

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

# Ontwerp damwand Ellewoutsdijk

PZDT-r-05265 ontw

16 augustus 2005



009582 2005 PZDT-R-05265 ontw  
en inzOntwerp damwand Ellewoutsdijk

---

## Colofon

**Uitgegeven door:** Projectbureau Zeeweringen

**Informatie:** [redacted]  
**Telefoon:** 0118-[redacted]  
**Fax:** 0118-621993

**Uitgevoerd door:** [redacted]

**Opmaak:** [redacted]

**Datum:** 16 augustus 2005

**Status:** Definitief

**Versienummer:** 03

---

## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding 5</b>
1.1	Inleiding 5
<b>2</b>	<b>Randvoorwaarden 6</b>
2.1	Hydraulische Randvoorwaarden 6
2.2	Grondopbouw 6
<b>3</b>	<b>Ontwerp 8</b>
3.1	Uitgangspunten 8
3.2	Berekeningen 8
3.3	Conclusies 8
<b>4</b>	<b>Referentielijst 9</b>

---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Inleiding

De damwandconstructies sluiten aan westelijke en aan oostelijke zijde aan op de bestaande glooiing.

Dit rapport gaat in op het gemaakte ontwerp voor de stalen damwandconstructie ter plaatse van de haven van Ellewoutsdijk en fungeert als ontwerpbijslage bij de Ontwerpnota Ellewoutsdijk (Fort en Haven) [1].

De betreffende damwandconstructie is ontworpen volgens de CUR166 [1]. De aangehouden veiligheidsklasse is III.

---

## 2 Randvoorwaarden

---

### 2.1 Hydraulische Randvoorwaarden

#### Golven

Bij dit ontwerp wordt geen rekening gehouden met golven voor de damwand aangezien de lage waterstand onder het lage maaiveld ligt.

#### Waterstanden

De maatgevende situatie voor de damwandconstructie ontstaat wanneer na opgetreden ontwerpomstandigheden de waterstand aan de buitenzijde van de constructie snel daalt. Uitgangspunt is dat de havendammen na het optreden van de ontwerpomstandigheden niet meer aanwezig zijn. Hierdoor ontstaat de situatie met een laag maaiveld aan de waterzijde van de damwand, en het originele dijkprofiel aan de landzijde. De maatgevende situatie zoals deze in Msheet is ingevoerd staat weergegeven in bijlage 3.

De ontwerpwaterstand voor de damwandconstructie is NAP+3,45 m. Deze waterstand is gelijk aan het niveau van de kop van damwand.

Voor het lage maaiveld is een hoogte van NAP ±0,00 m aangenomen (de dammen worden verondersteld volledig te zijn weggeslagen). Na verrekening van de partiële veiligheidsfactoren betekent dit een rekenwaarde van NAP-0,35 m.

Wanneer aan de zeewaartse zijde het waterpeil gezakt is ontstaat er een negatief verval. Als maatgevend laagwater wordt uitgegaan van GLW. Het GLW ligt hier op NAP-1,90 m. Na verrekening van de partiële veiligheidsfactor komt de rekenwaarde te liggen op NAP-2,15 m. Aangezien dit GLW onder het lage maaiveld ligt hoeft geen rekening te worden gehouden met een extra waterstandverlaging of drukverschillen als gevolg eventuele golven. Reden hiervoor is dat geen golven kunnen optreden bij de damwand. In de gebruikstoestand geldt hetzelfde aangezien dan de strekdammen nog aanwezig zijn.

### 2.2 Grondopbouw

Rondom de plek van de aan te brengen damwanden zijn enkele sonderingen en boringen uitgevoerd. Sondering twee (zie bijlage 1) is als maatgevend getypeerd. Op basis van deze sondering is de volgende grondopbouw gemaakt (zie tabel 2-1 en bijlage 2).

Tabel 2-1  
Grondopbouw Ellewoutsdijk

Grondsoort	Bovenkant laag [NAP+...m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Dijklichaam	maaiveld	18	20	25	0,0
Klei	3,45	15	15	17,5	1,0
Veen	-2,25	12	13	15,0	7,5
Klei	-3,75	19	20	20,0	5,0
Zand	-4,75	18	20	32,5	0,0
Klei	-8,50	19	20	20,0	5,0
Zand	-9,50	20	22	32,5	0,0
Klei	-11,50	20	20	25,0	5,0
Zand	-12,50	20	22	32,5	0,0

---

## 3 Ontwerp

---

### 3.1 Uitgangspunten

Voor het maken van het ontwerp zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Stalen damwandprofiel, bij voorkeur Z-profiel;
- Indien geen Z-profiel wordt toegepast reduceren sterkte voor scheve buiging;
- Verankering toepasbaar;
- Veiligheidsklasse III, primaire waterkering;
- Bestaande sonderingen geven voldoende informatie;
- Maximaal 100 mm verplaatsing.

### 3.2 Berekeningen

De ontwerpberekeningen zijn gemaakt met het computerprogramma MSheet 5.4 (zie bijlage 3). De toetsing van de berekeningen is gedaan aan de hand van een toetsingsspreadsheet (zie bijlage 4).

Uit de berekeningen is gebleken dat een verankering toegepast moet worden. Een onverankerde damwand geeft teveel verplaatsing, afgezien van het feit dat zeer stijve damwandplanken moeten worden toegepast. Bij voorkeur dient dit een groutanker te zijn. Bij deze verankering is vervolgens de juiste gording ontworpen.

### 3.3 Conclusies

Na een iteratief proces van ontwerpen en toetsen is een definitief ontwerp gemaakt. De damwandconstructie heeft de volgende eigenschappen:

- Profiel = AZ18
- Lengte damwand = 10m
- Verankering = Leeuwanker, type L80
- Lengte anker = 24,5 m, waarvan 6 m groutlichaam
- Hart op hart afstand = 2,52 m
- Verankeringsniveau = NAP+2,00 m
- Gording = HEB240

---

## 4 Referentielijst

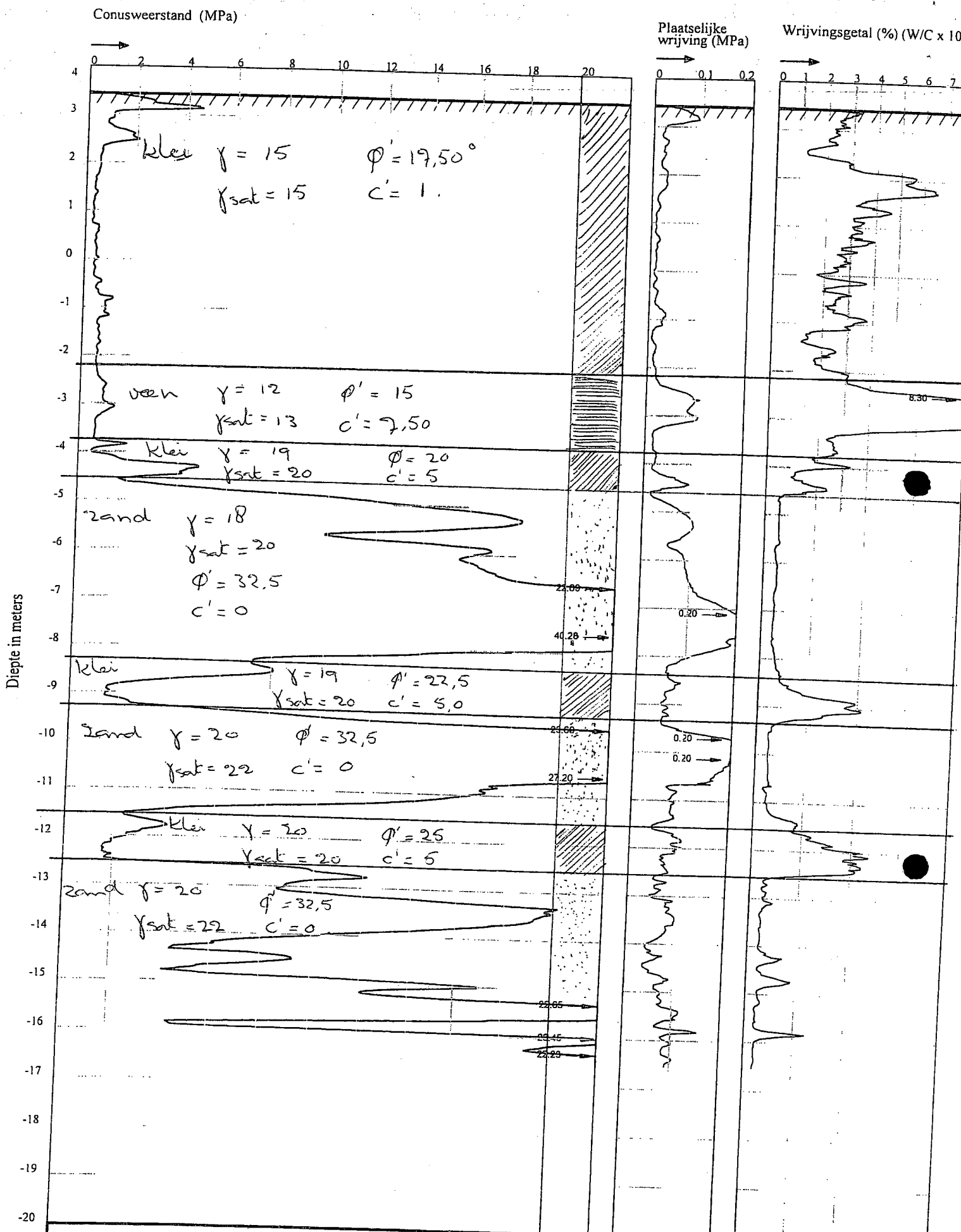
1. Ontwerpnota Ellewoutsdijk (Fort en Haven)  
M.D. Groenewoud, Projectbureau Zeeweringen, Versie 4,  
PZDT-R-05008ontw
2. CUR166, 3<sup>de</sup> druk, maart 1997.



---

**Bijlage 1, Sondering**

---



**VAN DER STRAATEN**  
AANNEMINGSMAATSCHAPPIJ B.V.

Postbus 5  
4417 ZG Hansweert

Telefoon 0113-382510  
Telefax 0113-383404

E-mail : info@vd-straaten.nl  
Internet : www.vd-straaten.nl

PLAATS : ELLEWOUTSDIJK  
LOCATIE : FORT+HAVENTJE  
OPDRACHTGEVER : WATERSCHAP ZEEUWSE EILANDEN  
WERKNUMMER : 050176  
SONDERING NR. : 2

HOOGTE MAAVELD : 3,46 m l. T.O.V. N.A.P.  
GRONDWATERSTAND : m l. MAAVELD  
DATUM : 13-4-2005  
TIJD : 11.05

CONUS TYPE : CF-15  
CONUS NR. : 050101  
SONDERING VOLGENS



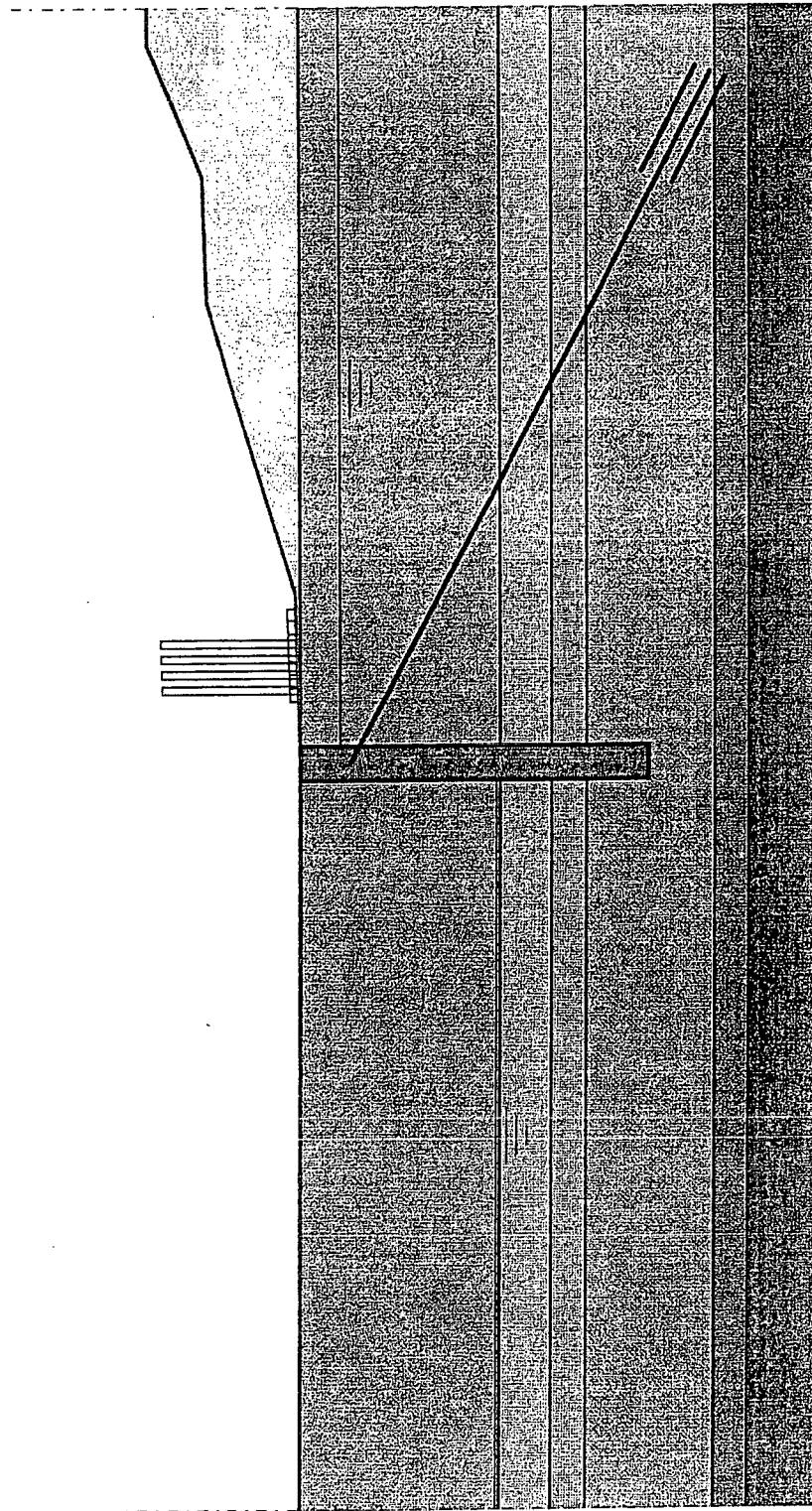
---

## Bijlage 2, Grondopbouw

---

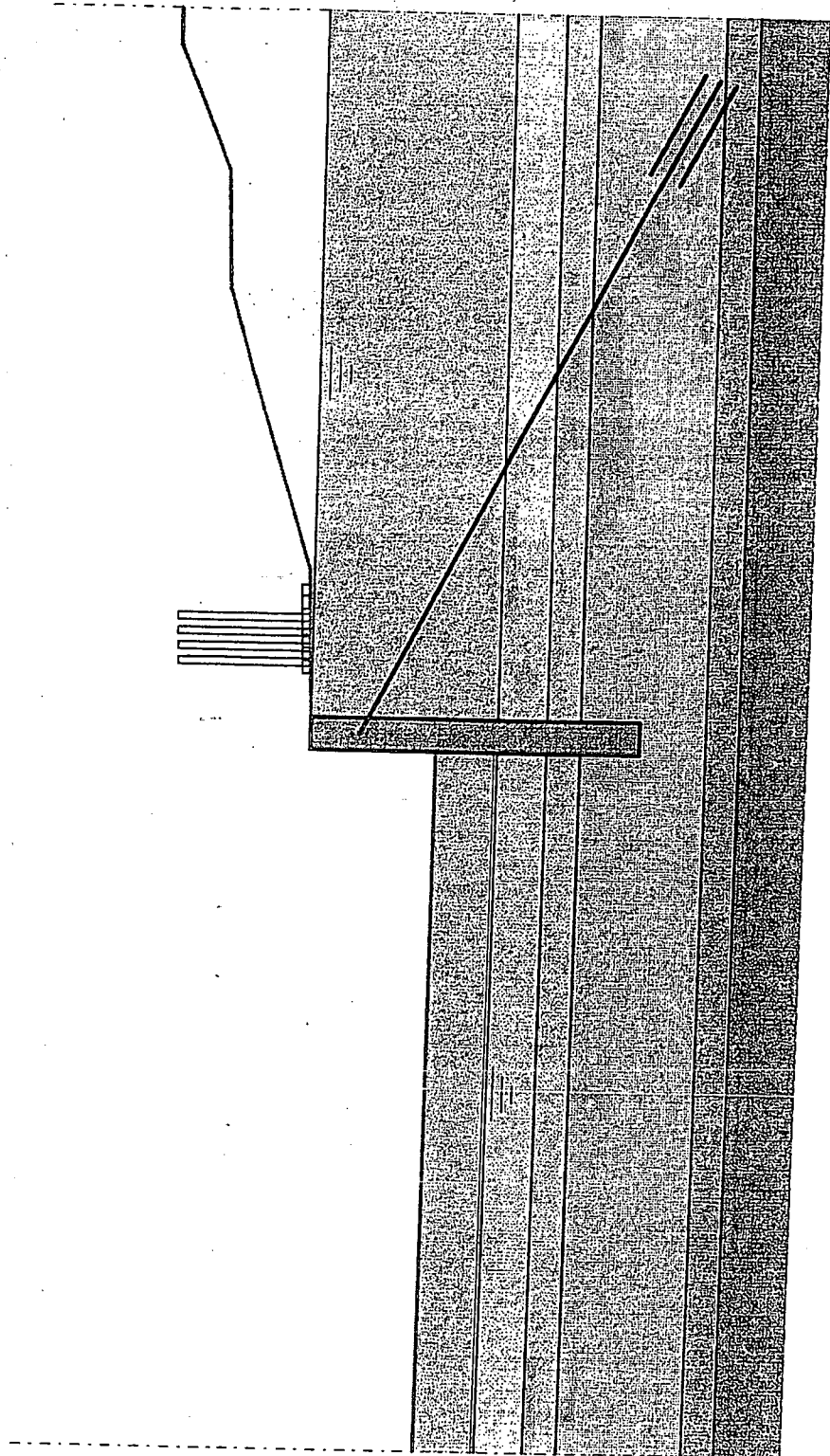


Overzicht - Bouwfase: Hoog water, bgt



<p>Tel Fax</p>	<p>datum 11-8-2005</p>	<p>get. EF</p>
<p>Ellewoutsdijk, voorontwerp AZ18, lage bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°</p>	<p>-</p>	<p>ctr.</p>
<p>MSheet 5.4 : Haven-bedding-laag-reken.shi</p>	<p>Bijl.</p>	<p>form A4</p>

Overzicht - Bouwfase: Hoog water, ugt



<p>Tel Fax</p>	<p>datum 11-8-2005</p>	<p>get. EF</p>
<p>Ellewoutsdijk, voorontwerp AZ18, lage bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°</p>	<p>-</p>	<p>ctr.</p>
<p>MSheet 5.4 : Haven-bedding-laag-reken.shi</p>	<p>Bijl.</p>	<p>form. A4</p>

MSheet 5.4

Programma: MSheet  
 Versie : 5.4.8.2  
 Licentie : 040  
 Bedrijf : GeoDelft

Probleemidentificatie : Ellewoutsdijk, voorontwerp  
 : AZ18, lage bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°

Datum: 11-8-2005  
 Tijd : 15:11:53

Uitvoerbestand : P:\..\Haven-bedding-laag-reken.sho  
 Invoerbestand : P:\..\Haven-bedding-laag-reken.shi  
 Tekengegevensbestand : P:\..\Haven-bedding-laag-reken.shd

WEERGAVE VAN DE ALGEMENE INVOER

Aantal takken van de veer karakteristiek : 3  
 Ontlasttak van de veer karakteristiek : Nee  
 Aantal bouwfases : 2  
 Soortelijk gewicht van water : 9.81 [kN/m3]

Damwande eigenschappen

Lengte : 10.00 [m]  
 Topniveau : 3.45 [m]  
 Nummer sectie : 1

Sectie no	Van [m]	Tot	Stijfheid EI [kNm2/m <sup>2</sup> ]	Werkende breedte [m]
1	3.45	-6.55	7.182E+0004	1.00

Grondlaaigeigenschappen: Dijklichaam

Droog soortelijk gew. : 18.00 [kN/m3] Ka : 0.37  
 Nat : 20.00 [kN/m3] Ko : 0.58  
 Cohesie : 0.00 [kN/m2] Kp : 3.09  
 Schachtwrijving delta : 8.33 [graden]  
 Phi : 25.00 [graden]  
 Beddingsconstante : Nr Boven Onder  
 [kN/m3] K[1] 20000.00 20000.00  
 K[2] 5455.00 5455.00  
 K[3] 1667.00 1667.00  
 K1 (% van Kp) : 50.00 [%]  
 K2 (% van Kp) : 80.00 [%]

Grondlaaigeigenschappen: Klei, zwak zandig, slap

Droog soortelijk gew. : 15.00 [kN/m3] Ka : 0.60  
 Nat : 15.00 [kN/m3] Ko : 0.75  
 Cohesie : 0.91 [kN/m2] Kp : 1.67  
 Schachtwrijving delta : 0.00 [graden]  
 Phi : 14.58 [graden]  
 Beddingsconstante : Nr Boven Onder  
 [kN/m3] K[1] 2000.00 2000.00  
 K[2] 400.00 400.00  
 K[3] 200.00 200.00  
 K1 (% van Kp) : 50.00 [%]  
 K2 (% van Kp) : 80.00 [%]

Grondlaaigeigenschappen: Veen, matig voorbelast, m

Droog soortelijk gew. : 12.00 [kN/m3] Ka : 0.57  
 Nat : 13.00 [kN/m3] Ko : 0.75  
 Cohesie : 6.82 [kN/m2] Kp : 1.83  
 Schachtwrijving delta : 4.13 [graden]  
 Phi : 14.58 [graden]  
 Beddingsconstante : Nr Boven Onder  
 [kN/m3] K[1] 2000.00 2000.00  
 K[2] 400.00 400.00  
 K[3] 200.00 200.00  
 K1 (% van Kp) : 50.00 [%]  
 K2 (% van Kp) : 80.00 [%]

Grondlaaigeigenschappen: Klei, schoon, vast, 1

-----

Droog soortelijk gew.	: 19.00 [kN/m3]	Ka	:	0.55
Nat	: 20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.71
Cohesie	: 4.55 [kN/m2]	Kp	:	1.80
Schachtwrijving delta	: 0.00 [graden]			
Phi	: 16.67 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	6000.00	6000.00	
	K[2]	2571.00	2571.00	
	K[3]	666.70	666.70	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

Grondlaageigenschappen: Zand, schoon, matig, 1

-----

Droog soortelijk gew.	: 18.00 [kN/m3]	Ka	:	0.34
Nat	: 20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.54
Cohesie	: 0.00 [kN/m2]	Kp	:	3.45
Schachtwrijving delta	: 8.94 [graden]			
Phi	: 27.08 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	20000.00	20000.00	
	K[2]	5455.00	5455.00	
	K[3]	1667.00	1667.00	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

Grondlaageigenschappen: Klei, schoon, vast, 2

-----

Droog soortelijk gew.	: 19.00 [kN/m3]	Ka	:	0.51
Nat	: 20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.68
Cohesie	: 4.55 [kN/m2]	Kp	:	1.95
Schachtwrijving delta	: 0.00 [graden]			
Phi	: 18.75 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	6000.00	6000.00	
	K[2]	2571.00	2571.00	
	K[3]	666.70	666.70	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

Grondlaageigenschappen: Zand, schoon, vast

-----

Droog soortelijk gew.	: 20.00 [kN/m3]	Ka	:	0.34
Nat	: 22.00 [kN/m3]	Ko	:	0.54
Cohesie	: 0.00 [kN/m2]	Kp	:	3.45
Schachtwrijving delta	: 8.94 [graden]			
Phi	: 27.08 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	40000.00	40000.00	
	K[2]	10900.00	10900.00	
	K[3]	3333.00	3333.00	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

-----

B O U W F A S E 1

-----

Echo van de bouwfasegegevens

Maaiveld LINKS : (Maaiveld no. 3)

Maaiveld RECHTS : (Maaiveld no. 6)

Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau	Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau
1	0.00	3.45	1	0.00	3.45
2	10.00	3.45	2	5.52	3.60
			3	14.94	6.20
			4	15.94	6.24
			5	18.94	6.32
			6	23.12	7.90

Waterspiegel links / rechts : -2.15 / 2.30 [m]

Grondparameters LINKS: (Grondprofiel WS)



Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m2]	Wosp-B [kN/m2]	
1	Klei, zwak zandig, slap		3.45	0.00	0.00
2	Veen, matig voorbelast, m		-2.25	0.00	0.00
3	Klei, schoon, vast, 1		-3.75	0.00	0.00
4	Zand, schoon, matig, 1		-4.75	0.00	0.00
5	Klei, schoon, vast, 2		-8.50	0.00	0.00
6	Zand, schoon, vast		-9.50	0.00	0.00

## Grondparameters RECHTS: (Grondprofiel Dijk)

Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m2]	Wosp-B [kN/m2]	
1	Dijklichaam	7.90	0.00	0.00	
2	Klei, zwak zandig, slap		3.45	0.00	0.00
3	Veen, matig voorbelast, m		-2.25	0.00	0.00
4	Klei, schoon, vast, 1		-3.75	0.00	0.00
5	Zand, schoon, matig, 1		-4.75	0.00	0.00
6	Klei, schoon, vast, 2		-8.50	0.00	0.00
7	Zand, schoon, vast		-9.50	0.00	0.00

Gebruikte methode aan de linkerkant van de damwand: c,phi,delta  
 Gebruikte methode aan de rechterkant van de damwand: c,phi,delta

Anker 1 ligt rechts van de damwand.

Niveau positie	: 2.00 [m]	Veerstijfheid	: 1.011E+0004 [kN/m/m <sup>3</sup> ]
Doorsnede	: 1.180E-0003 [m <sup>2</sup> ]	Vloeikracht	: 440.48 [kN/m <sup>2</sup> ]
Lengte	: 24.50 [m]	Voorspankracht	: 0.00 [kN/m <sup>2</sup> ]
Hoek	: -25.00		

Bovenbelasting 1 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m2]
1	2.00	12.00
2	5.00	12.00

Bovenbelasting 2 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m2]
1	2.25	200.00
2	2.50	200.00
3	2.51	0.00
4	2.75	0.00
5	2.76	200.00
6	3.00	200.00
7	3.01	0.00
8	3.25	0.00
9	3.26	200.00
10	3.50	200.00
11	3.51	0.00
12	3.75	0.00
13	3.76	200.00
14	4.00	200.00

linkerkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m2]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	3.26	0.31	7.16	0.11	0.75	2.49
2	2.88	3.75	16.78	0.43	0.75	1.95
3	2.49	7.19	26.40	0.50	0.75	1.84
4	2.15	10.25	34.98	0.53	0.75	1.79
5	1.77	13.70	44.64	0.54	0.75	1.77
6	1.30	17.92	56.43	0.55	0.75	1.75
7	0.83	22.13	68.22	0.56	0.75	1.73
8	0.36	26.34	80.02	0.57	0.75	1.72
9	-0.12	30.56	91.81	0.57	0.75	1.72
10	-0.57	34.68	103.35	0.57	0.75	1.71
11	-1.02	38.72	114.65	0.58	0.75	1.71
12	-1.48	42.75	125.94	0.58	0.75	1.70
13	-1.92	46.79	137.23	0.58	0.75	1.70
14	-2.20	48.96	143.31	0.58	0.75	1.70
15	-2.44	38.22	176.25	0.45	0.75	2.07
16	-2.81	38.90	178.29	0.45	0.75	2.07
17	-3.19	39.58	180.05	0.45	0.75	2.06
18	-3.56	40.26	182.22	0.45	0.75	2.05
19	-3.92	43.62	176.47	0.48	0.71	1.94

## MSheet 5.4

20	-4.25	45.50	182.60	0.48	0.71	1.93
21	-4.58	47.38	188.73	0.48	0.71	1.93
22	-4.97	34.43	381.58	0.34	0.54	3.75
23	-5.42	36.15	382.47	0.34	0.54	3.60
24	-5.88	37.75	392.74	0.34	0.54	3.54
25	-6.33	39.31	405.23	0.34	0.54	3.51

rechterkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m <sup>2</sup> ]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	3.26	0.36	7.38	0.12	2.44	2.44
2	2.88	3.88	17.42	0.39	1.76	1.76
3	2.49	28.29	27.46	1.54	1.54	1.54
4	2.15	43.20	33.95	1.69	1.69	1.69
5	1.77	53.52	38.92	1.66	1.66	1.66
6	1.30	61.58	49.40	1.52	1.52	1.52
7	0.83	59.80	66.69	1.24	1.24	1.39
8	0.36	60.44	340.51	1.11	1.11	6.25
9	-0.12	57.43	153.77	0.96	0.96	2.56
10	-0.57	58.42	225.36	0.91	0.91	3.49
11	-1.02	55.54	108.07	0.81	0.81	1.58
12	-1.48	56.90	113.35	0.79	0.79	1.58
13	-1.92	51.84	119.16	0.69	0.70	1.60
14	-2.20	74.39	122.40	0.98	0.98	1.60
15	-2.44	39.46	149.69	0.51	0.69	1.94
16	-2.81	45.24	154.65	0.57	0.69	1.96
17	-3.19	36.81	159.90	0.46	0.68	2.00
18	-3.56	46.00	165.54	0.57	0.68	2.04
19	-3.92	43.63	164.21	0.52	0.66	1.96
20	-4.25	42.90	192.91	0.49	0.66	2.21
21	-4.58	43.75	195.05	0.48	0.66	2.15
22	-4.97	37.73	385.85	0.40	0.56	4.08
23	-5.42	38.30	408.39	0.39	0.56	4.12
24	-5.88	39.03	406.78	0.38	0.55	3.92
25	-6.33	39.58	432.18	0.37	0.55	3.99

Berekeningsresultaten van bouwfase : 1

Nummer van de iteratie : 4

Nd no	Niveau m	Verpl mm	Moment kNm/m <sup>2</sup>	Dwarsk kN/m <sup>2</sup>	Ef.Spa kN/m <sup>2</sup>	Stat %	Ef.Spa kN/m <sup>2</sup>	Stat %	WatStL kN/m <sup>2</sup>	WatStR kN/m <sup>2</sup>
1	3.45	-8.7	-0.0	0.0	0.00	P	0.00	A	0.00	0.00
2	3.07	-9.6	-0.1	-0.3	9.06	3 81	9.14	3	0.00	0.00
2	3.07	-9.6	-0.1	-0.3	9.06	3 81	9.14	3	0.00	0.00
3	2.68	-10.5	-0.0	1.1	14.88	2 66	22.41	3	0.00	0.00
3	2.68	-10.5	-0.0	1.1	14.38	2 68	21.45	A	0.00	0.00
4	2.30	-11.4	1.1	5.4	19.83	2 63	35.67	A	0.00	0.00
4	2.30	-11.4	1.1	5.4	19.54	2 63	39.04	A	0.00	0.00
5	2.00	-12.2	3.7	12.3	23.73	2 61	47.56	A	0.00	2.94
5	2.00	-12.2	3.7	-88.8	23.49	2 61	46.63	A	0.00	2.94
6	1.53	-13.3	-34.7	-73.8	29.97	2 59	60.43	A	0.00	7.55
6	1.53	-13.3	-34.7	-73.8	29.74	2 59	55.41	A	0.00	7.55
7	1.06	-14.3	-65.3	-55.7	36.13	2 58	67.45	A	0.00	12.16
7	1.06	-14.3	-65.3	-55.7	35.94	2 58	55.29	A 90	0.00	12.16
8	0.59	-15.1	-87.8	-39.2	42.21	2 57	63.99	A 90	0.00	16.78
8	0.59	-15.1	-87.8	-39.2	42.05	2 57	57.00	A 18	0.00	16.78
9	0.12	-15.7	-102.5	-23.0	48.19	2 56	63.60	A 18	0.00	21.39
9	0.12	-15.7	-102.5	-23.0	48.06	2 56	54.93	A 37	0.00	21.39
10	-0.35	-15.9	-110.0	-8.9	54.05	2 55	59.72	A 37	0.00	26.00
10	-0.35	-15.9	-110.0	-8.9	53.94	2 55	56.50	A 26	0.00	26.00
11	-0.80	-15.9	-111.1	4.5	59.53	2 55	60.20	A 26	0.00	30.41
11	-0.80	-15.9	-111.1	4.5	59.43	2 55	54.06	A 51	0.00	30.41
12	-1.25	-15.5	-106.4	16.2	64.90	2 54	56.94	A 51	0.00	34.83
12	-1.25	-15.5	-106.4	16.2	64.81	2 54	55.62	A 50	0.00	34.83
13	-1.70	-14.8	-96.5	28.1	70.14	2 53	58.11	A 50	0.00	39.24
13	-1.70	-14.8	-96.5	28.1	70.06	2 53	50.82	A	0.00	39.24
14	-2.15	-13.8	-81.8	37.4	75.28	2 53	52.81	A	0.00	43.65
14	-2.15	-13.8	-81.8	37.4	75.24	2 53	74.09	A 61	0.00	43.65
15	-2.25	-13.5	-77.9	41.6	75.57	2 53	74.69	A 61	0.98	44.64
15	-2.25	-13.5	-77.9	41.6	88.07	2 50	39.08	A	0.98	44.64
16	-2.63	-12.5	-62.6	39.6	88.83	2 50	39.82	A	4.66	48.31
16	-2.63	-12.5	-62.6	39.6	88.66	2 50	44.84	A	4.66	48.31
17	-3.00	-11.4	-47.8	39.8	87.80	1 49	45.63	A	8.34	51.99

MSheet 5.4

17	-3.00	-11.4	-47.8	39.8	87.80	1 49	36.51	A	8.34	51.99
18	-3.38	-10.1	-33.3	37.3	86.22	1 48	37.11	A	12.02	55.67
18	-3.38	-10.1	-33.3	37.3	86.22	1 48	45.64	A	12.02	55.67
19	-3.75	-8.8	-19.0	38.9	84.51	1 46	46.35	A	15.70	59.35
19	-3.75	-8.8	-19.0	38.9	99.51	2 57	42.74	A	15.70	59.35
20	-4.08	-7.7	-6.8	34.9	99.37	2 55	44.53	A	18.97	62.62
20	-4.08	-7.7	-6.8	34.9	99.24	2 55	42.06	A	18.97	62.62
21	-4.42	-6.5	4.2	30.7	99.07	2 53	43.74	A	22.24	65.89
21	-4.42	-6.5	4.2	30.7	98.95	2 53	42.92	A	22.24	65.89
22	-4.75	-5.3	13.7	26.9	98.79	2 51	44.57	A	25.51	69.16
22	-4.75	-5.3	13.7	26.9	159.37	1 43	36.81	A	25.51	69.16
23	-5.20	-3.7	18.9	-1.7	130.32	1 33	38.65	A	29.92	73.57
23	-5.20	-3.7	18.9	-1.7	130.32	1 35	37.41	A	29.92	73.57
24	-5.65	-2.2	14.2	-17.1	102.28	1 26	39.20	A	34.34	77.99
24	-5.65	-2.2	14.2	-17.1	102.28	1 27	38.16	A	34.34	77.99
25	-6.10	-0.7	5.4	-19.5	75.03	1 19	45.53	1	38.75	82.40
25	-6.10	-0.7	5.4	-19.6	75.03	1 19	45.38	1	38.75	82.40
26	-6.55	0.8	-0.0	-0.0	48.09	1	77.39	1 18	43.16	86.82
-----										
Maxima :	-15.9	-111.4	-88.8							

Ankergegevens aan het eind bouwfase : 1

Nr	Niveau [m]	Zijde positie	Knoop	Anker/Stempel kracht [kN/m <sup>2</sup> ]	Toestand	Anker of Stempel
1	2.00	Rechts	5	111.57	Elastisch	Anker

Horizontale gronddruk tegen de damwand [kN/m<sup>2</sup>]

	Links	Rechts
Effectief :	650.79	462.78
Water :	94.96	384.17
Totaal :	745.75	846.95

Beschouwd als passieve zijde	:	Left
Maximale passieve effectieve weerstand	:	1575.17 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Gemobiliseerde passieve effectieve weerstand:	:	650.79 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Percentage gemobiliseerde weerstand	:	41.3 [%]
Positie enkelvoudige ondersteuning	:	2.00 [m]
Maximale passieve moment	:	-8866.44 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Gemobiliseerd passief moment	:	-3197.22 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Percentage gemobiliseerd moment	:	36.1 [%]

Vertikaal evenwicht

Vertikale kracht actief	:	-17.07 [kN/m <sup>2</sup> ]
Vertikale anker kracht	:	-47.15 [kN/m <sup>2</sup> ]
Vertikale kracht passief	:	38.56 [kN/m <sup>2</sup> ]
Totaal verticale kracht (geen eigengewicht)	:	-25.66 [kN/m <sup>2</sup> ]

Vertikale kracht passief/actief is horizontale kracht passieve/actieve maal tanges(delta)  
Min betekent naar beneden gerichte kracht.

-----  
B O U W F A S E  
-----

2

Echo van de bouwfasegegevens

Maaiveld LINKS : (Maaiveld no. 1)			Maaiveld RECHTS : (Maaiveld no. 6)		
Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau	Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau
1	0.00	-0.35	1	0.00	3.45
2	10.00	-0.35	2	5.52	3.60
			3	14.94	6.20
			4	15.94	6.24
			5	18.94	6.32

6 23.12 7.90

Waterspiegel links / rechts : -2.15 / 3.45 [m]

Grondparameters LINKS: (Grondprofiel WS)

Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m2]	Wosp-B [kN/m2]	
1	Klei, zwak zandig, slap		3.45	0.00	0.00
2	Veen, matig voorbelast, m		-2.25	0.00	0.00
3	Klei, schoon, vast, 1		-3.75	0.00	0.00
4	Zand, schoon, matig, 1		-4.75	0.00	0.00
5	Klei, schoon, vast, 2		-8.50	0.00	0.00
6	Zand, schoon, vast		-9.50	0.00	0.00

Grondparameters RECHTS: (Grondprofiel Dijk)

Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m2]	Wosp-B [kN/m2]	
1	Dijklichaam	7.90	0.00	0.00	
2	Klei, zwak zandig, slap		3.45	0.00	0.00
3	Veen, matig voorbelast, m		-2.25	0.00	0.00
4	Klei, schoon, vast, 1		-3.75	0.00	0.00
5	Zand, schoon, matig, 1		-4.75	0.00	0.00
6	Klei, schoon, vast, 2		-8.50	0.00	0.00
7	Zand, schoon, vast		-9.50	0.00	0.00

Gebruikte methode aan de linkerkant van de damwand: c,phi,delta  
 Gebruikte methode aan de rechterkant van de damwand: c,phi,delta

Anker 1 ligt rechts van de damwand.

Niveau positie : 2.00 [m] Veerstijfheid : 1.011E+0004 [kN/m/m<sup>3</sup>]  
 Doorsnede : 1.180E-0003 [m<sup>2</sup>] Vloeikracht : 440.48 [kN/m<sup>2</sup>]  
 Lengte : 24.50 [m] Voorspankracht : 0.00 [kN/m<sup>2</sup>]  
 Hoek : -25.00

Bovenbelasting 1 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m2]
1	2.00	12.00
2	5.00	12.00

Bovenbelasting 2 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m2]
1	2.25	200.00
2	2.50	200.00
3	2.51	0.00
4	2.75	0.00
5	2.76	200.00
6	3.00	200.00
7	3.01	0.00
8	3.25	0.00
9	3.26	200.00
10	3.50	200.00
11	3.51	0.00
12	3.75	0.00
13	3.76	200.00
14	4.00	200.00

linkerkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m2]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	-0.57	0.61	8.00	0.18	0.75	2.37
2	-1.02	4.65	19.29	0.46	0.75	1.91
3	-1.48	8.68	30.58	0.51	0.75	1.81
4	-1.92	12.72	41.88	0.54	0.75	1.77
5	-2.20	14.89	47.96	0.55	0.75	1.76
6	-2.44	5.93	71.14	0.21	0.75	2.53
7	-2.81	6.61	73.20	0.23	0.75	2.50
8	-3.19	7.29	75.32	0.24	0.75	2.47
9	-3.56	7.97	77.48	0.25	0.75	2.44
10	-3.92	12.05	73.68	0.35	0.71	2.17
11	-4.25	13.93	79.81	0.37	0.71	2.13
12	-4.58	15.81	85.89	0.39	0.71	2.11
13	-4.97	15.21	165.51	0.34	0.54	3.70
14	-5.42	16.80	175.40	0.34	0.54	3.55

15	-5.88	18.39	189.26	0.34	0.54	3.51
16	-6.33	20.00	203.95	0.34	0.54	3.48

## rechterkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m <sup>2</sup> ]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	3.26	0.00	4.23	0.00	3.72	3.72
2	2.88	0.00	7.97	0.00	1.88	1.88
3	2.49	27.56	11.70	3.09	3.09	3.09
4	2.15	35.91	15.02	2.51	2.51	2.51
5	1.77	47.36	19.14	2.25	2.25	2.25
6	1.30	55.07	26.68	1.88	1.88	1.88
7	0.83	51.56	39.46	1.40	1.40	1.40
8	0.36	52.60	327.51	1.22	1.22	7.57
9	-0.12	49.68	126.12	1.02	1.02	2.59
10	-0.57	51.07	220.95	0.96	0.96	4.15
11	-1.02	48.39	90.27	0.85	0.85	1.58
12	-1.48	50.05	94.88	0.83	0.83	1.57
13	-1.92	45.16	100.96	0.71	0.71	1.59
14	-2.20	68.16	103.51	1.05	1.05	1.59
15	-2.44	33.63	129.13	0.51	0.68	1.95
16	-2.81	39.35	133.77	0.58	0.68	1.98
17	-3.19	31.67	138.66	0.46	0.67	2.02
18	-3.56	40.56	143.86	0.58	0.67	2.05
19	-3.92	38.48	142.59	0.53	0.65	1.97
20	-4.25	37.95	169.67	0.50	0.65	2.24
21	-4.58	39.03	175.64	0.49	0.65	2.22
22	-4.97	35.14	330.15	0.42	0.56	3.97
23	-5.42	35.93	360.11	0.41	0.56	4.10
24	-5.88	36.89	361.18	0.40	0.56	3.90
25	-6.33	37.70	389.98	0.39	0.55	4.01

Berekeningsresultaten van bouwfase : 2

Nummer van de iteratie : 6

Nd no	Niveau m	Verpl mm	Moment kNm/m <sup>2</sup>	Dwarsk kN/m <sup>2</sup>	Ef.Spa		Stat		WatStL kN/m <sup>2</sup>	WatStR kN/m <sup>2</sup>
					kN/m <sup>2</sup>	%	kN/m <sup>2</sup>	%		
1	3.45	-15.1	-0.0	0.0	0.00		0.00	A	0.00	0.00
2	3.07	-20.0	0.1	0.7	0.00		0.00	A	0.00	3.76
2	3.07	-20.0	0.1	0.7	0.00		0.00	A	0.00	3.76
3	2.68	-24.9	0.7	2.9	0.00		0.00	A	0.00	7.52
3	2.68	-24.9	0.7	2.9	0.00		19.69	A	0.00	7.52
4	2.30	-29.8	4.3	17.1	0.00		36.52	A	0.00	11.28
4	2.30	-29.8	4.3	17.1	0.00		29.73	A	0.00	11.28
5	2.00	-33.7	11.5	31.7	0.00		42.39	A	0.00	14.22
5	2.00	-33.7	11.5	-248.3	0.00		37.99	A	0.00	14.22
6	1.53	-39.7	-98.6	-218.3	0.00		56.75	A	0.00	18.84
6	1.53	-39.7	-98.6	-218.3	0.00		47.43	A	0.00	18.84
7	1.06	-45.5	-193.1	-182.5	0.00		62.35	A	0.00	23.45
7	1.06	-45.5	-193.1	-182.5	0.00		46.47	A	0.00	23.45
8	0.59	-50.6	-270.6	-146.2	0.00		56.28	A	0.00	28.06
8	0.59	-50.6	-270.6	-146.2	0.00		48.83	A 16	0.00	28.06
9	0.12	-54.9	-330.4	-107.2	0.00		56.06	A 16	0.00	32.67
9	0.12	-54.9	-330.4	-107.2	0.00		47.02	A 39	0.00	32.67
10	-0.35	-58.2	-371.6	-67.5	0.00		52.13	A 39	0.00	37.28
10	-0.35	-58.2	-371.6	-67.5	0.00	P	49.04	A 23	0.00	37.28
11	-0.80	-60.3	-393.5	-30.3	16.00	P	52.95	A 23	0.00	41.69
11	-0.80	-60.3	-393.5	-30.3	12.86	P	46.84	A 54	0.00	41.69
12	-1.25	-61.2	-399.7	2.5	25.72	P	49.85	A 54	0.00	46.11
12	-1.25	-61.2	-399.7	2.5	24.47	P	48.71	A 53	0.00	46.11
13	-1.70	-61.1	-391.6	33.0	36.70	P	51.32	A 53	0.00	50.52
13	-1.70	-61.1	-391.6	33.0	35.89	P	44.12	A 45	0.00	50.52
14	-2.15	-59.9	-370.9	58.7	44.67	3 93	46.16	A 45	0.00	54.94
14	-2.15	-59.9	-370.9	58.7	44.51	3 94	67.84	A 66	0.00	54.94
15	-2.25	-59.4	-364.7	66.5	45.00	3 93	68.47	A 66	0.98	55.92
15	-2.25	-59.4	-364.7	66.5	59.74	3 86	33.26	A	0.98	55.92
16	-2.63	-57.4	-337.7	77.1	61.13	3 84	34.00	A	4.66	59.60
16	-2.63	-57.4	-337.7	77.1	60.66	3 85	38.95	A	4.66	59.60
17	-3.00	-54.7	-306.5	89.6	61.12	3 82	39.75	A	8.34	63.27
17	-3.00	-54.7	-306.5	89.6	60.78	3 82	31.36	A	8.34	63.27
18	-3.38	-51.5	-271.1	99.3	60.09	2 78	31.96	A	12.02	66.95
18	-3.38	-51.5	-271.1	99.3	60.09	2 79	40.19	A	12.02	66.95
19	-3.75	-47.6	-231.3	113.1	57.38	2 73	40.92	A	15.70	70.63

MSheet 5.4

19	-3.75	-47.6	-231.3	113.1	70.00 P	37.57 A	15.70	70.63	
20	-4.08	-43.9	-192.5	119.6	77.36 P	39.39 A	18.97	73.90	
20	-4.08	-43.9	-192.5	119.6	76.19 P	37.10 A	18.97	73.90	
21	-4.42	-39.8	-151.8	124.0	83.44 P	38.81 A	22.24	77.17	
21	-4.42	-39.8	-151.8	124.0	82.32 P	38.18 A	22.24	77.17	
22	-4.75	-35.5	-110.0	126.7	88.25 3 99	39.87 A	25.51	80.44	
22	-4.75	-35.5	-110.0	126.7	157.04 P	34.17 A	25.51	80.44	
23	-5.20	-29.4	-60.3	93.0	169.92 3 98	36.12 A	29.92	84.86	
23	-5.20	-29.4	-60.3	93.0	166.18 3 99	34.98 A	29.92	84.86	
24	-5.65	-23.2	-26.0	60.1	163.36 3 89	36.87 A	34.34	89.27	
24	-5.65	-23.2	-26.0	60.1	161.81 3 89	35.96 A	34.34	89.27	
25	-6.10	-16.9	-6.0	28.5	162.21 3 82	37.81 A	38.75	93.69	
25	-6.10	-16.9	-6.0	28.4	161.32 3 82	36.80 A	38.75	93.69	
26	-6.55	-10.5	0.0	0.0	144.57 2 68	38.60 A	43.16	98.10	
Maxima :					-61.3	-399.7	-248.3		

Ankergegevens aan het eind bouwfase : 2

Nr	Niveau [m]	Zijde positie	Knoop	Anker/Stempel kracht [kN/m <sup>2</sup> ]	Toestand	Anker of Stempel
1	2.00	Rechts	5	309.02	Elastisch	Anker

Horizontale gronddruk tegen de damwand [kN/m<sup>2</sup>]

	Links	Rechts
Effectief :	509.94	394.64
Water :	94.96	490.50
Totaal :	604.90	885.14

Beschouwd als passieve zijde	:	Left
Maximale passieve effectieve weerstand	:	571.26 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Gemobiliseerde passieve effectieve weerstand	:	509.94 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Percentage gemobiliseerde weerstand	:	89.3 [%]
Positie enkelvoudige ondersteuning	:	2.00 [m]
Maximale passieve moment	:	-3778.71 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Gemobiliseerd passief moment	:	-3349.17 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Percentage gemobiliseerd moment	:	88.6 [%]

Vertikaal evenwicht

Vertikale kracht actief	:	
Vertikale anker kracht	:	-14.24 [kN/m <sup>2</sup> ]
Vertikale kracht passief	:	-130.60 [kN/m <sup>2</sup> ]
Totaal verticale kracht (geen eigengewicht)	:	52.30 [kN/m <sup>2</sup> ]
	:	-92.54 [kN/m <sup>2</sup> ]

Vertikale kracht passief/actief is horizontale kracht passieve/aktieve maal tanges(delta)  
Min betekent naar beneden gerichte kracht.

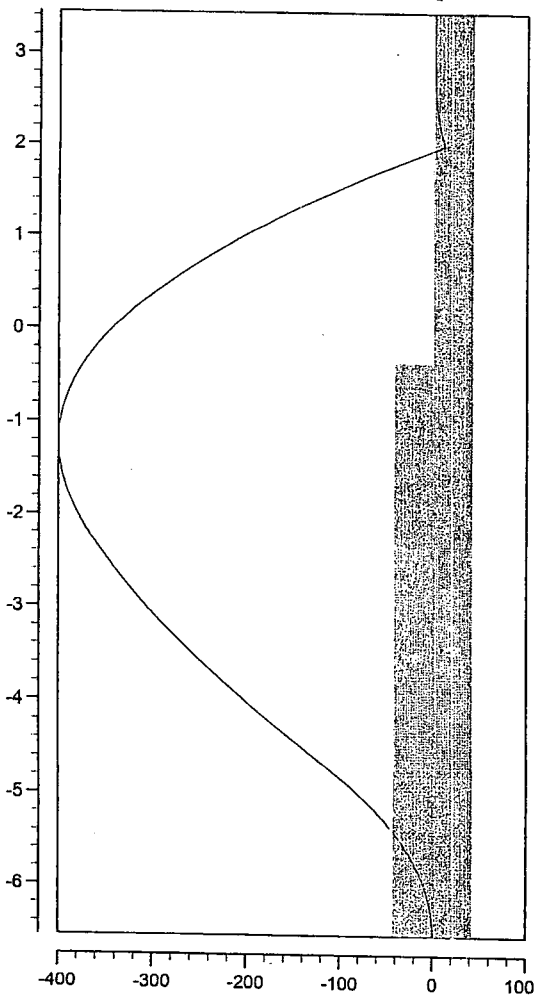
Maxima van alle bouwfasen

Verplaatsing :	-61.3 [mm]
Moment :	-399.7 [kNm/m <sup>2</sup> ]
Schuifspanning:	-248.3 [kN/m <sup>2</sup> ]

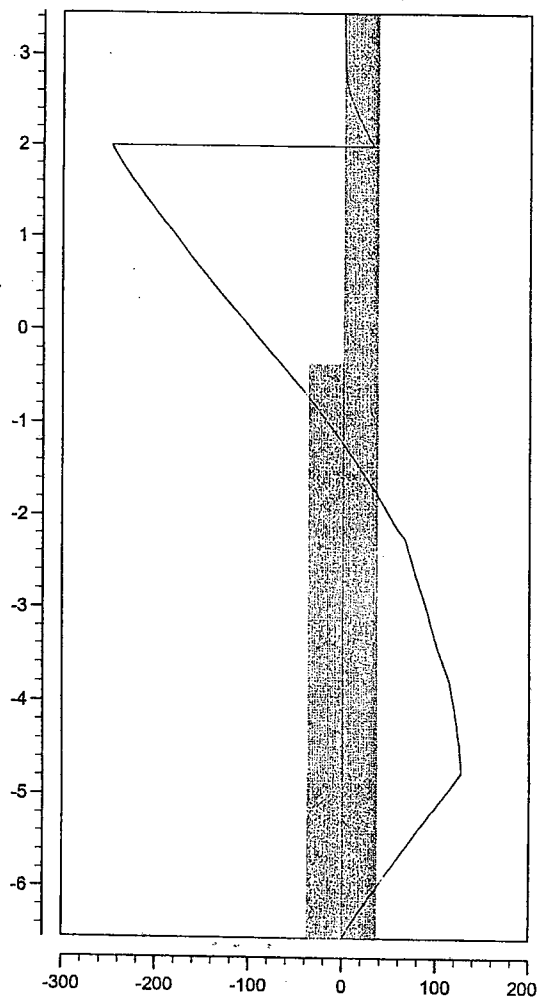
----- Einde MSheet uitvoerbestand -----

## Krachten en Verplaatsingen - Bouwfase: Hoog water, ugt

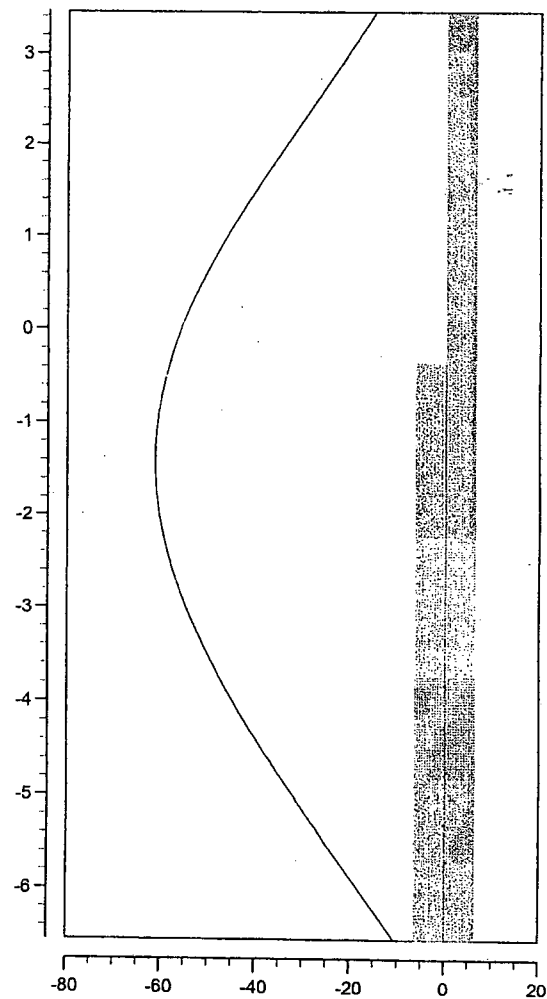
Buigende momenten [kNm/m<sup>2</sup>]



Dwarskrachten [kN/m<sup>2</sup>]



Verplaatsingen [mm]



Tel

Fax

datum

11-8-2005

get.

EF

dr.

Ellewoutsdijk, voorontwerp

AZ18, lage bedd., groutanker, l=24,5, a=-25°

MSheet 5.4 : Haven-bedding-laag-reken.shi

Bijl.

A4

form.

# Verificatie Ankerkracht

MSheet versie 5.4

Datum: 11-8-2005 Tijd: 15:12:39

Probleemidentificatie

Ellewoutsdijk, voorontwerp  
AZ18, lage bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°

## Fase 2: Hoog water, ugt

WAARSCHUWING De ankerschotlengte is te klein in verhouding tot de diepte.  
berekening bij korte verankering (kranz) is zinvol als onderkant ankerschot boven onderkant damwand

ligt

Hoogte van het ankerschot	:	0,00	[m]	
Onderkant ankerschot	:	-8,35	[m]	
Bovenkant ankerschot	:	-8,35	[m]	
Lengte van het anker	:	24,50	[m]	
Doorsnede van het anker	:	1180,00		[mm <sup>2</sup> ]

Verankering is: korte verankering

Damwand actief, met belastingen (Ea)	:	394,689	
Damwand actief, geen belastingen(Ea)	:	171,117	
Horizontale kracht, met belastingen (Er)	:	-1544,106	
Horizontale kracht, geen belastingen (Er)	:	-1398,206	
Ankerschot actief (Eo)	:	695,426	
Cohesie x lengte (Ec)	:	0,000	
Factor t.g.v. hoek (Es)	:	1,261	

Toegestane ankerkracht =  $(Ea - (Er + Eo) + Ec) / Es$

Toegestane ankerkracht met belastingen: 985,807

Toegestane ankerkracht zonder belastingen : 692,870

Toegestane ankerkracht : 692,870

Ankerkracht is nog niet gecontroleerd

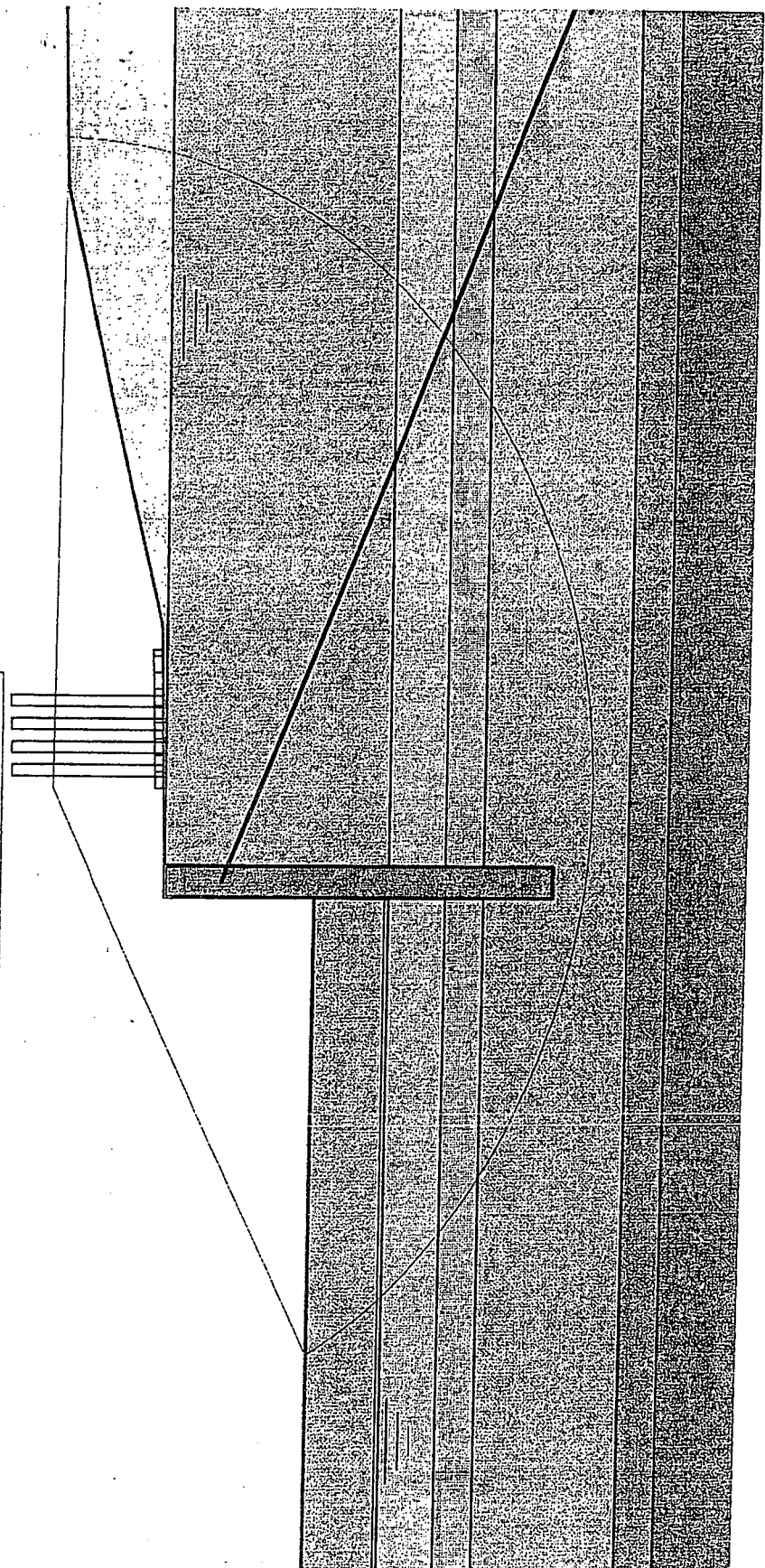
Ankerkracht in berekening is : 309,021

Einde Verificatie Ankerkracht



**Totale stabiliteit - Bouwfase: Hoog water, ugt**

Veiligheidsklasse: Representative  
Stabiliteitsfactor: 1,58



	datum 11-8-2005	get. EF
Ellewoutsdijk, voorontwerp AZ18, lage bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°		cr.
MSheet 5.4 : Haven-bedding-laag-reken.shi	Bijl.	form. A4

MSheet 5.4

Programma: MSheet  
 Versie : 5.4.8.2  
 Licentie : 040  
 Bedrijf : GeoDelft

Probleemidentificatie : Ellewoutsdijk, voorontwerp  
 : AZ18, hoge bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°

Datum: 11-8-2005  
 Tijd : 15:20:32

Uitvoerbestand : P:\..\Haven-bedding-hoog-reken.sho  
 Invoerbestand : P:\..\Haven-bedding-hoog-reken.shi  
 Tekengegevensbestand : P:\..\Haven-bedding-hoog-reken.shd

-----  
 WEERGAVE VAN DE ALGEMENE INVOER  
 -----

Aantal takken van de veer karakteristiek : 3  
 Ontlasttak van de veer karakteristiek : Nee  
 Aantal bouwfases : 2  
 Soortelijk gewicht van water : 9.81 [kN/m3]

Damwande eigenschappen  
 -----

Lengte : 10.00 [m]  
 Topniveau : 3.45 [m]  
 Nummer sectie : 1

Sectie no	Van [m]	Tot	Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /m <sup>4</sup> ]	Werkende breedte [m]
1	3.45	-6.55	7.182E+0004	1.00

Grondlaage eigenschappen: Dijklichaam  
 -----

Droog soortelijk gew. :	18.00 [kN/m3]	Ka	:	0.35
Nat :	20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.58
Cohesie :	0.00 [kN/m2]	Kp	:	3.91
Schachtwrijving delta :	16.67 [graden]			
Phi :	25.00 [graden]			
Beddingsconstante [kN/m3] :	Nr	Boven	Onder	
	K[1]	45000.00	45000.00	
	K[2]	12270.00	12270.00	
	K[3]	3750.00	3750.00	
K1 (% van Kp) :	50.00 [%]			
K2 (% van Kp) :	80.00 [%]			

Grondlaage eigenschappen: Klei, zwak zandig, slap  
 -----

Droog soortelijk gew. :	15.00 [kN/m3]	Ka	:	0.60
Nat :	15.00 [kN/m3]	Ko	:	0.75
Cohesie :	0.91 [kN/m2]	Kp	:	1.67
Schachtwrijving delta :	0.00 [graden]			
Phi :	14.58 [graden]			
Beddingsconstante [kN/m3] :	Nr	Boven	Onder	
	K[1]	4500.00	4500.00	
	K[2]	900.00	900.00	
	K[3]	450.00	450.00	
K1 (% van Kp) :	50.00 [%]			
K2 (% van Kp) :	80.00 [%]			

Grondlaage eigenschappen: Veen, matig voorbelast, m  
 -----

Droog soortelijk gew. :	18.00 [kN/m3]	Ka	:	0.35
Nat :	20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.58
Cohesie :	0.00 [kN/m2]	Kp	:	3.91
Schachtwrijving delta :	16.67 [graden]			
Phi :	25.00 [graden]			
Beddingsconstante [kN/m3] :	Nr	Boven	Onder	
	K[1]	45000.00	45000.00	
	K[2]	12270.00	12270.00	
	K[3]	3750.00	3750.00	
K1 (% van Kp) :	50.00 [%]			
K2 (% van Kp) :	80.00 [%]			

## MSheet 5.4

## Grondlaageigenschappen: Klei, schoon, vast, 1

Droog soortelijk gew.	: 19.00 [kN/m3]	Ka	:	0.55
Nat	: 20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.71
Cohesie	: 4.55 [kN/m2]	Kp	:	1.80
Schachtwrijving delta	: 0.00 [graden]			
Phi	: 16.67 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	13500.00	13500.00	
	K[2]	5786.00	5786.00	
	K[3]	1500.00	1500.00	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

## Grondlaageigenschappen: Zand, schoon, matig, 1

Droog soortelijk gew.	: 18.00 [kN/m3]	Ka	:	0.34
Nat	: 20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.54
Cohesie	: 0.00 [kN/m2]	Kp	:	3.45
Schachtwrijving delta	: 8.94 [graden]			
Phi	: 27.08 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	45000.00	45000.00	
	K[2]	12270.00	12270.00	
	K[3]	3750.00	3750.00	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

## Grondlaageigenschappen: Klei, schoon, vast, 2

Droog soortelijk gew.	: 19.00 [kN/m3]	Ka	:	0.51
Nat	: 20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.68
Cohesie	: 4.55 [kN/m2]	Kp	:	1.95
Schachtwrijving delta	: 0.00 [graden]			
Phi	: 18.75 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	13500.00	13500.00	
	K[2]	5786.00	5786.00	
	K[3]	1500.00	1500.00	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

## Grondlaageigenschappen: Zand, schoon, vast

Droog soortelijk gew.	: 20.00 [kN/m3]	Ka	:	0.34
Nat	: 22.00 [kN/m3]	Ko	:	0.54
Cohesie	: 0.00 [kN/m2]	Kp	:	3.45
Schachtwrijving delta	: 8.94 [graden]			
Phi	: 27.08 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	90000.00	90000.00	
	K[2]	24550.00	24550.00	
	K[3]	7500.00	7500.00	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

## Grondlaageigenschappen: Klei, schoon, vast, 3

Droog soortelijk gew.	: 20.00 [kN/m3]	Ka	:	0.48
Nat	: 20.00 [kN/m3]	Ko	:	0.64
Cohesie	: 4.55 [kN/m2]	Kp	:	2.10
Schachtwrijving delta	: 0.00 [graden]			
Phi	: 20.83 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	
[kN/m3]	K[1]	13500.00	13500.00	
	K[2]	5786.00	5786.00	
	K[3]	1500.00	1500.00	
K1 (% van Kp)	: 50.00 [%]			
K2 (% van Kp)	: 80.00 [%]			

## Grondlaageigenschappen: Zand, schoon, matig, 2

Droog soortelijk gew.	: 20.00 [kN/m3]	Ka	:	0.34
Nat	: 22.00 [kN/m3]	Ko	:	0.54
Cohesie	: 0.00 [kN/m2]	Kp	:	3.45
Schachtwrijving delta	: 8.94 [graden]			
Phi	: 27.08 [graden]			
Beddingsconstante	: Nr	Boven	Onder	

[kN/m3]	K[1]	45000.00	45000.00
	K[2]	12270.00	12270.00
	K[3]	3750.00	3750.00
K1 (% van Kp)	:	50.00 [%]	
K2 (% van Kp)	:	80.00 [%]	

-----  
 B O U W F A S E  
 -----

1

Echo van de bouwfasegegevens

Maaiveld LINKS : (Maaiveld no. 3)

Maaiveld RECHTS : (Maaiveld no. 6)

Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau	Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau
1	0.00	3.45	1	0.00	3.45
2	10.00	3.45	2	5.52	3.60
			3	14.94	6.20
			4	15.94	6.24
			5	18.94	6.32
			6	23.12	7.90

Waterspiegel links / rechts : -2.15 / 2.30 [m]

Grondparameters LINKS: (Grondprofiel WS)

Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m2]	Wosp-B [kN/m2]
1	Klei, zwak zandig, slap	3.45	3.45	0.00
2	Veen, matig voorbelast, m	-2.25	-2.25	0.00
3	Klei, schoon, vast, 1	-3.75	-3.75	0.00
4	Zand, schoon, matig, 1	-4.75	-4.75	0.00
5	Klei, schoon, vast, 2	-8.50	-8.50	0.00
6	Zand, schoon, vast	-9.50	-9.50	0.00
7	Klei, schoon, vast, 3	-11.50	-11.50	0.00
8	Zand, schoon, matig, 2	-12.50	-12.50	0.00

Grondparameters RECHTS: (Grondprofiel Dijk)

Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m2]	Wosp-B [kN/m2]
1	Dijklichaam	7.90	0.00	0.00
2	Klei, zwak zandig, slap	3.45	3.45	0.00
3	Veen, matig voorbelast, m	-2.25	-2.25	0.00
4	Klei, schoon, vast, 1	-3.75	-3.75	0.00
5	Zand, schoon, matig, 1	-4.75	-4.75	0.00
6	Klei, schoon, vast, 2	-8.50	-8.50	0.00
7	Zand, schoon, vast	-9.50	-9.50	0.00
8	Klei, schoon, vast, 3	-11.50	-11.50	0.00
9	Zand, schoon, matig, 2	-12.50	-12.50	0.00

Gebruikte methode aan de linkerkant van de damwand: c,phi,delta  
 Gebruikte methode aan de rechterkant van de damwand: c,phi,delta

Anker 1 ligt rechts van de damwand.

Niveau positie	:	2.00 [m]	Veerstijfheid	:	1.011E+0004 [kN/m/m"]
Doorsnede	:	1.180E-0003 [m2]	Vloeikracht	:	440.48 [kN/m"]
Lengte	:	24.50 [m]	Voorspankracht	:	0.00 [kN/m"]
Hoek	:	-25.00			

Bovenbelasting 1 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m2]
1	2.00	12.00
2	5.00	12.00

Bovenbelasting 2 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m2]
1	2.25	200.00
2	2.50	200.00
3	2.51	0.00

4	2.75	0.00
5	2.76	200.00
6	3.00	200.00
7	3.01	0.00
8	3.25	0.00
9	3.26	200.00
10	3.50	200.00
11	3.51	0.00
12	3.75	0.00
13	3.76	200.00
14	4.00	200.00

## linkerkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m2]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	3.26	0.31	7.16	0.11	0.75	2.49
2	2.88	3.75	16.78	0.43	0.75	1.95
3	2.49	7.19	26.40	0.50	0.75	1.84
4	2.15	10.25	34.98	0.53	0.75	1.79
5	1.77	13.70	44.64	0.54	0.75	1.77
6	1.30	17.92	56.43	0.55	0.75	1.75
7	0.83	22.13	68.22	0.56	0.75	1.73
8	0.36	26.34	80.02	0.57	0.75	1.72
9	-0.12	30.56	91.81	0.57	0.75	1.72
10	-0.57	34.68	103.35	0.57	0.75	1.71
11	-1.02	38.72	114.65	0.58	0.75	1.71
12	-1.48	42.75	125.94	0.58	0.75	1.70
13	-1.92	46.79	137.23	0.58	0.75	1.70
14	-2.20	48.96	143.31	0.58	0.75	1.70
15	-2.44	29.85	395.92	0.35	0.58	4.58
16	-2.81	31.17	371.78	0.35	0.58	4.12
17	-3.19	32.50	378.47	0.35	0.58	4.02
18	-3.56	33.84	389.01	0.35	0.58	3.97
19	-3.92	49.47	207.54	0.49	0.71	2.04
20	-4.25	51.35	214.02	0.49	0.71	2.04
21	-4.58	53.24	218.65	0.49	0.71	2.02
22	-4.97	38.20	387.54	0.34	0.54	3.45
23	-5.42	39.76	403.37	0.34	0.54	3.45
24	-5.88	41.44	419.19	0.34	0.54	3.45
25	-6.33	43.06	435.02	0.34	0.54	3.45

## rechterkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m2]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	3.26	0.36	7.39	0.12	2.45	2.45
2	2.88	3.88	17.45	0.39	1.77	1.77
3	2.49	28.28	27.52	1.54	1.54	1.54
4	2.15	43.21	34.03	1.69	1.69	1.69
5	1.77	53.50	39.37	1.66	1.66	1.66
6	1.30	61.57	247.86	1.52	1.52	6.11
7	0.83	59.66	148.18	1.24	1.24	3.08
8	0.36	60.44	241.38	1.11	1.11	4.43
9	-0.12	57.12	100.44	0.95	0.95	1.67
10	-0.57	58.52	106.69	0.91	0.91	1.65
11	-1.02	55.19	113.45	0.81	0.81	1.66
12	-1.48	57.57	119.79	0.80	0.80	1.67
13	-1.92	51.83	128.41	0.69	0.70	1.72
14	-2.20	73.68	132.61	0.97	0.97	1.74
15	-2.44	39.82	311.91	0.51	0.60	3.97
16	-2.81	48.87	343.24	0.59	0.59	4.15
17	-3.19	38.70	376.55	0.45	0.59	4.35
18	-3.56	51.03	418.58	0.56	0.58	4.62
19	-3.92	49.95	456.31	0.53	0.67	4.85
20	-4.25	48.86	762.93	0.50	0.67	7.82
21	-4.58	49.66	685.67	0.49	0.67	6.79
22	-4.97	41.37	242.47	0.39	0.56	2.31
23	-5.42	41.89	208.56	0.38	0.56	1.90
24	-5.88	42.55	183.21	0.37	0.55	1.60
25	-6.33	43.02	425.62	0.36	0.55	3.58

Berekeningsresultaten van bouwfase : 1

Nummer van de iteratie : 4

MSheet 5.4

Nd no	Niveau m	Verpl mm	Moment kNm/m"	Dwarsk kN/m"	Ef.Spa kN/m2	Stat %	Ef.Spa kN/m2	Stat %	WatStL kN/m2	WatStR kN/m2
1	3.45	-8.2	0.0	-0.0	0.00	P	0.00	A	0.00	0.00
2	3.07	-8.2	-0.3	-1.7	10.82	3 97	5.94	2	0.00	0.00
2	3.07	-8.2	-0.3	-1.7	10.82	3 97	5.94	2	0.00	0.00
3	2.68	-8.2	-1.1	-2.1	17.96	3 80	20.89	3	0.00	0.00
3	2.68	-8.2	-1.1	-2.1	17.21	3 81	21.44	A	0.00	0.00
4	2.30	-8.2	-1.4	1.1	22.61	2 71	35.65	A	0.00	0.00
4	2.30	-8.2	-1.4	1.1	22.31	2 72	39.05	A	0.00	0.00
5	2.00	-8.2	-0.2	7.3	26.21	2 67	47.57	A	0.00	2.94
5	2.00	-8.2	-0.2	-60.6	25.97	2 68	46.62	A	0.00	2.94
6	1.53	-8.1	-25.6	-46.6	31.98	2 63	60.41	A	0.00	7.55
6	1.53	-8.1	-25.6	-46.6	31.75	2 63	55.40	A 25	0.00	7.55
7	1.06	-8.0	-43.7	-29.3	37.64	2 60	67.44	A 25	0.00	12.16
7	1.06	-8.0	-43.7	-29.3	37.45	2 60	55.16	A 40	0.00	12.16
8	0.59	-7.8	-53.9	-13.5	43.18	2 58	63.84	A 40	0.00	16.78
8	0.59	-7.8	-53.9	-13.5	43.03	2 58	57.00	A 25	0.00	16.78
9	0.12	-7.4	-56.6	2.3	48.59	2 56	63.59	A 25	0.00	21.39
9	0.12	-7.4	-56.6	2.3	48.45	2 57	54.63	A 57	0.00	21.39
10	-0.35	-6.9	-52.3	16.3	53.84	2 55	59.40	A 57	0.00	26.00
10	-0.35	-6.9	-52.3	16.3	53.73	2 55	56.60	A 55	0.00	26.00
11	-0.80	-6.2	-41.9	30.0	58.74	2 54	60.30	A 55	0.00	30.41
11	-0.80	-6.2	-41.9	30.0	58.64	2 54	53.72	A 49	0.00	30.41
12	-1.25	-5.3	-25.8	42.0	63.53	2 53	56.58	A 49	0.00	34.83
12	-1.25	-5.3	-25.8	42.0	63.44	2 53	56.28	A 48	0.00	34.83
13	-1.70	-4.5	-4.0	54.9	68.26	2 52	58.80	A 48	0.00	39.24
13	-1.70	-4.5	-4.0	54.9	68.18	2 52	50.82	A	0.00	39.24
14	-2.15	-3.6	22.9	65.1	72.98	2 51	52.80	A	0.00	43.65
14	-2.15	-3.6	22.9	65.1	72.94	2 51	73.38	A 56	0.00	43.65
15	-2.25	-3.4	29.7	69.5	73.20	2 51	73.97	A 56	0.98	44.64
15	-2.25	-3.4	29.7	69.5	195.65	2 51	38.78	A	0.98	44.64
16	-2.63	-2.7	48.2	31.0	172.93	1 43	40.85	A	4.66	48.31
16	-2.63	-2.7	48.2	31.0	172.93	1 48	47.68	A	4.66	48.31
17	-3.00	-2.1	54.7	5.5	148.86	1 39	50.04	A	8.34	51.99
17	-3.00	-2.1	54.7	5.5	148.86	1 40	37.82	A	8.34	51.99
18	-3.38	-1.6	52.5	-15.7	129.55	1 34	39.57	A	12.02	55.67
18	-3.38	-1.6	52.5	-15.7	129.55	1 34	49.94	A	12.02	55.67
19	-3.75	-1.3	44.6	-25.9	114.83	1 29	52.13	A	15.70	59.35
19	-3.75	-1.3	44.6	-25.9	88.33	1 43	49.04	A	15.70	59.35
20	-4.08	-1.0	36.2	-23.9	87.24	1 41	50.86	A	18.97	62.62
20	-4.08	-1.0	36.2	-23.9	87.24	1 41	50.22	1	18.97	62.62
21	-4.42	-0.8	28.7	-20.8	86.90	1 40	55.26	1	22.24	65.89
21	-4.42	-0.8	28.7	-20.8	86.90	1 40	55.30	1	22.24	65.89
22	-4.75	-0.6	22.6	-16.0	87.16	1 39	59.73	1	25.51	69.16
22	-4.75	-0.6	22.6	-16.0	88.98	1 23	40.46	A	25.51	69.16
23	-5.20	-0.5	15.1	-16.6	84.18	1 21	42.28	A	29.92	73.57
23	-5.20	-0.5	15.1	-16.6	84.18	1 21	41.01	A	29.92	73.57
24	-5.65	-0.4	7.9	-15.0	81.30	1 20	45.80	1	34.34	77.99
24	-5.65	-0.4	7.9	-15.0	81.30	1 20	45.64	1	34.34	77.99
25	-6.10	-0.3	2.2	-9.3	79.43	1 19	52.57	1	38.75	82.40
25	-6.10	-0.3	2.2	-9.3	79.43	1 19	52.42	1	38.75	82.40
26	-6.55	-0.2	-0.0	-0.0	77.88	1 18	59.04	1	43.16	86.82

Maxima : -8.2 -56.6 69.5

Ankergegevens aan het eind bouwphase : 1

Nr	Niveau [m]	Zijde positie	Knoop	Anker/Stempel kracht [kN/m"]	Toestand	Anker of Stempel
1	2.00	Rechts	5	74.84	Elastisch	Anker

Horizontale gronddruk tegen de damwand [kN/m"]

	Links	Rechts
Effectief :	701.61	480.26
Water :	94.96	384.17
Totaal :	796.57	864.43

Beschouwd als passieve zijde : Left  
 Maximale passieve effectieve weerstand : 1950.26 [kNm/m"]  
 Gemobiliseerde passieve effectieve weerstand: 701.61 [kNm/m"]

Percentage gemobiliseerde weerstand	:	36.0	[%]
Positie enkelvoudige ondersteuning	:	2.00	[m]
Maximale passieve moment	:	-10885.40	[kNm/m <sup>2</sup> ]
Gemobiliseerd passief moment	:	-3324.97	[kNm/m <sup>2</sup> ]
Percentage gemobiliseerd moment	:	30.5	[%]

## Vertikaal evenwicht

Vertikale kracht actief	:	-33.41	[kN/m <sup>2</sup> ]
Vertikale anker kracht	:	-31.63	[kN/m <sup>2</sup> ]
Vertikale kracht passief	:	91.42	[kN/m <sup>2</sup> ]
Totaal verticale kracht (geen eigengewicht)	:	26.38	[kN/m <sup>2</sup> ]

Vertikale kracht passief/actief is horizontale kracht passieve/actieve maal tanges(delta)  
Min betekent naar beneden gerichte kracht.

## B O U W F A S E

2

## Echo van de bouwfasegegevens

Maaiveld LINKS : (Maaiveld no. 1)			Maaiveld RECHTS : (Maaiveld no. 6)		
Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau	Punt no.	X-coördinaat [m] van PAAL	Y-coördinaat [m] van niveau
1	0.00	-0.35	1	0.00	3.45
2	10.00	-0.35	2	5.52	3.60
			3	14.94	6.20
			4	15.94	6.24
			5	18.94	6.32
			6	23.12	7.90

Waterspiegel links / rechts : -2.15 / 3.45 [m]

## Grondparameters LINKS: (Grondprofiel WS)

Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m <sup>2</sup> ]	Wosp-B [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Klei, zwak zandig, slap	3.45	0.00	0.00
2	Veen, matig voorbelast, m	-2.25	0.00	0.00
3	Klei, schoon, vast, 1	-3.75	0.00	0.00
4	Zand, schoon, matig, 1	-4.75	0.00	0.00
5	Klei, schoon, vast, 2	-8.50	0.00	0.00
6	Zand, schoon, vast	-9.50	0.00	0.00
7	Klei, schoon, vast, 3	-11.50	0.00	0.00
8	Zand, schoon, matig, 2	-12.50	0.00	0.00

## Grondparameters RECHTS: (Grondprofiel Dijk)

Laag no	Naam grondlaag	Niveau bovenkant grondlaag [m]	Wosp-T [kN/m <sup>2</sup> ]	Wosp-B [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Dijklichaam	7.90	0.00	0.00
2	Klei, zwak zandig, slap	3.45	0.00	0.00
3	Veen, matig voorbelast, m	-2.25	0.00	0.00
4	Klei, schoon, vast, 1	-3.75	0.00	0.00
5	Zand, schoon, matig, 1	-4.75	0.00	0.00
6	Klei, schoon, vast, 2	-8.50	0.00	0.00
7	Zand, schoon, vast	-9.50	0.00	0.00
8	Klei, schoon, vast, 3	-11.50	0.00	0.00
9	Zand, schoon, matig, 2	-12.50	0.00	0.00

Gebruikte methode aan de linkerkant van de damwand: c,phi,delta  
Gebruikte methode aan de rechterkant van de damwand: c,phi,delta

Anker 1 ligt rechts van de damwand.

Niveau positie	:	2.00	[m]	Veerstijfheid	:	1.011E+0004	[kN/m/m <sup>2</sup> ]
Doorsnede	:	1.180E-0003	[m <sup>2</sup> ]	Vloeikracht	:	440.48	[kN/m <sup>2</sup> ]
Lengte	:	24.50	[m]	Voorspankracht	:	0.00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Hoek	:	-25.00					

Bovenbelasting 1 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m <sup>2</sup> ]
1	2.00	12.00
2	5.00	12.00

Bovenbelasting 2 aan de rechterkant van de damwand.

Punt no.	X-coördinaat [m] tot DAMWAND	Q [kN/m <sup>2</sup> ]
1	2.25	200.00
2	2.50	200.00
3	2.51	0.00
4	2.75	0.00
5	2.76	200.00
6	3.00	200.00
7	3.01	0.00
8	3.25	0.00
9	3.26	200.00
10	3.50	200.00
11	3.51	0.00
12	3.75	0.00
13	3.76	200.00
14	4.00	200.00

linkerkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m <sup>2</sup> ]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	-0.57	0.61	8.00	0.18	0.75	2.37
2	-1.02	4.65	19.29	0.46	0.75	1.91
3	-1.48	8.68	30.58	0.51	0.75	1.81
4	-1.92	12.72	41.88	0.54	0.75	1.77
5	-2.20	14.89	47.96	0.55	0.75	1.76
6	-2.44	10.16	125.70	0.35	0.58	4.27
7	-2.81	11.49	132.02	0.35	0.58	3.97
8	-3.19	12.81	145.90	0.35	0.58	3.94
9	-3.56	14.13	160.31	0.35	0.58	3.92
10	-3.92	17.89	101.25	0.40	0.71	2.28
11	-4.25	19.77	106.57	0.41	0.71	2.22
12	-4.58	21.65	112.32	0.42	0.71	2.19
13	-4.97	18.81	190.70	0.34	0.54	3.45
14	-5.42	20.45	206.52	0.34	0.54	3.45
15	-5.88	22.02	222.33	0.34	0.54	3.45
16	-6.33	23.59	238.15	0.34	0.54	3.45

rechterkant

Segment no	Niveau [m] midden	horiz.druk. op paal [kN/m <sup>2</sup> ]		Ka fictief	Ko fictief	Kp fictief
		actief	passief			
1	3.26	0.00	4.24	0.00	3.73	3.73
2	2.88	0.00	8.01	0.00	1.89	1.89
3	2.49	27.55	11.77	3.08	3.08	3.08
4	2.15	35.93	15.12	2.51	2.51	2.51
5	1.77	47.36	19.57	2.25	2.25	2.25
6	1.30	55.05	229.52	1.88	1.88	7.84
7	0.83	51.41	126.99	1.40	1.40	3.45
8	0.36	52.60	220.75	1.22	1.22	5.11
9	-0.12	49.37	83.46	1.01	1.01	1.71
10	-0.57	51.16	88.88	0.96	0.96	1.67
11	-1.02	48.05	95.01	0.84	0.84	1.67
12	-1.48	50.72	101.72	0.84	0.84	1.69
13	-1.92	45.16	109.97	0.71	0.71	1.74
14	-2.20	67.44	113.74	1.04	1.04	1.75
15	-2.44	36.42	250.54	0.54	0.60	3.72
16	-2.81	45.38	282.55	0.64	0.64	3.96
17	-3.19	35.51	316.67	0.47	0.59	4.20
18	-3.56	48.32	356.62	0.61	0.61	4.50
19	-3.92	44.75	377.24	0.54	0.66	4.55
20	-4.25	43.86	766.39	0.51	0.66	8.88
21	-4.58	44.88	748.27	0.50	0.66	8.34
22	-4.97	38.74	202.60	0.41	0.56	2.16
23	-5.42	39.46	164.76	0.40	0.56	1.67
24	-5.88	40.35	142.89	0.39	0.55	1.39
25	-6.33	41.07	371.37	0.38	0.55	3.45



Nummer van de iteratie : 5

Nd no	Niveau m	Verpl mm	Moment kNm/m"	Dwarsk kN/m"	Ef.Spa kN/m2	Stat %	Ef.Spa kN/m2	Stat %	WatStL kN/m2	WatStR kN/m2
1	3.45	-20.1	0.0	-0.0	0.00		0.00	A	0.00	0.00
2	3.07	-22.2	0.1	0.7	0.00		0.00	A	0.00	3.76
2	3.07	-22.2	0.1	0.7	0.00		0.00	A	0.00	3.76
3	2.68	-24.2	0.7	2.9	0.00		0.00	A	0.00	7.52
3	2.68	-24.2	0.7	2.9	0.00		19.68	A	0.00	7.52
4	2.30	-26.3	4.3	17.1	0.00		36.51	A	0.00	11.28
4	2.30	-26.3	4.3	17.1	0.00		29.74	A	0.00	11.28
5	2.00	-28.0	11.5	31.7	0.00		42.40	A	0.00	14.22
5	2.00	-28.0	11.5	-200.6	0.00		37.99	A	0.00	14.22
6	1.53	-30.5	-76.1	-170.6	0.00		56.75	A	0.00	18.84
6	1.53	-30.5	-76.1	-170.6	0.00		47.41	A 24	0.00	18.84
7	1.06	-32.8	-148.2	-134.8	0.00		62.32	A 24	0.00	23.45
7	1.06	-32.8	-148.2	-134.8	0.00		46.34	A 40	0.00	23.45
8	0.59	-34.7	-203.3	-98.6	0.00		56.12	A 40	0.00	28.06
8	0.59	-34.7	-203.3	-98.6	0.00		48.83	A 24	0.00	28.06
9	0.12	-35.9	-240.7	-59.6	0.00		56.06	A 24	0.00	32.67
9	0.12	-35.9	-240.7	-59.6	0.00		46.72	A 59	0.00	32.67
10	-0.35	-36.4	-259.6	-20.0	0.00		51.79	A 59	0.00	37.28
10	-0.35	-36.4	-259.6	-20.0	0.00	P	49.13	A 58	0.00	37.28
11	-0.80	-36.2	-260.1	17.2	16.00	P	53.05	A 58	0.00	41.69
11	-0.80	-36.2	-260.1	17.2	12.86	P	46.51	A 51	0.00	41.69
12	-1.25	-35.2	-244.9	49.9	25.72	P	49.49	A 51	0.00	46.11
12	-1.25	-35.2	-244.9	49.9	24.47	P	49.37	A 50	0.00	46.11
13	-1.70	-33.5	-215.4	80.7	36.70	P	52.01	A 50	0.00	50.52
13	-1.70	-33.5	-215.4	80.7	35.89	P	44.12	A 41	0.00	50.52
14	-2.15	-31.2	-173.4	105.9	46.75	3 98	46.15	A 41	0.00	54.94
14	-2.15	-31.2	-173.4	105.9	46.59	3 98	67.13	A 59	0.00	54.94
15	-2.25	-30.7	-162.4	113.5	46.91	3 97	67.76	A 59	0.98	55.92
15	-2.25	-30.7	-162.4	113.4	117.54	P	35.31	A	0.98	55.92
16	-2.63	-28.3	-122.1	100.6	133.87	P	37.51	A	4.66	59.60
16	-2.63	-28.3	-122.1	100.6	124.43	P	44.11	A 16	4.66	59.60
17	-3.00	-25.7	-86.5	88.7	139.61	P	46.64	A 16	8.34	63.27
17	-3.00	-25.7	-86.5	88.7	138.38	P	34.58	A	8.34	63.27
18	-3.38	-22.9	-57.0	67.9	153.42	P	36.43	A	12.02	66.95
18	-3.38	-22.9	-57.0	67.9	152.82	P	47.13	A 14	12.02	66.95
19	-3.75	-20.1	-35.4	46.5	167.80	P	49.50	A 14	15.70	70.63
19	-3.75	-20.1	-35.4	46.5	97.38	P	43.82	A	15.70	70.63
20	-4.08	-17.4	-19.8	46.7	99.91	3 95	45.67	A	18.97	73.90
20	-4.08	-17.4	-19.8	46.7	98.36	3 96	42.99	A	18.97	73.90
21	-4.42	-14.8	-4.3	46.6	99.70	3 90	44.73	A	22.24	77.17
21	-4.42	-14.8	-4.3	46.6	98.54	3 91	44.03	A	22.24	77.17
22	-4.75	-12.1	11.3	46.8	99.78	3 86	45.74	A	25.51	80.44
22	-4.75	-12.1	11.3	46.9	169.81	3 93	37.78	A	25.51	80.44
23	-5.20	-8.6	24.7	13.2	167.24	3 84	39.69	A	29.92	84.86
23	-5.20	-8.6	24.7	13.1	167.24	3 84	38.53	A	29.92	84.86
24	-5.65	-5.1	23.4	-17.6	149.86	2 70	40.39	A	34.34	89.27
24	-5.65	-5.1	23.4	-17.6	149.86	2 70	39.44	A	34.34	89.27
25	-6.10	-1.7	11.2	-34.0	112.05	1 49	41.26	A	38.75	93.69
25	-6.10	-1.7	11.2	-34.5	112.05	1 49	40.19	A	38.75	93.69
26	-6.55	1.7	-0.0	-0.1	24.37	A	137.85	1 36	43.16	98.10

Maxima : -36.4 -261.9 -200.6

Ankergegevens aan het eind bouwfase : 2

Nr	Niveau [m]	Zijde positie	Knoop	Anker/Stempel kracht [kN/m"]	Toestand	Anker of Stempel
1	2.00	Rechts	5	256.36	Elastisch	Anker

Horizontale gronddruk tegen de damwand [kN/m"]  
 Links Rechts

Effectief :	590.86	428.13
Water :	94.96	490.50
Totaal :	685.82	918.63

## MSheet 5.4

Beschouwd als passieve zijde	:	Left	
Maximale passieve effectieve weerstand	:	753.83	[kNm/m <sup>2</sup> ]
Gemobiliseerde passieve effectieve weerstand:	:	590.86	[kNm/m <sup>2</sup> ]
Percentage gemobiliseerde weerstand	:	78.4	[%]
Positie enkelvoudige ondersteuning	:	2.00	[m]
Maximale passieve moment	:	-4882.69	[kNm/m <sup>2</sup> ]
Gemobiliseerd passief moment	:	-3587.26	[kNm/m <sup>2</sup> ]
Percentage gemobiliseerd moment	:	73.5	[%]

### Vertikaal evenwicht

Vertikale kracht actief	:	-32.04	[kN/m <sup>2</sup> ]
Vertikale anker kracht	:	-108.34	[kN/m <sup>2</sup> ]
Vertikale kracht passief	:	99.63	[kN/m <sup>2</sup> ]
Totaal verticale kracht (geen eigengewicht)	:	-40.76	[kN/m <sup>2</sup> ]

Vertikale kracht passief/actief is horizontale kracht passieve/aktieve maal tanges(delta)  
Min betekent naar beneden gerichte kracht.

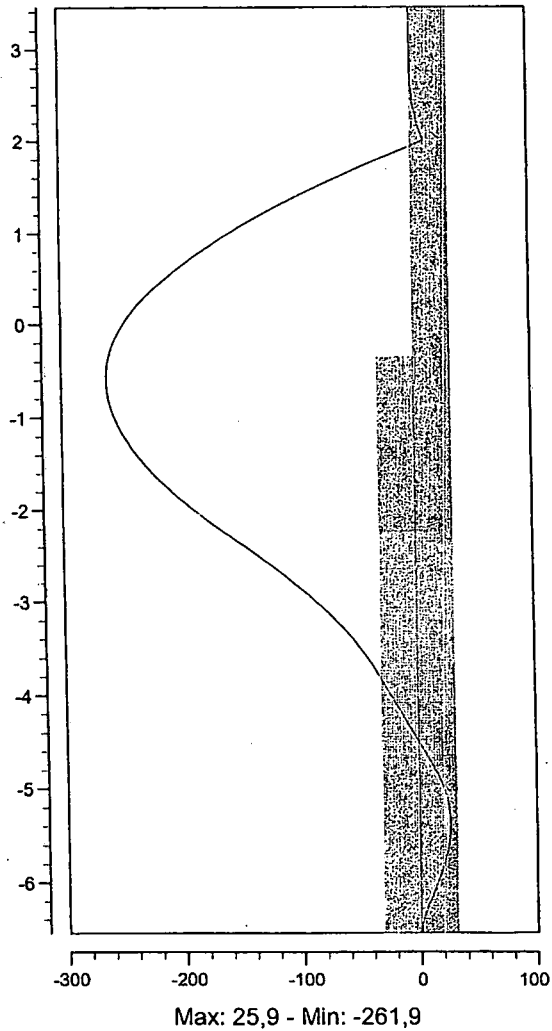
### Maxima van alle bouwfases

Verplaatsing	:	-36.4	[mm]
Moment	:	-261.9	[kNm/m <sup>2</sup> ]
Schuifspanning:	:	-200.6	[kN/m <sup>2</sup> ]

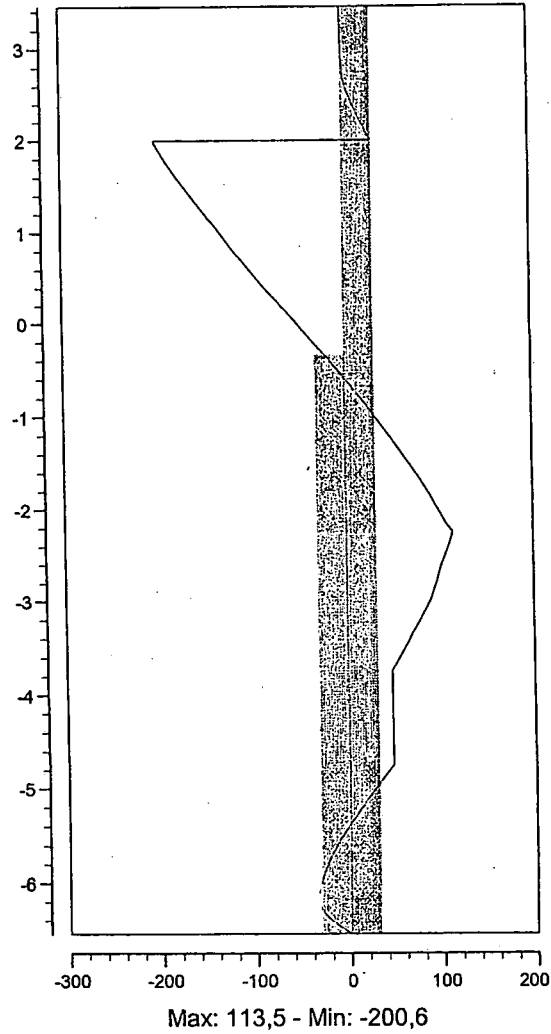
-----  
----- Einde MSheet uitvoerbestand -----  
-----

## Krachten en Verplaatsingen - Bouwfase: Hoog water, ugt

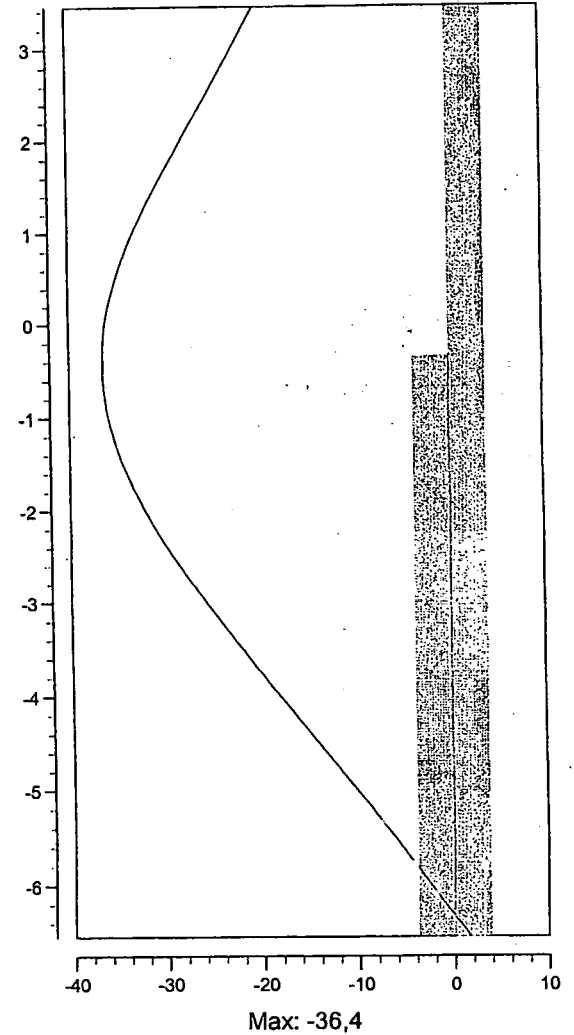
Buigende momenten [kNm/m<sup>2</sup>]



Dwarskrachten [kN/m<sup>2</sup>]



Verplaatsingen [mm]



Tel  
Fax

datum  
11-8-2005

get.  
EF

-

Bijl.

form.  
A4

Ellewoutsdijk, voorontwerp

AZ18, hoge bedd., groutanker, l=24,5, a=-25°

MSheet 5.4 : Haven-bedding-hoog-reken.shi

# Verificatie Ankerkracht

MSheet versie 5.4

Datum: 11-8-2005 Tijd: 15:21:07

Probleemidentificatie

Ellewoutsdijk, voorontwerp  
AZ18, hoge bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°

## Fase 2: Hoog water, ugt

WAARSCHUWING De ankerschotlengte is te klein in verhouding tot de diepte.  
berekening bij korte verankering (kranz) is zinvol als onderkant ankerschot boven onderkant damwand

ligt

Hoogte van het ankerschot	:	0,00	[m]
Onderkant ankerschot	:	-8,35	[m]
Bovenkant ankerschot	:	-8,35	[m]
Lengte van het anker	:	24,50	[m]
Doorsnede van het anker	:	1180,00	[mm <sup>2</sup> ]

Verankering is: korte verankering

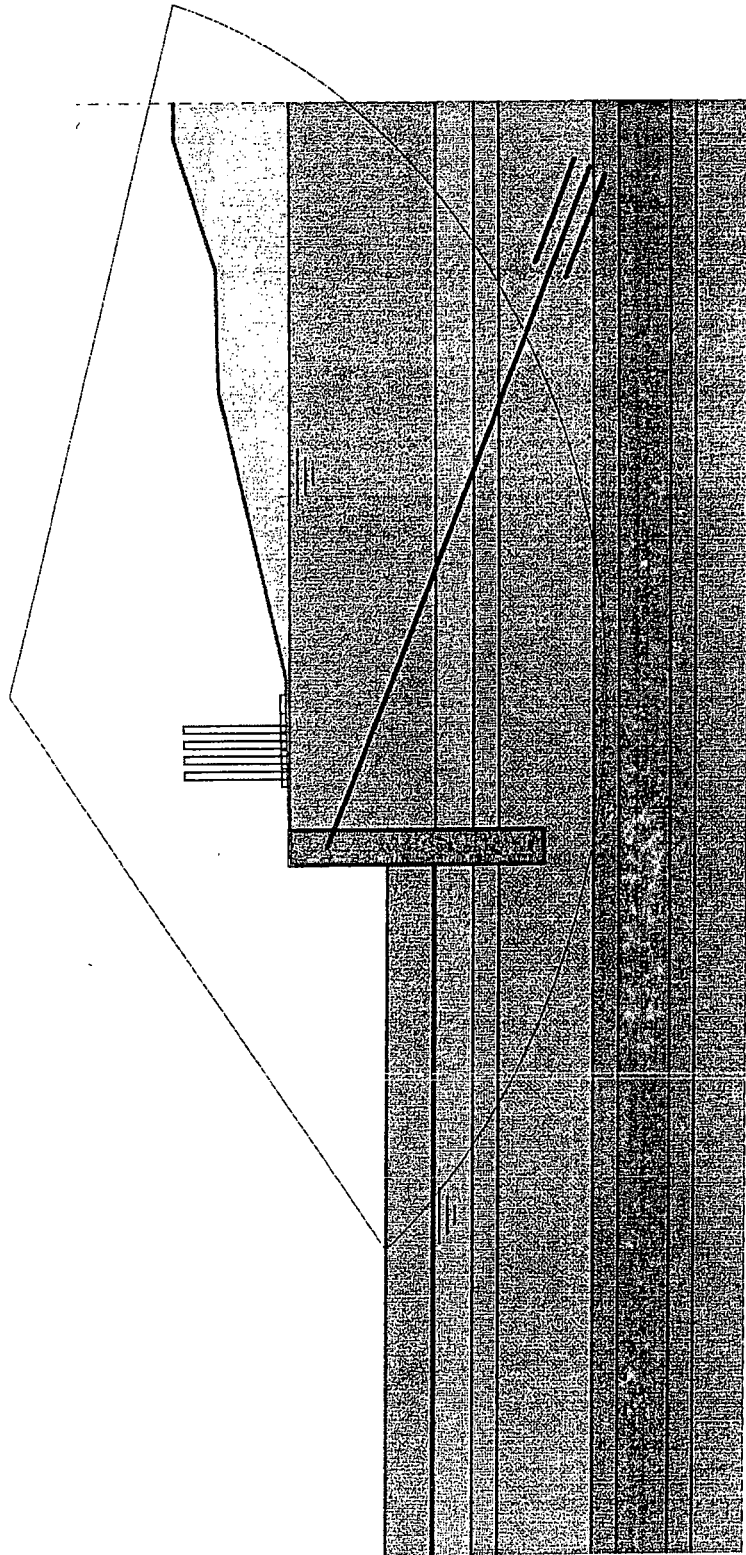
Damwand actief, met belastingen (Ea)	:	365,067
Damwand actief, geen belastingen(Ea)	:	141,887
Horizontale kracht, met belastingen (Er)	:	-1799,850
Horizontale kracht, geen belastingen (Er)	:	-1636,382
Ankerschot actief (Eo)	:	690,309
Cohesie x lengte (Ec)	:	0,000
Factor t.g.v. hoek (Es)	:	1,293

Toegestane ankerkracht =  $(Ea - (Er + Eo) + Ec) / Es$   
Toegestane ankerkracht met belastingen: 1140,693  
Toegestane ankerkracht zonder belastingen : 841,598  
Toegestane ankerkracht : 841,598  
Ankerkracht is nog niet gecontroleerd  
Ankerkracht in berekening is : 256,362

Einde Verificatie Ankerkracht

**Totale stabiliteit - Bouwfase: Hoog water, ugt**

Veiligheidsklasse: Representative  
Stabiliteitsfactor: 1,71



	datum 11-8-2005	get. EF
Ellewoutsdijk, voorontwerp AZ18, hoge bedd., groutanker, l=24.5, a=-25°	-	chr.
MSheet 5.4 : Haven-bedding-hoog-reken.shi	Bijl.	form. A4

---

**Bijlage 3, Uitvoer MSheet**

---

---

**Bijlage 4, Controle spreadsheet**

---

## Toetsing damwandconstructie voor dijkvak Ellewoutsdijk

In dit document wordt de damwandconstructie voor het bovengenoemde dijkvak getoetst. Voordat de constructie getoets kan worden dient deze te zijn ontworpen met behulp van het programma MSheet, ontwikkeld door GeoDelft.

Uitgangspunten bij deze berekeningen zijn:

- Ontwerp op basis van bovengrensbenadering;
- Ontwerp wordt geoptimaliseerd tot aan alle eisen wordt voldaan;
- Representatieve waterstanden en maaivelden opgegeven door ontwerper;
- In uiterste grenstoestand geldt waterstand = ontwerppeil;
- Dit vertegenwoordigt verzadigde grond in het dijklichaam;
- Corrosie is verwerkt in reductie I en W;
- Paalpunt draagvermogen berekend op basis van NEN6743, Drukpalen.

Projectbureau

**Zee**weringen

Dijkvak: Ellewoutsdijk

Onderdeel: Damwand bij strekdam

Blad:

0

Datum:

11-aug-05

PARAAF: 

nummer: PZDT-R-05198ontw



## Toetsing damwandconstructie voor dijkvak Ellewoutsdijk

De toetsing vindt plaats op basis van de stappen 5 tot en met 9 uit het stappenplan voor het ontwerpen van een damwand volgens de CUR166, Damwandconstructies. Afhankelijk van het type constructie, bijv. onverankerd of verankerd, zullen de betreffende stappen worden doorlopen. Voor de toetsing wordt verder verwezen naar de materiaal gebonden normen:

- Beton: NEN6720
- Hout: NEN6760
- Staal: NEN6770

De stappen 1 tot en met 4 van het stappenplan maken onderdeel uit van ontwerpproces. De benodigde grondparameters zijn bepaald op basis Tabel 1, NEN6740, en met behulp van het "Inwinformulier grondparameters".

### Invoergegevens uit ontwerpberekening

Veiligheidsklasse	=	III	Afroesting damwand	=	0,02 mm/jaar
$h_{mv,h;d}$	=	NAP+3,45 m	Levensduur	=	50 jaar
$h_{mv,t;d}$	=	NAP -0,35 m	Totale afroesting	=	1 mm
$h_{kerend}$	=	3,80 m			
$g_{WS,hoog}$	=	NAP+3,45 m			
$g_{WS,laag}$	=	NAP -2,15 m			
Type damwand	=	AZ18 -->	Scheve buiging = nee -->	bij ja, reductie invoeren	
Materiaal	=	Staal -->	$E = 2,10E+05 \text{ N/mm}^2$		
Materiaalfactor, $\gamma_m$	=	1,0			
Vloei spanning, $f_y$	=	240 N/mm <sup>2</sup>			
$L_{damwand}$	=	10 m			
Massa	=	74,4 kg/m <sup>2</sup>			
$A_{damwand}$	=	15000 mm <sup>2</sup> /m			
$W_{damwand,rep}$	=	1,70E+06 mm <sup>3</sup> /m	$W_{damwand;d}$	=	1,70E+06 mm <sup>3</sup> /m
$I_{damwand,rep}$	=	3,23E+08 mm <sup>4</sup> /m	$I_{damwand;d}$	=	3,23E+08 mm <sup>4</sup> /m
$M_{r,rep}$	=	408 kNm	$EI_{damwand;d}$	=	6,78E+13 Nmm <sup>2</sup> /m
$M_{r,d}$	=	408 kNm			
Type anker	=	Groutanker			
Ankertype	=	L800			
Ankerniveau	=	NAP+2,00 m			
Bovenkant zand	=	NAP -4,75 m			
Ankerhoek	=	-25°			
$L_{a,vrij}$	=	18,3 m			
$F_{a,max}$	=	309,0 kN/m	$F_{a,max;st;d}$	=	386,3 kN/m
h.o.h-afstand, a	=	2,52 m	$F_{a,max;gr;d}$	=	339,9 kN/m

In de nu volgende paragrafen worden de stappen 5 tot en met 9 doorlopen ter controle van het ontwerp van de damwandconstructie. Hierbij wordt uitgegaan van het elastisch gedrag van het damwandprofiel.

Projectbureau

**Zee**weringen

Dijkvak: Ellewoutsdijk

Onderdeel: Damwand bij strekdam

Blad:

1

Datum:

11-aug-05

OPSTELLER: [REDACTED] E

PARAAF: 

nummer: PZDT-R-05198ontw

### Stap 5; Controle op het moment

Eis:  $\frac{M_{s;d}}{M_{r;d}} \leq 1$

$$\frac{400}{408} = 0,98 < 1$$

--> **voldoet**

### Stap 6; Controle op normaalkracht en dwarskracht

Eis:  $\frac{V_{z;s;d}}{V_{z;u;d}} \leq 1$  Met:  $V_{z;u;d} = V_{z;el;d} = 0,58 \cdot f_y \cdot A_w$

$$\frac{V_{z;s;d}}{0,58 \cdot f_y \cdot A_w} = \frac{249}{0,58 \cdot 240 \cdot 15000 / 1000} = 0,12 < 1$$

--> **voldoet**

Eis:  $\frac{N_{c;s;d}}{N_{c;u;d}} \leq 1$  Met:  $N_{c;u;d} = N_{pl;d} = A \cdot f_{y;d}$

$$\frac{N_{c;s;d}}{A \cdot f_{y;d}} = \frac{0}{15000 \cdot 240} = 0,00 < 1$$

--> **voldoet**

### Stap 7; Controle op ankerkracht

#### Controle ankerstaaf

Eis:  $\frac{F_{a;s;std}}{F_{a;u;std}} \leq 1$  Met:  $F_{a;s;std} = a \cdot F_{a;max;std}$

$$\frac{a \cdot F_{a;max;std}}{F_{a;u;std}} = \frac{2,52 \cdot 386,3}{1110} = 0,88 < 1$$

--> **voldoet**

#### Controle groutlichaam

Eis:  $\frac{F_{a;s;grd}}{F_{a;u;grd}} \leq 1$  Met:  $F_{a;s;std} = a \cdot F_{a;max;std}$   
 $F_{a;u;grd} = 0,015 \cdot O \cdot L_a \cdot q_{c;gem}$

$D_{spiraal} = 0,2 \text{ m}$

$O = 0,63 \text{ m}$

$L_{a;gr} = 6 \text{ m}$

$q_{c;gem} = 16000 \text{ kPa}$

-->  $L_a = L_{a;vrij} + L_{a;gr} = 18,3 + 6 = 24,5 \text{ m}$

$$\frac{a \cdot F_{a;max;grd}}{F_{a;u;grd}} = \frac{2,52 \cdot 339,9}{0,015 \cdot 0,63 \cdot 6 \cdot 16000} = 0,95 < 1$$

--> **voldoet**

Projectbureau  
**Zeeweringen**

Dijkvak: Ellewoutsdijk  
 Onderdeel: Damwand bij strekdam

Blad:  
 2  
 Datum:  
 11-aug-05

PARAAF: 

nummer: PZDT-R-05198ontw

### Stap 8; Controle op vervormingen

Eis:  $\frac{u_{kop,max}}{u_{grens}} \leq 1$  Met:  $u_{grens} = \max(1/100 \cdot h_{kerend}; 100\text{mm})$

$\frac{u_{kop,max}}{0,01 \cdot h_{kerend}} = \frac{62}{100} = 0,62 \leq 1 \rightarrow$  **voldoet**

### Stap 9; Controle overige mechanismen

#### Kranz-stabiliteit

Deze stabiliteit wordt berekend met behulp van MSheet. De eis blijft overeenkomstig met CUR166. De benodigde waarden dienen overgenomen te worden uit de MSheet-berekening. Is gerekend met rekenwaarden voor de grondparameters: ja

Eis:  $\frac{F_{a,max;grd}}{F_{kr,d}} \leq 1,3$   $\frac{F_{a,max}}{F_{kr,rep}} \leq 1,5$

$\frac{309,0}{693} = 0,45$   $\frac{1}{1,5} = 0,67$

$\downarrow$  **voldoet**  $\downarrow$

#### Grondbreuk

Dit bezwijkmechanisme is van toepassing voor de volgende situaties:

- Meervoudige verankeringen;
- Meervoudige stempeling;
- Kistdammen;

Deze drie situatie gecombineerde met een diepte van de damwand onder het lage maaiveld die minimaal of zelfd nul is.

Aangezien de bovenbeschreven situaties bij het ontwerp van damwanden voor de primaire waterkering niet worden verwacht, is dit toetsonderdeel niet van toepassing.

#### Totale stabiliteit

De totale stabiliteitsfactor kan worden berekend met behulp van het programma MSheet. Deze veiligheidsfactor voor de totale stabiliteit is berekend bij de voor deze constructie geldende veiligheidsklasse. Indien deze ook is berekend met de rekenwaarden voor grondparameters levert dit een bovengrensbepaling op.

Eis: stabiliteitsfactor  $\geq 1,0$   
 $1,58 \geq 1,0 \rightarrow$  **voldoet**

Projectbureau

**Zee**weringen

Dijkvak: Ellewoutsdijk

Onderdeel: Damwand bij strekdam

Blad:  
3

Datum:  
11-aug-05

PARAAF: 

nummer: PZDT-R-05198ontw

**Gordingontwerp**

$$F_{a;d} = 339,9 \text{ kN/m} = q_d$$

$$h.o.h\text{-afstand, } a = 2,52 \text{ m}$$

$$M_{gord;d} = 0,1 \cdot q_d \cdot a^2 = 0,1 \cdot 339,9 \cdot 2,52^2 = 216 \text{ kN/m}$$

$$\text{Vloei spanning, } f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$W_{benodigd;d} = \frac{M_{gord;d}}{f_y} = \frac{2,16E+08}{235} = 919 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{Gordingprofiel} = \text{HE-profiel}$$

$$\text{Gekozen profiel} = \text{HEB 240}$$

$$W_{gording;d} = 938 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_d = \frac{2,16E+08}{9,38E+05} = 230 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Eis: } \frac{\sigma_d}{f_y} < 1$$

$$\frac{230}{235} = 0,98 \rightarrow \text{voldoet}$$

**Thermische belasting**

Aangezien thermische belasting hier niet van toepassing is, hoeft hierop niet gecontroleerd te worden.

**Piping**

Indien nodig dient piping gecontroleerd te worden met de methode van Lane. Piping treedt in ieder geval niet op als er geen vrije waterspiegel aanwezig is aan de hoge zijde van de damwand.

Bovendien moet de grondwaterstand aan de lage zijde ten minste gelijk zijn met het niveau van het terrein aldaar.

Vrije waterspiegel aan hoge zijde damwand?  nee  **Geen controle piping**

Waterspiegel lage zijde gelijk met maaiveld?  nee

$$\text{Lengte damwand, } L_1 = 10 \text{ m}$$

$$\text{Inheidiepte, } L_2 = 6,20 \text{ m}$$

$$\text{Grondsoort} = \text{stenen}$$

$$\text{Lekwegfactor, } C_L = 2,5$$

$$\Delta H = 5,60 \text{ m}$$

$$\text{Partiële factor, } \gamma_p = 2 \text{ - (afhankelijk van veiligheidsklasse)}$$

$$\text{Eis: } L_1 + L_2 > \gamma_p \cdot C_L \cdot \Delta H$$

$$10 + 6,2 > 2 \cdot 2,5 \cdot 5,6$$

$$16,20 > 28 \rightarrow \text{niet van toepassing}$$

Projectbureau

**Zee**weringen

Dijkvak: Ellewoutsdijk

Onderdeel: Damwand bij strekdam

Blad:

4

Datum:

11-aug-05

OPS

PARAAF: 

nummer: PZDT-R-05198ontw

### Verticaal draagvermogen

Totale verticale kracht = -92,54 kN/m (vul hier de grootste negatieve waarde over alle bouwfasen in)

Paalpunt draagvermogen volgens NEN6743:

$$\begin{aligned}
 A_{\text{punt}} &= 0,015 \text{ m}^2/\text{m} \\
 \alpha_p &= 1 \\
 \beta &= 1 \\
 s &= 1 \\
 q_{c;\text{punt}} &= 14 \text{ MPa} = \text{MN/m}^2 \\
 P_{r;\text{max};\text{punt}} &= 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14 = 7 \text{ MN/m}^2 \\
 F_{r;\text{max};\text{punt}} &= 0,015 \cdot 7 = 0,105 \text{ MN/m} \\
 &= 105 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Eis:  $F_{r;\text{max};\text{punt}} \geq F_{r;\text{max};v}$   
 $105 \geq 92,54 \rightarrow$  **voldoet**

### Samenvatting

- Stap 5; Controle op het moment → **voldoet**
- Stap 6a; Controle op dwarskracht → **voldoet**
- Stap 6b; Controle op normaalkracht → **voldoet**
- Stap 7a; Controle ankerstaaf → **voldoet**
- Stap 7b; Controle groutlichaam → **voldoet**
- Stap 8; Controle op vervormingen → **voldoet**
- Stap 9a; Kranz-stabiliteit → **voldoet**
- Stap 9b; Grondbreuk → niet van toepassing
- Stap 9c; Totale stabiliteit → **voldoet**
- Stap 9d; Gordingontwerp → **voldoet**
- Stap 9e; Thermische belasting → niet van toepassing
- Stap 9f; Piping → niet van toepassing
- Stap 9g; Verticaal draagvermogen → **voldoet**

Projectbureau  
**Zeeweringen**

Dijkvak: Ellewoutsdijk  
 Onderdeel: Damwand bij strekdam

Blad:  
 5  
 Datum:  
 11-aug-05