

Werkomschrijving 2008-3.

Uitvoering algemeen.

In tracé 2008-3 wordt één type oeerverdediging toegepast. De bestaande constructie is in de huidige staat nog goed in staat om de stabiliteit te garanderen. De palen zijn onder de waterlijn in uitstekende staat en dit zal zeker nog minimaal 20 jaar het geval blijven. Om de uitspoeling van de oever tegen te gaan en een natuurlijke uitstraling te creëren wordt er een paalschot constructie voorlangs de bestaande constructie geplaatst. De nieuwe constructie moet minimaal de gronddruk op kunnen nemen die tussen de oude en de nieuwe constructie ontstaat. Er worden Europees Naaldhouten palen en schotten toegepast. De levensduur van 20 jaar wordt gegarandeerd door het feit dat alle onderdelen onder water worden aangebracht. Er wordt een schot toegepast van 4 cm. dik, en 1,70 hoog. De planken van het schot worden bij elkaar gehouden met houten klampen. De schotten worden bevestigd aan ronde palen Ø150-160mm van 4 meter lang. Deze palen komen op een onderlinge afstand van h.o.h. 1,0 meter te staan. De schotten zijn 3 meter lang. De nieuwe constructie komt ca. 0,5 meter voor de bestaande constructie te staan. De tussenruimte wordt opgevuld met grond. Om uitspoeling van deze grond tegen te gaan wordt er worteldoek op de schotten bevestigd die een overlengte heeft zodat er een kist wordt gevormd. Het doek wordt in de oever vastgezet met stalen pennen Ø6mm x 300mm. De paalschot constructie komt op ca. -1.00m. N.A.P.

De tussenruimte wordt opgevuld met grond. De aanvulling wordt aangebracht tot ca. -1.05m. N.A.P.

In de ontstane plasberm wordt aan de achterzijde een strook riet aangebracht. Het geplante riet komt boven de waterspiegel uit. Op het voorste gedeelte van de plasberm wordt filterweefsel aangebracht en daarop wordt ca. 400 kg. per m-1 stortsteen met sortering 10/60 kg.

Aangebracht.

Er liggen enkele woonboten in het tracé en bij deze woonboten zijn voorzieningen in de oever aanwezig. Er wordt per geval bepaald wat er met de betreffende voorziening moet gebeuren. Uitgangspunt hierbij is, dat de voorzieningen minimaal in dezelfde staat terug worden geplaatst. Doordat er voor de bestaande beschoeiing langs gewerkt wordt kan alles op de kant blijven bestaan.

Bestaande constructie.

Er is verschillende keren onderzoek gedaan naar de bestaande constructie. De eerste onderzoeken zijn gedaan door Oranjewoud en deze zaten bij de contractstukken. Oosterhof holman heeft ook enkele onderzoeken en inspecties uitgevoerd. Het technische onderzoek is vastgelegd in het inventarisatierapport: Gericht technische inspectie damwand Hoendiep rapportnr: 08046-001. Deze inspectie is uitgevoerd in samenwerking met onderzoeksbureau Caljé. In dit laatstgenoemde rapport wordt duidelijk aangetoond dat de palen in uitstekende staat verkeren. Ook is bij dit onderzoek de lengte vastgesteld op 4m. nog goede paal. De palen variëren in diameter en staan tegen elkaar aan. Er is geen gording aanwezig. Het is bij de inspecties die door Oosterhof Holman zijn uitgevoerd opgevallen dat de palen er nog recht in staan en dat er geen sprake is van verzakkingen. Dit komt mede door de volledig doorwortelde en begroeide oever. Het probleem dat optreed bij de oever is dat er uitspoeling van de oever plaatsvindt. De aanwezige palen zijn tot op de waterlijn grotendeels afwezig en

de golfslag heeft hierdoor vrij spel. Een gedeelte van de oever van tracé 2008-3 is tevens voorzien van een steenzetting boven op de palen. De stenen zijn in de loop der jaren ook volledig gezet en zitten goed vast in de oever. Ook hierbij is er gevaar voor uitspoeling onder stenen.

Werkzaamheden.

Voorafgaand aan de werkzaamheden worden de verkeersvoorzieningen aangebracht volgens het verkeersplan dat tevens deel uit maakt van het uitvoeringsontwerp. Daarna wordt er gestart met het aanbrengen van de palen voor de nieuwe constructie. De palen worden in een lijn voor de bestaande damwand langs gezet. Om de lijn goed recht te kunnen houden worden de palen eerst met de koppen boven de waterspiegel gehouden. Later worden de palen op de juiste hoogte getrild. Het aanbrengen van de palen zal deels vanaf de oever plaatsvinden en deels vanaf het water. Er wordt eerst gewerkt tot aan de woonboten. Zodra de palen er tot zover in staan worden de schotten aangebracht. De schotten worden aan de bovenzijde bevestigd aan de palen. De schotten worden een klein stukje in de bodem gedrukt zodat ze tijdens de uitvoering niet omhoog drijven. Het doek dat is aangebracht tegen de schotten wordt losgemaakt zodat de overlengte naar de bestaande oever getrokken kan worden. De ruimte die tussen de bestaande en de nieuwe constructie ontstaat wordt opgevuld met grond. Dit wordt grotendeels vanaf de weg gedaan met een mobiele kraan. De grond wordt in beunbakken over het water aangevoerd. Het aanvullen van de grond wordt z.s.m. na het aanbrengen van de schotten gedaan. Als de grond op hoogte is afgewerkt worden de rietplantjes aangebracht. Deze worden zoveel mogelijk tegen de bestaande constructie aangezet. Naar verloop van tijd zal het riet zich verder uitbreiden door de stortsteen heen en vormt het geheel een goede bescherming. Voordat de stortsteen wordt aangebracht wordt er nog een stuk filterdoek voor het riet geplaatst waarop de stortsteen kan liggen zonder dat het kan uitspoelen. Het aanbrengen van de stortsteen zal net als de grond zoveel mogelijk vanaf de kant gebeuren. Waar het noodzakelijk is zal een kraan op een ponton de rest aanbrengen. Zodra het eerste gedeelte tot aan de woonboten gereed is worden de woonboten verplaatst naar het gedeelte wat is afgerond. Er zal in overleg met de woonbooteigenaren en of de bewoners worden bepaald wat er met de Nuts voorzieningen moet gebeuren. Er wordt van uitgegaan dat de bestaande aansluitingen worden doorgesloten naar de tijdelijke ligplaats. Er wordt getracht om de schepen zo spoedig mogelijk weer op de oorspronkelijke plaats terug te leggen.

Het volgende gedeelte van de paalschot constructie kan worden aangebracht op dezelfde wijze als eerder omschreven. Hierna worden de woonboten op de oorspronkelijke plaats terug gelegd. Eventuele voorzieningen die in de weg zitten bij de werkzaamheden worden tijdelijk verwijderd en in een vergelijkbare staat terug geplaatst.

Indeling werkterrein en afvoerroutes.

Het werk aan de oever zal deels vanaf de weg worden uitgevoerd. Hiervoor worden verkeersmaatregelen genomen die zijn omschreven in het verkeersplan. De weg wordt maar voor een gedeelte gebruikt zodat het niet nodig is om de weg af te sluiten. De aanvoer kan via de weg worden gedaan. Voor de oever komt een ponton met daarop een kraan. In het werkterrein liggen woonboten deze worden tijdelijk verplaatst naar een afgerond gedeelte van het werkterrein. Hiervoor wordt eerst een vooropname gemaakt van de boten die worden

verplaatst, en van de voorzieningen die in het werkterrein aanwezig zijn. Schade aan de omgeving die veroorzaakt wordt door de opdrachtnemer, wordt hersteld.

Uitgangspunten en aannames.

Uitgangspunten zijn:

- Alle bij de contractstukken behorende documenten
- Onderzoeksrapporten en inmeetgegevens D.O.
- Berekeningen Bartels
- Gemiddelde waterstand van - 0,93 m. N.A.P
- Afmetingen damwand en constructie gelijk over de gehele lengte.
- Geen ankers aanwezig over de gehele oeverlengte.
- De staat van de constructie gelijkwaardig aan bevindingen onderzoeksrapporten.
- Alle benodigde vergunningen worden tijdig verleend.
- Het verplaatsen van de woonboten levert geen weerstand van de eigenaren op.

Toleranties.

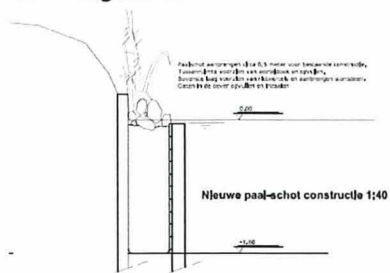
De tolerantie in de hoogte van de constructie is 5 cm. in beide richtingen. De lijn van de nieuwe constructie wordt in het werk bepaald. Er wordt uitgegaan van een tussenafstand van 0,5 meter, de tolerantie hierbij is naar buiten toe 5 cm. naar binnen is de tolerantie 20 cm.

Er wordt 400 kg/m³ stortsteen aangebracht de tolerantie wordt bepaald aan de hand van de totaal geleverde hoeveelheid, gedeeld door het aantal meters. De afwijking mag maximaal 5% in negatieve richting zijn. Meer stortsteen is altijd toegestaan.

De tolerantie in de afmetingen van het materiaal bedraagt voor houten onderdelen + of - 5 mm. Voor de houten palen geldt een tolerantie van 20 mm in de doorsnede. De toleranties in de afmeting van stalen onderdelen is 0 mm.

4 Berekening tracé 3/5

4.1 Algemeen



Langs de tracés 3 tot en met 5 wordt voor de palendamwand een paal-schotconstructie gezet. De palendamwand is tot de waterlijn aangetast, onder de waterlijn zijn de rondhouten palen niet aangetast. Er wordt gerekend of de palenwand nog steeds voldoet. Er komt dan alleen een nieuw aan te brengen paal-schotconstructie. De paal-schotconstructie bestaat uit rondhouten palen en een schot.

4.2 Oude situatie

Gerekend wordt of de oude situatie voldoet. Zie bijlage C voor de uitvoer.

De grondopbouw is volgens boorkern 1:

| Van [m mv] | Tot [m mv] | Grondsoort |
|------------|------------|---------------------------|
| 0,80 | - 6,20 | Klei, zwak zandig, matig |
| - 6,20 | | Zand, zwak siltig, kleiig |

Uit bijlage C volgt:

| | Oude situatie | Berekend | Eis |
|-------------------------------|---------------|----------|----------------------|
| Moment [kNm] | 6,04 | -- | --- |
| Spanning [N/mm ²] | 36,2 | 6,15 | 14,0 |
| Verplaatsing [mm] | 111,61 | 11,2 | 1/100 * 4000 = 40 mm |

Het gebruikte weerstandsmoment en traagheidsmoment is te klein aangenomen, deze is per element berekend. De juiste waarden zijn:

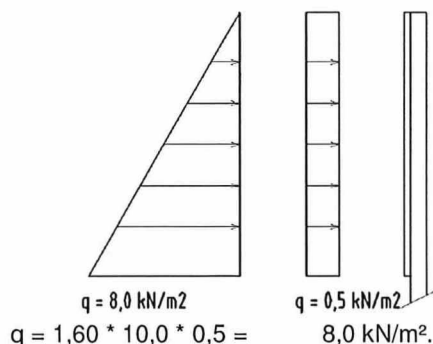
$$W = 10 * \pi * 100^3 / 32 = 981,7 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I = 10 * \pi * 100^4 / 64 = 4908,7 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

De oude situatie voldoet.

4.3 Belastingen

Op het schot komt een druk ten gevolge van het te storten grondlichaam tussen de palendamwand en het schot:



Ten gevolge van een bovenlast op de grond:
 $q = 1,0 * 0,5 = 0,5 \text{ kN/m}^2$

4.4 Berekening schot

Het schot wordt uit planken 160x40 mm opgebouwd. De plank rust op palen Ø150, h.o.h. 1,0 m.
 Gemiddelde druk op de plank: $(8,0 + 7,2) / 2 = 7,6 \text{ kN/m}^2$.

Op de plank: $7,6 * 0,16 + 0,5 * 0,16 = 1,30 \text{ kN/m}$

De palen staan h.o.h. 1,0 m

$M_d = 1,1 * 1/8 * 1,30 * 1,0^2 = 0,18 \text{ kNm}$

$W = 1/6 * 160 * 40^2 = 42,67 * 10^3 \text{ mm}^3$.

$\sigma = 0,18 * 10^6 / 42,67 * 10^3 = 4,2 \text{ N/mm}^2 < \sigma = 14,0 \text{ kN/m}^2$.

$D_d = 1,1 * 0,6 * 1,30 * 1,0 = 0,86 \text{ kN}$

$\tau = 0,86 * 10^3 / (160 * 40) = 0,13 \text{ N/mm}^2 < 1,40 \text{ N/mm}^2$.

4.5 Berekening paal

Op de paal komt een driehoeksbelasting van $1,0 * 8,0 = 8 \text{ kN/m}$,

en een belasting van $1,0 * 0,5 = 0,5 \text{ kN/m}$

$M_d = 1,1 * (1/6 * 8 * 1,6^2 + 1/2 * 0,5 * 1,6^2) = 4,5 \text{ kNm}$

$W = \pi d^3 / 32 = 331,3 * 10^3 \text{ mm}^3$.

$\sigma = 4,5 * 10^6 / 331,3 * 10^3 = 13,5 \text{ N/mm}^2 > 14,0 \text{ N/mm}^2$

Dwarskracht:

$D_d = 1/2 * 8 * 1,6 + 1/2 * 0,5 * 1,6 = 6,8 \text{ kN}$

$\tau = 6,8 * 10^3 / (1/4 \pi * 150^2) = 0,39 \text{ N/mm}^2 < 1,40 \text{ N/mm}^2$.

Doorbuiging:

$I = \pi * 150^4 / 64 = 2485 * 10^4 \text{ mm}^4$.

$\delta = (8 * 1600^4 / (30 * 8800 * 2485 * 10^4)) + (0,5 * 1600^4 / 8 * 8800 * 2485 * 10^4) = 8,0 + 1,9 = 9,9 \text{ mm}$

Dit is een kleine doorbuiging, dus akkoord.

Paalafmeting: Ø150 mm, Europees naaldhout

Bijlage C
TS Damwanden Tracé 3 t/m 5



TS/Damwanden rel:3.00

Project : Oevers Hoendiep
 Onderdeel : Doorsnede trace 3 oude situatie
 Eenheden : [kN][m][graden] tenzij anders vermeld
 Datum : 07-11-2008
 Referentie niveau : N.A.P.
 Bestand : H:\LN06500\BEREKENINGEN\trace3oud.dmw

ALGEMENE GEGEVENS

| | | | |
|---------------------|-----------------|-------------------------|---------|
| Veiligheidsklasse | : 1 | Gamma;c | : 1.00 |
| | | Gamma;φ | : 1.05 |
| Rekenmethode | : CUR166 4e dr. | Marge kerende hoogte | : 0.20 |
| Berekeningschema | : A | Marge gws lage zijde | : 0.15 |
| | | Marge gws hoge zijde | : 0.05 |
| | | Gamma bedding BGT | : 1.00 |
| | | Gamma bedding UGT laag | : 0.75 |
| | | Gamma bedding UGT hoog | : 1.00 |
| Belastingen | : | Gamma Permanent | : 1.00 |
| | | Gamma Veranderlijk | : 1.00 |
| Rekenmethode | : Elastisch | Max. iteraties per fase | : 25 |
| | | Stopcriterium | : 1.00 |
| Niveau top wand | : 0.80 | Aantal bouwfases | : 1 |
| Inheinniveau | : -4.00 | Aantal damwand delen | : 1 |
| Damwandhelling | : 0.00 | Aantal grondsoorten | : 2 |
| Sg. van water links | : 10.00 | Sg. van water rechts | : 10.00 |

MATERIALEN

| Nr. | Aanduiding | E-modulus [N/mm ²] |
|-----|------------|-----------------------------------|
| 1 | C24 | 11000 |

DAMWANDELEN

| Nr. | Profielnaam | Traagheid | Beta | D | Weerst.M | Beta | B | Materiaal |
|-----|-------------|-----------|------|----------|----------|------|---|-----------|
| 1 | B*H 100*100 | .4908E-05 | ---- | .166E-03 | ---- | | | C24 |

| Nr. | Profielnaam | Hoogte | Breedte | Opp. | Wanddikte | Flensdikte | Gewicht |
|-----|-------------|--------|---------|-------|-----------|------------|---------|
| 1 | B*H 100*100 | 0.100 | 0.100 | 0.008 | 0.0000 | 0.0000 | 0.03848 |

GRONDSOORTEN

| Nr. | Omschrijving | Droog | Nat | Phi | g_Phi | Cohesie | g_Coh | Delta | K-waarde |
|-----|--------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-----------|
| 1 | Klei - Zwak zand.. | 20.00 | 20.00 | 22.50 | 1.05 | 13.00 | 1.00 | 0.000 | .0000E+00 |
| 2 | Zand - Zwak silt.. | 18.00 | 20.00 | 30.00 | 1.05 | 0.00 | 1.00 | 0.667 | .0000E+00 |

BOUWFASE : 1 - Bouwfase 1

| | | Links | | | | Rechts | |
|--------------------------|-----|---------|---------|--|--------------------|--------|--|
| Berekening invloed talud | : | Methode | Culmann | | Als bovenbelasting | | |
| Talud | | horz | hoek | | horz | hoek | |
| | | 2.00 | 20.00 | | 0.00 | 0.00 | |
| | | 5.00 | 0.00 | | | | |
| Niveau maaiveld | BGT | : | 0.80 | | -1.60 | | |
| Niveau maaiveld | UGT | : | 0.80 | | -1.80 | | |
| Waterniveau | BGT | : | 0.00 | | -0.20 | | |
| Laag waterniveau | UGT | : | 0.05 | | -0.35 | | |
| Hoog waterniveau | UGT | : | 0.05 | | -0.05 | | |

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

| Nr. | Gs. | Niveau | Sg. | Wateroversp. | Glij- | K-act. | K-neu. | K-pas. |
|-----|-----|--------|-------|--------------|-------|--------|--------|--------|
| | | | water | boven | onder | vlak | | |
| 1 | 1 | 0.80 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | Recht | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | Recht | 0.000 | 0.000 |

| Nr. | Gs. | Niveau | Bedding invoer | Bedding reken |
|-----|-----|--------|----------------|---------------|
| | | | boven | onder |
| 1 | 1 | 0.80 | 2000 | 2000 |
| 2 | 1 | 0.00 | 2000 | 2000 |

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

| Nr. | Gs. | Niveau | K-act. | K-neu. | K-pas. |
|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 1 | 0.80 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1 | 0.05 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Max. pass. korrelweerst | 367.46 | 133.60 | 367.46 | 133.60 |
| [%] gemob. korrelweerst | 12.35 | 36.97 | 12.29 | 36.81 |

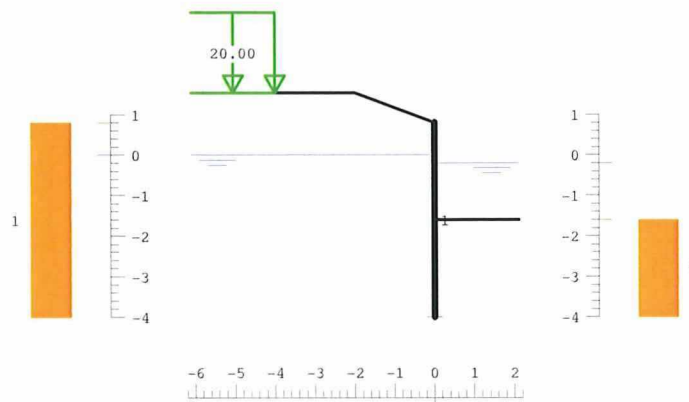
VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

| | ----- BGT ----- | --- Lage grondw.st. pass. zijde --- | --- UGT laag --- | --- UGT hoog --- |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|
| Omlaag | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 |
| Omhoog | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Resultaat | -0.18 (Omlaag) | -0.18 (Omlaag) | -0.18 (Omlaag) | -0.18 (Omlaag) |
| --- Hoge grondw.st. pass. zijde --- | | | | |
| | --- UGT laag --- | --- UGT hoog --- | | |
| Omlaag | 0.18 | 0.18 | | |
| Omhoog | 0.00 | 0.00 | | |
| Resultaat | -0.18 (Omlaag) | -0.18 (Omlaag) | | |

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

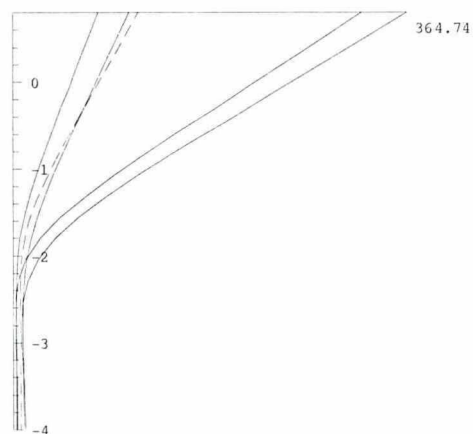


Legenda

- 1 : Klei - Zwak zandig - Matig
- 2 : Zand - Zwak siltig - Kleiig

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

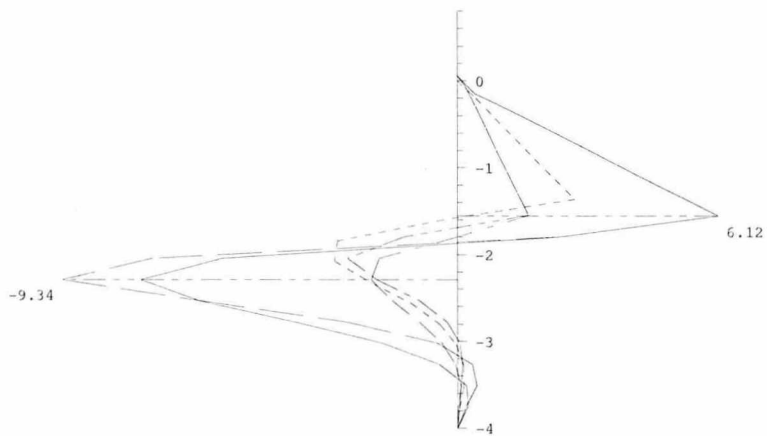


Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

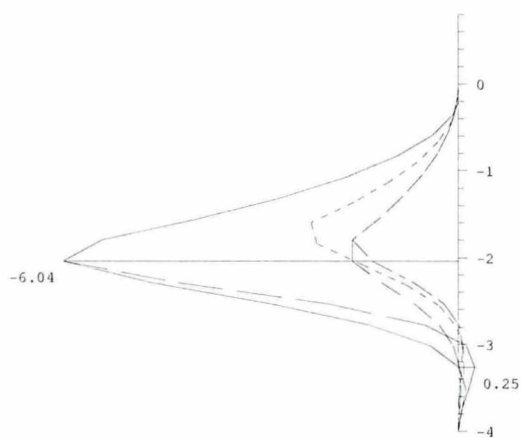


Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- UGT laag, hoge gws
- · — · UGT hoog, hoge gws

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

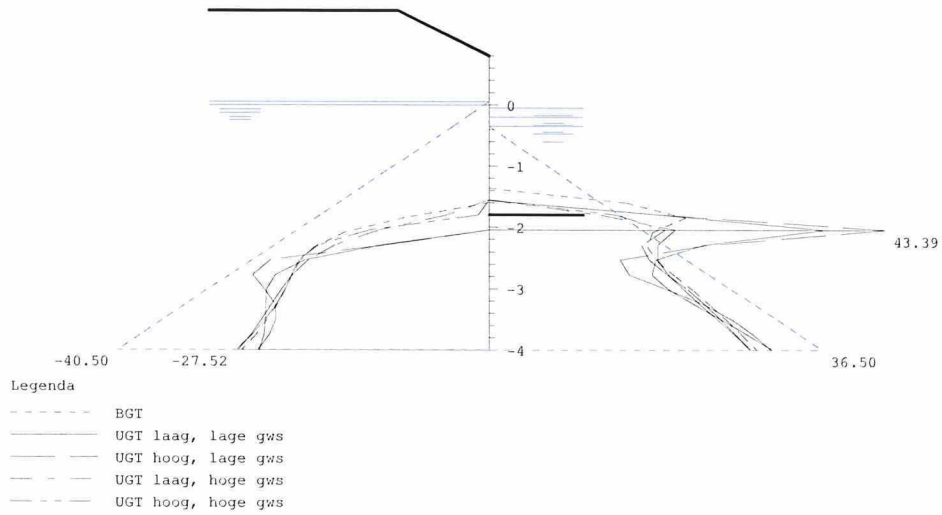


Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- UGT laag, hoge gws
- · — · UGT hoog, hoge gws

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1



RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

