     | -0.0          | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 30.0     | -85.1         | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 30.0     | -85.1         | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -9.62  | 30.0     | -126.0        | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -9.62  | 30.0     | -126.0        | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.75  | 30.0     | -170.2        | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.75  | 30.0     | 191.7         | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -10.00 | 30.0     | 106.6         | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -10.00 | 30.0     | 106.6         | -340.5       | 0.00              |        | 0.00              |        | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -10.50 | 30.0     | -63.0         | -336.9       | 0.00              |        | 0.00 P            |        | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -10.50 | 30.0     | -63.0         | -336.9       | 0.00              |        | 14.22 P           |        | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -10.75 | 29.9     | -146.7        | -332.7       | 0.00              |        | 14.22 P           |        | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -10.75 | 29.9     | -146.7        | -332.7       | 0.00              |        | 16.59 P           |        | 0.00         | 2.50         |
| 8     | -10.83 | 29.9     | -189.3        | -330.1       | 0.00              |        | 16.59 P           |        | 0.00         | 2.50         |
| 8     | -10.83 | 29.9     | 179.2         | -330.1       | 0.00              |        | 17.22 P           |        | 0.00         | 3.20         |
| 9     | -11.44 | 29.9     | -1.7          | -314.9       | 0.00              |        | 17.22 P           |        | 0.00         | 3.20         |
|       |        |          |               |              |                   |        | 23.13 P           |        | 0.00         | 9.40         |



| Onderdeel | kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand |        |        | Naam      | LAAN   | Datum 22 aug 1995 |        | Pag    | 9 |
|-----------|--|--------|--------|-----------|--------|-------------------|--------|--------|---|
| 9-11.44   | 29.9   | -1.7   | -314.9 | 0.00      | 23.13  | P                 | 0.00   | 9.40   |   |
| 10-12.00  | 29.9   | -172.4 | -293.7 | 0.00      | 28.44  | P                 | 0.00   | 15.00  |   |
| 10-12.00  | 29.9   | 186.7  | -293.7 | 0.00      | 28.44  | P                 | 0.00   | 15.00  |   |
| 11-12.63  | 29.9   | 12.4   | -262.7 | 0.00      | 34.37  | P                 | 0.00   | 21.25  |   |
| 11-12.63  | 29.9   | 12.4   | -262.7 | 0.00      | 34.37  | P                 | 0.00   | 21.25  |   |
| 12-13.25  | 29.9   | -140.1 | -224.4 | 0.00      | 38.36  | 95                | 0.00   | 27.50  |   |
| 12-13.25  | 29.9   | -140.1 | -224.4 | 0.00      | 38.36  | 95                | 0.00   | 27.50  |   |
| 13-13.38  | 29.9   | -168.7 | -215.7 | 0.00      | 38.61  | 93                | 0.00   | 28.80  |   |
| 13-13.38  | 29.9   | 1070.8 | -215.7 | 0.00      | 38.61  | 93                | 0.00   | 28.80  |   |
| 14-13.75  | 29.8   | 995.7  | -190.0 | 0.00      | 39.28  | 87                | 0.00   | 32.50  |   |
| 14-13.75  | 29.8   | 995.7  | -190.0 | 0.00 A 21 | 39.28  | 87                | 133.50 | 32.50  |   |
| 15-14.00  | 29.7   | 946.3  | -205.4 | 0.00 A 21 | 39.66  | 84                | 136.00 | 35.00  |   |
| 15-14.00  | 29.7   | 946.3  | -205.4 | 0.00 A    | 83.29  | P                 | 136.00 | 35.00  |   |
| 16-15.00  | 28.6   | 735.4  | -213.1 | 0.00 A    | 103.12 | P                 | 146.00 | 45.00  |   |
| 16-15.00  | 28.6   | 735.4  | -213.1 | 0.00 A    | 103.12 | P                 | 146.00 | 45.00  |   |
| 17-16.00  | 26.9   | 526.6  | -201.1 | 0.00 A    | 122.95 | P                 | 156.00 | 55.00  |   |
| 17-16.00  | 26.9   | 526.6  | -201.1 | 0.00 A    | 122.95 | P                 | 156.00 | 55.00  |   |
| 18-17.00  | 24.6   | 339.4  | -172.0 | 0.00 A    | 130.61 | 91                | 166.00 | 65.00  |   |
| 18-17.00  | 24.6   | 339.4  | -172.0 | 0.00 A    | 130.61 | 91                | 166.00 | 65.00  |   |
| 19-18.00  | 21.9   | 180.9  | -146.5 | 0.00 A    | 122.17 | 75                | 176.00 | 75.00  |   |
| 19-18.00  | 21.9   | 180.9  | -146.5 | 0.00 A    | 122.17 | 75                | 176.00 | 75.00  |   |
| 20-19.00  | 19.2   | 43.4   | -129.9 | 0.00 A    | 112.93 | 62                | 186.00 | 85.00  |   |
| 20-19.00  | 19.2   | 43.4   | -129.9 | 0.00 A    | 112.93 | 62                | 186.00 | 85.00  |   |
| 21-20.00  | 16.3   | -82.1  | -122.7 | 0.00 A    | 103.49 | 51                | 196.00 | 95.00  |   |
| 21-20.00  | 16.3   | -82.1  | -122.7 | 0.00 A    | 160.57 | 52                | 196.00 | 95.00  |   |
| 22-21.00  | 13.5   | -178.3 | -72.8  | 0.00 A    | 141.46 | 42                | 206.00 | 105.00 |   |
| 22-21.00  | 13.5   | -178.3 | -72.8  | 0.00 A    | 141.46 | 42                | 206.00 | 105.00 |   |
| 23-22.00  | 11.0   | -233.8 | -41.3  | 0.00 A    | 123.72 | 34                | 216.00 | 115.00 |   |
| 23-22.00  | 11.0   | -233.8 | -41.3  | 0.00 A    | 123.72 | 34                | 216.00 | 115.00 |   |
| 24-23.00  | 8.6  | -266.5 | -26.7  | 0.00 A    | 107.80 | 27                | 226.00 | 125.00 |   |
| 24-23.00  | 8.6  | -266.5 | -26.7  | 0.00 A    | 107.80 | 27                | 226.00 | 125.00 |   |
| 25-24.00  | 6.5  | -292.3 | -27.0  | 0.00 A    | 93.97  | 22                | 236.00 | 135.00 |   |
| 25-24.00  | 6.5  | -292.3 | -27.0  | 0.00 A    | 93.97  | 22                | 236.00 | 135.00 |   |
| 26-25.00  | 4.7  | -324.9 | -40.0  | 0.00 A    | 82.44  | 18                | 246.00 | 145.00 |   |
| 26-25.00  | 4.7  | -324.9 | -40.1  | 0.00 A    | 208.46 | 23                | 246.00 | 145.00 |   |
| 27-26.00  | 3.2  | -319.6 | 42.7   | 0.00 A    | 160.93 | 16                | 256.00 | 155.00 |   |
| 27-26.00  | 3.2  | -319.6 | 42.7   | 0.00 A    | 160.93 | 16                | 256.00 | 155.00 |   |
| 28-27.00  | 2.0  | -253.4 | 83.5   | 0.00 P    | 124.20 | 11                | 266.00 | 165.00 |   |
| 28-27.00  | 2.0  | -253.4 | 83.4   | 0.00 P    | 124.20 | 11                | 266.00 | 165.00 |   |
| 29-28.00  | 1.0  | -163.3 | 92.0   | 0.00 P    | 96.11  | 8                 | 276.00 | 175.00 |   |
| 29-28.00  | 1.0  | -163.3 | 92.0   | 0.00 P    | 96.11  | 8                 | 276.00 | 175.00 |   |
| 30-29.00  | 0.2  | -77.7  | 75.6   | 0.00 P    | 73.65  | 6                 | 286.00 | 185.00 |   |
| 30-29.00  | 0.2  | -77.7  | 75.6   | 0.00 P    | 73.65  | 6                 | 286.00 | 185.00 |   |
| 31-30.00  | -0.5   | -19.2  | 33.2   | 0.00 P    | 53.93  |                   | 296.00 | 195.00 |   |
| 31-30.00  | -0.5   | -19.2  | 33.2   | 4.65 22   | 67.79  |                   | 296.00 | 195.00 |   |
| 32-31.00  | -1.1   | -0.0   | -0.0   | 5.73 27   | 67.87  |                   | 306.00 | 205.00 |   |

Maxima : 30.0 1070.8 -340.5

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/3m] | Moment [kNm/3m] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -9.25    | 340.46         | -0.00           |
| 4     | -9.75    | -0.00          | 361.96          |
| 8     | -10.83   | 0.00           | 369.02          |
| 10    | -12.00   | 0.00           | 359.10          |
| 13    | -13.38   | -0.00          | 1239.52         |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/3m] :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 5.06    | 2035.01 |
| Water  | 3790.69 | 2101.25 |
| Totaal | 3795.75 | 4136.26 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale passieve korrelweerstand : 9005.00 [kNm/3m]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2035.01 [kNm/3m]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 22.6 [%]

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 5 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 5



Onderdeel kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 10

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAHWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAHWAND | Y-coördinaat (m) tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -13.75                    | 1        | 0.00                         | -10.00                    |

Water Peil Links / Rechts : -13.75 / -10.50 (m)

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | SLAPKLEI       | -13.75                       | 133.50         | 133.50         |
| 3       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 4       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 5       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 133.50         | 133.50         |
| 6       | EEHKLEI        | -30.00                       | 133.50         | 133.50         |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-B (kN/m2) | Wosp-O (kN/m2) |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 3       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 4       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Waarschuwing : Aan de onderkant van de damwand (LINKER-zijde) is de waterover(onder)spanning gelijk aan 133.50

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0500 (m)

Star steunpunt 2 op -9.75 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 3 op -10.88 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 4 op -12.00 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 5 op -13.38 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouw fase 5

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/3m | DwarsK kN/3m | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -9.25  | 50.0     | -0.0          | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 50.0     | -140.3        | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -9.50  | 50.0     | -140.3        | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -9.62  | 50.0     | -207.7        | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -9.62  | 50.0     | -207.7        | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.75  | 50.0     | -280.7        | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.75  | 50.0     | 316.6         | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -10.00 | 50.0     | 176.2         | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -10.00 | 50.0     | 176.2         | -561.4       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -10.50 | 49.9     | -103.9        | -557.8       | 0.00         |        | 14.22 P      |        | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -10.50 | 49.9     | -103.9        | -557.8       | 0.00         |        | 14.22 P      |        | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -10.75 | 49.9     | -242.8        | -553.7       | 0.00         |        | 16.59 P      |        | 0.00         | 2.50         |
| 7     | -10.75 | 49.9     | -242.8        | -553.7       | 0.00         |        | 16.59 P      |        | 0.00         | 2.50         |
| 8     | -10.88 | 49.9     | -314.7        | -551.0       | 0.00         |        | 17.82 P      |        | 0.00         | 3.80         |
| 8     | -10.88 | 49.9     | 302.9         | -551.0       | 0.00         |        | 17.82 P      |        | 0.00         | 3.80         |
| 9     | -11.44 | 49.9     | -1.7          | -535.9       | 0.00         |        | 23.13 P      |        | 0.00         | 9.40         |
| 9     | -11.44 | 49.9     | -1.7          | -535.9       | 0.00         |        | 23.13 P      |        | 0.00         | 9.40         |
| 10    | -12.00 | 49.8     | -296.1        | -514.6       | 0.00         |        | 23.44 P      |        | 0.00         | 15.00        |
| 10    | -12.00 | 49.8     | 339.1         | -514.6       | 0.00         |        | 23.44 P      |        | 0.00         | 15.00        |
| 11    | -12.63 | 49.8     | 26.8          | -483.6       | 0.00         |        | 34.37 P      |        | 0.00         | 21.25        |



| Onderdeel | kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand |        |        | Naam      | LAAN     | Datum 22 aug 1995 |        | Pag    | 11 |
|-----------|--|--------|--------|-----------|----------|-------------------|--------|--------|----|
| 11-12.63  | 49.8   | 26.8   | -483.6 | 0.00      | 34.37 P  | 0.00              | 21.25  |        |    |
| 12-13.25  | 49.7   | -263.8 | -445.1 | 0.00      | 40.29 P  | 0.00              | 27.50  |        |    |
| 12-13.25  | 49.7   | -263.8 | -445.1 | 0.00      | 40.29 P  | 0.00              | 27.50  |        |    |
| 13-13.38  | 49.7   | -321.1 | -436.1 | 0.00      | 41.52 P  | 0.00              | 28.80  |        |    |
| 13-13.38  | 49.7   | 2103.2 | -436.1 | 0.00      | 41.52 P  | 0.00              | 28.80  |        |    |
| 14-13.75  | 49.6   | 1946.8 | -408.7 | 0.00      | 45.03 P  | 0.00              | 32.50  |        |    |
| 14-13.75  | 49.6   | 1946.8 | -408.7 | 0.00 A 21 | 45.03 P  | 133.50            | 32.50  |        |    |
| 15-14.00  | 49.4   | 1842.9 | -422.4 | 0.00 A 21 | 47.40 P  | 136.00            | 35.00  |        |    |
| 15-14.00  | 49.4   | 1842.9 | -422.4 | 0.00 A    | 83.29 P  | 136.00            | 35.00  |        |    |
| 16-15.00  | 47.3   | 1414.9 | -430.2 | 0.00 A    | 103.12 P | 146.00            | 45.00  |        |    |
| 16-15.00  | 47.3   | 1414.9 | -430.2 | 0.00 A    | 103.12 P | 146.00            | 45.00  |        |    |
| 17-16.00  | 43.9   | 989.1  | -418.2 | 0.00 A    | 122.95 P | 156.00            | 55.00  |        |    |
| 17-16.00  | 43.9   | 989.1  | -418.1 | 0.00 A    | 122.95 P | 156.00            | 55.00  |        |    |
| 18-17.00  | 39.5   | 585.2  | -386.3 | 0.00 A    | 142.78 P | 166.00            | 65.00  |        |    |
| 18-17.00  | 39.5   | 585.2  | -386.3 | 0.00 A    | 142.78 P | 166.00            | 65.00  |        |    |
| 19-18.00  | 34.5   | 223.2  | -334.6 | 0.00 A    | 162.61 P | 176.00            | 75.00  |        |    |
| 19-18.00  | 34.5   | 223.2  | -334.5 | 0.00 A    | 162.61 P | 176.00            | 75.00  |        |    |
| 20-19.00  | 29.3   | -78.6  | -270.0 | 0.00 A    | 158.79   | 87                | 186.00 | 85.00  |    |
| 20-19.00  | 29.3   | -78.6  | -270.0 | 0.00 A    | 158.79   | 87                | 186.00 | 85.00  |    |
| 21-20.00  | 24.2   | -323.0 | -222.1 | 0.00 A    | 139.08   | 69                | 196.00 | 95.00  |    |
| 21-20.00  | 24.2   | -323.0 | -222.1 | 0.00 A    | 223.83   | 73                | 196.00 | 95.00  |    |
| 22-21.00  | 19.4   | -489.8 | -117.3 | 0.00 A    | 188.32   | 56                | 206.00 | 105.00 |    |
| 22-21.00  | 19.4   | -489.8 | -117.3 | 0.00 A    | 183.32   | 56                | 206.00 | 105.00 |    |
| 23-22.00  | 15.1   | -568.9 | -46.2  | 0.00 A    | 156.59   | 43                | 216.00 | 115.00 |    |
| 23-22.00  | 15.1   | -568.9 | -46.2  | 0.00 A    | 156.59   | 43                | 216.00 | 115.00 |    |
| 24-23.00  | 11.3   | -592.1 | -4.7   | 0.00 A    | 129.29   | 33                | 226.00 | 125.00 |    |
| 24-23.00  | 11.3   | -592.1 | -4.7   | 0.00 A    | 129.29   | 33                | 226.00 | 125.00 |    |
| 25-24.00  | 8.1  | -586.6 | 11.9   | 0.00 A    | 106.62   | 25                | 236.00 | 135.00 |    |
| 25-24.00  | 8.1  | -586.6 | 11.9   | 0.00 A    | 106.62   | 25                | 236.00 | 135.00 |    |
| 26-25.00  | 5.4  | -575.1 | 8.1    | 0.00 A    | 83.55    | 19                | 246.00 | 145.00 |    |
| 26-25.00  | 5.4  | -575.1 | 8.1    | 0.00 A    | 235.21   | 26                | 246.00 | 145.00 |    |
| 27-26.00  | 3.4  | -511.9 | 107.0  | 0.00 A    | 167.64   | 17                | 256.00 | 155.00 |    |
| 27-26.00  | 3.4  | -511.9 | 106.9  | 0.00 A    | 167.64   | 17                | 256.00 | 155.00 |    |
| 28-27.00  | 1.8  | -380.6 | 147.2  | 0.00 P    | 117.46   | 11                | 266.00 | 165.00 |    |
| 28-27.00  | 1.8  | -380.6 | 147.2  | 0.00 P    | 117.46   | 11                | 266.00 | 165.00 |    |
| 29-28.00  | 0.6  | -231.8 | 144.2  | 0.00 P    | 80.30    | 7                 | 276.00 | 175.00 |    |
| 29-28.00  | 0.6  | -231.8 | 144.2  | 0.00 P    | 80.30    | 7                 | 276.00 | 175.00 |    |
| 30-29.00  | -0.4   | -103.1 | 108.5  | 0.00 P    | 51.16    |                   | 286.00 | 185.00 |    |
| 30-29.00  | -0.4   | -103.0 | 108.5  | 0.00 P    | 51.16    |                   | 286.00 | 185.00 |    |
| 31-30.00  | -1.3   | -23.7  | 47.0   | 0.00 P    | 33.65    | A                 | 296.00 | 195.00 |    |
| 31-30.00  | -1.3   | -23.7  | 47.0   | 8.69      | 63.76    | 40                | 296.00 | 195.00 |    |
| 32-31.00  | -2.1   | -0.0   | -0.0   | 10.55     | 63.70    | 49                | 306.00 | 205.00 |    |
| -----     |  |        |        |           |          |                   |        |        |    |
| Maxima :  | 50.0   | 2103.2 | -561.4 |           |          |                   |        |        |    |

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/3m) | Moment (kNm/3m) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -9.25    | 561.38         | -0.00           |
| 4     | -9.75    | 0.00           | 597.25          |
| 8     | -10.88   | 0.00           | 617.56          |
| 10    | -12.00   | 0.00           | 635.25          |
| 13    | -13.38   | 0.00           | 2424.29         |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 9.49    | 2260.43 |
| Water :  | 3790.69 | 2101.25 |
| Totaal : | 3800.18 | 4361.68 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale passieve korrelweerstand : 9005.00 (kNm/3m)  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2260.43 (kNm/3m)  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 25.1 (%)

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 6 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 6

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) |              |              | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |              |              |
|----------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--------------|--------------|
| Punt                             | X-coördinaat | Y-coördinaat | Punt                              | X-coördinaat | Y-coördinaat |





Onderdeel kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 12

|     |                 |              |     |                 |              |
|-----|-----------------|--------------|-----|-----------------|--------------|
| nr. | [m] tov DAHWAND | [m] tov PEIL | nr. | [m] tov DAHWAND | [m] tov PEIL |
| 1   | 0.00            | -13.75       | 1   | 0.00            | -10.00       |

Water Peil Links / Rechts : -13.75 / -10.50 (m)

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-8 (kN/m <sup>2</sup> ) | Wosp-0 (kN/m <sup>2</sup> ) |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | SLAPKLEI       | -13.75                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 3       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 4       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 5       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 133.50                      | 133.50                      |
| 6       | EEHKLEI        | -30.00                       | 133.50                      | 133.50                      |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-8 (kN/m <sup>2</sup> ) | Wosp-0 (kN/m <sup>2</sup> ) |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | SLAPKLEI       | -9.25                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 3       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 4       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 5       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00                        | 0.00                        |

Waarschuwing : Aan de onderkant van de damwand (LINKER-zijde) is de waterover(onder)spanning gelijk aan 133.50

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.1000 (m)

Star steunpunt 2 op -9.75 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 3 op -10.83 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 4 op -12.00 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Star steunpunt 5 op -13.38 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 6

Aantal iteraties : 5

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m <sup>2</sup> | Stat % | KorSpr kN/m <sup>2</sup> | Stat % | WatSpl kN/m <sup>2</sup> | WatSpr kN/m <sup>2</sup> |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | -9.25  | 100.0    | -0.0          | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -9.50  | 100.0    | -226.9        | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -9.50  | 100.0    | -226.9        | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -9.62  | 100.0    | -335.8        | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -9.62  | 100.0    | -335.8        | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -9.75  | 100.0    | -453.8        | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -9.75  | 100.0    | 512.2         | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 5     | -10.00 | 99.9     | 285.3         | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 5     | -10.00 | 99.9     | 285.3         | -907.6       | 0.00                     |        | 0.00 P                   |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 6     | -10.50 | 99.9     | -167.9        | -904.1       | 0.00                     |        | 14.22 P                  |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 6     | -10.50 | 99.9     | -167.9        | -904.1       | 0.00                     |        | 14.22 P                  |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 7     | -10.75 | 99.9     | -393.5        | -899.9       | 0.00                     |        | 16.59 P                  |        | 0.00                     | 2.50                     |
| 7     | -10.75 | 99.9     | -393.5        | -899.9       | 0.00                     |        | 16.59 P                  |        | 0.00                     | 2.50                     |
| 8     | -10.83 | 99.9     | -510.3        | -897.3       | 0.00                     |        | 17.82 P                  |        | 0.00                     | 3.80                     |
| 8     | -10.83 | 99.9     | 496.8         | -897.3       | 0.00                     |        | 17.82 P                  |        | 0.00                     | 3.80                     |
| 9     | -11.44 | 99.8     | -1.7          | -832.1       | 0.00                     |        | 23.13 P                  |        | 0.00                     | 9.40                     |
| 9     | -11.44 | 99.8     | -1.7          | -832.1       | 0.00                     |        | 23.13 P                  |        | 0.00                     | 9.40                     |
| 10    | -12.00 | 99.8     | -490.0        | -860.8       | 0.00                     |        | 23.44 P                  |        | 0.00                     | 15.00                    |
| 10    | -12.00 | 99.8     | 578.0         | -860.8       | 0.00                     |        | 23.44 P                  |        | 0.00                     | 15.00                    |
| 11    | -12.63 | 99.7     | 49.3          | -829.9       | 0.00                     |        | 34.37 P                  |        | 0.00                     | 21.25                    |
| 11    | -12.63 | 99.7     | 49.3          | -829.9       | 0.00                     |        | 34.37 P                  |        | 0.00                     | 21.25                    |
| 12    | -13.25 | 99.6     | -457.7        | -791.3       | 0.00                     |        | 40.29 P                  |        | 0.00                     | 27.50                    |
| 12    | -13.25 | 99.6     | -457.7        | -791.3       | 0.00                     |        | 40.29 P                  |        | 0.00                     | 27.50                    |
| 13    | -13.38 | 99.6     | -560.0        | -732.3       | 0.00                     |        | 41.52 P                  |        | 0.00                     | 23.80                    |



| Onderdeel | kracht op owb-vloer en reactiekracht combiwand |         |        | Naam      | LAAN      | Datum 22 aug 1995 |        | Pag | 13 |
|-----------|--|---------|--------|-----------|-----------|-------------------|--------|-----|----|
| 13-13.38  | 99.6   | 4092.8  | -782.3 | 0.00      | 41.52 P   | 0.00              | 28.80  |     |    |
| 14-13.75  | 99.3   | 3808.3  | -755.0 | 0.00      | 45.03 P   | 0.00              | 32.50  |     |    |
| 14-13.75  | 99.3   | 3808.3  | -755.0 | 0.00 A 21 | 45.03 P   | 133.50            | 32.50  |     |    |
| 15-14.00  | 98.8   | 3617.9  | -768.7 | 0.00 A 21 | 47.40 P   | 136.00            | 35.00  |     |    |
| 15-14.00  | 98.8   | 3617.9  | -768.7 | 0.00 A    | 83.29 P   | 136.00            | 35.00  |     |    |
| 16-15.00  | 94.8   | 2843.7  | -776.5 | 0.00 A    | 103.12 P  | 146.00            | 45.00  |     |    |
| 16-15.00  | 94.8   | 2843.7  | -776.4 | 0.00 A    | 103.12 P  | 146.00            | 45.00  |     |    |
| 17-16.00  | 88.1   | 2071.6  | -764.4 | 0.00 A    | 122.95 P  | 156.00            | 55.00  |     |    |
| 17-16.00  | 88.1   | 2071.6  | -764.4 | 0.00 A    | 122.95 P  | 156.00            | 55.00  |     |    |
| 18-17.00  | 79.2   | 1321.5  | -732.5 | 0.00 A    | 142.78 P  | 166.00            | 65.00  |     |    |
| 18-17.00  | 79.2   | 1321.5  | -732.5 | 0.00 A    | 142.78 P  | 166.00            | 65.00  |     |    |
| 19-18.00  | 69.1   | 613.2   | -680.8 | 0.00 A    | 162.61 P  | 176.00            | 75.00  |     |    |
| 19-18.00  | 69.1   | 613.2   | -680.8 | 0.00 A    | 162.61 P  | 176.00            | 75.00  |     |    |
| 20-19.00  | 58.4   | -33.5   | -609.2 | 0.00 A    | 182.45 P  | 186.00            | 85.00  |     |    |
| 20-19.00  | 58.4   | -33.5   | -609.2 | 0.00 A    | 182.45 P  | 186.00            | 85.00  |     |    |
| 21-20.00  | 47.7   | -598.6  | -517.8 | 0.00 A    | 202.28 P  | 196.00            | 95.00  |     |    |
| 21-20.00  | 47.7   | -598.6  | -517.8 | 0.00 A    | 308.11 P  | 196.00            | 95.00  |     |    |
| 22-21.00  | 37.6   | -1007.9 | -296.2 | 0.00 A    | 333.61 99 | 206.00            | 105.00 |     |    |
| 22-21.00  | 37.6   | -1007.9 | -296.0 | 0.00 A    | 333.61 99 | 206.00            | 105.00 |     |    |
| 23-22.00  | 28.4   | -1199.7 | -99.2  | 0.00 A    | 263.37 72 | 216.00            | 115.00 |     |    |
| 23-22.00  | 28.4   | -1199.7 | -99.2  | 0.00 A    | 263.37 72 | 216.00            | 115.00 |     |    |
| 24-23.00  | 20.4   | -1228.3 | 31.9   | 0.00 A    | 202.44 51 | 226.00            | 125.00 |     |    |
| 24-23.00  | 20.4   | -1228.3 | 31.9   | 0.00 A    | 202.44 51 | 226.00            | 125.00 |     |    |
| 25-24.00  | 13.6   | -1154.6 | 106.9  | 0.00 A    | 151.09 35 | 236.00            | 135.00 |     |    |
| 25-24.00  | 13.6   | -1154.6 | 106.8  | 0.00 A    | 151.09 35 | 236.00            | 135.00 |     |    |
| 26-25.00  | 8.0  | -1030.1 | 135.1  | 0.00 A    | 108.77 24 | 246.00            | 145.00 |     |    |
| 26-25.00  | 8.0  | -1030.1 | 135.0  | 0.00 A    | 323.65 36 | 246.00            | 145.00 |     |    |
| 27-26.00  | 3.3  | -811.4  | 276.0  | 0.00 P    | 165.46 17 | 256.00            | 155.00 |     |    |
| 27-26.00  | 3.3  | -811.4  | 275.9  | 0.00 P    | 165.46 17 | 256.00            | 155.00 |     |    |
| 28-27.00  | -0.6   | -526.0  | 273.3  | 0.00 P    | 34.95     | 266.00            | 165.00 |     |    |
| 28-27.00  | -0.6   | -525.9  | 272.7  | 0.00 P    | 34.95     | 266.00            | 165.00 |     |    |
| 29-28.00  | -3.9   | -289.3  | 200.2  | 0.00 P    | 28.85 A   | 276.00            | 175.00 |     |    |
| 29-28.00  | -3.9   | -289.3  | 200.2  | 0.00 P    | 28.85 A   | 276.00            | 175.00 |     |    |
| 30-29.00  | -7.0   | -124.8  | 129.2  | 0.00 P    | 31.25 A   | 286.00            | 185.00 |     |    |
| 30-29.00  | -7.0   | -124.8  | 129.2  | 0.00 P    | 31.25 A   | 286.00            | 185.00 |     |    |
| 31-30.00  | -9.9   | -30.0   | 60.7   | 0.00 P    | 33.65 A   | 296.00            | 195.00 |     |    |
| 31-30.00  | -9.9   | -30.0   | 60.6   | 21.60 P   | 60.20 A   | 296.00            | 195.00 |     |    |
| 32-31.00  | -12.8  | -0.0    | -0.0   | 21.60 P   | 63.70 A   | 306.00            | 205.00 |     |    |
| -----     |  |         |        |           |           |                   |        |     |    |
| Maxima :  | 100.0  | 4092.8  | -907.6 |           |           |                   |        |     |    |

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/3m) | Moment (kNm/3m) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -9.25    | 907.62         | -0.00           |
| 4     | -9.75    | 0.00           | 965.99          |
| 8     | -10.88   | 0.00           | 1007.08         |
| 10    | -12.00   | 0.00           | 1068.04         |
| 13    | -13.38   | 0.00           | 4652.82         |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/3m) :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 21.60   | 2619.15 |
| Water :  | 3790.69 | 2101.25 |
| Totaal : | 3812.29 | 4720.40 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale passieve korrelweerstand : 9005.00 (kNm/3m)  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 2619.15 (kNm/3m)  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 29.1 (%)

Maxima over de alle bouwfases :

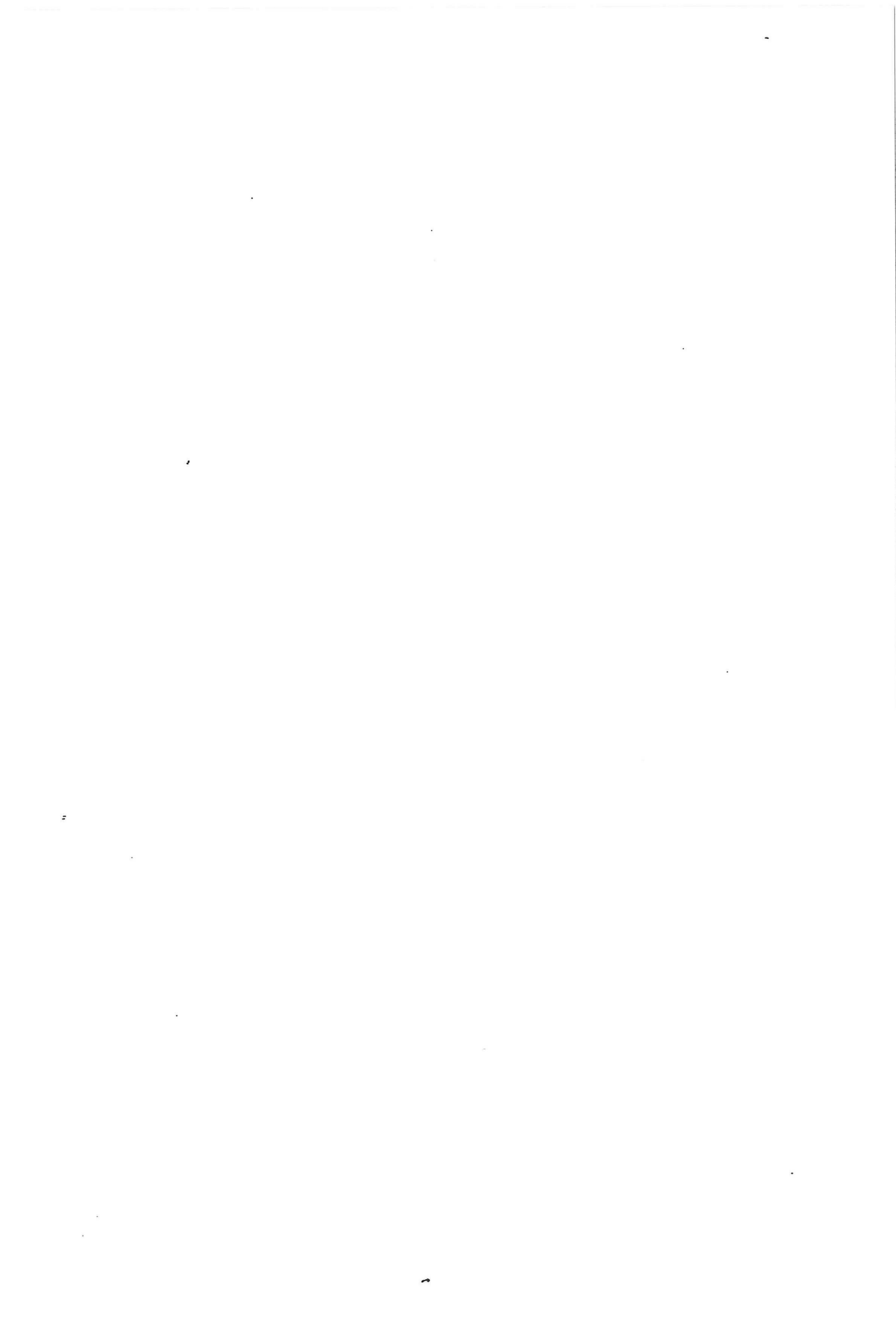
Verplaatsing : 100.0 (mm)  
 Moment : 4092.8 (kNm/3m)  
 Dwarskracht : 993.7 (kN/3m)

=====

EINDE MSHEET UITVOERFILE

=====

# **BIJLAGE 10**

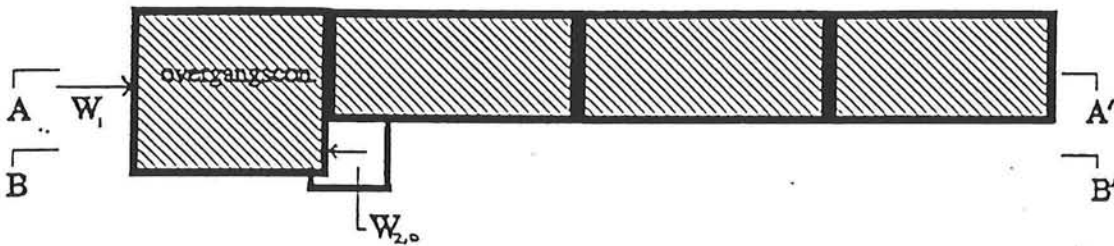


## BIJLAGE 10

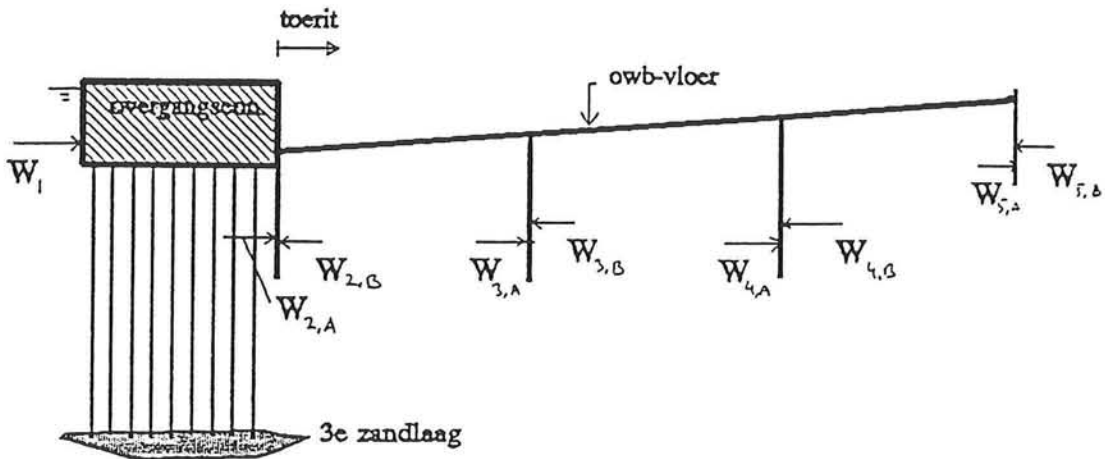
In deze bijlage volgt berekening van de horizontale reactiekrachten van de oostelijke inrit van de Piet Heintunnel. Alle krachten worden uitgedrukt in (kN).

### Resulterende actiekrachten op de inrit, positief in landrichting

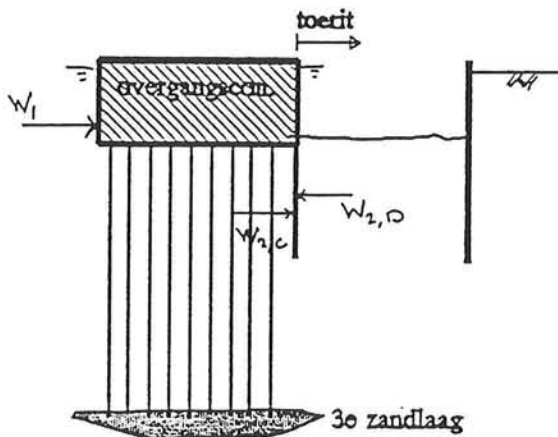
Bovenaanzicht van de inrit met actiekrachten:



Doorsnede A-A' over de inrit met actiekrachten:



Doorsnede B-B' over de inrit met actiekrachten:



$$\begin{aligned}
 W_1 &= 1/2 * (13.75 - 0.40) * 10 * (13.75 - 0.40) * 32 &= 28512 \text{ kN} \\
 W_{2,AB} &= W_{2,A} - W_{2,B} = 75813.8 - 42025 &= 33800 \text{ kN} \\
 W_{2,CD} &= W_{2,C} - W_{2,D} = 45488.28 - 56549.4 &= -11061 \text{ kN} \\
 W_3 &= W_{3,A} - W_{3,B} = 42025 - 49284 &= -7260 \text{ kN} \\
 W_4 &= W_{4,A} - W_{4,B} = 49284 - 62500 &= -13216 \text{ kN} \\
 W_5 &= W_{5,A} - W_{5,B} = 900 - 2500 &= -1600 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

•  $W_{2,AB}$ :

De resulterende waterkracht  $W_{2,AB}$  grijpt aan op de combiwand. Een groot deel van deze kracht zal worden opgenomen door passieve grondruk achter de combiwand. Relevant voor het krachtenevenwicht is de afdracht van deze kracht naar de onderwaterbeton-vloer in de toerit (20%, met Msheet berekend).

•  $W_3$ ,  $W_4$  en  $W_5$ :

Voor deze resulterende krachten, die voortkomen door het verschil in waterstand in de poldercompartimenten, geldt dat ze geheel door passieve grondruk worden opgenomen. Deze krachten leveren dus geen bijdrage aan het horizontaal krachtenevenwicht.

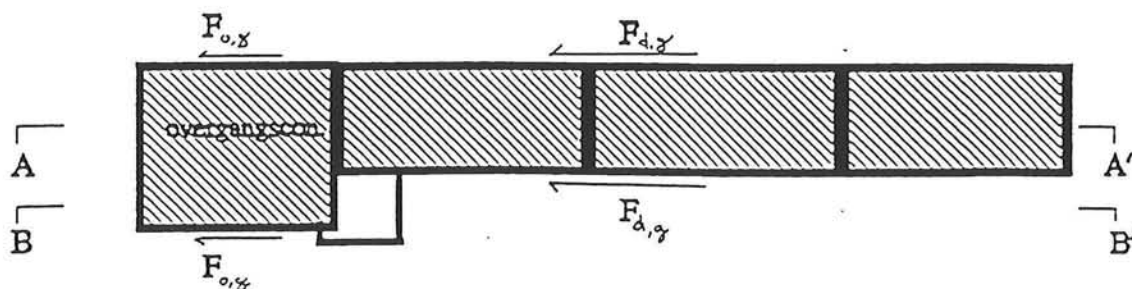
$$\begin{aligned}
 W_1 &= 28512 \text{ kN} \rightarrow 100\% \text{ bijdrage} &= 28512 \text{ kN} \\
 W_{2,AB} &= 33800 \text{ kN} \rightarrow 20\% \text{ bijdrage} &= 6770 \text{ kN} \\
 W_{2,CD} &= -11061 \text{ kN} \rightarrow 100\% \text{ bijdrage} &= -11061 \text{ kN} \\
 W_3 &= -7260 \text{ kN} \rightarrow 0\% \text{ bijdrage} &= 0 \text{ kN} \\
 W_4 &= -13216 \text{ kN} \rightarrow 0\% \text{ bijdrage} &= 0 \text{ kN} \\
 W_5 &= -1600 \text{ kN} \rightarrow 0\% \text{ bijdrage} &= 0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Totale resulterende actiekracht op inrit: 24211 kN

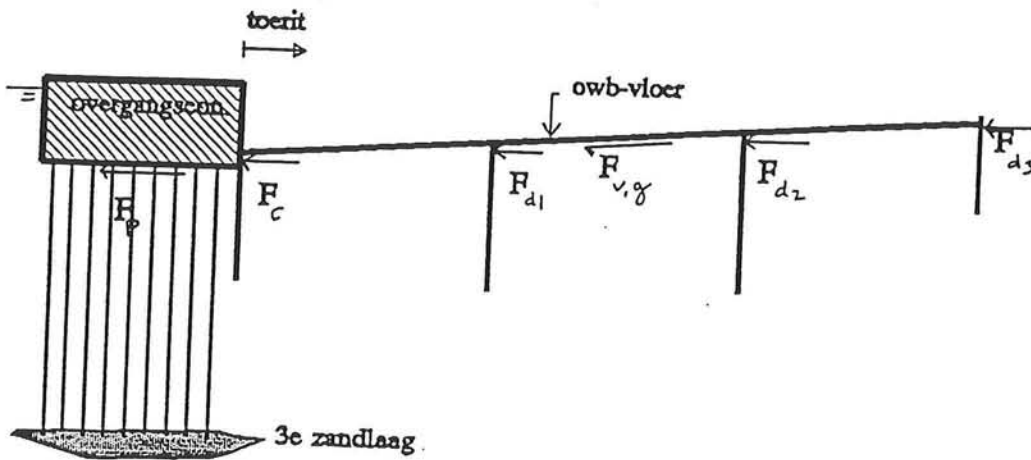
Dit is de totale resulterende actiekracht bij een gemiddelde waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal van NAP -0.40 m. Bij variatie van de waterstand op het Amsterdam-rijnkanaal zal  $W_1$  veranderen.

Resulterende reactiekrachten op de inrit

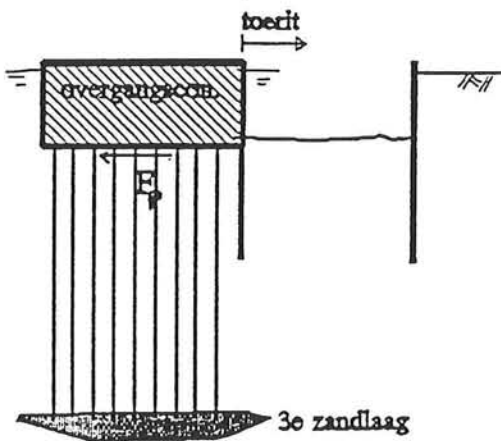
Bovenaanzicht van de inrit met reactiekrachten:



Doorsnede A-A' over de inrit met reactiekrachten:

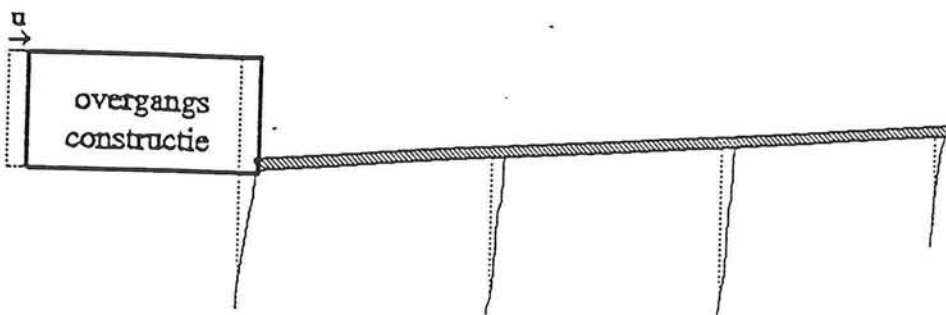


Doorsnede B-B' over de inrit met reactiekrachten:



- met:
- $F_{o,g}$  = wrijvingskracht tussen wanden overgangsconstructie en grond
  - $F_p$  = reactiekracht palen onder de overgangsconstructie
  - $F_{v,g}$  = wrijvingskracht tussen onderwaterbeton-vloer en grond (wordt niet ontwikkeld: zie uitgangspunten berekening hoofdrapport)
  - $F_{d,g}$  = wrijvingskracht tussen damwanden en grond
  - $F_c$  = reactiekracht combiwand
  - $F_{d1}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 1
  - $F_{d2}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 2
  - $F_{d3}$  = reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

verplaatsingsmechanisme:



Berekening reactiekrachten:1) *Wrijvingskracht tussen wanden overgangsconstructie en grond:*

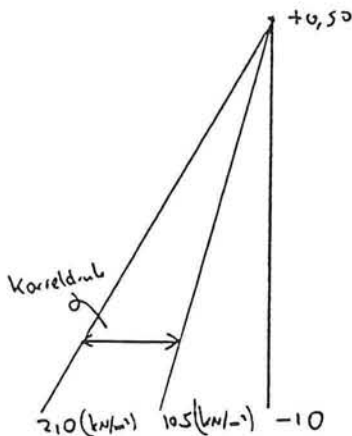
Voor berekening van de wrijving wordt de rekenwaarde van de horizontale korreldruk tegen de wanden van de overgangsconstructie vermenigvuldigd met de tangens van de wandwrijvingshoek:

$$\tau_{o,g} = \sigma'_{h;d} * \tan \delta$$

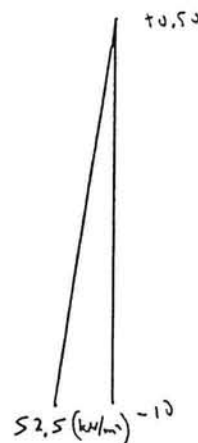
De grond langs de overgangsconstructie bestaat uit zand.

- Stel: 1) wrijvingsoppervlak loopt van NAP +0.50 m tot NAP -10 m;  
 2) zand is verzadigd:  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ;  
 3) er heerst neutrale korreldruk.

Verloop gronddruk:



Verloop horizontale korreldruk:



Gemiddelde horizontale korreldruk:  $1/2 * 52.5 = 26.25 \text{ kN/m}^2$

De veiligheidsfactor is 0.9  $\Rightarrow \sigma'_{h;d} = 0.9 * 26.25 = 23.625 \text{ kN/m}^2$

$\phi'_{\text{zand}} = 30^\circ$ ; veiligheidsfactor is 1.2  $\Rightarrow \phi_d = 30/1.2 = 25^\circ$

$\delta_d = 2/3 * \phi_d = 2/3 * 25 = 16.67^\circ$

$$\tau_{o,g} = \sigma'_{h;d} * \tan \delta_d$$

$$\tau_{o,g} = 23.625 * \tan 16.67 = 7.07 \text{ kN/m}^2$$

Totale wrijvingsoppervlak:  $38 * 10.5 + 27 * 10.5 = 682.5 \text{ m}^2$

Wrijvingskracht:  $F_{o,g} = 7.07 * 682.5 = 4825.275 \text{ kN}$



## 2) Reactiekracht palen:

paalgegevens:

\*  $D = 600 \text{ mm}$

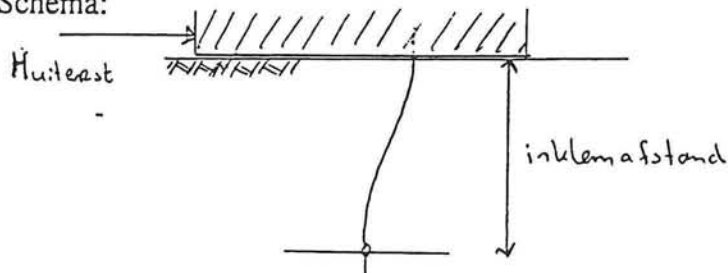
\*  $t = 14.5 \text{ mm}$

\*  $W = \pi \cdot (d^4 - d_1^4) / 32 \cdot d = 3812006 \text{ mm}^3$

\*  $f_{y;d} = 355 \text{ N/mm}^2$

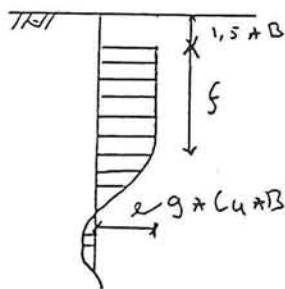
$$M_{vloe} = f_{y;d} \cdot W = 1353 \text{ kNm}$$

Schema:



$$H_{uiterst} = 2 \cdot M_{uiterst} / \text{inklemafstand} = 2 \cdot 1353 / 13.75 = 197 \text{ kN}$$

Grondreactie:

ongedraineerde schuifsterkte  $c_u = 34.7 \text{ kPa}$  [rapport OMEGAM]

$$\gamma_m = 1.5 \Rightarrow c_{u;d} = 34.7 / 1.5 = 23 \text{ kN/m}^2$$

$$f = H_{uiterst} / (9 \cdot c_{u;d} \cdot B) = 1.58 \text{ m}$$

Maximale horizontale grondweerstand:

$$\sigma_{\max,h} = 9 \cdot c_{u;d}$$

Horizontale verplaatsing bij 50% van  $\sigma_{\max,h}$ :

$$y_{50} = 2.5 \cdot \epsilon_{50} \cdot D$$

Relatie tussen horizontale gronddruk en maximaal horizontale gronddruk:

$$\sigma_h / \sigma_{\max,h} = 0.5 \cdot (y / y_{50})^{1/3}$$

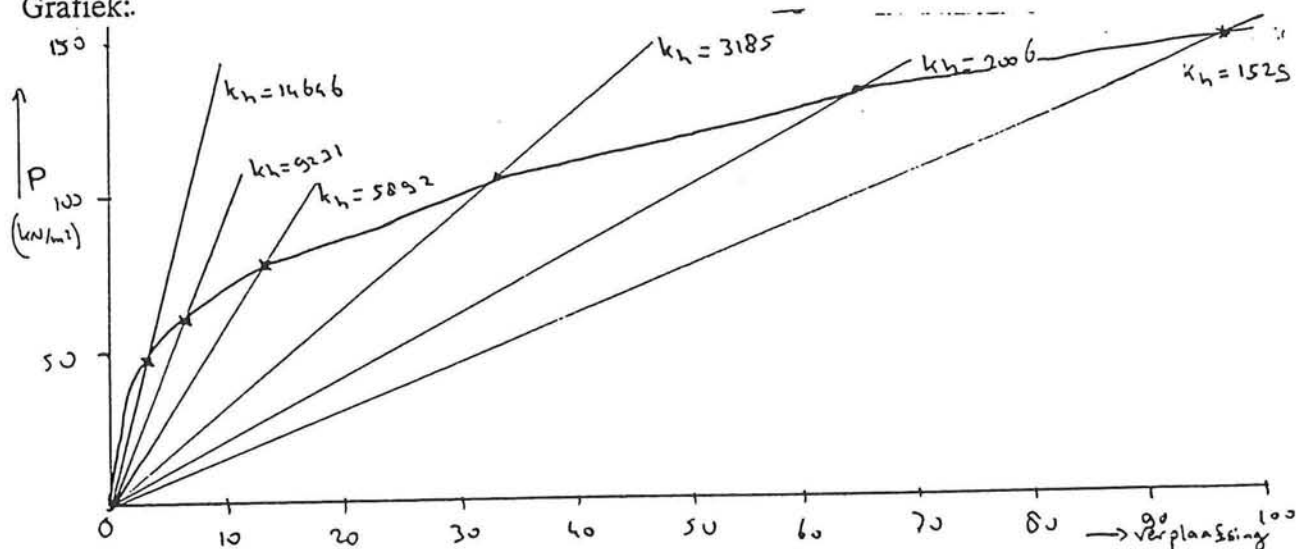
$$p_u = 9 \cdot c_{u;d} = 9 \cdot 23 = 207 \text{ kN/m}^2$$

 $\epsilon_{50}$  = rek bij Triaxiaal proef bij 50% van de maximale schuifspanning = 1.3% [rapport OMEGAM]

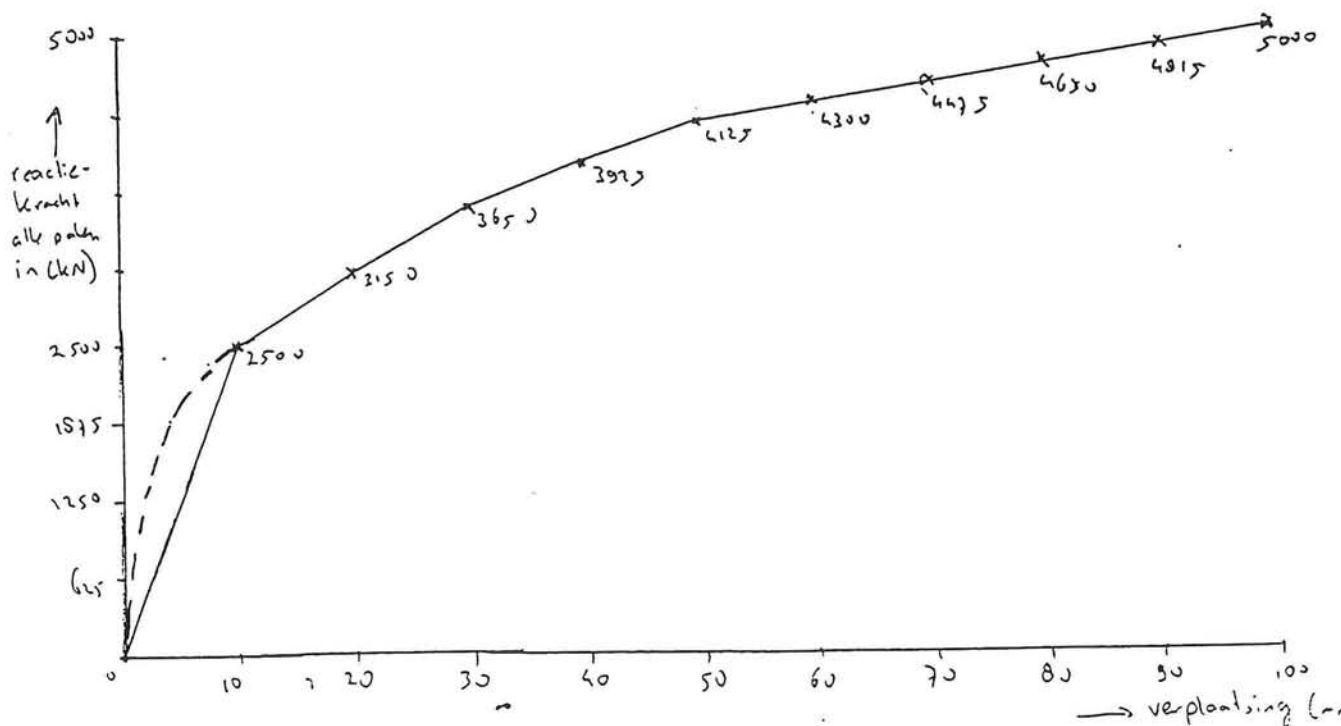
$$y_{50} = 2.5 \cdot 0.013 \cdot 0.6 = 0.0325 \text{ m}$$

| $y/y_{50}$ | $y$  | $p/p_u$ | $p$               | $k_h$             |
|------------|------|---------|-------------------|-------------------|
| -          | mm   | -       | kN/m <sup>2</sup> | kN/m <sup>3</sup> |
| 0.1        | 3.25 | 0.23    | 47.6              | 14646             |
| 0.2        | 6.5  | 0.29    | 60                | 9231              |
| 0.4        | 13   | 0.37    | 76.6              | 5892              |
| 1.0        | 32.5 | 0.50    | 103.5             | 3185              |
| 2.0        | 65   | 0.63    | 130.4             | 2006              |
| 3.0        | 97.5 | 0.72    | 149               | 1529              |

Grafiek:



Vervolgens kunnen door interpolatie de waarden van 10,20,30,...100 mm worden gevonden. Door deze waarde te vermenigvuldigen met  $f$  en  $D$  worden krachten (in kN's) verkregen. Tenslotte moet vermenigvuldigd worden met 14 meewerkende palen. Grafiek:



## 3) wrijvingskracht tussen damwanden en grond:

Voor de berekening van de langsbelasting op de damwanden vanuit de onderwaterbetonvloer is een rekenmodel van Verstoep b.v. gebruikt. [Ook besproken in CUR-166 blz. 322]

Het rekenmodel gaat uit van een raamwerk, waarvan de stijlen (damwanden) en regel (onderwaterbeton-vloer) buigstijfheid aan elkaar verbonden zijn en de stijlen elastisch ingeklemd in de grond zijn.

Allereerst wordt een willekeurige kracht op de onderwaterbeton-vloer aangebracht. De maximaal te mobiliseren schuifspanning, tussen damwanden grond, voor krachterevenwicht wordt vervolgens berekend.

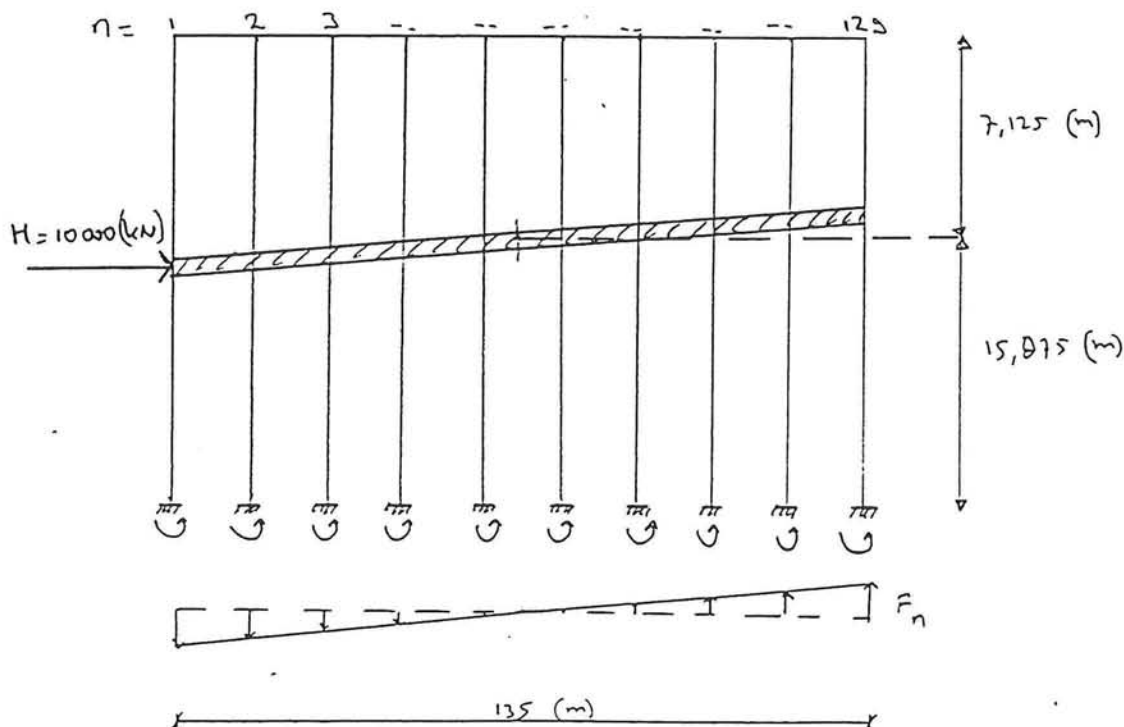
Stel:  $f_{owb} = 1000 \text{ kN/Bm}$   
 $F_{owb} = 20(\text{breedte toerit}) * 1000 = 20000 \text{ kN}$

Op elke damwandenrij zal dus een kracht van 10000 kN aangrijpen.

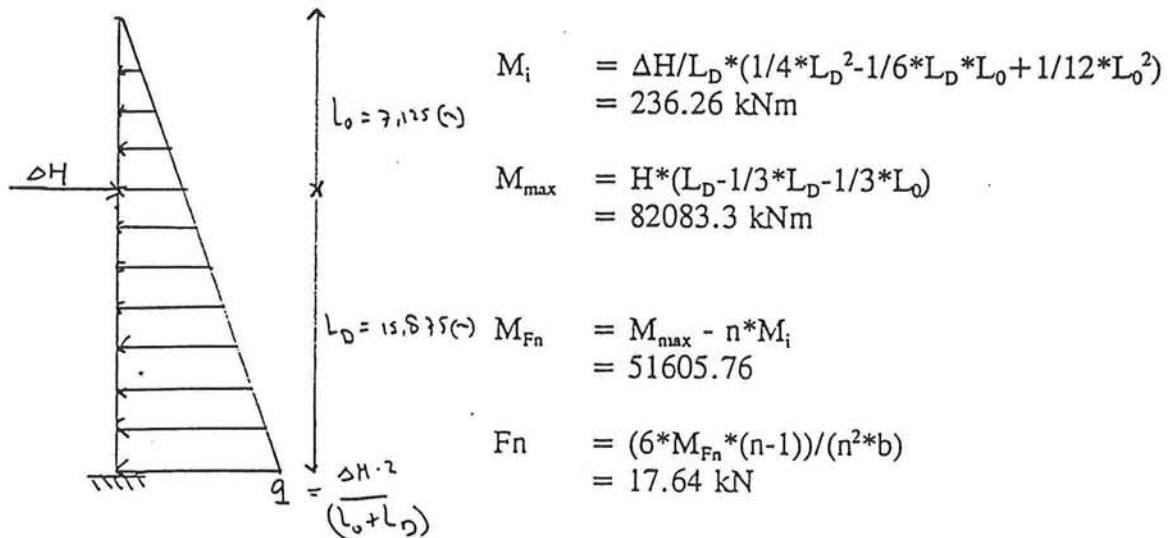
Stel dat de damwanden worden beschouwd als stijlen die op NAP -22.5 m (zandhoudende klei) elastisch zijn ingeklemd.

- \* Lengte van de onderwaterbeton-vloer in toerit is 135 m.
- \* Breedte damwandplank = 1.05 m (Hoesch-175 profiel)
- \* aantal planken (n):  $135/1.05 = 129$  (stijlen)

Schema:



De horizontale kracht per damwandplank:  $R_h = \Delta H = H/n = 1000/129 = 77.52 \text{ kN}$   
1 plank (stijl):



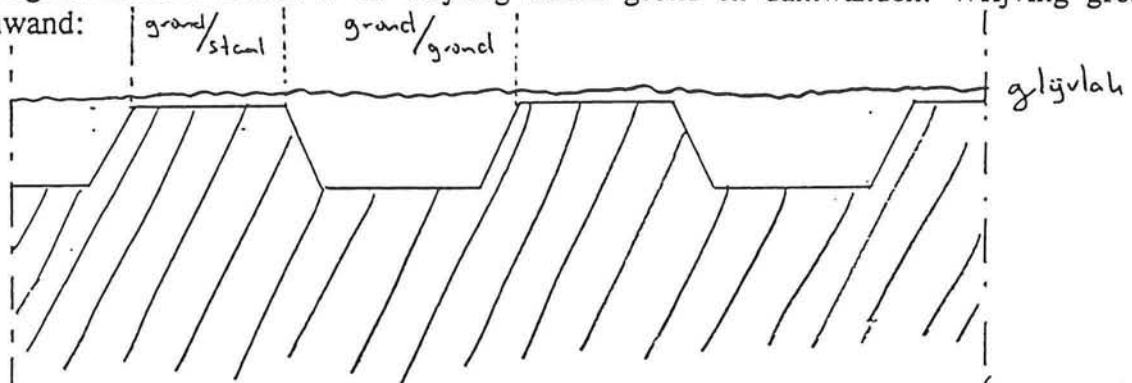
De maximale aandrijvende kracht wordt dan:

$$\tau_{\text{maxaandrijvend}} = \frac{3 * M_i}{\left(\frac{b}{n}\right)^2 * L} + \frac{0.5 * F_n}{\left(\frac{b}{n}\right) * L}$$

$$\tau_{\text{max.aandrijvend}} = 20,54 + 0.384 = 20.924 \text{ kN/m}^2$$

Dus een kracht  $F$  van 10000 kN op één damwanden rij zorgt voor een aandrijvende schuifkracht van 20.92 kN/m<sup>2</sup>

De tegenwerkende kracht is de wrijving tussen grond en damwanden. Wrijving grond-damwand:



Wandwrijvingshoek  $\delta$ :

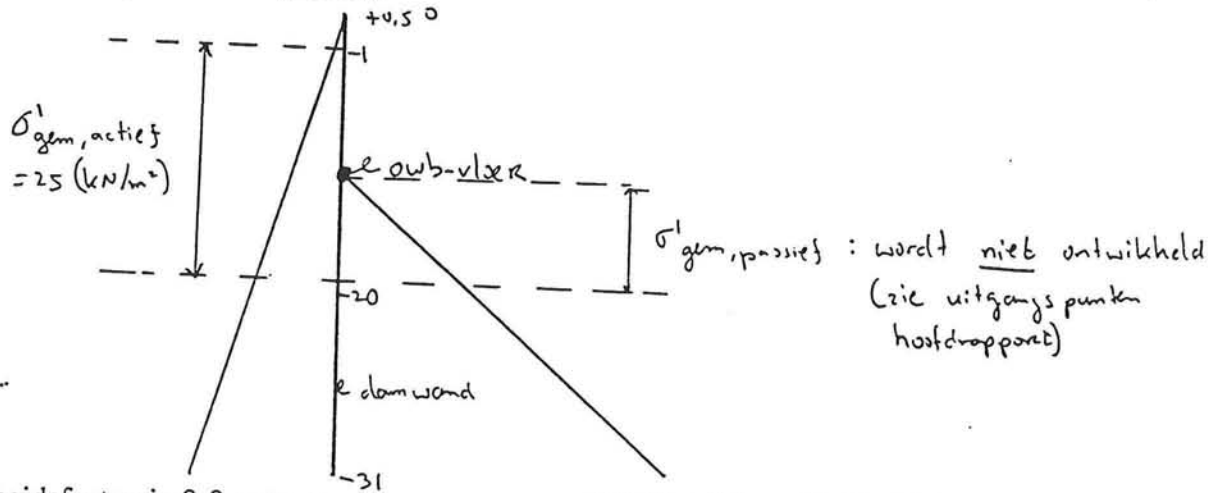
wrijving tussen grond en staal:  $\delta = 0.5 * \phi$ ;

wrijving tussen grond en grond:  $\delta = \phi$ ;

$$\rightarrow \text{totale } \delta = (0.5 * \phi + \phi) / 2 = 0.75 * \phi$$

$\phi'_{\text{gemiddeld}} = 22^\circ$ ; veiligheidsfactor is 1.2  $\Rightarrow \phi_d = 22/1.2 = 18.3^\circ$

$$\tau_{\text{max. opneembaar}} = (\sigma'_{\text{gem. actief}} + \sigma'_{\text{gem. passief}}) * \tan \delta$$



De veiligheidsfactor is 0.9  $\Rightarrow \tau_{\text{max. opneembaar}} = 0.9(25+0) * \tan(0.75 * 18.3) = 5.49 \text{ kN/m}^2$

### Resumerend:

Bij een belasting op de damwandenrij van 10000 kN hoort een  $\tau_{\text{max. aandrijvend}} = 20.924 \text{ kN/m}^2$ .

Echter een damwanden rij kan maximaal  $\tau_{\text{opneembaar}} = 5.49 \text{ kN/m}^2$  opnemen. Hier hoort omgerekend een belasting van 2622 kN bij.

Dus  $F_{d,g} = 2622 * 2(\text{damwandenrijen}) = 5244 \text{ kN}$

---

4) *Reactiekracht van de combiwand:*

Met Msheet bepaald, zie bijlage 9

De veiligheidsfactor is 0.9

$$M_{vloci;combiwand} = f_{y;d} * W_{pl;combi} = 235 * 7350.6 * 20(\text{breedte wand}) = 34540 \text{ kNm}$$

5) *Reactiekracht van compartimeteringsdamwand 1*

Met Msheet bepaald, zie bijlage 11a

De veiligheidsfactor is 0.9

$$M_{vloci;damwand} = f_{y;d} * W_{pl;damwand} = 235 * 2600 * 20(\text{breedte wand}) = 12220 \text{ kNm}$$

6) *Reactiekracht van compartimeteringsdamwand 2*

Met Msheet bepaald, zie bijlage 11b

De veiligheidsfactor is 0.9

$$M_{vloci;damwand} = f_{y;d} * W_{pl;damwand} = 235 * 2600 * 20(\text{breedte wand}) = 12220 \text{ kNm}$$

7) *Reactiekracht van compartimeteringsdamwand 3*

Met Msheet bepaald, zie bijlage 11c

De veiligheidsfactor is 0.9

$$M_{vloci;damwand} = f_{y;d} * W_{pl;damwand} = 235 * 2600 * 20(\text{breedte wand}) = 12220 \text{ kNm}$$

# BIJLAGE 11a







Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

```
=====
COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV
LICENCE : 0087
DATE : 1995-08-22
TIME : 13:45:21
FILENAME : BAK12.SHI created by MSHEET version 3.2
=====
                BEGINNING OF DATA                =====
gedrag comp.damwand bak1/2
-----
```

```
-7.88 Niveau top damwand
23.12 Damwand lengte
1 Aantal stukken met varierende eigenschappen
Nr Stijfh. El Werk. br Peil
1 9.282E+0004 1.00 -31.00
0 Aantal ankers / stempels
0 Aantal verende steunpunten
1 Aantal starre steunpunten
Nr Peil Type steunpunt
1 -7.88 Verhinderend van ROTATIE
0 Aantal bovenbelastingen
0 Aantal willekeurige lasten
0 Aantal horizontale lijnlasten
0 Aantal momenten
0 Aantal normaalkrachten
0 Aantal punten met grondverplaatsing
1 Aantal takken voor de veer karakteristiek
0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak
7 Aantal verschillende grondlagen
1 ZAND/PUIN
18.00 20.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.29 0.50 6.10 Lambda akt, neutr, pas.
1.500E+0004 1.500E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
2 KL.H.ZAND
15.00 17.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.36 0.50 3.70 Lambda akt, neutr, pas.
1.000E+0004 1.000E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
3 SLAPKLEI
12.00 14.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.50 0.50 2.37 Lambda akt, neutr, pas.
1.000E+0003 1.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
4 M.V.KLEI
14.70 16.70 7.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.41 0.50 2.96 Lambda akt, neutr, pas.
4.500E+0003 4.500E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
5 Z.H.KLEI
14.00 16.00 2.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.30 0.50 4.97 Lambda akt, neutr, pas.
8.000E+0003 8.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
6 ZEZANDLAAG
18.00 20.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.24 0.50 10.00 Lambda akt, neutr, pas.
3.500E+0004 3.500E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
7 EEMKLEI
15.00 17.00 7.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.50 0.50 2.38 Lambda akt, neutr, pas.
5.000E+0003 5.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
4 Aantal grondprofielen
1 1
7 Aantal grondlagen van grondprofiel
Nr Laag Peil Wosp Bo Wosp Ond
1 ZAND/PUIN 1.50 0.00 0.00
2 KL.H.ZAND -1.00 0.00 0.00
3 SLAPKLEI -2.00 0.00 0.00
4 M.V.KLEI -14.00 0.00 0.00
5 Z.H.KLEI -20.00 0.00 0.00
6 ZEZANDLAAG -25.00 0.00 0.00
7 EEMKLEI -30.00 0.00 0.00
2 2
7 Aantal grondlagen van grondprofiel
Nr Laag Peil Wosp Bo Wosp Ond
1 ZAND/PUIN 0.50 0.00 0.00
2 KL.H.ZAND -1.00 -3.37 -4.72
3 SLAPKLEI -2.00 -4.72 -20.91
4 M.V.KLEI -14.00 -20.91 -29.00
```



| Onderdeel     | reactiekracht                          | compartimenteringsdamwand 1  | Naam   | LAAN     | Datum 22 aug 1995 | Pag | 2 |
|---------------|--|------------------------------|--|----------|-------------------|-----|---|
| 5             | Z.H.KLEI                               | -20.00                       | -29.00   | -29.00   |                   |     |   |
| 6             | 2EZANDLAAG                             | -25.00                       | -29.00   | -29.00   |                   |     |   |
| 7             | EEMKLEI                                | -30.00                       | -29.00   | -29.00   |                   |     |   |
| 3             | 3                                      |                              |  |          |                   |     |   |
| 7             | Aantal grondlagen van grondprofiel     |                              |  |          |                   |     |   |
| Nr            | Laag                                   | Peil                         | Wosp Bo  | Wosp Ond |                   |     |   |
| 1             | ZAND/PUIN                              | 0.50                         | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 2             | KL.H.ZAND                              | -1.00                        | -0.39  | 0.95     |                   |     |   |
| 3             | SLAPKLEI                               | -2.00                        | -0.95  | -7.65    |                   |     |   |
| 4             | H.V.KLEI                               | -14.00                       | -7.65  | -11.00   |                   |     |   |
| 5             | Z.H.KLEI                               | -20.00                       | -11.00   | -11.00   |                   |     |   |
| 6             | 2EZANDLAAG                             | -25.00                       | -11.00   | -11.00   |                   |     |   |
| 7             | EEMKLEI                                | -30.00                       | -11.00   | -11.00   |                   |     |   |
| 4             | 4                                      |                              |  |          |                   |     |   |
| 7             | Aantal grondlagen van grondprofiel     |                              |  |          |                   |     |   |
| Nr            | Laag                                   | Peil                         | Wosp Bo  | Wosp Ond |                   |     |   |
| 1             | ZAND/PUIN                              | 0.50                         | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 2             | KL.H.ZAND                              | -1.00                        | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 3             | SLAPKLEI                               | -2.00                        | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 4             | H.V.KLEI                               | -14.00                       | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 5             | Z.H.KLEI                               | -20.00                       | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 6             | 2EZANDLAAG                             | -25.00                       | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 7             | EEMKLEI                                | -30.00                       | 0.00   | 0.00     |                   |     |   |
| 2             | maaivelden                             |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | Links                                  |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | aantal punten                          |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | 0.00                                   | -8.25                        | i (x,y) - coördinaat punt i                    |          |                   |     |   |
| 2             | Rechts                                 |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | aantal punten                          |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | 0.00                                   | -8.25                        | i (x,y) - coördinaat punt i                    |          |                   |     |   |
| 5             | Aantal bouwfases                       |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | Bouwfase nummer                        |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                            | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                            | Maaiveld links en rechts                       |          |                   |     |   |
| -10.50        | -8.80                                  | Waterpeil links en rechts    |  |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | Grondprofiel links en rechts |  |          |                   |     |   |
| 0.0100        | Kopverplaatsing                        |                              |  |          |                   |     |   |
| 0             | Grondverplaatsingen                    |                              |  |          |                   |     |   |
| 0             | Ankers / stempels aanwezig in bouwfase |                              |  |          |                   |     |   |
| 1 2 3 4 5 6 7 | 8 9 10 11 12 13 14 15                  | : Nummer in tabel            |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Verende steunp             |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Starre steunp              |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Bovenbelast.               |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Willekeurigelast           |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Hor. lijnlast              |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Moment                     |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Normaalkracht              |  |          |                   |     |   |
| 2             | Bouwfase nummer                        |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                            | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                            | Maaiveld links en rechts                       |          |                   |     |   |
| -10.50        | -8.80                                  | Waterpeil links en rechts    |  |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | Grondprofiel links en rechts |  |          |                   |     |   |
| 0.0200        | Kopverplaatsing                        |                              |  |          |                   |     |   |
| 0             | Grondverplaatsingen                    |                              |  |          |                   |     |   |
| 0             | Ankers / stempels aanwezig in bouwfase |                              |  |          |                   |     |   |
| 1 2 3 4 5 6 7 | 8 9 10 11 12 13 14 15                  | : Nummer in tabel            |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Verende steunp             |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Starre steunp              |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Bovenbelast.               |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Willekeurigelast           |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Hor. lijnlast              |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Moment                     |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Normaalkracht              |  |          |                   |     |   |
| 3             | Bouwfase nummer                        |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                            | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                            | Maaiveld links en rechts                       |          |                   |     |   |
| -10.50        | -8.80                                  | Waterpeil links en rechts    |  |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | Grondprofiel links en rechts |  |          |                   |     |   |
| 0.0300        | Kopverplaatsing                        |                              |  |          |                   |     |   |
| 0             | Grondverplaatsingen                    |                              |  |          |                   |     |   |
| 0             | Ankers / stempels aanwezig in bouwfase |                              |  |          |                   |     |   |
| 1 2 3 4 5 6 7 | 8 9 10 11 12 13 14 15                  | : Nummer in tabel            |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Verende steunp             |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Starre steunp              |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Bovenbelast.               |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Willekeurigelast           |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Hor. lijnlast              |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Moment                     |  |          |                   |     |   |
|               |  | : Normaalkracht              |  |          |                   |     |   |
| 4             | Bouwfase nummer                        |                              |  |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                            | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |                   |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                            | Maaiveld links en rechts                       |          |                   |     |   |



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 3

-10.50 -8.80 Waterpeil links en rechts  
1 1 Grondprofiel links en rechts  
0.0500 Kopverplaatsing  
0 Grondverplaatsingen  
0 Ankers / stempels aanwezig in bouwfase  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel  
\* : Verende steunp  
: Starre steunp  
: Bovenbelast.  
: Willekeurigelast  
: Hor. lijnlast  
: Moment  
: Normaalkracht

5 Bouwfase nummer  
1 1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda  
1 2 Maaiveld links en rechts  
-10.50 -8.80 Waterpeil links en rechts  
1 1 Grondprofiel links en rechts  
0.1000 Kopverplaatsing  
0 Grondverplaatsingen  
0 Ankers / stempels aanwezig in bouwfase  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel  
\* : Verende steunp  
: Starre steunp  
: Bovenbelast.  
: Willekeurigelast  
: Hor. lijnlast  
: Moment  
: Normaalkracht

=====  
===== Einde invoer data =====



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

```

MM   MM   SSSSSS HH HH EEEEE EEEEE TTTTTT
MMM  MMM  SS    HH HH EE    EE    T
MM  MM  MM   SSSSS HHHHHH EEEE  EEEE  T
MM  M  MM    SS   HH  HH EE    EE    T
MM   MM   SSSSSS HH  HH EEEEE EEEEE  T
  
```

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : gedrag comp.damwand bak1/2

Datum : 1995-08-22  
Tijd : 13:45:23

Naam uitvoerfile : BAK12.SHO  
Naam invoerfile : BAK12.SHI  
Naam dumpfile : BAK12.SHO

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfasen : 5

Damwand gegevens :

Lengte : 23.12 [m]  
Peil bovenkant : -7.88 [m]  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | [m] tov Peil Van - | Tot    | Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /8m] | W-breed. [m] |
|---------|--------------------|--------|-------------------------------------|--------------|
| 1       | -7.88              | -31.00 | 9.282E+0004                         | 1.00         |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIN

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 18.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.29 |
| nat                                     | : 20.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 6.10 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K(1) 15000.00                | 15000.00        |        |

Gegevens grondlaag : KL.H.ZAND

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 15.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.36 |
| nat                                     | : 17.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 3.70 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K(1) 10000.00                | 10000.00        |        |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 12.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.50 |
| nat                                     | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.37 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K(1) 1000.00                 | 1000.00         |        |

Gegevens grondlaag : M.V.KLEI

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.41 |
| nat                                     | : 16.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 7.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.96 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K(1) 4500.00                 | 4500.00         |        |

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.30 |
| nat                                     | : 16.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 2.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 4.97 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K(1) 8000.00                 | 8000.00         |        |

Gegevens grondlaag : ZEZANDLAAG



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 Naam LAAN

```

-----
Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m3]   Lambda actief : 0.24
                    nat : 20.00 [kN/m3]   Lambda neutraal : 0.50
Cohesie              : 0.00 [kN/m2]     Lambda passief : 10.00
Beddingskonstanten : Nr              Boven
                    [kN/m3]          K[1]          35000.00      Onder
                                           35000.00
  
```

Gegevens grondlaag : EEMKLEI

```

-----
Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m3]   Lambda actief : 0.50
                    nat : 17.00 [kN/m3]   Lambda neutraal : 0.50
Cohesie              : 7.00 [kN/m2]     Lambda passief : 2.38
Beddingskonstanten : Nr              Boven
                    [kN/m3]          K[1]          5000.00      Onder
                                           5000.00
  
```

De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* B O U W F A S E 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -8.25                     | 1        | 0.00                         | -8.25                     |

Water Peil Links / Rechts : -10.50 / -8.80 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0100 [m]

Star steunpunt 1 op -7.88 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 1

Aantal iteraties : 2

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -7.88  | 10.0     | 158.1         | -65.5        | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -8.25  | 9.9      | 133.9         | -65.5        | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -8.25  | 9.9      | 133.9         | -65.5        | 0.00         | A 21   | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -8.80  | 9.4      | 98.5          | -62.3        | 3.30         | A 21   | 12.67        | 81     | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -8.80  | 9.4      | 98.5          | -62.3        | 3.30         | A 21   | 12.67        | 81     | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.65  | 8.0      | 49.4          | -52.7        | 8.40         | A 21   | 12.97        | 55     | 0.00         | 8.50         |
| 4     | -9.65  | 8.0      | 49.4          | -52.7        | 8.40         | A 21   | 12.97        | 55     | 0.00         | 8.50         |
| 5     | -10.50 | 6.2      | 9.7           | -40.2        | 13.50        | A 21   | 12.89        | 41     | 0.00         | 17.00        |
| 5     | -10.50 | 6.2      | 9.7           | -40.2        | 13.50        | A 21   | 12.89        | 41     | 0.00         | 17.00        |
| 6     | -11.38 | 4.3      | -19.4         | -26.7        | 15.25        | A 21   | 12.71        | 32     | 8.75         | 25.75        |
| 6     | -11.38 | 4.3      | -19.4         | -26.7        | 15.25        | A 21   | 12.71        | 32     | 8.75         | 25.75        |
| 7     | -12.25 | 2.5      | -37.4         | -14.8        | 17.00        | A 21   | 12.69        | 26     | 17.50        | 34.50        |
| 7     | -12.25 | 2.5      | -37.4         | -14.8        | 17.00        | A 21   | 12.69        | 26     | 17.50        | 34.50        |
| 8     | -13.13 | 1.0      | -45.7         | -4.4         | 18.75        | A 21   | 12.97        | 23     | 26.25        | 43.25        |
| 8     | -13.13 | 1.0      | -45.7         | -4.4         | 18.75        | A 21   | 12.97        | 23     | 26.25        | 43.25        |
| 9     | -14.00 | -0.1     | -45.4         | 5.0          | 20.57        | 21     | 13.70        | A 21   | 35.00        | 52.00        |



| Onderdeel | reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 |       |       | Naam  |    | LAAN  | Datum 22 aug 1995 |        | Pag |  |  |
|-----------|---|-------|-------|-------|----|-------|-------------------|--------|-----|--|--|
| 9-14.00   | -0.1                                      | -45.3 | 5.0   | 20.83 | 14 | 13.37 | 35.00             | 52.00  | 3   |  |  |
| 10-15.00  | -0.9                                      | -37.0 | 10.5  | 27.81 | 17 | 13.09 | 45.00             | 62.00  |     |  |  |
| 10-15.00  | -0.9                                      | -37.0 | 10.5  | 27.81 | 17 | 13.09 | 45.00             | 62.00  |     |  |  |
| 11-16.00  | -1.3                                      | -26.1 | 10.7  | 33.00 | 18 | 14.60 | 55.00             | 72.00  |     |  |  |
| 11-16.00  | -1.3                                      | -26.1 | 10.7  | 33.00 | 18 | 14.60 | 55.00             | 72.00  |     |  |  |
| 12-17.00  | -1.4                                      | -16.4 | 8.6   | 36.93 | 18 | 17.37 | 65.00             | 82.00  |     |  |  |
| 12-17.00  | -1.4                                      | -16.4 | 8.6   | 36.93 | 18 | 17.37 | 65.00             | 82.00  |     |  |  |
| 13-18.00  | -1.4                                      | -9.1  | 6.1   | 40.05 | 18 | 20.95 | 75.00             | 92.00  |     |  |  |
| 13-18.00  | -1.4                                      | -9.1  | 6.1   | 40.05 | 18 | 20.95 | 75.00             | 92.00  |     |  |  |
| 14-19.00  | -1.2                                      | -3.8  | 4.7   | 42.72 | 17 | 24.98 | 85.00             | 102.00 |     |  |  |
| 14-19.00  | -1.2                                      | -3.8  | 4.7   | 42.72 | 17 | 24.98 | 85.00             | 102.00 |     |  |  |
| 15-20.00  | -1.0                                      | 0.8   | 4.8   | 45.21 | 17 | 29.19 | 95.00             | 112.00 |     |  |  |
| 15-20.00  | -1.0                                      | 0.8   | 4.8   | 48.79 | 12 | 25.61 | 95.00             | 112.00 |     |  |  |
| 16-21.00  | -0.8                                      | 3.0   | 0.1   | 50.31 | 11 | 30.09 | 105.00            | 122.00 |     |  |  |
| 16-21.00  | -0.8                                      | 3.0   | 0.1   | 50.31 | 11 | 30.09 | 105.00            | 122.00 |     |  |  |
| 17-22.00  | -0.7                                      | 1.9   | -1.8  | 52.06 | 11 | 34.34 | 115.00            | 132.00 |     |  |  |
| 17-22.00  | -0.7                                      | 1.9   | -1.8  | 52.06 | 11 | 34.34 | 115.00            | 132.00 |     |  |  |
| 18-23.00  | -0.5                                      | 0.1   | -1.5  | 53.98 | 11 | 38.42 | 125.00            | 142.00 |     |  |  |
| 18-23.00  | -0.5                                      | 0.1   | -1.5  | 53.98 | 11 | 38.42 | 125.00            | 142.00 |     |  |  |
| 19-24.00  | -0.4                                      | -0.3  | 1.0   | 55.92 | 11 | 42.48 | 135.00            | 152.00 |     |  |  |
| 19-24.00  | -0.4                                      | -0.3  | 1.0   | 55.92 | 11 | 42.48 | 135.00            | 152.00 |     |  |  |
| 20-25.00  | -0.3                                      | 2.9   | 5.7   | 57.86 | 10 | 46.54 | 145.00            | 162.00 |     |  |  |
| 20-25.00  | -0.3                                      | 2.9   | 5.7   | 65.48 | 6  | 38.92 | 145.00            | 162.00 |     |  |  |
| 21-26.00  | -0.2                                      | 5.1   | -0.0  | 66.91 | 6  | 47.49 | 155.00            | 172.00 |     |  |  |
| 21-26.00  | -0.2                                      | 5.1   | -0.0  | 66.91 | 6  | 47.49 | 155.00            | 172.00 |     |  |  |
| 22-27.00  | -0.1                                      | 4.6   | -0.4  | 70.19 | 5  | 54.21 | 165.00            | 182.00 |     |  |  |
| 22-27.00  | -0.1                                      | 4.6   | -0.4  | 70.19 | 5  | 54.21 | 165.00            | 182.00 |     |  |  |
| 23-28.00  | -0.1                                      | 4.8   | 0.8   | 75.26 | 5  | 59.14 | 175.00            | 192.00 |     |  |  |
| 23-28.00  | -0.1                                      | 4.8   | 0.8   | 75.26 | 5  | 59.14 | 175.00            | 192.00 |     |  |  |
| 24-29.00  | -0.2                                      | 5.6   | 0.1   | 82.18 | 5  | 62.22 | 185.00            | 202.00 |     |  |  |
| 24-29.00  | -0.2                                      | 5.6   | 0.1   | 82.18 | 5  | 62.22 | 185.00            | 202.00 |     |  |  |
| 25-30.00  | -0.3                                      | 3.1   | -6.5  | 91.12 | 6  | 63.28 | 195.00            | 212.00 |     |  |  |
| 25-30.00  | -0.3                                      | 3.1   | -6.5  | 82.10 | 20 | 72.30 | 195.00            | 212.00 |     |  |  |
| 26-31.00  | -0.4                                      | -0.0  | -0.0  | 86.33 | 20 | 75.07 | 205.00            | 222.00 |     |  |  |
| -----     |   |       |       |       |    |       |                   |        |     |  |  |
| Maxima :  | 10.0                                      | 158.1 | -65.5 |       |    |       |                   |        |     |  |  |

Oplegreacties

| Knoop | Peil<br>(m) | Kracht<br>(kN/Bm) | Moment<br>(kNm/Bm) |
|-------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1     | -7.88       | 65.46             | 158.08             |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 1010.54 | 713.02  |
| Water :  | 2101.25 | 2464.20 |
| Totaal : | 3111.79 | 3177.22 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 11242.41 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1010.54 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 9.0 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -7.88 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -192892.71 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -15476.33 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.0 [%]

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) |                              |                           | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |                              |                           |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
| 1                                | 0.00                         | -8.25                     | 1                                 | 0.00                         | -8.25                     |

Water Peil Links / Rechts : -10.50 / -8.80 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 Naam LAAN

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0200 [m]

Star steunpunt 1 op -7.88 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 2

Aantal iteraties : 2

| Kn nr    | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|----------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1        | -7.88  | 20.0     | 261.6         | -102.0       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2        | -8.25  | 19.8     | 223.9         | -102.0       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2        | -8.25  | 19.8     | 223.9         | -102.0       | 0.00         | A 21   | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3        | -8.80  | 18.9     | 168.5         | -98.6        | 3.30         | A 21   | 15.64        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3        | -8.80  | 18.9     | 168.5         | -98.6        | 3.30         | A 21   | 15.64        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4        | -9.65  | 16.6     | 90.5          | -83.4        | 8.40         | A 21   | 21.59        | 91     | 0.00         | 8.50         |
| 4        | -9.65  | 16.6     | 90.5          | -83.4        | 8.40         | A 21   | 21.59        | 91     | 0.00         | 8.50         |
| 5-10.50  | 13.5   | 27.7     | -64.1         | 13.50        | A 21         | 20.21  | 64           | 0.00   | 17.00        |              |
| 5-10.50  | 13.5   | 27.7     | -64.1         | 13.50        | A 21         | 20.21  | 64           | 0.00   | 17.00        |              |
| 6-11.38  | 10.1   | -19.7    | -44.8         | 15.25        | A 21         | 18.57  | 46           | 8.75   | 25.75        |              |
| 6-11.38  | 10.1   | -19.7    | -44.8         | 15.25        | A 21         | 18.57  | 46           | 8.75   | 25.75        |              |
| 7-12.25  | 6.9    | -51.6    | -28.5         | 17.00        | A 21         | 17.07  | 35           | 17.50  | 34.50        |              |
| 7-12.25  | 6.9    | -51.6    | -28.5         | 17.00        | A 21         | 17.07  | 35           | 17.50  | 34.50        |              |
| 8-13.13  | 4.0    | -70.4    | -14.8         | 18.75        | A 21         | 15.99  | 28           | 26.25  | 43.25        |              |
| 8-13.13  | 4.0    | -70.4    | -14.8         | 18.75        | A 21         | 15.99  | 28           | 26.25  | 43.25        |              |
| 9-14.00  | 1.8    | -78.2    | -3.4          | 20.50        | A 21         | 15.56  | 24           | 35.00  | 52.00        |              |
| 9-14.00  | 1.8    | -78.2    | -3.4          | 12.46        |              | 21.74  | 21           | 35.00  | 52.00        |              |
| 10-15.00 | -0.0   | -71.5    | 14.2          | 23.92        | 14           | 16.98  |              | 45.00  | 62.00        |              |
| 10-15.00 | -0.0   | -71.5    | 14.2          | 23.92        | 14           | 16.98  |              | 45.00  | 62.00        |              |
| 11-16.00 | -1.1   | -54.1    | 19.0          | 31.95        | 17           | 15.65  |              | 55.00  | 72.00        |              |
| 11-16.00 | -1.1   | -54.1    | 19.0          | 31.95        | 17           | 15.65  |              | 55.00  | 72.00        |              |
| 12-17.00 | -1.5   | -35.6    | 17.3          | 37.37        | 18           | 16.93  |              | 65.00  | 82.00        |              |
| 12-17.00 | -1.5   | -35.6    | 17.3          | 37.37        | 18           | 16.93  |              | 65.00  | 82.00        |              |
| 13-18.00 | -1.6   | -20.2    | 13.3          | 41.04        | 18           | 19.96  |              | 75.00  | 92.00        |              |
| 13-18.00 | -1.6   | -20.2    | 13.3          | 41.04        | 18           | 19.96  |              | 75.00  | 92.00        |              |
| 14-19.00 | -1.4   | -8.8     | 9.8           | 43.72        | 18           | 23.98  |              | 85.00  | 102.00       |              |
| 14-19.00 | -1.4   | -8.8     | 9.8           | 43.72        | 18           | 23.98  |              | 85.00  | 102.00       |              |
| 15-20.00 | -1.2   | -0.0     | 8.1           | 45.96        | 17           | 28.44  |              | 95.00  | 112.00       |              |
| 15-20.00 | -1.2   | -0.0     | 8.1           | 50.13        | 12           | 24.27  |              | 95.00  | 112.00       |              |
| 16-21.00 | -0.9   | 4.4      | 1.3           | 51.12        | 12           | 29.28  |              | 105.00 | 122.00       |              |
| 16-21.00 | -0.9   | 4.4      | 1.3           | 51.12        | 12           | 29.28  |              | 105.00 | 122.00       |              |
| 17-22.00 | -0.7   | 3.8      | -1.8          | 52.46        | 11           | 33.94  |              | 115.00 | 132.00       |              |
| 17-22.00 | -0.7   | 3.8      | -1.8          | 52.46        | 11           | 33.94  |              | 115.00 | 132.00       |              |
| 18-23.00 | -0.6   | 1.7      | -1.9          | 54.11        | 11           | 38.29  |              | 125.00 | 142.00       |              |
| 18-23.00 | -0.6   | 1.7      | -1.9          | 54.11        | 11           | 38.29  |              | 125.00 | 142.00       |              |
| 19-24.00 | -0.4   | 0.8      | 0.5           | 55.92        | 11           | 42.48  |              | 135.00 | 152.00       |              |
| 19-24.00 | -0.4   | 0.8      | 0.5           | 55.92        | 11           | 42.48  |              | 135.00 | 152.00       |              |
| 20-25.00 | -0.3   | 3.4      | 5.1           | 57.82        | 10           | 46.58  |              | 145.00 | 162.00       |              |
| 20-25.00 | -0.3   | 3.4      | 5.1           | 65.33        | 6            | 39.07  |              | 145.00 | 162.00       |              |
| 21-26.00 | -0.2   | 5.2      | -0.3          | 66.78        | 6            | 47.62  |              | 155.00 | 172.00       |              |
| 21-26.00 | -0.2   | 5.2      | -0.3          | 66.78        | 6            | 47.62  |              | 155.00 | 172.00       |              |
| 22-27.00 | -0.1   | 4.6      | -0.5          | 70.13        | 5            | 54.27  |              | 165.00 | 182.00       |              |
| 22-27.00 | -0.1   | 4.6      | -0.5          | 70.13        | 5            | 54.27  |              | 165.00 | 182.00       |              |
| 23-28.00 | -0.1   | 4.8      | 0.8           | 75.24        | 5            | 59.16  |              | 175.00 | 192.00       |              |
| 23-28.00 | -0.1   | 4.8      | 0.9           | 75.24        | 5            | 59.16  |              | 175.00 | 192.00       |              |
| 24-29.00 | -0.2   | 5.6      | 0.1           | 82.18        | 5            | 62.22  |              | 185.00 | 202.00       |              |
| 24-29.00 | -0.2   | 5.6      | 0.2           | 82.18        | 5            | 62.22  |              | 185.00 | 202.00       |              |
| 25-30.00 | -0.3   | 3.1      | -6.5          | 91.14        | 6            | 63.26  |              | 195.00 | 212.00       |              |
| 25-30.00 | -0.3   | 3.1      | -6.5          | 82.11        | 20           | 72.29  |              | 195.00 | 212.00       |              |
| 26-31.00 | -0.4   | -0.0     | -0.0          | 86.33        | 20           | 75.07  |              | 205.00 | 222.00       |              |

Maxima : 20.0 261.6 -102.0



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 5

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -7.88    | 101.95         | 261.63          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1006.34 | 745.34  |
| Water  | 2101.25 | 2464.20 |
| Totaal | 3107.59 | 3209.54 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 11242.41 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1006.34 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 9.0 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -7.88 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -192892.71 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -15467.02 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.0 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
|----------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | 0.00                         | -8.25                      | 1        | 0.00                         | -8.25                      |

Water Peil Links / Rechts : -10.50 / -8.80 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0300 [m]

Star steunpunt 1 op -7.88 [m] tov Peil  
 Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 3

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorsSpl kN/m2 | Stat % | KorsSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|---------------|--------|---------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -7.88  | 30.0     | 357.7         | -131.8       | 0.00          |        | 0.00          |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -8.25  | 29.7     | 308.9         | -131.8       | 0.00          |        | 0.00          |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -8.25  | 29.7     | 308.9         | -131.8       | 0.00          | A 21   | 0.00          | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -8.80  | 28.6     | 237.1         | -128.4       | 3.30          | A 21   | 15.64         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -8.80  | 28.6     | 237.1         | -128.4       | 3.30          | A 21   | 15.64         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -9.65  | 25.3     | 133.7         | -113.1       | 8.40          | A 21   | 23.70         | P      | 0.00         | 8.50         |





| Onderdeel | reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 |        |        |            | Haam     | LAAN   | Datum 22 aug 1995 Pag |  |
|-----------|---|--------|--------|------------|----------|--------|-----------------------|--|
| 4 -9.65   | 25.3                                      | 133.7  | -113.0 | 8.40 A 21  | 23.70 P  | 0.00   | 8.50                  |  |
| 5-10.50   | 20.9                                      | 47.5   | -88.6  | 13.50 A 21 | 27.63 87 | 0.00   | 17.00                 |  |
| 5-10.50   | 20.9                                      | 47.5   | -88.6  | 13.50 A 21 | 27.63 87 | 0.00   | 17.00                 |  |
| 6-11.38   | 16.1                                      | -18.7  | -63.5  | 15.25 A 21 | 24.51 61 | 8.75   | 25.75                 |  |
| 6-11.38   | 16.1                                      | -18.7  | -63.5  | 15.25 A 21 | 24.51 61 | 8.75   | 25.75                 |  |
| 7-12.25   | 11.3                                      | -64.8  | -42.6  | 17.00 A 21 | 21.54 45 | 17.50  | 34.50                 |  |
| 7-12.25   | 11.3                                      | -64.8  | -42.6  | 17.00 A 21 | 21.54 45 | 17.50  | 34.50                 |  |
| 8-13.13   | 7.1                                       | -94.4  | -25.7  | 18.75 A 21 | 19.09 34 | 26.25  | 43.25                 |  |
| 8-13.13   | 7.1                                       | -94.4  | -25.7  | 18.75 A 21 | 19.09 34 | 26.25  | 43.25                 |  |
| 9-14.00   | 3.7                                       | -110.7 | -12.0  | 20.50 A 21 | 17.48 27 | 35.00  | 52.00                 |  |
| 9-14.00   | 3.7                                       | -110.7 | -12.0  | 7.85 A     | 30.39 29 | 35.00  | 52.00                 |  |
| 10-15.00  | 0.9                                       | -106.2 | 17.4   | 19.84      | 21.06 17 | 45.00  | 62.00                 |  |
| 10-15.00  | 0.9                                       | -106.2 | 17.4   | 19.84      | 21.06 17 | 45.00  | 62.00                 |  |
| 11-16.00  | -0.8                                      | -82.6  | 27.3   | 30.79 17   | 16.81    | 55.00  | 72.00                 |  |
| 11-16.00  | -0.8                                      | -82.6  | 27.3   | 30.79 17   | 16.81    | 55.00  | 72.00                 |  |
| 12-17.00  | -1.6                                      | -55.3  | 26.1   | 37.76 18   | 16.54    | 65.00  | 82.00                 |  |
| 12-17.00  | -1.6                                      | -55.3  | 26.1   | 37.76 18   | 16.54    | 65.00  | 82.00                 |  |
| 13-18.00  | -1.8                                      | -31.8  | 20.6   | 42.02 19   | 18.98    | 75.00  | 92.00                 |  |
| 13-18.00  | -1.8                                      | -31.8  | 20.6   | 42.02 19   | 18.98    | 75.00  | 92.00                 |  |
| 14-19.00  | -1.7                                      | -14.1  | 15.0   | 44.73 18   | 22.97    | 85.00  | 102.00                |  |
| 14-19.00  | -1.7                                      | -14.1  | 15.0   | 44.73 18   | 22.97    | 85.00  | 102.00                |  |
| 15-20.00  | -1.4                                      | -1.0   | 11.6   | 46.73 18   | 27.67    | 95.00  | 112.00                |  |
| 15-20.00  | -1.4                                      | -1.0   | 11.6   | 51.49 12   | 22.91    | 95.00  | 112.00                |  |
| 16-21.00  | -1.0                                      | 5.7    | 2.6    | 51.96 12   | 28.44    | 105.00 | 122.00                |  |
| 16-21.00  | -1.0                                      | 5.7    | 2.6    | 51.96 12   | 28.44    | 105.00 | 122.00                |  |
| 17-22.00  | -0.8                                      | 5.7    | -1.8   | 52.86 11   | 33.54    | 115.00 | 132.00                |  |
| 17-22.00  | -0.8                                      | 5.7    | -1.8   | 52.86 11   | 33.54    | 115.00 | 132.00                |  |
| 18-23.00  | -0.6                                      | 3.4    | -2.4   | 54.25 11   | 38.15    | 125.00 | 142.00                |  |
| 18-23.00  | -0.6                                      | 3.4    | -2.4   | 54.25 11   | 38.15    | 125.00 | 142.00                |  |
| 19-24.00  | -0.4                                      | 1.9    | -0.1   | 55.92 11   | 42.48    | 135.00 | 152.00                |  |
| 19-24.00  | -0.4                                      | 1.9    | -0.1   | 55.92 11   | 42.48    | 135.00 | 152.00                |  |
| 20-25.00  | -0.3                                      | 3.9    | 4.6    | 57.79 10   | 46.61    | 145.00 | 162.00                |  |
| 20-25.00  | -0.3                                      | 3.9    | 4.6    | 65.18 6    | 39.22    | 145.00 | 162.00                |  |
| 21-26.00  | -0.2                                      | 5.3    | -0.5   | 66.65 5    | 47.75    | 155.00 | 172.00                |  |
| 21-26.00  | -0.2                                      | 5.3    | -0.5   | 66.65 5    | 47.75    | 155.00 | 172.00                |  |
| 22-27.00  | -0.1                                      | 4.5    | -0.5   | 70.06 5    | 54.34    | 165.00 | 182.00                |  |
| 22-27.00  | -0.1                                      | 4.5    | -0.5   | 70.06 5    | 54.34    | 165.00 | 182.00                |  |
| 23-28.00  | -0.1                                      | 4.7    | 0.9    | 75.22 5    | 59.18    | 175.00 | 192.00                |  |
| 23-28.00  | -0.1                                      | 4.7    | 0.9    | 75.22 5    | 59.18    | 175.00 | 192.00                |  |
| 24-29.00  | -0.2                                      | 5.6    | 0.2    | 82.19 5    | 62.21    | 185.00 | 202.00                |  |
| 24-29.00  | -0.2                                      | 5.6    | 0.2    | 82.19 5    | 62.21    | 185.00 | 202.00                |  |
| 25-30.00  | -0.3                                      | 3.1    | -6.5   | 91.16 6    | 63.24    | 195.00 | 212.00                |  |
| 25-30.00  | -0.3                                      | 3.1    | -6.5   | 82.11 20   | 72.29    | 195.00 | 212.00                |  |
| 26-31.00  | -0.4                                      | -0.0   | -0.0   | 86.34 20   | 75.06    | 205.00 | 222.00                |  |

Maxima : 30.0 357.7 -131.8

Oplegreacties

| Knoop | Peil (m) | Kracht (kN/Bm) | Moment (kNm/Bm) |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -7.88    | 131.82         | 357.70          |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1002.31 | 771.16  |
| Water  | 2101.25 | 2464.20 |
| Totaal | 3103.56 | 3235.36 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 11242.41 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1002.31 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 8.9 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -7.88 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -192892.71 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -15458.60 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.0 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* BOUWFASE 4 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 4  
 =====



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1)

Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov. PEIL | Punt nr. | X-coördinaat (m) tov DAMWAND | Y-coördinaat (m) tov. PEIL |
|----------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | 0.00                         | -8.25                      | 1        | 0.00                         | -8.25                      |

Water Peil Links / Rechts : -10.50 / -8.80 (m)

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag (m) | Wosp-8 (kN/m <sup>2</sup> ) | Wosp-0 (kN/m <sup>2</sup> ) |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 7       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00                        | 0.00                        |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0500 (m)

Star steunpunt 1 op -7.88 (m) tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 4

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m <sup>2</sup> | Stat % | KorSpr kN/m <sup>2</sup> | Stat % | WatSpl kN/m <sup>2</sup> | WatSpr kN/m <sup>2</sup> |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | -7.88  | 50.0     | 528.6         | -179.3       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -8.25  | 49.6     | 462.3         | -179.3       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -8.25  | 49.6     | 462.3         | -179.3       | 0.00                     | A 21   | 0.00                     | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -8.80  | 47.8     | 364.3         | -175.9       | 3.30                     | A 21   | 15.64                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -8.80  | 47.8     | 364.3         | -175.9       | 3.30                     | A 21   | 15.64                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -9.65  | 42.9     | 220.7         | -160.5       | 8.40                     | A 21   | 23.70                    | P      | 0.00                     | 8.50                     |
| 4     | -9.65  | 42.9     | 220.7         | -160.5       | 8.40                     | A 21   | 23.70                    | P      | 0.00                     | 8.50                     |
| 5     | -10.50 | 36.1     | 94.3          | -135.4       | 13.50                    | A 21   | 31.76                    | P      | 0.00                     | 17.00                    |
| 5     | -10.50 | 36.1     | 94.3          | -135.4       | 13.50                    | A 21   | 31.76                    | P      | 0.00                     | 17.00                    |
| 6     | -11.38 | 28.4     | -9.9          | -102.0       | 15.25                    | A 21   | 36.90                    | 92     | 8.75                     | 25.75                    |
| 6     | -11.38 | 28.4     | -9.9          | -102.0       | 15.25                    | A 21   | 36.90                    | 92     | 8.75                     | 25.75                    |
| 7     | -12.25 | 20.8     | -85.3         | -71.5        | 17.00                    | A 21   | 31.02                    | 64     | 17.50                    | 34.50                    |
| 7     | -12.25 | 20.8     | -85.3         | -71.5        | 17.00                    | A 21   | 31.02                    | 64     | 17.50                    | 34.50                    |
| 8     | -13.13 | 13.9     | -136.9        | -47.5        | 18.75                    | A 21   | 25.83                    | 46     | 26.25                    | 43.25                    |
| 8     | -13.13 | 13.9     | -136.9        | -47.5        | 18.75                    | A 21   | 25.83                    | 46     | 26.25                    | 43.25                    |
| 9     | -14.00 | 8.1      | -170.0        | -29.0        | 20.50                    | A 21   | 21.83                    | 34     | 35.00                    | 52.00                    |
| 9     | -14.00 | 8.1      | -170.0        | -29.0        | 7.85                     | A      | 49.96                    | 47     | 35.00                    | 52.00                    |
| 10    | -15.00 | 3.1      | -173.5        | 18.5         | 10.59                    | A      | 31.01                    | 25     | 45.00                    | 62.00                    |
| 10    | -15.00 | 3.1      | -173.5        | 18.5         | 10.59                    | A      | 31.01                    | 25     | 45.00                    | 62.00                    |
| 11    | -16.00 | -0.0     | -141.2        | 41.3         | 27.27                    | 15     | 20.33                    |        | 55.00                    | 72.00                    |
| 11    | -16.00 | -0.0     | -141.2        | 41.3         | 27.27                    | 15     | 20.33                    |        | 55.00                    | 72.00                    |
| 12    | -17.00 | -1.6     | -97.8         | 43.2         | 37.86                    | 18     | 16.44                    |        | 65.00                    | 82.00                    |
| 12    | -17.00 | -1.6     | -97.8         | 43.2         | 37.86                    | 18     | 16.44                    |        | 65.00                    | 82.00                    |
| 13    | -18.00 | -2.2     | -58.0         | 35.7         | 43.68                    | 19     | 17.32                    |        | 75.00                    | 92.00                    |
| 13    | -18.00 | -2.2     | -58.0         | 35.7         | 43.68                    | 19     | 17.32                    |        | 75.00                    | 92.00                    |
| 14    | -19.00 | -2.1     | -27.0         | 26.3         | 46.66                    | 19     | 21.04                    |        | 85.00                    | 102.00                   |
| 14    | -19.00 | -2.1     | -27.0         | 26.3         | 46.66                    | 19     | 21.04                    |        | 85.00                    | 102.00                   |
| 15    | -20.00 | -1.7     | -4.5          | 19.3         | 48.29                    | 18     | 26.11                    |        | 95.00                    | 112.00                   |
| 15    | -20.00 | -1.7     | -4.5          | 19.3         | 54.27                    | 13     | 20.13                    |        | 95.00                    | 112.00                   |
| 16    | -21.00 | -1.3     | 7.4           | 5.7          | 53.75                    | 12     | 26.65                    |        | 105.00                   | 122.00                   |
| 16    | -21.00 | -1.3     | 7.4           | 5.7          | 53.75                    | 12     | 26.65                    |        | 105.00                   | 122.00                   |
| 17    | -22.00 | -0.9     | 9.2           | -1.3         | 53.79                    | 11     | 32.61                    |        | 115.00                   | 132.00                   |
| 17    | -22.00 | -0.9     | 9.2           | -1.3         | 53.79                    | 11     | 32.61                    |        | 115.00                   | 132.00                   |
| 18    | -23.00 | -0.6     | 6.6           | -3.2         | 54.60                    | 11     | 37.80                    |        | 125.00                   | 142.00                   |
| 18    | -23.00 | -0.6     | 6.6           | -3.2         | 54.60                    | 11     | 37.80                    |        | 125.00                   | 142.00                   |
| 19    | -24.00 | -0.4     | 4.1           | -1.3         | 55.93                    | 11     | 42.42                    |        | 135.00                   | 152.00                   |
| 19    | -24.00 | -0.4     | 4.1           | -1.3         | 55.98                    | 11     | 42.42                    |        | 135.00                   | 152.00                   |
| 20    | -25.00 | -0.3     | 5.0           | 3.5          | 57.74                    | 10     | 46.66                    |        | 145.00                   | 162.00                   |
| 20    | -25.00 | -0.3     | 5.0           | 3.5          | 64.95                    | 6      | 39.45                    |        | 145.00                   | 162.00                   |
| 21    | -26.00 | -0.2     | 5.6           | -1.1         | 66.40                    | 5      | 48.00                    |        | 155.00                   | 172.00                   |
| 21    | -26.00 | -0.2     | 5.6           | -1.1         | 66.40                    | 5      | 48.00                    |        | 155.00                   | 172.00                   |
| 22    | -27.00 | -0.1     | 4.5           | -0.7         | 69.92                    | 5      | 54.48                    |        | 165.00                   | 182.00                   |



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1

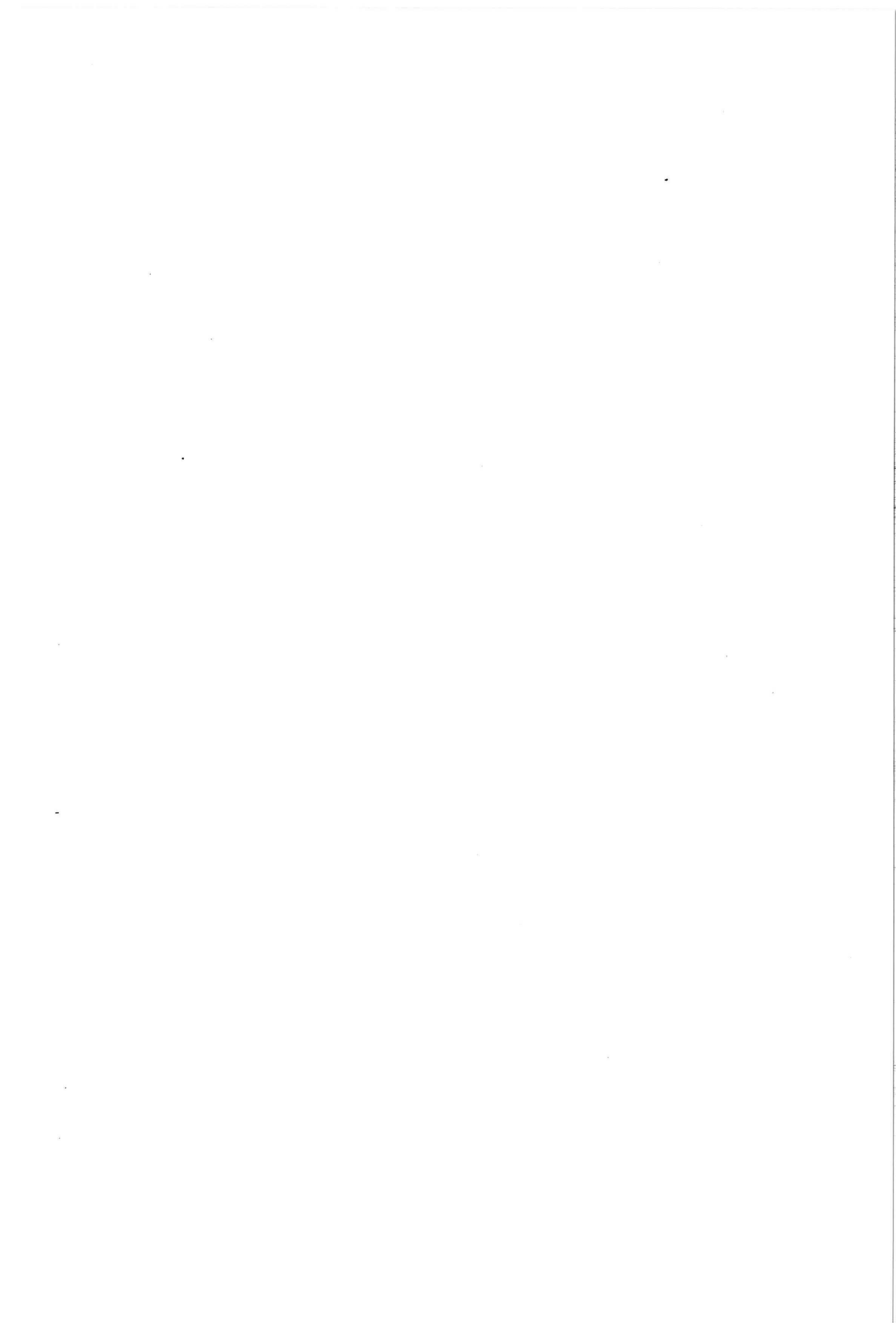
Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

10

Moment : 895.8 [kNm/Bm]  
Dwarskracht : -269.2 [kN/Bm]

=====  
EINDE MSHEET UITVOERFILE  
=====





| Onderdeel | reactiekracht | compartimenteringsdamwand 1 |        | Naam  | LAAN | Datum 22 aug 1995 Pag 8 |               |
|-----------|---------------|-----------------------------|--------|-------|------|-------------------------|---------------|
| 22-27.00  | -0.1          | 4.5                         | -0.7   | 69.92 | 5    | 54.48                   | 165.00 182.00 |
| 23-28.00  | -0.1          | 4.6                         | 0.9    | 75.17 | 5    | 59.23                   | 175.00 192.00 |
| 23-28.00  | -0.1          | 4.6                         | 0.9    | 75.17 | 5    | 59.23                   | 175.00 192.00 |
| 24-29.00  | -0.2          | 5.5                         | 0.2    | 82.19 | 5    | 62.21                   | 185.00 202.00 |
| 24-29.00  | -0.2          | 5.5                         | 0.3    | 82.19 | 5    | 62.21                   | 185.00 202.00 |
| 25-30.00  | -0.3          | 3.1                         | -6.4   | 91.21 | 6    | 63.19                   | 195.00 212.00 |
| 25-30.00  | -0.3          | 3.1                         | -6.4   | 82.12 | 20   | 72.28                   | 195.00 212.00 |
| 26-31.00  | -0.4          | -0.0                        | -0.0   | 86.35 | 20   | 75.05                   | 205.00 222.00 |
| -----     |               |                             |        |       |      |                         |               |
| Maxima :  | 50.0          | 528.6                       | -179.3 |       |      |                         |               |

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -7.88    | 179.25         | 528.62          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 999.28  | 815.57  |
| Water :  | 2101.25 | 2464.20 |
| Totaal : | 3100.53 | 3279.77 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 11242.41 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 999.28 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 8.9 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -7.88 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -192892.71 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -15471.65 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.0 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 5 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 5

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -8.25                     | 1        | 0.00                         | -8.25                     |

Water Peil Links / Rechts : -10.50 / -8.80 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEKLEI         | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.1000 [m]

Star steunpunt 1 op -7.88 [m] tov Peil  
 Verhinderd van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 5

Aantal iteraties : 4



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 1 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 9

| Kn nr    | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|----------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1        | -7.88  | 100.0    | 895.8         | -269.2       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2        | -8.25  | 99.4     | 796.2         | -269.2       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2        | -8.25  | 99.4     | 796.2         | -269.2       | 0.00         | A 21   | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3        | -8.80  | 96.3     | 648.7         | -265.8       | 3.30         | A 21   | 15.64        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3        | -8.80  | 96.3     | 648.7         | -265.8       | 3.30         | A 21   | 15.64        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4        | -9.65  | 87.6     | 428.6         | -250.5       | 8.40         | A 21   | 23.70        | P      | 0.00         | 8.50         |
| 4        | -9.65  | 87.6     | 428.6         | -250.4       | 8.40         | A 21   | 23.70        | P      | 0.00         | 8.50         |
| 5-10.50  | 75.5   | 225.7    | -225.3        | 13.50        | A 21         | 31.76  | P            | 0.00   | 17.00        |              |
| 5-10.50  | 75.5   | 225.7    | -225.3        | 13.50        | A 21         | 31.76  | P            | 0.00   | 17.00        |              |
| 6-11.38  | 61.2   | 42.9     | -191.6        | 15.25        | A 21         | 40.05  | P            | 8.75   | 25.75        |              |
| 6-11.38  | 61.2   | 42.9     | -191.6        | 15.25        | A 21         | 40.05  | P            | 8.75   | 25.75        |              |
| 7-12.25  | 46.5   | -107.9   | -152.2        | 17.00        | A 21         | 48.35  | P            | 17.50  | 34.50        |              |
| 7-12.25  | 46.5   | -107.9   | -152.2        | 17.00        | A 21         | 48.35  | P            | 17.50  | 34.50        |              |
| 8-13.13  | 32.7   | -222.3   | -110.1        | 18.75        | A 21         | 44.69  | 79           | 26.25  | 43.25        |              |
| 8-13.13  | 32.7   | -222.3   | -110.1        | 18.75        | A 21         | 44.69  | 79           | 26.25  | 43.25        |              |
| 9-14.00  | 20.8   | -303.8   | -77.9         | 20.50        | A 21         | 34.53  | 53           | 35.00  | 52.00        |              |
| 9-14.00  | 20.8   | -303.8   | -77.8         | 7.85         | A            | 105.19 | P            | 35.00  | 52.00        |              |
| 10-15.00 | 10.1   | -332.1   | 13.4          | 10.59        | A            | 62.55  | 50           | 45.00  | 62.00        |              |
| 10-15.00 | 10.1   | -332.1   | 13.4          | 10.59        | A            | 62.55  | 50           | 45.00  | 62.00        |              |
| 11-16.00 | 3.0    | -290.1   | 65.3          | 13.79        |              | 33.81  | 23           | 55.00  | 72.00        |              |
| 11-16.00 | 3.0    | -290.1   | 65.4          | 13.79        |              | 33.81  | 23           | 55.00  | 72.00        |              |
| 12-17.00 | -1.1   | -213.3   | 82.2          | 35.31        | 17           | 18.99  |              | 65.00  | 82.00        |              |
| 12-17.00 | -1.1   | -213.3   | 82.2          | 35.31        | 17           | 18.99  |              | 65.00  | 82.00        |              |
| 13-18.00 | -2.8   | -134.0   | 73.7          | 46.50        | 21           | 14.50  |              | 75.00  | 92.00        |              |
| 13-18.00 | -2.8   | -134.0   | 73.6          | 46.50        | 21           | 14.50  |              | 75.00  | 92.00        |              |
| 14-19.00 | -3.1   | -68.7    | 56.6          | 51.13        | 21           | 16.57  |              | 85.00  | 102.00       |              |
| 14-19.00 | -3.1   | -68.7    | 56.6          | 51.13        | 21           | 16.57  |              | 85.00  | 102.00       |              |
| 15-20.00 | -2.6   | -20.4    | 40.8          | 52.36        | 20           | 22.04  |              | 95.00  | 112.00       |              |
| 15-20.00 | -2.6   | -20.4    | 40.8          | 61.50        | 15           | 18.09  | A            | 95.00  | 112.00       |              |
| 16-21.00 | -1.9   | 7.9      | 16.8          | 58.82        | 13           | 21.58  |              | 105.00 | 122.00       |              |
| 16-21.00 | -1.9   | 7.9      | 16.8          | 58.82        | 13           | 21.58  |              | 105.00 | 122.00       |              |
| 17-22.00 | -1.3   | 16.4     | 1.9           | 56.68        | 12           | 29.72  |              | 115.00 | 132.00       |              |
| 17-22.00 | -1.3   | 16.4     | 1.9           | 56.68        | 12           | 29.72  |              | 115.00 | 132.00       |              |
| 18-23.00 | -0.8   | 14.7     | -4.1          | 55.89        | 11           | 36.51  |              | 125.00 | 142.00       |              |
| 18-23.00 | -0.8   | 14.7     | -4.1          | 55.89        | 11           | 36.51  |              | 125.00 | 142.00       |              |
| 19-24.00 | -0.5   | 10.4     | -3.7          | 56.33        | 11           | 42.07  |              | 135.00 | 152.00       |              |
| 19-24.00 | -0.5   | 10.4     | -3.7          | 56.33        | 11           | 42.07  |              | 135.00 | 152.00       |              |
| 20-25.00 | -0.3   | 8.6      | 0.8           | 57.69        | 10           | 46.71  |              | 145.00 | 162.00       |              |
| 20-25.00 | -0.3   | 8.6      | 0.8           | 64.75        | 6            | 39.65  |              | 145.00 | 162.00       |              |
| 21-26.00 | -0.1   | 7.0      | -2.9          | 65.81        | 5            | 48.59  |              | 155.00 | 172.00       |              |
| 21-26.00 | -0.1   | 7.0      | -2.8          | 65.81        | 5            | 48.59  |              | 155.00 | 172.00       |              |
| 22-27.00 | -0.1   | 4.6      | -1.4          | 69.49        | 5            | 54.91  |              | 165.00 | 182.00       |              |
| 22-27.00 | -0.1   | 4.6      | -1.4          | 69.49        | 5            | 54.91  |              | 165.00 | 182.00       |              |
| 23-28.00 | -0.1   | 4.4      | 0.8           | 74.98        | 5            | 59.42  |              | 175.00 | 192.00       |              |
| 23-28.00 | -0.1   | 4.4      | 0.8           | 74.98        | 5            | 59.42  |              | 175.00 | 192.00       |              |
| 24-29.00 | -0.2   | 5.4      | 0.4           | 82.17        | 5            | 62.23  |              | 185.00 | 202.00       |              |
| 24-29.00 | -0.2   | 5.4      | 0.4           | 82.17        | 5            | 62.23  |              | 185.00 | 202.00       |              |
| 25-30.00 | -0.3   | 3.1      | -6.4          | 91.31        | 6            | 63.09  |              | 195.00 | 212.00       |              |
| 25-30.00 | -0.3   | 3.1      | -6.4          | 82.13        | 20           | 72.27  |              | 195.00 | 212.00       |              |
| 26-31.00 | -0.5   | -0.0     | -0.0          | 86.38        | 20           | 75.02  |              | 205.00 | 222.00       |              |

Maxima : 100.0 895.8 -269.2

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -7.88    | 269.22         | 895.78          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1005.03 | 911.10  |
| Water  | 2101.25 | 2464.20 |
| Totaal | 3106.28 | 3375.30 |

Geen passieve zijde van de damwand gevonden.

Links Korrelweerstand / max.passieve weerstand : 8.9 %  
Rechts Korrelweerstand / max.passieve weerstand : 9.3 %

Maxima over de alle bouwfases :

Verplaatsing : 100.0 [mm]



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

```
=====
COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV
LICENCE : 0087
DATE : 1995-08-22
TIME : 13:46:21
FILENAME : BAK23.SHI created by MSHEET version 3.2
=====
                BEGINNING OF DATA                =====
gedrag comp.damwand bak2/3
-----
```

```

-5.63 Niveau top damwand
25.37 Damwand lengte
1 Aantal stukken met variërende eigenschappen
Nr Stijfh. EI Werk. br Peil
1 9.282E+0004 1.00 -31.00
0 Aantal ankers / stempels
0 Aantal verende steunpunten
1 Aantal starre steunpunten
Nr Peil Type steunpunt
1 -5.63 Verhindering van ROTATIE
0 Aantal bovenbelastingen
0 Aantal willekeurige lasten
0 Aantal horizontale lijnlasten
0 Aantal momenten
0 Aantal normaalkrachten
0 Aantal punten met grondverplaatsing
1 Aantal takken voor de veer karakteristiek
0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak
7 Aantal verschillende grondlagen
1 ZAND/PUIN
18.00 20.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.29 0.50 6.10 Lambda akt, neutr, pas.
1.500E+0004 1.500E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
2 KL.H.ZAND
15.00 17.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.36 0.50 3.70 Lambda akt, neutr, pas.
1.000E+0004 1.000E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
3 SLAPKLEI
12.00 14.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.50 0.50 2.37 Lambda akt, neutr, pas.
1.000E+0003 1.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
4 M.V.KLEI
14.70 16.70 7.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.41 0.50 2.96 Lambda akt, neutr, pas.
4.500E+0003 4.500E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
5 Z.H.KLEI
14.00 16.00 2.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.30 0.50 4.97 Lambda akt, neutr, pas.
8.000E+0003 8.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
6 ZEANDLAAG
18.00 20.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.24 0.50 10.00 Lambda akt, neutr, pas.
3.500E+0004 3.500E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
7 EEMKLEI
15.00 17.00 7.00 Volumegewicht & cohesie
0.00 0.00 Delta & phi
0.50 0.50 2.38 Lambda akt, neutr, pas.
5.000E+0003 5.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
4 Aantal grondprofielen
1 1
7 Aantal grondlagen van grondprofiel
Nr Laag Peil Wosp Bo Wosp Ond
1 ZAND/PUIN 1.50 0.00 0.00
2 KL.H.ZAND -1.00 0.00 0.00
3 SLAPKLEI -2.00 0.00 0.00
4 M.V.KLEI -14.00 0.00 0.00
5 Z.H.KLEI -20.00 0.00 0.00
6 ZEANDLAAG -25.00 0.00 0.00
7 EEMKLEI -30.00 0.00 0.00
2 2
7 Aantal grondlagen van grondprofiel
Nr Laag Peil Wosp Bo Wosp Ond
1 ZAND/PUIN 0.50 0.00 0.00
2 KL.H.ZAND -1.00 -3.37 -4.72
3 SLAPKLEI -2.00 -4.72 -20.91
4 M.V.KLEI -14.00 -20.91 -29.00
```



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 2

|   |            |        |        |        |
|---|------------|--------|--------|--------|
| 5 | Z.H.KLEI   | -20.00 | -29.00 | -29.00 |
| 6 | 2EZANDLAAG | -25.00 | -29.00 | -29.00 |
| 7 | EEKLEI     | -30.00 | -29.00 | -29.00 |
| 3 | 3          |        |        |        |

7 Aantal grondlagen van grondprofiel

| Nr | Laag       | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|------------|--------|---------|----------|
| 1  | ZAND/PUIN  | 0.50   | 0.00    | 0.00     |
| 2  | KL.H.ZAND  | -1.00  | -0.39   | 0.95     |
| 3  | SLAPKLEI   | -2.00  | -0.95   | -7.65    |
| 4  | M.V.KLEI   | -14.00 | -7.65   | -11.00   |
| 5  | Z.H.KLEI   | -20.00 | -11.00  | -11.00   |
| 6  | 2EZANDLAAG | -25.00 | -11.00  | -11.00   |
| 7  | EEKLEI     | -30.00 | -11.00  | -11.00   |

4  
7 Aantal grondlagen van grondprofiel

| Nr | Laag       | Peil   | Wosp Bo | Wosp Ond |
|----|------------|--------|---------|----------|
| 1  | ZAND/PUIN  | 0.50   | 0.00    | 0.00     |
| 2  | KL.H.ZAND  | -1.00  | 0.00    | 0.00     |
| 3  | SLAPKLEI   | -2.00  | 0.00    | 0.00     |
| 4  | M.V.KLEI   | -14.00 | 0.00    | 0.00     |
| 5  | Z.H.KLEI   | -20.00 | 0.00    | 0.00     |
| 6  | 2EZANDLAAG | -25.00 | 0.00    | 0.00     |
| 7  | EEKLEI     | -30.00 | 0.00    | 0.00     |

2 maaivelden

1 Links

1 aantal punten

1 0.00 -6.00 i (x,y) - coördinaat punt i

2 Rechts

1 aantal punten

1 0.00 -6.00 i (x,y) - coördinaat punt i

5 Aantal bouwfasen

1 Bouwfase nummer

1 1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda

1 2 Maaiveld links en rechts

-8.80 -6.60 Waterpeil links en rechts

1 1 Grondprofiel links en rechts

0.0100 Kopverplaatsing

0 Grondverplaatsingen

0 Ankers / stempels aanwezig in bouwfase

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel

\* : Verende steunp

: Starre steunp

: Bovenbelast.

: Willekeurigelast

: Hor. lijnlast

: Moment

: Normaalkracht

2 Bouwfase nummer

1 1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda

1 2 Maaiveld links en rechts

-8.80 -6.60 Waterpeil links en rechts

1 1 Grondprofiel links en rechts

0.0200 Kopverplaatsing

0 Grondverplaatsingen

0 Ankers / stempels aanwezig in bouwfase

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel

\* : Verende steunp

: Starre steunp

: Bovenbelast.

: Willekeurigelast

: Hor. lijnlast

: Moment

: Normaalkracht

3 Bouwfase nummer

1 1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda

1 2 Maaiveld links en rechts

-8.80 -6.60 Waterpeil links en rechts

1 1 Grondprofiel links en rechts

0.0300 Kopverplaatsing

0 Grondverplaatsingen

0 Ankers / stempels aanwezig in bouwfase

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel

\* : Verende steunp

: Starre steunp

: Bovenbelast.

: Willekeurigelast

: Hor. lijnlast

: Moment

: Normaalkracht

4 Bouwfase nummer

1 1 Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda

1 2 Maaiveld links en rechts



# BIJLAGE 11b





```
Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2      Naam  LAAN      Datum 22 aug 1995  Pag  3

-8.80      -6.60  Waterpeil links en rechts
  1          1  Grondprofiel links en rechts
0.0500      Kopverplaatsing
  0          Grondverplaatsingen
  0          Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
*          : Verende steunp
          : Starre steunp
          : Bovenbelast.
          : Willekeurigelast
          : Hor. lijnlast
          : Moment
          : Normaalkracht

5  Bouwfase nummer
  1          1  Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda
  1          2  Maaiveld links en rechts
-8.80      -6.60  Waterpeil links en rechts
  1          1  Grondprofiel links en rechts
0.1000      Kopverplaatsing
  0          Grondverplaatsingen
  0          Ankers / stempels aanwezig in bouwfase
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel
*          : Verende steunp
          : Starre steunp
          : Bovenbelast.
          : Willekeurigelast
          : Hor. lijnlast
          : Moment
          : Normaalkracht

===== Einde invoer data =====
```



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

```

MM   MM   SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  TTTTTT
MMM  MMM  SS      HH  HH  EE      EE      T
MM  MM  MM  SSSSS  HHHHHH  EEEE  EEEE  T
MM  H  MM    SS    HH  HH  EE      EE      T
MM   MM  SSSSSS  HH  HH  EEEEE  EEEEE  T
  
```

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : gedrag comp.damwand bak2/3

Datum : 1995-08-22  
Tijd : 13:46:23

Naam uitvoerfile : BAK23.SHO  
Naam invoerfile : BAK23.SHI  
Naam dumpfile : BAK23.SHD

=====

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

=====

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfasen : 5

Damwand gegevens :

-----

Lengte : 25.37 [m]  
Peil bovenkant : -5.63 [m]  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | (m) Van | (m) tot | Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /3m] | W-breed. (m) |
|---------|---------|---------|-------------------------------------|--------------|
| 1       | -5.63   | -31.00  | 9.282E+0004                         | 1.00         |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIN

-----

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 18.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.29 |
| nat                                     | : 20.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 6.10 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 15000.00                | 15000.00        |        |

Gegevens grondlaag : KL.H.ZAND

-----

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 15.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.36 |
| nat                                     | : 17.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 3.70 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 10000.00                | 10000.00        |        |

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

-----

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 12.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.50 |
| nat                                     | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.37 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 1000.00                 | 1000.00         |        |

Gegevens grondlaag : H.V.KLEI

-----

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.41 |
| nat                                     | : 16.70 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 7.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 2.96 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 4500.00                 | 4500.00         |        |

Gegevens grondlaag : - Z.H.KLEI

-----

|   |                              |                 |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|
| Volumieke massa droog                   | : 14.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda actief   | : 0.30 |
| nat                                     | : 16.00 [kN/m <sup>3</sup> ] | Lambda neutraal | : 0.50 |
| Cohesie                                 | : 2.00 [kN/m <sup>2</sup> ]  | Lambda passief  | : 4.97 |
| Beddingskonstanten [kN/m <sup>3</sup> ] | : Nr Boven                   | Onder           |        |
|   | K[1] 8000.00                 | 8000.00         |        |

Gegevens grondlaag : 2EZANDLAAG



| Onderdeel | reactiekracht | compartimenteringsdamwand 2 | Naam | LAAN |
|-----------|---------------|-----------------------------|------|------|
| 2         | KL.H.ZAND     | -1.00                       | 0.00 | 0.00 |
| 3         | SLAPKLEI      | -2.00                       | 0.00 | 0.00 |
| 4         | M.V.KLEI      | -14.00                      | 0.00 | 0.00 |
| 5         | Z.H.KLEI      | -20.00                      | 0.00 | 0.00 |
| 6         | ZEZANDLAAG    | -25.00                      | 0.00 | 0.00 |
| 7         | EEHKLEI       | -30.00                      | 0.00 | 0.00 |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0200 [m]

Star steunpunt 1 op -5.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwphase 2

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -5.63  | 20.0     | 278.1         | -107.6       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 19.8     | 238.3         | -107.6       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 19.8     | 238.3         | -107.6       | 0.00         | A 21   | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 18.8     | 174.6         | -103.5       | 3.60         | A 21   | 17.06        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 18.8     | 174.6         | -103.5       | 3.60         | A 21   | 17.06        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -7.70  | 15.3     | 71.5          | -82.5        | 10.20        | A 21   | 21.07        | 77     | 0.00         | 11.00        |
| 4     | -7.70  | 15.3     | 71.5          | -82.5        | 10.20        | A 21   | 21.07        | 77     | 0.00         | 11.00        |
| 5     | -8.80  | 10.8     | -5.6          | -57.2        | 16.80        | A 21   | 18.81        | 50     | 0.00         | 22.00        |
| 5     | -8.80  | 10.8     | -5.6          | -57.2        | 16.80        | A 21   | 18.81        | 50     | 0.00         | 22.00        |
| 6     | -9.84  | 6.6      | -52.9         | -34.4        | 18.88        | A 21   | 16.70        | 35     | 10.40        | 32.40        |
| 6     | -9.84  | 6.6      | -52.9         | -34.4        | 18.88        | A 21   | 16.70        | 35     | 10.40        | 32.40        |
| 7     | -10.88 | 3.0      | -78.6         | -15.7        | 20.96        | A 21   | 15.72        | 27     | 20.80        | 42.80        |
| 7     | -10.88 | 3.0      | -78.6         | -15.7        | 20.96        | A 21   | 15.72        | 27     | 20.80        | 42.80        |
| 8     | -11.92 | 0.3      | -86.1         | 1.1          | 23.04        | A 21   | 16.51        | 24     | 31.20        | 53.20        |
| 8     | -11.92 | 0.3      | -86.1         | 1.1          | 23.04        | A 21   | 16.51        | 24     | 31.20        | 53.20        |
| 9     | -12.96 | -1.4     | -77.1         | 15.9         | 26.51        | 22     | 17.59        | 23     | 41.60        | 63.60        |
| 9     | -12.96 | -1.4     | -77.1         | 15.9         | 26.51        | 22     | 17.59        | 23     | 41.60        | 63.60        |
| 10    | -14.00 | -2.2     | -53.7         | 28.6         | 29.41        | 23     | 18.97        | 22     | 52.00        | 74.00        |
| 10    | -14.00 | -2.2     | -53.7         | 28.6         | 37.15        | 20     | 8.67         |        | 52.00        | 74.00        |
| 11    | -15.20 | -2.4     | -24.9         | 19.1         | 42.05        | 20     | 11.59        |        | 64.00        | 86.00        |
| 11    | -15.20 | -2.4     | -24.9         | 19.0         | 42.05        | 20     | 11.59        |        | 64.00        | 86.00        |
| 12    | -16.40 | -2.2     | -7.8          | 9.8          | 45.15        | 19     | 16.53        |        | 76.00        | 98.00        |
| 12    | -16.40 | -2.2     | -7.8          | 9.8          | 45.15        | 19     | 16.53        |        | 76.00        | 98.00        |
| 13    | -17.60 | -1.9     | -0.1          | 3.6          | 47.64        | 19     | 22.08        |        | 88.00        | 110.00       |
| 13    | -17.60 | -1.9     | -0.1          | 3.6          | 47.64        | 19     | 22.08        |        | 88.00        | 110.00       |
| 14    | -18.80 | -1.5     | 2.4           | 1.3          | 50.09        | 18     | 27.67        |        | 100.00       | 122.00       |
| 14    | -18.80 | -1.5     | 2.4           | 1.3          | 50.09        | 18     | 27.67        |        | 100.00       | 122.00       |
| 15    | -20.00 | -1.2     | 4.4           | 2.5          | 52.71        | 17     | 33.09        |        | 112.00       | 134.00       |
| 15    | -20.00 | -1.2     | 4.4           | 2.5          | 56.92        | 12     | 28.88        |        | 112.00       | 134.00       |
| 16    | -21.25 | -0.9     | 3.9           | -2.4         | 58.62        | 11     | 34.68        |        | 124.50       | 146.50       |
| 16    | -21.25 | -0.9     | 3.9           | -2.4         | 58.62        | 11     | 34.68        |        | 124.50       | 146.50       |
| 17    | -22.50 | -0.8     | 0.3           | -2.8         | 60.82        | 11     | 39.98        |        | 137.00       | 159.00       |
| 17    | -22.50 | -0.8     | 0.3           | -2.8         | 60.82        | 11     | 39.98        |        | 137.00       | 159.00       |
| 18    | -23.75 | -0.6     | -1.5          | 0.5          | 63.08        | 11     | 45.22        |        | 149.50       | 171.50       |
| 18    | -23.75 | -0.6     | -1.5          | 0.5          | 63.08        | 11     | 45.22        |        | 149.50       | 171.50       |
| 19    | -25.00 | -0.4     | 3.2           | 7.7          | 65.22        | 10     | 50.58        |        | 162.00       | 184.00       |
| 19    | -25.00 | -0.4     | 3.2           | 7.7          | 75.06        | 6      | 40.74        |        | 162.00       | 184.00       |
| 20    | -26.25 | -0.2     | 6.4           | -0.4         | 76.00        | 6      | 52.30        |        | 174.50       | 196.50       |
| 20    | -26.25 | -0.2     | 6.4           | -0.4         | 76.00        | 6      | 52.30        |        | 174.50       | 196.50       |
| 21    | -27.50 | -0.2     | 5.9           | 0.3          | 80.56        | 5      | 60.24        |        | 187.00       | 209.00       |
| 21    | -27.50 | -0.2     | 5.9           | 0.4          | 80.56        | 5      | 60.24        |        | 187.00       | 209.00       |
| 22    | -28.75 | -0.2     | 7.2           | 0.9          | 88.71        | 5      | 64.59        |        | 199.50       | 221.50       |
| 22    | -28.75 | -0.2     | 7.2           | 0.9          | 88.71        | 5      | 64.59        |        | 199.50       | 221.50       |
| 23    | -30.00 | -0.4     | 4.0           | -8.4         | 100.90       | 6      | 64.90        |        | 212.00       | 234.00       |
| 23    | -30.00 | -0.4     | 4.0           | -8.4         | 89.24        | 20     | 76.56        |        | 212.00       | 234.00       |
| 24    | -31.00 | -0.6     | -0.0          | -0.0         | 93.68        | 21     | 79.12        |        | 222.00       | 244.00       |

Maxima : 20.0 278.1 -107.6

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -5.63    | 107.57         | 278.12          |



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 5

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1227.66 | 822.53  |
| Water  | 2464.20 | 2976.80 |
| Totaal | 3691.86 | 3799.33 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 12815.00 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1227.66 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 9.6 [%]  
 Positie enkelvoudige ondersteuning op : -5.63 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -243247.74 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -20498.21 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.4 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3  
 =====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -6.00                     | 1        | 0.00                         | -6.00                     |

Water Peil Links / Rechts : -8.80 / -6.60 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
 Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0300 [m]

Star steunpunt 1 op -5.63 [m] tov Peil  
 Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 3  
 =====

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -5.63  | 30.0     | 365.3         | -135.2       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 29.7     | 315.3         | -135.2       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 29.7     | 315.3         | -135.2       | 0.00         | A 21   | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 28.4     | 234.9         | -131.2       | 3.60         | A 21   | 17.06        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 28.4     | 234.9         | -131.2       | 3.60         | A 21   | 17.06        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -7.70  | 23.7     | 101.8         | -108.2       | 10.20        | A 21   | 27.49        | P      | 0.00         | 11.00        |
| 4     | -7.70  | 23.7     | 101.8         | -108.2       | 10.20        | A 21   | 27.49        | P      | 0.00         | 11.00        |
| 5     | -8.80  | 17.7     | 1.0           | -74.7        | 16.80        | A 21   | 25.66        | 68     | 0.00         | 22.00        |
| 5     | -8.80  | 17.7     | 1.0           | -74.7        | 16.80        | A 21   | 25.66        | 68     | 0.00         | 22.00        |
| 6     | -9.84  | 11.9     | -61.1         | -45.7        | 18.88        | A 21   | 21.96        | 46     | 10.40        | 32.40        |
| 6     | -9.84  | 11.9     | -61.1         | -45.7        | 18.88        | A 21   | 21.96        | 46     | 10.40        | 32.40        |
| 7     | -10.88 | 6.8      | -95.9         | -22.2        | 20.96        | A 21   | 19.49        | 34     | 20.80        | 42.80        |
| 7     | -10.88 | 6.8      | -95.9         | -22.2        | 20.96        | A 21   | 19.49        | 34     | 20.80        | 42.80        |
| 8     | -11.92 | 2.8      | -108.4        | -2.2         | 23.04        | A 21   | 18.99        | 23     | 31.20        | 53.20        |



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 2

```

-----
Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m3]      Lambda actief   : 0.24
                        nat  : 20.00 [kN/m3]      Lambda neutraal : 0.50
Cohesie                 : 0.00 [kN/m2]      Lambda passief  : 10.00
Beddingskonstanten     : Nr          Boven      Onder
                        [kN/m3]      K[1]       35000.00   35000.00
  
```

Gegevens grondlaag : EEMKLEI

```

-----
Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m3]      Lambda actief   : 0.50
                        nat  : 17.00 [kN/m3]      Lambda neutraal : 0.50
Cohesie                 : 7.00 [kN/m2]      Lambda passief  : 2.38
Beddingskonstanten     : Nr          Boven      Onder
                        [kN/m3]      K[1]       5000.00   5000.00
  
```

=====  
De invoer is gecontroleerd en goed bevonden.  
=====

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* B O U W F A S E 1 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 1  
=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1)      Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -6.00                     | 1        | 0.00                         | -6.00                     |

Water Peil Links / Rechts : -8.80 / -6.60 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | H.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0100 [m]

Star steunpunt 1 op -5.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 1  
=====

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -5.63  | 10.0     | 181.6         | -72.7        | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 9.9      | 154.7         | -72.7        | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 9.9      | 154.7         | -72.7        | 0.00         | A 21   | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 9.2      | 111.9         | -69.1        | 3.60         | A 21   | 12.80        | 75     | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 9.2      | 111.9         | -69.0        | 3.60         | A 21   | 12.80        | 75     | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -7.70  | 6.9      | 42.4          | -56.5        | 10.20        | A 21   | 12.74        | 46     | 0.00         | 11.00        |
| 4     | -7.70  | 6.9      | 42.4          | -56.4        | 10.20        | A 21   | 12.74        | 46     | 0.00         | 11.00        |
| 5     | -8.80  | 4.1      | -10.7         | -39.5        | 16.80        | A 21   | 12.12        | 32     | 0.00         | 22.00        |
| 5     | -8.80  | 4.1      | -10.7         | -39.5        | 16.80        | A 21   | 12.12        | 32     | 0.00         | 22.00        |
| 6     | -9.84  | 1.5      | -42.9         | -22.8        | 18.88        | A 21   | 11.63        | 24     | 10.40        | 32.40        |
| 6     | -9.84  | 1.5      | -42.9         | -22.8        | 18.88        | A 21   | 11.63        | 24     | 10.40        | 32.40        |
| 7     | -10.88 | -0.5     | -59.0         | -8.6         | 21.50        | 22     | 12.16        | A 21   | 20.80        | 42.80        |
| 7     | -10.88 | -0.5     | -59.0         | -8.6         | 21.50        | 22     | 12.16        | A 21   | 20.80        | 42.80        |
| 8     | -11.92 | -2.0     | -61.4         | 3.8          | 24.99        | 23     | 14.24        | A 21   | 31.20        | 53.20        |
| 8     | -11.92 | -2.0     | -61.4         | 3.8          | 24.99        | 23     | 14.24        | A 21   | 31.20        | 53.20        |
| 9     | -12.96 | -2.7     | -51.6         | 15.0         | 27.78        | 23     | 16.32        | A 21   | 41.60        | 63.60        |



| Onderdeel | reactiekracht | compartimenteringsdamwand 2 | Naam  | LAAN   | Datum | 22 aug 1995 | Pag  | 3             |  |
|-----------|---------------|-----------------------------|-------|--------|-------|-------------|------|---------------|--|
| 9-12.96   | -2.7          | -51.6                       | 15.0  | 27.78  | 23    | 16.32       | A 21 | 41.60 63.60   |  |
| 10-14.00  | -2.8          | -30.3                       | 25.9  | 29.98  | 23    | 18.40       | A 21 | 52.00 74.00   |  |
| 10-14.00  | -2.8          | -30.3                       | 25.9  | 39.70  | 21    | 6.12        | A    | 52.00 74.00   |  |
| 11-15.20  | -2.5          | -7.2                        | 13.1  | 42.43  | 20    | 11.21       |      | 64.00 86.00   |  |
| 11-15.20  | -2.5          | -7.2                        | 13.1  | 42.43  | 20    | 11.21       |      | 64.00 86.00   |  |
| 12-16.40  | -2.1          | 2.7                         | 4.2   | 44.59  | 19    | 17.09       |      | 76.00 98.00   |  |
| 12-16.40  | -2.1          | 2.7                         | 4.2   | 44.59  | 19    | 17.09       |      | 76.00 98.00   |  |
| 13-17.60  | -1.7          | 4.7                         | -0.2  | 46.88  | 18    | 22.84       |      | 88.00 110.00  |  |
| 13-17.60  | -1.7          | 4.7                         | -0.2  | 46.88  | 18    | 22.84       |      | 88.00 110.00  |  |
| 14-18.80  | -1.4          | 3.6                         | -0.9  | 49.49  | 18    | 28.27       |      | 100.00 122.00 |  |
| 14-18.80  | -1.4          | 3.6                         | -0.9  | 49.49  | 18    | 28.27       |      | 100.00 122.00 |  |
| 15-20.00  | -1.1          | 3.6                         | 1.4   | 52.35  | 17    | 33.45       |      | 112.00 134.00 |  |
| 15-20.00  | -1.1          | 3.6                         | 1.4   | 56.28  | 12    | 29.52       |      | 112.00 134.00 |  |
| 16-21.25  | -0.9          | 2.6                         | -2.3  | 58.36  | 11    | 34.94       |      | 124.50 146.50 |  |
| 16-21.25  | -0.9          | 2.6                         | -2.3  | 58.36  | 11    | 34.94       |      | 124.50 146.50 |  |
| 17-22.50  | -0.7          | -0.7                        | -2.4  | 60.77  | 11    | 40.03       |      | 137.00 159.00 |  |
| 17-22.50  | -0.7          | -0.7                        | -2.4  | 60.77  | 11    | 40.03       |      | 137.00 159.00 |  |
| 18-23.75  | -0.6          | -2.0                        | 0.9   | 63.11  | 11    | 45.19       |      | 149.50 171.50 |  |
| 18-23.75  | -0.6          | -2.0                        | 0.9   | 63.11  | 11    | 45.19       |      | 149.50 171.50 |  |
| 19-25.00  | -0.4          | 3.1                         | 8.0   | 65.25  | 10    | 50.55       |      | 162.00 184.00 |  |
| 19-25.00  | -0.4          | 3.1                         | 8.0   | 75.19  | 6     | 40.61       |      | 162.00 184.00 |  |
| 20-26.25  | -0.2          | 6.4                         | -0.4  | 76.06  | 6     | 52.24       |      | 174.50 196.50 |  |
| 20-26.25  | -0.2          | 6.4                         | -0.3  | 76.06  | 6     | 52.24       |      | 174.50 196.50 |  |
| 21-27.50  | -0.2          | 6.0                         | 0.3   | 80.56  | 5     | 60.24       |      | 187.00 209.00 |  |
| 21-27.50  | -0.2          | 6.0                         | 0.3   | 80.56  | 5     | 60.24       |      | 187.00 209.00 |  |
| 22-28.75  | -0.2          | 7.2                         | 0.8   | 88.70  | 5     | 64.60       |      | 199.50 221.50 |  |
| 22-28.75  | -0.2          | 7.2                         | 0.9   | 88.70  | 5     | 64.60       |      | 199.50 221.50 |  |
| 23-30.00  | -0.4          | 4.0                         | -8.4  | 100.89 | 6     | 64.91       |      | 212.00 234.00 |  |
| 23-30.00  | -0.4          | 4.0                         | -8.4  | 89.24  | 20    | 76.56       |      | 212.00 234.00 |  |
| 24-31.00  | -0.6          | -0.0                        | -0.0  | 93.68  | 21    | 79.12       |      | 222.00 244.00 |  |
| -----     |               |                             |       |        |       |             |      |               |  |
| Maxima :  | 10.0          | 181.6                       | -72.7 |        |       |             |      |               |  |

Oplegreacties

| Knoop | Peil<br>(m) | Kracht<br>[kN/Bm] | Moment<br>[kNm/Bm] |
|-------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1     | -5.63       | 72.67             | 181.57             |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 1230.45 | 790.41  |
| Water :  | 2464.20 | 2976.80 |
| Totaal : | 3694.65 | 3767.21 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 12815.00 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1230.45 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 9.6 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -5.63 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -243247.74 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -20502.78 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.4 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* B O U W F A S E 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) |                              |                           | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |                              |                           |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
| 1                                | 0.00                         | -6.00                     | 1                                 | 0.00                         | -6.00                     |

Water Peil Links / Rechts : -8.80 / -6.60 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |





| Onderdeel | reactiekracht | compartimenteringsdamwand 2 | Naam | LAAN       | Datum | 22 aug 1995 | Pag    | 6      |
|-----------|---------------|-----------------------------|------|------------|-------|-------------|--------|--------|
| 8-11.92   | 2.8           | -108.4                      | -2.2 | 23.04 A 21 | 18.99 | 28          | 31.20  | 53.20  |
| 9-12.96   | 0.1           | -101.4                      | 15.3 | 25.12 A 21 | 19.03 | 25          | 41.60  | 63.60  |
| 9-12.96   | 0.1           | -101.4                      | 15.3 | 25.12 A 21 | 19.03 | 25          | 41.60  | 63.60  |
| 10-14.00  | -1.5          | -77.5                       | 30.2 | 28.73 22   | 19.65 | 23          | 52.00  | 74.00  |
| 10-14.00  | -1.5          | -77.5                       | 30.2 | 34.08 18   | 11.75 |             | 52.00  | 74.00  |
| 11-15.20  | -2.3          | -43.7                       | 24.8 | 41.39 20   | 12.25 |             | 64.00  | 86.00  |
| 11-15.20  | -2.3          | -43.7                       | 24.8 | 41.39 20   | 12.25 |             | 64.00  | 86.00  |
| 12-16.40  | -2.3          | -19.5                       | 15.5 | 45.60 20   | 16.08 |             | 76.00  | 98.00  |
| 12-16.40  | -2.3          | -19.5                       | 15.5 | 45.60 20   | 16.08 |             | 76.00  | 98.00  |
| 13-17.60  | -2.0          | -5.8                        | 7.8  | 48.38 19   | 21.34 |             | 88.00  | 110.00 |
| 13-17.60  | -2.0          | -5.8                        | 7.8  | 48.38 19   | 21.34 |             | 88.00  | 110.00 |
| 14-18.80  | -1.7          | 0.8                         | 3.8  | 50.72 18   | 27.04 |             | 100.00 | 122.00 |
| 14-18.80  | -1.7          | 0.8                         | 3.8  | 50.72 18   | 27.04 |             | 100.00 | 122.00 |
| 15-20.00  | -1.3          | 4.9                         | 3.8  | 53.09 17   | 32.71 |             | 112.00 | 134.00 |
| 15-20.00  | -1.3          | 4.9                         | 3.8  | 57.60 12   | 28.20 |             | 112.00 | 134.00 |
| 16-21.25  | -1.0          | 5.2                         | -2.3 | 58.92 11   | 34.38 |             | 124.50 | 146.50 |
| 16-21.25  | -1.0          | 5.2                         | -2.3 | 58.92 11   | 34.38 |             | 124.50 | 146.50 |
| 17-22.50  | -0.8          | 1.4                         | -3.1 | 60.89 11   | 39.91 |             | 137.00 | 159.00 |
| 17-22.50  | -0.8          | 1.4                         | -3.1 | 60.89 11   | 39.91 |             | 137.00 | 159.00 |
| 18-23.75  | -0.6          | -0.9                        | 0.1  | 63.06 11   | 45.24 |             | 149.50 | 171.50 |
| 18-23.75  | -0.6          | -0.9                        | 0.1  | 63.06 11   | 45.24 |             | 149.50 | 171.50 |
| 19-25.00  | -0.4          | 3.4                         | 7.4  | 65.19 10   | 50.61 |             | 162.00 | 184.00 |
| 19-25.00  | -0.4          | 3.4                         | 7.4  | 74.93 6    | 40.87 |             | 162.00 | 184.00 |
| 20-26.25  | -0.2          | 6.3                         | -0.5 | 75.94 6    | 52.36 |             | 174.50 | 196.50 |
| 20-26.25  | -0.2          | 6.3                         | -0.4 | 75.94 6    | 52.36 |             | 174.50 | 196.50 |
| 21-27.50  | -0.2          | 5.9                         | 0.4  | 80.54 5    | 60.26 |             | 187.00 | 209.00 |
| 21-27.50  | -0.2          | 5.9                         | 0.4  | 80.54 5    | 60.26 |             | 187.00 | 209.00 |
| 22-28.75  | -0.2          | 7.2                         | 0.9  | 88.71 5    | 64.59 |             | 199.50 | 221.50 |
| 22-28.75  | -0.2          | 7.2                         | 0.9  | 88.71 5    | 64.59 |             | 199.50 | 221.50 |
| 23-30.00  | -0.4          | 4.0                         | -8.4 | 100.91 6   | 64.89 |             | 212.00 | 234.00 |
| 23-30.00  | -0.4          | 4.0                         | -8.4 | 89.24 20   | 76.56 |             | 212.00 | 234.00 |
| 24-31.00  | -0.6          | -0.0                        | -0.0 | 93.68 21   | 79.12 |             | 222.00 | 244.00 |

Maxima : 30.0 365.3 -135.2

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -5.63    | 135.22         | 365.29          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1226.68 | 849.21  |
| Water  | 2464.20 | 2976.80 |
| Totaal | 3690.88 | 3826.01 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 12815.00 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1226.68 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 9.6 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -5.63 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -243247.74 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -20503.37 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.4 [%]

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 4 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 4

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -6.00                     | 1        | 0.00                         | -6.00                     |

Water Peil Links / Rechts : -8.80 / -6.60 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

Laag Grondlaag Peil bovenkant Wosp-3 Wosp-0



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 7

| nr | Naam       | grondlaag [m] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] |
|----|------------|---------------|----------------------|----------------------|
| 1  | ZAND/PUIN  | 1.50          | 0.00                 | 0.00                 |
| 2  | KL.H.ZAND  | -1.00         | 0.00                 | 0.00                 |
| 3  | SLAPKLEI   | -2.00         | 0.00                 | 0.00                 |
| 4  | H.V.KLEI   | -14.00        | 0.00                 | 0.00                 |
| 5  | Z.H.KLEI   | -20.00        | 0.00                 | 0.00                 |
| 6  | ZEZANDLAAG | -25.00        | 0.00                 | 0.00                 |
| 7  | EEHKLEI    | -30.00        | 0.00                 | 0.00                 |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0500 [m]

Star steunpunt 1 op -5.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwphase 4

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m <sup>2</sup> | Stat % | KorSpr kN/m <sup>2</sup> | Stat % | WatSpl kN/m <sup>2</sup> | WatSpr kN/m <sup>2</sup> |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | -5.63  | 50.0     | 519.1         | -178.0       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -6.00  | 49.6     | 453.2         | -178.0       | 0.00                     |        | 0.00                     |        | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -6.00  | 49.6     | 453.2         | -178.0       | 0.00                     | A 21   | 0.00                     | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -6.60  | 47.7     | 347.3         | -173.9       | 3.60                     | A 21   | 17.06                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -6.60  | 47.7     | 347.2         | -173.9       | 3.60                     | A 21   | 17.06                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -7.70  | 40.8     | 167.1         | -150.9       | 10.20                    | A 21   | 27.49                    | P      | 0.00                     | 11.00                    |
| 4     | -7.70  | 40.8     | 167.1         | -150.9       | 10.20                    | A 21   | 27.49                    | P      | 0.00                     | 11.00                    |
| 5     | -8.80  | 31.8     | 21.2          | -111.6       | 16.80                    | A 21   | 37.92                    | P      | 0.00                     | 22.00                    |
| 5     | -8.80  | 31.8     | 21.2          | -111.6       | 16.80                    | A 21   | 37.92                    | P      | 0.00                     | 22.00                    |
| 6     | -9.84  | 22.9     | -72.4         | -69.7        | 18.88                    | A 21   | 32.97                    | 69     | 10.40                    | 32.40                    |
| 6     | -9.84  | 22.9     | -72.4         | -69.7        | 18.88                    | A 21   | 32.97                    | 69     | 10.40                    | 32.40                    |
| 7     | -10.88 | 14.8     | -126.8        | -36.4        | 20.96                    | A 21   | 27.51                    | 48     | 20.80                    | 42.80                    |
| 7     | -10.88 | 14.8     | -126.8        | -36.4        | 20.96                    | A 21   | 27.51                    | 48     | 20.80                    | 42.80                    |
| 8     | -11.92 | 8.2      | -150.2        | -9.5         | 23.04                    | A 21   | 24.37                    | 36     | 31.20                    | 53.20                    |
| 8     | -11.92 | 8.2      | -150.2        | -9.5         | 23.04                    | A 21   | 24.37                    | 36     | 31.20                    | 53.20                    |
| 9     | -12.96 | 3.3      | -148.2        | 12.5         | 25.12                    | A 21   | 22.25                    | 29     | 41.60                    | 63.60                    |
| 9     | -12.96 | 3.3      | -148.2        | 12.5         | 25.12                    | A 21   | 22.25                    | 29     | 41.60                    | 63.60                    |
| 10    | -14.00 | 0.1      | -125.5        | 30.7         | 27.20                    | A 21   | 21.25                    | 24     | 52.00                    | 74.00                    |
| 10    | -14.00 | 0.1      | -125.5        | 30.7         | 26.85                    |        | 18.97                    | 14     | 52.00                    | 74.00                    |
| 11    | -15.20 | -1.8     | -83.6         | 35.6         | 39.50                    | 19     | 14.14                    |        | 64.00                    | 86.00                    |
| 11    | -15.20 | -1.8     | -83.6         | 35.6         | 39.50                    | 19     | 14.14                    |        | 64.00                    | 86.00                    |
| 12    | -16.40 | -2.5     | -45.2         | 27.4         | 46.28                    | 20     | 15.40                    |        | 76.00                    | 98.00                    |
| 12    | -16.40 | -2.5     | -45.2         | 27.4         | 46.28                    | 20     | 15.40                    |        | 76.00                    | 98.00                    |
| 13    | -17.60 | -2.4     | -18.8         | 16.8         | 49.84                    | 19     | 19.88                    |        | 88.00                    | 110.00                   |
| 13    | -17.60 | -2.4     | -18.8         | 16.8         | 49.84                    | 19     | 19.88                    |        | 88.00                    | 110.00                   |
| 14    | -18.80 | -1.9     | -3.5          | 9.3          | 52.03                    | 19     | 25.73                    |        | 100.00                   | 122.00                   |
| 14    | -18.80 | -1.9     | -3.5          | 9.3          | 52.03                    | 19     | 25.73                    |        | 100.00                   | 122.00                   |
| 15    | -20.00 | -1.5     | 5.6           | 6.7          | 53.93                    | 18     | 31.87                    |        | 112.00                   | 134.00                   |
| 15    | -20.00 | -1.5     | 5.6           | 6.7          | 59.08                    | 12     | 26.72                    |        | 112.00                   | 134.00                   |
| 16    | -21.25 | -1.1     | 7.8           | -2.0         | 59.58                    | 12     | 33.72                    |        | 124.50                   | 146.50                   |
| 16    | -21.25 | -1.1     | 7.8           | -1.9         | 59.58                    | 12     | 33.72                    |        | 124.50                   | 146.50                   |
| 17    | -22.50 | -0.8     | 3.6           | -3.8         | 61.06                    | 11     | 39.74                    |        | 137.00                   | 159.00                   |
| 17    | -22.50 | -0.8     | 3.6           | -3.8         | 61.06                    | 11     | 39.74                    |        | 137.00                   | 159.00                   |
| 18    | -23.75 | -0.6     | 0.4           | -0.7         | 63.03                    | 11     | 45.27                    |        | 149.50                   | 171.50                   |
| 18    | -23.75 | -0.6     | 0.4           | -0.7         | 63.03                    | 11     | 45.27                    |        | 149.50                   | 171.50                   |
| 19    | -25.00 | -0.4     | 3.7           | 6.7          | 65.13                    | 10     | 50.67                    |        | 162.00                   | 184.00                   |
| 19    | -25.00 | -0.4     | 3.7           | 6.8          | 74.67                    | 6      | 41.13                    |        | 162.00                   | 184.00                   |
| 20    | -26.25 | -0.2     | 6.3           | -0.6         | 75.81                    | 6      | 52.49                    |        | 174.50                   | 196.50                   |
| 20    | -26.25 | -0.2     | 6.3           | -0.6         | 75.81                    | 6      | 52.49                    |        | 174.50                   | 196.50                   |
| 21    | -27.50 | -0.2     | 5.7           | 0.4          | 80.52                    | 5      | 60.28                    |        | 187.00                   | 209.00                   |
| 21    | -27.50 | -0.2     | 5.7           | 0.4          | 80.52                    | 5      | 60.28                    |        | 187.00                   | 209.00                   |
| 22    | -28.75 | -0.2     | 7.1           | 0.9          | 88.72                    | 5      | 64.58                    |        | 199.50                   | 221.50                   |
| 22    | -28.75 | -0.2     | 7.1           | 1.0          | 88.72                    | 5      | 64.58                    |        | 199.50                   | 221.50                   |
| 23    | -30.00 | -0.4     | 4.0           | -8.4         | 100.93                   | 6      | 64.87                    |        | 212.00                   | 234.00                   |
| 23    | -30.00 | -0.4     | 4.0           | -8.4         | 89.25                    | 20     | 76.55                    |        | 212.00                   | 234.00                   |
| 24    | -31.00 | -0.6     | -0.0          | -0.0         | 93.69                    | 21     | 79.11                    |        | 222.00                   | 244.00                   |

Maxima : 50.0 519.1 -178.0

Oplegreacties

=====

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
|-------|----------|----------------|-----------------|



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 2 Naam LAAN

=====

|   |       |        |        |
|---|-------|--------|--------|
| 1 | -5.63 | 177.95 | 519.06 |
|---|-------|--------|--------|

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|        | Links   | Rechts  |
|--------|---------|---------|
| Korrel | 1226.05 | 891.35  |
| Water  | 2464.20 | 2976.80 |
| Totaal | 3690.25 | 3868.15 |

=====

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links

|   |                     |
|---|---------------------|
| Maximale passieve korrelweerstand       | : 12815.00 [kNm/Bm] |
| Gemobiliseerde passieve korrelweerstand | : 1226.05 [kNm/Bm]  |
| Percentage gemobiliseerde weerstand     | : 9.6 [%]           |

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Positie enkelvoudige ondersteuning op | : -5.63 [m] tov Peil. |
| Maximale passieve moment              | : -243247.74 [kNm/Bm] |
| Gemobiliseerde passieve moment        | : -20522.40 [kNm/Bm]  |
| Percentage gemobiliseerde moment      | : 8.4 [%]             |

\*\*\*\*\* B O U W F A S E 5 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 5

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
|----------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | 0.00                         | -6.00                      | 1        | 0.00                         | -6.00                      |

Water Peil Links / Rechts : -8.80 / -6.60 [m]

Grondgegevens LINKS & RECHTS : (Grond profiel1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-8 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEHKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.1000 [m]

Star steunpunt 1 op -5.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 5

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m2 | Stat % | KorSpr kN/m2 | Stat % | WatSpl kN/m2 | WatSpr kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -5.63  | 100.0    | 838.0         | -253.1       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 99.4     | 744.4         | -253.1       | 0.00         |        | 0.00         |        | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -6.00  | 99.4     | 744.4         | -253.1       | 0.00         | A 21   | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 96.2     | 593.3         | -249.1       | 3.60         | A 21   | 17.06        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -6.60  | 96.2     | 593.3         | -249.1       | 3.60         | A 21   | 17.06        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -7.70  | 84.7     | 330.5         | -226.1       | 10.20        | A 21   | 27.49        | P      | 0.00         | 11.00        |
| 4     | -7.70  | 84.7     | 330.5         | -226.1       | 10.20        | A 21   | 27.49        | P      | 0.00         | 11.00        |
| 5     | -8.80  | 68.8     | 101.9         | -186.8       | 16.80        | A 21   | 37.92        | P      | 0.00         | 22.00        |
| 5     | -8.80  | 68.8     | 101.9         | -186.8       | 16.80        | A 21   | 37.92        | P      | 0.00         | 22.00        |
| 6     | -9.84  | 52.5     | -67.6         | -137.9       | 18.88        | A 21   | 47.78        | P      | 10.40        | 32.40        |
| 6     | -9.84  | 52.5     | -67.6         | -137.9       | 18.88        | A 21   | 47.78        | P      | 10.40        | 32.40        |
| 7     | -10.88 | 36.9     | -182.3        | -82.5        | 20.96        | A 21   | 49.63        | 86     | 20.80        | 42.80        |



| Onderdeel | reactiekracht compartimenteringsdamwand 2 |        |        |        | Naam | LAAN  | Datum 22 aug 1995 |        | Pag 9  |  |
|-----------|---|--------|--------|--------|------|-------|-------------------|--------|--------|--|
| 7-10.88   | 36.9                                      | -182.3 | -82.5  | 20.96  | A 21 | 49.63 | 86                | 20.80  | 42.80  |  |
| 8-11.92   | 23.4                                      | -242.9 | -36.2  | 23.04  | A 21 | 39.63 | 59                | 31.20  | 53.20  |  |
| 8-11.92   | 23.4                                      | -242.9 | -36.2  | 23.04  | A 21 | 39.63 | 59                | 31.20  | 53.20  |  |
| 9-12.96   | 12.7                                      | -261.6 | -1.5   | 25.12  | A 21 | 31.71 | 41                | 41.60  | 63.60  |  |
| 9-12.96   | 12.7                                      | -261.6 | -1.5   | 25.12  | A 21 | 31.71 | 41                | 41.60  | 63.60  |  |
| 10-14.00  | 5.0                                       | -249.2 | 24.1   | 27.20  | A 21 | 26.22 | 30                | 52.00  | 74.00  |  |
| 10-14.00  | 5.0                                       | -249.2 | 24.1   | 13.34  | A    | 41.31 | 31                | 52.00  | 74.00  |  |
| 11-15.20  | -0.3                                      | -193.1 | 61.0   | 32.54  | 16   | 21.10 |                   | 64.00  | 86.00  |  |
| 11-15.20  | -0.3                                      | -193.1 | 60.9   | 32.54  | 16   | 21.10 |                   | 64.00  | 86.00  |  |
| 12-16.40  | -2.7                                      | -118.9 | 58.7   | 47.19  | 20   | 14.49 |                   | 76.00  | 98.00  |  |
| 12-16.40  | -2.7                                      | -118.9 | 58.6   | 47.19  | 20   | 14.49 |                   | 76.00  | 98.00  |  |
| 13-17.60  | -3.2                                      | -58.0  | 41.9   | 53.45  | 21   | 16.27 |                   | 88.00  | 110.00 |  |
| 13-17.60  | -3.2                                      | -58.0  | 41.9   | 53.45  | 21   | 16.27 |                   | 88.00  | 110.00 |  |
| 14-18.80  | -2.7                                      | -18.0  | 25.5   | 55.54  | 20   | 22.22 |                   | 100.00 | 122.00 |  |
| 14-18.80  | -2.7                                      | -18.0  | 25.5   | 55.54  | 20   | 22.22 |                   | 100.00 | 122.00 |  |
| 15-20.00  | -2.0                                      | 6.0    | 15.8   | 56.28  | 19   | 29.52 |                   | 112.00 | 134.00 |  |
| 15-20.00  | -2.0                                      | 6.0    | 15.8   | 63.26  | 13   | 22.54 |                   | 112.00 | 134.00 |  |
| 16-21.25  | -1.3                                      | 14.2   | -0.5   | 61.56  | 12   | 31.74 |                   | 124.50 | 146.50 |  |
| 16-21.25  | -1.3                                      | 14.2   | -0.4   | 61.56  | 12   | 31.74 |                   | 124.50 | 146.50 |  |
| 17-22.50  | -0.9                                      | 9.6    | -5.3   | 61.64  | 11   | 39.16 |                   | 137.00 | 159.00 |  |
| 17-22.50  | -0.9                                      | 9.6    | -5.3   | 61.64  | 11   | 39.16 |                   | 137.00 | 159.00 |  |
| 18-23.75  | -0.6                                      | 4.0    | -2.7   | 63.00  | 11   | 45.30 |                   | 149.50 | 171.50 |  |
| 18-23.75  | -0.6                                      | 4.0    | -2.7   | 63.00  | 11   | 45.30 |                   | 149.50 | 171.50 |  |
| 19-25.00  | -0.3                                      | 5.0    | 5.0    | 64.98  | 10   | 50.82 |                   | 162.00 | 184.00 |  |
| 19-25.00  | -0.3                                      | 5.0    | 5.0    | 74.04  | 6    | 41.76 |                   | 162.00 | 184.00 |  |
| 20-26.25  | -0.2                                      | 6.2    | -1.1   | 75.45  | 6    | 52.85 |                   | 174.50 | 196.50 |  |
| 20-26.25  | -0.2                                      | 6.2    | -1.0   | 75.45  | 6    | 52.85 |                   | 174.50 | 196.50 |  |
| 21-27.50  | -0.2                                      | 5.5    | 0.5    | 80.42  | 5    | 60.38 |                   | 187.00 | 209.00 |  |
| 21-27.50  | -0.2                                      | 5.5    | 0.5    | 80.42  | 5    | 60.38 |                   | 187.00 | 209.00 |  |
| 22-28.75  | -0.2                                      | 7.0    | 1.1    | 88.75  | 5    | 64.55 |                   | 199.50 | 221.50 |  |
| 22-28.75  | -0.2                                      | 7.0    | 1.1    | 88.75  | 5    | 64.55 |                   | 199.50 | 221.50 |  |
| 23-30.00  | -0.4                                      | 4.0    | -8.4   | 101.00 | 6    | 64.80 |                   | 212.00 | 234.00 |  |
| 23-30.00  | -0.4                                      | 4.0    | -8.4   | 89.26  | 20   | 76.54 |                   | 212.00 | 234.00 |  |
| 24-31.00  | -0.6                                      | -0.0   | -0.0   | 93.70  | 21   | 79.10 |                   | 222.00 | 244.00 |  |
| -----     |   |        |        |        |      |       |                   |        |        |  |
| Maxima :  | 100.0                                     | 838.0  | -253.1 |        |      |       |                   |        |        |  |

Oplegreacties

| Knoop | Peil<br>(m) | Kracht<br>(kN/Bm) | Moment<br>(kNm/Bm) |
|-------|-------------|-------------------|--------------------|
| 1     | -5.63       | 253.10            | 838.03             |

Horizontale grondkracht op de damwand (kN/Bm) :

|          | Links   | Rechts  |
|----------|---------|---------|
| Korrel : | 1223.58 | 963.99  |
| Water :  | 2464.20 | 2976.80 |
| Totaal : | 3687.78 | 3940.79 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Links  
 Maximale passieve korrelweerstand : 12815.00 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 1223.58 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 9.5 [%]  
 Positie enkelvoudige ondersteuning op : -5.63 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -243247.74 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -20563.56 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 8.5 [%]

Maxima over de alle bouwfases :

-----  
 Verplaatsing : 100.0 [mm]  
 Moment : 838.0 [kNm/Bm]  
 Dwarskracht : -253.1 [kN/Bm]

=====

EINDE MSHEET UITVOERFILE

=====

# **BIJLAGE 11c**





Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag 1

Invoerfile voor MSHEET : damwanden

COMPANY : GRABOWSKY&POORT BV

LICENCE : 0087

DATE : 1995-08-22

TIME : 13:47:14

FILENAME : BAK34.SHI created by MSHEET version 3.2

===== BEGINNING OF DATA =====

gedrag comp.damwand bak3/4

```

-----
-3.25 Niveau top damwand
 5.75 Damwand lengte
1 Aantal stukken met variierende eigenschappen
Nr Stijfh. EI Werk. br Peil
1 9.282E+0004 1.00 -9.00
0 Aantal ankers / stempels
0 Aantal verende steunpunten
1 Aantal starre steunpunten
Nr Peil Type steunpunt
1 -3.63 Verhinderling van ROTATIE
0 Aantal bovenbelastingen
0 Aantal willekeurige lasten
0 Aantal horizontale lijnlasten
0 Aantal momenten
0 Aantal normaalkrachten
0 Aantal punten met grondverplaatsing
1 Aantal takken voor de veer karakteristiek
0 1/0 : Wel/Geen ontlastingstak
8 Aantal verschillende grondlagen
1 ZAND/PUIN
 18.00 20.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.29 0.50 6.10 Lambda akt, neutr, pas.
1.500E+0004 1.500E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
2 KL.H.ZAND
 15.00 17.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.36 0.50 3.70 Lambda akt, neutr, pas.
1.000E+0004 1.000E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
3 SLAPKLEI
 12.00 14.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.50 0.50 2.37 Lambda akt, neutr, pas.
1.000E+0003 1.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
4 H.V.KLEI
 14.70 16.70 7.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.41 0.50 2.96 Lambda akt, neutr, pas.
4.500E+0003 4.500E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
5 Z.H.KLEI
 14.00 16.00 2.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.30 0.50 4.97 Lambda akt, neutr, pas.
8.000E+0003 8.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
6 ZEZANDLAAG
 18.00 20.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.24 0.50 10.00 Lambda akt, neutr, pas.
3.500E+0004 3.500E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
7 EEMKLEI
 15.00 17.00 7.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.50 0.50 2.38 Lambda akt, neutr, pas.
5.000E+0003 5.000E+0003 K1 Beddingsconstante boven/onder
8 STORTZAND
 18.00 20.00 0.00 Volumegewicht & cohesie
 0.00 0.00 Delta & phi
 0.36 0.50 3.70 Lambda akt, neutr, pas.
1.000E+0004 1.000E+0004 K1 Beddingsconstante boven/onder
2 Aantal grondprofielen
1 1
7 Aantal grondlagen van grondprofiel
Nr Laag Peil Wosp Bo Wosp Ond
1 ZAND/PUIN 1.50 0.00 0.00
2 KL.H.ZAND -1.00 0.00 0.00
3 SLAPKLEI -2.00 0.00 0.00
4 H.V.KLEI -14.00 0.00 0.00
5 Z.H.KLEI -20.00 0.00 0.00
6 ZEZANDLAAG -25.00 0.00 0.00
7 EEMKLEI -30.00 0.00 0.00
2 2
3 Aantal grondlagen van grondprofiel

```



| Onderdeel     | reactiekracht                          | compartimenteringsdamwand 3 | Naam   | LAAN     | Datum | 22 aug 1995 | Pag | 2 |
|---------------|--|-----------------------------|--|----------|-------|-------------|-----|---|
| Nr            | Laag                                   | Peil                        | Wosp Bo  | Wosp Ond |       |             |     |   |
| 1             | STORTZAND                              | -3.25                       | 0.00   | 0.00     |       |             |     |   |
| 2             | SLAPKLEI                               | -4.75                       | 0.00   | 0.00     |       |             |     |   |
| 3             | M.V.KLEI                               | -9.00                       | 0.00   | 0.00     |       |             |     |   |
| 2             | maaivelden                             |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | Links                                  |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | aantal punten                          |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 0.00                                   | -4.00                       | i (x,y) - coördinaat punt i                    |          |       |             |     |   |
| 2             | Rechts                                 |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | aantal punten                          |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 0.00                                   | -3.25                       | i (x,y) - coördinaat punt i                    |          |       |             |     |   |
| 5             | Aantal bouwfasen                       |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | Bouwfase nummer                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                           | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Maaiveld links en rechts                       |          |       |             |     |   |
| -6.50         | -4.50                                  | Waterpeil links en rechts   |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Grondprofiel links en rechts                   |          |       |             |     |   |
| 0.0100        | Kopverplaatsing                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Grondverplaatsingen                    |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Ankers / stempels aanwezig in bouwfase |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1 2 3 4 5 6 7 | 8 9 10 11 12 13 14 15                  | : Nummer in tabel           |  |          |       |             |     |   |
| *             | : Verende steunp                       |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Starre steunp                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Bovenbelast.                         |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Willekeurigelast                     |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Hor. lijnlust                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Moment                               |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Normaalkracht                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 2             | Bouwfase nummer                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                           | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Maaiveld links en rechts                       |          |       |             |     |   |
| -6.50         | -4.50                                  | Waterpeil links en rechts   |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Grondprofiel links en rechts                   |          |       |             |     |   |
| 0.0200        | Kopverplaatsing                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Grondverplaatsingen                    |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Ankers / stempels aanwezig in bouwfase |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1 2 3 4 5 6 7 | 8 9 10 11 12 13 14 15                  | : Nummer in tabel           |  |          |       |             |     |   |
| *             | : Verende steunp                       |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Starre steunp                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Bovenbelast.                         |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Willekeurigelast                     |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Hor. lijnlust                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Moment                               |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Normaalkracht                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 3             | Bouwfase nummer                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                           | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Maaiveld links en rechts                       |          |       |             |     |   |
| -6.50         | -4.50                                  | Waterpeil links en rechts   |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Grondprofiel links en rechts                   |          |       |             |     |   |
| 0.0300        | Kopverplaatsing                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Grondverplaatsingen                    |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Ankers / stempels aanwezig in bouwfase |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1 2 3 4 5 6 7 | 8 9 10 11 12 13 14 15                  | : Nummer in tabel           |  |          |       |             |     |   |
| *             | : Verende steunp                       |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Starre steunp                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Bovenbelast.                         |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Willekeurigelast                     |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Hor. lijnlust                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Moment                               |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Normaalkracht                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 4             | Bouwfase nummer                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                           | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Maaiveld links en rechts                       |          |       |             |     |   |
| -6.50         | -4.50                                  | Waterpeil links en rechts   |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Grondprofiel links en rechts                   |          |       |             |     |   |
| 0.0500        | Kopverplaatsing                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Grondverplaatsingen                    |                             |  |          |       |             |     |   |
| 0             | Ankers / stempels aanwezig in bouwfase |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1 2 3 4 5 6 7 | 8 9 10 11 12 13 14 15                  | : Nummer in tabel           |  |          |       |             |     |   |
| *             | : Verende steunp                       |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Starre steunp                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Bovenbelast.                         |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Willekeurigelast                     |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Hor. lijnlust                        |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Moment                               |                             |  |          |       |             |     |   |
|               | : Normaalkracht                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 5             | Bouwfase nummer                        |                             |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 1                           | Methode Links : lambda Methode Rechts : lambda |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Maaiveld links en rechts                       |          |       |             |     |   |
| -6.50         | -4.50                                  | Waterpeil links en rechts   |  |          |       |             |     |   |
| 1             | 1                                      | 2                           | Grondprofiel links en rechts                   |          |       |             |     |   |
| 0.1000        | Kopverplaatsing                        |                             |  |          |       |             |     |   |





Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 3      Naam LAAN      Datum 22 aug 1995      Pag 3

0                      Grondverplaatsingen  
0                      Ankers / stempels aanwezig in bouwfase  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 : Nummer in tabel  
                          : Verende steunp  
\*                       : Starre steunp  
                          : Bovenbelast.  
                          : Willekeurigelast  
                          : Hor. lijnlast  
                          : Moment  
                          : Normalkracht

===== Einde invoer data =====



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 3 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 1

|     |     |        |        |    |        |        |        |
|-----|-----|--------|--------|----|--------|--------|--------|
| MM  | MM  | SSSSSS | HH     | HH | EEEEEE | EEEEEE | TTTTTT |
| MMM | MMM | SS     | HH     | HH | EE     | EE     | T      |
| MM  | MM  | SSSSS  | HHHHHH |    | EEEE   | EEEE   | T      |
| MM  | M   | MM     | SS     | HH | HH     | EE     | EE     |
| MM  | MM  | SSSSSS | HH     | HH | EEEEEE | EEEEEE | T      |

Versie : 3.2  
Update : 950724  
Licentie : 0087  
Bedrijf : GRABOWSKY&POORT BV

Probleem titels : gedrag comp.damwand bak3/4  
Datum : 1995-08-22  
Tijd : 13:47:16

Naam uitvoerfile : BAK34.SHO  
Naam invoerfile : BAK34.SHI  
Naam dumpfile : BAK34.SHD

OVERZICHT VAN ALGEMENE INVOER GEGEVENS :

Aantal takken in veer karakteristiek : 1  
Ontlastingsstak voor veer karakteristiek : Nee  
Aantal bouwfases : 5

Damwand gegevens :

Lengte : 5.75 [m]  
Peil bovenkant : -3.25 [m]  
Aantal stukken : 1

| Stuk nr | [m] Van | toev Peil Tot | Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /Bm] | W-breed. [m] |      |
|---------|---------|---------------|-------------------------------------|--------------|------|
| 1       | -3.25   | -             | -9.00                               | 9.282E+0004  | 1.00 |

Gegevens grondlaag : ZAND/PUIN

Volumieke massa droog : 18.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
nat : 20.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
Cohesie : 0.00 [kN/m<sup>2</sup>]  
Beddingskonstanten : Nr Boven  
[kN/m<sup>3</sup>] K[1] 15000.00

Lambda actief : 0.29  
Lambda neutraal : 0.50  
Lambda passief : 6.10  
Onder 15000.00

Gegevens grondlaag : KL.H.ZAND

Volumieke massa droog : 15.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
nat : 17.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
Cohesie : 0.00 [kN/m<sup>2</sup>]  
Beddingskonstanten : Nr Boven  
[kN/m<sup>3</sup>] K[1] 10000.00

Lambda actief : 0.36  
Lambda neutraal : 0.50  
Lambda passief : 3.70  
Onder 10000.00

Gegevens grondlaag : SLAPKLEI

Volumieke massa droog : 12.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
nat : 14.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
Cohesie : 0.00 [kN/m<sup>2</sup>]  
Beddingskonstanten : Nr Boven  
[kN/m<sup>3</sup>] K[1] 1000.00

Lambda actief : 0.50  
Lambda neutraal : 0.50  
Lambda passief : 2.37  
Onder 1000.00

Gegevens grondlaag : M.V.KLEI

Volumieke massa droog : 14.70 [kN/m<sup>3</sup>]  
nat : 16.70 [kN/m<sup>3</sup>]  
Cohesie : 7.00 [kN/m<sup>2</sup>]  
Beddingskonstanten : Nr Boven  
[kN/m<sup>3</sup>] K[1] 4500.00

Lambda actief : 0.41  
Lambda neutraal : 0.50  
Lambda passief : 2.96  
Onder 4500.00

Gegevens grondlaag : Z.H.KLEI

Volumieke massa droog : 14.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
nat : 16.00 [kN/m<sup>3</sup>]  
Cohesie : 2.00 [kN/m<sup>2</sup>]  
Beddingskonstanten : Nr Boven  
[kN/m<sup>3</sup>] K[1] 8000.00

Lambda actief : 0.30  
Lambda neutraal : 0.50  
Lambda passief : 4.97  
Onder 8000.00

Gegevens grondlaag : 2EZANDLAAG





| Onderdeel | reactiekracht | compartimenteringsdamwand 3 | Naam   | LAAN   | Datum 22 aug 1995 | Pag   | 3    |       |       |
|-----------|---------------|-----------------------------|--------|--------|-------------------|-------|------|-------|-------|
| 1         | -3.25         | 10.0                        | 0.0    | -152.7 | 0.00              | 0.00  | P    | 0.00  | 0.00  |
| 2         | -3.44         | 10.0                        | -28.9  | -151.5 | 0.00              | 12.65 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 2         | -3.44         | 10.0                        | -28.9  | -151.5 | 0.00              | 12.65 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 3         | -3.63         | 10.0                        | -57.4  | -147.9 | 0.00              | 25.31 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 3         | -3.63         | 10.0                        | 289.7  | -147.8 | 0.00              | 25.31 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 4         | -3.81         | 9.9                         | 262.9  | -142.0 | 0.00              | 37.63 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 4         | -3.81         | 9.9                         | 262.9  | -141.8 | 0.00              | 37.63 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 5         | -4.00         | 9.8                         | 237.3  | -133.7 | 0.00              | 49.95 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 5         | -4.00         | 9.8                         | 237.3  | -133.6 | 0.00              | 49.95 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 6         | -4.25         | 9.4                         | 205.7  | -119.2 | 1.50              | 66.60 | A 21 | 0.00  | 0.00  |
| 6         | -4.25         | 9.4                         | 205.7  | -119.2 | 1.50              | 66.60 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 7         | -4.50         | 9.0                         | 178.0  | -101.1 | 3.00              | 83.25 | A 21 | 0.00  | 0.00  |
| 7         | -4.50         | 9.0                         | 178.0  | -101.1 | 3.00              | 83.25 | P    | 0.00  | 0.00  |
| 8         | -4.75         | 8.4                         | 155.4  | -79.7  | 4.50              | 92.50 | A 21 | 0.00  | 2.50  |
| 8         | -4.75         | 8.4                         | 155.4  | -79.7  | 4.50              | 20.86 | P 35 | 0.00  | 2.50  |
| 9         | -5.00         | 7.7                         | 136.1  | -74.9  | 6.00              | 20.65 | A 21 | 0.00  | 5.00  |
| 9         | -5.00         | 7.7                         | 136.1  | -74.9  | 6.00              | 20.65 | P 34 | 0.00  | 5.00  |
| 10        | -5.25         | 6.9                         | 118.0  | -69.9  | 7.50              | 20.36 | A 21 | 0.00  | 7.50  |
| 10        | -5.25         | 6.9                         | 118.0  | -69.9  | 7.50              | 20.36 | P 32 | 0.00  | 7.50  |
| 11        | -5.50         | 6.0                         | 101.1  | -64.7  | 9.00              | 19.99 | A 21 | 0.00  | 10.00 |
| 11        | -5.50         | 6.0                         | 101.1  | -64.7  | 9.00              | 19.99 | P 30 | 0.00  | 10.00 |
| 12        | -5.75         | 5.0                         | 85.6   | -59.4  | 10.50             | 19.55 | A 21 | 0.00  | 12.50 |
| 12        | -5.75         | 5.0                         | 85.6   | -59.4  | 10.50             | 19.55 | P 28 | 0.00  | 12.50 |
| 13        | -6.00         | 4.0                         | 71.4   | -54.0  | 12.00             | 19.05 | A 21 | 0.00  | 15.00 |
| 13        | -6.00         | 4.0                         | 71.4   | -54.0  | 12.00             | 19.05 | P 27 | 0.00  | 15.00 |
| 14        | -6.25         | 3.0                         | 58.6   | -48.4  | 13.50             | 18.50 | A 21 | 0.00  | 17.50 |
| 14        | -6.25         | 3.0                         | 58.6   | -48.4  | 13.50             | 18.50 | P 25 | 0.00  | 17.50 |
| 15        | -6.50         | 1.9                         | 47.2   | -42.7  | 15.00             | 17.91 | A 21 | 0.00  | 20.00 |
| 15        | -6.50         | 1.9                         | 47.2   | -42.7  | 15.00             | 17.91 | P 24 | 0.00  | 20.00 |
| 16        | -6.78         | 0.7                         | 36.2   | -36.5  | 15.56             | 17.22 | A 21 | 2.78  | 22.78 |
| 16        | -6.78         | 0.7                         | 36.2   | -36.5  | 15.56             | 17.22 | P 22 | 2.78  | 22.78 |
| 17        | -7.06         | -0.6                        | 26.9   | -30.7  | 16.72             | 17.11 | A 21 | 5.56  | 25.56 |
| 17        | -7.06         | -0.6                        | 26.9   | -30.7  | 16.72             | 17.11 | P 22 | 5.56  | 25.56 |
| 18        | -7.33         | -1.9                        | 19.2   | -25.2  | 18.57             | 17.67 | A 21 | 8.33  | 28.33 |
| 18        | -7.33         | -1.9                        | 19.2   | -25.2  | 18.57             | 17.67 | P 24 | 8.33  | 28.33 |
| 19        | -7.61         | -3.2                        | 12.9   | -20.1  | 20.44             | 18.22 | A 21 | 11.11 | 31.11 |
| 19        | -7.61         | -3.2                        | 12.9   | -20.1  | 20.44             | 18.22 | P 25 | 11.11 | 31.11 |
| 20        | -7.89         | -4.5                        | 8.0    | -15.3  | 22.32             | 18.78 | A 21 | 13.89 | 33.89 |
| 20        | -7.89         | -4.5                        | 8.0    | -15.3  | 22.32             | 18.78 | P 26 | 13.89 | 33.89 |
| 21        | -8.17         | -5.9                        | 4.3    | -10.9  | 24.21             | 19.33 | A 21 | 16.67 | 36.67 |
| 21        | -8.17         | -5.9                        | 4.3    | -10.9  | 24.21             | 19.33 | P 28 | 16.67 | 36.67 |
| 22        | -8.44         | -7.2                        | 1.9    | -6.9   | 26.10             | 19.89 | A 21 | 19.44 | 39.44 |
| 22        | -8.44         | -7.2                        | 1.9    | -6.9   | 26.10             | 19.89 | P 29 | 19.44 | 39.44 |
| 23        | -8.72         | -8.5                        | 0.4    | -3.3   | 27.99             | 20.44 | A 21 | 22.22 | 42.22 |
| 23        | -8.72         | -8.5                        | 0.4    | -3.3   | 27.99             | 20.44 | P 30 | 22.22 | 42.22 |
| 24        | -9.00         | -9.9                        | -0.0   | -0.0   | 29.88             | 21.00 | A 21 | 25.00 | 45.00 |
| 24        | -9.00         | -9.9                        | -0.0   | -0.0   | 29.88             | 21.00 | P 32 | 25.00 | 45.00 |
| -----     |               |                             |        |        |                   |       |      |       |       |
| Maxima :  | 10.0          | 289.7                       | -152.7 |        |                   |       |      |       |       |

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -3.25    | 152.73         | -0.00           |
| 3     | -3.63    | 0.00           | 347.15          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|          | Links  | Rechts |
|----------|--------|--------|
| Korrel : | 72.69  | 155.04 |
| Water :  | 31.25  | 101.25 |
| Totaal : | 103.94 | 256.29 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale passieve korrelweerstand : 411.43 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 155.04 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 37.7 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -3.63 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -1201.68 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -308.30 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 25.7 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* BOUWFASE 2 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

4

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 2

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1)

Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
|----------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | 0.00                         | -4.00                      | 1        | 0.00                         | -3.25                      |

Water Peil Links / Rechts : -6.50 / -4.50 [m]

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | ZEZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | STORTZAND      | -3.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | SLAPKLEI       | -4.75                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | M.V.KLEI       | -9.00                        | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0200 [m]

Star steunpunt 1 op -3.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 2

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -3.25  | 20.0     | 0.0           | -184.5       | 0.00         |        | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -3.44  | 20.0     | -35.0         | -183.3       | 0.00         |        | 12.65        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -3.44  | 20.0     | -35.0         | -183.3       | 0.00         |        | 12.65        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -3.63  | 20.0     | -69.5         | -179.7       | 0.00         |        | 25.31        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -3.63  | 20.0     | 388.8         | -179.6       | 0.00         |        | 25.31        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -3.81  | 19.9     | 356.0         | -173.8       | 0.00         |        | 37.63        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -3.81  | 19.9     | 356.0         | -173.6       | 0.00         |        | 37.63        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -4.00  | 19.7     | 324.6         | -165.5       | 0.00         |        | 49.95        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -4.00  | 19.7     | 324.6         | -165.4       | 0.00         | A 21   | 49.95        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -4.25  | 19.2     | 285.0         | -151.0       | 1.50         | A 21   | 66.60        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -4.25  | 19.2     | 285.0         | -151.0       | 1.50         | A 21   | 66.60        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -4.50  | 18.6     | 249.4         | -132.9       | 3.00         | A 21   | 83.25        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -4.50  | 18.6     | 249.4         | -132.9       | 3.00         | A 21   | 83.25        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 8     | -4.75  | 17.8     | 218.8         | -111.5       | 4.50         | A 21   | 92.50        | P      | 0.00         | 2.50         |
| 8     | -4.75  | 17.8     | 218.8         | -111.5       | 4.50         | A 21   | 30.26        | 51     | 0.00         | 2.50         |
| 9     | -5.00  | 16.8     | 191.9         | -104.4       | 6.00         | A 21   | 29.79        | 48     | 0.00         | 5.00         |
| 9     | -5.00  | 16.8     | 191.9         | -104.4       | 6.00         | A 21   | 29.79        | 48     | 0.00         | 5.00         |
| 10    | -5.25  | 15.7     | 166.7         | -97.1        | 7.50         | A 21   | 29.20        | 46     | 0.00         | 7.50         |
| 10    | -5.25  | 15.7     | 166.7         | -97.1        | 7.50         | A 21   | 29.20        | 46     | 0.00         | 7.50         |
| 11    | -5.50  | 14.5     | 143.3         | -89.8        | 9.00         | A 21   | 28.49        | 43     | 0.00         | 10.00        |
| 11    | -5.50  | 14.5     | 143.3         | -89.8        | 9.00         | A 21   | 28.49        | 43     | 0.00         | 10.00        |
| 12    | -5.75  | 13.2     | 121.8         | -82.4        | 10.50        | A 21   | 27.68        | 40     | 0.00         | 12.50        |
| 12    | -5.75  | 13.2     | 121.8         | -82.4        | 10.50        | A 21   | 27.68        | 40     | 0.00         | 12.50        |
| 13    | -6.00  | 11.8     | 102.1         | -75.0        | 12.00        | A 21   | 26.79        | 38     | 0.00         | 15.00        |
| 13    | -6.00  | 11.8     | 102.1         | -75.0        | 12.00        | A 21   | 26.79        | 38     | 0.00         | 15.00        |
| 14    | -6.25  | 10.3     | 84.3          | -67.5        | 13.50        | A 21   | 25.84        | 35     | 0.00         | 17.50        |
| 14    | -6.25  | 10.3     | 84.3          | -67.5        | 13.50        | A 21   | 25.84        | 35     | 0.00         | 17.50        |
| 15    | -6.50  | 8.8      | 68.3          | -60.0        | 15.00        | A 21   | 24.82        | 33     | 0.00         | 20.00        |
| 15    | -6.50  | 8.8      | 68.3          | -60.0        | 15.00        | A 21   | 24.82        | 33     | 0.00         | 20.00        |
| 16    | -6.78  | 7.1      | 52.8          | -52.0        | 15.56        | A 21   | 23.64        | 30     | 2.78         | 22.78        |
| 16    | -6.78  | 7.1      | 52.8          | -52.0        | 15.56        | A 21   | 23.64        | 30     | 2.78         | 22.78        |



| Onderdeel | reactiekracht | compartimenteringsdamwand 3 | Naam   | LAAN  | Datum 22 aug 1995 | Pag      |             |
|-----------|---------------|-----------------------------|--------|-------|-------------------|----------|-------------|
| 17        | -7.06         | 5.3                         | 39.4   | -44.4 | 16.11 A 21        | 23.03 28 | 5.56 25.56  |
| 17        | -7.06         | 5.3                         | 39.4   | -44.4 | 16.11 A 21        | 23.03 28 | 5.56 25.56  |
| 18        | -7.33         | 3.5                         | 28.1   | -37.0 | 16.67 A 21        | 23.07 28 | 8.33 28.33  |
| 18        | -7.33         | 3.5                         | 28.1   | -37.0 | 16.67 A 21        | 23.07 28 | 8.33 28.33  |
| 19        | -7.61         | 1.7                         | 18.9   | -29.7 | 17.22 A 21        | 23.10 27 | 11.11 31.11 |
| 19        | -7.61         | 1.7                         | 18.9   | -29.7 | 17.22 A 21        | 23.10 27 | 11.11 31.11 |
| 20        | -7.89         | -0.2                        | 11.6   | -22.6 | 17.97 21          | 23.13 26 | 13.89 33.89 |
| 20        | -7.89         | -0.2                        | 11.6   | -22.6 | 17.97 21          | 23.13 26 | 13.89 33.89 |
| 21        | -8.17         | -2.1                        | 6.2    | -16.0 | 20.39 23          | 23.15 25 | 16.67 36.67 |
| 21        | -8.17         | -2.1                        | 6.2    | -16.0 | 20.39 23          | 23.15 25 | 16.67 36.67 |
| 22        | -8.44         | -3.9                        | 2.6    | -10.0 | 22.81 25          | 23.18 25 | 19.44 39.44 |
| 22        | -8.44         | -3.9                        | 2.6    | -10.0 | 22.81 25          | 23.18 25 | 19.44 39.44 |
| 23        | -8.72         | -5.8                        | 0.6    | -4.7  | 25.24 27          | 23.20 24 | 22.22 42.22 |
| 23        | -8.72         | -5.8                        | 0.6    | -4.7  | 25.24 27          | 23.20 24 | 22.22 42.22 |
| 24        | -9.00         | -7.7                        | -0.0   | -0.0  | 27.66 29          | 23.22 23 | 25.00 45.00 |
| -----     |               |                             |        |       |                   |          |             |
| Maxima :  | 20.0          | 388.8                       | -184.5 |       |                   |          |             |

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -3.25    | 184.52         | -0.00           |
| 3     | -3.63    | 0.00           | 458.28          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|          | Links | Rechts |
|----------|-------|--------|
| Korrel : | 66.86 | 181.00 |
| Water :  | 31.25 | 101.25 |
| Totaal : | 98.11 | 282.25 |

|   |                     |
|---|---------------------|
| Als passieve zijde wordt beschouwd :      | Rechts              |
| Maximale passieve korrelweerstand :       | 411.43 [kNm/Bm]     |
| Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : | 181.00 [kNm/Bm]     |
| Percentage gemobiliseerde weerstand :     | 44.0 [%]            |
| Positie enkelvoudige ondersteuning op :   | -3.63 [m] tov Peil. |
| Maximale passieve moment :                | -1201.68 [kNm/Bm]   |
| Gemobiliseerde passieve moment :          | -381.43 [kNm/Bm]    |
| Percentage gemobiliseerde moment :        | 31.7 [%]            |

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* B O U W F A S E 3 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 3

| Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) |                              |                            | Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2) |                              |                            |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Punt nr.                         | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL | Punt nr.                          | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov. PEIL |
| 1                                | 0.00                         | -4.00                      | 1                                 | 0.00                         | -3.25                      |

Water Peil Links / Rechts : -6.50 / -4.50 [m]

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-3 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-3 [kN/m2] | Wosp-0 [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | STORTZAND      | -3.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | SLAPKLEI       | -4.75                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | M.V.KLEI       | -9.00                        | 0.00           | 0.00           |



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

Naam LAAN

Datum 22 aug 1995 Pag

6

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0300 [m]

Star steunpunt 1 op -3.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwphase 3  
=====

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL kN/m2 | Stat % | KorSpR kN/m2 | Stat % | WatSpL kN/m2 | WatSpR kN/m2 |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------------|
| 1     | -3.25  | 30.0     | 0.0           | -214.7       | 0.00         |        | 0.00         | P      | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -3.44  | 30.0     | -40.7         | -213.5       | 0.00         |        | 12.65        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 2     | -3.44  | 30.0     | -40.7         | -213.5       | 0.00         |        | 12.65        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -3.63  | 30.0     | -81.0         | -209.8       | 0.00         |        | 25.31        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 3     | -3.63  | 30.0     | 481.2         | -209.8       | 0.00         |        | 25.31        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -3.81  | 29.9     | 442.9         | -203.9       | 0.00         |        | 37.63        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 4     | -3.81  | 29.9     | 442.9         | -203.8       | 0.00         |        | 37.63        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -4.00  | 29.6     | 405.9         | -195.7       | 0.00         |        | 49.95        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 5     | -4.00  | 29.6     | 405.9         | -195.5       | 0.00         | A 21   | 49.95        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -4.25  | 29.0     | 358.7         | -181.2       | 1.50         | A 21   | 66.60        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 6     | -4.25  | 29.0     | 358.7         | -181.2       | 1.50         | A 21   | 66.60        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -4.50  | 28.2     | 315.6         | -163.0       | 3.00         | A 21   | 83.25        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 7     | -4.50  | 28.2     | 315.6         | -163.0       | 3.00         | A 21   | 83.25        | P      | 0.00         | 0.00         |
| 8     | -4.75  | 27.2     | 277.5         | -141.7       | 4.50         | A 21   | 92.50        | P      | 0.00         | 2.50         |
| 8     | -4.75  | 27.2     | 277.5         | -141.7       | 4.50         | A 21   | 39.71        | 67     | 0.00         | 2.50         |
| 9     | -5.00  | 26.0     | 243.3         | -132.2       | 6.00         | A 21   | 38.99        | 63     | 0.00         | 5.00         |
| 9     | -5.00  | 26.0     | 243.3         | -132.2       | 6.00         | A 21   | 38.99        | 63     | 0.00         | 5.00         |
| 10    | -5.25  | 24.6     | 211.4         | -122.7       | 7.50         | A 21   | 38.11        | 60     | 0.00         | 7.50         |
| 10    | -5.25  | 24.6     | 211.4         | -122.7       | 7.50         | A 21   | 38.11        | 60     | 0.00         | 7.50         |
| 11    | -5.50  | 23.1     | 181.9         | -113.1       | 9.00         | A 21   | 37.09        | 56     | 0.00         | 10.00        |
| 11    | -5.50  | 23.1     | 181.9         | -113.1       | 9.00         | A 21   | 37.09        | 56     | 0.00         | 10.00        |
| 12    | -5.75  | 21.4     | 154.8         | -103.6       | 10.50        | A 21   | 35.95        | 52     | 0.00         | 12.50        |
| 12    | -5.75  | 21.4     | 154.8         | -103.6       | 10.50        | A 21   | 35.95        | 52     | 0.00         | 12.50        |
| 13    | -6.00  | 19.7     | 130.1         | -94.2        | 12.00        | A 21   | 34.70        | 49     | 0.00         | 15.00        |
| 13    | -6.00  | 19.7     | 130.1         | -94.2        | 12.00        | A 21   | 34.70        | 49     | 0.00         | 15.00        |
| 14    | -6.25  | 17.9     | 107.7         | -84.8        | 13.50        | A 21   | 33.37        | 45     | 0.00         | 17.50        |
| 14    | -6.25  | 17.9     | 107.7         | -84.8        | 13.50        | A 21   | 33.37        | 45     | 0.00         | 17.50        |
| 15    | -6.50  | 16.0     | 87.7          | -75.5        | 15.00        | A 21   | 31.96        | 42     | 0.00         | 20.00        |
| 15    | -6.50  | 16.0     | 87.7          | -75.5        | 15.00        | A 21   | 31.96        | 42     | 0.00         | 20.00        |
| 16    | -6.78  | 13.8     | 68.1          | -65.5        | 15.56        | A 21   | 30.32        | 39     | 2.78         | 22.78        |
| 16    | -6.78  | 13.8     | 68.1          | -65.5        | 15.56        | A 21   | 30.32        | 39     | 2.78         | 22.78        |
| 17    | -7.06  | 11.5     | 51.2          | -56.1        | 16.11        | A 21   | 29.24        | 36     | 5.56         | 25.56        |
| 17    | -7.06  | 11.5     | 51.2          | -56.1        | 16.11        | A 21   | 29.24        | 36     | 5.56         | 25.56        |
| 18    | -7.33  | 9.2      | 36.9          | -47.1        | 16.67        | A 21   | 28.80        | 34     | 8.33         | 28.33        |
| 18    | -7.33  | 9.2      | 36.9          | -47.1        | 16.67        | A 21   | 28.80        | 34     | 8.33         | 28.33        |
| 19    | -7.61  | 6.9      | 25.1          | -38.3        | 17.22        | A 21   | 28.35        | 33     | 11.11        | 31.11        |
| 19    | -7.61  | 6.9      | 25.1          | -38.3        | 17.22        | A 21   | 28.35        | 33     | 11.11        | 31.11        |
| 20    | -7.89  | 4.6      | 15.6          | -29.8        | 17.78        | A 21   | 27.89        | 31     | 13.89        | 33.89        |
| 20    | -7.89  | 4.6      | 15.6          | -29.8        | 17.78        | A 21   | 27.89        | 31     | 13.89        | 33.89        |
| 21    | -8.17  | 2.2      | 8.5           | -21.6        | 18.33        | A 21   | 27.43        | 30     | 16.67        | 36.67        |
| 21    | -8.17  | 2.2      | 8.5           | -21.6        | 18.33        | A 21   | 27.43        | 30     | 16.67        | 36.67        |
| 22    | -8.44  | -0.1     | 3.6           | -13.6        | 19.03        | 21     | 26.95        | 29     | 19.44        | 39.44        |
| 22    | -8.44  | -0.1     | 3.6           | -13.6        | 19.03        | 21     | 26.95        | 29     | 19.44        | 39.44        |
| 23    | -8.72  | -2.5     | 0.9           | -6.3         | 21.95        | 24     | 26.48        | 27     | 22.22        | 42.22        |
| 23    | -8.72  | -2.5     | 0.9           | -6.3         | 21.95        | 24     | 26.48        | 27     | 22.22        | 42.22        |
| 24    | -9.00  | -4.9     | -0.0          | -0.0         | 24.87        | 26     | 26.01        | 26     | 25.00        | 45.00        |

Maxima : 30.0 481.2 -214.7

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -3.25    | 214.65         | -0.00           |
| 3     | -3.63    | 0.00           | 562.15          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :  
Links Rechts



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 3 Naam LAAN Datum 22 aug 1995 Pag 7

Korrel : 63.90 208.17  
Water : 31.25 101.25  
Totaal : 95.15 309.42

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
Maximale passieve korrelweerstand : 411.43 [kNm/Bm]  
Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 208.17 [kNm/Bm]  
Percentage gemobiliseerde weerstand : 50.6 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -3.63 [m] tov Peil.  
Maximale passieve moment : -1201.68 [kNm/Bm]  
Gemobiliseerde passieve moment : -459.30 [kNm/Bm]  
Percentage gemobiliseerde moment : 38.2 [%]

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* BOUWFASE 4 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 4  
=====

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -4.00                     | 1        | 0.00                         | -3.25                     |

Water Peil Links / Rechts : -6.50 / -4.50 [m]

Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00           | 0.00           |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00           | 0.00           |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00           | 0.00           |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00           | 0.00           |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m2] | Wosp-O [kN/m2] |
|---------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1       | STORTZAND      | -3.25                        | 0.00           | 0.00           |
| 2       | SLAPKLEI       | -4.75                        | 0.00           | 0.00           |
| 3       | M.V.KLEI       | -9.00                        | 0.00           | 0.00           |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.0500 [m]

Star steunpunt 1 op -3.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouwfase 4  
=====

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpL |      | KorSpR |   | WatSpL |       | WatSpR |  |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------|------|--------|---|--------|-------|--------|--|
|       |        |          |               |              | kN/m2  | %    | kN/m2  | % | kN/m2  | kN/m2 |        |  |
| 1     | -3.25  | 50.0     | 0.0           | -272.9       | 0.00   |      | 0.00   | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 2     | -3.44  | 50.0     | -51.8         | -271.7       | 0.00   |      | 12.65  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 2     | -3.44  | 50.0     | -51.8         | -271.7       | 0.00   |      | 12.65  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 3     | -3.63  | 49.9     | -103.1        | -268.1       | 0.00   |      | 25.31  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 3     | -3.63  | 49.9     | 654.1         | -268.0       | 0.00   |      | 25.31  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 4     | -3.81  | 49.8     | 605.0         | -262.2       | 0.00   |      | 37.63  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 4     | -3.81  | 49.8     | 605.0         | -262.0       | 0.00   |      | 37.63  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 5     | -4.00  | 49.5     | 557.3         | -253.9       | 0.00   |      | 49.95  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 5     | -4.00  | 49.5     | 557.3         | -253.8       | 0.00   | A 21 | 49.95  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 6     | -4.25  | 48.7     | 495.5         | -239.4       | 1.50   | A 21 | 66.60  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |
| 6     | -4.25  | 48.7     | 495.5         | -239.4       | 1.50   | A 21 | 66.60  | P | 0.00   | 0.00  |        |  |





| Onderdeel | reactiekracht compartimenteringsdamwand 3 |       |        | Naam       | LAAN     | Datum 22 aug 1995 Pag |       |
|-----------|---|-------|--------|------------|----------|-----------------------|-------|
| 7 -4.50   | 47.6                                      | 437.9 | -221.2 | 3.00 A 21  | 83.25 P  | 0.00                  | 0.00  |
| 7 -4.50   | 47.6                                      | 437.9 | -221.2 | 3.00 A 21  | 83.25 P  | 0.00                  | 0.00  |
| 8 -4.75   | 46.2                                      | 385.2 | -199.9 | 4.50 A 21  | 92.50 P  | 0.00                  | 2.50  |
| 8 -4.75   | 46.2                                      | 385.2 | -199.9 | 4.50 A 21  | 58.67 99 | 0.00                  | 2.50  |
| 9 -5.00   | 44.5                                      | 337.0 | -185.7 | 6.00 A 21  | 57.50 93 | 0.00                  | 5.00  |
| 9 -5.00   | 44.5                                      | 337.0 | -185.7 | 6.00 A 21  | 57.50 93 | 0.00                  | 5.00  |
| 10 -5.25  | 42.6                                      | 292.3 | -171.7 | 7.50 A 21  | 56.10 88 | 0.00                  | 7.50  |
| 10 -5.25  | 42.6                                      | 292.3 | -171.7 | 7.50 A 21  | 56.10 88 | 0.00                  | 7.50  |
| 11 -5.50  | 40.5                                      | 251.1 | -157.7 | 9.00 A 21  | 54.51 82 | 0.00                  | 10.00 |
| 11 -5.50  | 40.5                                      | 251.1 | -157.7 | 9.00 A 21  | 54.51 82 | 0.00                  | 10.00 |
| 12 -5.75  | 38.2                                      | 213.4 | -143.9 | 10.50 A 21 | 52.74 77 | 0.00                  | 12.50 |
| 12 -5.75  | 38.2                                      | 213.4 | -143.9 | 10.50 A 21 | 52.74 77 | 0.00                  | 12.50 |
| 13 -6.00  | 35.8                                      | 179.2 | -130.3 | 12.00 A 21 | 50.83 71 | 0.00                  | 15.00 |
| 13 -6.00  | 35.8                                      | 179.2 | -130.3 | 12.00 A 21 | 50.83 71 | 0.00                  | 15.00 |
| 14 -6.25  | 33.3                                      | 148.3 | -117.0 | 13.50 A 21 | 48.80 66 | 0.00                  | 17.50 |
| 14 -6.25  | 33.3                                      | 148.3 | -117.0 | 13.50 A 21 | 48.80 66 | 0.00                  | 17.50 |
| 15 -6.50  | 30.7                                      | 120.6 | -104.0 | 15.00 A 21 | 46.67 62 | 0.00                  | 20.00 |
| 15 -6.50  | 30.7                                      | 120.6 | -104.0 | 15.00 A 21 | 46.67 62 | 0.00                  | 20.00 |
| 16 -6.78  | 27.7                                      | 93.7  | -90.0  | 15.56 A 21 | 44.21 56 | 2.78                  | 22.78 |
| 16 -6.78  | 27.7                                      | 93.7  | -90.0  | 15.56 A 21 | 44.21 56 | 2.78                  | 22.78 |
| 17 -7.06  | 24.6                                      | 70.5  | -76.9  | 16.11 A 21 | 42.27 52 | 5.56                  | 25.56 |
| 17 -7.06  | 24.6                                      | 70.5  | -76.9  | 16.11 A 21 | 42.27 52 | 5.56                  | 25.56 |
| 18 -7.33  | 21.4                                      | 50.9  | -64.3  | 16.67 A 21 | 40.97 49 | 8.33                  | 28.33 |
| 18 -7.33  | 21.4                                      | 50.9  | -64.3  | 16.67 A 21 | 40.97 49 | 8.33                  | 28.33 |
| 19 -7.61  | 18.2                                      | 34.8  | -52.3  | 17.22 A 21 | 39.64 46 | 11.11                 | 31.11 |
| 19 -7.61  | 18.2                                      | 34.8  | -52.3  | 17.22 A 21 | 39.64 46 | 11.11                 | 31.11 |
| 20 -7.89  | 15.0                                      | 21.9  | -40.8  | 17.78 A 21 | 38.30 43 | 13.89                 | 33.89 |
| 20 -7.89  | 15.0                                      | 21.9  | -40.8  | 17.78 A 21 | 38.30 43 | 13.89                 | 33.89 |
| 21 -8.17  | 11.7                                      | 12.1  | -29.8  | 18.33 A 21 | 36.94 40 | 16.67                 | 36.67 |
| 21 -8.17  | 11.7                                      | 12.1  | -29.8  | 18.33 A 21 | 36.94 40 | 16.67                 | 36.67 |
| 22 -8.44  | 8.5                                       | 5.3   | -19.3  | 18.89 A 21 | 35.57 38 | 19.44                 | 39.44 |
| 22 -8.44  | 8.5                                       | 5.3   | -19.3  | 18.89 A 21 | 35.57 38 | 19.44                 | 39.44 |
| 23 -8.72  | 5.2                                       | 1.3   | -9.4   | 19.44 A 21 | 34.21 35 | 22.22                 | 42.22 |
| 23 -8.72  | 5.2                                       | 1.3   | -9.4   | 19.44 A 21 | 34.21 35 | 22.22                 | 42.22 |
| 24 -9.00  | 2.0                                       | -0.0  | -0.0   | 20.00 A 21 | 32.84 33 | 25.00                 | 45.00 |

Maxima : 50.0 654.1 -272.9

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -3.25    | 272.89         | -0.00           |
| 3     | -3.63    | -0.00          | 757.19          |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|        | Links | Rechts |
|--------|-------|--------|
| Korrel | 62.50 | 265.01 |
| Water  | 31.25 | 101.25 |
| Totaal | 93.75 | 366.26 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
 Maximale passieve korrelweerstand : 411.43 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 265.01 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde weerstand : 64.4 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -3.63 [m] tov Peil.  
 Maximale passieve moment : -1201.68 [kNm/Bm]  
 Gemobiliseerde passieve moment : -624.99 [kNm/Bm]  
 Percentage gemobiliseerde moment : 52.0 [%]

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* BOUWFASE 5 : Uitvoer voor alle knopen ! \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Overzicht ingevoerde gegevens voor bouwfase 5

Maaiveld LINKS : (Maaiveldnr. 1) Maaiveld RECHTS : (Maaiveldnr. 2)

| Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL | Punt nr. | X-coördinaat [m] tov DAMWAND | Y-coördinaat [m] tov.PEIL |
|----------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.00                         | -4.00                     | 1        | 0.00                         | -3.25                     |

Water Peil Links / Rechts : -6.50 / -4.50 [m]



Grondgegevens LINKS : (Grond profiel 1)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m <sup>2</sup> ] | Wosp-O [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | ZAND/PUIN      | 1.50                         | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | KL.H.ZAND      | -1.00                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 3       | SLAPKLEI       | -2.00                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 4       | M.V.KLEI       | -14.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 5       | Z.H.KLEI       | -20.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 6       | 2EZANDLAAG     | -25.00                       | 0.00                        | 0.00                        |
| 7       | EEMKLEI        | -30.00                       | 0.00                        | 0.00                        |

Grondgegevens RECHTS : (Grond profiel 2)

| Laag nr | Grondlaag Naam | Peil bovenkant grondlaag [m] | Wosp-B [kN/m <sup>2</sup> ] | Wosp-O [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1       | STORTZAND      | -3.25                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 2       | SLAPKLEI       | -4.75                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 3       | M.V.KLEI       | -9.00                        | 0.00                        | 0.00                        |

Gebruikte methode aan LINKER-zijde van de damwand : lambda  
Gebruikte methode aan RECHTER-zijde van de damwand : lambda

Kopverplaatsing : 0.1000 [m]

Star steunpunt 1 op -3.63 [m] tov Peil  
Verhinderend van Rotatie.

Resultaten van de berekening van bouw fase 5

Aantal iteraties : 3

| Kn nr | Peil m | Verpl mm | Moment kNm/Bm | DwarsK kN/Bm | KorSpl kN/m <sup>2</sup> | Stat % | KorSpr kN/m <sup>2</sup> | Stat % | WatSpl kN/m <sup>2</sup> | WatSpr kN/m <sup>2</sup> |
|-------|--------|----------|---------------|--------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | -3.25  | 100.0    | 0.0           | -370.6       | 0.00                     |        | 0.00                     | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -3.44  | 99.9     | -70.3         | -369.4       | 0.00                     |        | 12.65                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 2     | -3.44  | 99.9     | -70.3         | -369.4       | 0.00                     |        | 12.65                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -3.63  | 99.9     | -140.2        | -365.8       | 0.00                     |        | 25.31                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 3     | -3.63  | 99.9     | 1004.0        | -365.8       | 0.00                     |        | 25.31                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -3.81  | 99.7     | 936.8         | -359.9       | 0.00                     |        | 37.63                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 4     | -3.81  | 99.7     | 936.8         | -359.9       | 0.00                     |        | 37.63                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 5     | -4.00  | 99.2     | 871.0         | -351.6       | 0.00                     |        | 49.95                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 5     | -4.00  | 99.2     | 871.0         | -351.5       | 0.00                     | A 21   | 49.95                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 6     | -4.25  | 98.0     | 784.8         | -337.1       | 1.50                     | A 21   | 66.60                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 6     | -4.25  | 98.0     | 784.8         | -337.1       | 1.50                     | A 21   | 66.60                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 7     | -4.50  | 96.3     | 702.7         | -319.0       | 3.00                     | A 21   | 83.25                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 7     | -4.50  | 96.3     | 702.7         | -319.0       | 3.00                     | A 21   | 83.25                    | P      | 0.00                     | 0.00                     |
| 8     | -4.75  | 94.0     | 625.6         | -297.6       | 4.50                     | A 21   | 92.50                    | P      | 0.00                     | 2.50                     |
| 8     | -4.75  | 94.0     | 625.6         | -297.6       | 4.50                     | A 21   | 92.50                    | P      | 0.00                     | 2.50                     |
| 9     | -5.00  | 91.4     | 553.0         | -282.9       | 6.00                     | A 21   | 61.62                    | P      | 0.00                     | 5.00                     |
| 9     | -5.00  | 91.4     | 553.0         | -282.9       | 6.00                     | A 21   | 61.62                    | P      | 0.00                     | 5.00                     |
| 10    | -5.25  | 88.4     | 484.2         | -267.3       | 7.50                     | A 21   | 63.99                    | P      | 0.00                     | 7.50                     |
| 10    | -5.25  | 88.4     | 484.2         | -267.3       | 7.50                     | A 21   | 63.99                    | P      | 0.00                     | 7.50                     |
| 11    | -5.50  | 85.0     | 419.4         | -250.9       | 9.00                     | A 21   | 66.36                    | P      | 0.00                     | 10.00                    |
| 11    | -5.50  | 85.0     | 419.4         | -250.9       | 9.00                     | A 21   | 66.36                    | P      | 0.00                     | 10.00                    |
| 12    | -5.75  | 81.4     | 358.8         | -233.6       | 10.50                    | A 21   | 68.73                    | P      | 0.00                     | 12.50                    |
| 12    | -5.75  | 81.4     | 358.8         | -233.6       | 10.50                    | A 21   | 68.73                    | P      | 0.00                     | 12.50                    |
| 13    | -6.00  | 77.6     | 302.6         | -215.5       | 12.00                    | A 21   | 71.10                    | P      | 0.00                     | 15.00                    |
| 13    | -6.00  | 77.6     | 302.6         | -215.5       | 12.00                    | A 21   | 71.10                    | P      | 0.00                     | 15.00                    |
| 14    | -6.25  | 73.5     | 251.1         | -196.6       | 13.50                    | A 21   | 73.47                    | P      | 0.00                     | 17.50                    |
| 14    | -6.25  | 73.5     | 251.1         | -196.6       | 13.50                    | A 21   | 73.47                    | P      | 0.00                     | 17.50                    |
| 15    | -6.50  | 69.3     | 204.4         | -176.8       | 15.00                    | A 21   | 75.84                    | P      | 0.00                     | 20.00                    |
| 15    | -6.50  | 69.3     | 204.4         | -176.8       | 15.00                    | A 21   | 75.84                    | P      | 0.00                     | 20.00                    |
| 16    | -6.78  | 64.4     | 158.5         | -154.1       | 15.56                    | A 21   | 78.47                    | P      | 2.78                     | 22.78                    |
| 16    | -6.78  | 64.4     | 158.5         | -154.1       | 15.56                    | A 21   | 78.47                    | P      | 2.78                     | 22.78                    |
| 17    | -7.06  | 59.4     | 118.9         | -131.1       | 16.11                    | A 21   | 77.10                    | 95     | 5.56                     | 25.56                    |
| 17    | -7.06  | 59.4     | 118.9         | -131.1       | 16.11                    | A 21   | 77.10                    | 95     | 5.56                     | 25.56                    |
| 18    | -7.33  | 54.3     | 85.5          | -109.1       | 16.67                    | A 21   | 73.85                    | 88     | 8.33                     | 28.33                    |
| 18    | -7.33  | 54.3     | 85.5          | -109.1       | 16.67                    | A 21   | 73.85                    | 88     | 8.33                     | 28.33                    |
| 19    | -7.61  | 49.1     | 58.1          | -88.2        | 17.22                    | A 21   | 70.55                    | 82     | 11.11                    | 31.11                    |
| 19    | -7.61  | 49.1     | 58.1          | -88.2        | 17.22                    | A 21   | 70.55                    | 82     | 11.11                    | 31.11                    |
| 20    | -7.89  | 43.9     | 36.4          | -68.4        | 17.78                    | A 21   | 67.21                    | 76     | 13.89                    | 33.89                    |
| 20    | -7.89  | 43.9     | 36.4          | -68.4        | 17.78                    | A 21   | 67.21                    | 76     | 13.89                    | 33.89                    |
| 21    | -8.17  | 38.6     | 20.0          | -49.7        | 18.33                    | A 21   | 63.84                    | 70     | 16.67                    | 36.67                    |
| 21    | -8.17  | 38.6     | 20.0          | -49.7        | 18.33                    | A 21   | 63.84                    | 70     | 16.67                    | 36.67                    |
| 22    | -8.44  | 33.4     | 8.7           | -32.0        | 18.89                    | A 21   | 60.47                    | 64     | 19.44                    | 39.44                    |



Onderdeel reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

|                         | Naam       | LAAN     |       |       |
|-------------------------|------------|----------|-------|-------|
| 22 -8.44 33.4 8.7 -32.0 | 18.89 A 21 | 60.47 64 | 19.44 | 39.44 |
| 23 -8.72 28.1 2.1 -15.5 | 19.44 A 21 | 57.08 59 | 22.22 | 42.22 |
| 23 -8.72 28.1 2.1 -15.5 | 19.44 A 21 | 57.08 59 | 22.22 | 42.22 |
| 24 -9.00 22.8 -0.0 -0.0 | 20.00 A 21 | 53.70 54 | 25.00 | 45.00 |

Maxima : 100.0 1004.0 -370.6

Oplegreacties

| Knoop | Peil [m] | Kracht [kN/Bm] | Moment [kNm/Bm] |
|-------|----------|----------------|-----------------|
| 1     | -3.25    | 370.64         | -0.00           |
| 3     | -3.63    | -0.00          | 1144.20         |

Horizontale grondkracht op de damwand [kN/Bm] :

|          | Links | Rechts |
|----------|-------|--------|
| Korrel : | 62.50 | 362.75 |
| Water :  | 31.25 | 101.25 |
| Totaal : | 93.75 | 464.00 |

Als passieve zijde wordt beschouwd : Rechts  
Maximale passieve korrelweerstand : 411.43 [kNm/Bm]  
Gemobiliseerde passieve korrelweerstand : 362.75 [kNm/Bm]  
Percentage gemobiliseerde weerstand : 88.2 [%]

Positie enkelvoudige ondersteuning op : -3.63 [m] tov Peil.  
Maximale passieve moment : -1201.68 [kNm/Bm]  
Gemobiliseerde passieve moment : -974.83 [kNm/Bm]  
Percentage gemobiliseerd moment : 81.1 [%]

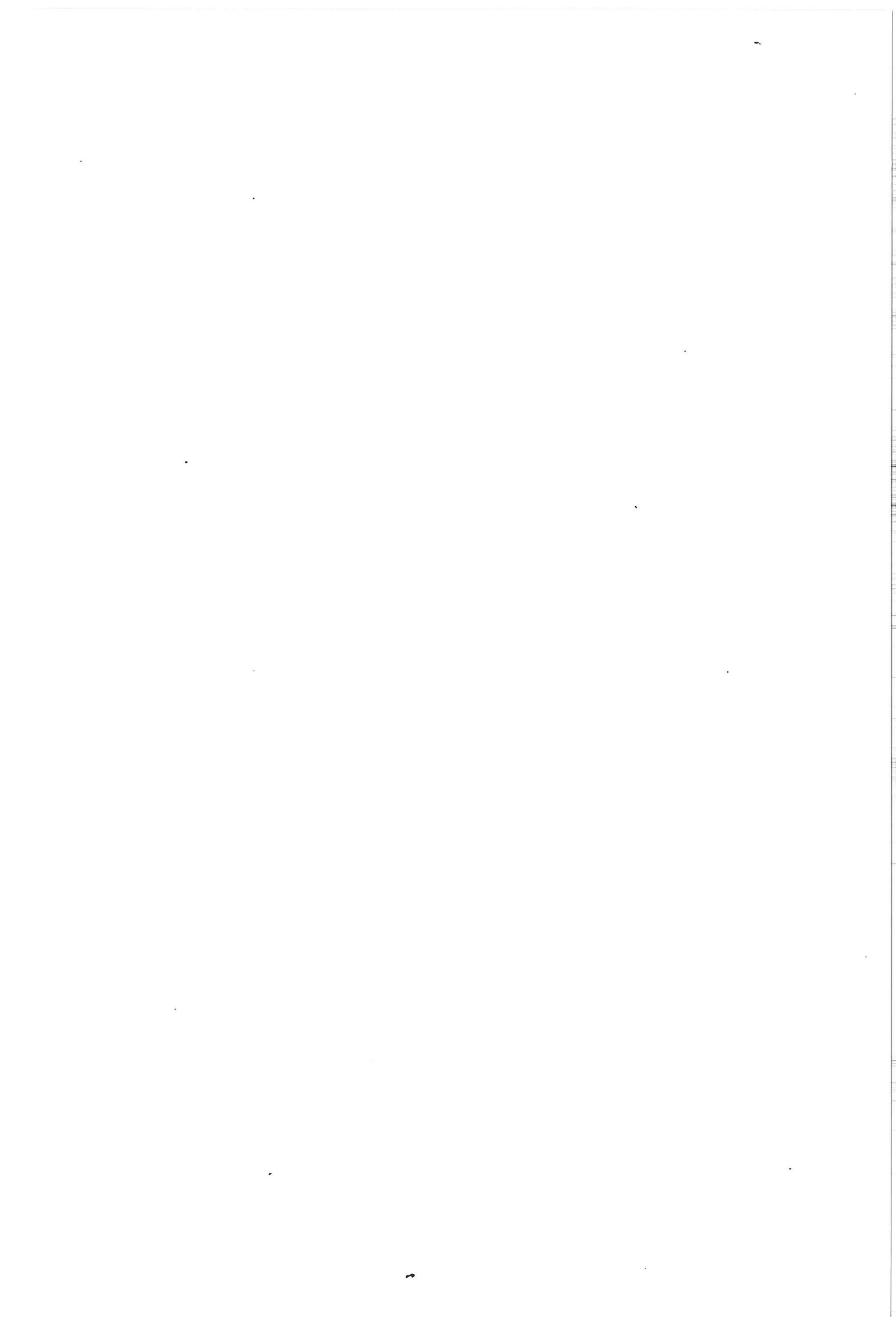
Maxima over de alle bouwfases :

Verplaatsing : 100.0 [mm]  
Moment : 1004.0 [kNm/Bm]  
Dwarskracht : -370.6 [kN/Bm]

EINDE MSHEET UITVOERFILE



# **BIJLAGE 12**



# GEVOELIGHEIDSANALYSE VERPLAATSINGSBEREKENING

[in gebruiksfase]

## 1) Wrijving tussen de grond en de wanden van de overgangsconstructie

$$\tau = \sigma * \tan \delta$$

$$\sigma = 26,25 \text{ kN/m}^2$$

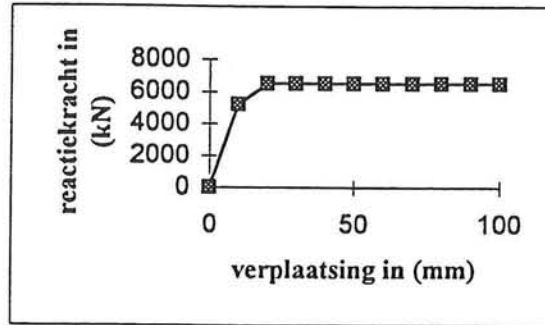
$$\phi = 30 \text{ graden}$$

$$\tau = 9,55421 \text{ kN/m}^2$$

wrijvingsoppervlak: **682 m<sup>2</sup>**

totale wrijving in kN op de constructie: **F = 6515 kN**

|        |         |
|--------|---------|
| y =    | F =     |
| 0 mm   | 0 kN    |
| 10 mm  | 5212 kN |
| 20 mm  | 6515 kN |
| 30 mm  | 6515 kN |
| 40 mm  | 6515 kN |
| 50 mm  | 6515 kN |
| 60 mm  | 6515 kN |
| 70 mm  | 6515 kN |
| 80 mm  | 6515 kN |
| 90 mm  | 6515 kN |
| 100 mm | 6515 kN |



## 2) reactiekracht palen onder de overgangsconstructie

N = aantal meewerkende palen = **14 palen**

vloeipunt:

$\sigma = 355 \text{ N/mm}^2$  ; inklemafstand = **13,75 m**

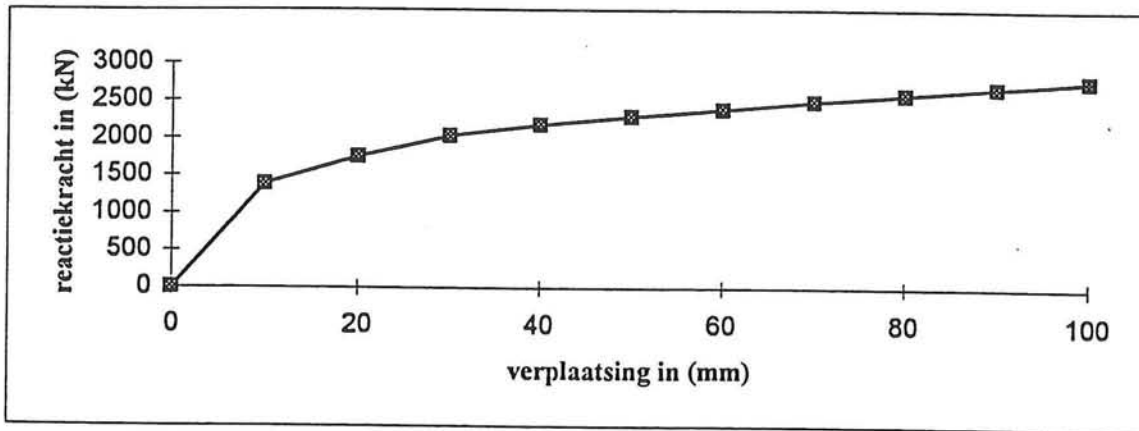
W = **3812006 mm<sup>3</sup>**

1 paal: M-vloei = **1353 kNm**

H-uiteerst **197 kN**

|       |         |
|-------|---------|
| y =   | F =     |
| 0 mm  | 0 kN    |
| 10 mm | 1382 kN |
| 20 mm | 1741 kN |
| 30 mm | 2017 kN |
| 40 mm | 2169 kN |
| 50 mm | 2280 kN |
| 60 mm | 2376 kN |
| 70 mm | 2473 kN |
| 80 mm | 2570 kN |

90 mm                      2666 kN  
 100 mm                    2763 kN



3) wrijving tussen damwanden toerit en grond

$$\tau = \sigma * \tan (\alpha * \phi)$$

$\alpha = 0,75$

$\phi = 22$  graden

$\sigma = 25$  kN/m<sup>2</sup>

$\tau_{max} = 7,4053308$  kN/m<sup>2</sup>

Berekening langsbelasting damwanden:

lengte toerit = 135 m

breedte damwandplank = 1,05 m ; (hoesch-175)

aantal planken = 129,00

stel dat f op de owb-vloer = 1000 kN/Bm

dan is de horizontale kracht op 1 damwandenrij: 10000 kN

De hor.kracht per plank is dan: R = 77,52 kN

Lo = 7,125 m

Ld = 15,875 m

Mi = 236,26 kNm

Mmax = 82083,3 kNm

MFn = 51605,8 kNm

Fn = 17,64 kN

$\tau_{max} = 20,55 + 0,35 = 20,9$  kN/m<sup>2</sup>



# GEVOELIGHEIDSANALYSE VERPLAATSINGSBEREKENING

## 1) Wrijving tussen de grond en de wanden van de overgangsconstructie

$$\tau = \sigma * \tan \delta$$

$$\sigma = 26,25 \text{ kN/m}^2$$

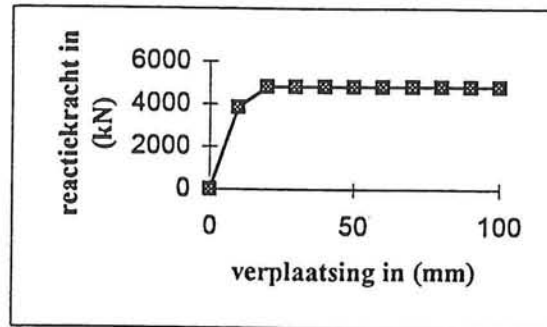
$$\tau = 7,072854 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi = 30 \text{ graden}$$

wrijvingsoppervlak: 682 m<sup>2</sup>

totale wrijving in kN op de constructie: F = 4823 kN

| y =    | F =       |
|--------|-----------|
| 0 mm   | 0 kN      |
| 10 mm  | 3858,4 kN |
| 20 mm  | 4823 kN   |
| 30 mm  | 4823 kN   |
| 40 mm  | 4823 kN   |
| 50 mm  | 4823 kN   |
| 60 mm  | 4823 kN   |
| 70 mm  | 4823 kN   |
| 80 mm  | 4823 kN   |
| 90 mm  | 4823 kN   |
| 100 mm | 4823 kN   |



## 2) reactiekracht palen onder de overgangsconstructie

N = aantal meewerkende palen = 14 palen

vloeipunt:

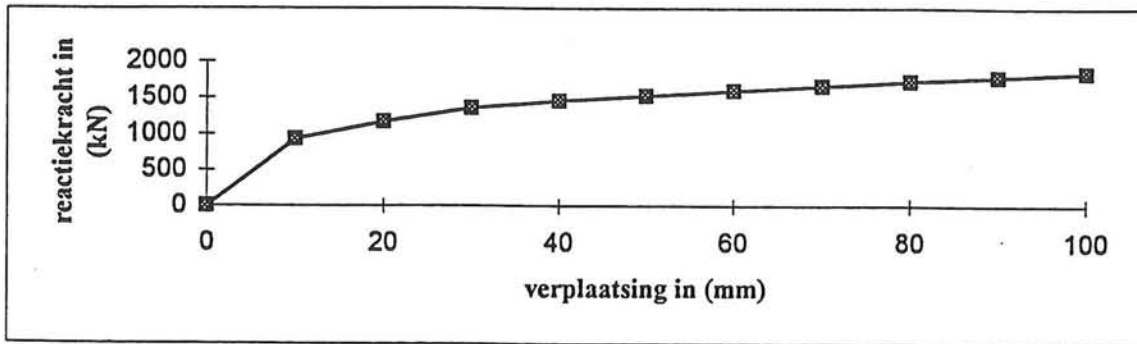
$\sigma = 355 \text{ N/mm}^2$  ; inklemafstand = 13,75 m

W = 3812006 mm<sup>3</sup>

1 paal: M-vloei = 1353 kNm  
H-uiteerst 197 kN

| y =   | F =     |
|-------|---------|
| 0 mm  | 0 kN    |
| 10 mm | 921 kN  |
| 20 mm | 1161 kN |
| 30 mm | 1345 kN |
| 40 mm | 1446 kN |
| 50 mm | 1520 kN |
| 60 mm | 1584 kN |
| 70 mm | 1649 kN |
| 80 mm | 1713 kN |

90 mm                      1778 kN  
 100 mm                    1842 kN



3) wrijving tussen damwanden toerit en grond

$$\tau = \sigma * \tan (\alpha * \phi)$$

$\alpha = 0,75$

$\phi = 22$  graden

$\sigma = 25$  kN/m<sup>2</sup>

$\tau_{max} = 5,5057101$  kN/m<sup>2</sup>

Berekening langsbelasting damwanden:

lengte toerit = 135 m

breedte damwandplank = 1,05 m ; (hoesch-175)

aantal planken = 129,00

stel dat f op de owb-vloer = 1000 kN/Bm

dan is de horizontale kracht op 1 damwandenrij: 10000 kN

De hor.kracht per plank is dan: R = 77,52 kN

Lo = 7,125 m

Ld = 15,875 m

Mi = 236,26 kNm

Mmax = 82083,3 kNm

MFn = 51605,8 kNm

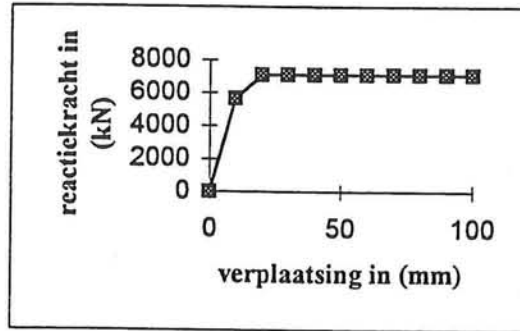
Fn = 17,64 kN

$\tau_{max} = 20,55 + 0,35 = 20,9$  kN/m<sup>2</sup>

Omgerekend wordt de opneembare kracht:

F = 7080 kN

| y =    | F =     |
|--------|---------|
| 0 mm   | 0 kN    |
| 10 mm  | 5664 kN |
| 20 mm  | 7080 kN |
| 30 mm  | 7080 kN |
| 40 mm  | 7080 kN |
| 50 mm  | 7080 kN |
| 60 mm  | 7080 kN |
| 70 mm  | 7080 kN |
| 80 mm  | 7080 kN |
| 90 mm  | 7080 kN |
| 100 mm | 7080 kN |



**4) reactiekracht combiwand**

Met Msheet is berekend:  
(per meter breedte wand)

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 75     | -233   |
| 20     | 167    | 454    |
| 30     | 340    | 1070   |
| 50     | 560    | 2103   |
| 100    | 907    | 4092   |

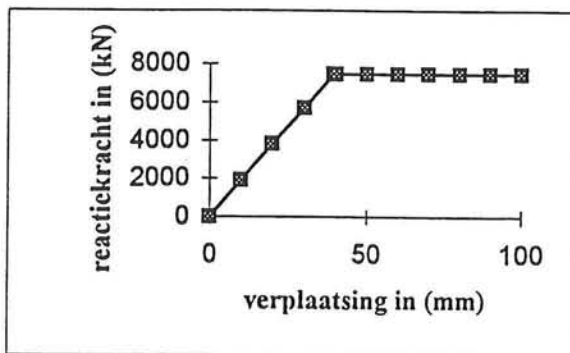
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 7350,6 \text{ mm}^3$

Mvloei = 34540 kNm

Geïnterpreteerde waarden:

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | -16670 kNm  |
| 10 mm   | 1900 kN | -3640 kNm   |
| 20 mm   | 3800 kN | 9390 kNm    |
| 30 mm   | 5700 kN | 22420 kNm   |
| 39,3 mm | 7467 kN | 34537,9 kNm |
| 40 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 50 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 60 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 70 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 80 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 90 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 100 mm  | 7467 kN | 34540 kNm   |



5) reactiekracht compartimenteringsdamwand 1

Met Msheet is berekend:

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 65     | 158    |
| 20     | 102    | 261    |
| 30     | 132    | 357    |
| 50     | 179    | 528    |
| 100    | 269    | 895    |

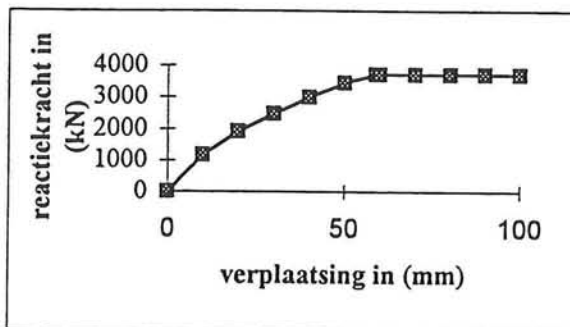
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 2600 \text{ mm}^3$

Mvloei = 12220 kNm

Geïnterpreteerde waarden (incl. veiligheidsfactor):

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | 1310 kNm    |
| 10 mm   | 1160 kN | 3160 kNm    |
| 20 mm   | 1900 kN | 5010 kNm    |
| 30 mm   | 2460 kN | 6860 kNm    |
| 40 mm   | 2980 kN | 8710 kNm    |
| 50 mm   | 3440 kN | 10560 kNm   |
| 58,9 mm | 3700 kN | 12206,5 kNm |
| 60 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 70 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 80 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 90 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 100 mm  | 3700 kN | 12220 kNm   |



6) reactiekracht compartimenteringsdamwand 2

Met Msheet is berekend:

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 72     | 158    |
| 20     | 107    | 261    |
| 30     | 135    | 357    |
| 50     | 178    | 528    |
| 100    | 253    | 895    |

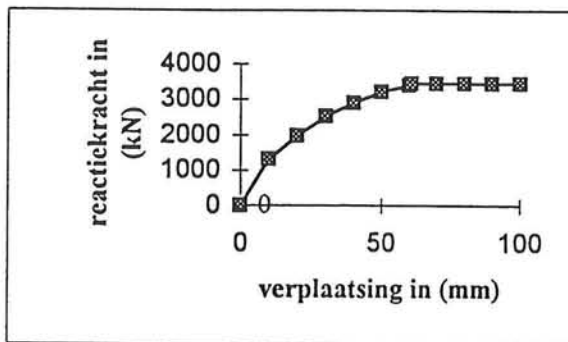
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 2600 \text{ mm}^3$

Mvloei = 12220 kNm

Geïnterpreteerde waarden (incl. veiligheidsfactor):

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | 1930 kNm    |
| 10 mm   | 1300 kN | 3620 kNm    |
| 20 mm   | 1980 kN | 5310 kNm    |
| 30 mm   | 2520 kN | 7000 kNm    |
| 40 mm   | 2900 kN | 8690 kNm    |
| 50 mm   | 3200 kN | 10380 kNm   |
| 60 mm   | 3400 kN | 12070 kNm   |
| 60,8 mm | 3440 kN | 12205,2 kNm |
| 70 mm   | 3440 kN | 12220 kNm   |
| 80 mm   | 3440 kN | 12220 kNm   |
| 90 mm   | 3440 kN | 12220 kNm   |
| 100 mm  | 3440 kN | 12220 kNm   |



7) reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

Met Msheet is berekend:

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 152    | 347    |
| 20     | 184    | 458    |
| 30     | 214    | 562    |
| 50     | 273    | 747    |
| 100    | 370    | 1144   |

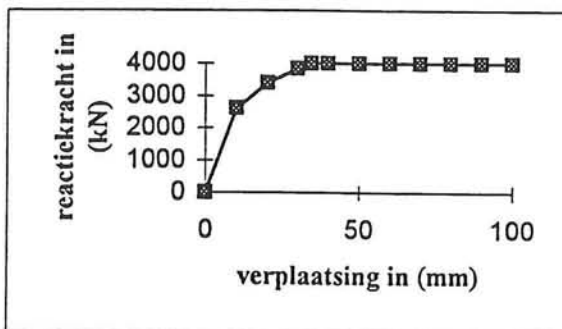
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 2600 \text{ mm}^3$

Mvloei = 12220 kNm

Geïnterpreteerde waarden (incl. veiligheidsfactor):

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | 4790 kNm    |
| 10 mm   | 2600 kN | 6940 kNm    |
| 20 mm   | 3400 kN | 9090 kNm    |
| 30 mm   | 3840 kN | 11240 kNm   |
| 34,5 mm | 4000 kN | 12207,5 kNm |
| 40 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 50 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 60 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 70 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 80 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 90 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 100 mm  | 4000 kN | 12220 kNm   |



**8) reactiekracht MV-palen**

grond = 541,2 kN/m<sup>2</sup>  
 water = 223,5 kN/m<sup>2</sup>  
 = 35 graden

$\tau$  grout druk = 177 kN/m<sup>2</sup>  
 $\tau$  conusdruk = 250 kN/m<sup>2</sup> Maatgevend is dan: grout druk

$L_{eff}$  = 5,65 m  $L_{gem}$  = 27 m

Profiel: HE280M

Voetpunt:

h = 310 mm l = 325 mm  
 b = 288 mm b = 300 mm  
 A = 24020 mm<sup>2</sup>  $\tau$  = 177 kN/m<sup>2</sup>

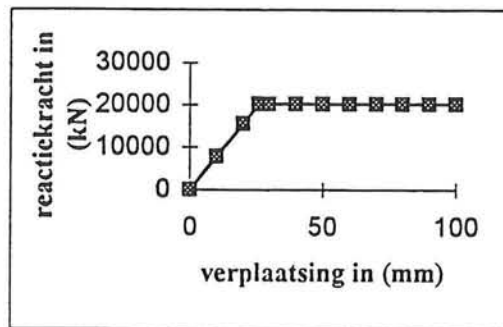
Maximaal horizontaal opneembare kracht: 631 kN per MV-paal

Horizontale verlenging paal bij deze kracht: 3,38 mm

Seriesysteem van drie veren: K-wrijving = 32 kN/mm  
 K-verlenging = 187 kN/mm  
 K-prefab palen = 243 kN/mm

K-totaal = 24,33 kN/mm  
 aantal MV-palen: 32

| y =      | F =        |
|----------|------------|
| 0 mm     | 0 kN       |
| 10 mm    | 7784,3 kN  |
| 20 mm    | 15568,6 kN |
| 25,94 mm | 20192 kN   |
| 30 mm    | 20192 kN   |
| 40 mm    | 20192 kN   |
| 50 mm    | 20192 kN   |
| 60 mm    | 20192 kN   |
| 70 mm    | 20192 kN   |
| 80 mm    | 20192 kN   |
| 90 mm    | 20192 kN   |
| 100 mm   | 20192 kN   |

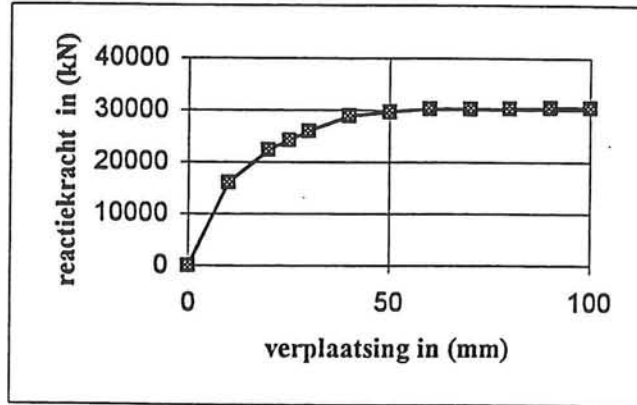




**9) Totale reactiekracht inrit**

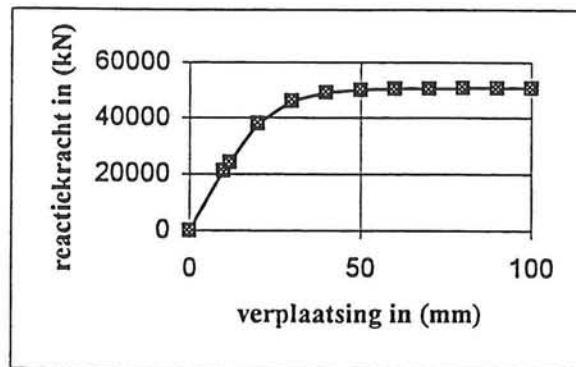
*totale reactiekracht zonder MV-palen*

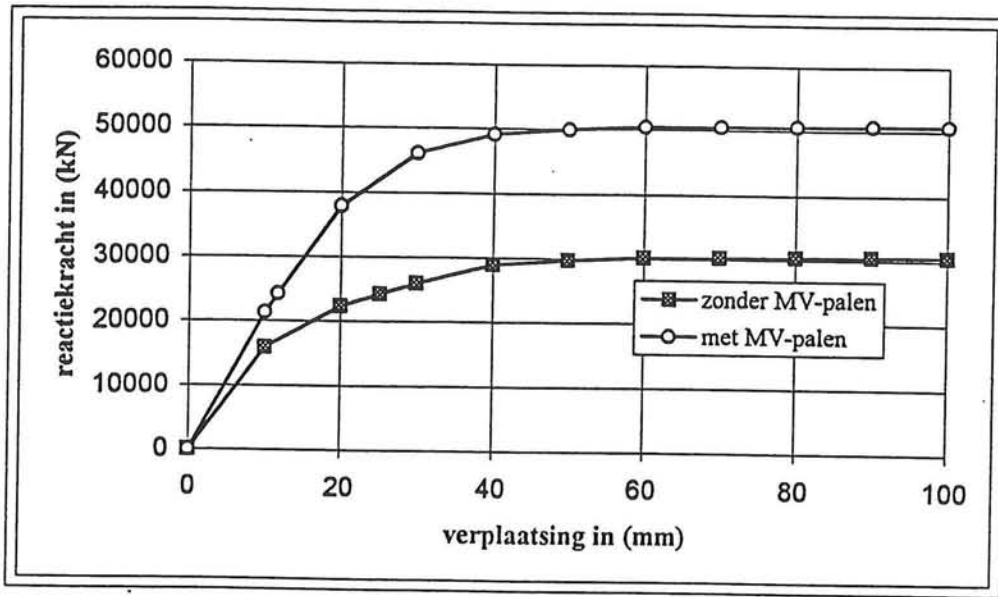
| y =      | F =        |
|----------|------------|
| 0 mm     | 0 kN       |
| 10 mm    | 15947,4 kN |
| 20 mm    | 22324 kN   |
| 25,21 mm | 24211 kN   |
| 30 mm    | 25947,7 kN |
| 40 mm    | 28876 kN   |
| 50 mm    | 29709,7 kN |
| 60 mm    | 30234,2 kN |
| 70 mm    | 30338,6 kN |
| 80 mm    | 30403,2 kN |
| 90 mm    | 30467,6 kN |
| 100 mm   | 30532,1 kN |



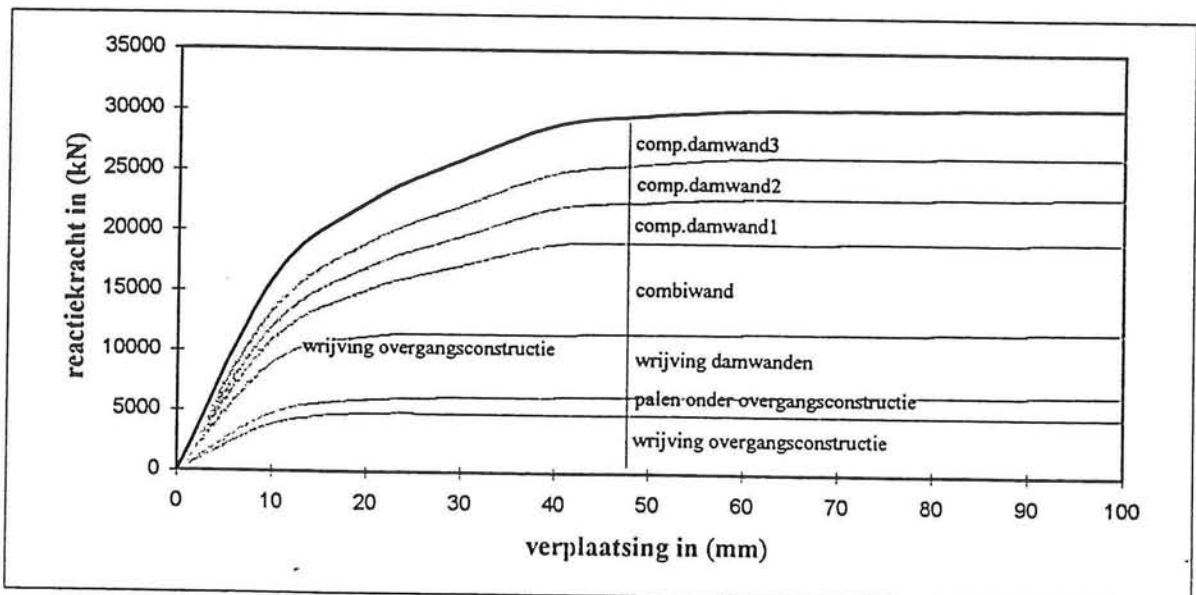
*totale reactiekracht met MV-palen*

| y =      | F =        |
|----------|------------|
| 0 mm     | 0          |
| 10 mm    | 21271,7 kN |
| 11,77 mm | 24211 kN   |
| 20 mm    | 37892 kN   |
| 30 mm    | 46139,7 kN |
| 40 mm    | 49068 kN   |
| 50 mm    | 49901,7 kN |
| 60 mm    | 50426,2 kN |
| 70 mm    | 50530,6 kN |
| 80 mm    | 50595,2 kN |
| 90 mm    | 50659,6 kN |
| 100 mm   | 50724,1 kN |

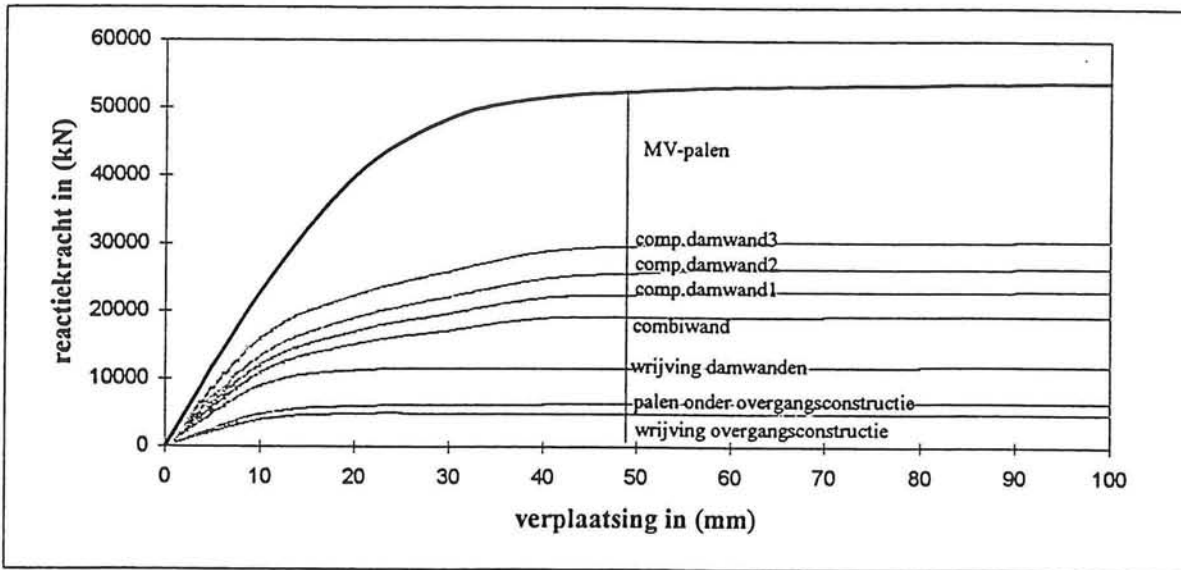


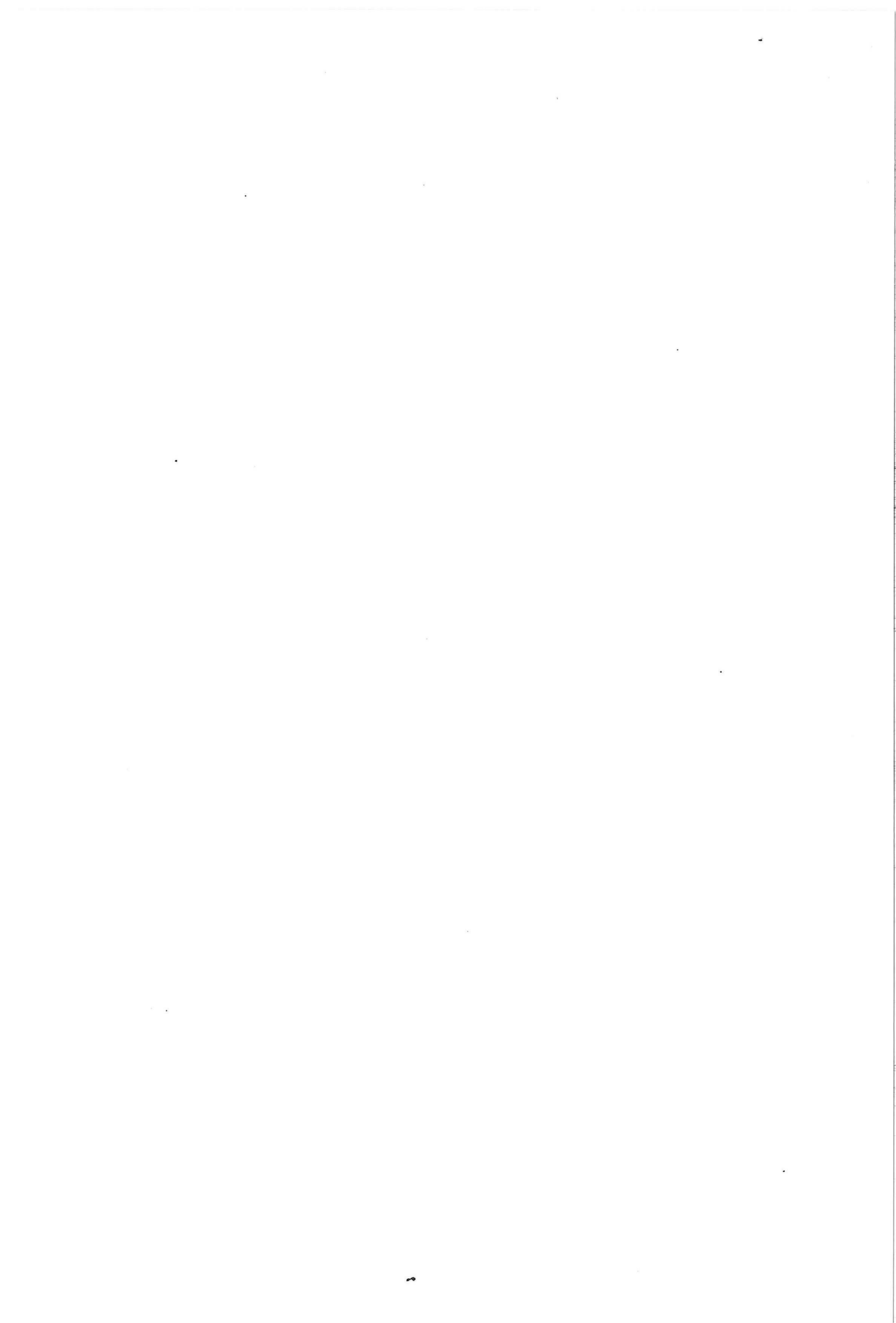


| y = | F1 =   | F2 =    | F3 =    | F4 =    | F5 =     | F6 =      | F7 =      |
|-----|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|
| 0   | 0      | 0       | 0       | 0       | 0        | 0         | 0         |
| 10  | 3858,4 | 4779,45 | 8987,45 | 10887,4 | 12047,45 | 13347,446 | 15947,446 |
| 20  | 4823   | 5983,52 | 11243,5 | 15043,5 | 16943,52 | 18924     | 22324     |
| 30  | 4823   | 6167,7  | 11427,7 | 17127,7 | 19587,7  | 22107,7   | 25947,7   |
| 40  | 4823   | 6269,05 | 11529   | 18996   | 21976,05 | 24876,046 | 28876,046 |
| 50  | 4823   | 6342,7  | 11602,7 | 19069,7 | 22509,7  | 25709,7   | 29709,7   |
| 60  | 4823   | 6407,24 | 11667,2 | 19134,2 | 22834,24 | 26234,24  | 30234,24  |
| 70  | 4823   | 6471,64 | 11731,6 | 19198,6 | 22898,64 | 26338,64  | 30338,64  |
| 80  | 4823   | 6536,15 | 11796,2 | 19263,2 | 22963,15 | 26403,152 | 30403,152 |
| 90  | 4823   | 6600,58 | 11860,6 | 19327,6 | 23027,58 | 26467,58  | 30467,58  |
| 100 | 4823   | 6665,09 | 11925,1 | 19392,1 | 23092,09 | 26532,092 | 30532,092 |

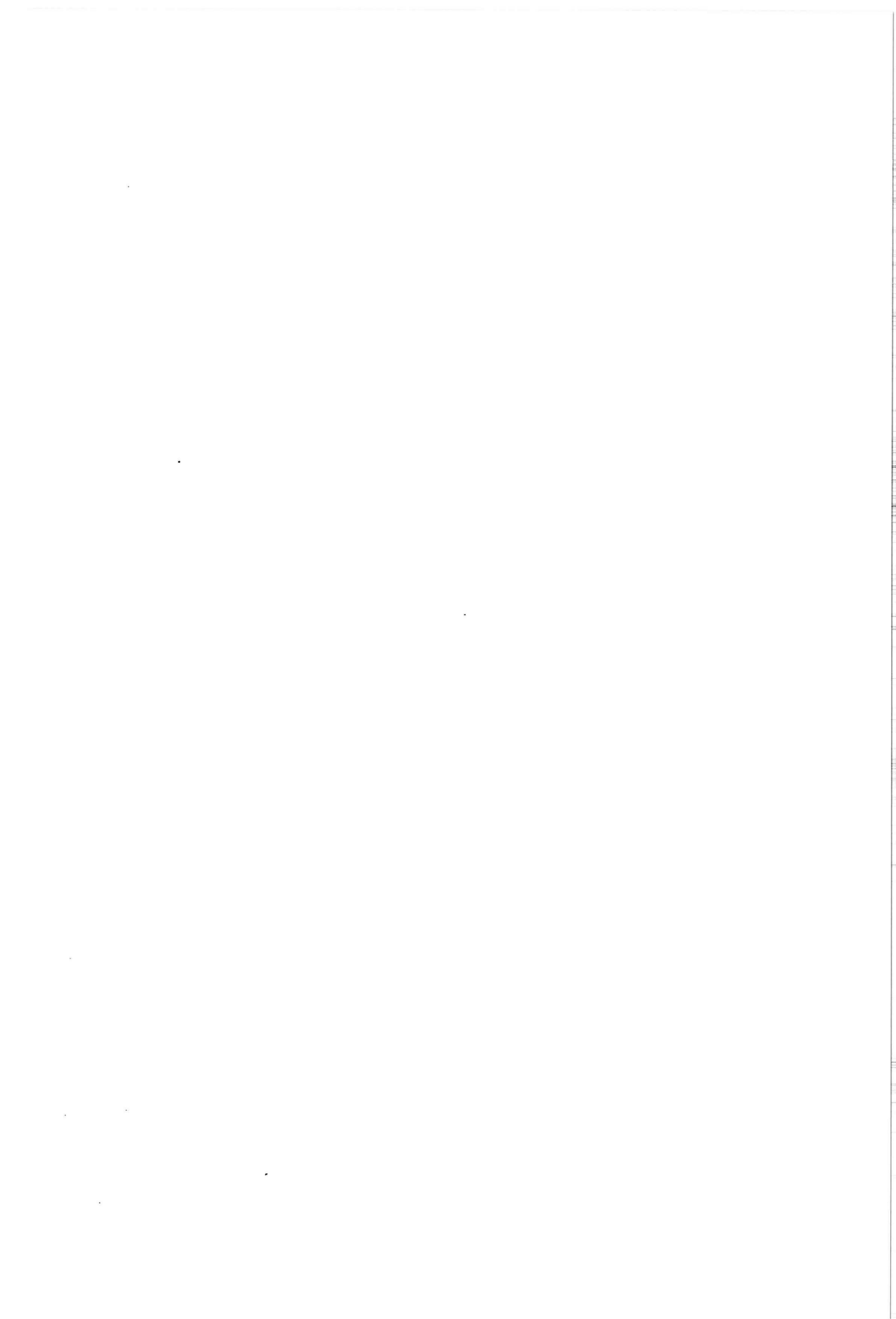


F8 =  
 0  
 22850,7  
 39881,6  
 48444,9  
 51547  
 52506,9  
 53142,1  
 53356,9  
 53532  
 53706,9  
 53882





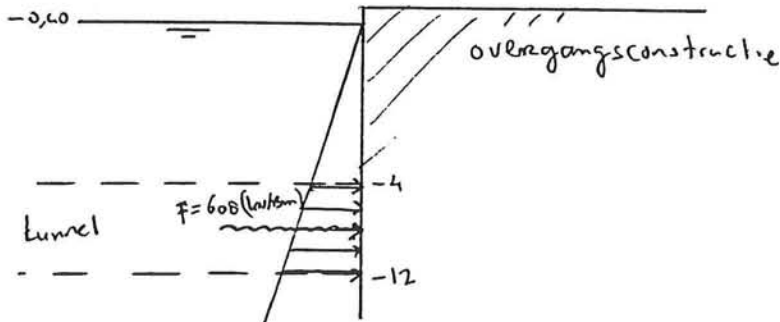
# **BIJLAGE 13**



## BIJLAGE 13

In deze bijlage worden de tijdsafhankelijke horizontale verplaatsingen in de gebruiksfase van de inrit berekend.

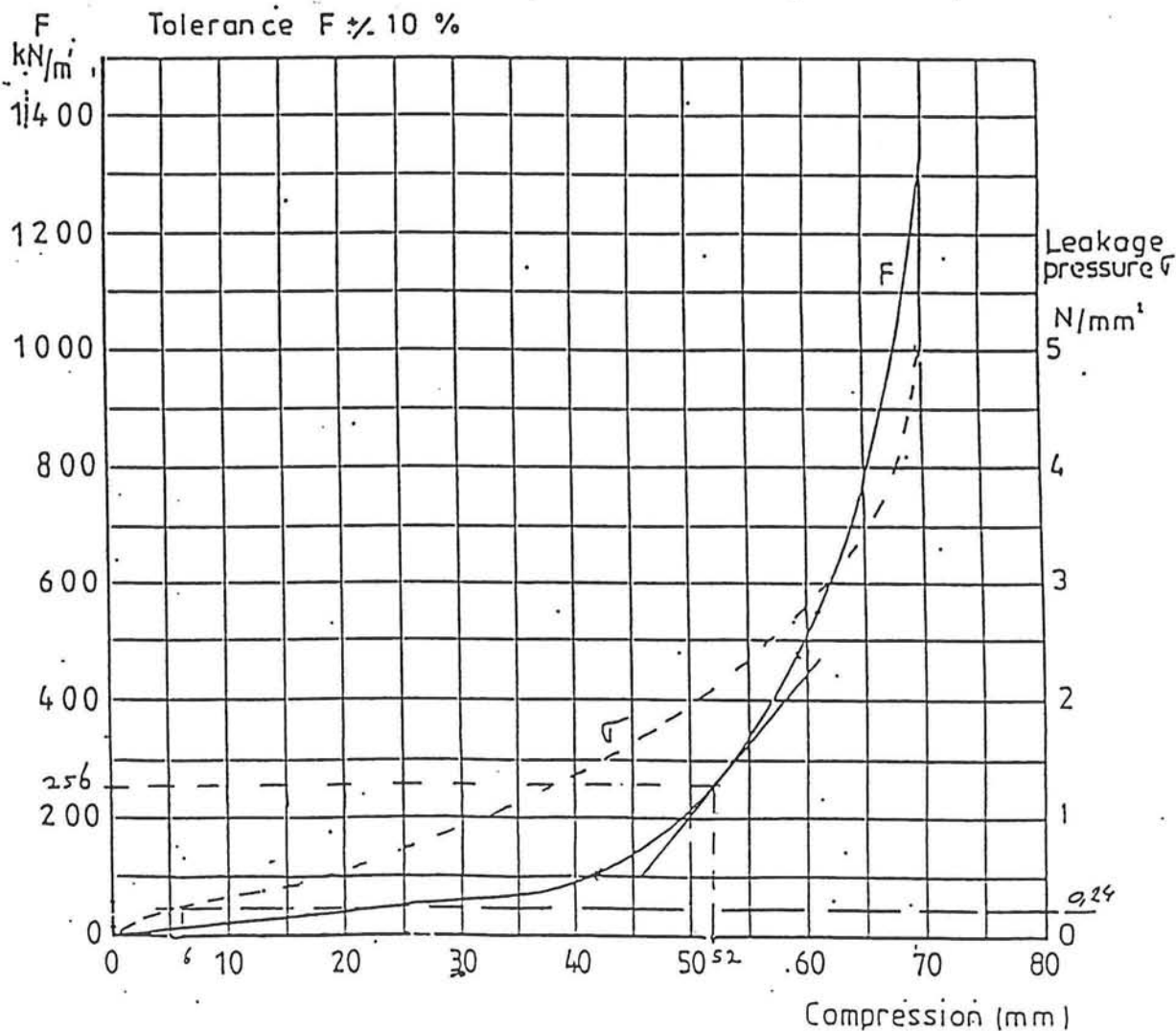
Allereerst wordt de kracht op het gina-profiel berekend. Gemiddelde kracht van de tunnel op de overgangsconstructie direct na afzinken (afzinken bij waterstand van NAP -0.40 m):



Het gina-profiel is over de gehele doorsnede van het element aangebracht. Totale lengte van het profiel is 76 m.

$$F_{\text{gina}} = 608 \cdot 32 / 76 = 256 \text{ kN/m}^1$$

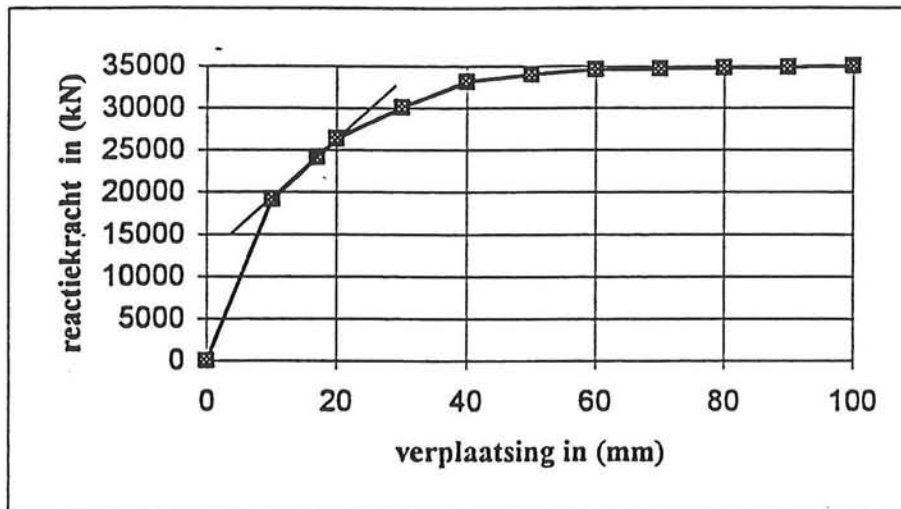
Hieronder is een grafiek weergegeven die het verloop van  $F_{\text{gina}}$  tegen de indrukking weergeeft voor een KBR-ETS-130-160-profiel.



Bij  $F_{gina}$  is de indrukking van het profiel 52 mm. De veerstijfheid van het gina-profiel is bepaald door de helling van de raaklijn in het punt (52,256) in de grafiek te berekenen.

$$k_{gina} = 350 \cdot 76 / 15 = 1773 \text{ kN/mm}$$

In de volgende grafiek is het verloop van de reactiekracht van de inrit tegen de verplaatsing uitgezet.



De veerstijfheid van de inrit is bepaald door de helling van de raaklijn in het punt (16.95 mm, 24211 kN {actiekracht op inrit bij NAP -0.40m}) te berekenen.

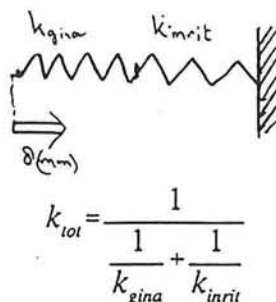
$$k_{inrit} = (26416 - 19217.6) / 10 = 720 \text{ kN/mm}$$

#Berekening invloed van temperatuur stijging => ( $\Delta t = +10^\circ\text{C}$ ):

Verlenging tunnelelement dat tegen de overgangsconstructie aanligt:

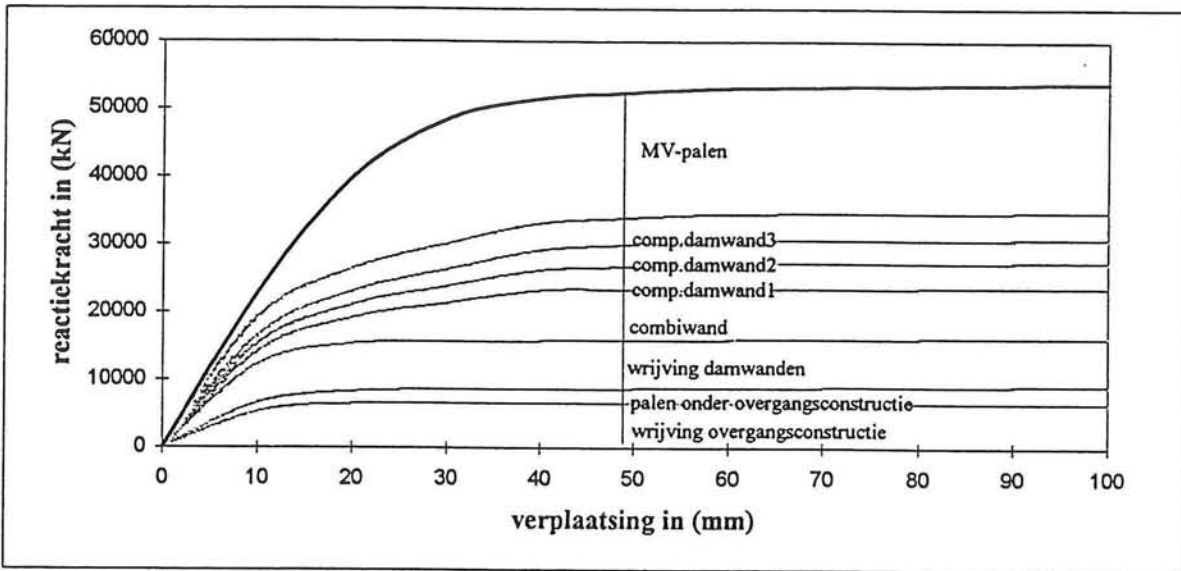
$$\text{Halve lengte element} \cdot \alpha \cdot \Delta t = 8000 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 8 \text{ mm}$$

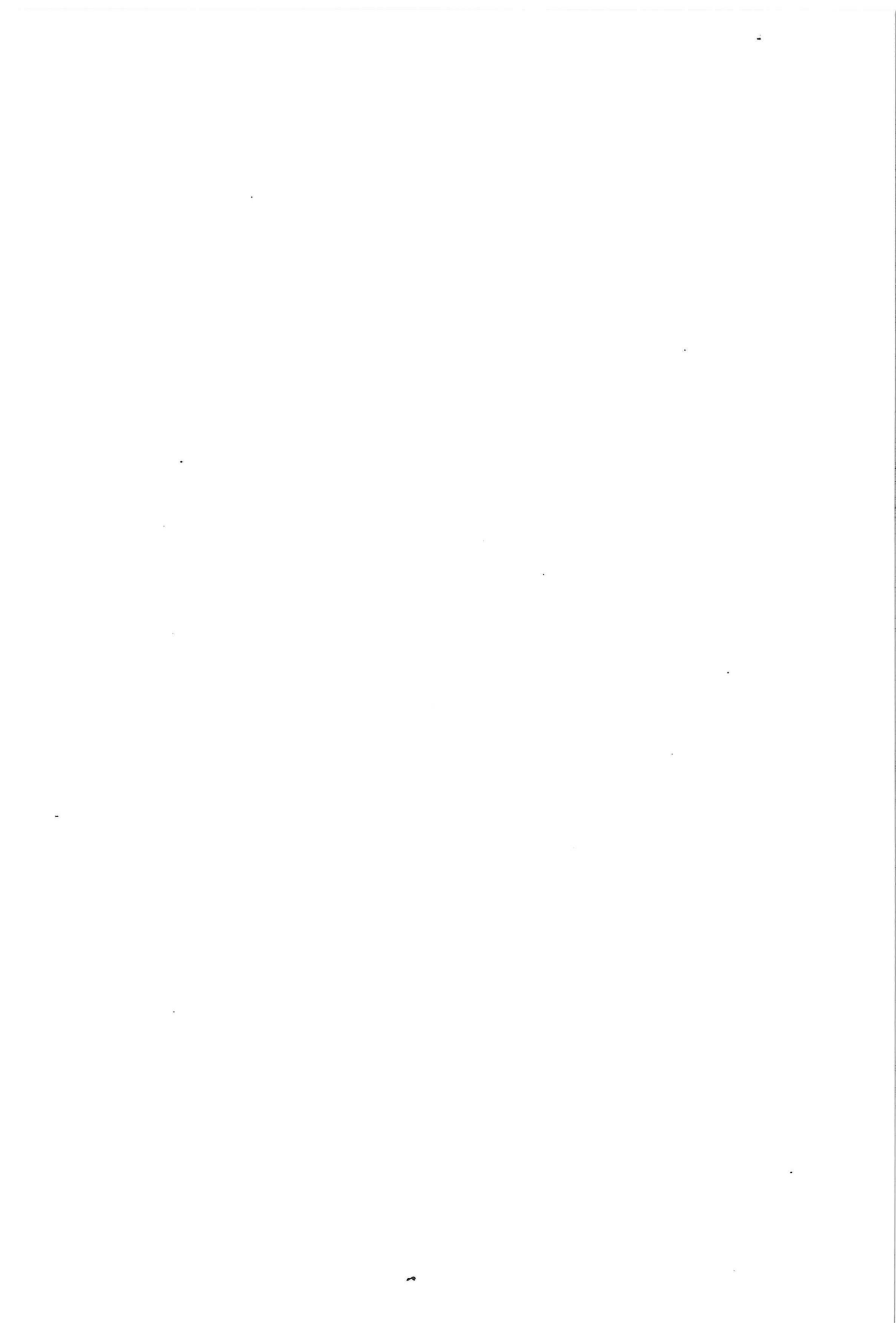
Schematisatie:





F8 =  
 0  
 22850,7  
 39881,6  
 48444,9  
 51547  
 52506,9  
 53142,1  
 53356,9  
 53532  
 53706,9  
 53882





$$k_{\text{tot}} = 512 \text{ kN/mm}$$

$$F_{\text{tot}} = k_{\text{tot}} * u = 512 * 8 = 4096 \text{ kN}$$

$$u_{\text{gina}} + u_{\text{inrit}} = 8 = F_{\text{tot}}/k_{\text{gina}} + F_{\text{tot}}/k_{\text{inrit}} = 2.3 + 5.7 \text{ mm}$$

$k_{\text{gina}}$  is een elastische veer en  $k_{\text{inrit}}$  is een plastische veer.

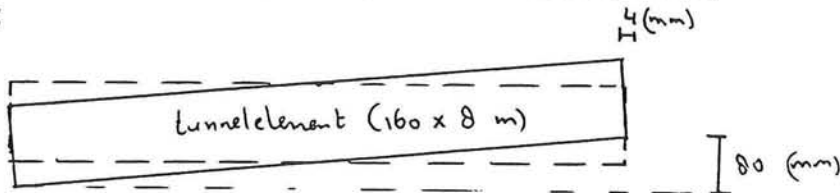
#### #Berekening invloed van krimp en kruip:

De maximale krimp en kruip (document 4433J001 PHT) is 7.2 mm

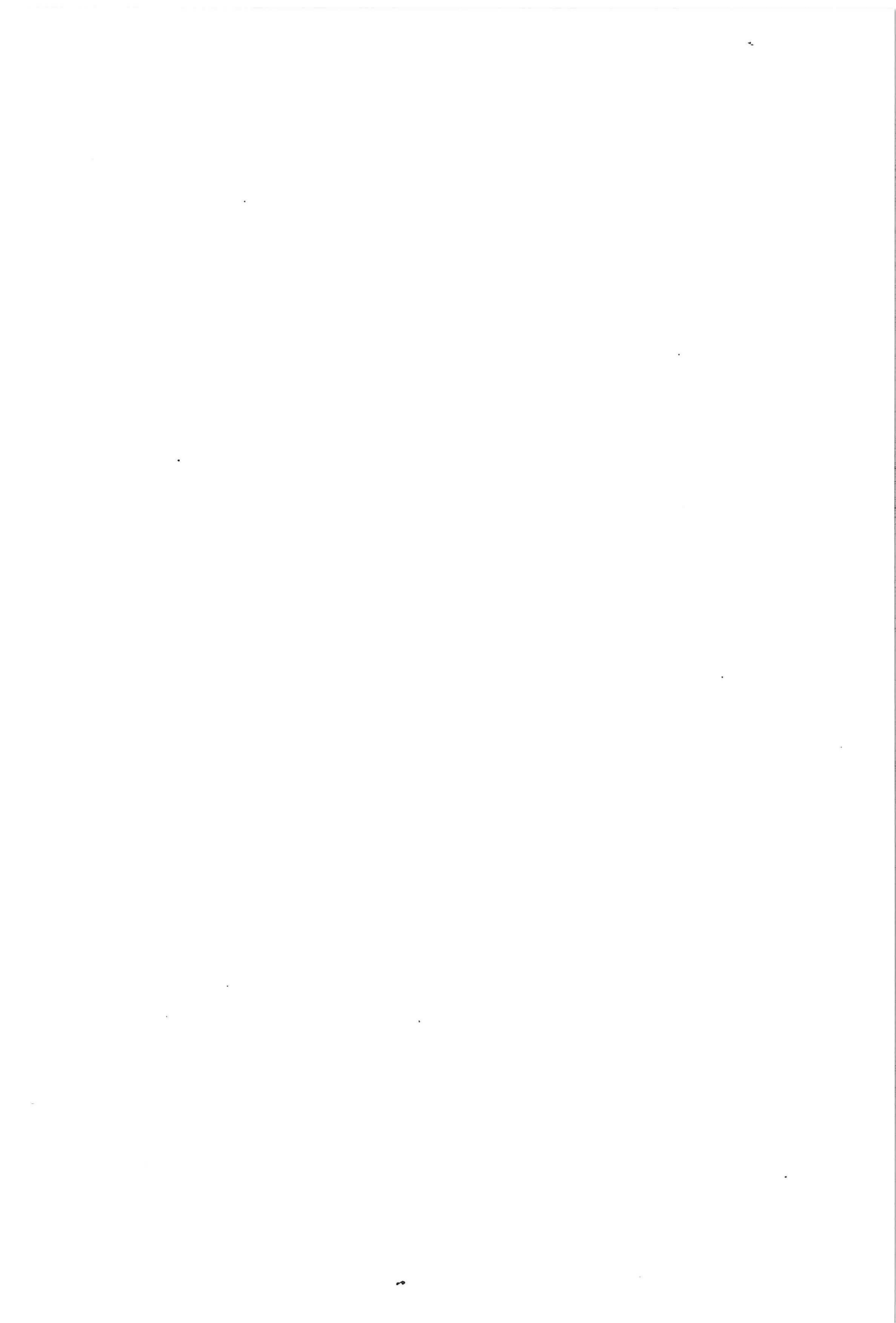
#### #Berekening invloed van zetting:

Zettingsverschil maximaal 80 mm (document 4433J001 PHT)

Schema:



De invloed van de zettingen is dus maximaal 4 mm.



5) reactiekracht compartimenteringsdamwand 1

Met Msheet is berekend:

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 65     | 158    |
| 20     | 102    | 261    |
| 30     | 132    | 357    |
| 50     | 179    | 528    |
| 100    | 269    | 895    |

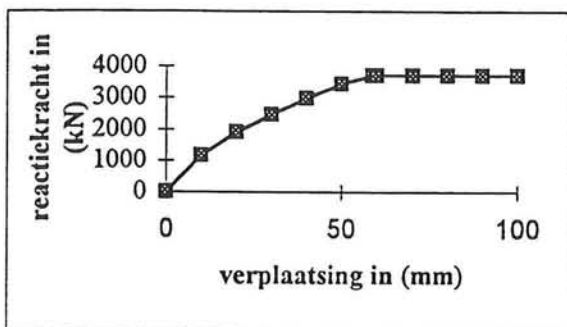
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 2600 \text{ mm}^3$

Mvloei = 12220 kNm

Geïnterpreteerde waarden:

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | 1310 kNm    |
| 10 mm   | 1160 kN | 3160 kNm    |
| 20 mm   | 1900 kN | 5010 kNm    |
| 30 mm   | 2460 kN | 6860 kNm    |
| 40 mm   | 2980 kN | 8710 kNm    |
| 50 mm   | 3440 kN | 10560 kNm   |
| 58,9 mm | 3700 kN | 12206,5 kNm |
| 60 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 70 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 80 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 90 mm   | 3700 kN | 12220 kNm   |
| 100 mm  | 3700 kN | 12220 kNm   |



6) reactiekracht compartimenteringsdamwand 2

Met Msheet is berekend:

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 72     | 158    |
| 20     | 107    | 261    |
| 30     | 135    | 357    |
| 50     | 178    | 528    |
| 100    | 253    | 895    |

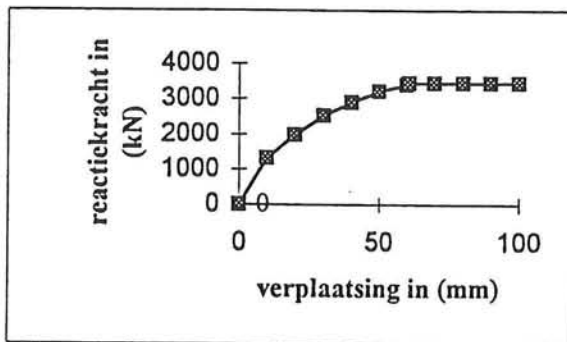
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 2600 \text{ mm}^3$

Mvloei = 12220 kNm

Geïnterpreteerde waarden:

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | 1930 kNm    |
| 10 mm   | 1300 kN | 3620 kNm    |
| 20 mm   | 1980 kN | 5310 kNm    |
| 30 mm   | 2520 kN | 7000 kNm    |
| 40 mm   | 2900 kN | 8690 kNm    |
| 50 mm   | 3200 kN | 10380 kNm   |
| 60 mm   | 3400 kN | 12070 kNm   |
| 60,8 mm | 3440 kN | 12205,2 kNm |
| 70 mm   | 3440 kN | 12220 kNm   |
| 80 mm   | 3440 kN | 12220 kNm   |
| 90 mm   | 3440 kN | 12220 kNm   |
| 100 mm  | 3440 kN | 12220 kNm   |



7) reactiekracht compartimenteringsdamwand 3

Met Msheet is berekend:

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 152    | 347    |
| 20     | 184    | 458    |
| 30     | 214    | 562    |
| 50     | 273    | 747    |
| 100    | 370    | 1144   |

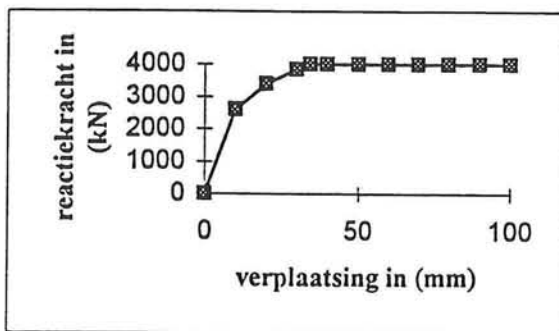
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 2600 \text{ mm}^3$

Mvloei = 12220 kNm

Geïnterpreteerde waarden:

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | 4790 kNm    |
| 10 mm   | 2600 kN | 6940 kNm    |
| 20 mm   | 3400 kN | 9090 kNm    |
| 30 mm   | 3840 kN | 11240 kNm   |
| 34,5 mm | 4000 kN | 12207,5 kNm |
| 40 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 50 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 60 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 70 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 80 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 90 mm   | 4000 kN | 12220 kNm   |
| 100 mm  | 4000 kN | 12220 kNm   |



**8) reactiekracht MV-palen**

grond = 541,2 kN/m<sup>2</sup>  
 water = 223,5 kN/m<sup>2</sup>  
 = 35 graden

$\tau$  grout druk = 222 kN/m<sup>2</sup>  
 $\tau$  conusdruk = 250 kN/m<sup>2</sup> Maatgevend is dan: grout druk

Leff = 5,65 m Lgem = 27 m

Profiel: HE280M

Voetpunt:

h = 310 mm l = 325 mm  
 b = 288 mm b = 300 mm  
 A = 24020 mm<sup>2</sup>  $\tau$  = 222 kN/m<sup>2</sup>

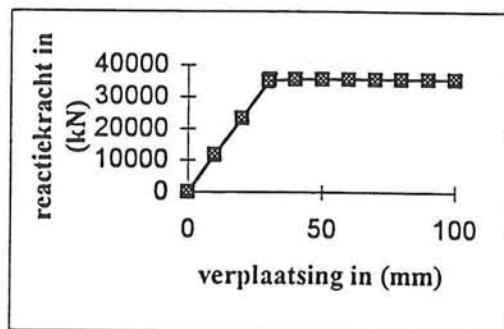
Maximaal horizontaal opneembare kracht: 1108 kN per MV-paal

Horizontale verlenging paal bij deze kracht: 5,93 mm

Seriesysteem van drie veren: K-wrijving = 55 kN/mm  
 K-verlenging = 187 kN/mm  
 K-prefab palen = 243 kN/mm

K-totaal = 36,35 kN/mm  
 aantal MV-palen: 32

|          |            |
|----------|------------|
| y =      | F =        |
| 0 mm     | 0 kN       |
| 10 mm    | 11630,7 kN |
| 20 mm    | 23261,4 kN |
| 30,48 mm | 35456 kN   |
| 30 mm    | 34892,1 kN |
| 40 mm    | 35456 kN   |
| 50 mm    | 35456 kN   |
| 60 mm    | 35456 kN   |
| 70 mm    | 35456 kN   |
| 80 mm    | 35456 kN   |
| 90 mm    | 35456 kN   |
| 100 mm   | 35456 kN   |

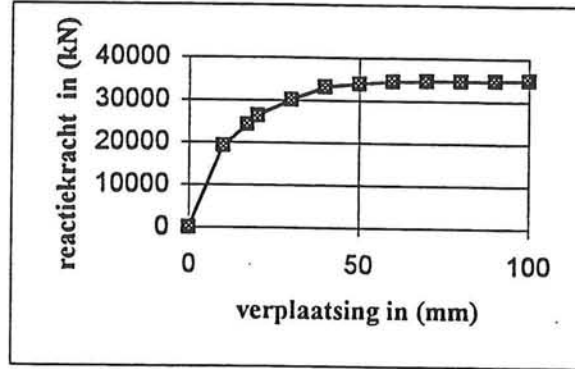




9) Totale reactiekracht inrit

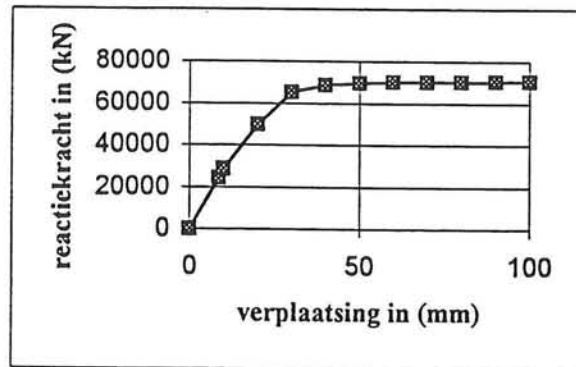
*totale reactiekracht zonder MV-palen*

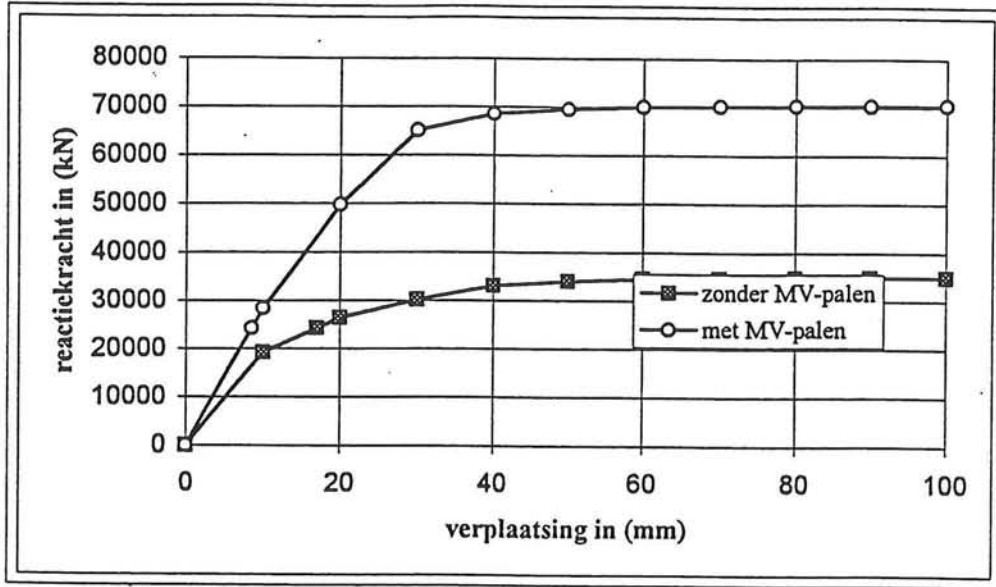
| y =      | F =        |
|----------|------------|
| 0 mm     | 0 kN       |
| 10 mm    | 19217,6 kN |
| 16,94 mm | 24211 kN   |
| 20 mm    | 26416 kN   |
| 30 mm    | 30132,1 kN |
| 40 mm    | 33111,1 kN |
| 50 mm    | 33981,6 kN |
| 60 mm    | 34538,4 kN |
| 70 mm    | 34675 kN   |
| 80 mm    | 34771,7 kN |
| 90 mm    | 34868,4 kN |
| 100 mm   | 34965,1 kN |



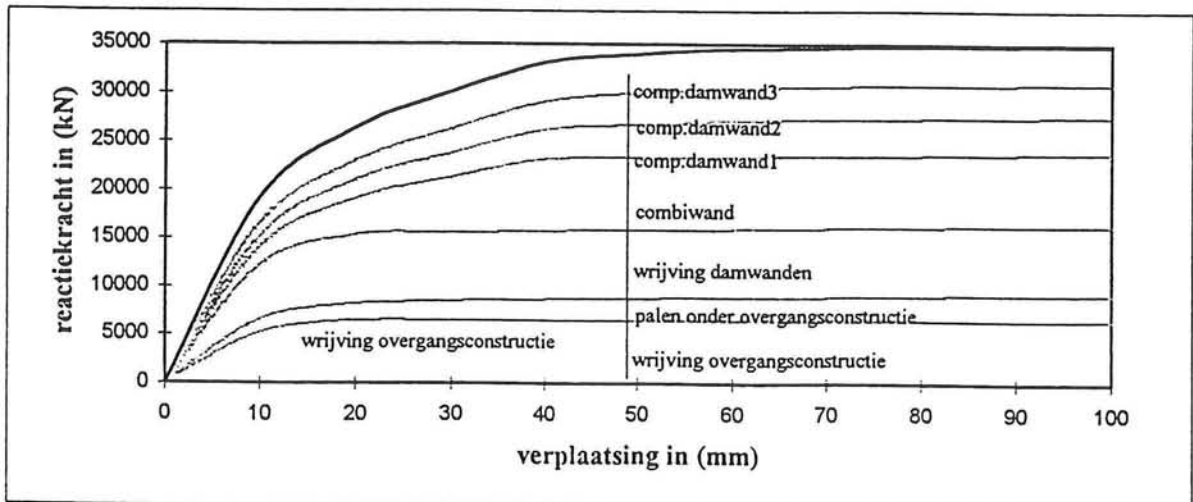
*totale reactiekracht met MV-palen*

| y =      | F =        |
|----------|------------|
| 0 mm     | 0          |
| 8,529 mm | 24211 kN   |
| 10 mm    | 28388,3 kN |
| 20 mm    | 49677 kN   |
| 30 mm    | 65024,2 kN |
| 40 mm    | 68567,1 kN |
| 50 mm    | 69437,6 kN |
| 60 mm    | 69994,4 kN |
| 70 mm    | 70131 kN   |
| 80 mm    | 70227,7 kN |
| 90 mm    | 70324,4 kN |
| 100 mm   | 70421,1 kN |

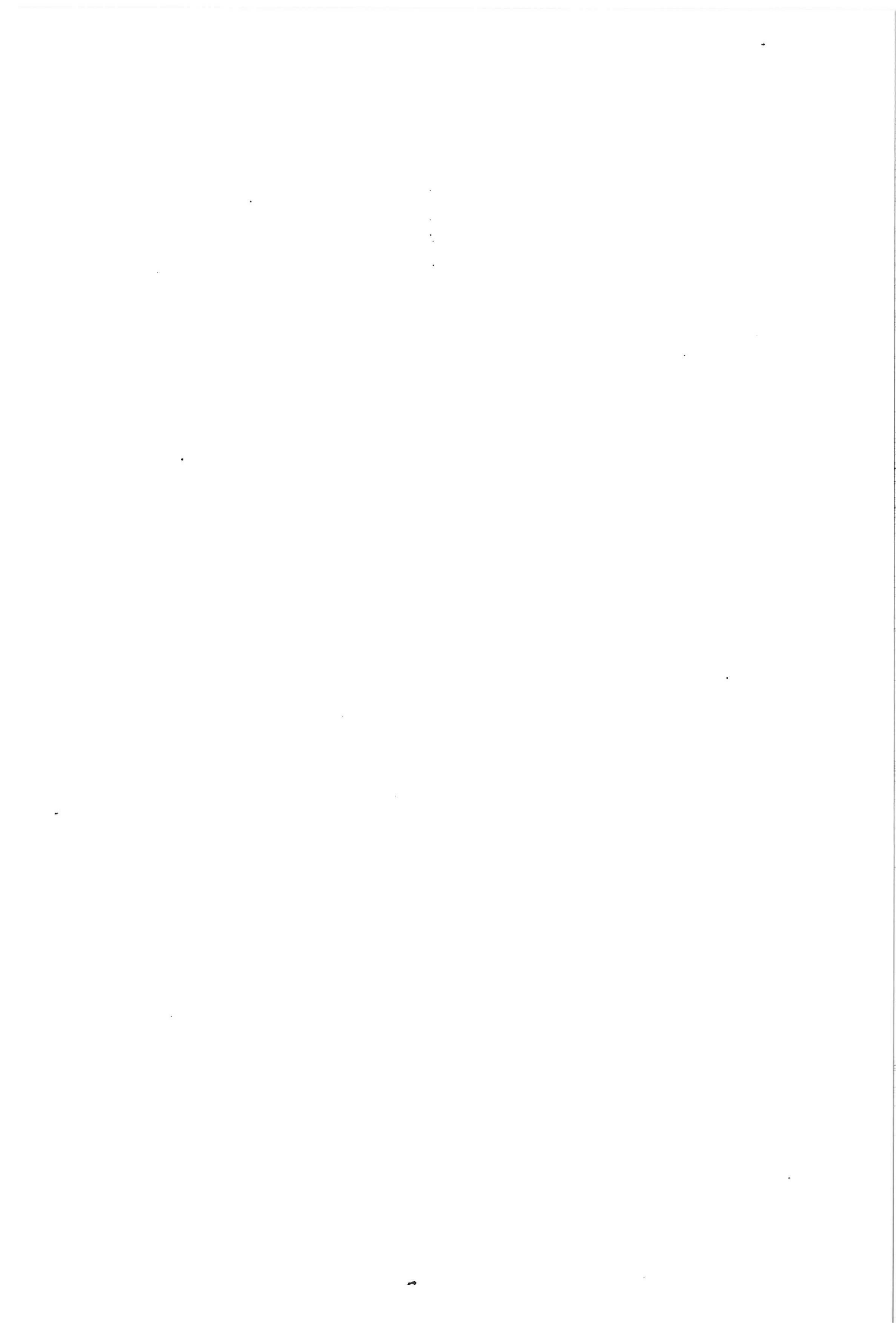




| y = | F1 = | F2 =    | F3 =    | F4 =    | F5 =     | F6 =      | F7 =      |
|-----|------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|
| 0   | 0    | 0       | 0       | 0       | 0        | 0         | 0         |
| 10  | 5212 | 6593,57 | 12257,6 | 14157,6 | 15317,57 | 16617,569 | 19217,569 |
| 20  | 6515 | 8255,77 | 15335,8 | 19135,8 | 21035,77 | 23016     | 26416     |
| 30  | 6515 | 8532,05 | 15612,1 | 21312,1 | 23772,05 | 26292,05  | 30132,05  |
| 40  | 6515 | 8684,07 | 15764,1 | 23231,1 | 26211,07 | 29111,069 | 33111,069 |
| 50  | 6515 | 8794,55 | 15874,6 | 23341,6 | 26781,55 | 29981,55  | 33981,55  |
| 60  | 6515 | 8891,36 | 15971,4 | 23438,4 | 27138,36 | 30538,36  | 34538,36  |
| 70  | 6515 | 8987,96 | 16068   | 23535   | 27234,96 | 30674,96  | 34674,96  |
| 80  | 6515 | 9084,73 | 16164,7 | 23631,7 | 27331,73 | 30771,728 | 34771,728 |
| 90  | 6515 | 9181,37 | 16261,4 | 23728,4 | 27428,37 | 30868,37  | 34868,37  |
| 100 | 6515 | 9278,14 | 16358,1 | 23825,1 | 27525,14 | 30965,138 | 34965,138 |



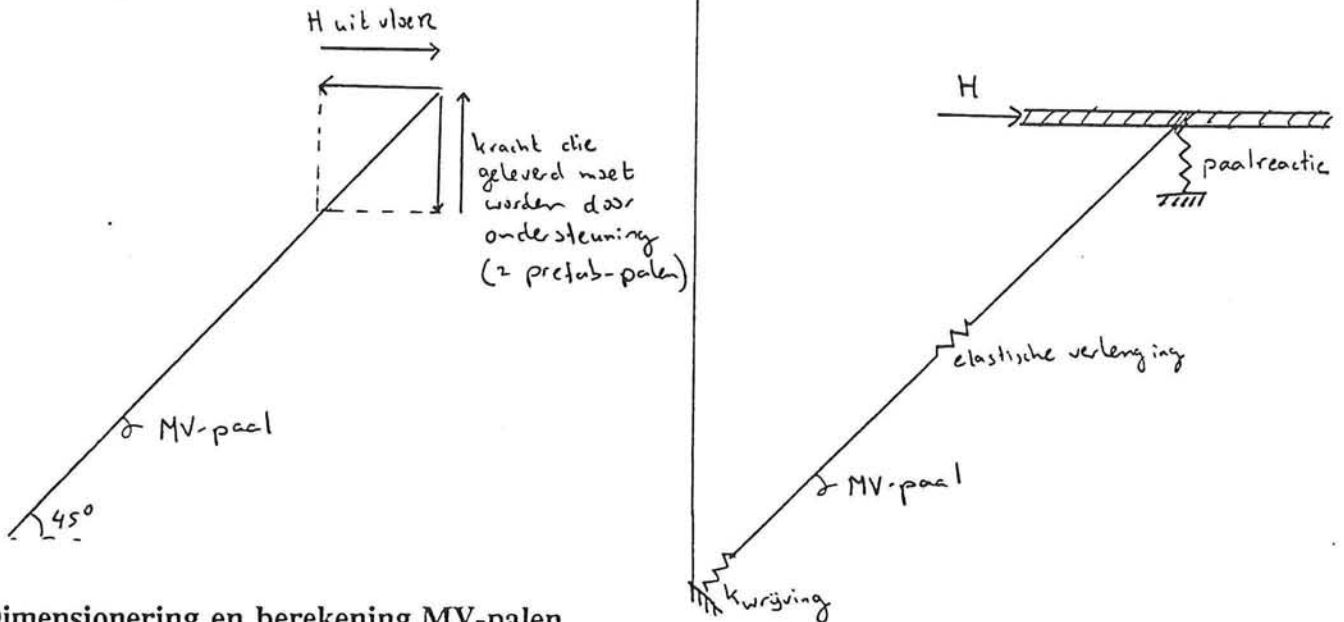
# **BIJLAGE 14**



## BIJLAGE 14

In deze bijlage is de berekening en dimensionering van de MV-palen en de prefab-betonnen palen opgenomen.

Krachtspel:



### Dimensionering en berekening MV-palen

De MV-palen worden geplaatst in de compartimenten 2 en 3. Berekend wordt één gemiddelde paal. Deze paal loopt van NAP -5.4 m t/m NAP -30 m (onderzijde 2e zandlaag) onder een hoek van 45°. De gemiddelde grondwaterstand is dan NAP -7.65 m.

Berekening op basis van groutdruk:

$$\sigma_g = h * \gamma_g = (30-5.4) * 22 = 541.2 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_w = h * \gamma_w = (30-57.65) * 10 = 223.5 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi' = 35^\circ; \text{ veiligheidsfactor is } 1.2 \Rightarrow \phi_d = 35/1.2 = 29.17^\circ$$

$$\tau_{\text{max,grout}} = (541.2-223.5) * \tan 29.17 = 177 \text{ kN/m}^2$$

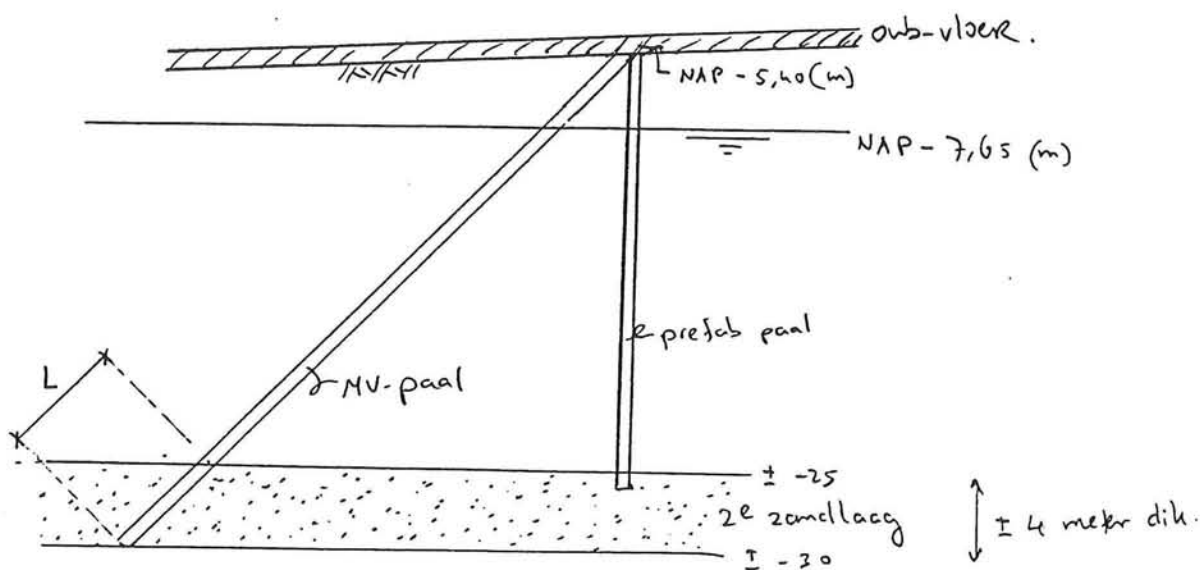
Berekening op basis van conusweerstand:

Hier geldt dat  $\tau_{\text{max}}$  gelijk is aan de maximale conusweerstand in de 2e zandlaag met een maximum van 250 kN/m<sup>2</sup>.

$$\tau_{\text{max,conus}} = 250 \text{ kN/m}^2$$

Conclusie :  $\tau_{\text{max,grout}}$  is maatgevend

Situatie maatgevende paal:



$$L = \sqrt{4^2 + 4^2} = 5.65 \text{ m}$$

Gekozen is voor een HE280M-profiel.

$$\begin{aligned} \text{HE280M: } & h = 310 \text{ mm} \\ & b = 288 \text{ mm} \\ & A = 24020 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

De voetpunt heeft als afmetingen 325\*300 mm.

$$\begin{aligned} F_{\max} &= \tau_{\max, \text{grout}} * [\text{omtrek voetpunt} * L] \\ &= 177 * [1.25 * 5.65] = 1250 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$F_{\max; d} = F_{\max} / 1.4 = 892 \text{ kN}$$

$$F_{\text{MV-paal, hor; d}} = 1/2 * \sqrt{2} * 892 = 630 \text{ kN}$$

Dimensionering deuvels:

maatvoering:

$$\sigma_d = 19 \text{ mm}$$

$$h_{\text{lijf}} = 60 \text{ mm}$$

$$\text{kop: diameter} = 1.5 * 19 = 28.5 \text{ mm}$$

$$\text{hoogte} = 0.4 * 19 = 7.6 \approx 8 \text{ mm}$$

Deuvelkracht:

$$1) \text{ bezijken staal: } S_{\max} = \pi * \sigma_d / 4 * 0.70 * f_{t, \text{rep}} = 71.25 \text{ kN} \quad (f_{t, \text{rep}} = 360 \text{ N/mm}^2)$$

$$2) \text{ stuik beton: } S_{\max} = 0.32 * \alpha * \sigma_d^2 * \sqrt{(f'_{ck} * E'_b)} = 78 \text{ kN}$$

$$\text{Bezwijken staal (1) is maatgevend} \Rightarrow S_{\max; d} = 71.25 / 1.25 = 57 \text{ kN}$$

a) paalpunt draagvermogen:

$$F_{r,max;punt} = 1/2 * \alpha_p * \beta * s * \left( \frac{q_{c;I,gem} + q_{c;II,gem}}{2} + q_{c;III,gem} \right) * A_{punt}$$

waarin:

$$\alpha_p = 1$$

$$\beta = 1$$

$$s = 1$$

$$q_{c;I,gem} = 15 \text{ MPa}$$

$$q_{c;II,gem} = 15 \text{ MPa}$$

$$q_{c;III,gem} = 12 \text{ MPa}$$

$$A_{punt} = 500 * 500 = 250000 \text{ mm}^2$$

$$F_{r,max;punt;d} = F_{r,max;punt} / 1.25 = 3125 / 1.25 = 2500 \text{ kN}$$

b) paalschachtwrijving:

$$F_{r,max;schacht} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c;z;a}$$

$O_p = 4 * 400 = 1600 \text{ mm}$  bovenste gedeelte,  $4 * 500 = 2000 \text{ mm}$  onderste gedeelte

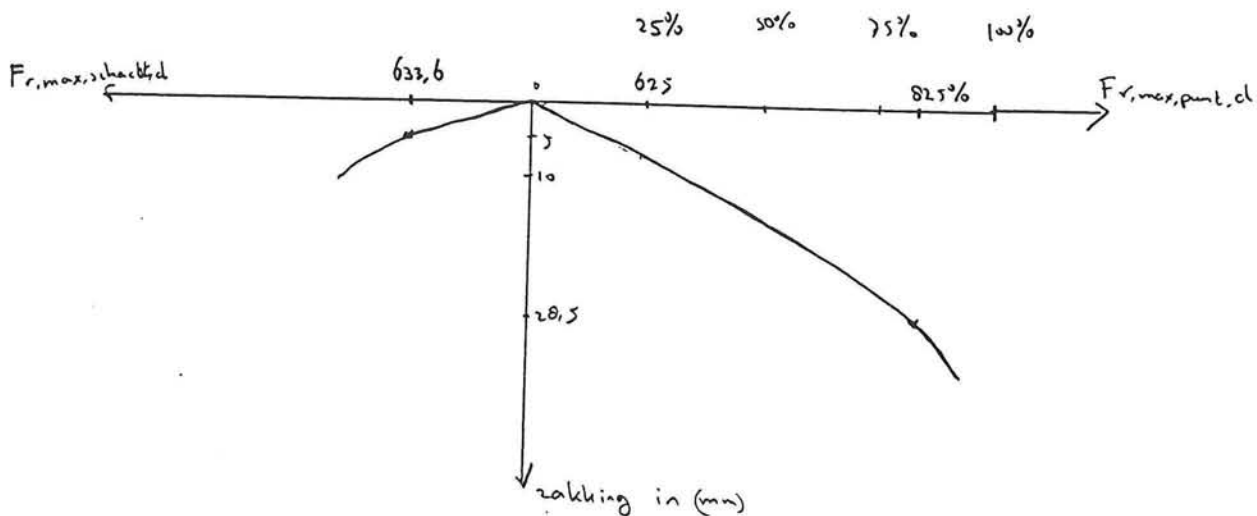
$\Delta L = 5 \text{ m}$  zandhoudende klei,  $1.5 \text{ m}$  zand

$\alpha_s = 0.025$  voor zandhoudende klei,  $0.010$  voor zand

$q_{c;z;a} = 3 \text{ MPa}$  voor zandhoudende klei,  $12 \text{ MPa}$  voor zand

$$F_{r,max;schacht;d} = F_{r,max;schacht} / 1.25 = 960 / 1.25 = 768 \text{ kN}$$

Verloop zetting paal:



Hierin kan worden afgelezen dat:

$$k_{\text{zakking}} = 200 \text{ kN/mm}$$

De elastische indrukking kan als volgt worden berekend:

$$k_{\text{elastisch}} = E \cdot A / l_{\text{gemiddeld}} = 38500(\text{B65}) \cdot 400^2 / 20000 = 308 \text{ kN/mm}$$

Deze twee veren werken in serie:

$$K_{2\text{-palen}} = 1 / (1/200 + 1/308) = 243 \text{ kN/mm}$$

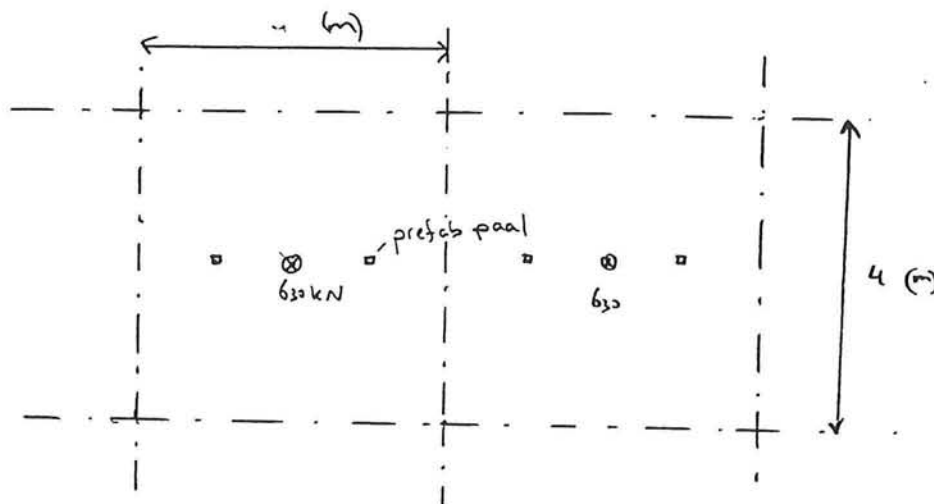
### Controle onderwaterbeton-vloer en dimensionering constructievloer

*Gegevens onderwaterbeton-vloer:*

- \* beton B25, treksterkte  $f_b = 1.15 \text{ N/mm}^2$ , gemiddelde treksterkte  $f_{bm} = 2.3 \text{ N/mm}^2$ ;
- \* dikte vloer 750 mm;
- \* weerstandsmoment  $W = 0.09375 \text{ (m}^3/\text{m}^1)$ .

De onderwaterbeton-vloer is berekend als plaat met puntlasten van 630 kN (vanuit MV-palen) en verende ondersteuning voor de prefab palen.

Bovenaanzicht: (schematisatie als oneidig doorlopende plaat)



Uitdraai platen programma met daarin de maximale momenten volgt op de volgende bladzijden.



Maximaal toelaatbare kracht in MV-paal is 892 kN =>  $892/57 \approx 16$  deuvels (minimaal)

Dus ongeveer 2 deuvels h.o.h. 100 mm in krachtrichting en h.o.h. 80 mm uit elkaar.

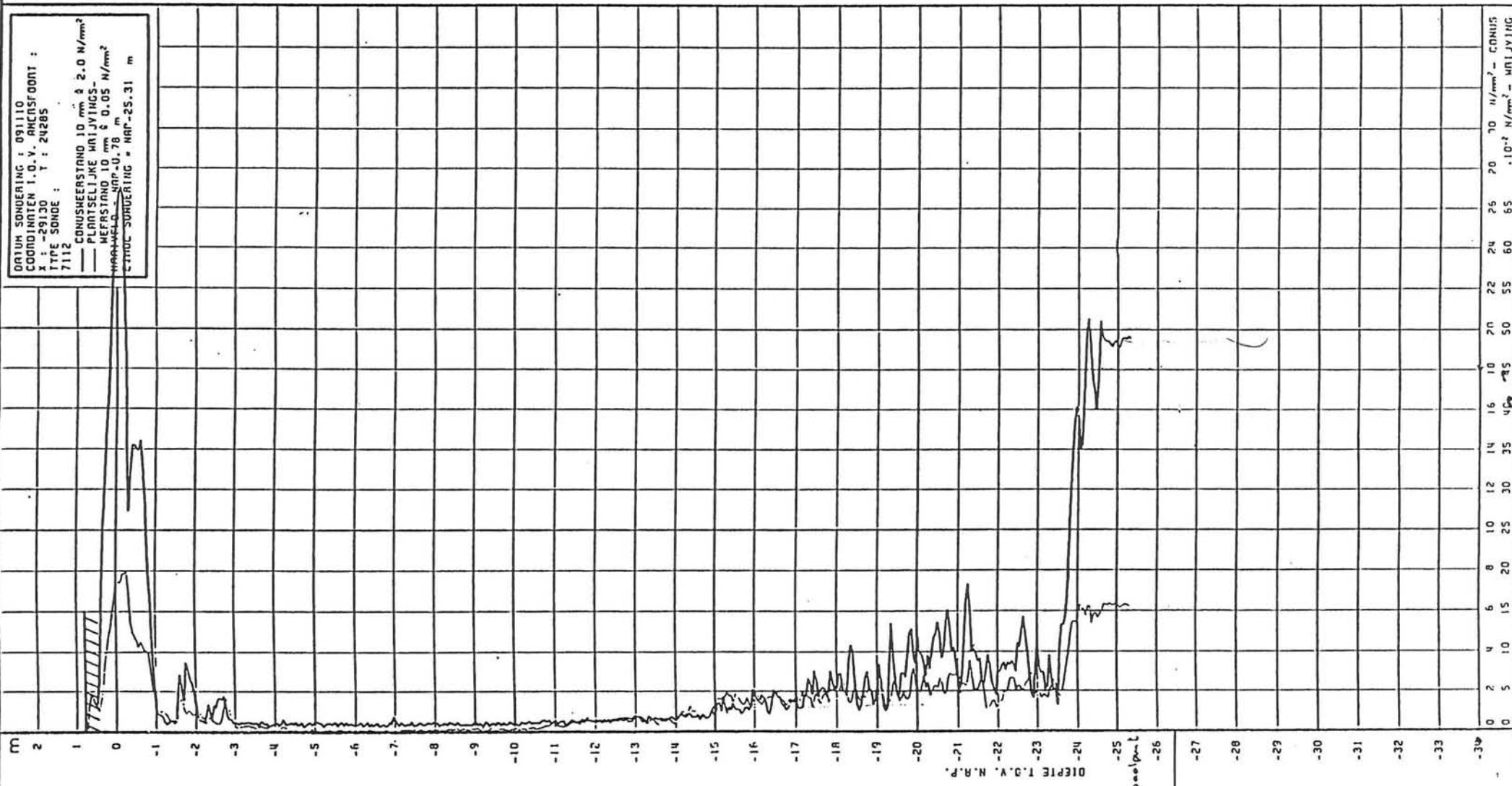
### Dimensionering en berekening prefab palen

*Gegevens prefab palen:*

- \* beton B65;
- \* dwarsafmeting 400 x 400 mm;
- \* vergrote paalvoet 500 x 550 mm over een lengte van 1500 mm;
- \* funderingsdiepte NAP -26.5 m.

Maatgevende sondering op volgende bladzijde:

DATUM SONDERING : 091110  
 COördINATEN I. O. V. AKERSFOORT :  
 X : -29130 Y : 29285  
 TYPE SONDE :  
 7112  
 CONUSKERSTAND 10 mm  $\pm$  2.0 N/mm<sup>2</sup>  
 PLANKSELIJKE WAIJVINGSG-  
 MEERSTAND 10 mm  $\pm$  0.05 N/mm<sup>2</sup>  
 WAIJVINGSG-  
 MEERSTAND 10 mm  $\pm$  0.05 N/mm<sup>2</sup>  
 LITHO SONDERING \* NAP-25.31 m



DIENST OPENBARE WERKEN  
 AMSTERDAM  
 TECHNISCHE STAF  
 BUREAU GRONDMECHANICA

ONDERZOEK TUINELTRACE  
 IJ-BOULEVARD-OOST  
**SONDERING**

GET. 091129  
 GEC. \_\_\_\_\_  
 GEZ. \_\_\_\_\_  
 OPERANT: 5137  
 ▼ D8-331

diepte poolpunt  
 ↓



Onderdeel G&P file --> LAAN1.OUT

Naam LAN

Datum 20 sep 1995 Pag

1

Platenprogramma GRABOWSKY&POORT BV \*\*\*\*\* dat. 20 sep 95 \*\* tijd 14.14 uur  
input file = F:\USER\CONST\LAAN1.PHT \*\*\*\*\*  
PIET HEINTUNNEL, ONDERWATERBETONVLOER MET M.V. PALEN  
nx= 9 ny= 9 ngev= 1 nkom= 1 symLRBO=1111 char/line=112 elas= 10000. N/mm2  
afstanden dx in mm: 500 500 500 500 500 500 500 500  
som: 4000  
afstanden dy in mm: 500 500 500 500 500 500 500 500  
som: 4000

STIJFHEDEN

| nr | type | 1         | 2         | 3         |                                 |
|----|------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| 1  | ko   | .1000E+03 | .0000E+00 | .0000E+00 | kolom Vz kN/mm, Vxx Vyy kNm/rad |

GEOMETRIE

| type | lx1 | lx2 | ly1 | ly2 | pointer/ht/bedd.k |
|------|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| ko   | 3   |     | 5   |     | 1                 |
| ko   | 7   |     | 5   |     | 1                 |
| ht   | 1   | 9   | 1   | 9   | 750 mm ht         |

BELASTINGGEVAL 1

| soort | LX1 | LX2 | LY1 | LY2 | grootte     | per line      | kN     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-------------|---------------|--------|
| e     |     |     |     |     | 24.00 kN/m3 | eigen gewicht | 288.00 |
| p     | 5   |     | 5   |     | 630.00 kN   | puntlast      | 630.00 |
|       |     |     |     |     |             | tot.          | 918.00 |

COMBINATIE(S)

| nr | selekt | tot. kN | 1    |
|----|--------|---------|------|
| 1  | 333010 | 918.00  | 1.00 |

doorbuigingen in mm, comb 1

min= .4570E+01 in (Lx,Ly)=( 1, 5)

max= .4715E+01 in (Lx,Ly)=( 5, 5)

getallen delen door 100

| lx=1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ly= 1 | 463 | 464 | 465 | 467 | 468 | 467 | 465 | 464 | 463 |
| Ly= 2 | 463 | 463 | 465 | 467 | 468 | 467 | 465 | 463 | 463 |
| Ly= 3 | 461 | 461 | 463 | 467 | 468 | 467 | 463 | 461 | 461 |
| Ly= 4 | 458 | 459 | 461 | 466 | 469 | 466 | 461 | 459 | 458 |
| Ly= 5 | 457 | 457 | 459 | 466 | 472 | 466 | 459 | 457 | 457 |
| Ly= 6 | 458 | 459 | 461 | 466 | 469 | 466 | 461 | 459 | 458 |
| Ly= 7 | 461 | 461 | 463 | 467 | 468 | 467 | 463 | 461 | 461 |
| Ly= 8 | 463 | 463 | 465 | 467 | 468 | 467 | 465 | 463 | 463 |
| Ly= 9 | 463 | 464 | 465 | 467 | 468 | 467 | 465 | 464 | 463 |



buigende momenten  $m_x$  kNm/m in de knopen; comb. 1

|       | $l_x=1$ | 2   | 3   | 4  | 5   | 6  | 7   | 8   | 9   |
|-------|---------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|
| Ly= 1 | -16     | -13 | -3  | 14 | 23  | 14 | -3  | -13 | -16 |
| Ly= 2 | -17     | -15 | -6  | 15 | 28  | 15 | -6  | -15 | -17 |
| Ly= 3 | -19     | -20 | -15 | 20 | 47  | 20 | -15 | -20 | -19 |
| Ly= 4 | -17     | -23 | -39 | 27 | 88  | 27 | -39 | -23 | -17 |
| Ly= 5 | -9      | -19 | -79 | 28 | 148 | 28 | -79 | -19 | -9  |
| Ly= 6 | -17     | -24 | -39 | 27 | 88  | 27 | -39 | -23 | -17 |
| Ly= 7 | -19     | -20 | -15 | 20 | 47  | 20 | -15 | -20 | -19 |
| Ly= 8 | -17     | -15 | -6  | 15 | 28  | 15 | -6  | -15 | -17 |
| Ly= 9 | -16     | -13 | -3  | 14 | 23  | 14 | -3  | -13 | -16 |

buigende momenten  $m_y$  kNm/m in de knopen; comb. 1  
getallen delen door 10

|       | $l_x=1$ | 2    | 3    | 4   | 5    | 6   | 7    | 8    | 9    |
|-------|---------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|
| Ly= 1 | 200     | 190  | 147  | 56  | 2    | 56  | 147  | 190  | 200  |
| Ly= 2 | 169     | 166  | 136  | 35  | -33  | 35  | 136  | 166  | 169  |
| Ly= 3 | 62      | 80   | 103  | -16 | -124 | -16 | 103  | 79   | 62   |
| Ly= 4 | -145    | -116 | 0    | -51 | -150 | -51 | 0    | -117 | -145 |
| Ly= 5 | -372    | -449 | -624 | 8   | 612  | 8   | -624 | -449 | -372 |
| Ly= 6 | -145    | -117 | 0    | -51 | -150 | -51 | 0    | -117 | -145 |
| Ly= 7 | 62      | 79   | 103  | -16 | -124 | -16 | 103  | 80   | 62   |
| Ly= 8 | 169     | 166  | 136  | 35  | -33  | 35  | 136  | 166  | 169  |
| Ly= 9 | 200     | 190  | 147  | 56  | 3    | 57  | 147  | 191  | 200  |

torsiemomenten kNm/m in de elementen; komb. 1  
getallen delen door 10

|       | $l_x=1$ | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   |
|-------|---------|-----|------|------|------|------|-----|-----|
| Ly= 1 | 5       | 22  | 45   | 27   | -27  | -45  | -22 | -5  |
| Ly= 2 | 8       | 52  | 146  | 95   | -95  | -146 | -52 | -8  |
| Ly= 3 | -10     | 29  | 266  | 203  | -203 | -265 | -29 | 10  |
| Ly= 4 | -38     | -88 | 316  | 302  | -302 | -316 | 88  | 38  |
| Ly= 5 | 38      | 88  | -316 | -302 | 302  | 316  | -88 | -38 |
| Ly= 6 | 10      | -28 | -265 | -203 | 203  | 266  | 29  | -10 |
| Ly= 7 | -8      | -52 | -146 | -95  | 95   | 146  | 52  | 8   |
| Ly= 8 | -5      | -22 | -45  | -27  | 27   | 45   | 22  | 5   |



Onderdeel G&P file --> LAAN1.OUT

Naam LAN

Datum 20 sep 1995 Pag

3

maatgevende wapeningsmomenten  $+m_x = m_x + \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in verticale roosterlijn Lx, van Ly tot Ly+1

| lx=1  | 2 | 3 | 4 | 5  | 6   | 7  | 8 | 9 |
|-------|---|---|---|----|-----|----|---|---|
| Ly= 1 | 0 | 0 | 0 | 19 | 28  | 19 | 0 | 0 |
| Ly= 2 | 0 | 0 | 4 | 32 | 47  | 32 | 4 | 0 |
| Ly= 3 | 0 | 0 | 0 | 50 | 88  | 50 | 0 | 0 |
| Ly= 4 | 0 | 0 | 0 | 59 | 148 | 59 | 0 | 0 |
| Ly= 5 | 0 | 0 | 0 | 59 | 148 | 59 | 0 | 0 |
| Ly= 6 | 0 | 0 | 0 | 50 | 88  | 50 | 0 | 0 |
| Ly= 7 | 0 | 0 | 4 | 32 | 47  | 32 | 4 | 0 |
| Ly= 8 | 0 | 0 | 0 | 19 | 28  | 19 | 0 | 0 |

maatgevende wapeningsmomenten  $-m_x = m_x - \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in verticale roosterlijn Lx, van Ly tot Ly+1  
getallen delen door 10

| lx=1  | 2    | 3    | 4    | 5   | 6 | 7   | 8    | 9    |      |
|-------|------|------|------|-----|---|-----|------|------|------|
| Ly= 1 | -172 | -165 | -92  | 0   | 0 | 0   | -92  | -165 | -172 |
| Ly= 2 | -187 | -226 | -251 | 0   | 0 | 0   | -251 | -226 | -187 |
| Ly= 3 | -187 | -244 | -536 | -30 | 0 | -30 | -536 | -244 | -187 |
| Ly= 4 | -167 | -298 | -907 | -42 | 0 | -42 | -907 | -298 | -167 |
| Ly= 5 | -167 | -298 | -907 | -42 | 0 | -42 | -907 | -298 | -167 |
| Ly= 6 | -188 | -244 | -536 | -30 | 0 | -30 | -536 | -244 | -187 |
| Ly= 7 | -188 | -226 | -251 | 0   | 0 | 0   | -251 | -226 | -187 |
| Ly= 8 | -173 | -165 | -92  | 0   | 0 | 0   | -91  | -165 | -172 |

maatgevende wapeningsmomenten  $+m_y = m_y + \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in horizontale roosterl. Ly, van Lx tot Lx+1  
getallen delen door 10

| lx=1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ly= 1 | 200 | 190 | 147 | 56  | 56  | 147 | 190 | 200 |
| Ly= 2 | 175 | 203 | 232 | 96  | 96  | 231 | 203 | 175 |
| Ly= 3 | 81  | 144 | 309 | 133 | 133 | 309 | 143 | 81  |
| Ly= 4 | 0   | 29  | 291 | 202 | 201 | 290 | 29  | 0   |
| Ly= 5 | 0   | 0   | 8   | 612 | 612 | 8   | 0   | 0   |
| Ly= 6 | 0   | 29  | 290 | 201 | 202 | 291 | 29  | 0   |
| Ly= 7 | 81  | 143 | 309 | 133 | 133 | 309 | 144 | 81  |
| Ly= 8 | 175 | 203 | 231 | 96  | 96  | 232 | 203 | 175 |
| Ly= 9 | 200 | 190 | 147 | 56  | 57  | 147 | 191 | 200 |

maatgevende wapeningsmomenten  $-m_y = m_y - \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in horizontale roosterl. Ly, van Lx tot Lx+1  
getallen delen door 10

| lx=1  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ly= 1 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ly= 2 | 0    | 0    | -61  | -94  | -94  | -61  | 0    |
| Ly= 3 | 0    | 0    | -222 | -273 | -273 | -222 | 0    |
| Ly= 4 | -169 | -146 | -342 | -402 | -402 | -342 | -146 |
| Ly= 5 | -449 | -624 | -624 | 0    | 0    | -624 | -624 |
| Ly= 6 | -169 | -146 | -342 | -402 | -402 | -342 | -146 |
| Ly= 7 | 0    | 0    | -222 | -273 | -273 | -222 | 0    |
| Ly= 8 | 0    | 0    | -60  | -94  | -94  | -60  | 0    |
| Ly= 9 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

reacties in kN en kNm; comb 1

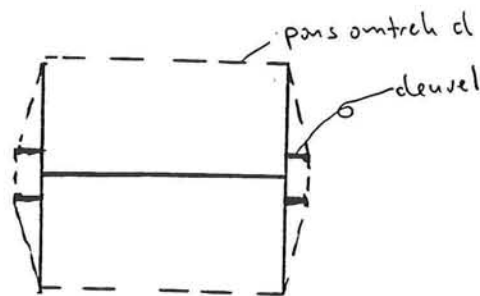
| lx | ly | -x     | +x     | -y     | +y     | extern | vert.  | m-xx | m-yy |
|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 3  | 5  | 78.30  | 170.60 | 102.79 | 102.78 | 4.50   | 458.98 | .00  | .00  |
| 7  | 5  | 170.61 | 78.28  | 102.79 | 102.80 | 4.50   | 458.98 | .00  | .00  |

tot: 917.96

ingevoerd voor deze combinatie: 918.00

Controle onderwaterbeton-vloer op pons

MV-paal:  
pons omtrek:



$$\tau_d = V_{d,max} / \text{pons omtrek} = 892000 / \sqrt{2} * 750 / 310 * 2 + 2 * 80 + 4 * 120 = 0.67 \text{ N/mm}^2$$

prefab paal:

pons omtrek:  $p = \pi * (d+a)$ , met  $a = 2 / \pi * (400 * 400) \approx 509 \text{ mm}$ ;

$$\tau_d = \alpha_c * F_d / p * d = 1 * 460000 / 2856 * 750 = 0.21 \text{ N/mm}^2$$

Vervolgens is de gewapende vloer berekend met het platen programma. De extra bovenlasting is  $30 \text{ kN/m}^2$  (rekenwaarde). Uitdraai platen programma met daarin de wapeningsmomenten volgt op de volgende bladzijden.



Onderdeel G&P file --> LAAN2.OUT

Naam LAN

Datum 20 sep 1995 Pag

1

Platenprogramma GRABOWSKY&POORT BV \*\*\*\*\* dat. 20 sep 95 \*\* tijd 14.47 uur  
input file = LAAN2.PHT \*\*\*\*\*  
PIET HEINTUNNEL, ONDERWATERBETONVLOER MET M.V. PALEN  
nx= 9 ny= 9 ngev= 1 nkom= 1 symLRBO=1111 char/line=112 elas= 10000. N/mm2  
afstanden dx in mm: 500 500 500 500 500 500 500 500  
som: 4000  
afstanden dy in mm: 500 500 500 500 500 500 500 500  
som: 4000

STIJFHEDEN

| nr | type | 1         | 2         | 3         |                                 |
|----|------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| 1  | ko   | .1000E+03 | .0000E+00 | .0000E+00 | kolom Vz kN/mm, Vxx Vyy kNm/rad |

GEOMETRIE

| type | lx1 | lx2 | ly1 | ly2 | pointer/ht/bedd.k |
|------|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| ko   | 3   | 5   |     |     | 1                 |
| ko   | 7   | 5   |     |     | 1                 |
| ht   | 1   | 9   | 1   | 9   | 1250 mm ht        |

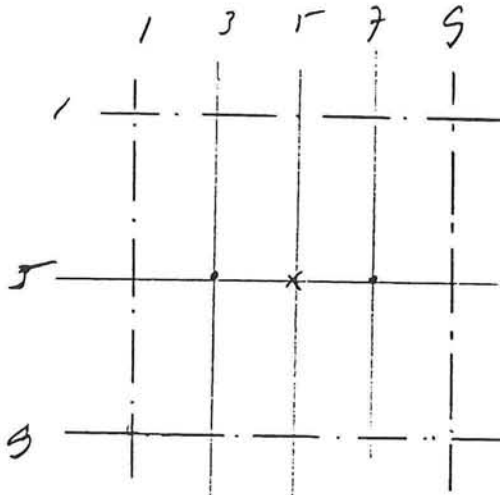
BELASTINGGEVAL 1

| soort | LX1 | LX2 | LY1 | LY2 | grootte                   | per line kN |
|-------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|-------------|
| e     |     |     |     |     | 28.80 kN/m3 eigen gewicht | 576.00      |
| p     | 5   | 5   |     |     | 630.00 kN puntlast        | 630.00      |
| q     | 1   | 9   | 1   | 9   | 30.00 kN/m2 vlaklast      | 480.00      |
|       |     |     |     |     | tot.                      | 1686.00     |

COMBINATIE(S)

| nr | selekt | tot. kN | 1    |
|----|--------|---------|------|
| 1  | 333010 | 1686.00 | 1.00 |

*rekelwaarden!*  
*(dus incl.  $\gamma = 1.2$  en  $1.5$ )*





doorbuigingen in mm, comb 1

min= .8426E+01 in (Lx,Ly)=( 3, 5)

max= .8471E+01 in (Lx,Ly)=( 5, 1)

getallen delen door 100

|       | Lx=1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ly= 1 | 846  | 846 | 847 | 847 | 847 | 847 | 847 | 846 | 846 |
| Ly= 2 | 846  | 846 | 846 | 847 | 847 | 847 | 846 | 846 | 846 |
| Ly= 3 | 845  | 845 | 845 | 846 | 846 | 846 | 845 | 845 | 845 |
| Ly= 4 | 843  | 843 | 844 | 845 | 846 | 845 | 844 | 843 | 843 |
| Ly= 5 | 843  | 843 | 843 | 845 | 846 | 845 | 843 | 843 | 843 |
| Ly= 6 | 843  | 843 | 844 | 845 | 846 | 845 | 844 | 843 | 843 |
| Ly= 7 | 845  | 845 | 845 | 846 | 846 | 846 | 845 | 845 | 845 |
| Ly= 8 | 846  | 846 | 846 | 847 | 847 | 847 | 846 | 846 | 846 |
| Ly= 9 | 846  | 846 | 847 | 847 | 847 | 847 | 847 | 846 | 846 |

buigende momenten mx kNm/m in de knopen; comb. 1

|       | Lx=1 | 2   | 3    | 4  | 5   | 6  | 7    | 8   | 9   |
|-------|------|-----|------|----|-----|----|------|-----|-----|
| Ly= 1 | -15  | -14 | -5   | 14 | 25  | 14 | -5   | -13 | -15 |
| Ly= 2 | -15  | -15 | -9   | 16 | 31  | 16 | -9   | -15 | -15 |
| Ly= 3 | -13  | -19 | -24  | 22 | 54  | 22 | -24  | -18 | -12 |
| Ly= 4 | -3   | -19 | -62  | 31 | 102 | 31 | -62  | -19 | -2  |
| Ly= 5 | 15   | -6  | -129 | 41 | 173 | 41 | -129 | -6  | 15  |
| Ly= 6 | -2   | -19 | -62  | 31 | 102 | 31 | -62  | -19 | -2  |
| Ly= 7 | -12  | -18 | -24  | 21 | 54  | 21 | -24  | -18 | -12 |
| Ly= 8 | -15  | -15 | -9   | 15 | 31  | 16 | -9   | -15 | -14 |
| Ly= 9 | -15  | -13 | -5   | 13 | 24  | 14 | -5   | -13 | -14 |

buigende momenten my kNm/m in de knopen; comb. 1

|       | Lx=1 | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7    | 8    | 9   |
|-------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|
| Ly= 1 | 52   | 52   | 49   | 39  | 32  | 39  | 49   | 52   | 52  |
| Ly= 2 | 42   | 43   | 42   | 30  | 22  | 30  | 43   | 44   | 42  |
| Ly= 3 | 12   | 16   | 23   | 7   | -6  | 7   | 23   | 16   | 12  |
| Ly= 4 | -38  | -34  | -16  | -27 | -38 | -27 | -16  | -34  | -38 |
| Ly= 5 | -86  | -104 | -148 | -58 | 12  | -58 | -148 | -104 | -86 |
| Ly= 6 | -38  | -34  | -16  | -27 | -38 | -27 | -16  | -34  | -38 |
| Ly= 7 | 12   | 16   | 23   | 7   | -6  | 7   | 23   | 16   | 12  |
| Ly= 8 | 42   | 43   | 42   | 30  | 22  | 30  | 42   | 43   | 42  |
| Ly= 9 | 52   | 52   | 49   | 39  | 32  | 38  | 49   | 52   | 52  |

torsiemomenten kNm/m in de elementen; komb. 1

getallen delen door 10

|       | Lx=1 | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Ly= 1 | 0    | 15   | 51   | 32   | -32  | -51  | -16  | 0   |
| Ly= 2 | -11  | 25   | 172  | 113  | -114 | -173 | -25  | 11  |
| Ly= 3 | -51  | -44  | 336  | 242  | -243 | -337 | 43   | 50  |
| Ly= 4 | -89  | -223 | 450  | 351  | -352 | -451 | 223  | 88  |
| Ly= 5 | 88   | 222  | -452 | -352 | 351  | 451  | -222 | -88 |
| Ly= 6 | 50   | 42   | -338 | -243 | 242  | 337  | -43  | -50 |
| Ly= 7 | 11   | -26  | -173 | -114 | 114  | 173  | 25   | -11 |
| Ly= 8 | 0    | -16  | -52  | -32  | 32   | 52   | 16   | 0   |





Onderdeel G&P file --> LAAN2.OUT

Naam LAN

Datum 20 sep 1995 Pag

3

maatgevende wapeningsmomenten  $+m_x = m_x + \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in verticale roosterlijn Lx, van Ly tot Ly+1

| Ly    | Lx=1 | 2  | 3 | 4  | 5   | 6  | 7 | 8  | 9  |
|-------|------|----|---|----|-----|----|---|----|----|
| Ly= 1 | 0    | 0  | 0 | 20 | 31  | 20 | 0 | 0  | 0  |
| Ly= 2 | 0    | 0  | 1 | 36 | 54  | 36 | 1 | 0  | 0  |
| Ly= 3 | 0    | 0  | 0 | 60 | 102 | 60 | 0 | 0  | 0  |
| Ly= 4 | 15   | 10 | 0 | 81 | 173 | 81 | 0 | 10 | 15 |
| Ly= 5 | 15   | 10 | 0 | 81 | 173 | 81 | 0 | 10 | 15 |
| Ly= 6 | 0    | 0  | 0 | 60 | 102 | 60 | 0 | 0  | 0  |
| Ly= 7 | 0    | 0  | 1 | 36 | 54  | 36 | 1 | 0  | 0  |
| Ly= 8 | 0    | 0  | 0 | 20 | 31  | 20 | 0 | 0  | 0  |

maatgevende wapeningsmomenten  $-m_x = m_x - \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in verticale roosterlijn Lx, van Ly tot Ly+1

| Ly    | Lx=1 | 2   | 3    | 4  | 5 | 6  | 7    | 8   | 9   |
|-------|------|-----|------|----|---|----|------|-----|-----|
| Ly= 1 | -15  | -16 | -12  | 0  | 0 | 0  | -12  | -16 | -15 |
| Ly= 2 | -15  | -19 | -34  | 0  | 0 | 0  | -33  | -19 | -15 |
| Ly= 3 | -13  | -24 | -76  | -7 | 0 | -7 | -76  | -24 | -12 |
| Ly= 4 | -3   | -35 | -140 | -9 | 0 | -9 | -140 | -35 | -2  |
| Ly= 5 | -2   | -35 | -140 | -9 | 0 | -9 | -140 | -35 | -2  |
| Ly= 6 | -12  | -24 | -76  | -8 | 0 | -8 | -76  | -24 | -12 |
| Ly= 7 | -15  | -19 | -34  | 0  | 0 | 0  | -33  | -19 | -14 |
| Ly= 8 | -15  | -16 | -12  | 0  | 0 | 0  | -12  | -16 | -14 |

maatgevende wapeningsmomenten  $+m_y = m_y + \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in horizontale roosterl. Ly, van Lx tot Lx+1  
getallen delen door 10

| Ly    | Lx=1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ly= 1 | 520  | 520 | 490 | 387 | 387 | 490 | 521 | 521 |
| Ly= 2 | 440  | 454 | 536 | 377 | 378 | 538 | 456 | 441 |
| Ly= 3 | 195  | 242 | 486 | 246 | 247 | 487 | 242 | 195 |
| Ly= 4 | 0    | 0   | 232 | 22  | 23  | 233 | 0   | 0   |
| Ly= 5 | 0    | 0   | 0   | 125 | 124 | 0   | 0   | 0   |
| Ly= 6 | 0    | 0   | 234 | 24  | 22  | 233 | 0   | 0   |
| Ly= 7 | 194  | 240 | 488 | 246 | 245 | 486 | 240 | 193 |
| Ly= 8 | 440  | 455 | 536 | 376 | 376 | 536 | 454 | 439 |
| Ly= 9 | 520  | 520 | 488 | 385 | 385 | 488 | 519 | 519 |

maatgevende wapeningsmomenten  $-m_y = m_y - \text{abs}(m_{xy})$  kNm/m  
telkens in horizontale roosterl. Ly, van Lx tot Lx+1

| Ly    | Lx=1 | 2    | 3    | 4   | 5   | 6    | 7    | 8    |
|-------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| Ly= 1 | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    |
| Ly= 2 | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    |
| Ly= 3 | 0    | 0    | -19  | -24 | -24 | -19  | 0    | 0    |
| Ly= 4 | -45  | -47  | -67  | -68 | -68 | -67  | -47  | -45  |
| Ly= 5 | -104 | -148 | -148 | -58 | -58 | -148 | -148 | -104 |
| Ly= 6 | -45  | -47  | -67  | -68 | -68 | -67  | -47  | -45  |
| Ly= 7 | 0    | 0    | -19  | -24 | -24 | -19  | 0    | 0    |
| Ly= 8 | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    |
| Ly= 9 | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    |

reacties in kN en kNm; comb 1

| lx | ly | -x     | +x     | -y     | +y     | extern | vert.  | m-xx | m-yy |
|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 3  | 5  | 167.66 | 259.88 | 199.33 | 199.39 | 16.50  | 842.76 | .00  | .00  |
| 7  | 5  | 259.88 | 167.66 | 199.42 | 199.37 | 16.50  | 842.83 | .00  | .00  |

tot: 1685.59  
ingevoerd voor deze combinatie: 1686.00

Wapening moment  $M_d = 173 \text{ kNm/m}^1$ :

$M_d / (d^2 * f_b) = 57 \Rightarrow$  tabel geeft  $w_0 = 0.20\%$

$A_s = 0.20\% * A_b = 900 \text{ mm}^2$  per meter  $\Rightarrow \text{Ø}16-200$

Dwarskracht:

$\tau_d = V_d / b * d = 850000 / 1000 * 450 = 1.89 \text{ N/mm}^2$

$\tau_1 = 0.5 * f_b * k_\lambda * k_h * w_0^{1/3} = 1.84 \text{ N/mm}^2 < \tau_d$

$\tau_s = \tau_d - \tau_1 = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$V_s = 0.05 * 450 * 1000 = 22500 \text{ N}$

$A_{sv} = V_s / z * f_s = 22500 / 0.9 * 450 * 435 = 128 \text{ N/mm}^2/\text{m}^1 \Rightarrow \text{Ø}6-200$

### Samenspel tussen MV-palen en prefab palen

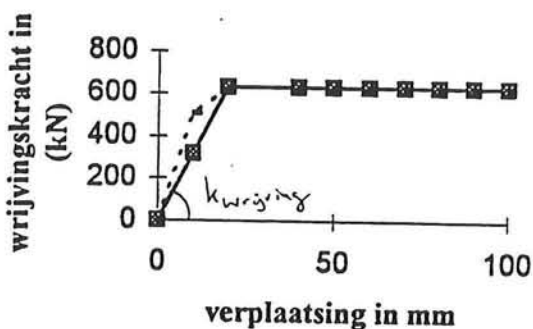
#### Verlenging MV-paal:

$\sigma_{paal} = F_{MV-paal,hor} / A_{paal} = 630 / 24020 = 26.23 \text{ N/mm}^2$

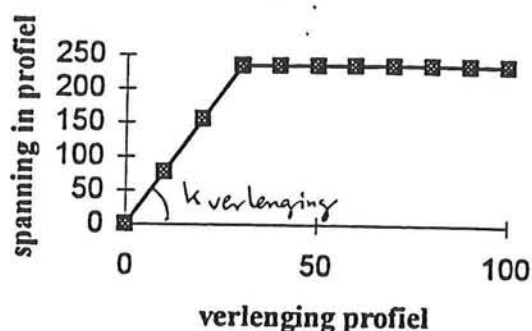
$\epsilon_{paal} = \sigma_{paal} / E_{staal} = 26.23 / 210000 = 0.000124905$

$L_{paal, gemiddeld} = 27 \text{ m} \Rightarrow \Delta l_{hor} = \epsilon * L = 3.37 \text{ mm}$

Schematisatie wrijvingskracht:



Schematisatie verlenging:



Om beide effecten mee te nemen wordt een twee verenstelsel gekozen waarvan de veren in serie zijn geplaatst. Van beide veren kan een veerstijfheid worden bepaald en aan de hand daarvan de totale veerstijfheid van de MV-paal.

$k_{wrijving} = 630 / 20 = 31.50 \text{ kN/mm}$

$k_{verlenging} = 235 * 24020 / 30.21 = 187 \text{ kN/mm}$

Daarnaast kan de zakking en de elastische verkorting van de paal worden aangegeven door de veerstijfheid die eerder is bepaald:

$K_{2-palen} = 243 \text{ kN/mm}$

$$k_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{k_{wrijving}} + \frac{1}{k_{verlenging}} + \frac{1}{K_{2-palen}}}$$

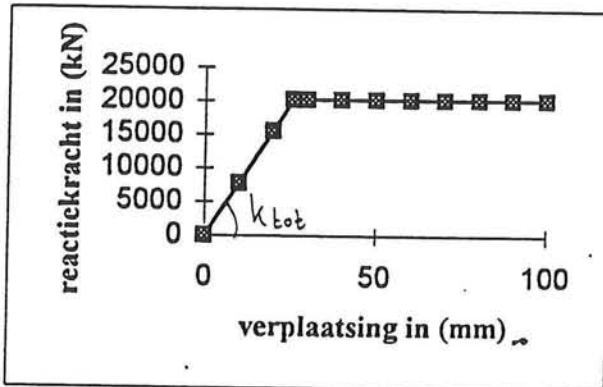
$$k_{\text{tot}} = 1/(1/31.50 + 1/187 + 1/243) = 24.3 \text{ kN/mm}$$

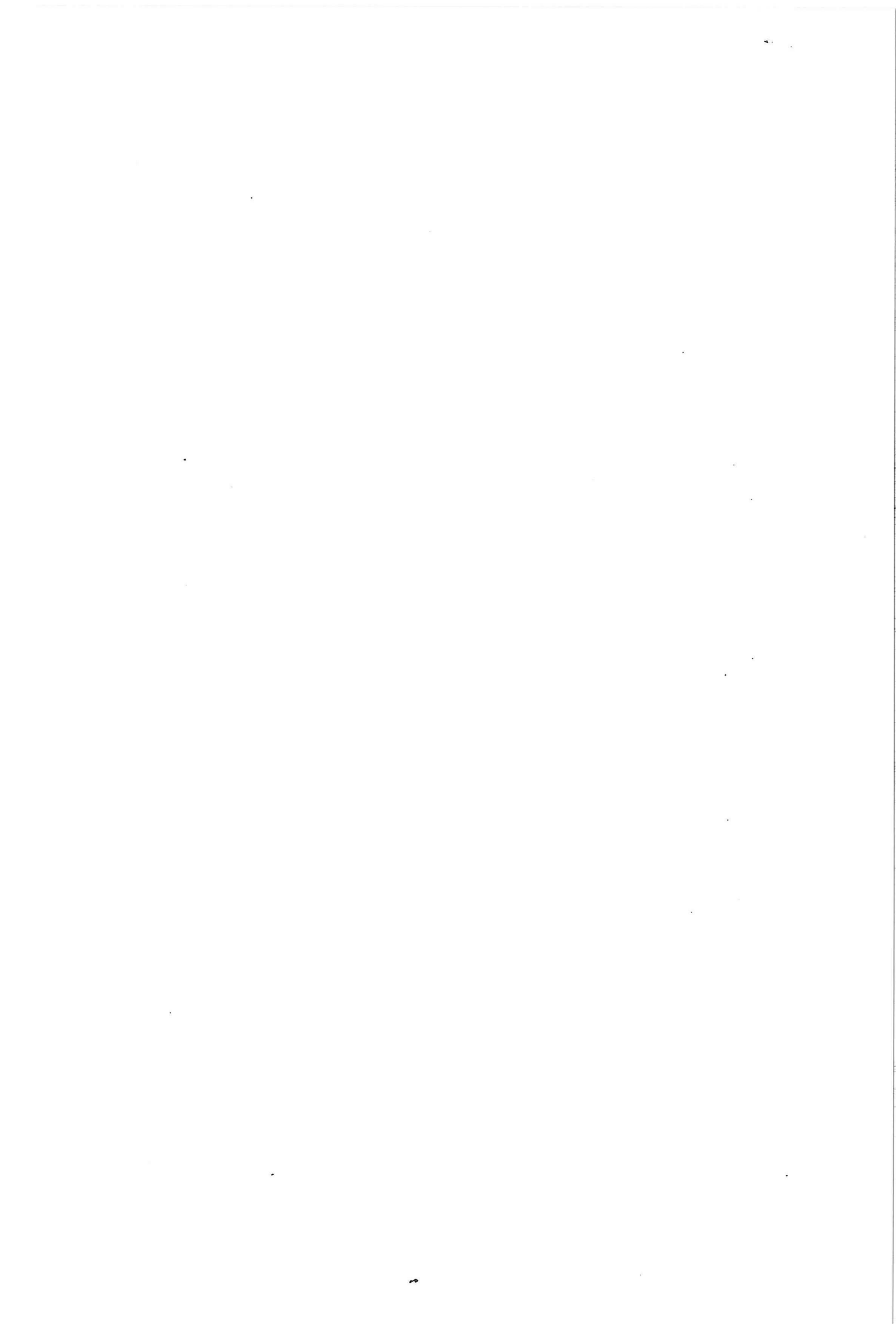
Er worden 32 MV-palen toegepast:

$$k_{\text{tot}} = 24.3 * 32 = 777.6 \text{ kN/mm}$$

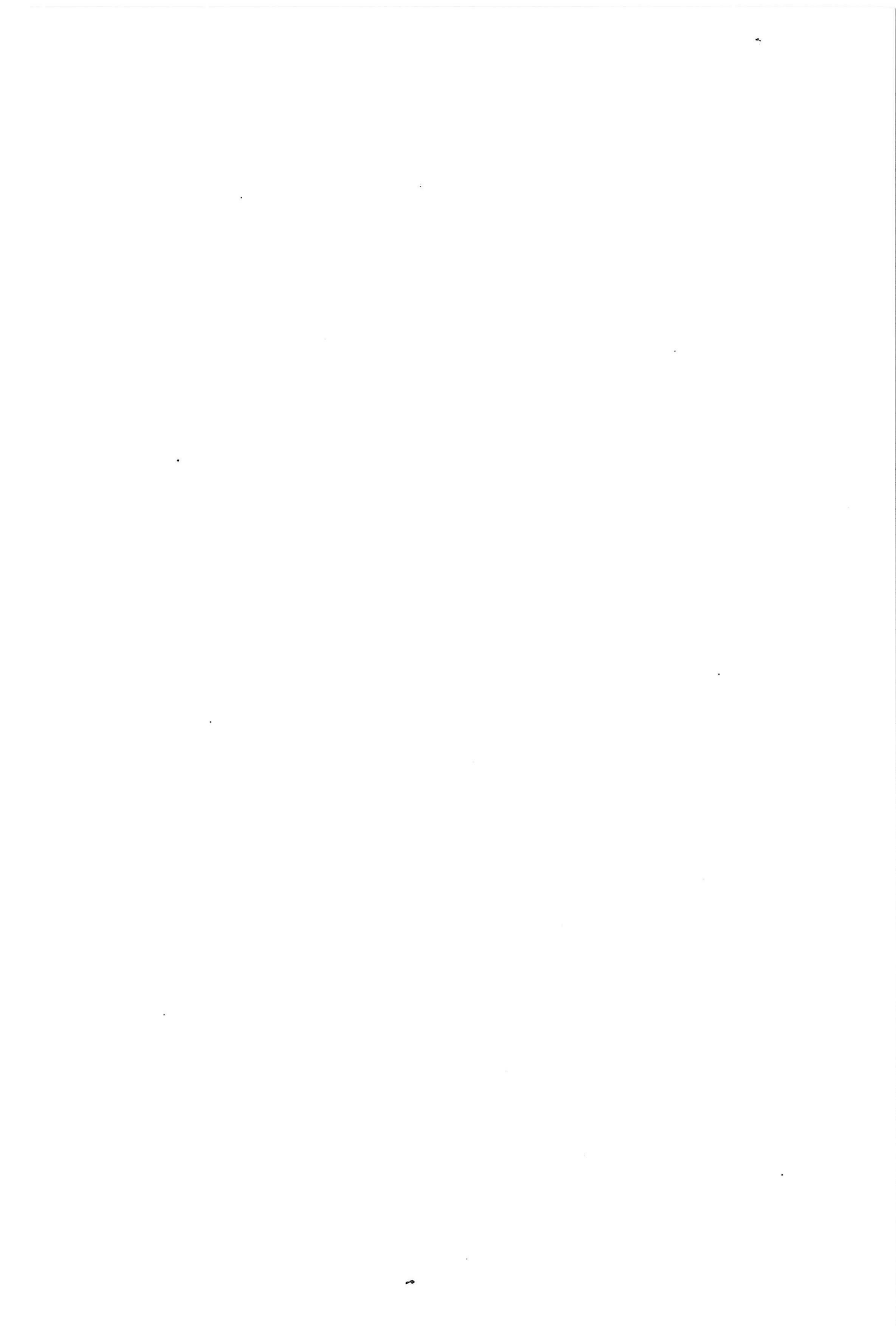
$$F_{\text{MV-palen}} = F_{\text{MV-paal,hor;d}} * 32 = 20160 \text{ kN}$$

Dus wordt de grafiek die de reactiekracht van de MV-palen weergeeft:





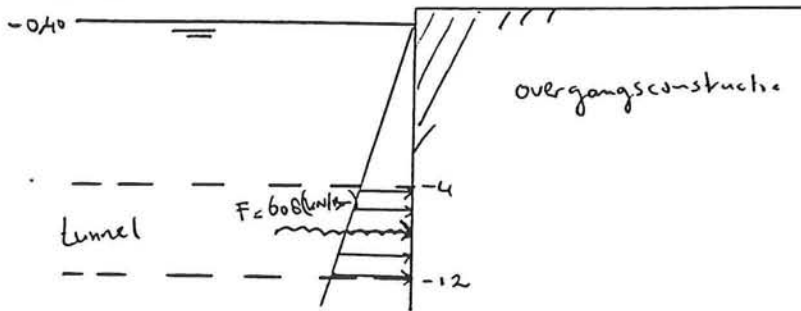
# **BIJLAGE 15**



## BIJLAGE 15

In deze bijlage worden de tijdsafhankelijke horizontale verplaatsingen in de gebruiksfase van de inrit berekend, maar nu inclusief MV-palen.

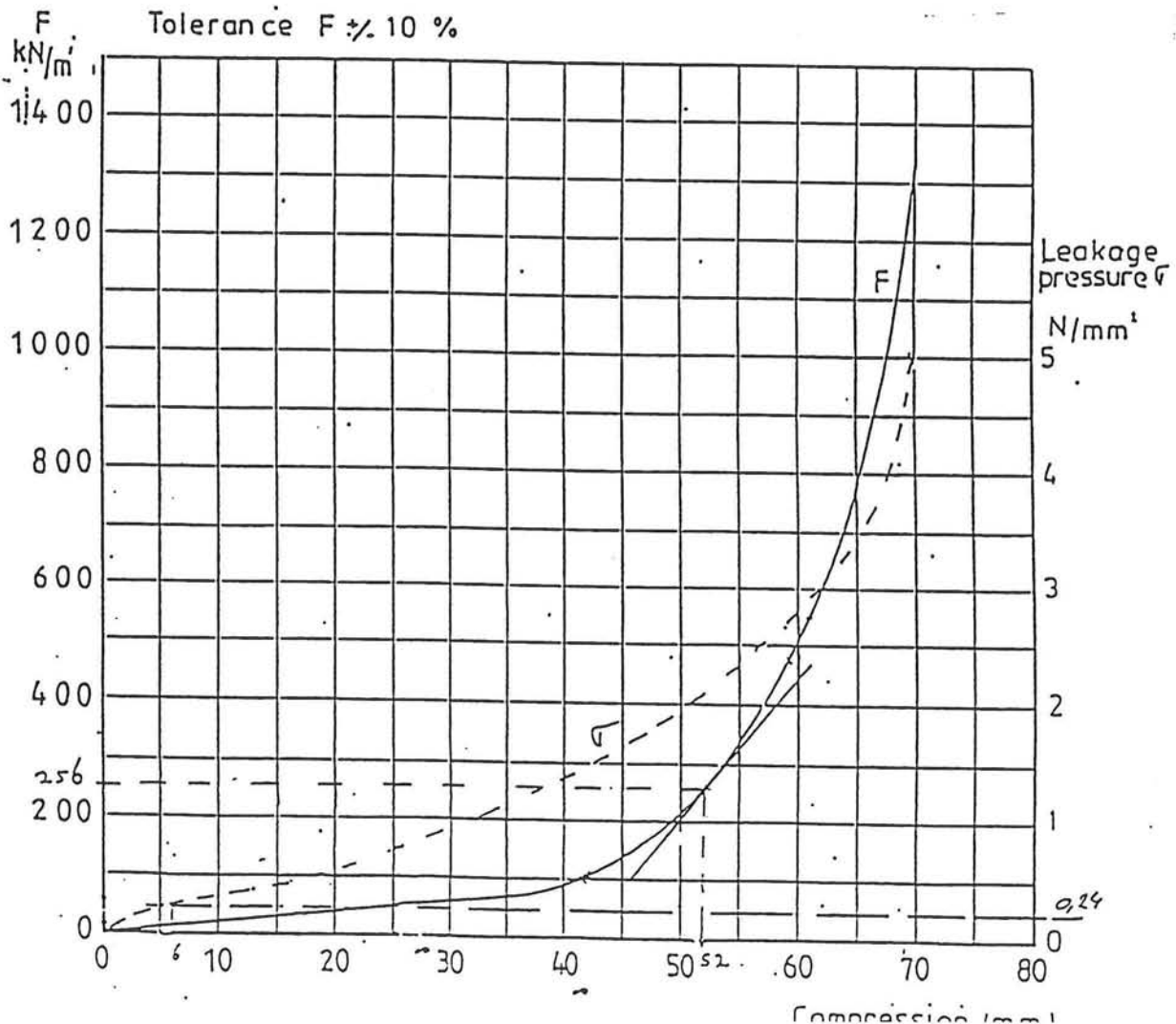
Allereerst wordt de kracht op het gina-profiel berekend. Gemiddelde kracht van de tunnel op de overgangsconstructie direct na afzinken (afzinken bij waterstand van NAP -0.40 m):



Het gina-profiel is over de gehele doorsnede van het element aangebracht. Totale lengte van het profiel is 76 m.

$$F_{\text{gina}} = 608 \cdot 32 / 76 = 256 \text{ kN/m}^1$$

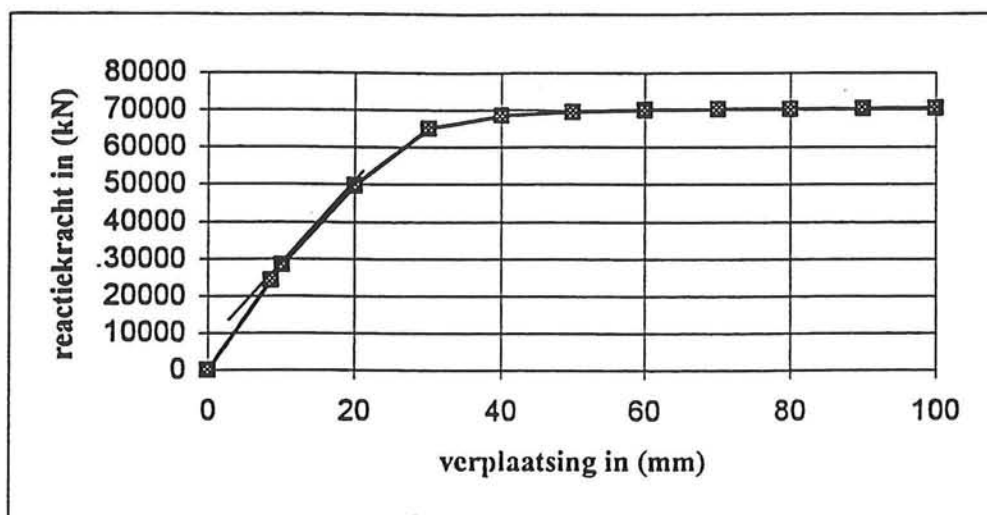
Hieronder is een grafiek weergegeven die het verloop van  $F_{\text{gina}}$  tegen de indrukking weergeeft voor een KBR-ETS-130-160-profiel.



Bij  $F_{gina}$  is de indrukking van het profiel 52 mm. De veerstijfheid van het gina-profiel is bepaald door de helling van de raaklijn in het punt (52,256) in de grafiek te berekenen.

$$k_{gina} = 350 \cdot 76 / 15 = 1773 \text{ kN/mm}$$

In de volgende grafiek is het verloop van de reactiekracht van de inrit tegen de verplaatsing uitgezet.



De veerstijfheid van de inrit is bepaald door de helling van de raaklijn in het punt (8.53 mm, 24211 kN {actiekracht op inrit bij NAP -0.40m}) te berekenen.

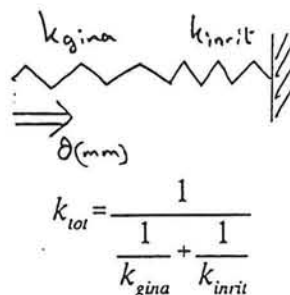
$$k_{inrit} = (28838.3 - 0) / 10 = 2883.83 \text{ kN/mm}$$

#Berekening invloed van temperatuur stijging => ( $\Delta t = +10^\circ\text{C}$ ):

Verlenging tunnelelement dat tegen de overgangsconstructie aanligt:

$$\text{Halve lengte element} \cdot \alpha \cdot \Delta t = 8000 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 8 \text{ mm}$$

Schematisatie:

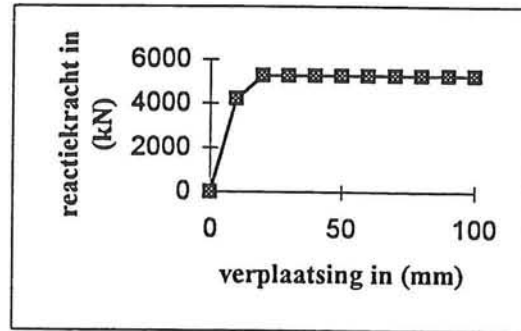




Omgerekend wordt de opneembare kracht:

F = 5260 kN

| y =    | F =     |
|--------|---------|
| 0 mm   | 0 kN    |
| 10 mm  | 4208 kN |
| 20 mm  | 5260 kN |
| 30 mm  | 5260 kN |
| 40 mm  | 5260 kN |
| 50 mm  | 5260 kN |
| 60 mm  | 5260 kN |
| 70 mm  | 5260 kN |
| 80 mm  | 5260 kN |
| 90 mm  | 5260 kN |
| 100 mm | 5260 kN |



4) reactiekracht combiwand

Met Msheet is berekend:  
(per meter breedte wand)

| verpl. | kracht | moment |
|--------|--------|--------|
| 10     | 75     | -233   |
| 20     | 167    | 454    |
| 30     | 340    | 1070   |
| 50     | 560    | 2103   |
| 100    | 907    | 4092   |

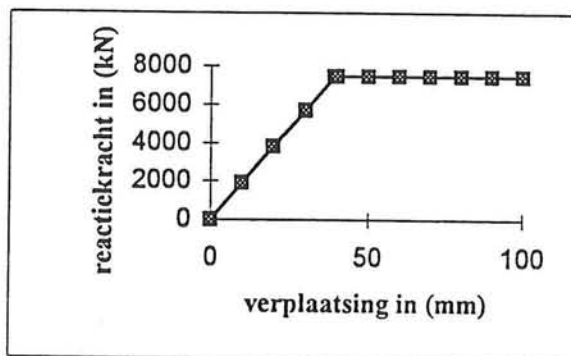
$\sigma = 235 \text{ N/mm}^2$

$W = 7350,6 \text{ mm}^3$

Mvloei = 34540 kNm

Geïnterpreteerde waarden (incl. veiligheidsfactor):

| y =     | F =     | M =         |
|---------|---------|-------------|
| 0 mm    | 0 kN    | -16670 kNm  |
| 10 mm   | 1900 kN | -3640 kNm   |
| 20 mm   | 3800 kN | 9390 kNm    |
| 30 mm   | 5700 kN | 22420 kNm   |
| 39,3 mm | 7467 kN | 34537,9 kNm |
| 40 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 50 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 60 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 70 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 80 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 90 mm   | 7467 kN | 34540 kNm   |
| 100 mm  | 7467 kN | 34540 kNm   |



$$k_{\text{tot}} = 1091 \text{ kN/mm}$$

$$F_{\text{tot}} = k_{\text{tot}} * u = 1091 * 8 = 8728 \text{ kN}$$

$$u_{\text{gina}} + u_{\text{inrit}} = 8 = F_{\text{tot}}/k_{\text{gina}} + F_{\text{tot}}/k_{\text{inrit}} = 4.9 + 3.1 \text{ mm}$$

$k_{\text{gina}}$  is een elastische veer en  $k_{\text{inrit}}$  is nu ook een elastische veer.

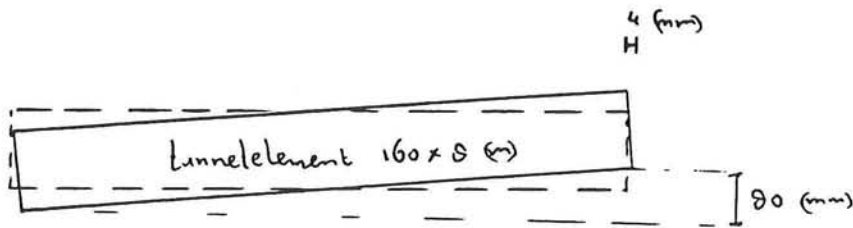
#### #Berekening invloed van krimp en kruip:

De maximale krimp en kruip (document 4433J001 PHT) is 7.2 mm

#### #Berekening invloed van zetting:

Zettingsverschil maximaal 80 mm (document 4433J001 PHT)

Schema:



De invloed van de zettingen is dus maximaal 4 mm.

