

water
infrastructuur
milieu
bouw

memo

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onderwerp Damwanden bij tuinen te Zwartsluis
projectcode ZS 8.7
aan [redacted] J
kopie [redacted] J
opgemaakt door [redacted] J
datum 98-10-08
bijlagen I t/m VII

1. INLEIDING

Als onderdeel van het project 'Barsbekerbinnenpolder te Zwartsluis' dient ter plaatse van de tuinen een grondkerende damwandconstructie te worden geplaatst. De damwand (type DWU M5-48-4,00) is inmiddels geplaatst. Als gevolg van een wijziging in het ontwerp (de wigvormige steunberm, welke voor de damwand ligt, dient te worden verwijderd) is door Witteveen+Bos een nieuwe damwandberekening gemaakt. Ten gevolge van het verwijderen van de steunberm is de damwand niet meer stabiel.

In deze notitie worden aanvullende maatregelen beschreven welke dienen te worden getroffen teneinde de grondkerende damwand van voldoende stabiliteit te voorzien.

2. UITGANGSPUNTEN**huidige situatie**

De huidige situatie is weergegeven in bijlage I.

grondopbouw

Volgens het uitgevoerde grondonderzoek en volgens de door Witteveen+Bos en de aannemer reeds eerder uitgevoerde berekeningen bestaat de ondergrond uit:

teelaarde : van maaiveld (circa NAP -0,35 m) tot NAP -1,65 m;
veen : van NAP -1,65 m tot NAP -4,5 m;
zand : vanaf NAP -4,5 m.

grondparameters

Een overzicht van de ten behoeve van de berekening gehanteerde grondparameters bevindt zich in bijlage II.

waterstanden

Het niveau van het grondwater, en tevens het waterpeil in het binnenwater, bevindt zich op NAP -0,80 m.

bovenbelasting in eindtoestand

In de eindtoestand wordt gerekend met een bovenbelasting van 5 kN/m².



3. TE NEMEN MAATREGELEN

In bijlage III is een overzicht opgenomen van achtereenvolgens te nemen maatregelen (fase 1 t/m 4) teneinde de damwandconstructie, nadat de steunberm is verwijderd, van voldoende stabiliteit te voorzien. In het kort worden hieronder de te nemen maatregelen toegelicht.

fase 1

Achter de damwand een sleuf ontgraven met een diepte van minimaal 1,0 meter. Voor overige sleufafmetingen zie bijlage III. De ontgravingswerkzaamheden verrichten vanaf het water en geen bovenbelasting (bijvoorbeeld grondopslag) op het maaiveld aanbrengen. Deze notitie gaat niet in op de stabiliteit van het talud van de sleuf.

fase 2

De wigvormige berm voor de damwand verwijderen tot NAP -2,5 m. De ontgravingswerkzaamheden verrichten vanaf het water en geen bovenbelasting (bijvoorbeeld grondopslag) op het maaiveld aanbrengen.

fase 3

De gordingen en palen aanbrengen zoals aangegeven in bijlage III. De werkzaamheden bij voorkeur verrichten vanaf het water. Eventuele heistellingen en machines niet binnen een afstand van 4,5 a 5 meter tot de damwand plaatsen.

fase 4

Aanvullen achter de damwand. Heistellingen en machines niet binnen een afstand van 4,5 a 5 meter tot de damwand plaatsen.

nb: geadviseerd wordt om de werkzaamheden in fase 2 (steunberm verwijderen) niet tegelijkertijd over een grote lengte uit te voeren maar over maximale lengten van circa 10 a 15 meter. Fase 1 (sleuf achter damwand graven) bij voorkeur wel over grote lengte uitvoeren omdat daarmee de damwand wordt ontlast.

4. BEREKENINGENSRESULTATEN

Damwand

De berekeningen hebben uitgewezen dat, indien de in hoofdstuk 3 genoemde fases worden doorlopen, de damwand (DWU M5-48-4,00, lengte: 3,5 / 4,5 meter gestaffeld) stabiel is. Tevens is de sterkte voldoende.

De berekeningen bevinden zich in bijlage IV.

Gording op NAP -2,5 m

De benodigde gording op het niveau NAP -2,5 m is minimaal een HE 160 A. Een berekening bevindt zich in bijlage V.

Gordingen op NAP -0,35 m

De benodigde gordingen op het niveau NAP -0,35 m zijn Azobe-gordingen met afmetingen 100x150 mm². De berekeningen bevinden zich in bijlage VI.

Palen

De palen bestaan vanaf de bovenzijde (niveau bovenzijde paal door derden te bepalen) tot NAP -1,3 m uit Azobe-palen (afmeting 180 x 180 mm²).

Van NAP -1,30 m tot NAP -8,8 m bestaan de palen uit dubbele UNP 260 profielen. De hart-op-hart afstand van de palen bedraagt 2800 mm.

De azobe-delen dienen volledig ingeklemd te worden bevestigd aan de dubbele UNP 260 profielen (op te nemen moment ter plaatse van de overgang op NAP -1,3 m bedraagt : 16,5 kNm (gemiddelde waarde)). De sterkte-berekening van de palen bevindt zich in bijlage VII.

nb: in plaats van dubbele UNP 260 profielen mogen ook buispalen 273 x 16 mm of 323,9 x 10 mm (uitwendige diameter x wanddikte) worden toegepast.



Bijlage I



berekeningen

Witteveen+Bos

Raadgevende Ingenieurs b.v.

postbus 233

7400 AE Deventer

telefoon 0570 69 79 11

telefax 0570 69 73 44

Huidige situatie

geen bovenbelasting
op het maaiveld

2,35

1,65

1,5

MP

tebargoede

veen

zand

0,35

0,80

1,20

BERM

1:3

2,5

3,85

4,85

DWH M5-48 + 4,00

x = 3,5 / 4,5 m

I = 5101 mm^4/m
gestueld



Bijlage II



grond parameters gehanteerd in de berekening

Damwand berekening

teel. veen zand

Paal berekening

teelaarde veen zand

f_n	14	13	20		-(n.v.t.)	13	20	$[kn/m^3]$
δ_d	14	13	19		-	13	19	$[kn/m^3]$
φ	17,5	15	32,5		-	15	32,5	$[^\circ]$
c	0	2	0		-	2	0	$[kn/m^2]$
				k_a	-	0,59	0,25	$[-]$
				k_p	-	0,85*	3,3*	$[-]$
				k_n	-	0,74	0,46	$[-]$
k_h	750	750	20.000		-	10 (20)	25.000	kn/m^3

* nb: t.b.v. de paal berekening is de passieve weerstand k_p gehalveerd.

Behorend bij zand: $\varphi = 32,5$; $c = 0$; $\delta = 20$; $\alpha = 90$; $\beta = 0$ volgen
 Cullman (622 blz 154) : $k_p \approx 6,6$.

Gehanteerd is $k_p^* = \frac{k_p}{2,8} \cdot S \approx \frac{1}{2} k_p \approx 3,3$

$\uparrow$ h.o.h. afstand paal $S =$ schelp factor; keuze $S = 1,5$

Dezelfde wijze is gehanteerd voor het veen.

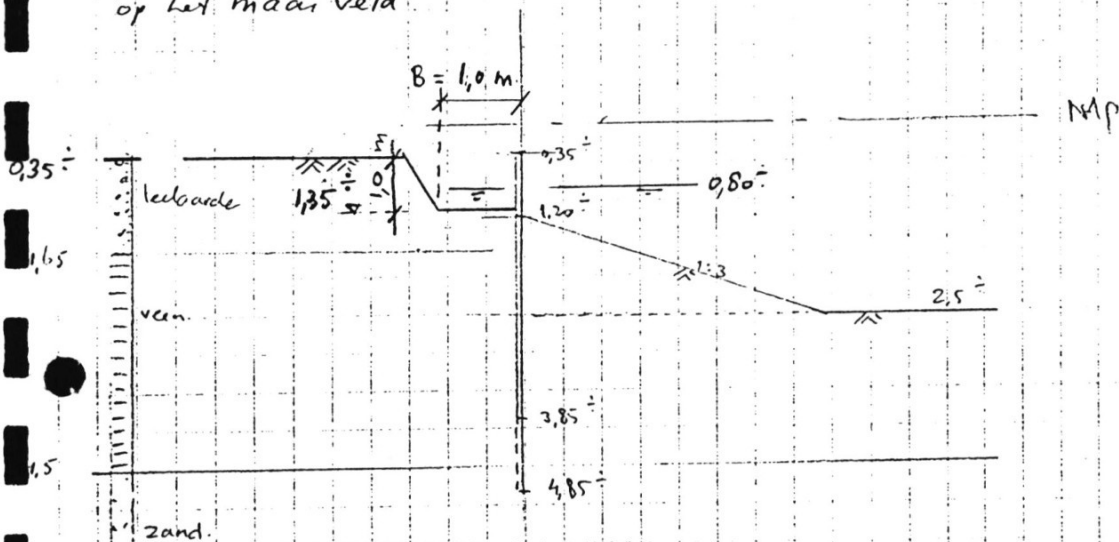


Bijlage III



FASE 1

geen bovenbelasting
op het maai veld.



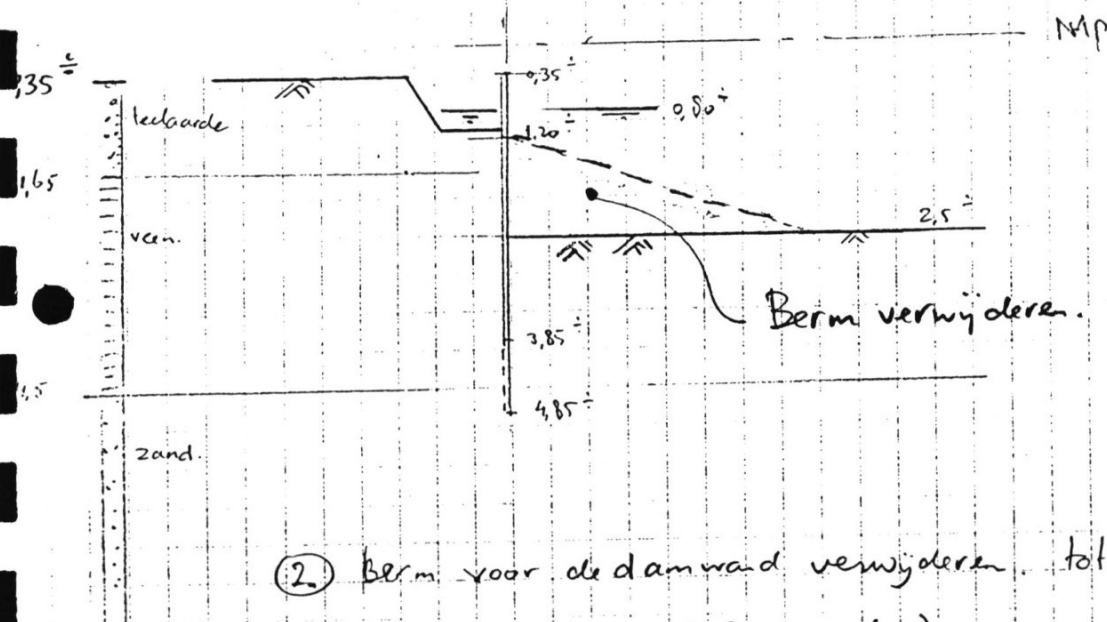
① ontgraven achter olemwand tot NAP - 1,10 m
(75 cm ontgraven)

ontgraven vanaf het water!



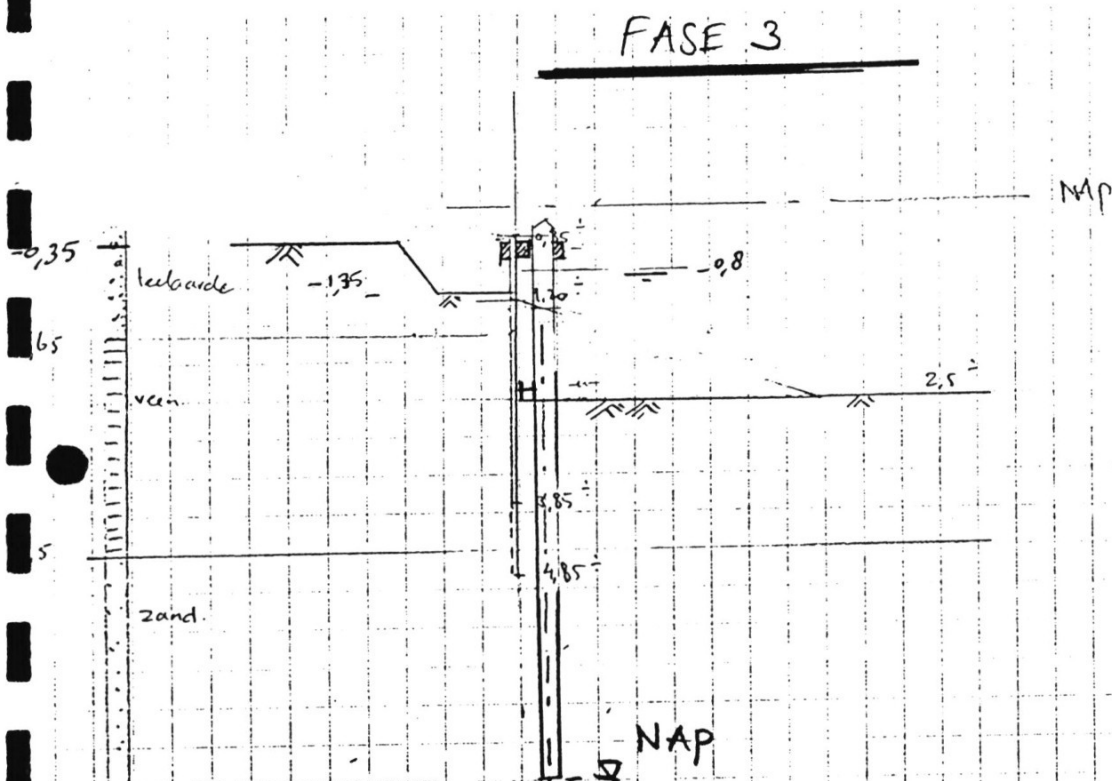
FASE 2

geen bovenbelasting
op het maai veld



- (2) Berm voor de damwand verwijderen tot NAP -2.5m.
(ontgraven van af het water)

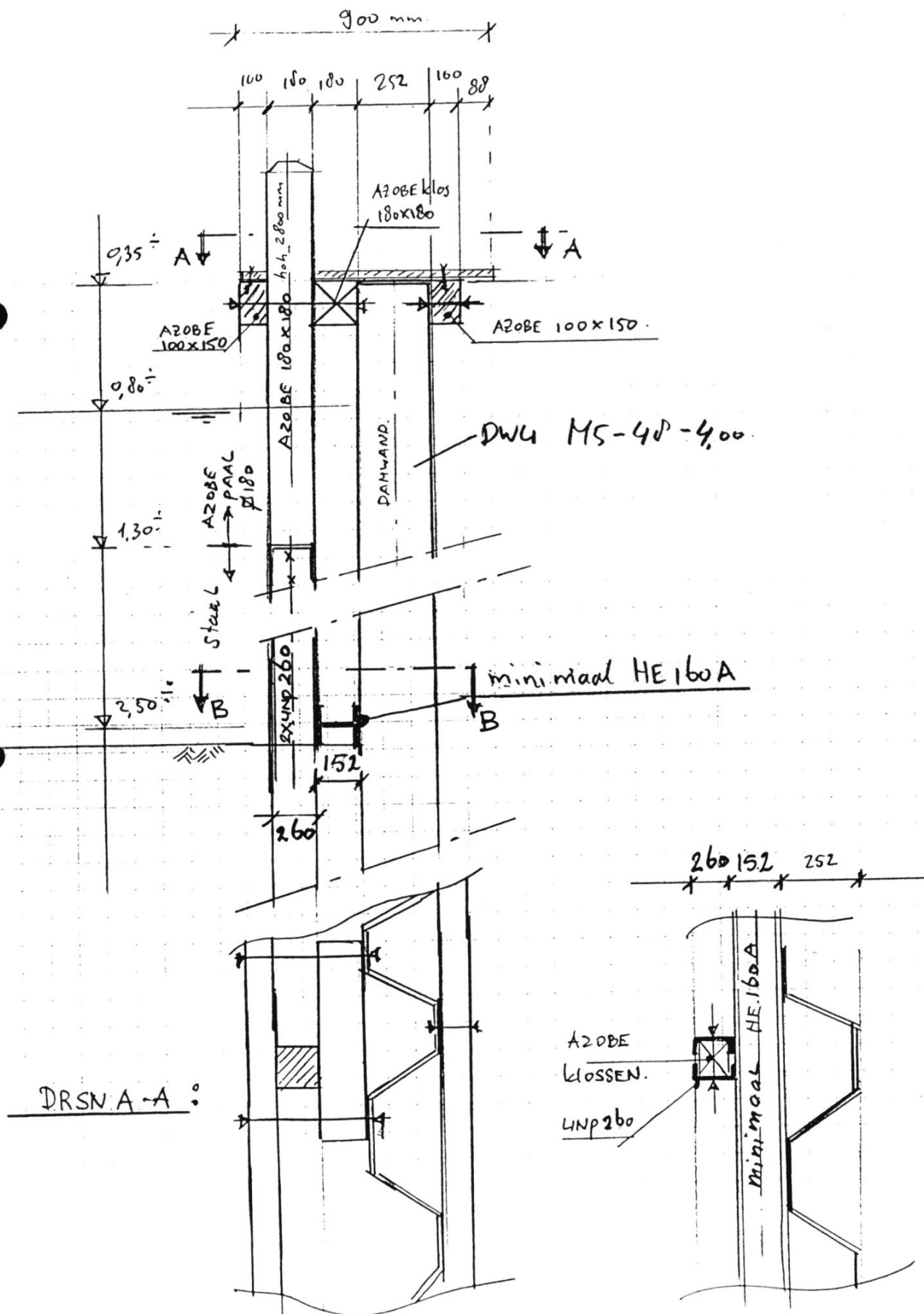




- ③ constructie van gordingen en palen
aanbrengen zoals aangegeven op
het volgende blad.

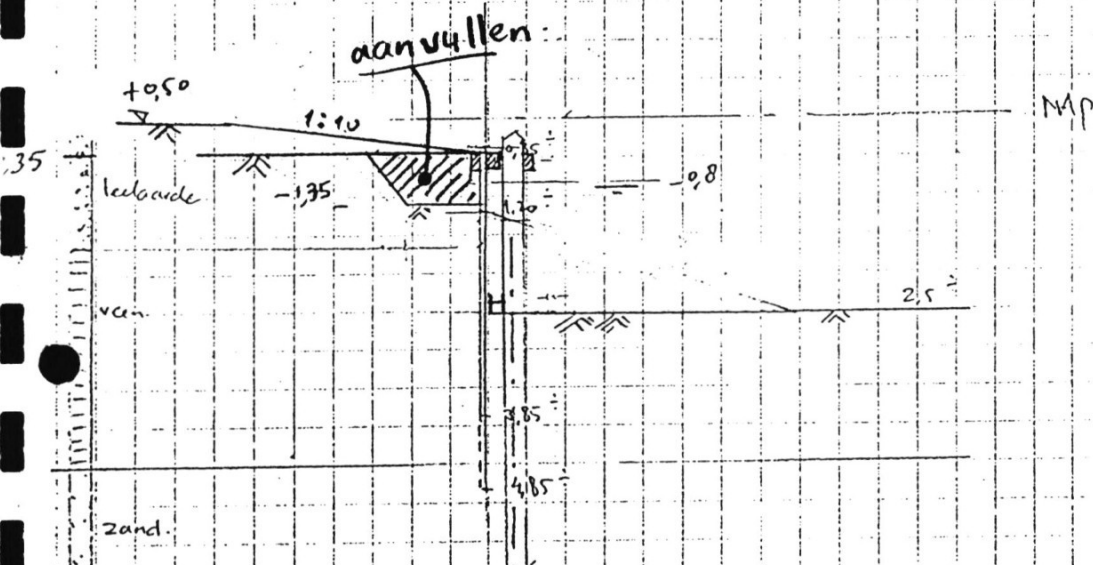


water
infrastructuur
milieu
bouw





FASE 4 (Eind toestand)



4. aanvullen achter de damwand en maai veld in definitief profiel brengen.



Bijlage IV

beveiliging damwand

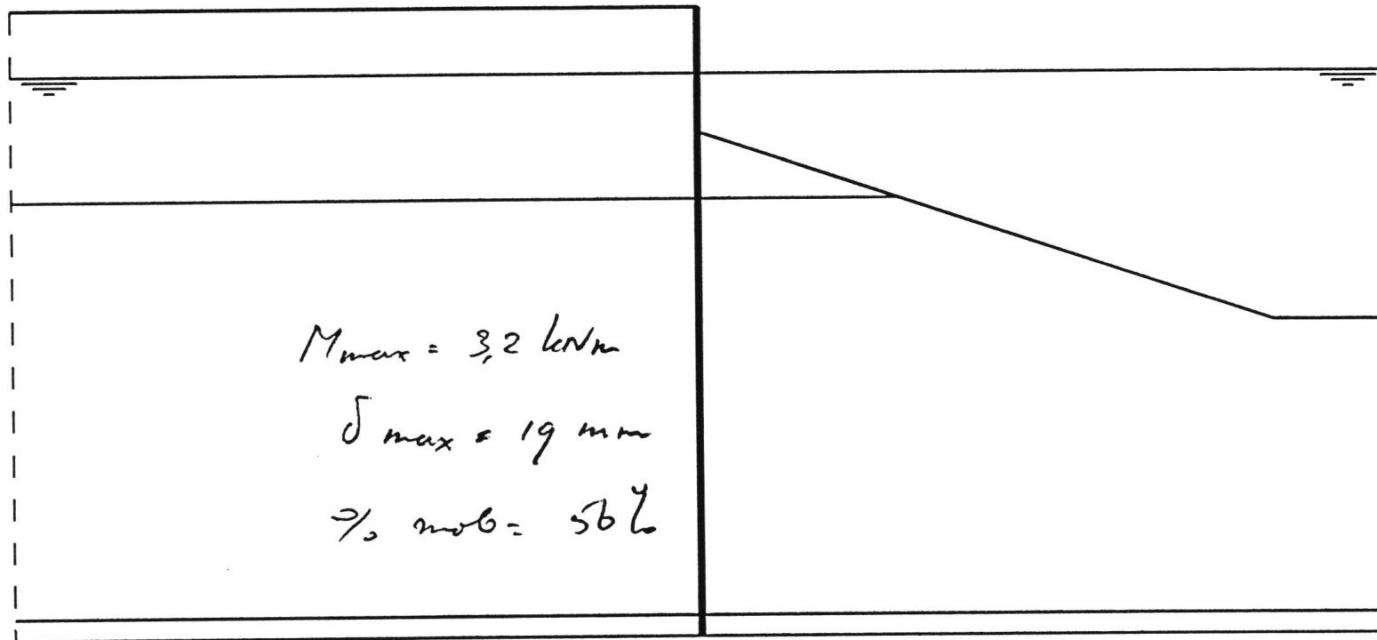


VIEW INPUT STAGE : 1

Level
[m]

0.5
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-4.6

Huidige toestand.



R.ING. WITTEVEEN & BOS

Lic: 0346 Cop: S1

GD MSHEET [4.0.4]

File : ZWARTSL

Surface L/R : 1 / 4 Length : 4.30

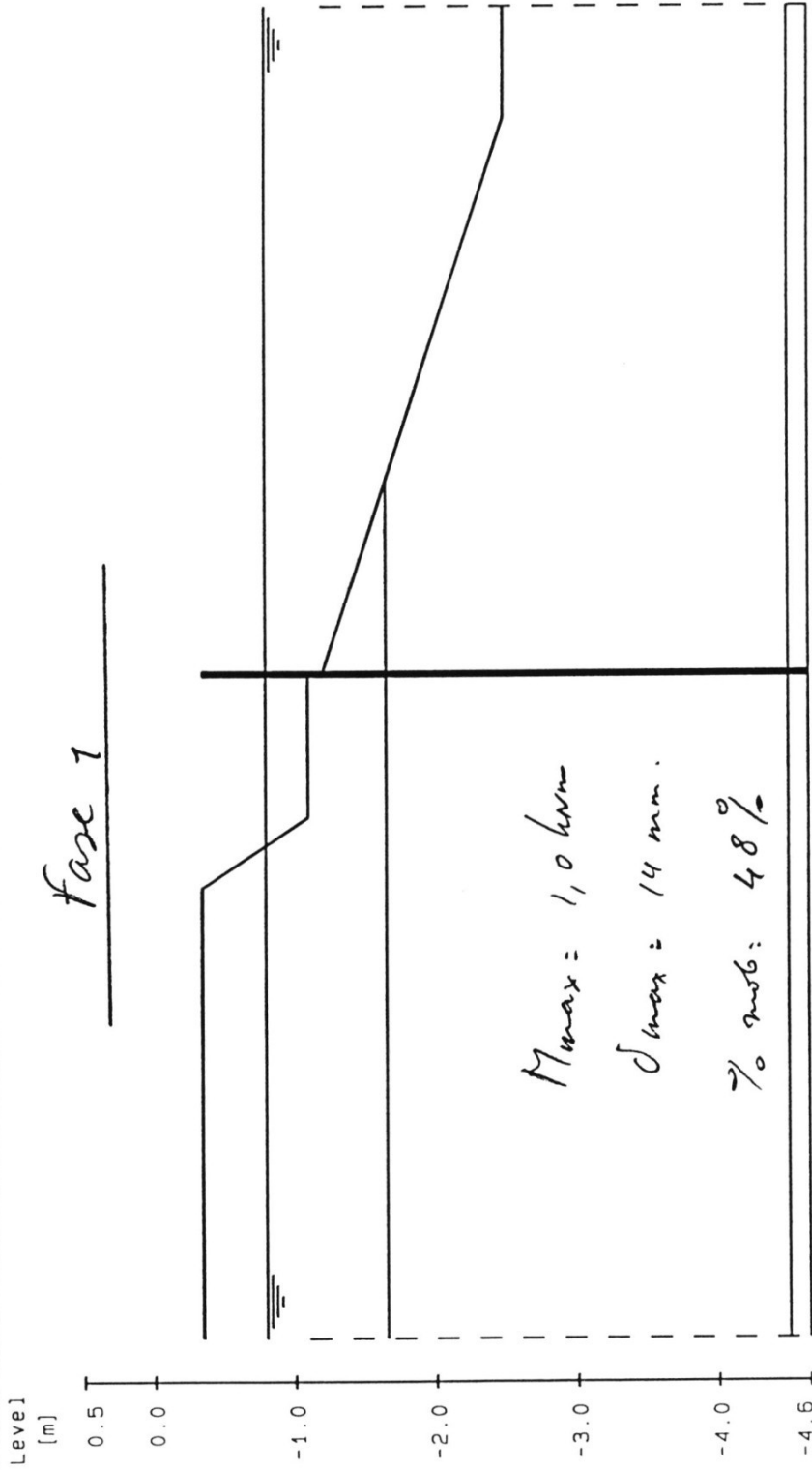
Water L/R : -0.80 / -0.80

Damwand Zwartsluis 'Tuinen'

damwand gemiddelde parameters



VIEW INPUT STAGE : 2



R.ING. WITTEVEEN & BOS

Lic: 0346 Cop: S1

GD MSHEET [4.0.4]

File : ZWARTSL

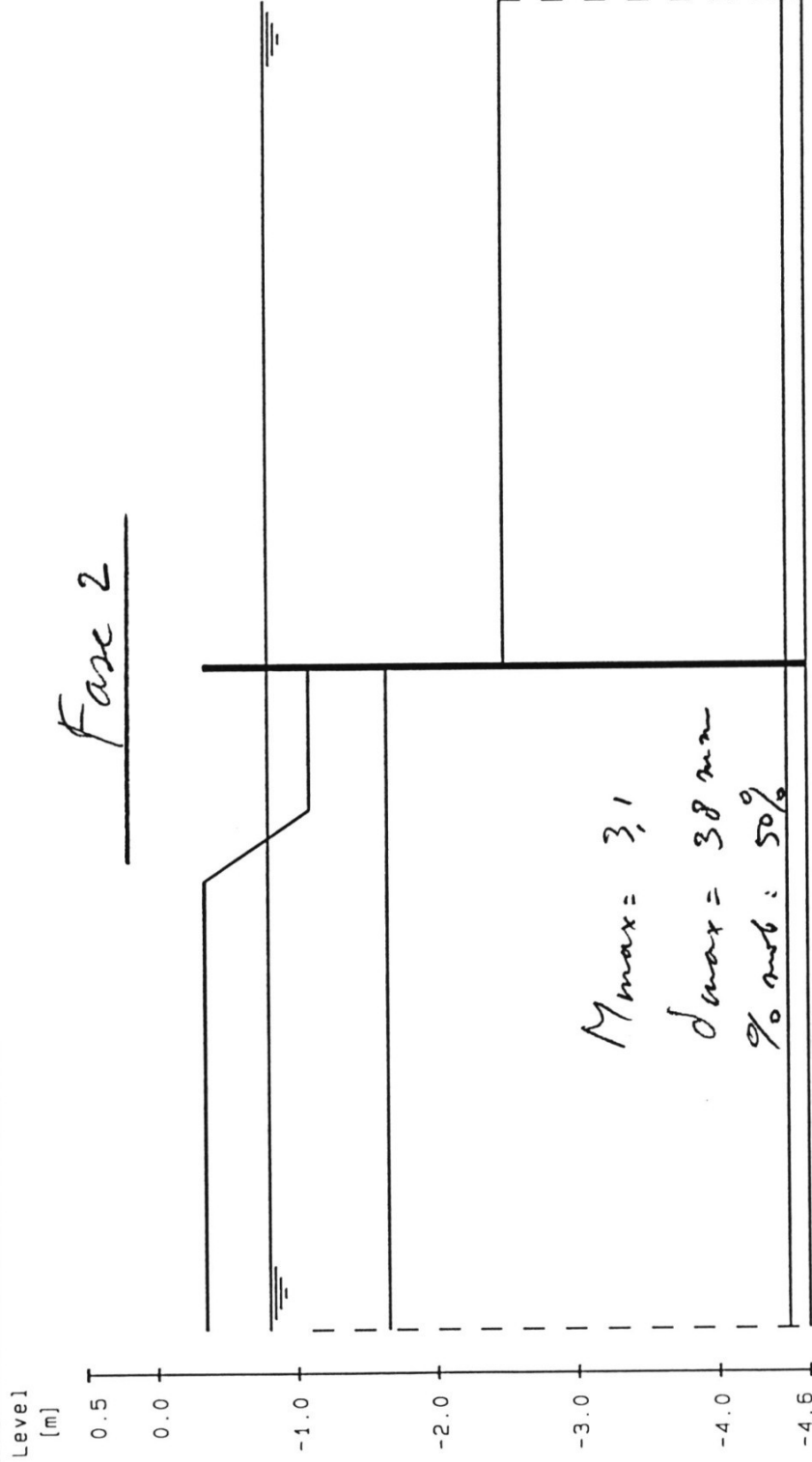
Surface L/R : 2 / 4 Length : 4.30

Water L/R : -0.80 / -0.80

Damwand Zwartsluis 'Tuinen'
 damwand gemiddelde parameters



VIEW INPUT STAGE : 3



R.ING. WITTEVEEN & BOS

Surface L/R : 2 / 5 Length : 4.30

Lic: 0346 Cop: S1

Water L/R : -0.80 / -0.80

GD MSHEET [4.0.4]

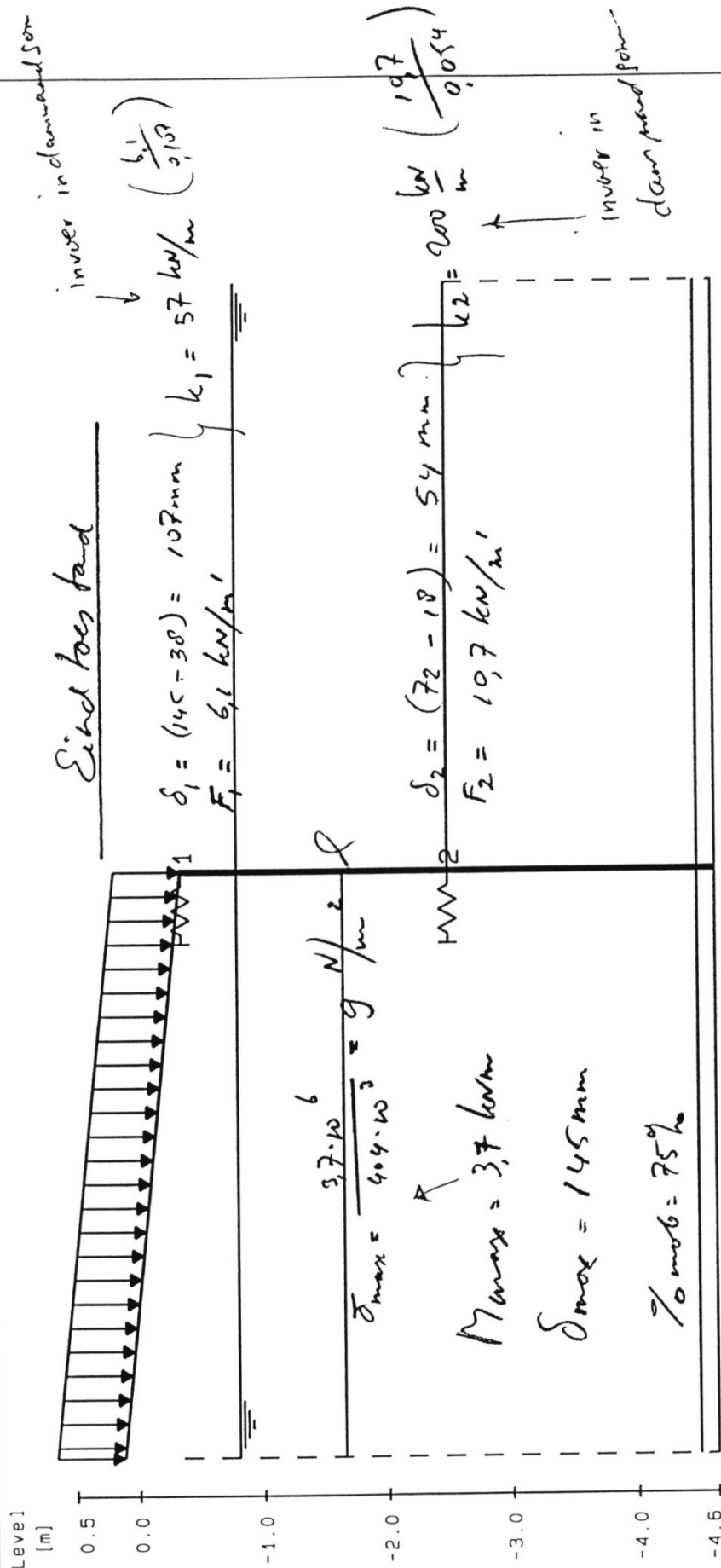
Damwand Zwartsluis 'Tuinen'

File : ZWARTSL

damwand gemiddelde parameters



VIEW INPUT STAGE : 4

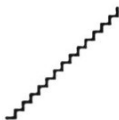


R.ING. WITTEVEEN & BOS	Surface L/R : 3 / 5	Length : 4.30
Lic: 0346 Cop: S1	Water L/R : -0.80 / -0.80	
GD MSHEET [4.0.4]	Damwand Zwartsluis 'Tuinen'	
File : ZWARTSL	damwand gemiddelde parameters	



Bijlage V





Lading op NAP -2,5 m

$$F = 10,7 \text{ kN/m}^1.$$

$$M = \frac{1}{8} q l^2 = \frac{1}{8} \cdot 10,7 \cdot 2,8^2 = 10,6 \text{ kNm}.$$

$$W_{\text{nodig}} = \frac{M}{\sigma} = \frac{10,6 \cdot 10^6}{160} = 66 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

gehoort wordt, i.v.m. het stijfheidsredeneer,

Voor een profiel minimaal HE 160 A.

$$\sigma = \frac{10,6 \cdot 10^6}{220 \cdot 10^3} = 48 \text{ N/mm}^2.$$

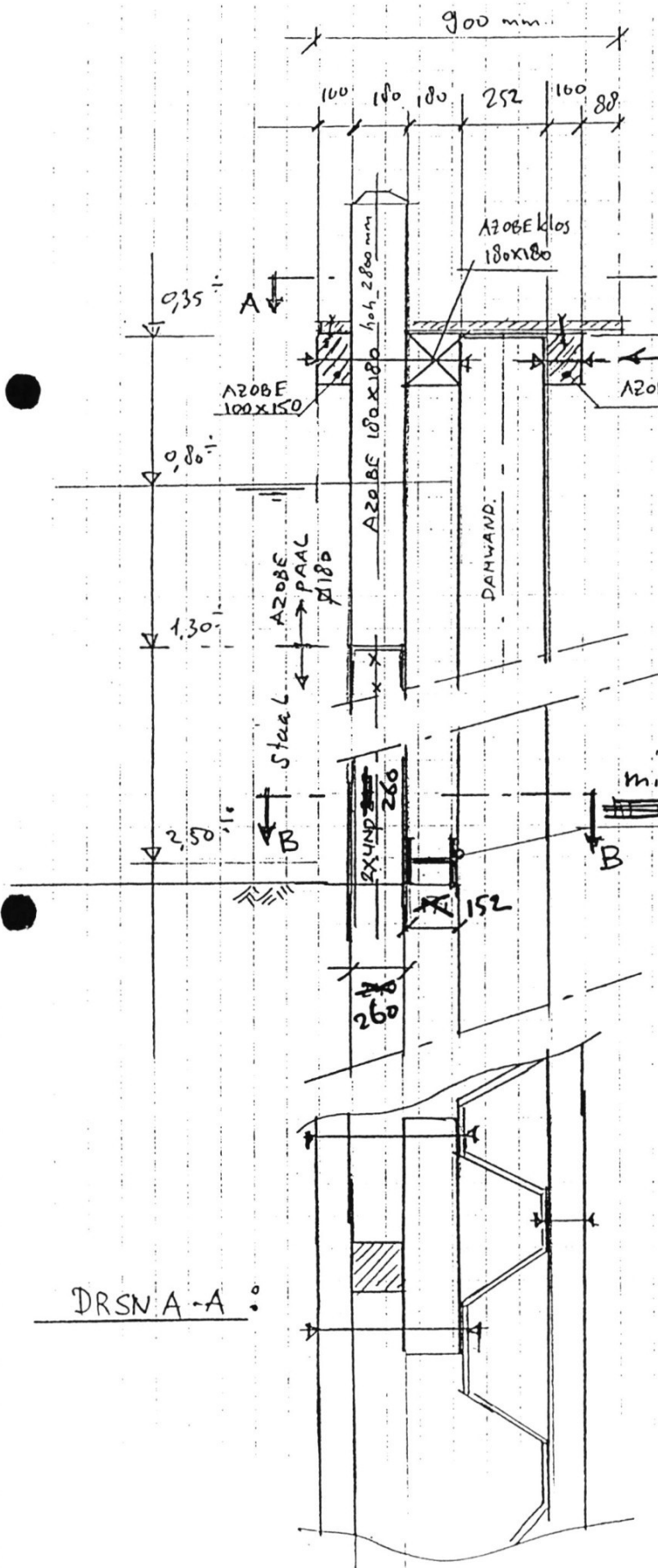


Bijlage VI



Berekening AZOBE Sloof

100x150 mm²



$q = 6,1 \text{ kN/m}$

$$M_{\text{max}} = \frac{1}{10} q l^2$$

$$= \frac{1}{10} \cdot 6,1 \cdot 2,8^2$$

$$= 4,7 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{4,7 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 150 \cdot 100^2}$$

$$= 18 \text{ N/mm}^2$$

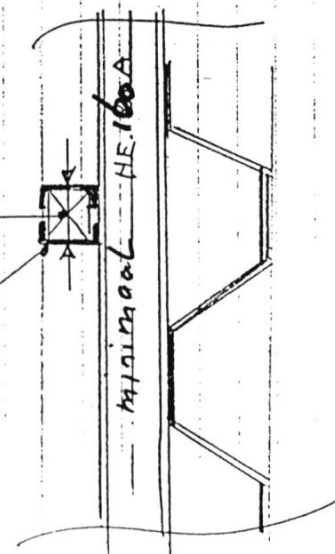
$$\sigma_{\text{AZOBE}} = 25 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

accord

minimal HE 160 A

260 152 252

AZOBE
klossen.
LNP 260



DRSN A-A

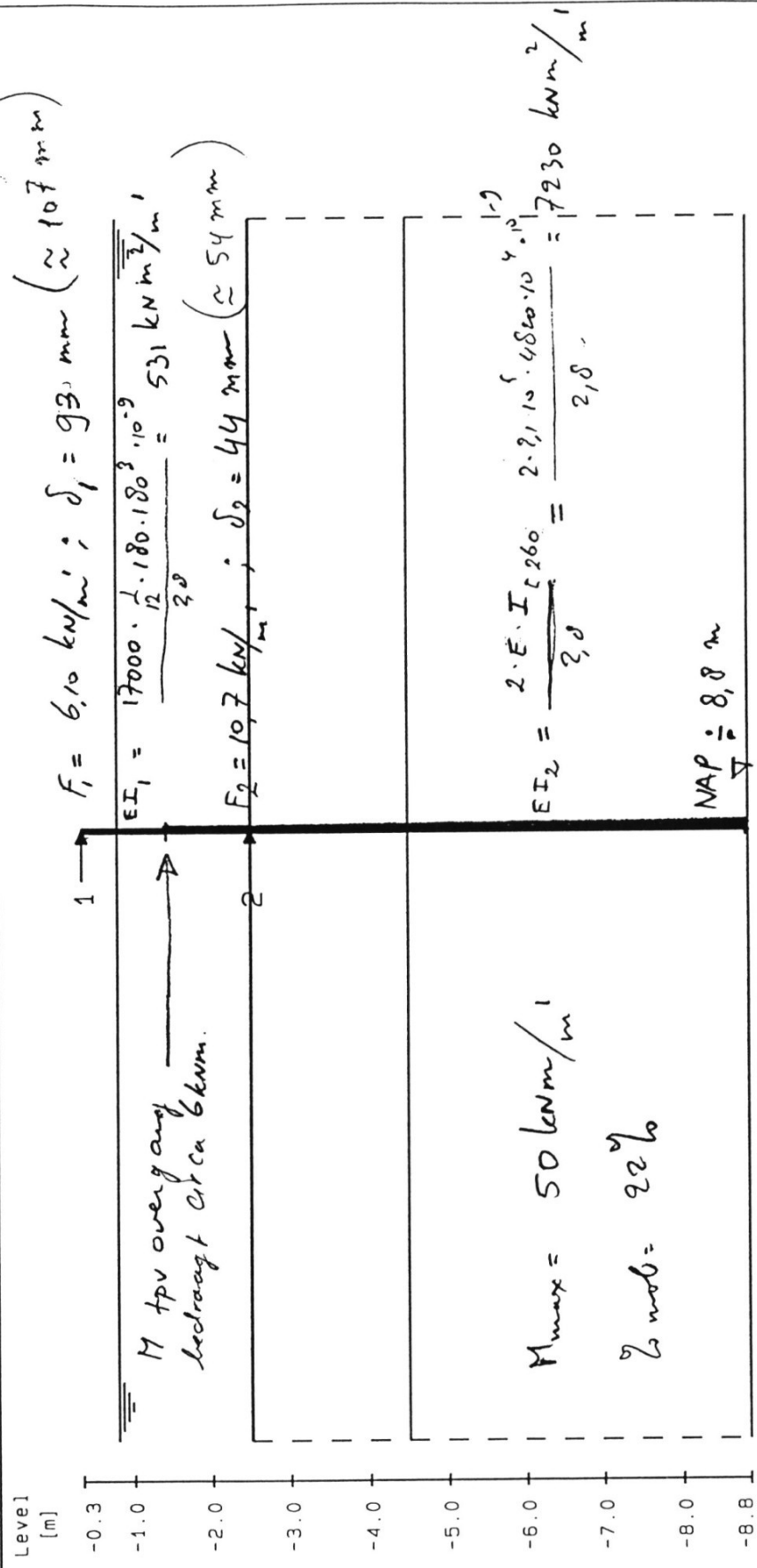


Bijlage VII



met damwand
5cm

VIEW INPUT STAGE : 1



R.ING. WITTEVEEN & BOS	Surface L/R : 1 / 2	Length : 8.50
Lic: 0346 Cop: S1	Water L/R : -0.80 / -0.80	
GD MSHEET [4.0.4]	Damwand Zwaartsluis 'Tuinen'	
File : PAAL	berekening palen	



berekeningen

Witteveen+Bos

Raadgevende Ingenieurs b.v.

postbus 233

7400 AE Deventer

telefoon 0570 69 79 11

telefax 0570 69 73 44

Sterkte berekening palen

* A70BE: $M_{max} = 5,8 \text{ kNm/m} \times 2,8 \text{ m} = 16,5 \text{ kNm}$.

Ø100

$$\sigma_{max} = \frac{16,5 \text{ kNm} \cdot \omega^6}{\frac{1}{6} \cdot 180 \cdot 100^2} = 17 \text{ N/mm}^2 < \bar{\sigma} = 25 \text{ ok}$$

* 2x LNP 260

$$M_{max} = 50 \text{ kNm/m} \times 2,8 \text{ m} = 140 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{max} = \frac{140 \cdot \omega^6}{2 \cdot 371 \cdot \omega^3} = 188 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vloei} \approx 235 \text{ N/mm}^2$$

versterkt t.a.v vloei
1,25. Dit wordt
voldoende geacht.



Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen