

Postbus 69
NL-2600 AB
Stieltjesweg 2
NL-2628 CK Delft
Telefoon 015 269 35 00
Telefax 015 261 08 21
info@geodelft.nl
www.geodelft.nl

Gemeente Edam-Volendam
t.a.v. de heer R. Beerling
Postbus 180
1130 AD VOLENDAM

Datum
2004-07-08
Uw kenmerk
-
Ons kenmerk
CO-414560.0005

Onderwerp
Advies invloed waterpartij op stabiliteit kade Purmerringvaart te Edam

Doorkiesnummer
015 26 93 576
E-mail
M.Beukers@geodelft.nl

Geachte heer Beerling,

In verband met de uitbreiding van het industrieterrein Oosthuizerweg te Edam is door GeoDelft grondmechanisch onderzoek uitgevoerd.

De uitbreiding valt binnen het bouwbeleidprofiel en hiervoor zal bij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier een vergunningaanvraag moeten worden ingediend. In het plan voor de uitbreiding is een waterpartij voorzien, die tot aan de huidige teensloot loopt. Het Hoogheemraadschap heeft de gemeente verzocht om in verband met de aanleg van deze waterpartij de invloed hiervan op de stabiliteit van de kade van de Purmerringvaart te onderzoeken.

Algemeen

Ten behoeve van het grondmechanisch onderzoek zijn de volgende gegevens ter beschikking gesteld:

- concepttekeningen van het bestemmingsplan met de uitbreidingen (ontvangen tijdens gesprek d.d. 28 april 2004 te Volendam);
- gegevens van de onderbemaling (ontvangen tijdens gesprek d.d. 28 april 2004);
- aanvullende gegevens van de ondergrond bestaande uit handboringen (ontvangen d.d. 2 juni 2004);
- ingemeten dwarsprofielen (ontvangen d.d. 10 juni 2004).

Tevens is gebruikt gemaakt van terrein- en laboratoriumonderzoek dat in het verleden in opdracht van het Hoogheemraadschap door GeoDelft is uitgevoerd, ten behoeve van een kade-onderzoek voor o.a. de Polder Zeevang (GeoDelft kenmerk CO-248280 / CO-248283).

Het onderzoek omvat de volgende aspecten:

- het aanpassen van de eerder gemaakte schematisatie en het schematiseren van een tweede dwarsprofiel;
- het uitvoeren van een tweetal stabiliteitsberekeningen ten behoeve van de binnenwaartse stabiliteit;
- het eventueel uitvoeren van aanvullende berekeningen (verleggen van de sloot / waterpartij of dimensioneren van een binnendijkse berm) indien het ontwerp niet voldoet.

In het verleden is reeds grondonderzoek (bestaande uit sonderingen, boringen en peilbuizen) uitgevoerd, maar voor het uitvoeren van de berekeningen werd aanvullend grondonderzoek noodzakelijk geacht. Dit aanvullend onderzoek heeft bestaan uit 2 sonderingen op de kruin van de kade en 1 sondering binnendijks, alledrie tot aan het pleistoceen. De sondeergrafieken zijn weergegeven op bijlagen C1 t/m C3 (sondering 3 is uitgevoerd in het weiland).

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 26 mei 2004 en is uitgevoerd met behulp van een rupsvoertuig. De sonderingen zijn uitgevoerd met meting van de waterspanningen. Tijdens de uitvoering van de sonderingen hebben zich geen bijzonderheden voorgedaan.

De resultaten van dit aanvullende grondonderzoek zijn vergeleken met de in het verleden verkregen resultaten en meegenomen in de berekeningen. Uit de interpretatie van de sonderingen bleek de sondering in het achterland niet tot het Pleistoceen te zijn uitgevoerd, maar tot in een zandlaag behorende tot de Afzettingen van Calais. Gezien de diepte van deze laag (circa NAP -8 m) is er geen noodzaak de diepere grondopbouw te verkennen.

De geometrie van de waterkering voor de berekeningen is ontleend aan het oude dwarsprofiel en het nieuw (door de gemeente) ingemeten dwarsprofiel. De grondopbouw en de volumegewichten van de verschillende grondlagen zijn bepaald op basis van sonderingen en boringen uit bovengenoemd terrein- en laboratorium-onderzoek (CO-248283) en het aanvullende grondonderzoek bestaande uit de 3 sonderingen.

De rekenwaarden van de sterkte-eigenschappen van de verschillende grondlagen zijn ontleend aan de proevenverzameling die in het kader van de dijkonderzoeken voor Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier zijn uitgevoerd. De freatische lijn in de dijk is bepaald uit peilbuismetingen van het grondonderzoek in het verleden. Het polderpeil is aangenomen op NAP – 2,33 m. De stijghoogte in het pleistocene zand en de tussenzandlaag (Afzettingen van Calais) zijn bepaald uit de gemeten waterspanningen van de 3 aanvullende sonderingen. Deze stijghoogte bedraagt circa NAP – 2,4 m. Rekening is gehouden met een verkeersbelasting op de boezemkade.

Binnenwaartse stabiliteit huidige en nieuwe situatie

In eerste instantie is de opdrijfveiligheid in de maatgevende punt bepaald bij beide dwarsprofielen. De veiligheid tegen opdrijven is gedefinieerd als de grondspanning op het grensvlak van het slappe lagen pakket en het zand van het watervoerende pakket, gedeeld door de waterspanning in het watervoerende pakket. Voor beide

dwarsprofielen ligt deze boven de 1,2 en daarom kan de binnenwaartse stabiliteit worden berekend volgens de methode van Bishop.

De binnenwaartse stabiliteit is berekend met het computerprogramma MStab (versie 9.8). De berekeningen zijn uitgevoerd voor een tweetal dwarsprofielen ter plaatse van de uitbreiding. De ligging van de dwarsprofielen en het uitgevoerde aanvullende grondonderzoek is aangegeven in de bijgevoegde situatietekening (bijlage 0). In eerste instantie is gekeken naar de huidige situatie.

In de huidige situatie is voor dwarsprofiel 1 de veiligheidsfactor 0,93 en voor dwarsprofiel 2 is deze factor 1,05 (zie bijlage 1-1 en 1-2). Voor boezemkades bedraagt de norm 1,00.

Vervolgens is de stabiliteit in de nieuwe situatie onderzocht. Hiertoe is uitgegaan van eenzelfde polderpeil als in de berekeningen van de huidige situatie. Daarnaast is een waterdiepte van 60 cm aangenomen, hetgeen betekent dat de slootbodem op NAP - 2,93 m komt te liggen. In dat geval, dus met de waterpartij, heeft de veiligheidsfactor voor dwarsprofiel 1 een waarde van 0,92 en voor dwarsprofiel 2 een waarde van 0,97 (zie bijlagen 2-1 en 2-2).

Als randvoorwaarde is gesteld, dat de dijk niet mag verslechteren ten opzichte van de huidige situatie. Dit is in beide gevallen wel het geval. Een eerste oplossing hiervoor is gezocht in het flauwer maken van het talud van de waterpartij (1:2) door aan te vullen met klei dat een minimaal volumegewicht bezit van 16 kN/m^3 . Dit resulteert voor beide dwarsprofielen in een verbetering van de stabiliteit ten opzichte van de huidige situatie. Dwp 1 geeft een veiligheidsfactor van 0,95, voor dwp 2 is deze 1,06 (zie bijlage 3-1 en 3-2).

Dwp voldoet aan de norm van 1,00 voor boezemkades. Bij dwp 1 is de veiligheidsfactor echter nog steeds te laag. Als oplossing is in dit geval gekeken naar het verleggen van de waterpartij. Uit de berekeningen blijkt dat de stabiliteit reeds voldoet, als de water-partij 1 meter naar binnen wordt verplaatst. De veiligheidsfactor wordt dan 1,04 (zie bijlage 4-1).

Hopende u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,
GeoDelft

ing. M. Beukers
projectleider

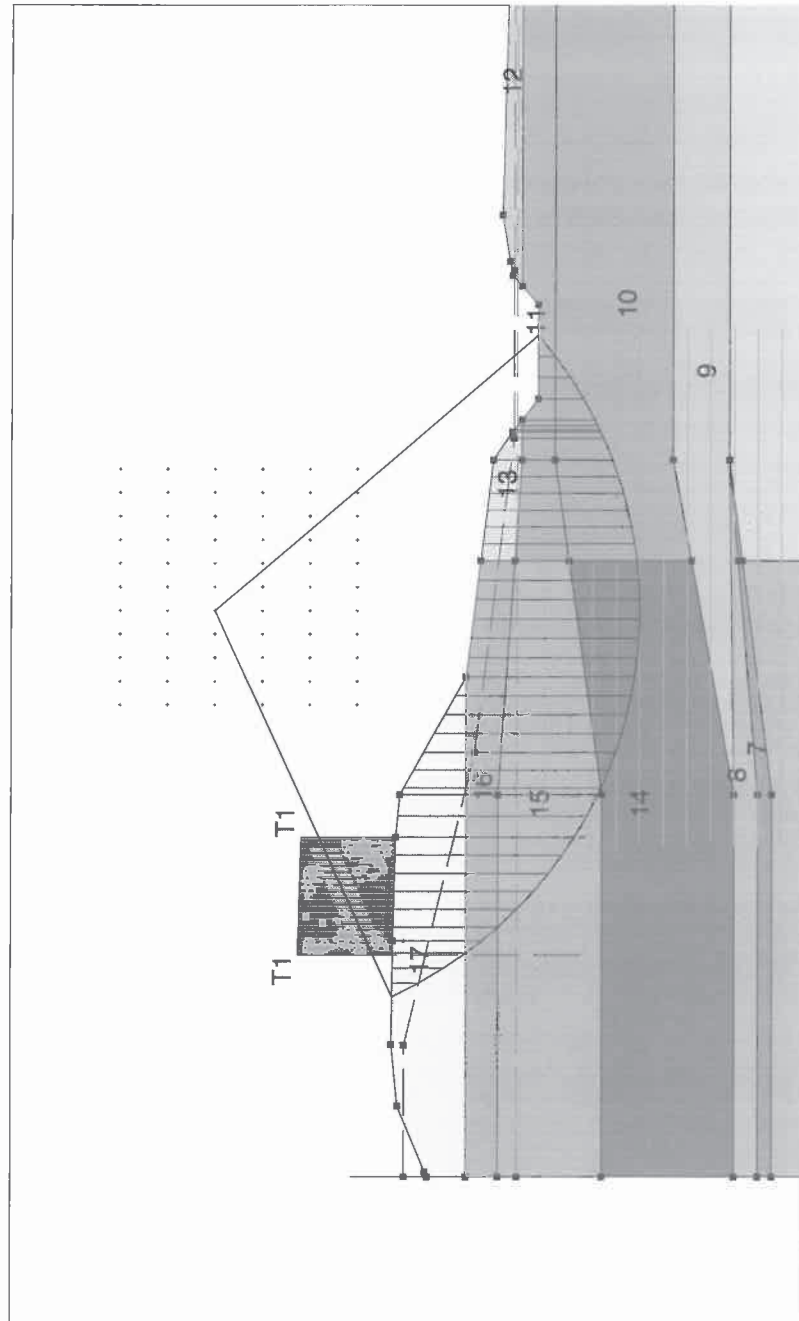
Paraaf
- ing. A.C.P. Rozing

Bijlage(n)

- bijlage 0 Situatietekening
- bijlage 1 Huidige stabiliteit (dwp 1 en 2)
- bijlage 2 Stabiliteit nieuwe situatie (dwp 1 en 2)
- bijlage 3 Stabiliteit met taludverflauwing (dwp 1 en 2)
- bijlage 4 Stabiliteit met slootverlegging (dwp 1)
- bijlage C1 t/m C3 Sondeergrafieken

Critical Circle Bishop (Zone 1)

- Layers
- 17. OA
 - 16. OB-onder
 - 15. HV-onder
 - 14. Calais-klei onder
 - 13. OB-naast
 - 12. OB-naast
 - 11. HV-naast
 - 10. Calais-klei naast
 - 9. Calais zandig naast
 - 8. Calais zand
 - 7. Calais-klei onder
 - 6. Calais zand
 - 5. Calais zand
 - 4. Calais zand
 - 3. Calais-klei onder
 - 2. Calais-klei naast
 - 1. Pleistoceen



Radius : 9,00 [m]
Safety : 0,93

Xm : 7,00 [m]
Ym : 4,00 [m]

MStab 9.8 : 414560-dwp1.sli



Postbus 69
2600 AB Delft

Phone +31-15-2693500
Fax +31-15-2610821

date

8-7-2004

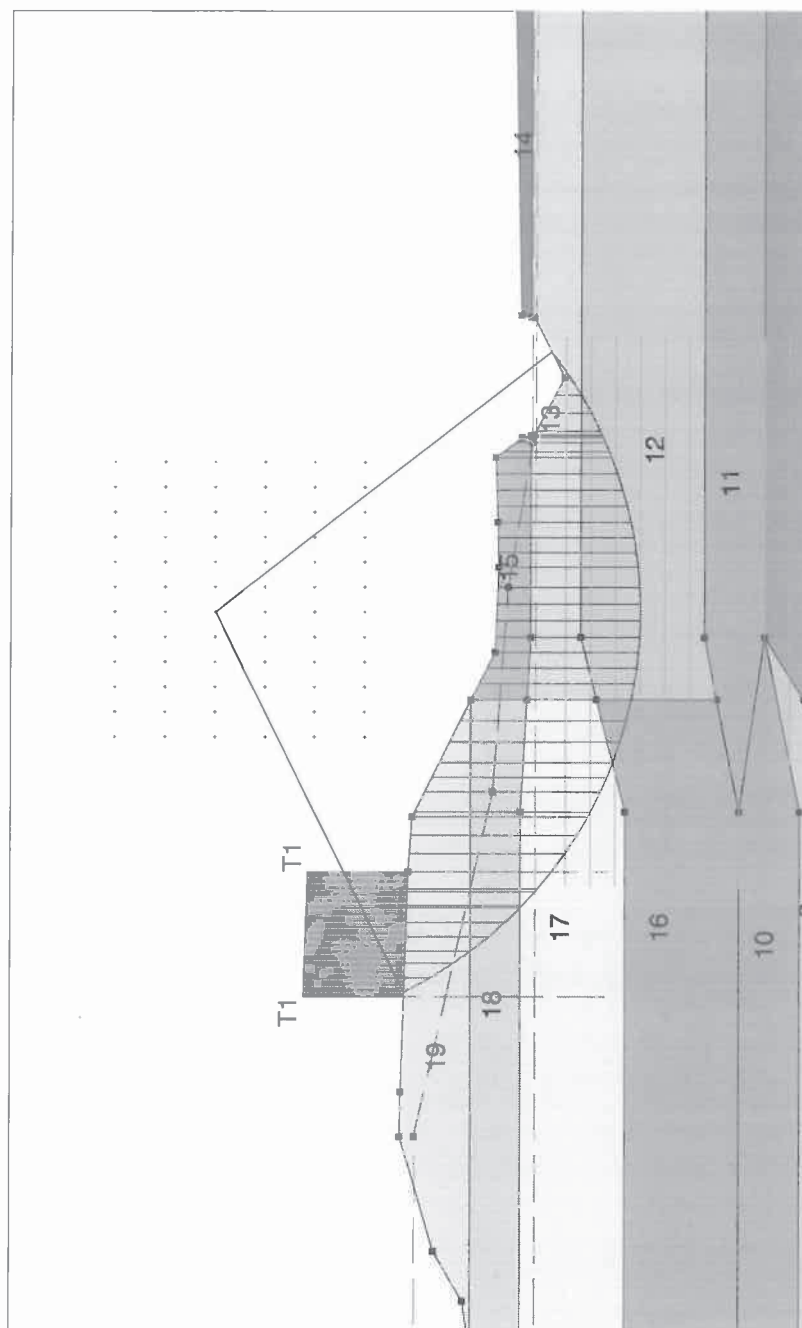
Invloed waterpartij op stabiliteit
Purmerringvaart te Edam

Huidige situatie dwp 1 stresstables

Annex 1-1

Critical Circle Bishop (Zone 1)

- Layers
- 19. OA
 - 18. OB-onder
 - 17. HV-onder
 - 16. Calais-klei onder
 - 15. OB-naast
 - 14. OB-naast
 - 13. HV-naast
 - 12. Calais-klei naast
 - 11. Calais zandig naast
 - 10. Calais zand
 - 9. Calais zand
 - 8. Calais zand
 - 7. Calais zand
 - 6. Calais zand
 - 5. Calais-klei onder
 - 4. Calais-klei onder
 - 3. Calais-klei naast
 - 2. Calais-klei onder
 - 1. Pleistoceen



Radius : 8,50 [m]
Safety : 1,05

Xm : 10,50 [m]
Ym : 4,00 [m]



Postbus 69
2600 AB Delft

Phone +31-15-2693500
Fax +31-15-2610821

MSlab 9.8 : 414560-dwp2-lager pp.sti

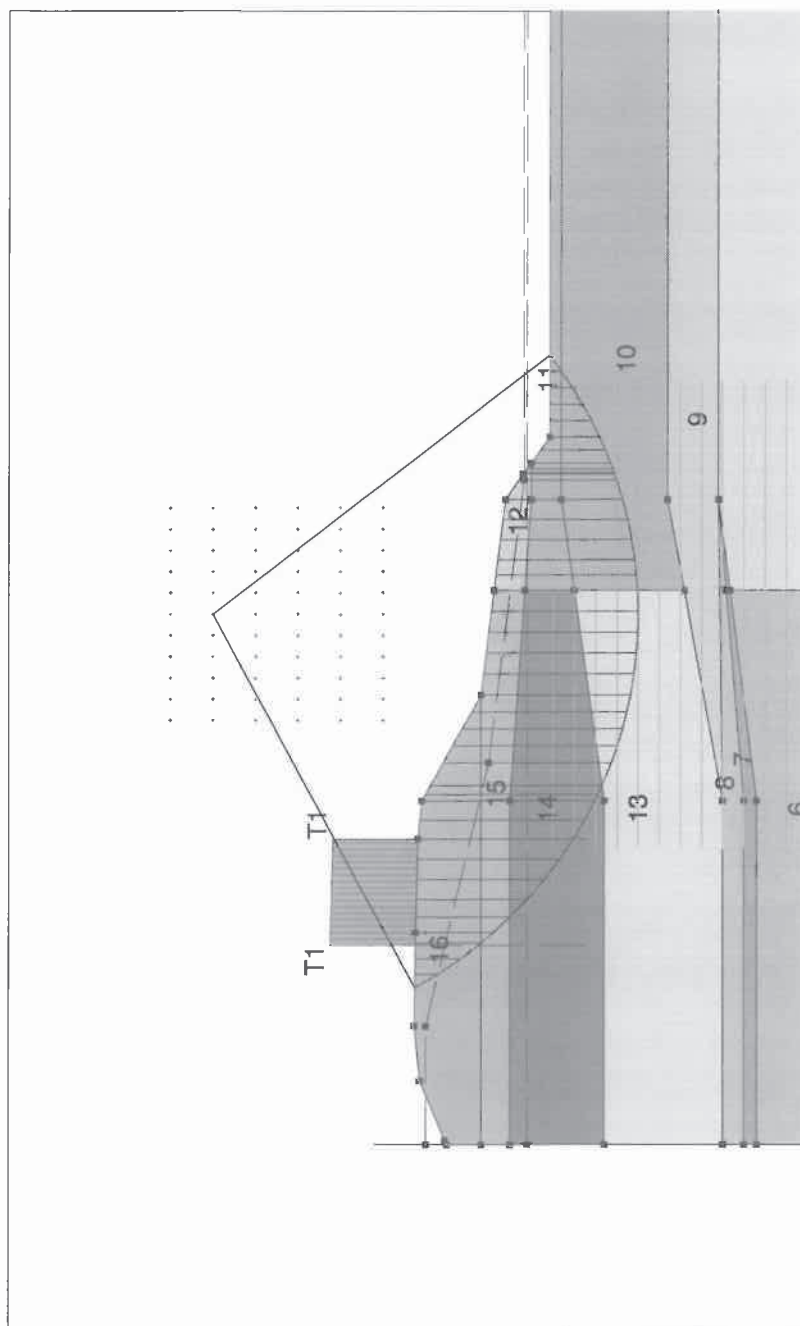
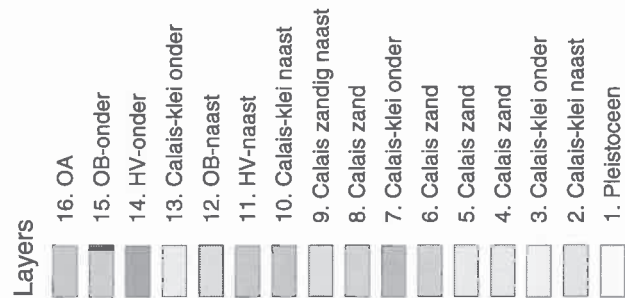
date

8-7-2004

Invloed waterpartij op stabiliteit
kade Purmerringvaart te Edam
Huidige situatie dwp 2 stresstables

Annex 1-2

Critical Circle Bishop (Zone 1)



Radius : 10,00 [m]
Safety : 0,92

Xm : 7,50 [m]
Ym : 5,00 [m]



Postbus 69
2600 AB Delft

Phone +31-15-2693500
Fax +31-15-2610821

MStab 9.8 : 414560-dwp1-nieuwe situatie.sti

date

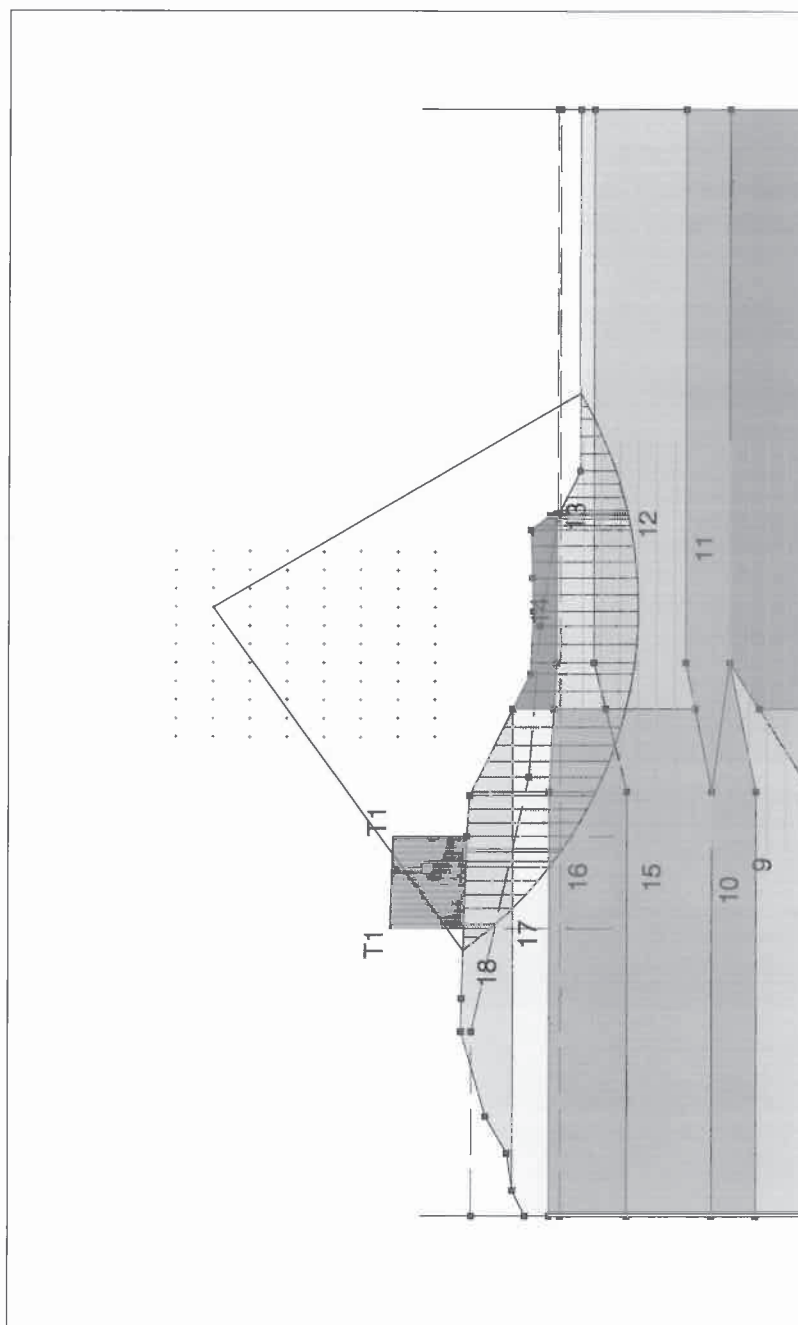
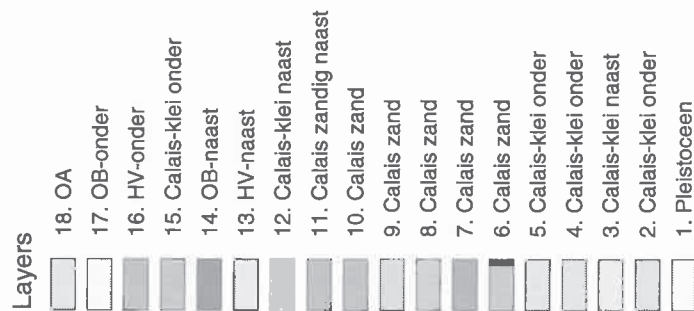
8-7-2004

Invloed waterpartij op stabiliteit
Purmerringvaart te Edam

Nieuwe situatie dwp 1

Annex 2-1

Critical Circle Bishop (Zone 1)



Radius : 11,50 [m]
Safety : 0,97

Xm : 11,50 [m]
Ym : 7,00 [m]



Postbus 69
2600 AB Delft

Phone +31-15-2693500
Fax +31-15-2610821

MStab 9.8 : 414560-dwp2 nieuwe situatie.sli

date

8-7-2004

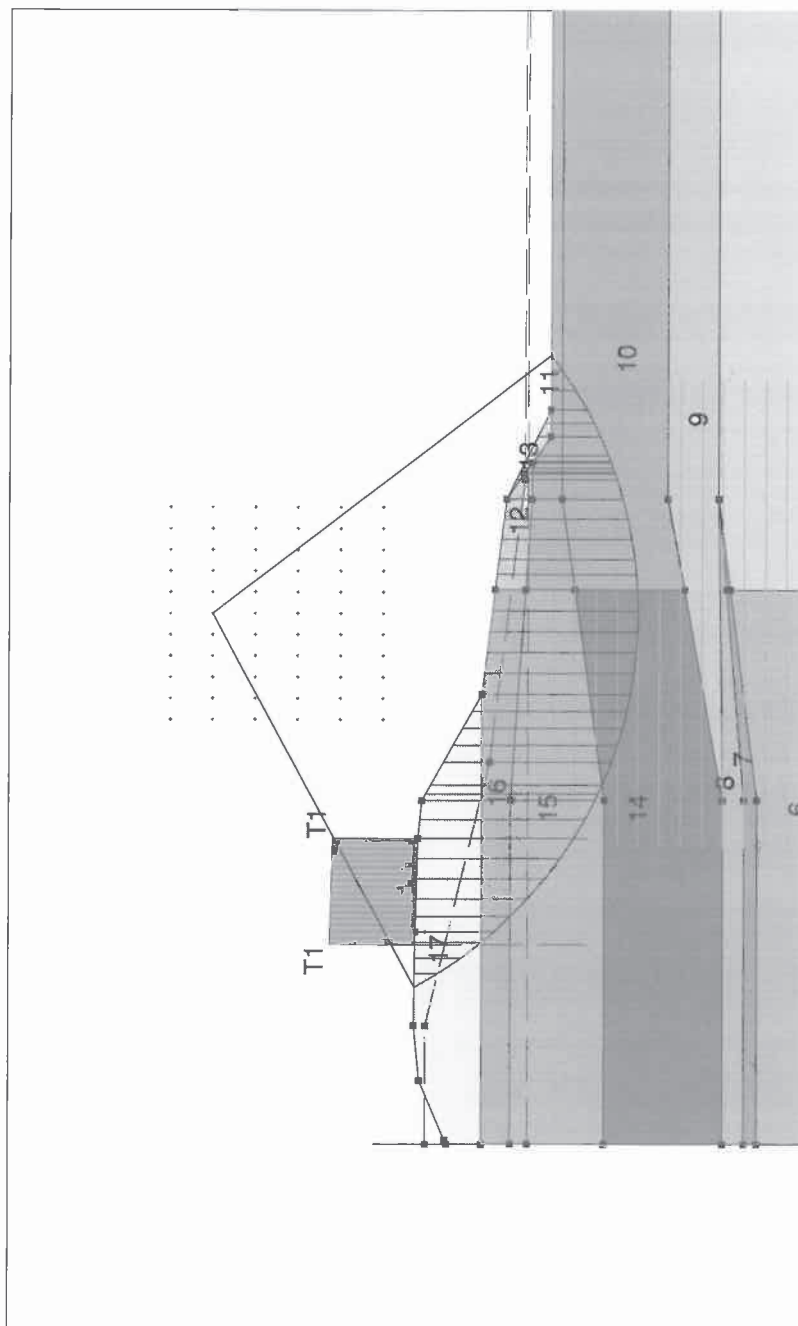
Invloed waterpartij op stabiliteit
kade Purmerringvaart te Edam

Nieuwe situatie dwp 2

Annex 2-2

Critical Circle Bishop (Zone 1)

- Layers
- 17. OA
 - 16. OB-onder
 - 15. HV-onder
 - 14. Calais-klei onder
 - 13. Klei-aanvulling
 - 12. OB-naast
 - 11. HV-naast
 - 10. Calais-klei naast
 - 9. Calais zandig naast
 - 8. Calais zand
 - 7. Calais-klei onder
 - 6. Calais zand
 - 5. Calais zand
 - 4. Calais zand
 - 3. Calais-klei onder
 - 2. Calais-klei naast
 - 1. Pleistoceen



Radius : 10,00 [m]
Safety : 0,95

Xm : 7,50 [m]
Ym : 5,00 [m]

MStab 9.8 : 414560-dwp1-nieuwe situatie talud sloot.sti



Postbus 69
2600 AB Delft

Phone +31-15-2693500
Fax +31-15-2610821

date

8-7-2004

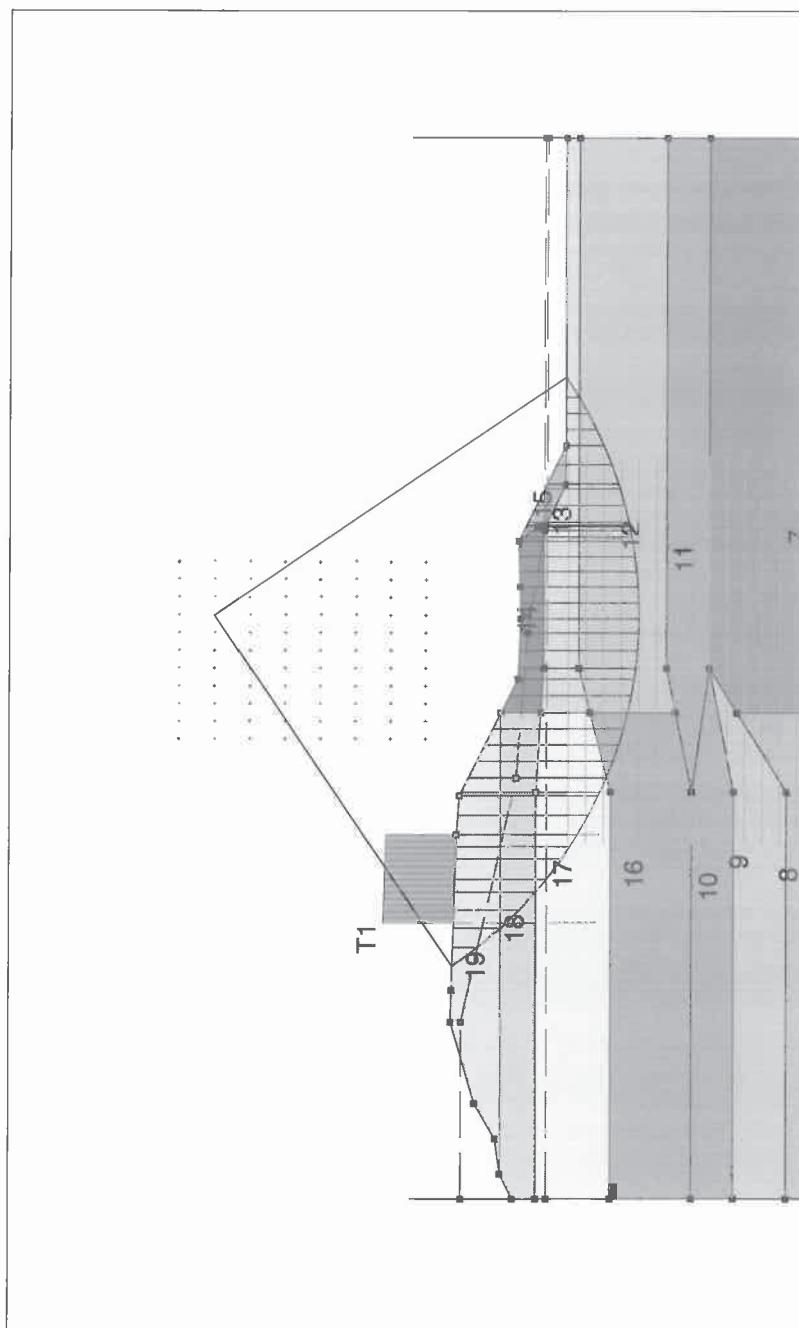
Invloed waterpartij op stabiliteit
Purmerringvaart te Edam

Nieuwe situatie dwp 1 verflauwing talud

Annex 3 - 1

Critical Circle Bishop (Zone 1)

- Layers
- 19. OA
 - 18. OB-onder
 - 17. HV-onder
 - 16. Calais-klei onder
 - 15. klei-aanvulling
 - 14. OB-naast
 - 13. HV-naast
 - 12. Calais-klei naast
 - 11. Calais zandig naast
 - 10. Calais zand
 - 9. Calais zand
 - 8. Calais zand
 - 7. Calais zand
 - 6. Calais zand
 - 5. Calais-klei onder
 - 4. Calais-klei onder
 - 3. Calais-klei naast
 - 2. Calais-klei onder
 - 1. Pleistoceen



Radius : 12,00 [m]
Safety : 1,06

Xm : 11,50 [m]
Ym : 7,00 [m]

MStab 9.8 : 414560-dwp2 nieuwe situatie talud sloot.sli



Postbus 69
2600 AB Delft

Phone +31-15-2693500
Fax +31-15-2610821

date

8-7-2004

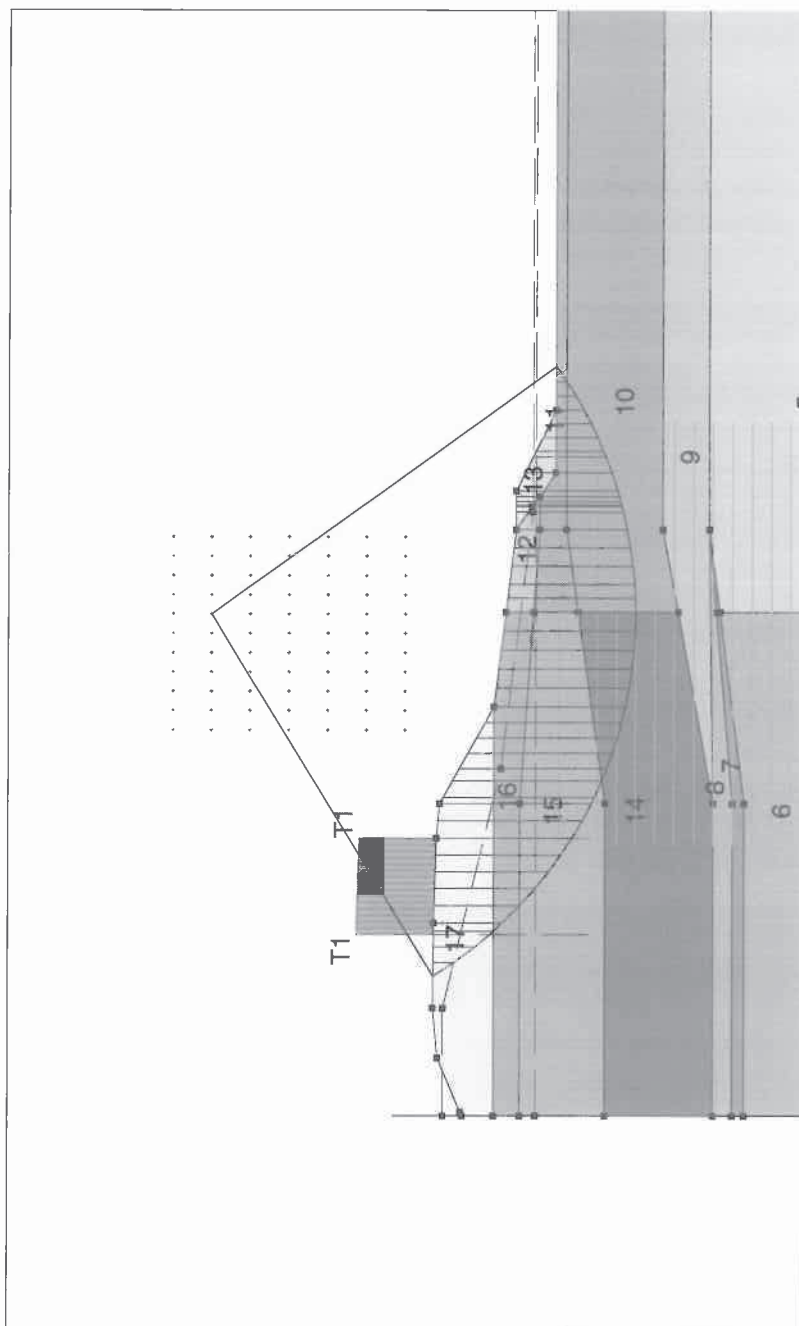
Invloed waterpartij op stabiliteit
kade Purmerringvaart te Edam

Nieuwe situatie dwp 2 verflauwing talud

Annex 3 - 2

Critical Circle Bishop (Zone 1)

- Layers
- 17. OA
 - 16. OB-onder
 - 15. HV-onder
 - 14. Calais-klei onder
 - 13. Klei-aanvulling
 - 12. OB-naast
 - 11. HV-naast
 - 10. Calais-klei naast
 - 9. Calais zandig naast
 - 8. Calais zand
 - 7. Calais-klei onder
 - 6. Calais zand
 - 5. Calais zand
 - 4. Calais zand
 - 3. Calais-klei onder
 - 2. Calais-klei naast
 - 1. Pleistoceen



Radius : 11,00 [m]
Safety : 1,04

Xm : 8,00 [m]
Ym : 6,00 [m]

MSteb 9.8 : 414560-dwp1-nieuwe situatie verplaatsen sloot 1 m.sli



Postbus 69
2600 AB Delft

Phone +31-15-2693500
Fax +31-15-2610821

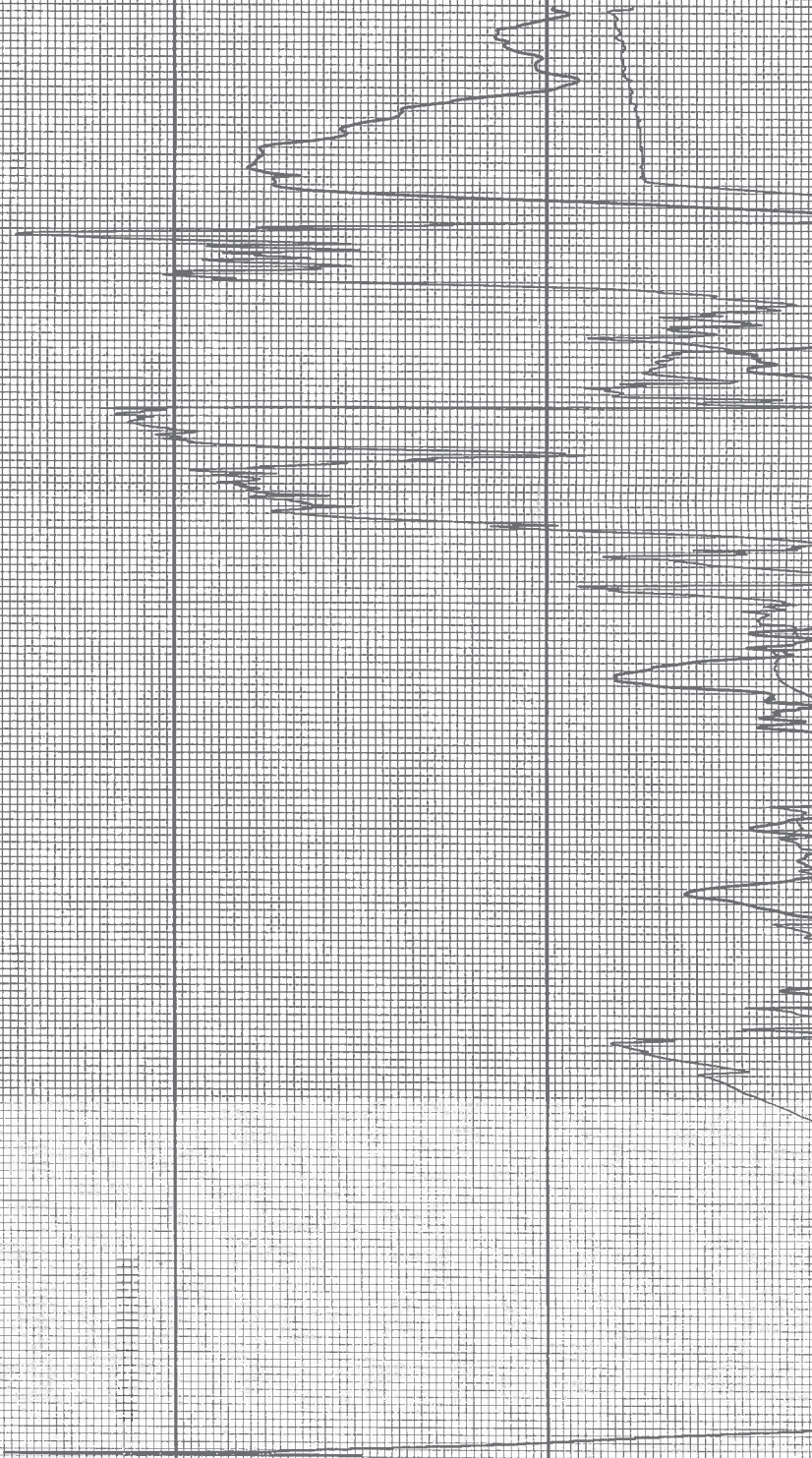
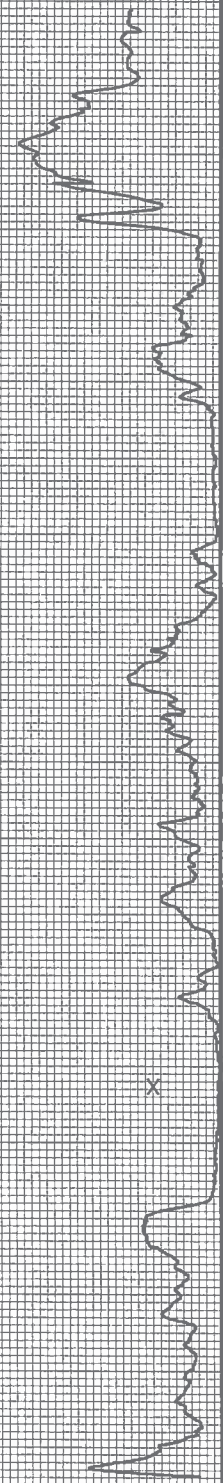
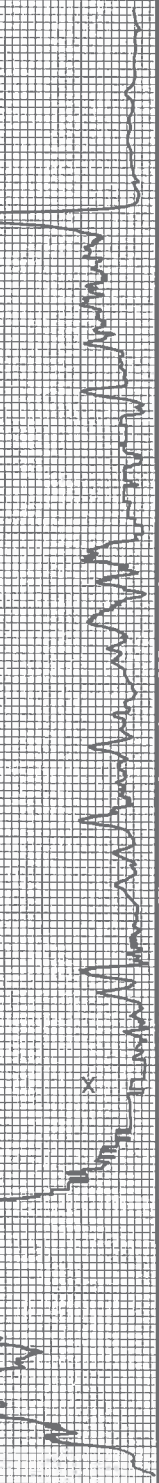
date

8-7-2004

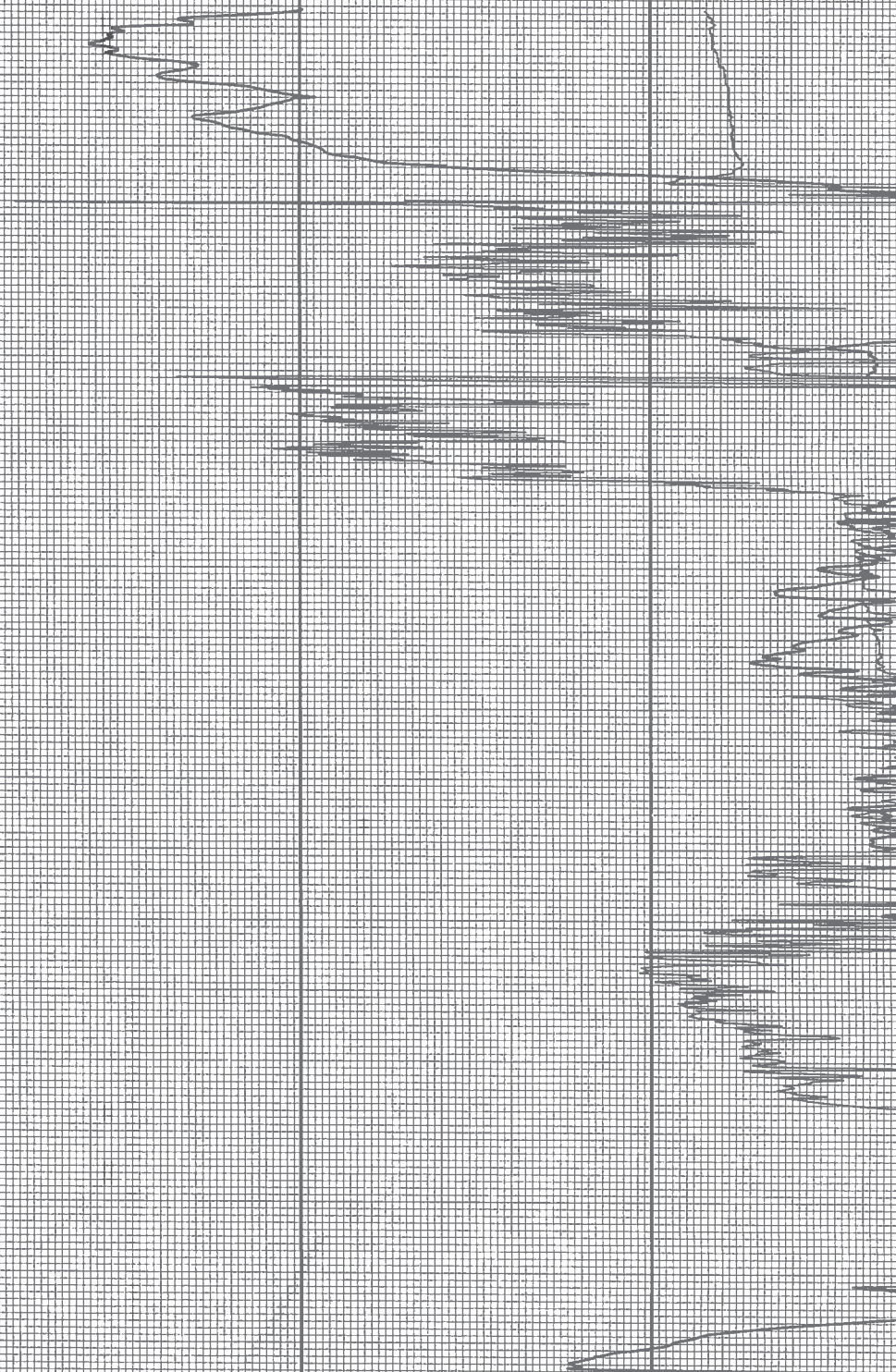
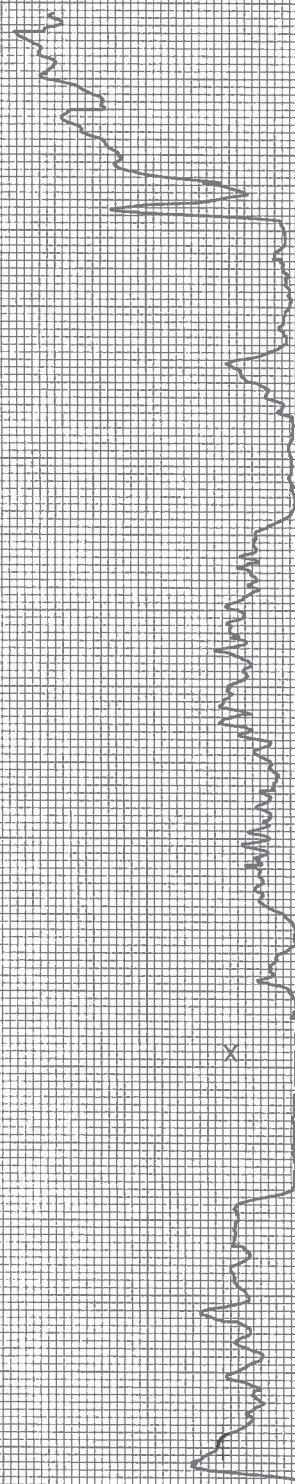
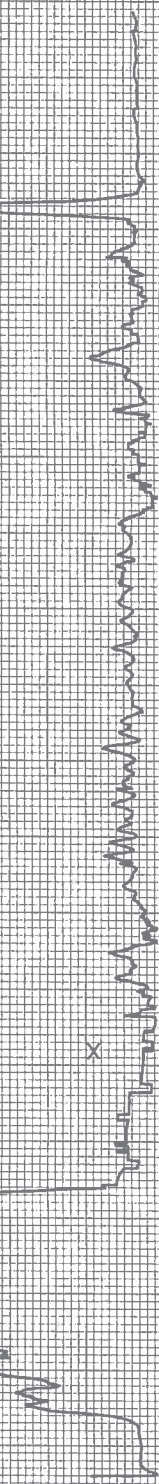
Invloed waterpartij op stabiliteit
Purmerringvaart te Edam

Nieuwe situatie dwp 1, sloot 1 m verplaatst

Annex 4-1



0.00 - 0.30 AS-FAL.T
0.30 - 0.63 BE-ION



0.00 0.20 AS-ALI
0.30 0.50 BE-ION

