

KADE QUARLESHAVEN ZUID

UO Gewapende grond

Documentnummer	opmerking	Datum
H13-060-001	Status: concept	25-7-2014

Opgesteld door	P.G. van Duijnen		25-7-2014
Gecontroleerd	C.A.J.M. Brok		25-7-2014
Vrijgegeven	C.A.J.M. Brok		25-7-2014

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Scope	2
1.2	Projectbeschrijving.....	2
1.2.1	Inleiding	2
1.2.2	Ontlast constructie:	3
1.2.3	Verzakking	3
1.3	Leeswijzer	4
1.4	Versie beheer	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Gebruikte documenten	5
2.2	Normen en voorschriften.....	5
2.3	Tekeningen	5
2.4	Veiligheidsklasse.....	5
2.5	Levensduur	5
2.6	Materialen.....	5
2.6.1	Aanvulling	5
2.6.2	Geogrids	6
2.6.3	Afwerking fasing	6
2.7	Bodemopbouw	6
2.8	Grondwaterstand	7
2.9	Belastingen	8
3	Uitgevoerde berekeningen	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Berekeningsresultaat ontlastconstructie	9
3.2.1	Inwendige stabiliteit.....	9
3.2.2	Uitwendige stabiliteit	9
3.2.3	Controle met Plaxis model.....	10
3.3	Berekeningsresultaat verzakking.....	12
4	Uitvoeringsaspecten.....	13
4.1	Voorschriften.....	13
4.2	Verdichting.....	13
4.3	Uitvoeringsmethode	13

Bijlage 1: Berekening conform CUR 198 – metring 100.000

Bijlage 2: Berekening Uitwendige Stabiliteit – metring 100.000

1 Inleiding

1.1 Scope

In dit document wordt het uitvoeringsontwerp van de gewapende grond voor de bestaande QUARLESHAVEN ZUID kade te Vlissingen uitgewerkt. De opdracht is in principe 2 ledig:

1. Ontlastconstructie achter de kade, zodat deze belast kan worden met 20 kN/m²;
2. Gewapende grond constructie voor het verhelpen van een opgetreden verzakking.

De kade is een verticale wand, opgebouwd uit gewapende grond met een kerende hoogte van circa NAP +0,5 m naar NAP +4,8 m.

1.2 Projectbeschrijving

1.2.1 Inleiding

De kade Quarleshaven Zuid is in 2001 in eigen beheer door Flushing Marine Terminal (FMT) aangelegd. ESM (huidige Zeeland Seaports) heeft in 2004 de failliete boedel van FMT in Vlissingen Oost overgenomen. Tot de boedel behoorden een stuk uitgeefbaar terrein aan de Frankrijkweg en een kade aan de Quarleshaven.

De combiwand van de kade en de bodem is blootgesteld geweest aan hoge stroomsnelheden waardoor de grond onder de kade door een niet goed gerepareerde slotopening aan de noordoost zijde van de combiwand naar de haven is gaan stromen. Tijdens de inspectie van de kade in 2011 is de slotopening in de combiwand aangetroffen en is deze slotopening degelijk gerepareerd.

In verband met de door de verzakking onveilige toestand van de kade is het vanaf 2008 verboden om op de kade het kadeplatform en de afmeerbolders te gebruiken. Aan de landzijde is het kadeplatform afgesloten met een hekwerk.

1.2.2 Beschrijving van de werkzaamheden

In een recente poging de constructie te versterken en opnieuw te gebruiken is er een ontwerp gemaakt met een aangepast talud onder de kade en een nieuwe verankering. Verder wordt gesteld dat alleen sectie 5 wordt gebruik.

Door de opdrachtgever is er een versoering van de belastingen voorgesteld, te weten:

- 1) Boven belasting gelimiteerd op 20 kN/m²

Dit document behandelt een UO ontwerp van de gewapende grondconstructie.



Figuur 1-1: Bovenaanzicht van de bestaande situatie

1.2.3 Ontlast constructie:

Sectie 5 van de kade dient geschikt te zijn voor een uniforme bovenbelasting van 20 kN/m². Uit een analyse van Hakkers volgt dat het noodzakelijk is om achter de kade een ontlastconstructie aan te brengen. Voor de locatie zie Figuur 1-1.

1.2.4 Verzakking

Bij de voegovergang van sectie 2- 3????? is achter de kade een verzakking opgetreden, waardoor er een zettingstrog is ontstaan tot een diepte van circa NAP.

Ten tijdens van de terreininspectie had de verzakking een maximale diepte van circa 4,5 m en een lengte van circa 30 m. Een en ander is weergegeven in de foto's van Figuur 1-2.



Figuur 1-2: Verzakking achter kade (03-02-2014)

Deze verzakking wordt opgevuld met een gewapende grondconstructie, identiek aan de voorgaande situatie.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 zijn de administratieve onderdelen zoals de scope, projectomschrijving en status van onderhavig document opgenomen.

De uitgangspunten en randvoorwaarden zijn opgenomen in hoofdstuk 2.

In hoofdstuk 3 worden de berekeningsresultaten gegeven en zijn de toetsingen uitgevoerd.

1.4 Versie beheer

Versie Co is de eerste uitgave van dit document. Dit document is intern getoetst binnen de Huesker organisatie en is extern getoetst door Hakkers.

De opmerkingen van de toetsing van Hakkers zijn verwerkt in versie Do.

2 Uitgangspunten

2.1 Gebruikte documenten

- [1] Kade Quarleshaven Zuid, UO berekening, 2014-04-UO-BER-01, definitief 03-02-2014;
- [2] Grondonderzoek Kade Quarleshaven Zuid te Vlissingen, opdrachtnummer 3013-0120-000, versie 1, 2 juli 2013 Fugro.

2.2 Normen en voorschriften

- De sterkte van het geogrid is getoetst volgens richtlijn CUR 198.
Voor de toet van de verticale draagkracht is gebruik gemaakt van de door hakkers uitgevoerde Plaxis analyse. (zie [1])
- De stabiliteit is getoetst conform de NEN 9997-1

De ontwerp richtlijn CUR 198 is in principe opgesteld voor gewapende grondconstructies boven de grondwaterstand. Aanvullend op de CUR 198 is daarom een extra marge geïntroduceerd, waarbij voor de interne stabiliteit een maximale unity check van 0,7 is geaccepteerd.

2.3 Tekeningen

De volgende tekening is gebruikt gedurende het ontwerp:

- [A] Kade FMT Quarleshaven, situatie, aanzichten en doorsnede kade 5, bestek ZSP207, tek. Nr 12036-TEK-100-A, 31-01-2014 Hakkers.

2.4 Veiligheidsklasse

Door de opdrachtgever is aangegeven dat de verankering van het geogrid getoetst moet worden aan de eisen uit CUR198, veiligheidsklasse 2 en de nationale bijlage van de Eurocode.

2.5 Levensduur

De ontwerp levensduur van de geogrids is 100 jaar.

2.6 Materialen

2.6.1 Aanvulling

Van aanlegniveau (NAP +0,0 m) tot de gemiddeld hoogste grondwaterstand (NAP +2 m) wordt het gewapende grondmassief opgetrokken in menggranulaat 0-20 of 0-31,5 mm.

Boven de gemiddeld hoogste waterstand wordt het ter plaatse beschikbare tijdens de ontgraving vrijkomende zand hergebruikt. In de “kop” wordt over een breedte van circa 0,5 m menggranulaat toegepast.

2.6.2 Geogrids

Bij de keuze van de geogrids (afminderingsfactoren) is rekening gehouden met 120 jaar (keuze is 60 of 120 jaar).

Voor het geogrid is gekozen voor 2 typen. In tabel 2-1 is een overzicht gegeven van de karakteristieke sterkte van dit type geogrid. Bij de bepaling van deze waarden is uitgegaan van:

- Levensduur 120 jaar
- Aanvulmateriaal zand en steenslag ($D_{90} < 10 \text{ mm}$)
- Neutraal milieu (pH tussen 4 tot 9)

Tabel 2-1: Lange duur sterkte van de toegepaste geogrids

Type	$R_{B,kd;k}$ [kN/m]	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	$R_{B,ld;k}$ [kN/m]	$R_{B,ld;d}$ [kN/m]
Fortrac 80/30- 30 T	80	1,52	1,01	1,00	1,03	1,0	50	46

$R_{B,kd;k}$ karakteristieke sterkte van het geogrid af fabriek

$R_{B,ld;k}$ karakteristieke sterkte van het geogrid voor een levensduur van 120 jaar

$R_{B,ld;d}$ Rekenwaarde sterkte van het geogrid voor een levensduur van 120 jaar

A_1 Afminderingsfactor ten gevolge van kruip gedurende de levensduur;

A_2 Afminderingsfactor ten gevolge van de slijtage, invloed aanvulmateriaal op de levensduur van het geogrid

A_3 Afminderingsfactor in verband met overlappings (lassen) in lengterichting van het geogrid. (niet van toepassing)

A_4 Afminderingsfactor pH waarde van het aanvulmateriaal

A_5 Afminderingsfactor in verband met significante dynamische effecten.

Het toegepaste geogrid type Fortrac T is geschikt voor zoutwater omstandigheden.

2.6.3 Afwerking fasing

In de fasing (voorzijde gewapende grond) wordt een anti erosie doek verwerkt van het type B300-OII welke een minimale levensduur heeft van 100 jaar.

Opmerking

Normaliter wordt in de facing een anti erosie doek toegepast type BS12. Voor onderhavige constructie is gemeend een hogere kwaliteit te moeten toepassen.

2.7 Bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse bestaat hoofdzakelijk uit zand. Op grote diepten worden dunne lemlagen aangetroffen.

Tabel 2-2: Bodemschematisatie en grondparameters

	$\gamma/\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	ϕ'_{kar} [graden]	ϕ'_d [graden]
Zand	18/20	30	24
Granulaat	19/20	42.5	36
Steen bestorting	19/19	42.5	36

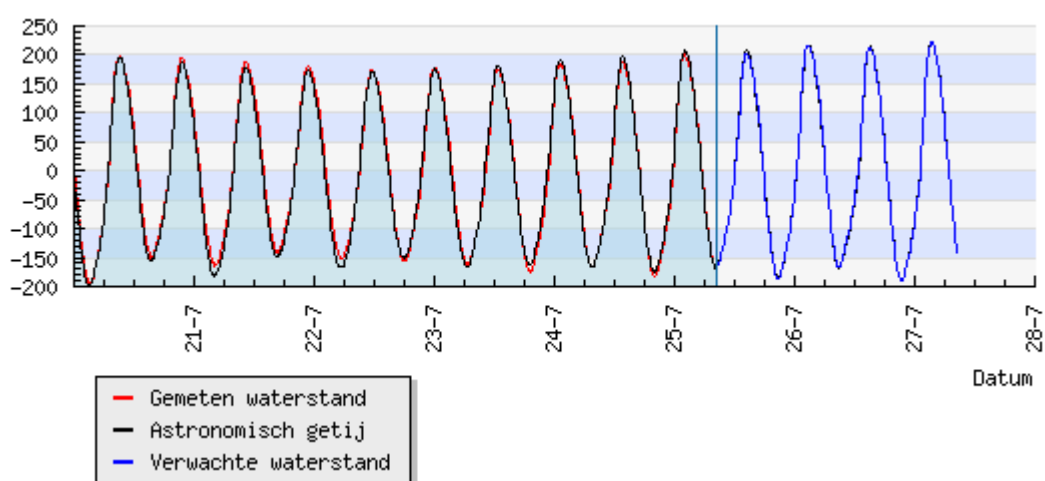
2.8 Grondwaterstand

De Quarleshaven ligt in een getijde gebied, waarbij de waterstand in normale omstandigheden varieert tussen NAP -1,5 m tot NAP +2,0 m.

Door de opdrachtgever zijn de volgende grondwaterstanden weergegeven:

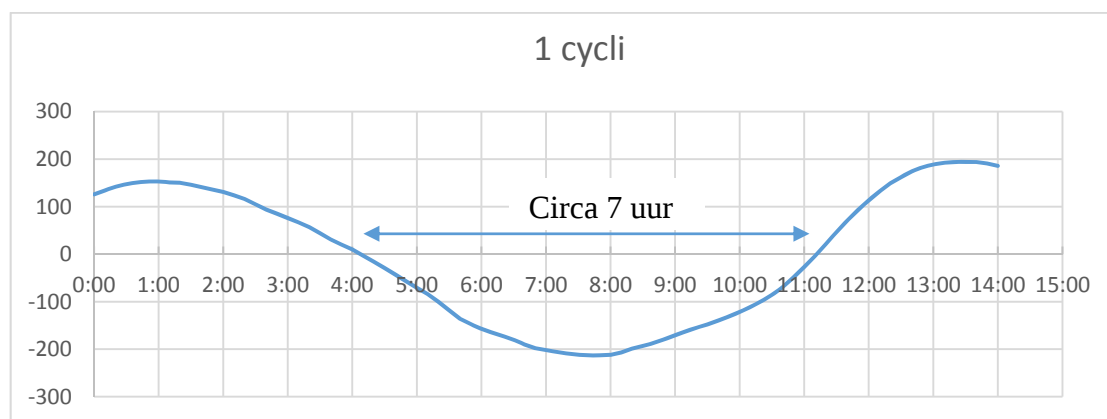
- HHW = NAP +3,85 m
- GHW = NAP +2,05 m
- GLW = NAP -1,82 m
- LAT = NAP -2.56 m
- LLWS (1985) = NAP -2,32 m

Voor de realisatie is het wenselijk om het verloop van de waterstand in de tijd beschikbaar te hebben. Hiervoor is de getijde tafel van Rijkswaterstaat geraadpleegd.



Figuur 2-1: Getijden Vlissingen¹

Het aanlegniveau van de onderste laag gewapende grond ligt rond NAP -0 m. Voor het aanleggen van deze laag is gemiddeld dus 7 uur beschikbaar.



Figuur 2-2: 1 cycli van eb en vloed.

¹ Bron:

<http://www.rijkswaterstaat.nl/apps/geoservices/rwsnl/awd.php?mode=html&projecttype=waterstanden&category=1&loc=VLIS&net=LMW>

2.9 Belastingen

Voor de belastingen is gerekend met een uniforme bovenbelasting van 20 kN/m².

3 Uitgevoerde berekeningen

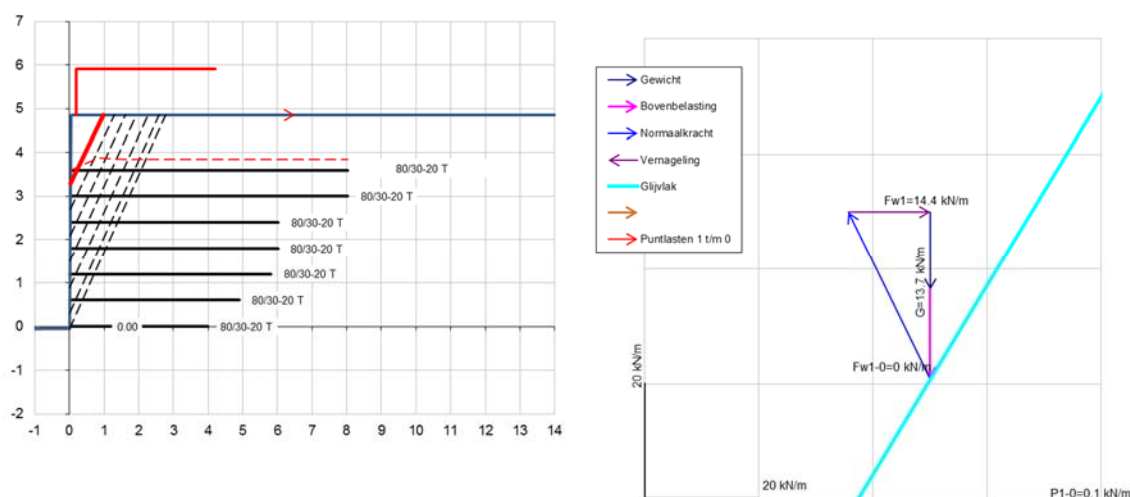
3.1 Inleiding

Voor de berekeningen is gekeken naar zowel de inwendige als de uitwendige stabiliteit van de gewapende grond. De inwendige stabiliteit is geanalyseerd conform CUR 198. Voor de externe stabiliteit is een controle uitgevoerd conform de Eurocode, waarbij gebruik is gemaakt van het door Deltares ontwikkelde software pakket D-stability.

3.2 Berekeningsresultaat ontlastconstructie

3.2.1 Inwendige stabiliteit

Het berekeningsresultaat van de inwendige stabiliteit is weergegeven in bijlage 1. In deze berekening is niet alleen de kracht en lengte van elk geogrid bepaald maar is ook getoetst aan kantelen, schuiven en toets fundering op staal.



Figuur 3-1: Berekening CUR 198

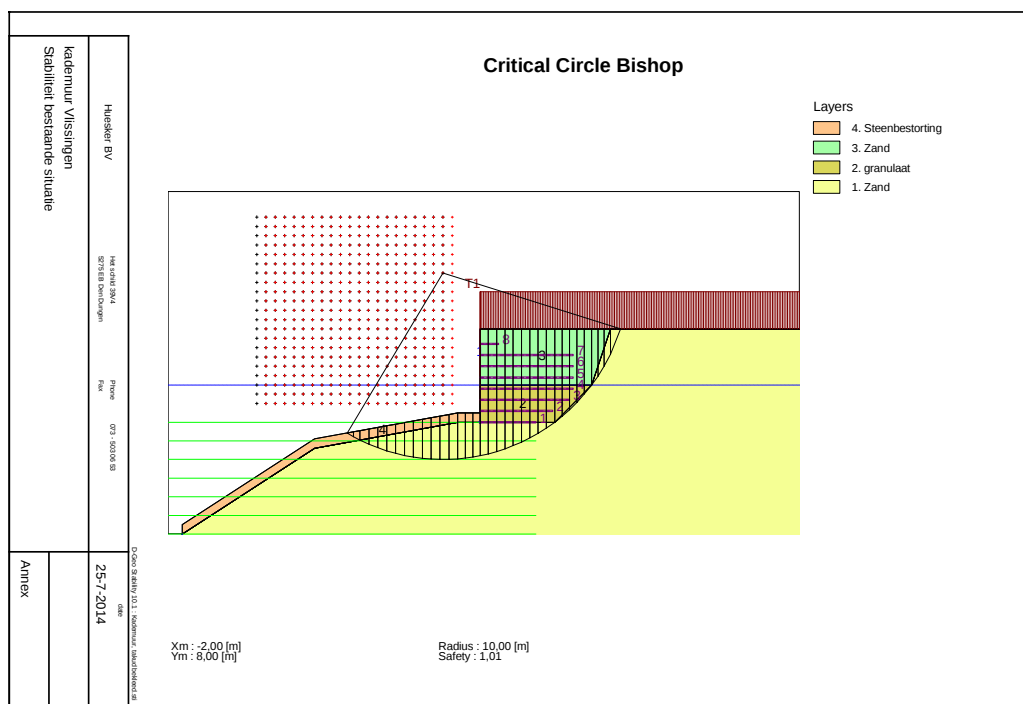
De berekenende unity check op de sterkte is maximaal 0,71. Voor schuiven is een maximale unity check gevonden van 0,82.

3.2.2 Uitwendige stabiliteit

Figuur 3-2 geeft grafisch het berekeningsresultaat weer van de uitwendige stabiliteit. Berekend is een veiligheid van 1,01 dus voldoet.

In de berekening worden de geogrids 1 m korter ingevoerd dan ze daadwerkelijk worden toegepast. De reden hiervoor is dat D-stability geen rekening kan houden met 1zijdige verankerslengte.

Bijlage 2 geeft een print-out van deze berekening weer.



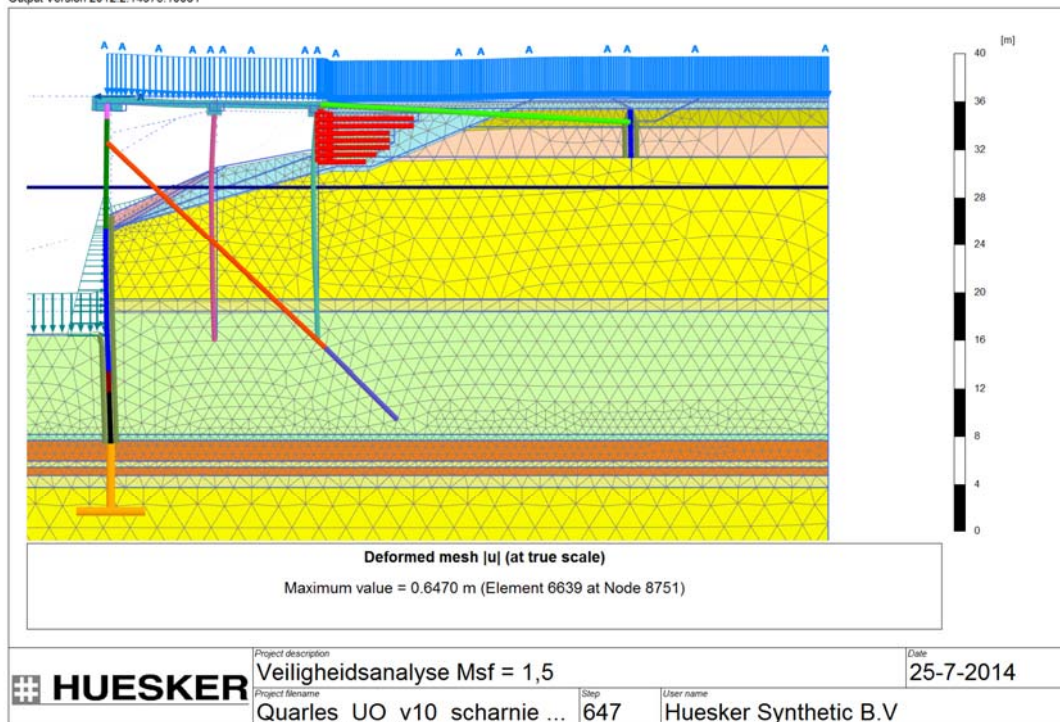
Figuur 3-2: Controle stabiliteit volgens methode Bishop

3.2.3 Controle met Plaxis model

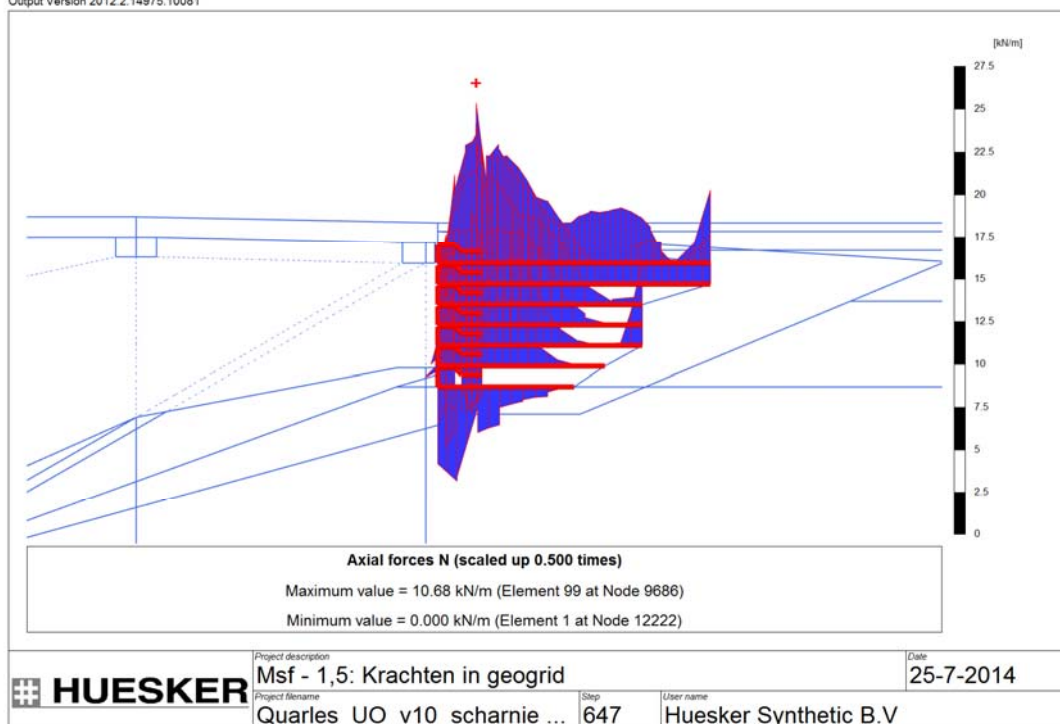
Door Hakkers is een Plaxis analyse gemaakt van de complete situatie, waarbij vooral is ingezoomd op de stabiliteit van de kade en de combiwand [1]. Dit zelfde model is door Huesker gebruikt om een extra controle uit te voeren van de gewapende grondconstructie.

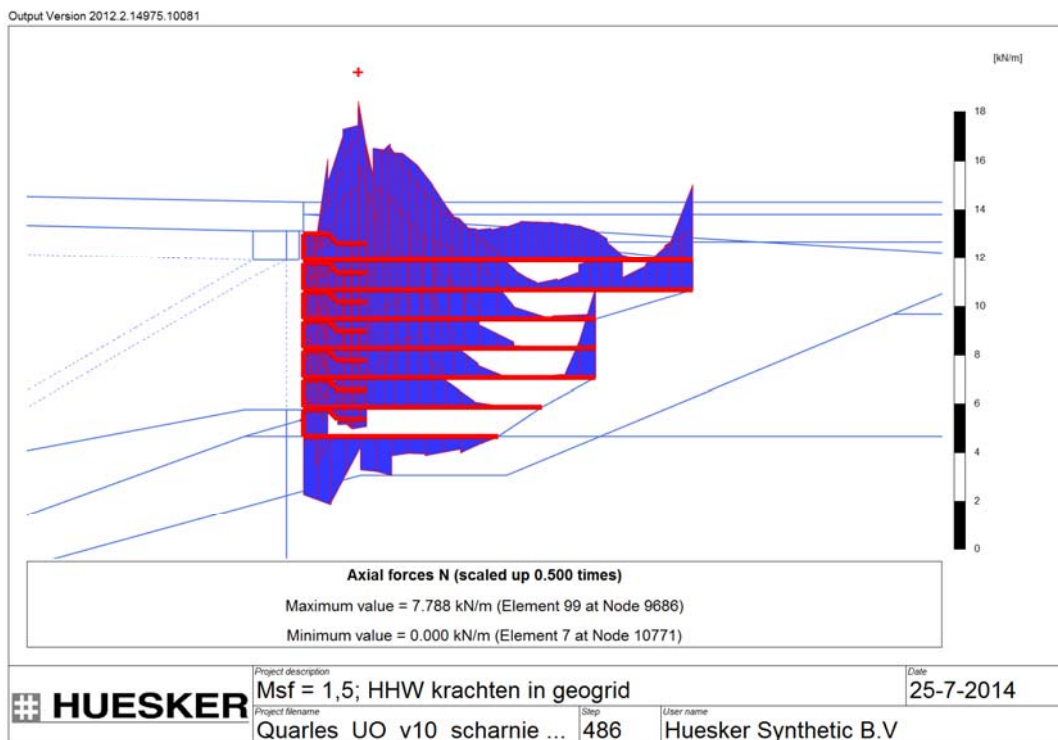
Voor de stabiliteit van het gewapende grondmassief kan het zijn dat de HHW maatgevend is. Derhalve is een aanvullende Plaxis analyse uitgevoerd met een oppervlakte waterstand van NAP +3,85 m.

Output Version 2012.2.14975.10081



Output Version 2012.2.14975.10081





Figuur 3-3: Plaxis berekening

Met Plaxis wordt een kracht in het geogrid berekend van circa 11 kN/m. De lange duur rekenwaarde van de treksterkte is 46 kN/m, zodat het ontwerp van de gewapende grond voldoet aan de gestelde eisen.

In het Plaxis model is een zogenaamde phi-c reductie uitgevoerd, waarbij de sterkte parameters van alle grondlagen stapsgewijs zijn verlaagd totdat bezwijken optreedt. Uit de analyse volgt een stabiliteitsfactor > 1,9, terwijl een factor van 1,5 meer dan voldoende is. De stabiliteit van de gewapende grond constructie voldoet derhalve aan alle eisen.

3.3 Berekeningsresultaat verzakking

Gekozen is om voor de verzakking dezelfde gewapende grond constructie toe te passen als bij sectie 5, de ontlast constructie. Dit betekent buiten een conservatief, veilig ontwerp.

4 Uitvoeringsaspecten

4.1 Voorschriften

Voor de aanleg van de gewapende grond is uitvoeringsrichtlijn NEN 14475 van toepassing.

4.2 Verdichting

De verdichting wordt uitgevoerd in lagen van 0.30 m. De gewenste verdichting is minimaal 98% van de verzwaarde proctor dichtheid. Deze eis geldt vooral voor het zand maar in mindere mate voor het menggranulaat. In de praktijk blijkt dat de verdichting van het menggranulaat in de kop bij 95% reeds voldoet.

4.3 Uitvoeringsmethode

In verband met het getijden gebied en het zoute water is gekozen om de gewapende op te trekken met verloren bekisten. De verloren bekisten is draadstaal wapeningsmatten $\varnothing 8$ -150 mm. Uitgaande van een corrosie afslag van 1,9 mm/25 jaar en 3,75 mm/50 jaar betekent dit dat de facing gedurende de levensduur extra beschermd is.

De verloren bekisting is geen constructief element van de kerende constructie.

BIJLAGE 1:

Berekening wapening verticale wand volgens CUR 198

	Rekenwaarde					
	Model A	Model B				
Hoek van inwendige wrijving ophoging	32.5	28.0	28.0 graden	Eigengewicht gewapende grond	$\gamma_{m,eq1}$	1.20 0.90
Hoek van inwendige wrijving aanvulling	30.0	25.7	25.7 graden	Eigengewicht aanvulgrond	$\gamma_{m,eq2}$	1.20 1.20
Wandwrijving fasing (meestal 0)	0.0	0.0	25.7 graden	Eigengewicht landhoof en brugdek		1.50 0.90
Bovenbelasting	20.0	30.0	30.0 kN/m ²	Veranderlijke verticale belasting	$\gamma_{acc,ver}$	1.50 1.50
Xcoördinaat bovenbelasting	0.20	0.2	0.2 m	Veranderlijke horizontale belasting	$\gamma_{acc,hor}$	1.50 1.50
Volumegewicht zand (grondwapening)	19.0	22.8	17.1 kN/m ³	Hoek van inwendige wrijving	$\gamma_{m,op1}$	1.20 1.20
Volumegewicht aanvulling	19.0	22.8	22.8 kN/m ³	Hoek van inwendige wrijving	$\gamma_{m,eq2}$	1.20 1.20
Wrijving geogrid - grond	0.8	0.8	0.8	Wandwrijving fasing	$\gamma_{m,d}$	1.20
				Schuifspanning ankerlichaam-grond	$\gamma_{m,b}$	1.00 1.00
Levensduur	120 yr		6	Horizontale gronddruk afschuiving eigen gewicht		1.00 1.00
Aanvulmateriaal geogrids	Mixed grain D90 < 32mm		2			
Milieu effecten	Neutral (>4.0-12.0)		2			

Bron

Belastingfactor wijkt af van CUR 166 voor de permanente belasting.

CUR 166, blz 77

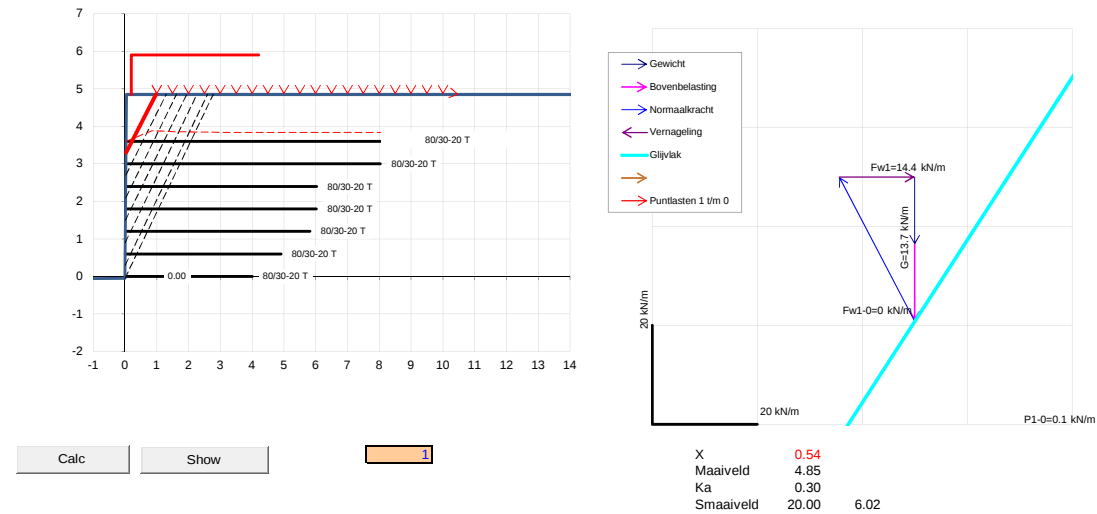
CUR 198, blz 47 (factor is vervallen in Erata)

Maaiveld

[illegible]

Puntlasten

No		X [m]	Y [m]	F _{char,wp} [kN/m]	F _{Ed,wp} [kN/m]	X [m]	Y [m]	F _{char} [kN/m]	F _{Ed,wp} [kN/m]
1	Permanent	1.00	4.85	0.00	0.01	1.00	4.85	0.0	0.0
2		1.50	4.85	0.00	0.01	1.50	4.85	0.0	0.0
3		2.00	4.85	0.00	0.01	2.00	4.85	0.0	0.0
4		2.50	4.85	0.00	0.01	2.50	4.85	0.0	0.0
5		3.00	4.85	0.00	0.01	3.00	4.85	0.0	0.0
6		3.50	4.85	0.00	0.01	3.50	4.85	0.0	0.0
7		4.00	4.85	0.00	0.01	4.00	4.85	0.0	0.0
8		4.50	4.85	0.00	0.01	4.50	4.85	0.0	0.0
9		5.00	4.85	0.00	0.01	5.00	4.85	0.0	0.0
10		5.50	4.85	0.00	0.01	5.50	4.85	0.0	0.0
11	Veranderlijk	6.00	4.85	0.01	0.01	6.00	4.85	0.0	0.0
12		6.50	4.85	0.01	0.01	6.50	4.85	0.0	0.0
13		7.00	4.85	0.01	0.01	7.00	4.85	0.0	0.0
14		7.50	4.85	0.01	0.01	7.50	4.85	0.0	0.0
15		8.00	4.85	0.01	0.01	8.00	4.85	0.0	0.0
16		8.50	4.85	0.01	0.01	8.50	4.85	0.0	0.0
17		9.00	4.85	0.01	0.01	9.00	4.85	0.0	0.0
18		9.50	4.85	0.01	0.01	9.50	4.85	0.0	0.0
19		10.00	4.85	0.01	0.01	10.00	4.85	0.0	0.0
20		10.50	4.85	0.01	0.01	10.50	4.85	0.0	0.0
Totaal permanent		3.25	4.85	0.00	0.10			0.00	0.15
Totaal veranderlijk		8.25	4.85	0.10	0.10			0.15	0.15
Totaal		5.75	4.85	0.10	0.20			0.15	0.30



Vetrtricale spanningen op beschouwd geogrid

Schaal factor	0.01										
X	0.04	0.84	1.64	2.44	3.24	4.04	4.84	5.64	6.44	7.24	8.04
Y	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
Sv	0.00	28.18	25.17	24.30	24.01	23.90	23.85	23.82	23.80	23.79	23.79
Y	3.60	3.88	3.85	3.84	3.84	3.84	3.84	3.8	3.8	3.8	3.8

Model A: Representatieve waarden

[illegible]

Sterkte lengte

Individue Combi schuiven kantelen

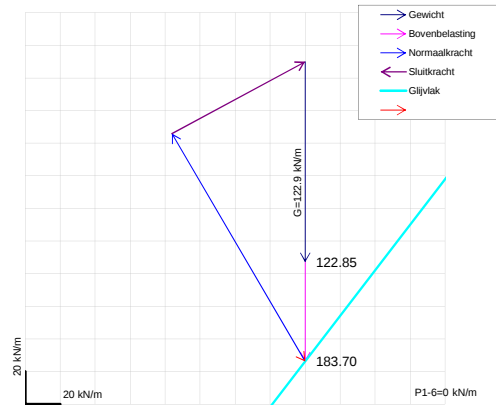
[illegible][illegible]

type Grid	Aantal	L _{grid,eff}	L _{grid,brutto}
55/30-20 T	0	0	0
80/30-20 T	7	42.7	57.4
Totaal		42.7	57.4

maximale te mobiliseren kracht in geogrid op basis van sterkte en uittrekkraft voor kritiek glijvlak in kN/m

[illegible]

Model A: Rekenwaarde

[illegible][illegible]

6

[illegible][illegible]

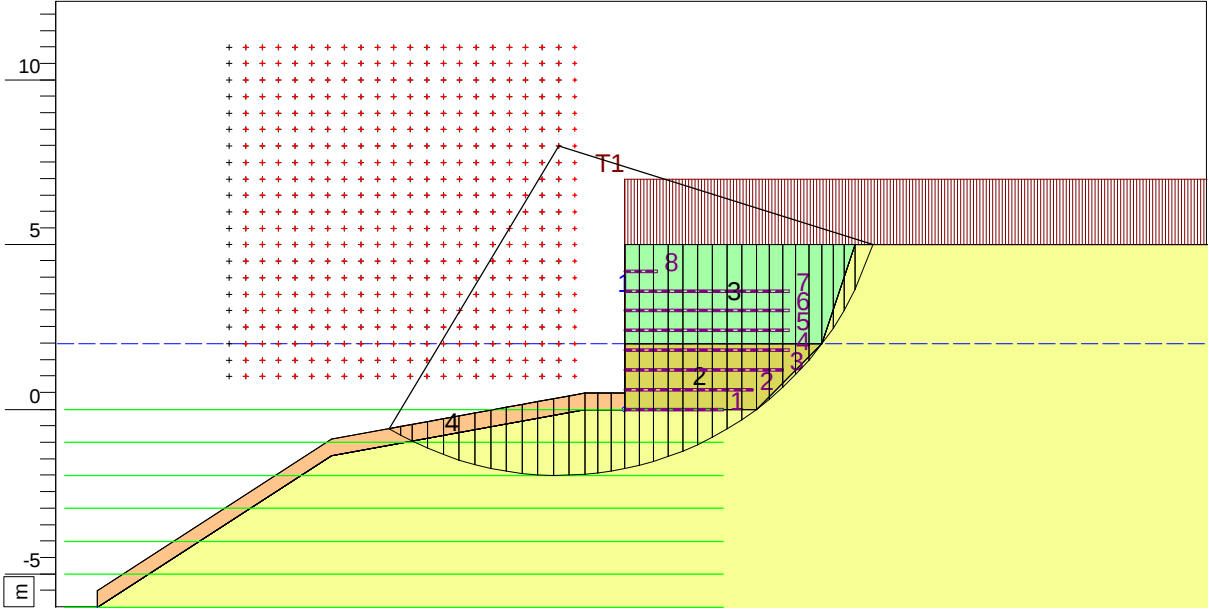
BIJLAGE 2:

Berekening Uitwendige Stabiliteit

Critical Circle Bishop



- Layers
- 4. Steenbestorting
 - 3. Zand
 - 2. granulaat
 - 1. Zand



Xm : -2,00 [m]
Ym : 8,00 [m]

Radius : 10,00 [m]
Safety : 1,01

Huesker BV

Het schied 39v4
5275 EB Den Dungen

Phone 073 - 503 06 53
Fax

date
25-7-2014

D-Geo Stability 10.1 : Kademuur, tekend bekleed stil

Kademuur Vlissingen
Stabiliteit bestaande situatie

Annex

Program : D-Geo Stability
 Version : 10.1.4.3
 License : Unknown
 Company : Huesker BV
 Date : 25-7-2014
 Time : 9:19:42

Output file : \\v-xof001.external.intra\users\$\huesker\documents\HS13\HS13-60; Kademuur Vlinssin

Input file : \\v-xof001.external.intra\users\$\huesker\documents\HS13\HS13-60; Kademuur Vlinssin

===== BEGINNING OF DATA =====

ECHO OF THE INPUT

=====

Problem identification : kademuur Vlissingen
 : Stabiliteit bestaande situatie

Calculation model : Bishop
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES

=====

Boundary no.	Co-ordinates [m]						
4 - X -	-25.00	-16.00	-16.00	-16.00	-8.90	-1.20	
4 - Y -	-16.00	-16.00	-6.00	-5.50	-0.90	0.50	
4 - X -	0.00	0.00	7.00	25.00			
4 - Y -	0.50	5.00	5.00	5.00			
3 - X -	-25.00	-16.00	-16.00	-8.90	-1.20	0.00	
3 - Y -	-16.00	-16.00	-6.00	-1.40	0.00	0.00	
3 - X -	0.00	0.00	0.00	7.00	25.00		
3 - Y -	0.50	2.00	5.00	5.00	5.00		
2 - X -	-25.00	-16.00	-16.00	-8.90	-1.20	0.00	
2 - Y -	-16.00	-16.00	-6.00	-1.40	0.00	0.00	
2 - X -	0.00	0.00	6.00	7.00	25.00		
2 - Y -	0.50	2.00	2.00	5.00	5.00		
1 - X -	-25.00	-16.00	-16.00	-8.90	-1.20	0.00	
1 - Y -	-16.00	-16.00	-6.00	-1.40	0.00	0.00	
1 - X -	4.00	6.00	7.00	25.00			
1 - Y -	0.00	2.00	5.00	5.00			
0 - X -	-25.00	25.00					
0 - Y -	-30.00	-30.00					

PL LINES

=====

PL line no.	Co-ordinates [m]		
1 - X -	-25.00	25.00	
1 - Y -	2.00	2.00	

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES

=====

Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	0.00	5.00	0.00	3.40
2	-16.00	-6.00	-16.00	-24.00

SOIL PROPERTIES

=====

Layer no.	Material name
4	Steenbestorting
3	Zand
2	granulaat
1	Zand

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
4	19.00	19.00	1	1
3	18.00	20.00	1	1
2	19.00	20.00	1	1
1	18.00	20.00	1	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
4	1.00	36.00	-	-	-	-	-
3	0.00	24.00	-	-	-	-	-
2	0.00	36.00	-	-	-	-	-
1	0.00	24.00	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

=====

X co-ordinate grid left : -12.00 [m]
 X co-ordinate grid right : -2.00 [m]
 Number of grid points in X - direction : 21

 Y co-ordinate grid bottom : 1.00 [m]
 Y co-ordinate grid top : 11.00 [m]
 Number of grid points in Y - direction : 21

 Y co-ordinate tangent smallest circle : 0.00 [m]
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -10.00 [m]
 Number of circles per grid point : 11

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 441
 Total number of slip circles in the grid : 4851

LINE LOADS

=====

No line loads input.

UNIFORM LOAD

=====

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type
1	20.00	0.00	25.00	0.00	Temporary

TREE ON SLOPE

=====

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS

=====

Layer number	Degree of consolidation
4	100
3	100
2	100
1	100

GEOTEXTILES

=====

Geotextile number	E.T.S [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Y [m]	reduction zone [m]
1	50.00	0.00	3.00	0.00	0.00
2	50.00	0.00	3.90	0.60	0.00
3	50.00	0.00	4.80	1.20	0.00
4	50.00	0.00	5.00	1.80	0.00
5	50.00	0.00	5.00	2.40	0.00
6	50.00	0.00	5.00	3.00	0.00
7	50.00	0.00	5.00	3.60	0.00
8	50.00	0.00	1.00	4.20	0.00

E.T.S. = Effective tensile strength

NAILS

=====

No nails were input.

EARTHQUAKE

=====

No earth quake factors were input.

 ***** The input has been tested, and is correct. *****

□

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

=====

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = -11.50 [m]
 X maximum = -1.50 [m]
 Y minimum = 1.00 [m]
 Y maximum = 11.00 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.009
 Calculation method used : Bishop - C phi

=====

X co-ordinate center point : -2.00 [m]
 Y co-ordinate center point : 8.00 [m]
 Radius of critical circle : 10.00 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -3430.35 [kNm/m]
 Driving moment free water : 515.79 [kNm/m]
 Driving moment external loads : -870.00 [kNm/m]
 Iterated resisting moment : 3430.35 [kNm/m]
 Non-iterated resisting moment : 3456.58 [kNm/m]

Information of the geotextile results

=====

nr	intersection point		embedding length min. [m]	mobilized embedd. tensile strength		resisting moment [kNm/m]
	X-coord [m]	Y-coord [m]		[%]	[kN/m]	
1	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Total resisting moment from geotextiles						0.00

END OF D-Geo Stability OUTPUT

=====