

SGS EcoCare N.V.
Environmental & Safety Services

Haven 407
Polderdijkweg 16
2030 Antwerpen
Tel. 03/545.87.50
Tel. 03/545.87.69

WERKPLAN
m.b.t. REALISATIE AFSLUIT - EN
AFDICHTLAAG
DEPONIE IV
voor KRONOS EUROPE NV

Opdrachtgever : De Paepe NV

Naam van de Firma : Kronos Europe N.V.
Adres : Langerbruggekaai 10
Postcode en Gemeente : 9000 GENT

Projectnummer : 93.315

Datum : oktober 1998

DE UITVOERING VAN DIT RAPPORT WERD GEREALISEERD DOOR

SGS EcoCare N.V.
Haven 407,
Polderdijkweg 16
2030 Antwerpen
Tel. 03/545.87.50

Dit rapport is samengesteld op basis van gegevens die ons door het bedrijf beschikbaar werden gesteld. Het betreft hier zowel schriftelijke informatie (teksten, cijfermateriaal, plans) als mondelinge informatie die werd verstrekt tijdens gesprekken en plaatsbezoeken.

MEDEWERKERS AAN HET RAPPORT

P. Snoeck	Milieuconsulent SGS
L. Van der Heyden	Bodemdeskundige SGS
M. Van Hoya	T.V. Besix - Strukton De Meyer
G. Verhoeve	De Paepe NV
I. De Paepe	De Paepe NV

INHOUDSTAFEL

1. INLEIDING	4
2. VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN	5
2.1 CONSTRUCTIE VAN TOEGANGSWEG	5
2.2 REALISATIE WATERDICHTTE KUIP	6
2.3 REALISATIE STORTDIJK	6
2.4 CONSTRUCTIE EN UITVOERING DRAINAGESYSTEEM	6
2.4.1 <i>horizontale dwarsdrain</i>	6
2.4.2 <i>controledrainage</i>	6
2.4.3 <i>aanleg inspectieputten (4 in totaal)</i>	7
2.4.4 <i>Langsdrain = percolaatdrainage</i>	7
3. AANLEG AFSLUITLAAG	8
4. AFDICHTLAAG	9
5. BIJLAGE 1	10
6. BIJLAGE 2	11

1. INLEIDING

Momenteel exploiteert Kronos Europe NV een monostort (deponie III), alwaar vaste afvalstoffen in bulk (voornamelijk ijzerhydroxide) worden gestort afkomstig van de productie van titaandioxyde volgens het chlorideprocédé.

Huidige deponie III is nagenoeg volgestort. Dit impliceert dat bijkomende stortcapaciteit moet gevonden worden. In dit kader werd een alternatief gevonden, meer bepaald werd een gedeelte van het voormalige vliegastort van Electrabel NV aangekocht, hierna deponie IV genaamd. Het storten van vliegassen werd immers gestaakt in de loop van 1995 en de resterende stortcapaciteit zal niet meer gebruikt worden door Electrabel NV. De aangekochte oppervlakte omvat 4 ha 56 a 27 ca en bevindt zich in de zuidoostelijke hoek van het vliegastort.

In concreto zal een monostort aangelegd worden voor voormelde vaste afvalstoffen. Onder het niveau van het maaiveld (+7.0 TAW) wordt een waterdichte put (aanzet -4,0 TAW) gecreëerd met een stortcapaciteit van 308.000 m³. Op niveau van het maaiveld wordt op een basisoppervlak van 41.000 m² een stort aangelegd tot 10 m boven het maaiveld (inclusief afdeklaag) met een capaciteit van 296.000 m³. Op die manier bedraagt de totale stortcapaciteit 604.000 m³.

De aanleg van een stort vanaf het niveau + 5 TAW bovenop de genivelleerde vliegass zonder inkapseling is technisch niet aangewezen gelet op de geringe stabiliteit van de vliegass en de hoogte van het grondwater, zowel in definitieve toestand als tijdens de ophoging van de deponie. Vliegassen in water gedragen zich immers als modder. Zettingsverschijnselen met als mogelijk gevolg het scheuren van de waterdichte folie is voor dergelijk aangelegd stort onvermijdelijk. Om de vliegassen anderzijds te verwijderen, dient een verlaging van de grondwatertafel te worden gerealiseerd. Dergelijke verlaging kan enkel d.m.v. een zware bemaling die tot meer dan 1 km rondom de deponie zijn invloed zal hebben. Gelet op de naburige activiteiten (industrie, woningen) is zoiets onaanvaardbaar.

De oplossing bestaat erin een waterdichte bouwput te maken waarin kan gewerkt worden zonder invloed uit te oefenen op het F.O. van de omgeving.

Krachtens de bepalingen van het Vlarems titel I is voor de aanleg van het stort de rubriek 2.3.6.c.2 van toepassing: *"Stortplaatsen (...) van categorie 1 voor niet gevaarlijke bedrijfsafvalstoffen van anorganische aard of van organisch chemische aard en afvalstoffen ermee vergelijkbaar"*.

In uitvoering van de sectorale voorwaarden van Vlarems titel II (art. 5.2.4.3.3.§3.3 en 5.2.4.3.6 §2.2), dient het bedrijf een werkplan op te maken m.b.t. de realisatie van de afsluit- en afdichtlaag. Dit werkplan dient ter goedkeuring worden voorgelegd aan AMINAL, afdeling Milieu-inspectie.

Voorwerp van dit rapport is dan ook het voorstel van werkplan waarin wordt beschreven welke methodes zullen aangewend worden om de afsluit- en afdichtlaag te realiseren.

Dit rapport zal het niet hebben over de grondwaterkwaliteit binnen en buiten de deponie IV en evenmin over het stortmateriaal. Hiervoor verwijzen wij naar de hydrologische studie van de RUG de dato januari 1996 (in concreto p.41 t.e.m. p.49 en p.47 t.e.m. p.56).

2. VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

Om de geplande werkzaamheden te kunnen uitvoeren, dienen een aantal voorbereidende werken te gebeuren.

Vooreerst zullen de grenzen van de deponie IV worden uitgezet, waarna een voorlopige toegangsweg aan de ZO - zijde van de deponie IV zal worden aangelegd.

De huidige waterplas, waar de deponie IV grotendeels gesitueerd is, en die voornamelijk met kanaal- en neerslagwater gevuld is, wordt leeggepompt en naar de bedrijfsriolering van Kronos gestuurd.

Dan wordt gestart met de aanleg van een stabiele werkdijk niveau + 7 TAW (breedte bovenaan 10 m) langs de NW - zijde en de ZW - zijde van de deponie IV. Deze dijken zijn nodig om de machines, die de cement-bentoniet wand maken, te laten opstaan. De aanleg van deze dijken gebeurt met grond afkomstig van het afgraven van de dijken langs de NO- en de ZO-zijde.

De waterdichte bouwput wordt nu gerealiseerd door het, langs de 4 zijden, maken van cement-bentoniet wanden (dikte 1 m en $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s) die aangezet worden op - 15 m TAW, dit is in een zeer slecht doorlatende kleilaag (cfr. fig. 16 van de hydrologische studie van de RUG, p.33).

Het verplaatsen van de vliegashouders in de bouwput naar het vliegashouders van Electrabel kan nu gebeuren. Dit wordt uitgevoerd met de nodige graafkranen en dumpers. Het grondwerk gebeurt in dwarse stroken van ± 25 m breed en ± 150 m lang (d.i. van de ZO - zijde tot de NW - zijde van de deponie IV) tot op een niveau van -4.00 m TAW.

Om redenen van stabiliteit van de cement-bentoniet wand moet een grondbanket langs de binnenzijde van de deponie IV blijven staan (breedte van het grondbanket op niveau -4.0 m TAW = 27 m) met een talud van 8/4.

In de huidige bouwput is geen aanvoer (of afvoer) van water meer mogelijk via de watervoerende lagen in de KZ 2 of de KZ 1 (cfr. hydrologische studie RUG, p.34), uitgezonderd het neerslagwater. De uitgegraven stroken worden, indien nodig, drooggetrokken via horizontale drains waarop 3 pompen kunnen worden geplaatst (capaciteit 30 m³/u) die het water overpompen naar de bedrijfsriolering van Kronos. Deze horizontale drains worden gerealiseerd door dwarse sleuven te trekken tot niveau -7.0 m TAW waarin een kokos-drain Ø 160 wordt gelegd en weer aan te vullen met draineerzand tot -4.0 m TAW.

Ten gevolge van de uitgraving is er een ontlasting van de kleilaag op niveau -13,0 TAW. Om deze ontlasting te beperken en het zwellen van de klei tegen te gaan, zal direct gestart worden met het stockeren van stortmateriaal van Kronos (cfr. fig.: "langse doorsnede tussentijdse situatie" en detailplannen, bijlage 1). Storten tot niveau +0.00 TAW is voldoende om dergelijke ontlasting te voorkomen.

2.1 constructie van toegangsweg

Vooreerst zal een toegangsweg aangelegd worden naar de deponie IV langs de ZO - zijde met een voorlopige steenslagverharding. Dit houdt in dat de bovenste laag (teelaarde) wordt afgegraven (ca. 400 m³) en tijdelijk gestockeerd op de werf.

De gracht langsheen de toegangsweg wordt uitgekuist en betonnen grachtelementen worden geplaatst zodat deze met een graafkraan desgevallend gemakkelijk kan gereinigd worden.

De gracht aan het begin van de toegangsweg wordt ingebuist (betonbuizen Ø 600 op zandcement fundering) met aan weerszijden gemetste kopmuren.

Als verharding van de toegangsweg zal voorlopig gebruik worden gemaakt van een steenslagfundering (ca. 20 cm), later wordt daar een betonplaat op gebetonneerd die aansluit op de grachtelementen.

2.2 realisatie waterdichte kuip

Om de deponie IV te realiseren zal een bijzondere techniek worden toegepast. Daarbij is het uitgangspunt de maximale vrijwaring van mogelijke milieu-effecten naar de omgeving, zowel bij de aanleg als de exploitatie en de afwerking van het stort.

Daarom wordt de deponie aangelegd in een vloeistofdichte kuip, waarvan de onderkant afgedicht wordt door de bestaande zeer slecht doorlatende laag (kleilaag) van - 13 tot - 17 TAW en waarvan de wanden bestaan uit een waterdichte wand met een dikte van 1.00 m. (doorlatendheid 1×10^{-9} m/s). De wanden worden aangezet tot op een diepte van - 15.00 TAW, dit is tot in de kleilaag. Het betreft hier een gelijkaardig procédé zoals momenteel toegepast wordt bij de werkzaamheden aan het Kluizendok, aan het kanaal Gent-Terneuzen.

Deze uitvoering betekent een extra afscherming van het stort naar het grondwater toe. Voor een detailbeschrijving van het gebruikte materiaal kan verwezen worden naar bijlage 2.

2.3 realisatie stortdijken

Voor de aanleg van de afsluitlaag (HDPE-folie) wordt eerst een stortdijk aangelegd met een hoogte van 1.5 m ten opzichte van het maaiveld, t.t.z. van + 7.00 m tot + 8.50 m. TAW, met een breedte aan de top van 1 m en een helling van ongeveer 32°.

Wanneer met het stortmateriaal een hoogte van 8.50 m TAW bereikt wordt, worden stelselmatig stortdijken van 1.5 m hoogte aangelegd, die langs de kant van de deponie voorzien zijn van een kleimat en een HDPE-folie. Na de aanleg van iedere stortdijk worden deze zo snel mogelijk met gras ingezaaid. Op deze manier wordt steeds gestort binnen stortdijken en worden zowel visuele hinder als geluidshinder tot een strikt minimum beperkt.

2.4 constructie en uitvoering drainagesysteem

2.4.1 horizontale dwarsdrain

Zoals reeds vermeld zal een horizontale drainage geplaatst worden, via een aan te leggen sleuf op een diepte van - 7.00 m TAW. In de sleuf wordt een kokosvezeldrainage geplaatst (diam. 160 mm), die heraangevuld is met drainerend zand tot aan de drainerende zandlaag van 30 cm dikte.

De functie ervan is enkel het verkrijgen van een droge bouwput. De noodzakelijke pompactiviteit heeft geen invloed op de grondwatertafel in de omgeving vermits de eerder geplaatste cement-bentonietwand een waterdichte kuip heeft gecreëerd.

2.4.2 controledrainage

De langse controledrain bestaat uit een geperforeerde PE-leiding Ø 90 mm op niveau - 4 TAW, gebed in een zandlaag van 30 cm draineerzand. Deze drainage wordt aangesloten op de inspectieputten.

De drains worden aangesloten op een pompschouw (4 in totaal) die zich aan de buitenkant van de deponie bevindt, via een PE-leiding Ø 160.

2.4.3 aanleg inspectieputten (4 in totaal)

Deze dubbele betonnen schouwen worden gebouwd op de talud die moet blijven voor de stabiliteit van de cement-bentoniet wand. De schouwen worden afgedekt met een koffer in stabilisé (20 cm) waarop de kleimat en de HDPE-folie wordt aangelegd. Zodoende bevindt deze schouw zich buiten de deponie. De schouwen zijn in 2 waterdichte compartimenten verdeeld waarop de langse drains, zowel de controle- als percolaatdrain worden aangesloten. In de inspectieput waar de percolaatdrain in uitmondt, is een vaste pomp voorzien om het percolaatwater op te pompen en door te sturen naar de bedrijfsleiding van Kronos.

2.4.4 Langsdrain = percolaatdrainage

De percolaatdrainage bestaat uit een geperforeerde PE-leiding Ø 160 mm, m.i.v. een zandbed. Rond de percolaatdrains wordt een grindbed aangelegd (in het zandbed). Het grindbed wordt omwikkeld met geotextiel.

De percolaatdrain wordt aangesloten op de dubbele inspectieputten. Aangezien deze leiding door de HDPE-folie gaat, wordt een lekdichte aansluiting gemaakt door middel van een flens. Vanuit deze putten vertrekt een persleiding Ø 160 in PE naar één centrale pompput. Buiten de deponie wordt deze persleiding in een zand cement fundering gelegd.

De afvoerleidingen worden zo geconcipeerd dat in de IP's de mogelijkheid bestaat om de drainageleidingen (zowel percolaat als controle) en de afvoerleidingen te spoelen via T-stukken met schroefsluitingen op de leiding.

Het verkregen drainagewater van het percolaat wordt d.m.v. een dompelpomp (cap. 2,5 m³/uur) en een persleiding afgeleid naar de bezinkput alwaar ook het pompstation is geplaatst (2 m x 4 m, hoogte : 4,7m). Het traject ziet er als volgt uit:

PP1	-	PP2	72 m.
PP2	-	pompput	215 m.
PP3	-	PP4	72 m.
PP4	-	pompput	125 m.

Vanuit de bezinkput wordt het percolaatwater d.m.v. een dompelcentrifugaalpomp (cap. 10 m³/uur) naar de bedrijfsriolering gepompt. Hierbij worden 2 pompen geplaatst, die afwisselend werken. Deze persleiding in PE heeft een Ø 200 mm.

3. AANLEG AFSLUITLAAG

Overeenkomstig art. 5.2.4.3.3.§3 Vlarem II, kan een afsluitlaag bestaan uit volgende alternatieven:

mogelijkheid a:

- een slecht doorlatende laag als een continue laag over het volledige stortterrein (gelijkwaardig aan een laag van 3 m dikte met een k-waarde van 1×10^{-9} m/s),
- een kunstmatige afdichting uit aaneengelaste foliematerialen (gelijkwaardig aan HDPE-folie met een dikte van 2,5 mm) tussen aangepaste beschermingslagen, en aangebracht op de bodem en op de wanden van de stortplaats. De gebruikte foliematerialen zijn minstens gelijkwaardig aan een HDPE-folie van 2,5 mm dikte.

mogelijkheid b:

De afsluitlaag kan ook andere uitvoeringsvormen aannemen mits goedkeuring van de toezichthoudende overheid.

Op de genivelleerde en verdichte oppervlakte (- 4.00m TAW) zal een laag draineerzand aangebracht worden (0,3 m). Op deze draineerlaag zal een kleimat geplaatst worden, bestaande uit een laag natriumbentoniet met een minimumgehalte van 4,9 kg/m². Deze kleimat geeft een betere afdichting dan een slecht doorlatende laag van 3 meter met een k-waarde van 1×10^{-9} m/s, zoals voorgeschreven door art. 5.2.4.3.3. §3, 1° Vlarem II. Permeabiliteitsproeven op deze kleimatten bij verschillende opstellingen kunnen desgevallend worden overgemaakt.

Op de zonet beschreven kleimat zal een aaneengelaste HDPE-folie aangebracht worden met een dikte van 2,5 mm, volledig conform art. 5.2.3.3.,§3,1° Vlarem II.

De combinatie van de kleimat met deze HDPE-folie is zelfdichtend. Wanneer om één of andere reden de folie zou geperforeerd geraken, wordt door het zwellend vermogen van het bentoniet de perforatie terug opgevuld.

Bovenop de HDPE-folie wordt een bijkomende laag drainagezand belegd (ca. 0,3 m), met daarin de percolaatdrains (cfr. punt 2.4.4.). Aansluitend op de drainagezandlaag wordt onmiddellijk gestort.

Vanaf een afstand van 27 meter t.o.v. de verticale waterdichte wand wordt de combinatie kleimat en HDPE-folie langs een binnenhelling (8/4) tot op een hoogte van + 7.00 m TAW gebracht. Daar wordt de bodem horizontaal gelegd over een lengte van 2 meter, zodat hierop een grondbanket kan aangelegd worden die nodig is voor de verankering van de folie. Dan wordt de combinatie kleimat en HDPE-folie via een helling 4/4 en een lengte van 2 meter over de stortdijk gelegd en aan de buitenzijde van de stortdijk verankerd.

4. AFDICHTLAAG

Overeenkomstig art. 5.2.4.3.6, §2, 1° Vlarem II, kan de afdichtlaag bestaan uit de volgende lagen:

- een slecht doorlatende laag als een continue laag over het volledige stortterrein (gelijkwaardig aan een laag van 0,5 m dikte met een k-waarde van 1×10^{-9} m/s),
- een kunstmatige afdichting uit aaneengelaste foliematerialen (gelijkwaardig aan HDPE-folie met een dikte van 2,5 mm), die tussen aangepaste beschermingslagen wordt aangebracht.

De afdichtlaag kan ook andere uitvoeringsvormen aannemen mits goedkeuring van de toezichthoudende overheid.

Het bedrijf stelt dan voor op de bovenzijde gebruik te maken van kleimatten (d.i. de slechtdoorlatende laag), bestaande uit een laag natriumbentoniet met een minimumgehalte van 4,9 kg/m², zoals ook goedgekeurd op deponie III. De k-waarde van de kleimat heeft een waarde die kleiner is dan 1×10^{-9} m/s, en is gelijkwaardig aan een 0,5-meter dikke laag klei. Bovenop de kleimatten wordt een kunstmatige afdichting gebruikt van aaneengelaste HDPE-folie met een dikte van 2,5 mm. De folie wordt over de kruin van de dijken geplaatst en aaneengelast om een ondoordringbare kuil te verkrijgen.

De combinatie van de kleimat met deze HDPE-folie is zelfdichtend. Wanneer om één of andere reden de folie zou geperforeerd worden, wordt de perforatie terug opgevuld door het bentoniet. Het zwellend vermogen van het bentoniet zorgt ervoor dat alle lekken in de HDPE-folie worden gedicht.

Bovenop de kunstmatige afdichting wordt een drainerende laag aangebracht van 0,3 m. dikte, bestaande uit gebroken puin en zand. Op de drainerende laag wordt een bewortelingslaag aangebracht met een dikte van 0,7 m. Naderhand wordt de eindafdeklaag ingezaaid met gras.

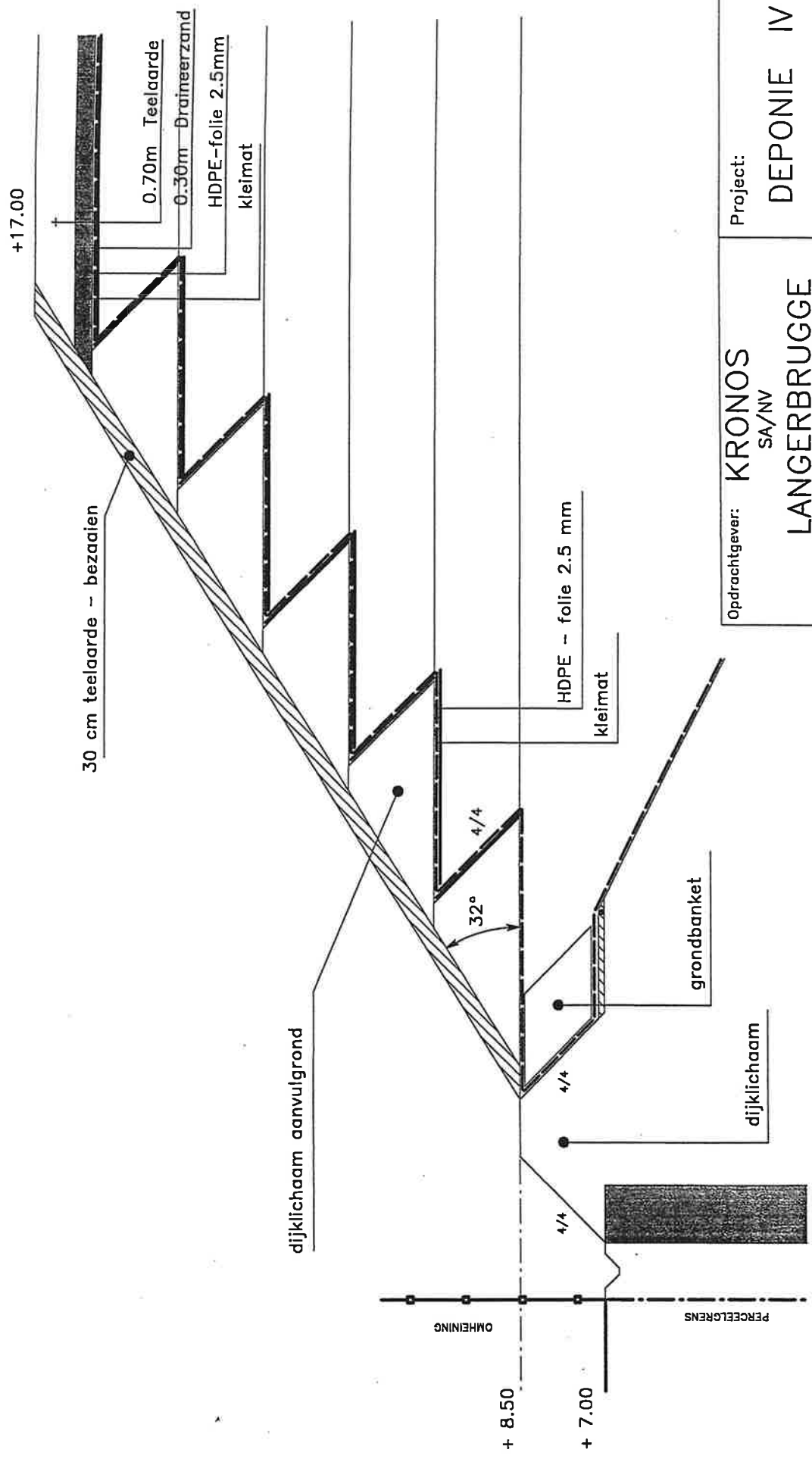
De zijwanden worden opgebouwd zoals beschreven in § 2.3.

5. BIJLAGE 1

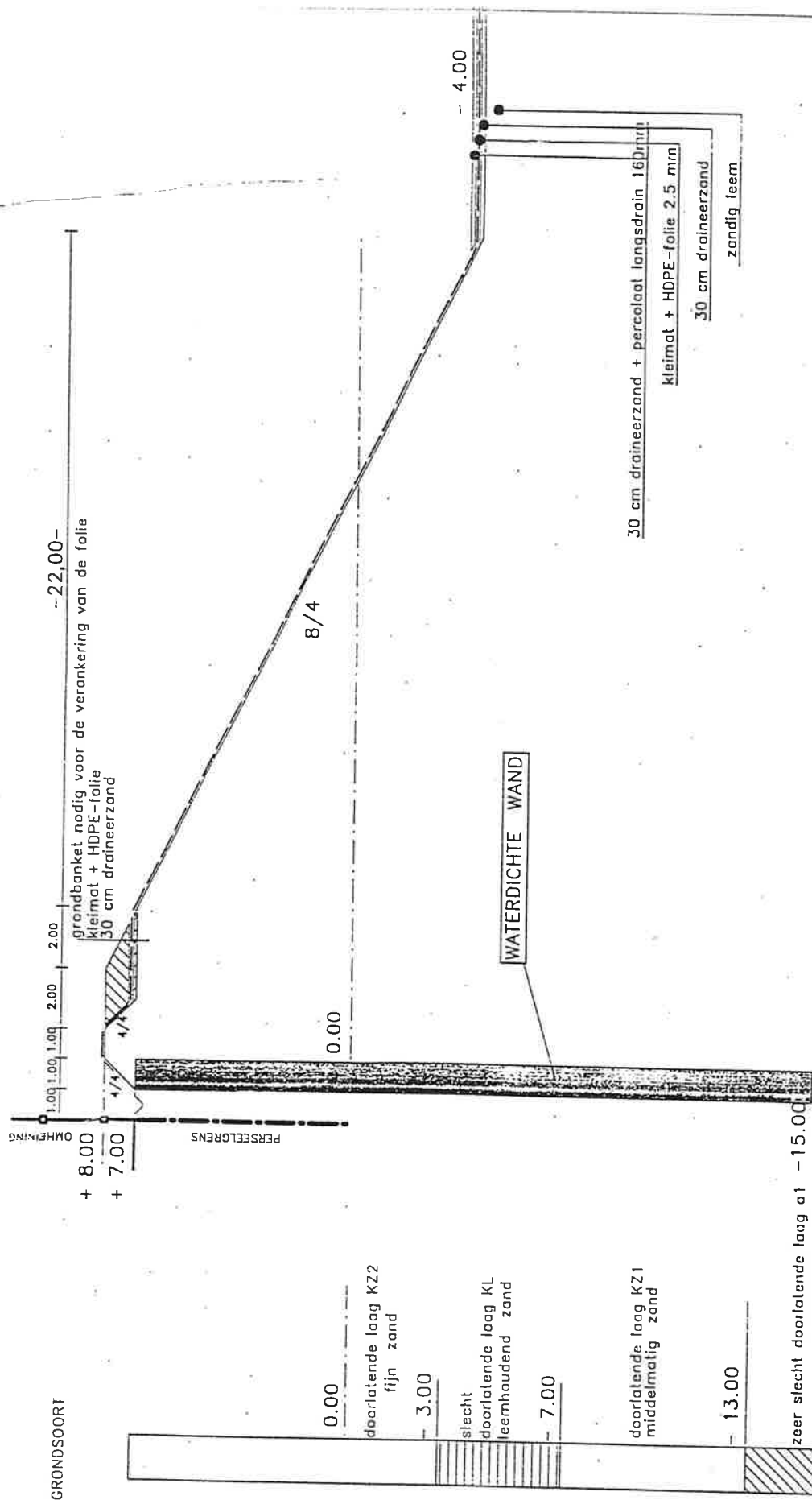
PLANNEN

- algemeen uitvoeringsplan
- detail 1
- doorsnede A - A
- doorsnede B - B
- inspectieput percolaat
- doorsnede tussentijdse situatie

DETAIL 1



Opdrachtgever:	KRONOS SA/NV LANGERBRUGGE	Project: DEPONIE IV	
		Schaal: 1/100	Datum: 5 03 98
Detail 1		Tekening nr: A-G-004	



Opdrachtgever:	KRONOS SA/NV		
	LANGERBRUGGE		
	Project:	DEPONIE IV	
	Schaal:	1/200	Datum: 5-03-98
Detal	DOORSNEDE A-A	Tekening nr: A-G-003	

doorlatende laag 'Ledo-Paniseliaan'

g: inspectieput percolaat / controledrainage:

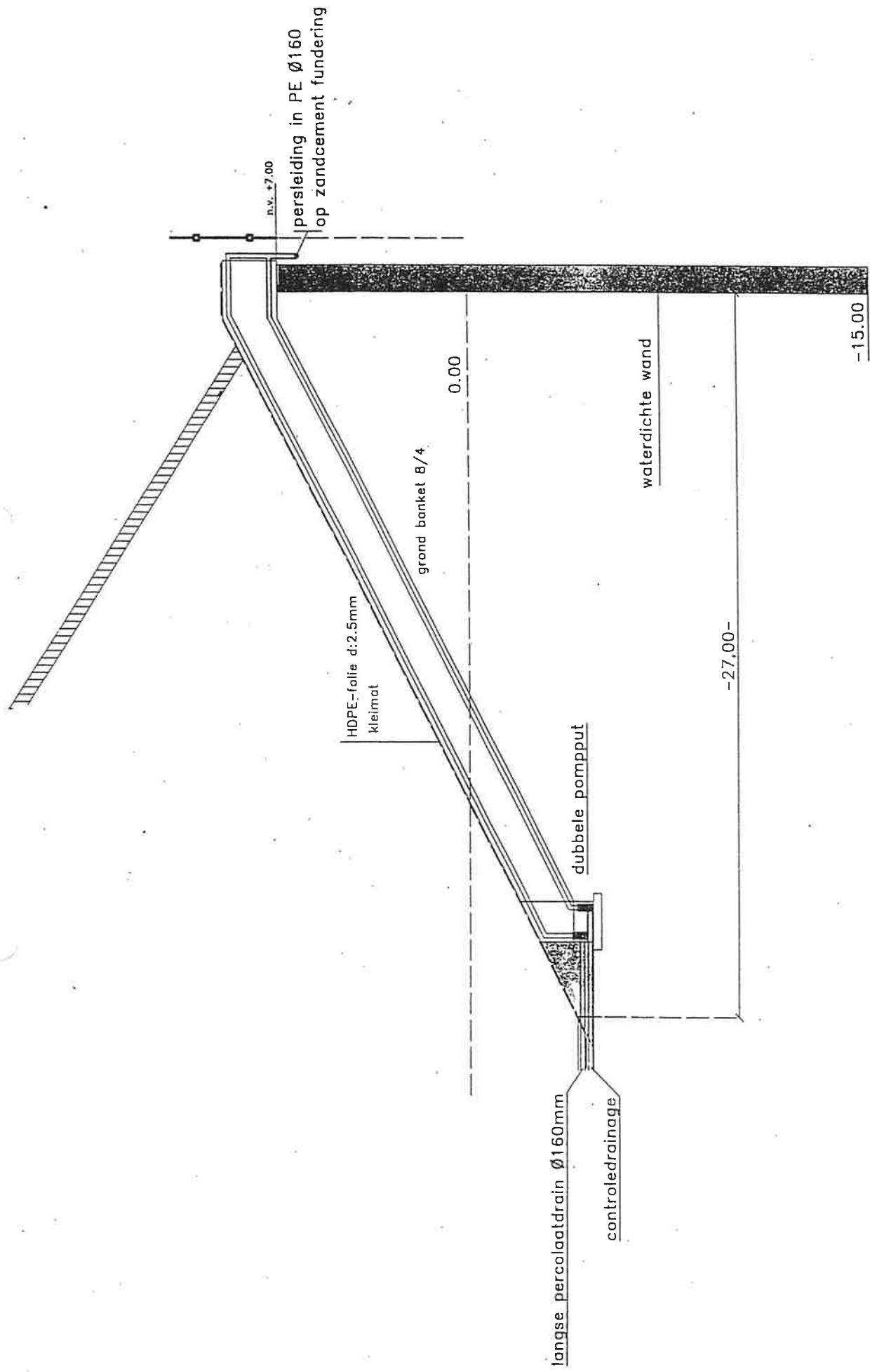
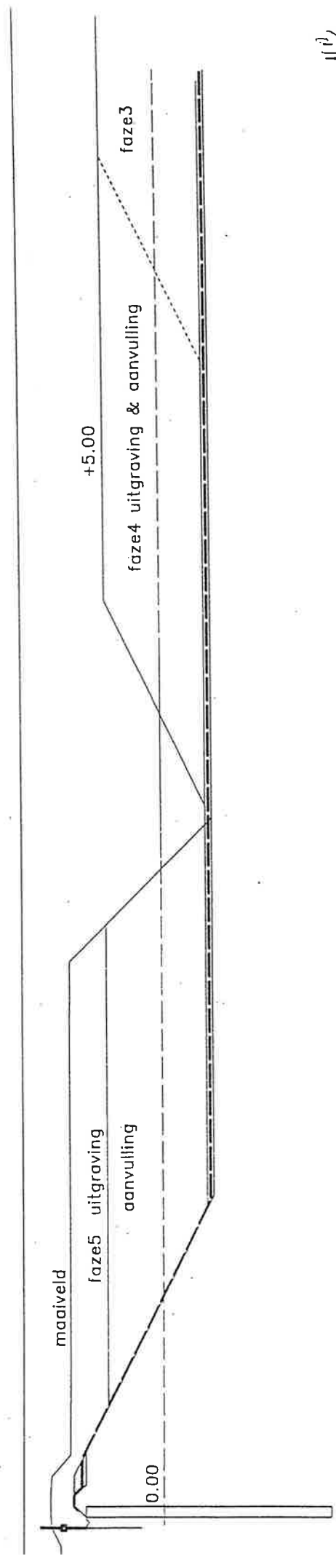
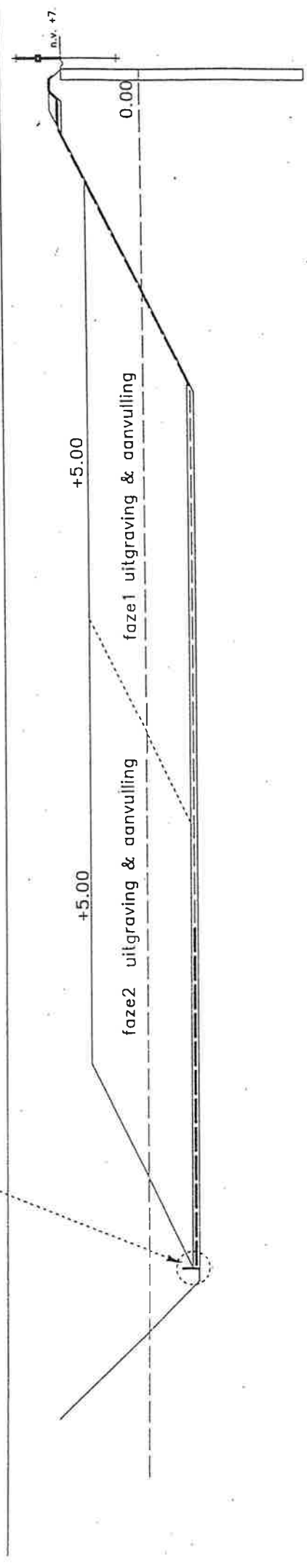
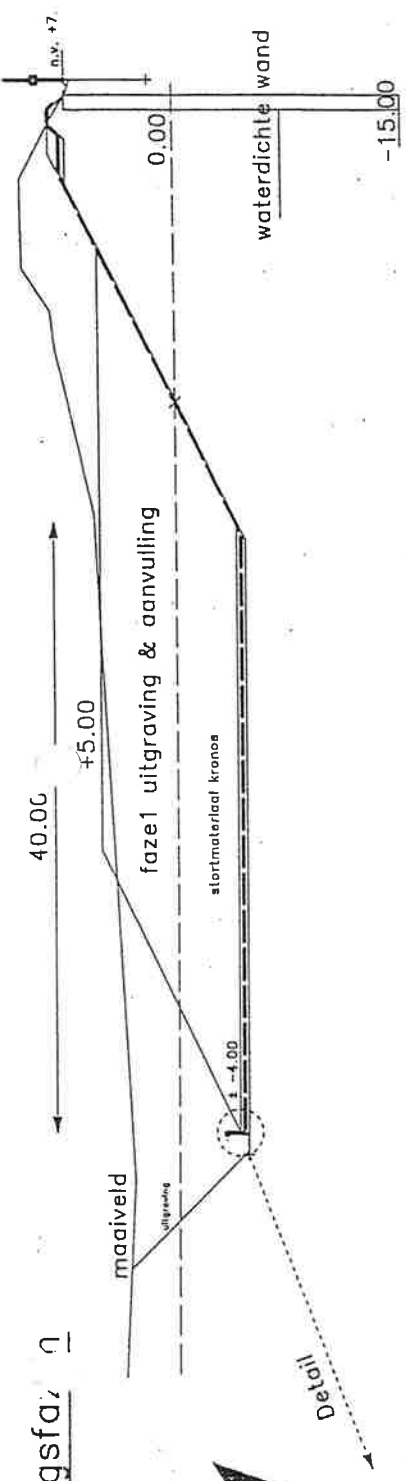
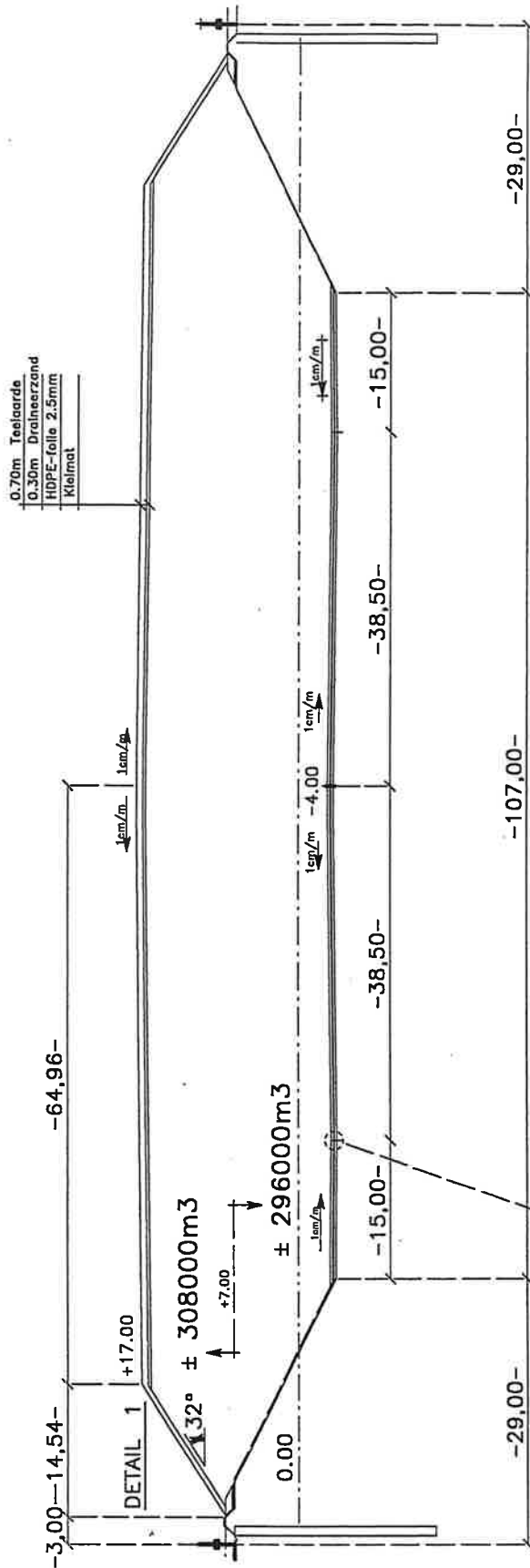


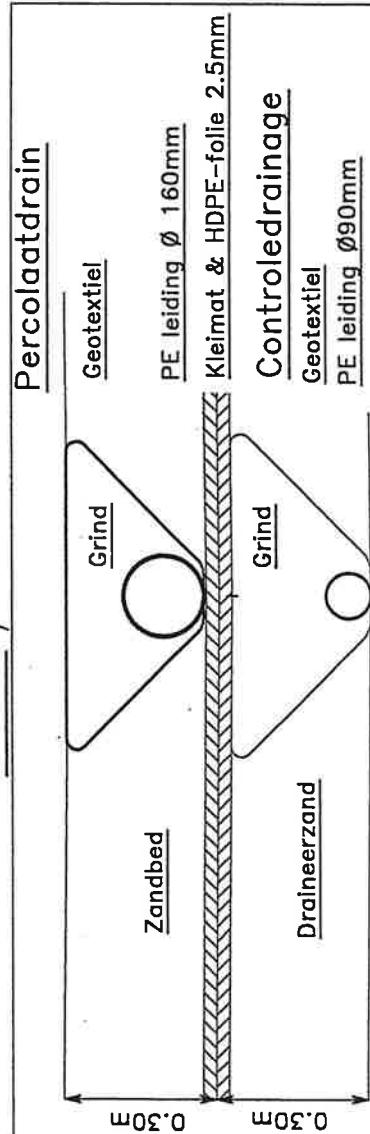
fig: langse doorsnede uitvoeringsfase 1



Dwarsprofiel B-B



DETAIL



Opdrachtgever	KRONOS SA/NV	Project			DEPONIE IV
	LANGERBRUGGE	School:		Variabel	Datum:
		24-02-98			
Dwarsprofiel snede B-B		Tekening - nr: A-G-002			

6. BIJLAGE 2

UITVOERINGSNOTA WATERDICHTTE WAND

BIJLAGE 1**WATERDICHTTE WAND****INHOUD:**

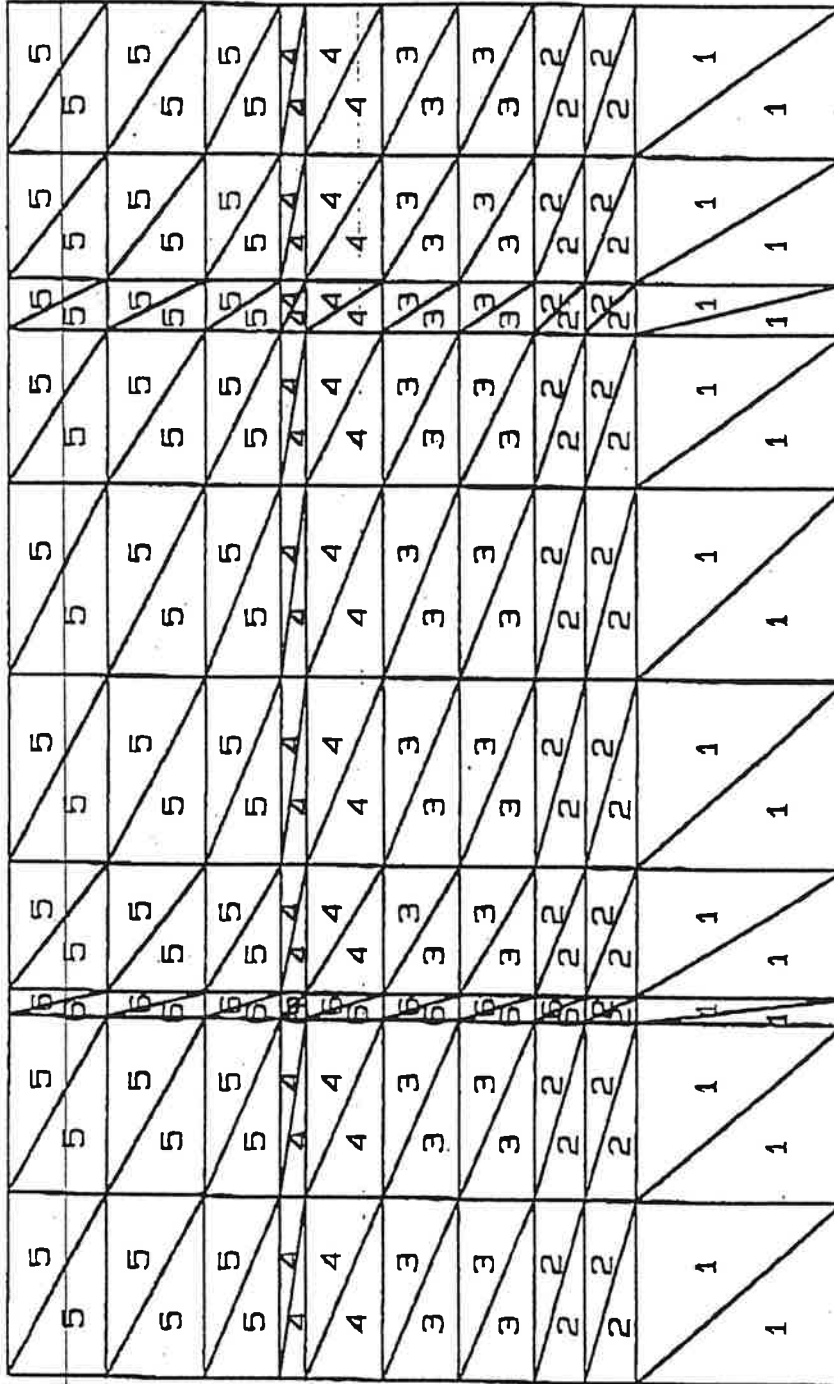
- I. REKENNOTA - 1**
- II. UITVOERINGSNOTA WATERDICHTTE WAND**
 - I. Algemeen**
 - II. Voorbereiding**
 - III. Uitvoering**
 - IV. Cement-bentoniet**
 - V. Centrale**
 - VI. Materiaal**
- III. REFERENTIEMETINGEN VAN DE TOEPASSING - KLUIZENDOK -
SITE LA FLORIDIENNE**

REKENNOTA

Plane Strain

Mesh Scale [m]

0 5 10 15



Mesh with material sets

PLAXISProfessional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS Step 14

11-2-98

BESIX

M-C No.	Typ.	Wdry	Wwet	Permx	Permy	Nu	E	C	ph	ps	KD	TC	Rate
6	DR	21.0	11.0	0.0E+00	0.0E+00	0.40	>>	>>	10	0	-	Y	1.000
5	DR	18.0	20.0	0.0E+00	0.0E+00	0.30	35000	1	30	0	-	Y	1.000
4	DR	18.0	18.0	0.0E+00	0.0E+00	0.40	6000	1	27	0	-	Y	1.000
3	DR	18.5	20.5	0.0E+00	0.0E+00	0.30	60000	1	32	3	-	Y	1.000
2	DR	19.0	19.0	0.0E+00	0.0E+00	0.40	50000	25	25	0	-	Y	1.000
1	DR	18.5	20.5	0.0E+00	0.0E+00	0.30	50000	1	32	3	-	Y	1.000

Material data sets

PLAXIS

Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

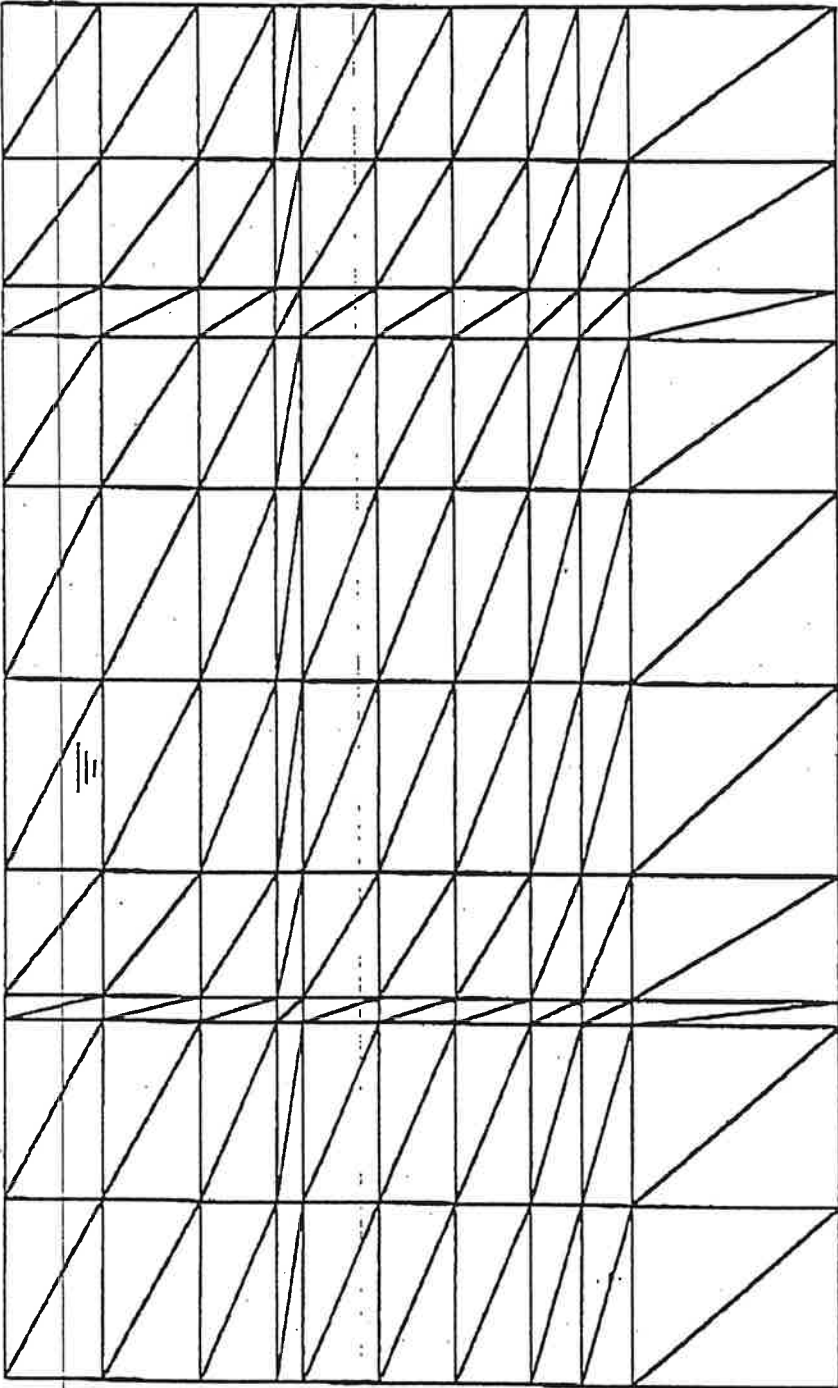
KRONOS Step 14

11-2-98

BESIX

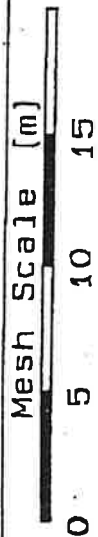
Plane Strain

Mesh Scale [m]

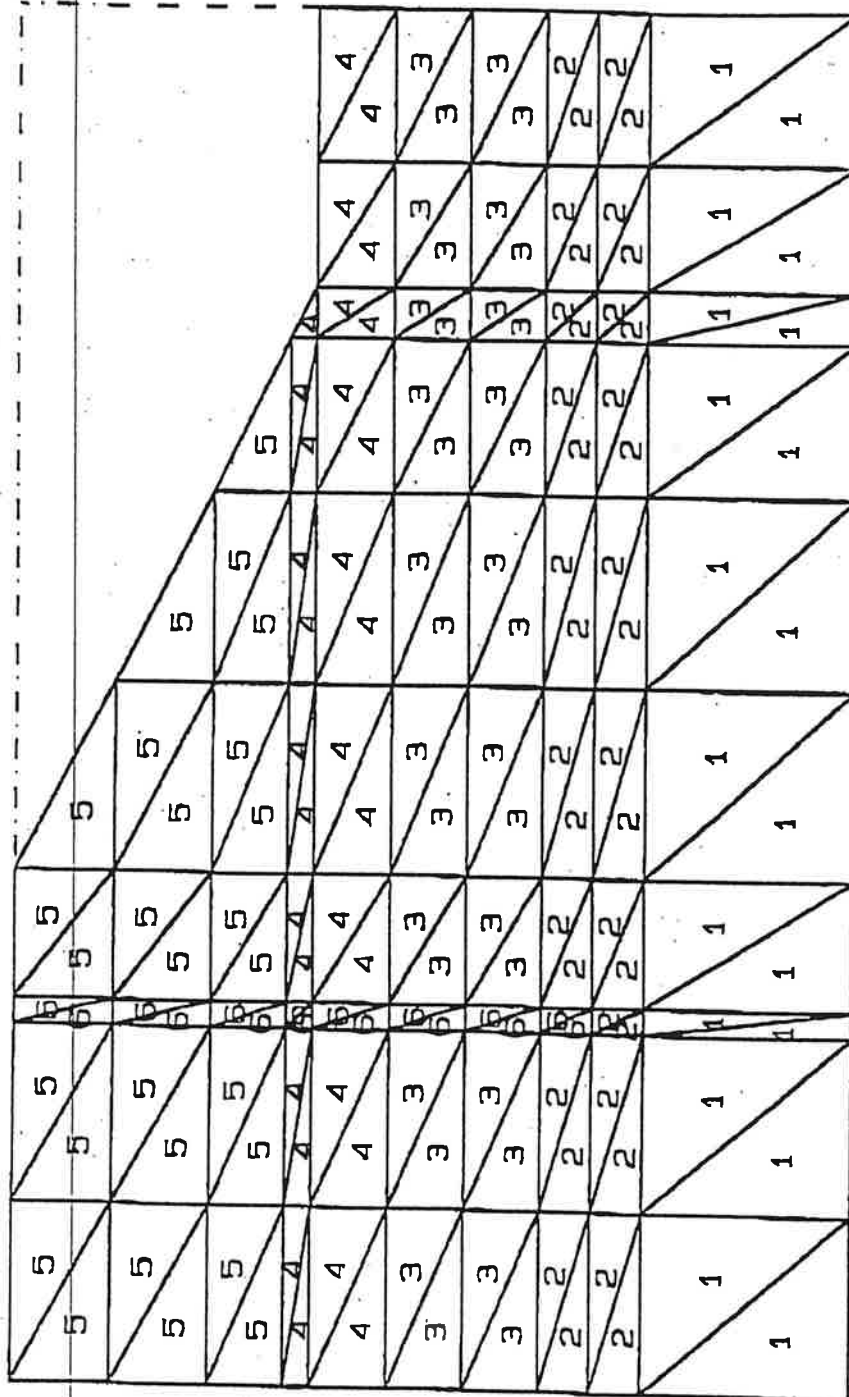


Mesh with initial phreatic line (s)

SLOPE STABILITY	
PLAXIS Professional Version 6.31	KRONDS Step 14
BESIX	



Plane Strain



Mesh with material sets

PLAXIS

Professional
Version 6.31

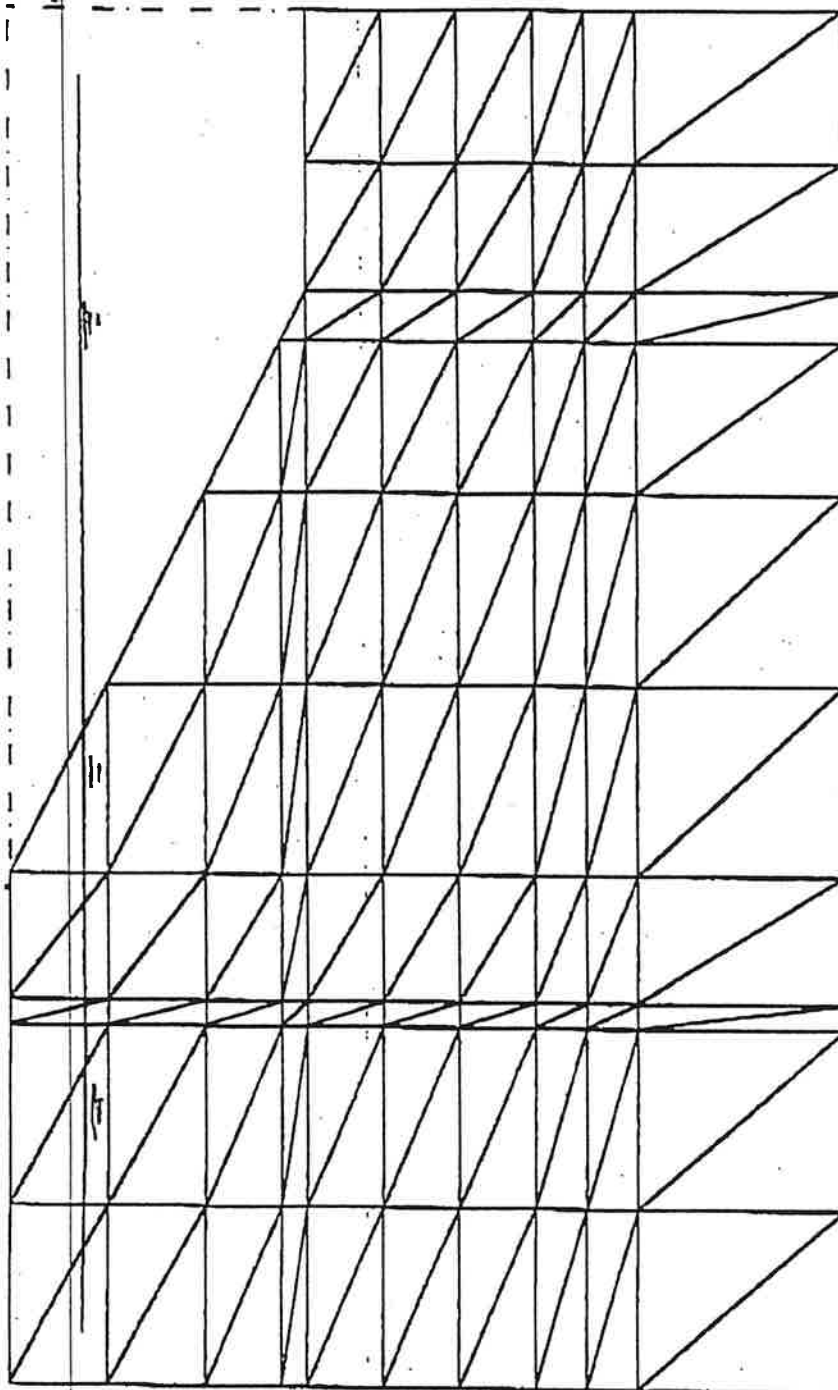
SLOPE STABILITY

KRONOS Step 17

11-2-98

BESIX

Plane Strain



Mesh with initial phreatic line (s)

PLAXIS

Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS Step 17

11-2-98

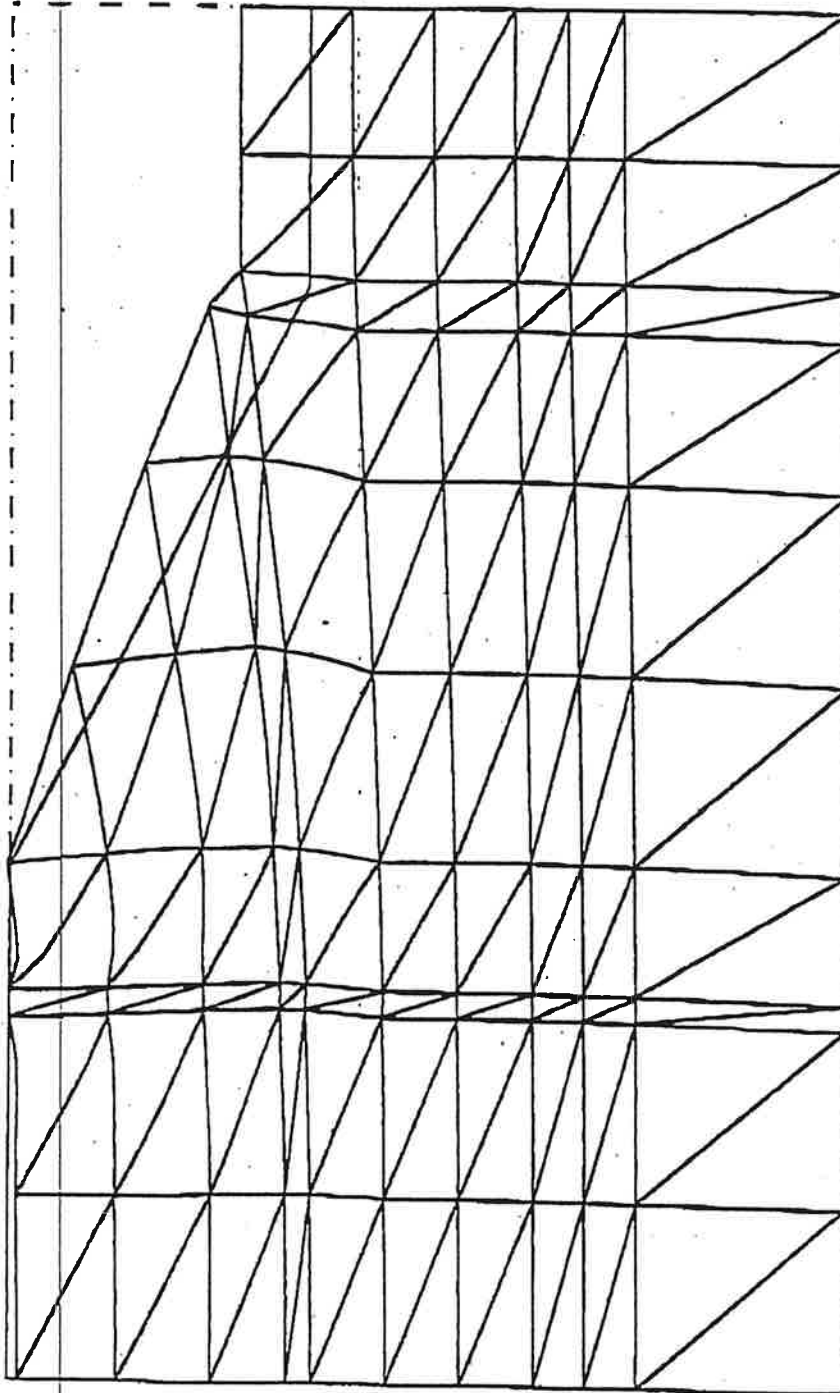
BESIX

Mesh Scale [m]

0 5 10 15

Displacements [m]

0 1 2 3 [$\times 10^{-1}$]



Deformed mesh, scaled up (down)

Extreme displacement 7.46E-02 m

PLAXIS

Professional
Version 6.31

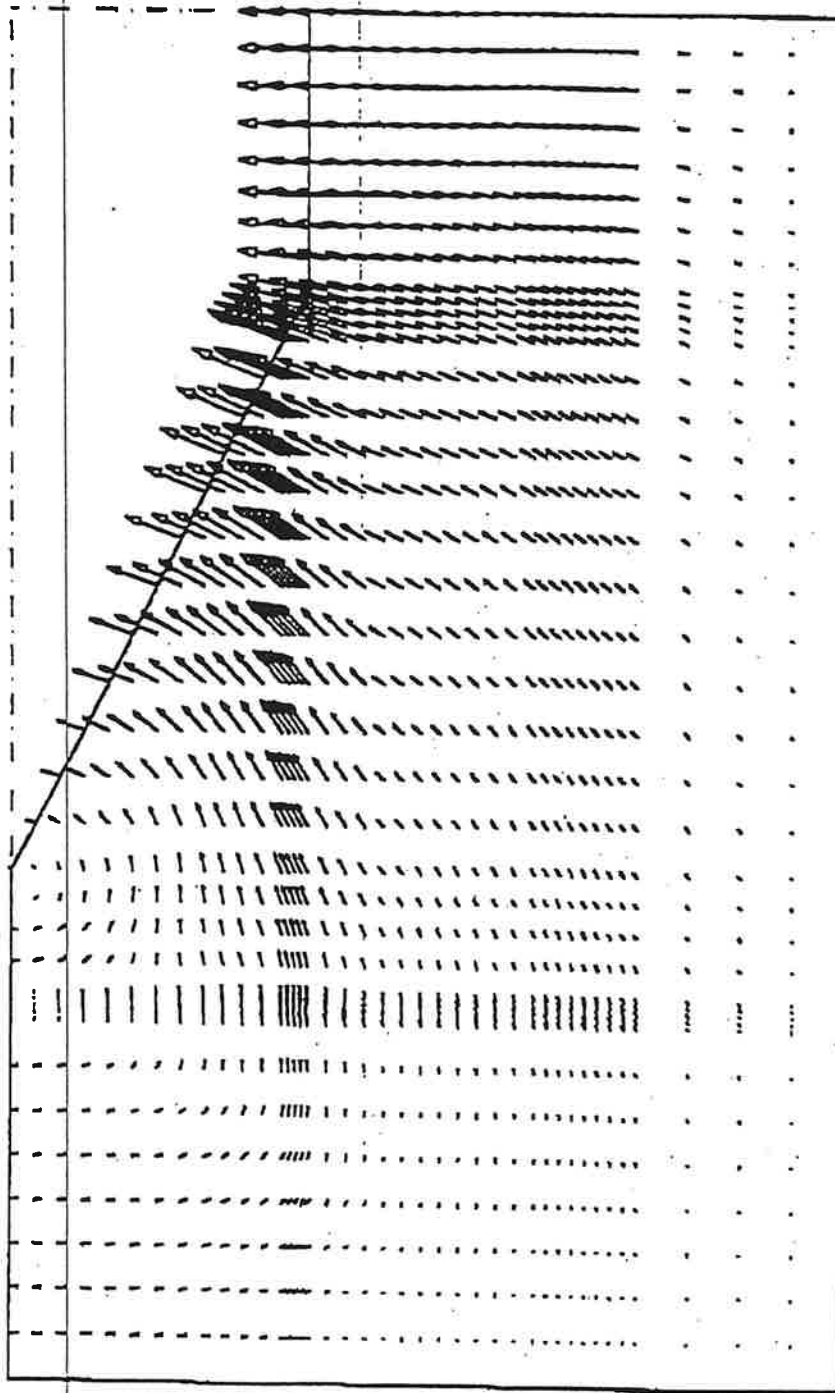
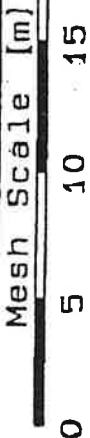
SLOPE STABILITY

KRONOS Step 17

11-2-98

BESIX

Plane Strain



Displacement field, scaled up (down)

Extreme displacement 7.46E-02 m

PLAXIS

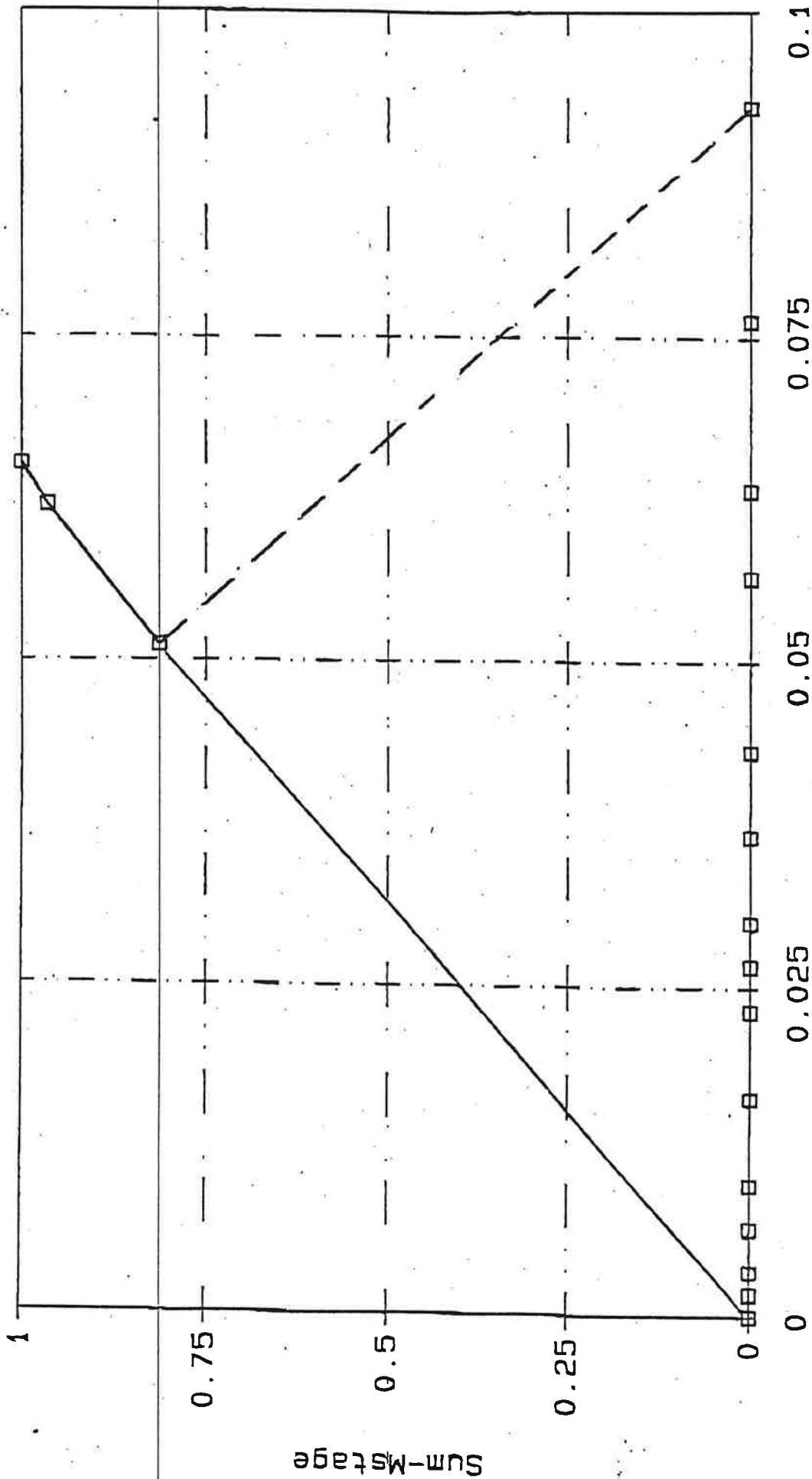
Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS Step 17

11-2-98

BESIX



Total displacement node 1337

PLAXIS

Professional
version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS

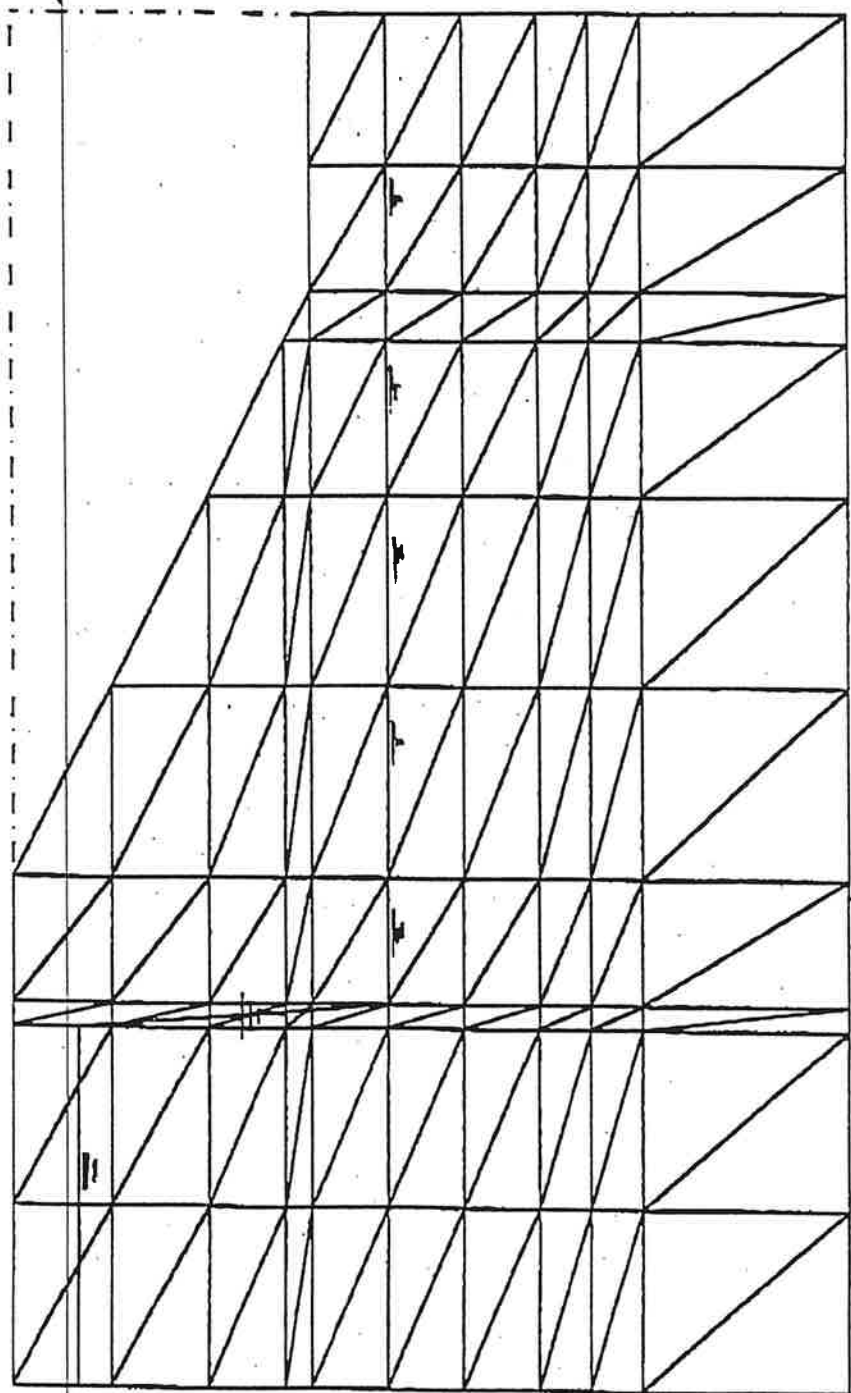
11-2-98

BESIX

Mesh Scale [m]

0 5 10 15

Plane Strain



Mesh with ultimate phreatic line(s)

PLAXIS

Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

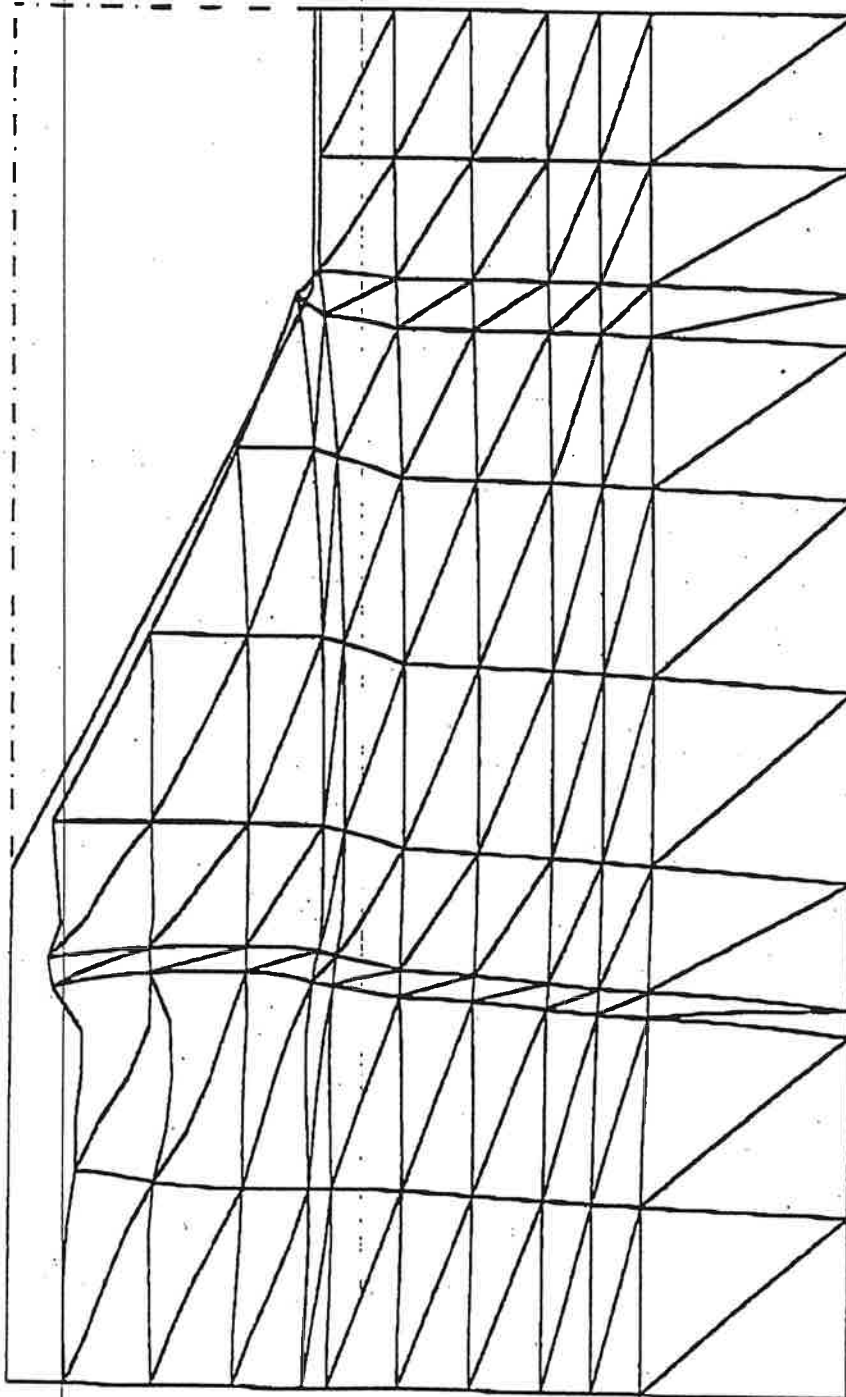
KRONOS Step 24

11-2-98

BESIX

Mesh Scale [m]
0 5 10 15

Displacements [m]
0 1 2 3 [$\times 10^{-1}$]



Deformed mesh, scaled up (down)
Extreme displacement B.60E-02 m

PLAXIS

Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS Step 24

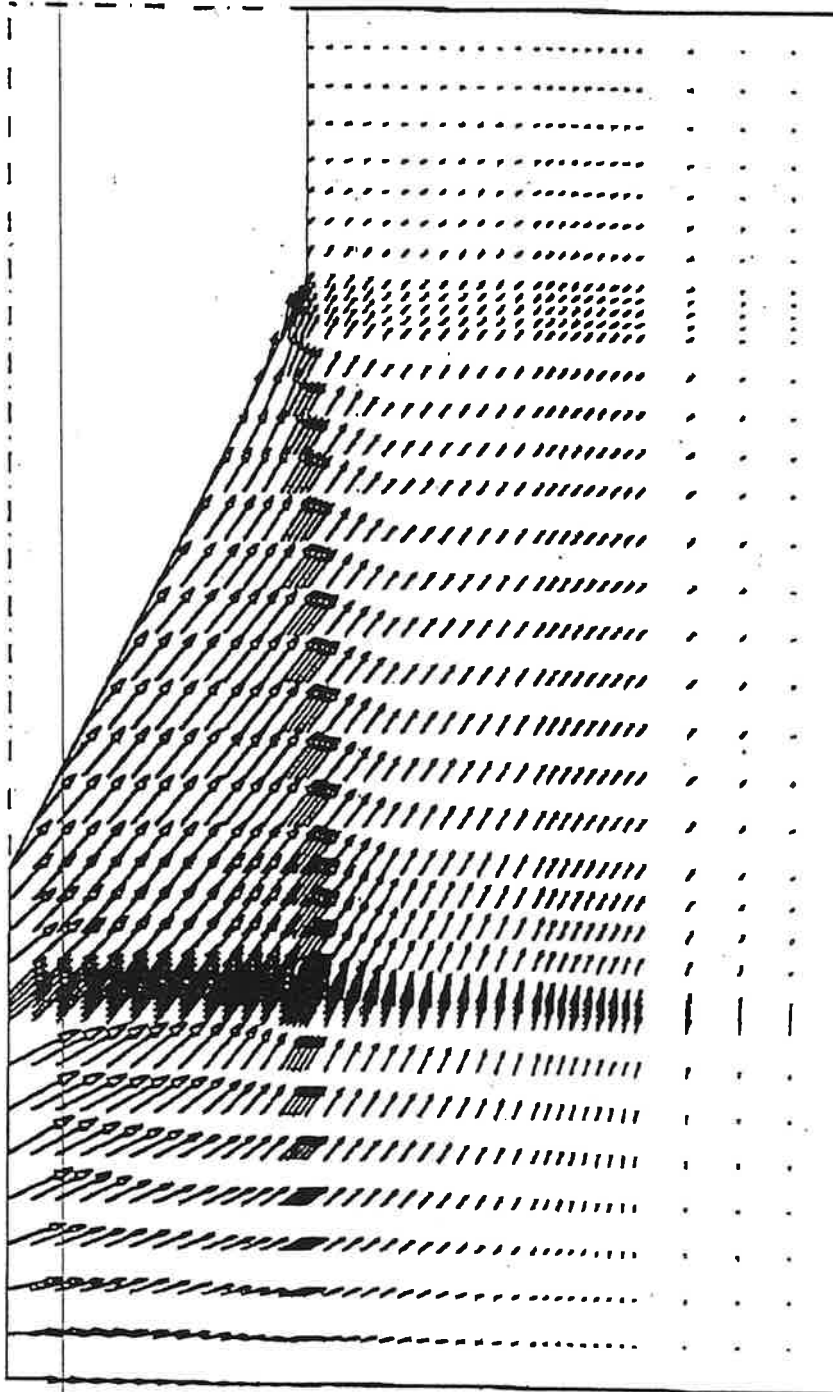
11-2-98

BESIX

Plane Strain

Mesh Scale [m]

0 5 10 15



Displacement field, scaled up (down)

Extreme displacement 8.60E-02 m

PLAXIS

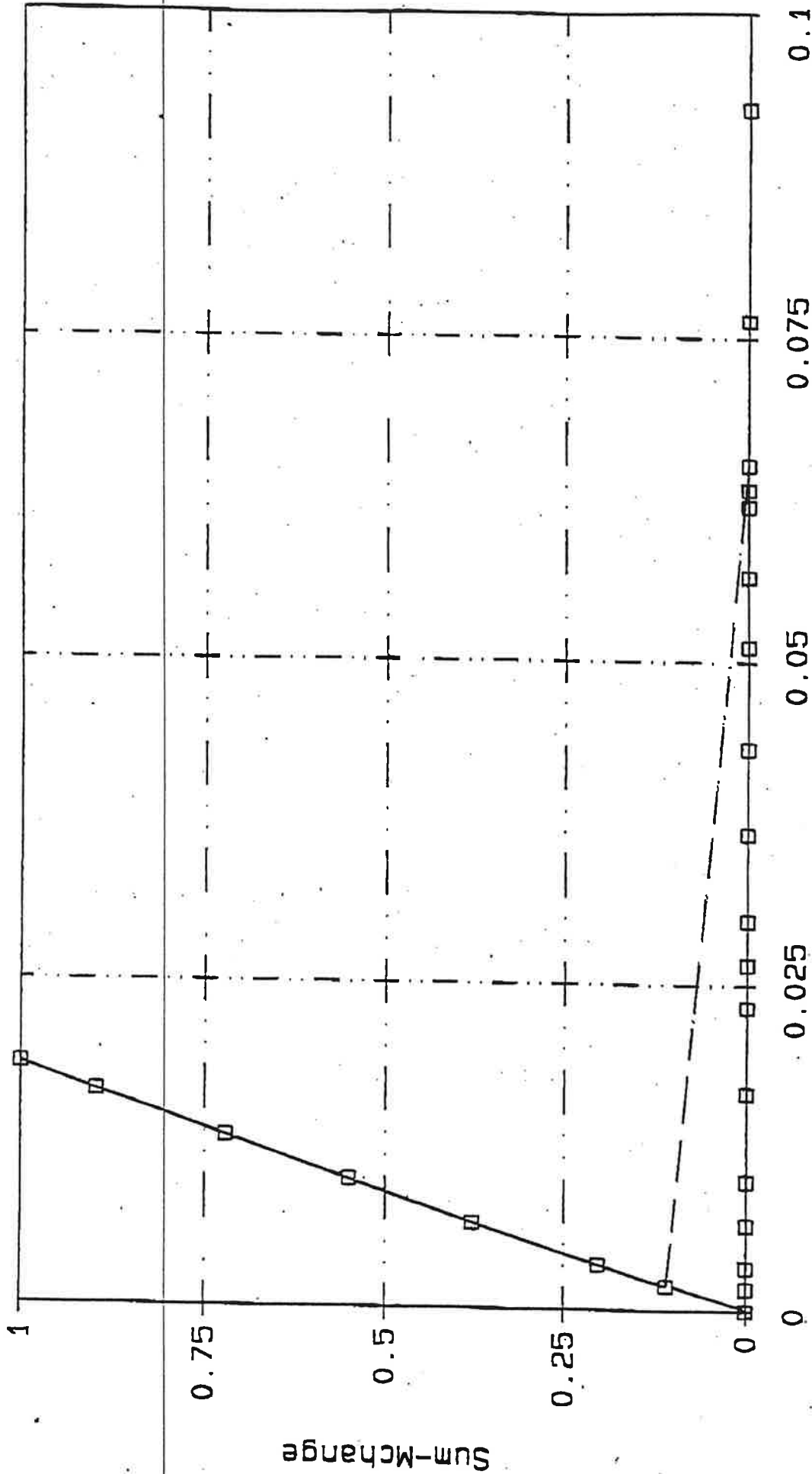
Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS Step 24

11-2-98

BESIX



Total displacement node 1337

PLAXIS

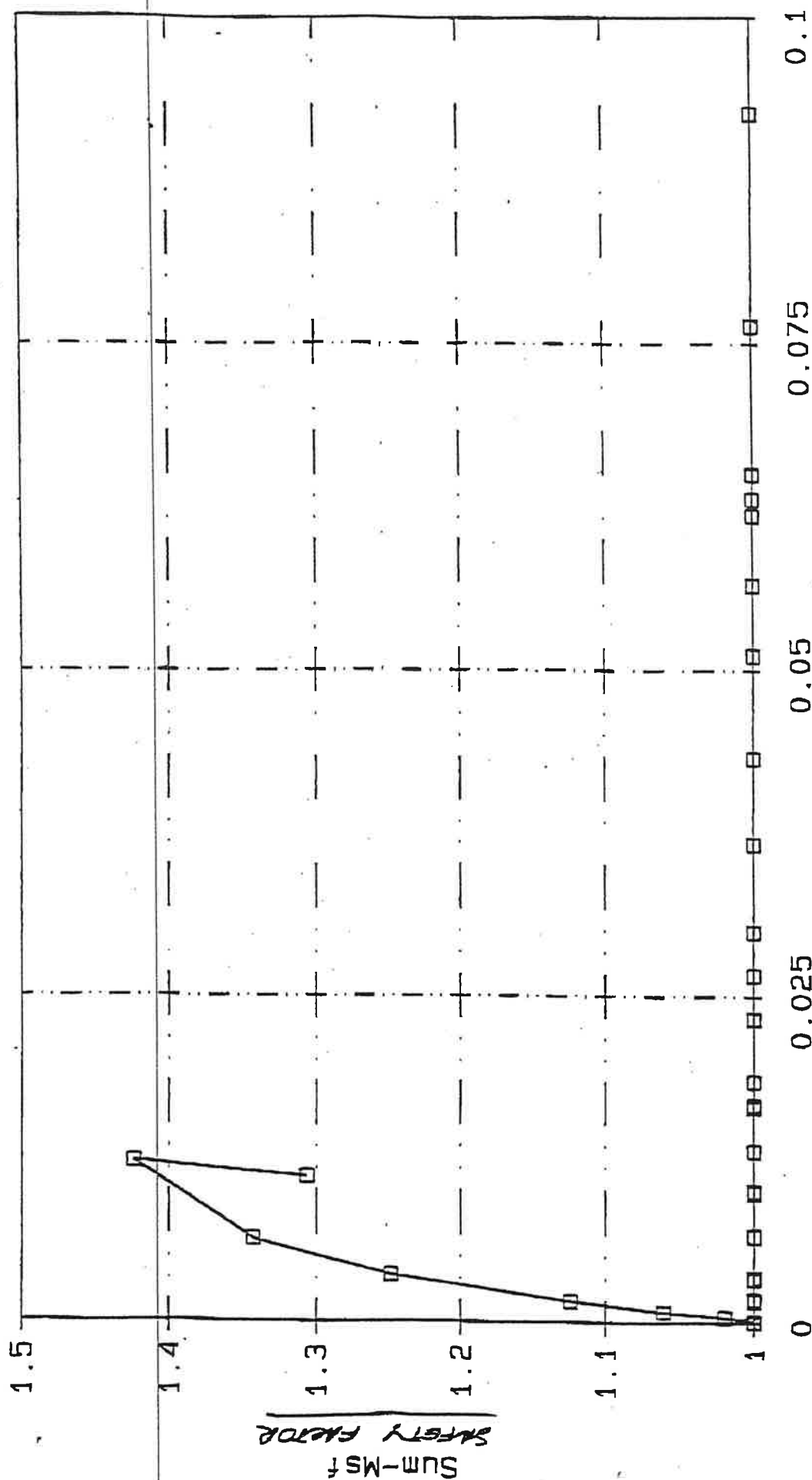
Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS

11-2-98

BESIX



Total displacement node 1337

PLAXIS

Professional
Version 6.31

SLOPE STABILITY

KRONOS

13-2-98

BESIX

UITVOERINGSNOTA WATERDICHTE WAND

TV BESIX - STRUKTON DE MEYER
UITVOERINGSNOTA WATERDICHTE WAND

I. ALGEMEEN

De waterdichte wand is voorzien als waterdicht scherm rondom de te verwezenlijken deponie (zie uitvoeringstekening).

Het scherm is +/- 800 m lang, 100 cm dik, wordt bovenaan uitgevoerd op het peil + 7.00 TAW en reikt onderaan tot in de zeer slecht doorlatende laag a1 (niveau - 15.00 TAW).

De voorziene doorlatendheid van het scherm is minder dan of gelijk aan $1 \cdot 10^{-9}$ m/sec.

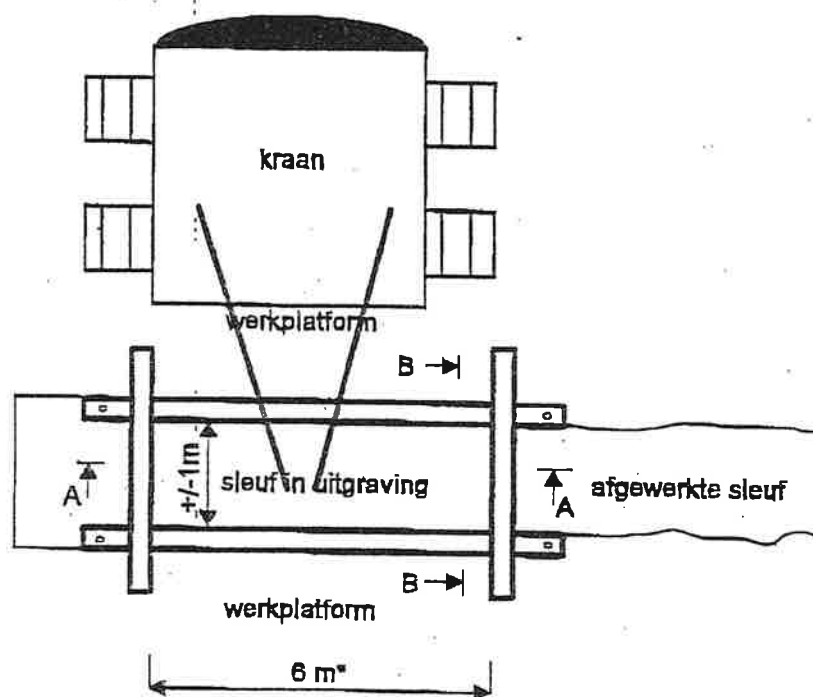
II. VOORBEREIDING

Voor de aanvang der werken dient het terrein genivelleerd en 'bouwtijp' gemaakt tot op het niveau + 7.00 TAW. De piste dient voldoende aangedamd om een rupskraan van 100 t te kunnen dragen.

III. UITVOERING

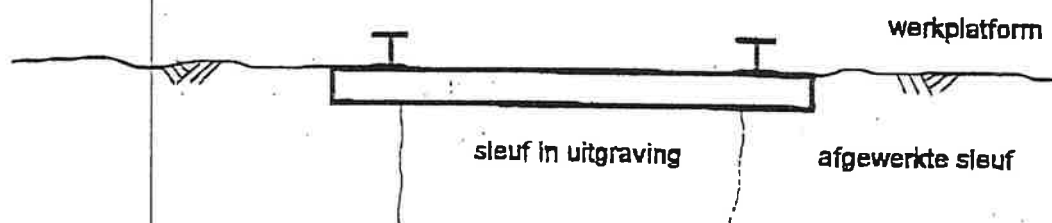
1° UITGRAVING

- * Het uitgraven gebeurt volgens de slijb- en diepwandtechniek; graven, klaarmaken en plaatsen van de slurry.
- * Bij het uitgraven maakt men gebruik van een metalen geleidingsgabariet die draagt op het werkplatform:

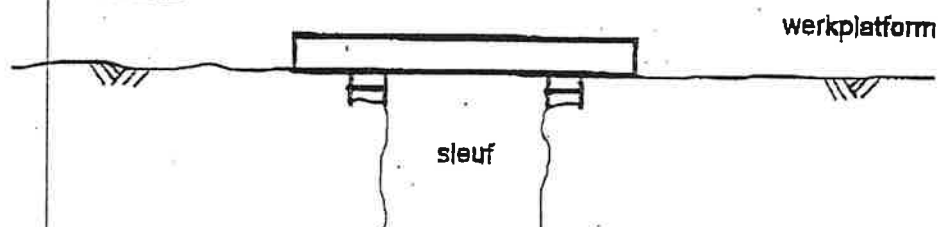


* 6 m = lengte van 1 pas (2,80 m) + 1 middenstuk (2,30 m) + een 'overlengte' van ongeveer 0,9 m.

DOORSNEDE A-A



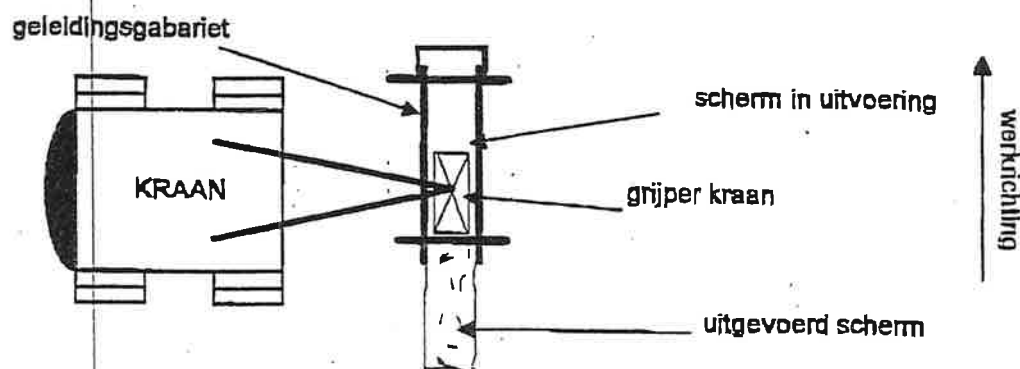
DOORSNEDE B-B



De profielen van het gabariet zijn van het volgende type:

- * dwarsbalken: HEB 300
- * langsbalken: HEB 300

* Het uitgraven gebeurt zijdelings, wat betekent dat het waterdichte scherm evenwijdig aan de werkrichting uitgevoerd wordt.



* De sleufbreedte is bepaald door de breedte van de grijper (= 100 cm)

* Controles:

- diepte van de uitgraving: zie CO/8416/027 in bijlage 1
- alignement van het gabariet: zie CO/8416/028 in bijlage 1
- vertikaliteit: zie CO/8416/029 in bijlage 1

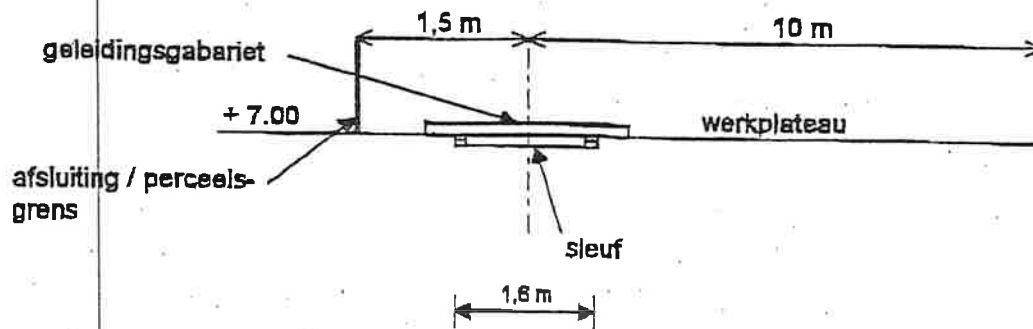
* De kenmerken van de uitgraving (niveau's, lengtes, begin- en einduren en eventuele opmerkingen) worden dagelijks genoteerd op een steekkaart 'uitvoeren waterdichte wand' (zie bijlage 2).

* Uitgegraven grond wordt gestockeerd achter of bezijden de kraan of rechtstreeks geladen op vrachtwagens.

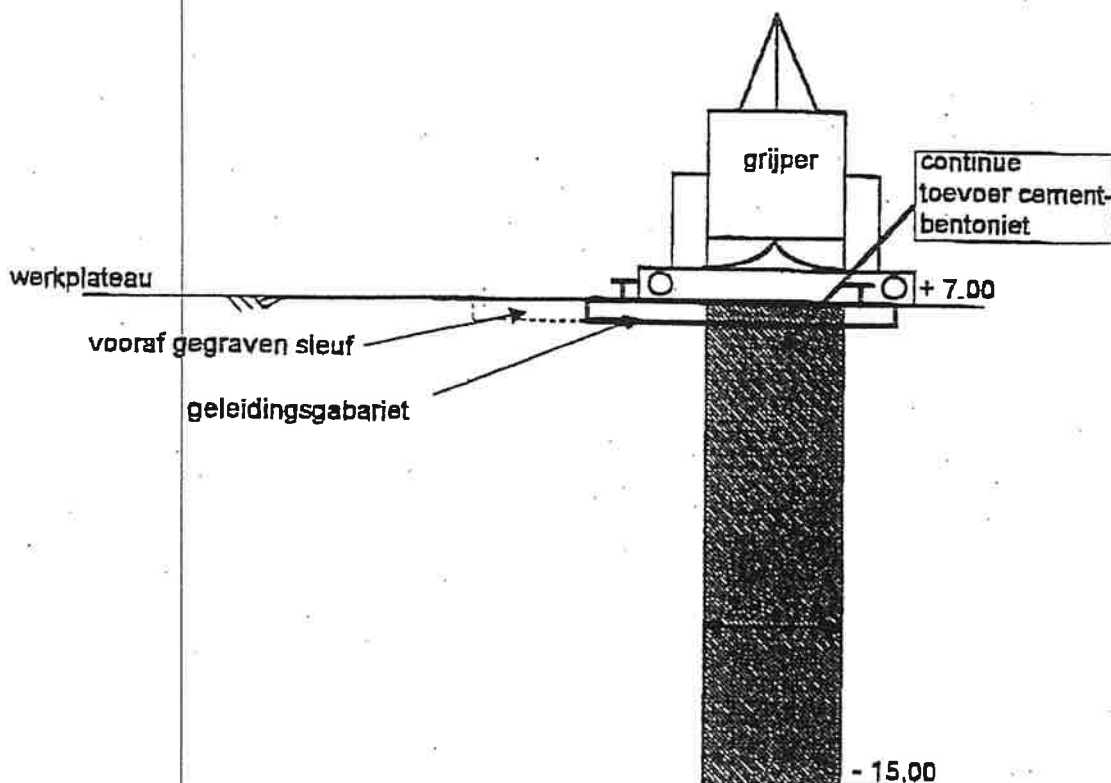
2° WERKVOLGORDE**FASE 1:**

Het trekken van een voorafgaandelijke sleuf in het werkplateau waarin het geleidingsgabariet wordt geplaatst. De afmetingen van de sleuf zijn dus bepaald door deze van het geleidingsgabariet:

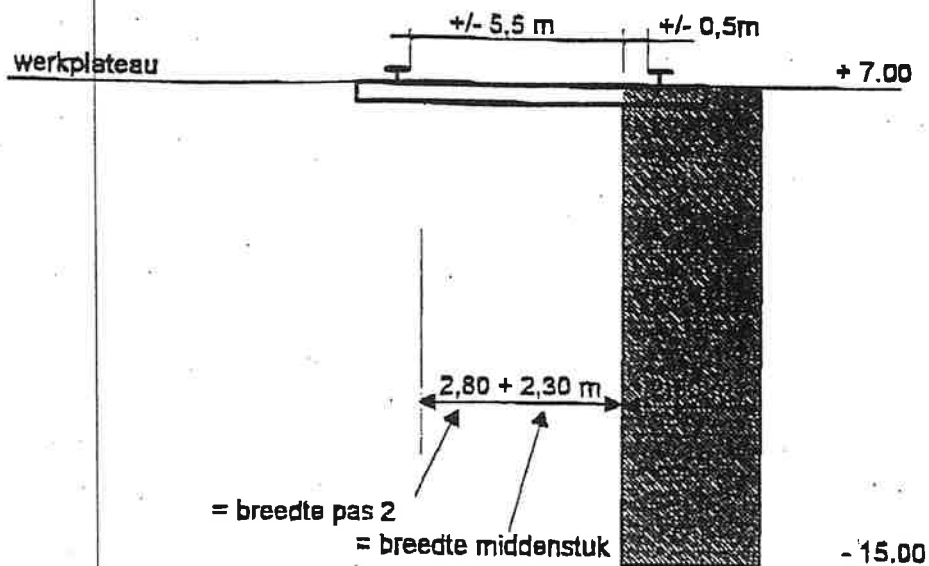
- breedte: +/- 1,6 m
- diepte: +/- 0,3 m
- lengte: lengte van 2 passen + 1 middenstuk + overlengte

**FASE 2:****Het realiseren van de waterdichte wand:**

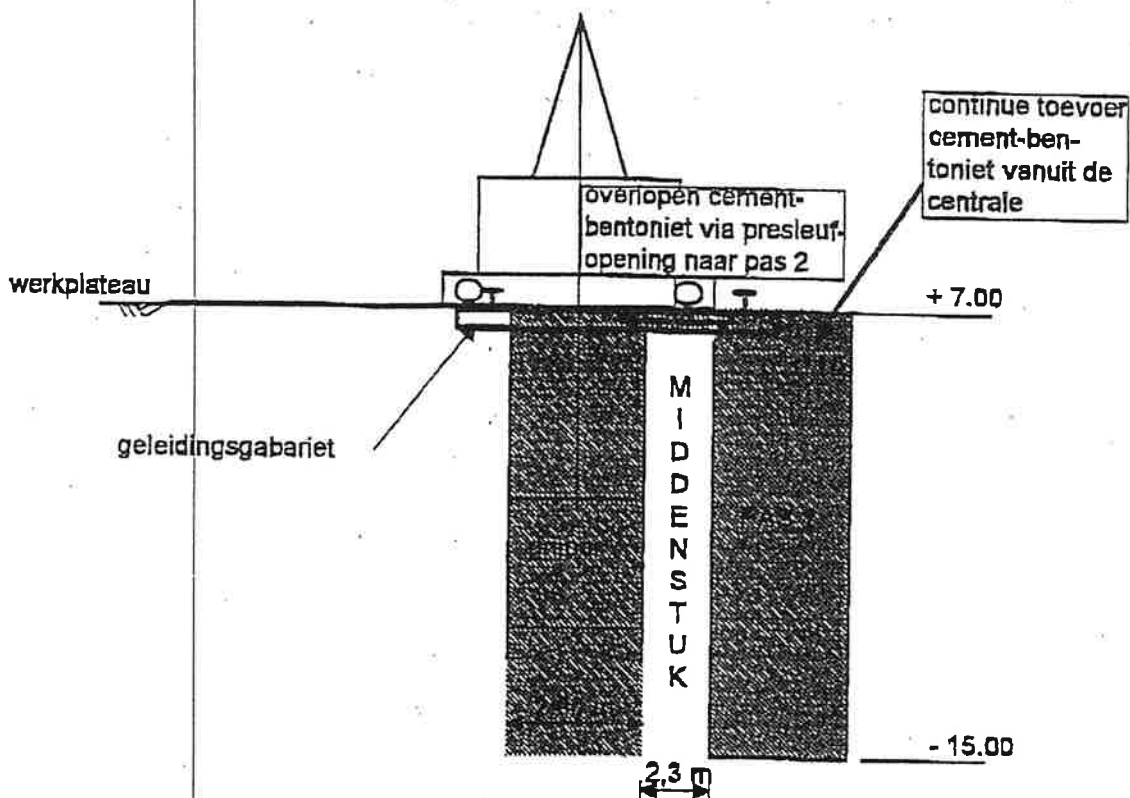
- 1) Het uitgraven van een eerste pas tot het niveau -15.00 en het gelijktijdig vullen van de sleuf met het bentonietmengsel afkomstig van de centrale.
In de sleuf wordt de slurry tijdens het uitgraven en het verplaatsen van het gabariet continu op het peil + 7.00 TAW gehouden:



2) Het verleggen van het geleidingsgabariet over +/- 2,3 m:

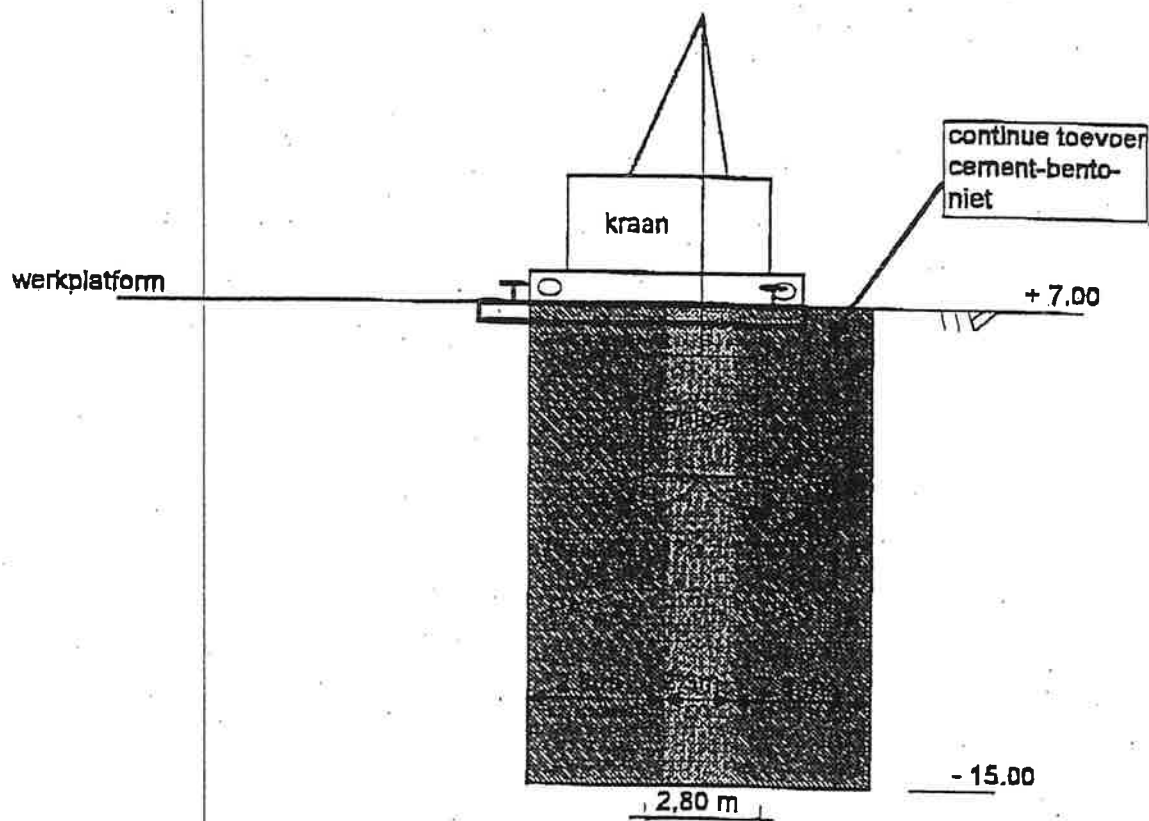


3) Het uitgraven van een tweede pas tot het niveau - 15.00 onder continue toevoer van cement-bentoniet in pas 1. Het cement-bentonietmengsel dat in pas 1 gepompt wordt loopt via de vooraf gegraven sieuf ter hoogte van het middenstuk over in pas 2. Het niveau in beide passen wordt op die manier steeds op het niveau van het werkplatform gehouden (= niveau + 7.00 TAW):

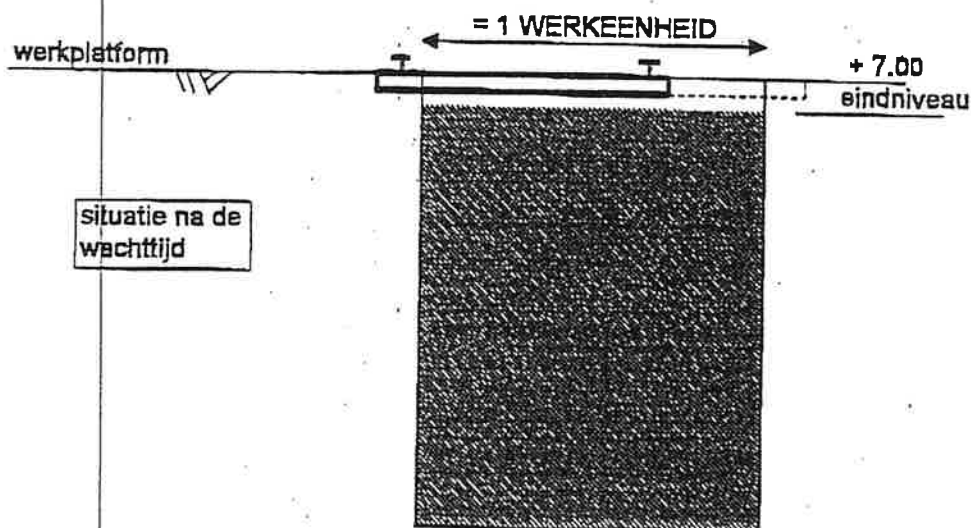


- 4) Het uitgraven van het middenstuk onder continue toevoer van cement-bentoniet afkomstig van de centrale. Ook hier wordt het slurnyniveau op +7.00 (=niveau werkplatform) gehouden tijdens de uitgraving van de sleuf.

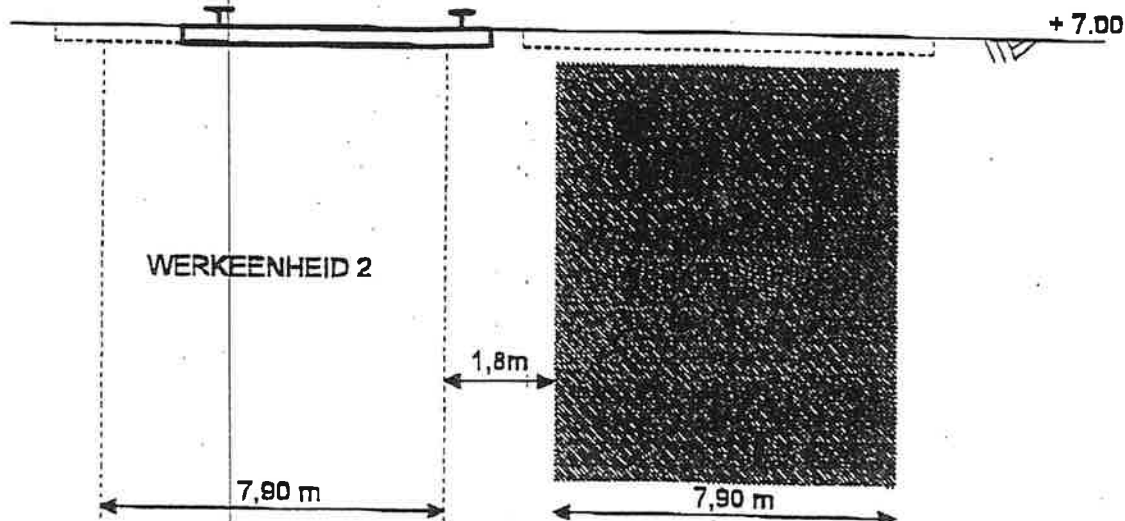
Er is aan weerszijden een overlapping met de reeds uitgegraven passen. Dit verzekert een continue uitvoering van het cement-bentoniet scherm;



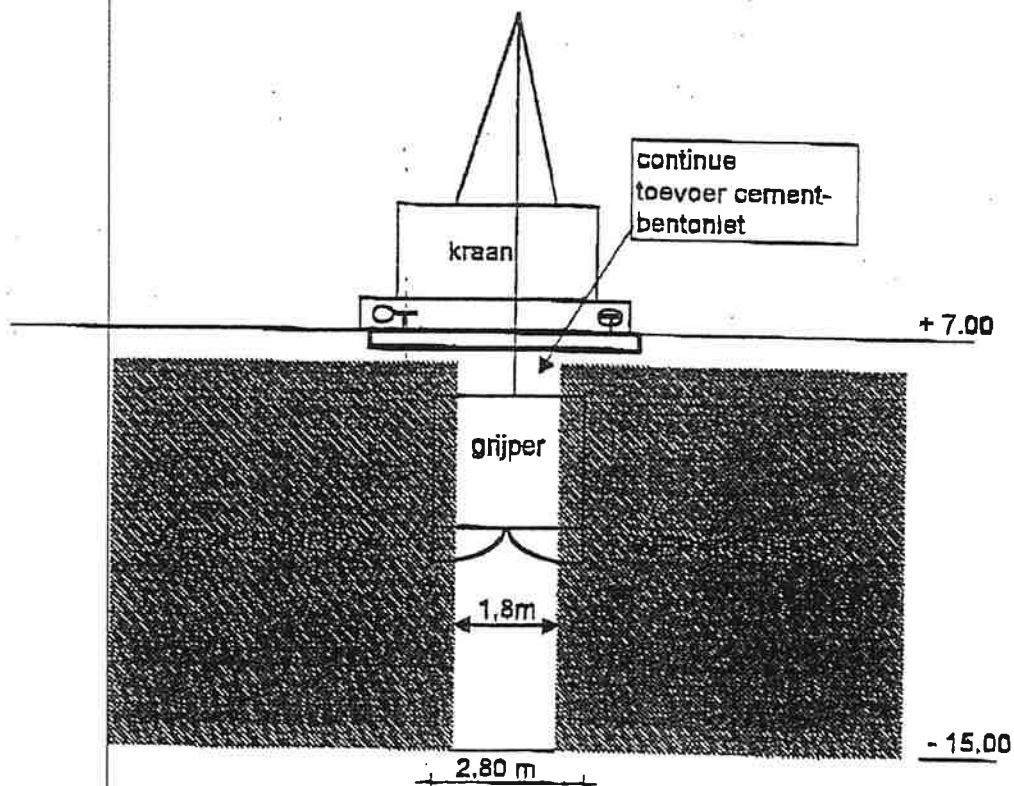
Na het uitgraven van het middenstuk wordt de cement-bentoniettoevoer gestopt en laat men alles een zekere tijd (bvb. 1 nacht) rusten. Het geleidingsgabariet blijft dus liggen en het cement-bentoniet zit op gelijke hoogte met het maaiveld, wat dus afkalving van de rand verhindert. Gedurende de 'wachttijd' zakt het cement-bentoniet uit.



- 5) Na de wachttijd start men met de uitvoering van een volgende 'werkeenhed' volgens dezelfde procedure zoals hierboven beschreven en op ongeveer 1,8 m afstand van de voordien uitgevoerde werkeenhed:

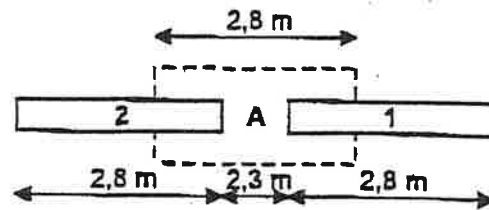


- 6) Na verharding van de slurry wordt het stuk grond van 1,80 m lang tussen twee werkeenheden uitgegraven met de grijper van 2,80 m lang. Er is dus aan weerszijden een overlapping van ongeveer 0,5 m. Dit verzekert de continuïteit van het scherm:



SAMENVATTING:

1 WERKEENHEID = 2 passen + 1 middenstuk



PASSEN: 1,2

MIDDENSTUK: A

WERKVOLGORDE: 1 - 2 - A

OPEENVOLGING WERKEENHEDEN

WERKEENHEDEN: 1,2,3,...

TUSSENSTUKKEN: a,b,...

WERKVOLGORDE: 1 - 2 - 3 - - a - b -

!! ALLE MATEN ZIJN INDICATIEF !!

Er wordt per werkeenheid een steekkaart ingevuld met daarop de vermelding van de datum van uitvoering, de uitgegraven grondsoorten, de niveau's van uitgraving en maaiveld en de uitgevoerde controles (zie bijlage 2).

IV. CEMENT-BENTONIET

De steunvloeistof bestaat uit een mengsel van water, cement en bentoniet. Dit mengsel wordt in de sleuf aangebracht naarmate de uitgravingen vorderen en zorgt voor het evenwicht van de sleuf. Na uitgraving tot de vereiste diepte verhardt het mengsel tot een druksterkte bekomen wordt welke na 28 dagen ca. 1 N/mm² bedraagt. De doorlatendheid van de verharde specie is kleiner dan 1.10⁻⁹ m/sec.

Tijdens de uitgraving worden er, ter controle, monsters genomen met een 'Bacon Sampler'-toestel op verschillende dieptes nl. bovenaan, in het midden en onderaan de sleuf.

CONTROLE :

I. VOORAFGAANDELIJKE PROEVEN

- 1) viscositeit: zie CO/8416/030 in bijlage 3
- 2) densiteit: zie CO/8416/031 in bijlage 3
- 3) filtraat: zie CO/8416/032 in bijlage 3

II. CONTROLES TIJDENS DE UITVOERING

- 1) viscositeit: zie CO/8416/035 in bijlage 3
- 2) densiteit: zie CO/8416/036 in bijlage 3
- 3) filtraat: zie CO/8416/037 in bijlage 3

Controlefrequentie: 3 x per werkeenheid (boven, midden, onder)
De controleresultaten worden samengevat op de fiche in bijlage 1.

EIGENSCHAPPEN:

Viscositeit: t_0 : 38 - 48 sec.

Verhardingstijd: 12 uur

Suspensiestabiliteit: filtraat t_0 < 50 ml
waterafzet t_{24} < 3%

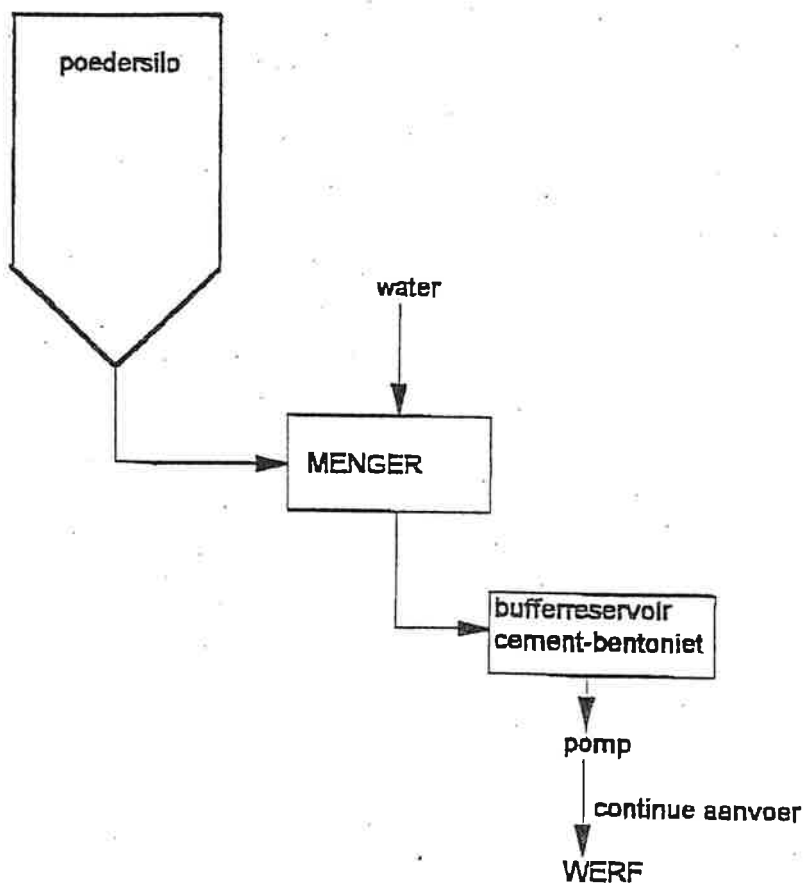
Druksterkte (kN/m²):

36 u	7 d	28 d
steekvast	+/- 300	+/- 1000

Doorlatendheid na 28 dagen: < 1.10⁻⁹ m/sec

Soortelijk gewicht: 1,13 kg/dm³

Op aanvraag kunnen de bovenvermelde parameters gewijzigd worden door de leverancier.

V. CENTRALE**CENTRALE MET CEMENT-BENTONIETMENGSEL****VI. MATERIEEL**

- persleidingen 4" + accascoires
- 1 silo + vijzel
- menger SOTRES
- grijper STEIN
- metalen geleidingsgabariet
- zware rupskraan type Link Belt 318
- pomp DP 15 + diesel 'Eisel' in reserve
- 1 torenelement met loopbrug voor bufferreservoir
- peilstatief met peilkabels
- LABO materieel 'BAROID'
- 1 luchtcompressor
- 2 racks voor leidingen 4"

BIJLAGE 1

T.V. Besix - Strukton De Meyer <u>Keuringssteekkaart</u> Ref : CO/ 8416/027 "Witness point" : ☒ "Hold point" : ☐		Werk : Kluisendok	Resultaten conform ? JA ☐ NEE ☐
--	--	---------------------------------	---

Omschrijving en lokalisatie van het te keuren product/activiteit Cement-bentonietwand: diepte uitgraving
--

Referentiedocument(en) : steekkaart uitvoering cement-bentonietwand (zie bijlage 1 van IN/8416/W/00/15)
--

Methode van monsterneming :

Werkingswijze en aanvaardingscriteria : Werkingswijze: de diepte van de uitgraving wordt gecontroleerd met behulp van een gegradueerde peilkabel vanop het werkplatform Aanvaardingscriteria: minstens tot het niveau - 15.00 TAW uitgraven
--

Identificatie van de keuringsstaat : steekkaart uitvoering cement-bentonietwand
--

Vereiste meettoestel(len) : gegradueerde peilkabel

Minimum kwalificatie van de keurder : meestergast
--



Maatschappij verantwoordelijk voor de uitvoering : TV Besix - Strukton De Meyer		Naam van de uitvoerder :	Kwalificatie van de uitvoerder :	
Lokalisatie	Datum	Aanvaardings-criteria	Resultaten van de keuring	Beslissing
			zie steekkaart uitvoering cement-bentonietwand	

-Referentie van de tekortkomingssteekkaart : NC//.....
 Ingevuld document doorgestuurd naar :

Op : / / 199

T.V. Besix - Strukton De Meyer Keuringssteekkaart Ref : CO/ 8416/028 "Witness point" : ☒ "Hold point" : ☐	Werk : Kluisendok	Resultaten conform ? JA ☐ NEE ☐
---	---------------------------------	---

Omschrijving en lokalisatie van het te keuren product/activiteit

Cement-bentonietwand: alignement van het gabariet

Referentiedocument(en) : IN/8416/W/00/15

Methode van monsterneming : bij elke verplaatsing van het gabariet

Werkingswijze en aanvaardingscriteria :

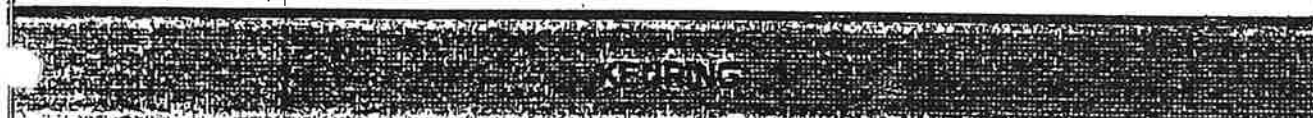
Werkingswijze: de landmeter slaat, evenwijdig aan het tracé van de cement-bentonietwand en buiten het rijvlak van de kraan, om de +/- 10 m een piket. Ter hoogte van de werkzaamheden worden de piketten met een koord verbonden. Dit vormt een basis voor het aligneren van het gabariet.

Aanvaardingscriteria: - tolerantie op het uitzetten van de piketten: 5 mm (bron: CO/8416/007 van werkprocedure 'uitzetten tracé' IN/8416/H/03/01)
- tolerantie op het aligneren van het gabariet: 10 cm

Identificatie van de keuringsstaat : steekkaart uitvoering cement-bentonietwand

Vereiste meettoestel(len) : piketten, touw en meetlat

Minimum kwalificatie van de keurder : meester-gast



Maatschappij verantwoordelijk voor de uitvoering :		Naam van de uitvoerder :		Kwalificatie van de uitvoerder :	
TV Besix - Strukton De Meyer					
Lokalisatie	Datum	Aanvaardings-criteria	Resultaten van de keuring	Beslissing	
			zie steekkaart uitvoering cement-bentonietwand		

Referentie van de tekortkomingssteekkaart : NC//.....

Ingevuld document doorgestuurd naar :

Op : / / 199

T.V. Besix - Strukton De Meyer Keuringssteekkaart Ref : CO/ 8416/029 "Witness point" : ☒ "Hold point" : ☐	Werf : Kluiszendok	Resultaten conform ? JA ☐ NEE ☐
---	---------------------------	---

Omschrijving en lokalisatie van het te keuren product/activiteit

Cement-bentonietwand: vertikaliteit

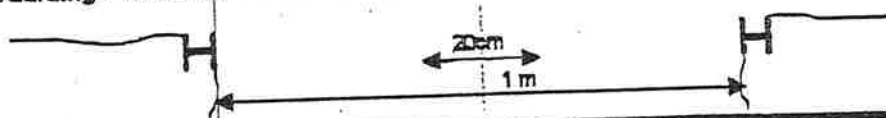
Referentiedocument(en) : steekkaart uitvoering cement-bentonietwand (zie bijlage 1 van IN/8416/W/00/15)

Methode van monsterneming : elke pas + tussenstuk

Keuringswijze en aanvaardingscriteria :

Controle door middel van de positie van de kabels van de kabelkraan t.o.v. de as van het gabariet (de controle gebeurt tijdens het optrekken van de gripper).

Aanvaardingscriterium: kabelafwijking max. 10 cm aan weerskanten van de as van het gabariet.



Identificatie van de keuringsstaat : steekkaart uitvoering cement-bentonietwand

Vereiste meettoestel(len) : meetlat

Minimum kwalificatie van de keurder : meestergast

Maatschappij verantwoordelijk voor de uitvoering :
TV Besix - Strukton De Meyer

Naam van de uitvoerder :

Kwalificatie van de uitvoerder :

Lokalisatie	Datum	Aanvaardings-criteria	Resultaten van de keuring	Beslissing
			zie steekkaart uitvoering cement-bentonietwand	

Referentie van de tekortkomingssteekkaart : NC//.....
 Ingevuld document doorgestuurd naar :

Op : / / 199

BIJLAGE 2

WERF: KLUIZENDOK - GENT

WERKEENHEID:

DATUM: .../.../19...

Nummer uitvoeringsplan:

NR. PASSEN	L	begin uitgr	einde uitgr	diepte	vertikaliteit
------------	---	-------------	-------------	--------	---------------

TUSSENST.	L	begin uitgr	einde uitgr	diepte	vertikaliteit
-----------	---	-------------	-------------	--------	---------------

TOT. OPP. UITGEGRAVEN: m x m m²

VOLGORDE UITVOERING:

NIVEAU: OP PLAN EFFECTIEF

meaiveld

aanzetpeil

onderkant cement-

bentonietwand

opvulling

grondwater

AANTAL METER IN DE GROND	GRONDSOORT
5	
10	
15	
20	

CONTROLE CEMENT-BENTONIET: BOVEN

MIDDELENDE ONDER

NUMMER; RESULT. NUMMER; RESULT. NUMMER; RESULT.

densiteit

filtraat

viscositeit

NOTA'S + OPMERKINGEN

KRAANMACHINIST:

NUMMER MACHINE:

INSPEKTIE:

blz :

WERKEENHEID:

DATUM:/...../19.....

CONTROLE CEMENT-BENTONIET:	BOVEN		MIDDEN		ONDER	
UUR MONSTERNAME:						
	NUMMER! RESULT.		NUMMER! RESULT.		NUMMER! RESULT.	
densiteit						
filtraat						
viscositeit						

VOLGORDE UITVOERING:

LENGTE/DAG:

LENGTE CUMUL:

BIJLAGE 3

T.V. Besix - Strukton De Meyer <u>Keuringssteekkaart</u> Ref : CO/ 8416/030 "Witness point" : ☐ "Hold point" : ☒		Werf : Kluiszendok	Resultaten conform ? JA ☐ NEE ☐
Omschrijving en lokalisatie van het te keuren product/activiteit Cement-bentoniet : viscositeit			
Referentiedocument(en) : IN/8416/W/00/15 (voorafgaandelijke proeven)			
Methode van monsterneming : éénmalig van het proefmengsel			
Keuringswijze en aanvaardingscriteria : Werkingswijze : keuring d.m.v trechter van Marsh : cement-bentoniet doorheen trechter laten vloeien Aanvaardingscriteria : $38 < t_0 < 48$ sec.			
Identificatie van de keuringsstaat : proefverslag			
Vereiste meettoestel(len) : Baroid - set			
Minimum kwalificatie van de keurder : laborant			
Maatschappij verantwoordelijk voor de uitvoering :		Naam van de uitvoerder :	Kwalificatie van de uitvoerder : laborant
Lokalisatie	Datum	Aanvaardings-criteria	Resultaten van de keuring
			zie proefverslag
Referentie van de tekortkomingssteekkaart : NC//.....		Ingevuld document doorgestuurd naar :	

Op : / / 199

T.V. Besix - Strukton De Meyer		Werf :		Resultaten conform ?	
Keuringssteekkaart		Klutzendok		JA ☐ NEE ☐	
Ref : CO/ 8416/031					
"Witness point" : ☐ "Hold point" : ☒					
Omschrijving en lokalisatie van het te keuren product/activiteit					
Cement-bentoniet : densiteit					
Referentiedocument(en) : IN/8416/W/00/15 (voorafgaandelijke proeven)					
Methode van monsterneming : éénmalig van het proefmengsel					
Werkingswijze en aanvaardingscriteria : Werkingswijze : keuring aan de hand van de slijbbalans Aanvaardingscriteria : soortelijk gewicht $\geq 1,12$					
Identificatie van de keuringsstaat : proefverslag					
Vereiste meettoestel(len) : Baroid - set					
Minimum kwalificatie van de keurder : laborant					
Maatschappij verantwoordelijk voor de uitvoering :		Naam van de uitvoerder :		Kwalificatie van de uitvoerder : laborant	
Lokalisatie	Datum	Aanvaardings-criteria	Resultaten van de keuring	Beslissing	
			Zie proefverslag		

Referentie van de tekortkomingssteekkaart : NC//.....
 Ingevuld document doorgestuurd naar :

Op : / / 199

T.V. Besix - Strukton De Meyer

Keuringssteekkaart

Ref : CO/ 8416/032

"Witness point" : ☐ "Hold point" : ☒

Werk :

Kuizendok

Resultaten

conform ?

JA ☐ NEE ☐

Omschrijving en lokalisatie van het te keuren product/activiteit

Cement-bentoniet : filtraat (vrij water)

Referentiedocument(en) : IN/8416/W/00/15 (voorafgaandelijke proeven)

Methode van monsterneming : éénmalig van het proefmengsel

Werkingswijze en aanvaardingscriteria :

Werkingswijze : keuring d.m.v. filterpers BAROID

Aanvaardingscriteria : maximum vrij water : 50 ml.

Identificatie van de keuringsstaat : proefverslag

Vereiste meettoestel(len) : Barid - set

Minimum kwalificatie van de keurder : laborant

Maatschappij verantwoordelijk voor de uitvoering :

Naam van de uitvoerder :

Kwalificatie van de uitvoerder :
laborant

Lokalisatie

Datum

Aanvaardings-
criteria

Resultaten van de
keuring

Beslissing

zie proefverslag

Referentie van de tekortkomingsteekkaart : NC//.....

Ingevuld document doorgestuurd naar :

Op : / / 199

T.V. Besix - Strukton De Meyer Keuringssteekkaart Ref : CO/ 8416/037 "Witness point" : ☒ "Hold point" : ☐		Werf : Kluitzendok		Resultaten conform ? JA ☐ NEE ☐	
Omschrijving en lokalisatie van het te keuren product/activiteit Cement-bentoniet : filtraat (vrij water)					
Referentiedocument(en) : Steekkaart uitvoering cement-bentonietwand (zie bijlage 1 a van IN/8416/W/00/15					
Methode van monsterneming : 3 x per werkeenheid : 1x bovenaan 1x in het midden 1x onderaan					
Werkingswijze en aanvaardingscriteria : Werkingswijze : keuring d.m.v. filterpers BAROLD Aanvaardingscriteria : maximum vrij water : 50 ml.					
Identificatie van de keuringstaaf : steekkaart uitvoering cement-bentonietwand					
Vereiste meettoestel(len) : Barold - set					
Minimum kwalificatie van de keurder : uitvoerder					
KEURING					
Maatschappij verantwoordelijk voor de uitvoering : T.V. Besix - Strukton De Meyer		Naam van de uitvoerder : E. D'Hollander		Kwalificatie van de uitvoerder : uitvoerder	
Lokalisatie	Datum	Aanvaardingscriteria	Resultaten van de keuring	Beslissing	
			zie steekkaart uitvoering cement-bentonietwand		

Referentie van de tekortkomingssteekkaart.: NC//.....
 Ingevuld document doorgestuurd naar :

Op : / / 199

REFERENTIEMETINGEN VAN DE TOEPASSING - KLUIZENDOK - SITE LA FLORIDIENNE

TV BESIX - STRUKTON DE MEYER **RESULTATEN Druksterkte- en Doorlatendheidsproeven op Cement-Bentonietmonsters**

Werk: Kluizendok Gent - 1ste fase

Volgm. monster	Datum monstern.	Identificatie nummer	diepte ontname	LABO GEOTECHNIEK - GENT						HEIDELBERGER ZEMENT - DUITSLAND					
				DOORLATENDHEID (m/s)			DRUKSTERKTE			DOORLATENDHEID (m/s)			DRUKSTERKTE		
1.	8-02-97	L33	11 m	# dagen	28 d	29 d	32 d	N/mm ²	# dagen	# dagen	28 d	29 d	32 d	N/mm ²	# dagen
				result.	1,15.10 ⁻⁹	1,46.10 ⁻⁹	7,87.10 ⁻¹⁰	0,88	32 d	result.	2.10 ⁻¹⁰	8.10 ⁻¹¹	7.10 ⁻¹¹	1,2	38 d
				°C	23	22	23			°C					
				# dagen	28 d	29 d	32 d			# dagen	28 d	29 d	32 d	N/mm ²	# dagen
				result.	8,3.10 ⁻¹⁰	1,1.10 ⁻⁹	7,0.10 ⁻¹⁰			result.	2.10 ⁻¹⁰	1.10 ⁻¹⁰	7.10 ⁻¹¹	1,2	38 d
				°C	10	10	10			°C					
2.	11/2/97	L34	21 m	# dagen	28 d	29 d	32 d	N/mm ²	# dagen	# dagen	28 d	29 d	32 d	N/mm ²	# dagen
				result.	1,50.10 ⁻⁹	1,42.10 ⁻⁹	7,87.10 ⁻¹⁰	0,58	33 d	result.	5.10 ⁻¹¹	4.10 ⁻¹¹	2.10 ⁻¹¹	1,3	38 d
				°C	23	22	23			°C					
				# dagen	28 d	29 d	32 d								
				result.	1,1.10 ⁻⁹	1,0.10 ⁻⁹	5,7.10 ⁻¹⁰								
				°C	10	10	10								
3.	12/2/97	M33	11,8 m	# dagen	28 d	29 d	30 d	N/mm ²	# dagen	# dagen			35 d	N/mm ²	# dagen
				result.	9,80.10 ⁻¹¹	4,50.10 ⁻¹¹	2,80.10 ⁻¹⁰	1,00	30 d	result.			1.10 ⁻¹⁰	1,2	39 d
				°C	23	23	23			°C					
				# dagen	28 d	29 d	30 d								
				result.	7,10.10 ⁻¹¹	3,20.10 ⁻¹¹	1,90.10 ⁻¹¹								
				°C	10	10	10								
4.	21/2/97	L13	18 m	# dagen	28 d	29 d	30 d	N/mm ²	# dagen	# dagen		34 d		N/mm ²	# dagen
				result.	1,57.10 ⁻⁹	8,49.10 ⁻¹⁰	5,48.10 ⁻¹⁰	0,82	30 d	result.		8.10 ⁻¹¹		1,1	38 d
				°C	23	23	22	1,03	61 d	°C					
				# dagen	28 d	29 d	30 d								
				result.	1,10.10 ⁻⁹	6,10.10 ⁻¹⁰	4,00.10 ⁻¹⁰								
				°C	10	10	10								
4.	21/2/97	L13	21 m	# dagen	28 d	31 d	32 d	N/mm ²	# dagen	# dagen				N/mm ²	# dagen
				result.	6,48.10 ⁻¹⁰	4,71.10 ⁻¹⁰	1,94.10 ⁻¹⁰	0,86	33 d	result.				1,1	34 d
				°C	23	23	23			°C					
				# dagen	28 d	31 d	32 d			# dagen	31 d				
				result.	4,70.10 ⁻¹⁰	3,40.10 ⁻¹⁰	1,4.10 ⁻¹⁰			result.	2.10 ⁻¹⁰				
				°C	10	10	10			°C					

cbproef.xls/18/3/97/DSM

Volgnr.	Datum monstern.	Identificatie nummer	diepte ordinatie	LABO GEOTECHNIEK - GENT										diepte ordinatie	HEIDELBERGER ZEMENT - DUITSLAND				
				DOORLATENDHEID (m/s)											DOORLATENDHEID (m/s)				
				# dagen	28 d	28 d	28 d	28 d	30 d	33 d	N/mm²	# dagen	N/mm²		# dagen	# dagen	34 d	N/mm²	# dagen
5.	5-03-97	L17	15 m	result.	1,15.10 ⁻⁹	7,17.10 ⁻¹⁰	2,85.10 ⁻¹⁰	2,07.10 ⁻¹⁰	21	33 d	0,82	33 d				1.10 ⁻¹⁰	1,1	34 d	
				°C	23	22,5	22	21											
				# dagen	28 d	29 d	30 d	33 d											
				result.	8,3.10 ⁻¹⁰	5,2.10 ⁻¹⁰	2,1.10 ⁻¹⁰	1,8.10 ⁻¹⁰											
				°C	10	10	10	10											
6.	12-03-97	L21	21 m	# dagen	28 d	29 d	30 d	33 d			N/mm²	# dagen				27 d		N/mm²	# dagen
				result.	8,98.10 ⁻¹⁰	5,07.10 ⁻¹⁰	1,47.10 ⁻¹⁰	8,30.10 ⁻¹¹			1,08	33 d				4.10 ⁻¹¹		1,3	29 d
				°C	24	23	22,5	21											
				# dagen	28 d	29 d	32 d	33 d											
				result.	4,9.10 ⁻¹⁰	3,7.10 ⁻¹⁰	1,07.10 ⁻¹⁰	8,3.10 ⁻¹¹											
				°C	10	10	10	10											
7.	18-03-97	L24bis	21 m	# dagen	28 d	29 d	30 d	31 d			N/mm²	# dagen				34 d		N/mm²	# dagen
				result.	1,08.10 ⁻⁹	3,43.10 ⁻¹⁰	1,35.10 ⁻¹⁰	1,04.10 ⁻¹⁰			0,98	34 d				3.10 ⁻¹⁰		1,1	34 d
				°C	23	22	22,5	23											
				# dagen	28 d	29 d	30 d	31 d											
				result.	7,8.10 ⁻¹⁰	3,5.10 ⁻¹⁰	9,8.10 ⁻¹¹	7,6.10 ⁻¹¹											
				°C	10	10	10	10											
8.	25-03-97	L37	21 m	# dagen	28 d	29 d	30 d	31 d			N/mm²	# dagen				35 d		N/mm²	# dagen
				result.	8,64.10 ⁻¹⁰	4,12.10 ⁻¹⁰	2,88.10 ⁻¹⁰	1,57.10 ⁻¹⁰			1,38	34 d				8.10 ⁻¹¹		1,9	35 d
				°C	24	22,5	23	22,5											
				# dagen	28 d	29 d	30 d	31 d											
				result.	6,1.10 ⁻¹⁰	3,0.10 ⁻¹⁰	1,9.10 ⁻¹⁰	1,1.10 ⁻¹⁰											
				°C	10	10	10	10											
9.	8-04-97	L47	19 m	# dagen	28 d	29 d	31 d	34 d			N/mm²	# dagen				27 d		N/mm²	# dagen
				result.		7,10.10 ⁻¹⁰	4,35.10 ⁻¹⁰	2,85.10 ⁻¹⁰			1,08	35 d				1.10 ⁻¹⁰		1,2	28 d
				°C		24	23	23											
				# dagen		29 d	31 d	34 d											
				result.		6,0.10 ⁻¹⁰	3,1.10 ⁻¹⁰	1,9.10 ⁻¹⁰											
				°C		10	10	10											

Volgnr. monster	Datum monster	Identificatie nummer	diepte ontname	LABO GEOTECHNIEK - GENT										HEIDELBERGER ZEMENT - DUITSLAND									
				DOORLATENDHEID (m/s)					DRIJKSTERKTE					DOORLATENDHEID (m/s)					DRIJKSTERKTE				
				# dagen	28 d	29 d	31 d	32 d	N/mm ²	# dagen	# dagen	28 d	29 d	31 d	32 d	N/mm ²	# dagen	# dagen	24 d	3 . 10	-10	N/mm ²	# dagen
10.	11-04-97	L41	15 m	result.	4,26.10 ⁻¹⁰	1,81.10 ⁻¹⁰	3,19.10 ⁻¹⁰	2,18.10 ⁻¹⁰	1,13	32 d	1,13	32 d	1,1	25 d									
				°C	24,5	23,5	23	23															
				# dagen	28 d	29 d	31 d	32 d															
				result.	3,0 . 10 ⁻¹⁰	1,3 . 10 ⁻¹⁰	2,3 . 10 ⁻¹⁰	1,6 . 10 ⁻¹⁰															
11.	18-04-97	L43	20,5	# dagen		32 d	33 d	34 d	N/mm ²	# dagen	1,18	35	N/mm ²	# dagen									
				result.		1,04.10 ⁻⁹	6,25.10 ⁻¹⁰	4,98.10 ⁻¹⁰															
				°C		25	25	24															
				# dagen		32 d	33 d	34 d															
				result.		7,1 . 10 ⁻¹⁰	4,3 . 10 ⁻¹⁰	3,8 . 10 ⁻¹⁰															
				°C		10	10	10															