



Geotechnisch advies t.b.v.:

**Zorggebouw  
a/d Coentjesweg  
te Oud-Vossemeer**

Opdracht nr. : 14.4092  
Rapport : 14.4092R02

Opdrachtgever : Stichting Vermogensbeheer De Schutse  
Stationsstraat 28  
4041 CJ Kesteren

Constructeur : Stabiel Advisering  
Postbus 203  
7460 AE Rijssen

Datum grondonderzoek : 4 december 2014 & 30 juni 2015

Datum rapport : 16 oktober 2015

Bijlagen : Voorbeeldberekening negatieve kleef  
Voorbeeldberekening draagvermogen DPA paal  
Voorbeeldberekening toelaatbare trek DPA paal  
Berekeningsresultaten damwand variant I, ballastlaag  
Berekeningsresultaten damwand variant II, injectielaag  
Situatietekening  
Sondeergrafieken 001 t/m 003 & 005  
Hoogte metingen  
Boorprofielen B-01 en B-02  
Legenda  
Boorbeschrijving HB-2  
Meetresultaten datalogger

**KOOPS & ROMEIJN GRONDMECHANICA**

De Ververt 11-08, 6605 AD Wijchen  
Tel.: 024 - 645 44 01



## 1.0 INLEIDING

Op 11 november 2014 ontving Koops & Romeijn Grondmechanica van Stabiel Advisering te Rijssen, handelend namens de Stichting vermogensbeheer De Schutse te Kesteren, de opdracht voor het gefaseerd uitvoeren van een geotechnisch grondonderzoek en het opstellen van diverse geotechnische adviezen ten behoeve van de nieuwbouw van een zorggebouw aan de Coentjeslaan te Oud-Vossemeer.

Dit rapport bevat de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek, alsmede het op basis hiervan opgestelde funderings- en damwandadvies.

Het bemalingsadvies voor de te realiseren bouwput wordt separaat gerapporteerd.

Voorliggend rapport is opgesteld op basis van de geotechnische norm NEN 9997-1.

## 2.0 PROJECTOMSCHRIJVING

Volgens de verstrekte gegevens omvat onderhavig plan de nieuwbouw van een volledig onderkelderde zorggebouw. De nieuwbouw heeft een grondvlak van circa 17,5 m x 17,8 m. De rekenwaarde van de drukkracht op de palen ( $F_{c;d}$ ) bedraagt, conform opgave constructeur, circa 200 à 800 kN; de optredende trekkracht op de palen onder de vloervelden in de kelder bedraagt maximaal circa 250 kN. Het bouwpeil wordt aangenomen op NAP +0,32 m, gelijk aan het vloerpeil van het naastgelegen pand. De onderzijde van de keldervloer is geprojecteerd op Peil -3600 mm (circa NAP -3,28 m).

Voor het bouwwerk is aangehouden :

- |                                               |              |
|-----------------------------------------------|--------------|
| -de veiligheid / gevolgklasse (NEN-EN 1990)   | : CC2 / RC2  |
| -de Geotechnische Categorie (NEN 9997-1, 2.1) | : GC2        |
| -aanname stijfheid bebouwing                  | : niet-stijf |



### 3.0 GRONDONDERZOEK

Het grondonderzoek is uitgevoerd op 4 december 2014 & 30 juni 2015 en heeft bestaan uit 4 sonderingen, waarvan 2 met meting van de plaatselijke kleef. De sondeerresultaten zijn weergegeven op de grafieken 001 t/m 003 & 005, waarin de diepte is uitgezet t.o.v. NAP.

In totaal waren vijf sonderingen voorzien. De locatie van sondering 004 was tijdens de uitvoering van het veldwerk echter niet bereikbaar voor de sondeertruck.

Naast de sonderingen is een drietal handboringen uitgevoerd. De opgeboorde grond is in het veld geclassificeerd; de resultaten van de boringen zijn weergegeven in de boorprofielen B-01 en B-02 en boorbeschrijving HB-2. In het boorgat van boring B-01 is een peilbuis met datalogger geïnstalleerd ter monitoring van de grondwaterstand. De meetresultaten van deze datalogger zijn eveneens weergegeven in de bijlagen.

De onderzoekslocaties, welke door de sondeer- en boorploegen in het terrein zijn uitgezet en gewaterpast t.o.v. NAP, zijn tezamen met enkele referentiepunten aangegeven op de situatietekening. Als basis heeft hiervoor gediend een namens de opdrachtgever verstrekte tekening.

De sonderingen in de eerste fase zijn uitgevoerd met behulp van een op een minirupsvoertuig gemonteerde sondeerunit, met een elektrische (kleefmantel)conus met hellingmeter, conform norm NEN EN 1997-2. De sonderingen van de tweede fase zijn uitgevoerd vanaf een 18-tons rups aangedreven sondeer(track)truck. De conusweerstand is bij alle sonderingen continu elektrisch gemeten en geregistreerd. Bij 2 van de sonderingen is naast de conusweerstand ook de plaatselijke mantelwrijving elektrisch gemeten en geregistreerd. Bij deze (kleef)sonderingen is in de grafiek ook het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke mantelwrijving en de conusweerstand ( $W/C \cdot 100\%$ ). Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal, beneden het grondwaterniveau, een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw wordt verkregen.

Uitgaande van de in Nederland meest voorkomende grondsoorten kan ter indicatie de volgende relatie worden aangehouden :

- wrijvingsgetal van 0,5 tot 2 % : zand
- wrijvingsgetal van 2 tot 5 % : klei
- wrijvingsgetal van 5 tot 10 % : veen

Overgangsvormen tussen de verschillende grondsoorten komen voor, zodat bovenstaande grenswaarden niet absoluut zijn.



#### 4.0 TERREIN- EN GRONDGESTELDHEID

De onderzochte bouwlocatie is gelegen aan de Coentjesweg te Oud-Vossemeer.

Ten tijde van het onderzoek bedroeg de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerlocaties NAP +0,42 à +0,01 m.

Het straatpeil van de Coentjesweg werd gewaterpast op NAP -0,34 m; een rioolputdeksel werd gewaterpast op NAP -0,23 m. Het vloerpeil van het naastgelegen, bestaande zorggebouw werd gewaterpast op NAP +0,32 m.

Op basis van het grondonderzoek kan de grondopbouw globaal als volgt worden omschreven:

<u>Diepte in m t.o.v. NAP</u>		<u>Grondbeschrijving</u>
Maaiveld	tot +0,4 à -0,1	zand, in de toplaag humeus
+0,4 à -0,1	tot -2,8 à -3,9	klei, zwak tot matig siltig
-2,8 à -3,9	tot -3,9 à -4,2	veen
-3,9 à -4,2	tot -6,7 à -6,8	klei, zwak humeus
-6,7 à -6,8	tot -9,5 à -10,0	klei, zwak tot matig siltig
-9,5 à -10,0	tot -10,1 à -10,5	veen
-10,1 à -10,5	tot -11,0 à -11,3	zand, kleilig
-11,0 à -11,3	tot circa -25,8	zand met wisselende pakkingsdichtheid, variërend van los tot zeer vast gepakt
circa -25,8	=	maximaal verkende diepte

In de boorgaten B-01 en B-02 werd d.d. 4 december 2014 de actuele grondwaterstand waargenomen op NAP -1,10 à -1,28 m. Op 30 juni 2015 werd in het boorgat van handboring HB-2 een grondwaterstand gemeten van NAP -1,30 m. Dit betreft eenmalige waarnemingen, welke mogelijk iets zijn verstoord door het boren.

Met behulp van een datalogger in de peilbuis in boorgat B-01 is gedurende circa 6 maanden de grondwaterstand gemonitord. Hierbij zijn grondwaterstanden gemeten, variërend van NAP -0,52 m tot NAP -1,36 m. De meetresultaten zijn weergegeven in de bijlagen.



## 5.0 FUNDERINGSADVIES

Gezien de aangetroffen grondopbouw en de aard van de bebouwing komt voor onderhavig project uitsluitend een fundering op palen in aanmerking.

In overleg met de constructeur is voor de nieuwbouw uitgegaan van een fundering bestaande uit trillingsarm te installeren, grondverdringende DPA palen met een rekenwaarde van de belasting van circa 200 à 800 kN druk en maximaal circa 250 kN trek.

Dergelijke belastingen kunnen aan de ondergrond worden overgedragen door middel van DPA palen  $\varnothing$  360 à  $\varnothing$  460 mm.

## EISEN TEN AANZIEN VAN STABILITEIT EN VERVORMINGEN

Van een geotechnische constructie moet worden onderzocht of één van de onderstaande grenstoestanden wordt bereikt:

- Uiterste grenstoestand (UGT)

De uiterste grenstoestand waarbij op de grens van de constructie en de grond een bezwijkmechanisme optreedt; hiervoor moet worden getoetst of de rekenwaarde voor de belasting, bij op druk belaste palen vermeerderd met de optredende negatieve kleef, kleiner is dan de rekenwaarde van het paal draagvermogen ( $F_{c;d} + F_{nk;d} \leq R_{c;d}$  en  $F_{t;d} \leq R_{t;d}$ ).

- Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

Bruikbaarheidsgrenstoestand waarbij de vervormingen leiden tot verlies aan bruikbaarheid, schade of hoge onderhoudskosten.

In de meest voorkomende situaties zal, als aan de uiterste grenstoestand wordt voldaan, de paalkopzakking relatief gering zijn. Door deze relatief geringe paalkopzakkingen, wordt tevens voldaan aan de vervormingseisen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand.

In verband met de aanwezigheid van samendrukbare klei- en veenlagen zal negatieve kleef kunnen optreden. Hiermee is rekening gehouden bij de bepaling van de toelaatbare paalbelasting.



## UITGANGSPUNTEN EN BEREKENINGSMETHODEN

In het onderstaande zullen de uitgangspunten en berekeningsmethoden voor het bepalen van de negatieve kleeft en het paal draagvermogen nader worden toegelicht. Van de berekening van de draagkracht van de palen is een voorbeeldberekening in dit rapport opgenomen.

### -Bepaling van de rekenwaarde van de negatieve kleeft

Voor dit project is, in verband met de aangetroffen bodemgesteldheid, rekening gehouden met het optreden van negatieve kleeft langs de paalschachten tot een niveau van NAP -10,00 à -10,45 m.

### -Bepaling van de maximale draagkracht van een paal

De maximale draagkracht van de paal, op basis van het resultaat van sondering i, is bepaald conform NEN 9997-1.

$$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$$

waarin:

$R_{c;cal;i}$  = maximale draagkracht van de paal bij sondering i (kN)

$R_{b;cal;max;i}$  = maximale draagkracht van de paalpunt bij sondering i (kN)

$R_{s;cal;max;i}$  = maximale schachtwrijvingskracht bij sondering i (kN)

Voor verdere uitwerking van deze formule, de berekening van de beide componenten en de bepaling van de diverse factoren ( $\alpha_p$ ,  $\beta$ ,  $s$  en  $\alpha_s$ ), welke benodigd zijn voor de berekeningen van de draagkracht, wordt verwezen naar de voorbeeldberekening die in dit rapport is opgenomen. De aan te houden factoren staan vermeld op de website van het Centraal Overleg Bouwconstructies.

De positieve schachtwrijving is ontleend aan de doorgaande zandlagen waarin de palen worden gefundeerd. Bij de uitgevoerde draagvermogenberekeningen is rekening gehouden met ontspanning van de ondergrond ten gevolge van het ontgraven van de bouwput.



### **-Bepaling van de karakteristieke waarde van de draagkracht**

Voor de bepaling van de karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van een paal kan worden uitgegaan van één van de volgende situaties:

- A. Palen onder een niet-stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan.
- B. Palen onder een stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan.

Voorts is het aantal sonderingen (N) dat voldoet aan het gestelde in NEN 9997- 1 van belang.

Aangezien, ten tijde van het uitbrengen van dit rapport, onvoldoende bekend is over het palenplan en de herverdelingscapaciteit van de nieuwbouw, wordt voor dit project uitgegaan van een niet-stijf bouwwerk. Situatie A wordt nader uitgewerkt.

#### **A. Palen onder een niet-stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan**

De karakteristieke waarde van de draagkracht van een paal wordt bepaald met de volgende formules:

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3$$

waarin:

$R_{c;k}$  = de karakteristieke waarde van het draagvermogen

$R_{c;cal}$  = het berekende draagvermogen van de paal in de uiterste grenstoestand.

$\xi_3$  = factor, afhankelijk van het aantal sonderingen, bepaald volgens NEN 9997-1, Tabel A.10a. (bij aantal sonderingen  $N \leq 3$  geldt:  $\xi_3 = \xi_4$ )

### **-Bepaling van de rekenwaarde voor de maximale draagkracht**

De rekenwaarde voor de maximale draagkracht van een paal ( $R_{c;d}$ ) wordt bepaald met:

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

waarin:

$\gamma_t$  = partiële weerstandsfactor op de totale weerstand, welke volgens NEN 9997-1, bijlage A, tabel A.7, de waarde 1,20 heeft voor op druk belaste palen en 1,35 voor op trek belaste palen.



## TOETSING

Zoals eerder aangegeven, worden de sterkte-eisen behorend bij de uiterste grenstoestand getoetst:  $F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$  en  $F_{t;d} \leq R_{t;d}$

In de tabellen 1 en 2 op bladzijde 9 en 10 van dit rapport, zijn per sondering de geadviseerde paalpuntniveaus aangegeven. Hierbij is uitgegaan van DPA palen  $\varnothing 360$  à  $\varnothing 460$  mm.

Indien de rekenwaarden voor de paalbelastingen kleiner zijn dan (of gelijk aan) de genoemde waarden in de tabellen 1 en 2, wordt voldaan aan de uiterste grenstoestand. Tevens zal dan, in de meest voorkomende situaties, worden voldaan aan de bruikbaarheidsgrenstoestand.

## VEERCONSTANTEN

Uitgaande van karakteristieke waarden voor het paal draagvermogen ( $R_{c;k}$ ) en de paalbelasting ( $F_k + F_{nk;rep}$ ) is de veerconstante voor de paalkopzakking bepaald. Hierbij is voor de karakteristieke paalkopbelasting uitgegaan van de waarde bepaald uit  $F_k = R_{c;net;d} / 1,35$ .

Voor sondering 002 zijn, voor een paalpunt niveau van NAP -18,00 m, de navolgende indicatieve waarden berekend :

Paalafmeting in mm:	$R_{c;net;d}$ in kN:	Veerconstante voor paalkopzakking in MN/m <sup>1</sup> :
$\varnothing 360$	600	$k = 75 \text{ à } 85$
$\varnothing 410$	730	$k = 90 \text{ à } 100$
$\varnothing 460$	870	$k = 105 \text{ à } 115$

Bovenstaande waarden gelden voor op druk belaste palen. Voor de situatie waarin een trekkracht op de palen wordt uitgeoefend, kan circa 40 % van bovenstaande waarden worden aangehouden.

Opgemerkt wordt dat palen die grondmechanisch niet worden uitgenut, stijver reageren dan palen welke wel uitgenut worden. Dit kan voorkomen bij palen die om praktische redenen op een niveau met een hogere draagkracht worden gefundeerd dan noodzakelijk is om aan de gestelde eisen te voldoen.





In tabel 1 zijn de aan te houden paalpuntniveaus voor de opgegeven drukbelastingen weergegeven, rekening houdend met het optreden van negatieve kleeftbelasting tot een niveau van NAP -10,00 à -10,45 m.

De draagvermogenberekeningen zijn uitgevoerd conform de norm NEN 9997-1, waarbij de constructie is geplaatst in de categorie GC 2. Voor de DPA palen zijn de navolgende paalfactoren gehanteerd:

$$\begin{array}{ll}\alpha_p = 0,8 & \beta = 1,0 \\ \alpha_s = 0,010 & s = 1,0 \\ \alpha_t = 0,008 & \end{array}$$

Gezien het aantal uitgevoerde sonderingen is voor de factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  een waarde van 1,32 aangehouden.

Daar de palen worden geïnstalleerd in een draagkrachtige zandlaag, zijn de vervormingsgrenstoestanden, gezien de beperkte zakkingen van de palen onder invloed van de belasting, niet maatgevend.



Tabel 1: Paalpuntniveaus en rekenwaarden netto draagkracht ( $R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;rep}$ )

Sondering	Maaiveldniveau	Paalpuntniveau	DPA palen		
	[m t.o.v. NAP]	[m t.o.v. NAP]	Rekenwaarde netto draagkracht [kN]		
			Ø 360 mm	Ø 410 mm	Ø 460 mm
001	+0,23	-15,00	310	390	470
		-15,50	390	490	600
		-16,00	440	540	660
		-16,50	520	640	780
		-17,00	580	710	850
		-17,50	600	740	880
		-18,00	680	810	950
		-18,50	700	850	1010
		-19,00	710	870	1040
		-19,50	720	870	1040
		-20,00	890	1080	1270
002	+0,42	-15,00	510**	630**	770**
		-15,50	500	620	750
		-16,00	510	630	770
		-16,50	570**	680	800
		-17,00	560	690	820
		-17,50	580	710	850
		-18,00	600	730	870
		-18,50	620	750	890
		-19,00	660	800	960
		-19,50	760	910	1070
		003	+0,01	-15,00	480
-15,50	510			620**	730**
-16,00	540**			590	710
-16,50	500			610	720
-17,00	520			630	750
-17,50	530			640	750
-18,00	610			740	880
-18,50	780			970	1160
-19,00	840**			990**	1160**
-19,50	820			970	1130
004	niet uitgevoerd				
005	+0,13	-15,00	520	650	780
		-15,50	550	680	820
		-16,00	560	690	840
		-16,50	590	730	880
		-17,00	610	750	900
		-17,50	710	870	1050
		-18,00	790	970	1160**
		-18,50	840**	970**	1120**
		-19,00	790**	940**	1110**
		-19,50	780**	920	1080**
		-20,00	770	920	1070
** : niet dieper; toepassing van een dieper paalpuntniveau leidt tot een afname van het paal draagvermogen!					



Tabel 2: Paalpuntniveaus en rekenwaarden toelaatbare trekkracht ( $R_{t,d}$ )

Sondering	Maaiveldniveau [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	DPA palen Rekenwaarde netto draagkracht [kN]		
			Ø 360 mm	Ø 410 mm	Ø 460 mm
001	+0,23	-15,00	110	130	140
		-15,50	120	140	150
		-16,00	130	150	170
		-16,50	150	170	190
		-17,00	160	190	210
		-17,50	180	210	230
		-18,00	200	220	250
		-18,50	220	250	280
		-19,00	240	270	300
		-19,50	250	280	320
		-20,00	270	300	340
002	+0,42	-15,00	130	150	170
		-15,50	150	170	190
		-16,00	160	180	210
		-16,50	170	200	220
		-17,00	190	220	250
		-17,50	200	230	260
		-18,00	220	250	280
		-18,50	230	260	290
		-19,00	240	270	300
		-19,50	250	290	320
003	+0,01	-15,00	150	170	190
		-15,50	160	180	200
		-16,00	170	190	220
		-16,50	180	210	230
		-17,00	190	220	250
		-17,50	210	240	270
		-18,00	220	250	280
		-18,50	230	270	300
		-19,00	260	290	330
		-19,50	280	320	360
004	niet uitgevoerd				
005	+0,13	-15,00	130	150	170
		-15,50	150	170	190
		-16,00	160	180	200
		-16,50	170	190	220
		-17,00	190	210	240
		-17,50	200	230	260
		-18,00	220	250	280
		-18,50	240	270	310
		-19,00	270	300	330
		-19,50	290	330	370
		-20,00	310	360	400

**Opmerkingen:**

*De berekende waarden voor de toelaatbare trekkracht hebben betrekking op alleenstaande palen. Dit zijn palen met een h.o.h. afstand van minimaal 7 maal de paaldiameter. Voor paalgroepen dienen bovenstaande waarden te worden gereduceerd.*

*De waarden in bovenstaande tabel mogen nog vermeerderd worden met het effectieve eigen gewicht van de paal.*



## UITVOERING DPA PALEN

De DPA-palen dienen te worden geïnstalleerd door een gerenommeerd in het toe te passen paalsysteem gespecialiseerd aannemingsbedrijf.

Geadviseerd wordt de eerste paal zo dicht mogelijk bij een sondering te installeren. Het waargenomen installatiegedrag voor wat betreft draaimoment, zakkingsnelheid en betonverbruik kan in combinatie met het sondeerbeeld een indicatie vormen voor de controle van tussen de sonderingen te installeren palen.

Van iedere paal dienen tenminste de bovengenoemde gegevens en het bereikte paalpuntniveau te worden genoteerd.

Deskundig toezicht tijdens het gehele installatieproces is een vereiste.

Gezien het feit dat de palen deels geformeerd worden in slappe klei- en veenlagen, wordt geadviseerd met de paalleverancier te overleggen omtrent de noodzaak van een aanpassing van de betonsamenstelling.

Voor nadere gegevens omtrent de installatie van de palen en de toe te passen wapening wordt verwezen naar de uitvoeringsnorm NEN-EN 12699 en de NVN 6724; 2001.

### Let op:

**In verband met de uitbuiging van de damwanden rond de bouwput en de uit te voeren ontgraving tussen de palen wordt nadrukkelijk geadviseerd alle palen te wapenen met een wapeningskorf tot een niveau van minimaal NAP -14,00 m. Dit in verband met de horizontale belastingen welke op de palen kunnen optreden. De palen waarop een trekbelasting kan aangrijpen, dienen altijd over de volledige lengte van voldoende (trek)wapening te worden voorzien.**

## CONTROLE PAALSCHACHT

Ter controle wordt geadviseerd alle in de grond gevormde palen akoestisch door te meten.

Deze testen geven informatie over de paallengte, doorsnedenvariaties, scheuren en andere inhomogeniteiten.

Gebleden is dat met deze testmethode meestentijds, alhoewel niet altijd, eventuele gebreken zijn op te sporen tegen geringe kosten.

Voorts zij het benadrukt dat het akoestisch doormeten informatie verschaft over de fysieke kwaliteit van de palen alsmede over de dimensies ervan, doch niet over het paal draagvermogen.



## 6.0 DAMWANDEN

### Uitvoering bouwput

Ten behoeve van de bouw van de kelder dient een bouwput te worden gerealiseerd. In verband met de geringe afstand tot de bestaande bebouwing en de perceelgrenzen is het noodzakelijk rondom de gehele bouwput een grondkerende constructie toe te passen. In overleg met de constructeur is besloten hiervoor stalen damwanden toe te passen. In verband met de geringe afstand tot het bestaande zorggebouw en de optredende overlast bij het *intrillen* van de damwandplanken zijn berekeningen uitgevoerd voor damwandprofielen van het type PZC. Deze zijn bij uitstek geschikt om statisch te worden gedrukt in plaats van ingetrild. Indien ervoor wordt gekozen de damwandplanken (deels) met behulp van een trilblok aan te brengen, kunnen eventueel alternatieve damwandprofielen worden toegepast, mits deze minimaal even sterk en buigstijf zijn als de geadviseerde profielen.

In verband met de slappe grondlagen, welke zijn aangetroffen tot een niveau van circa NAP -10,50 m, dient de damwand te worden gefixeerd om instabiliteit te voorkomen. In overleg met de constructeur is besloten de damwand te fixeren door middel van een (gefaseerde) stempeling. Hierdoor worden tevens de vervormingen van de wand beperkt.

De stempeling wordt gefaseerd uitgevoerd:

Na het installeren van de damwanden vindt binnen de bouwput een beperkte ontgraving plaats. Vervolgens wordt een tijdelijk stempelraam aangebracht, iets beneden het huidige maaiveldniveau. Daarna kan de bouwput verder worden ontgraven -waarbij in onderhavige situatie maatregelen moeten worden getroffen om het opbarsten van de bouwputbodem te voorkomen(!)- en kan de keldervloer worden gerealiseerd. De keldervloer dient tot tegen de damwand te worden gestort. Na het uitharden van de keldervloer kan deze als stempel fungeren en kan het tijdelijke stempelraam worden verwijderd, waarna de kelderwanden en het kelderdek kunnen worden gerealiseerd.

Na het aanvullen van de ruimte tussen kelderwanden en damwanden (na voltooiing van de kelder, inclusief kelderdek) kunnen de damwanden in principe weer worden getrokken, mits deze bereikbaar zijn voor het in te zetten materieel.



### Stabiliteit bouwputbodem

De bouwput dient, rekening houdend met het aanbrengen van een laag drainagezand van circa 0,40 m, te worden ontgraven tot een niveau van circa NAP -3,70 m.

Door het grondwater in het watervoerende zandpakket wordt een opwaartse druk uitgeoefend tegen de onderzijde van het pakket slecht waterdoorlatende grondlagen. Deze opwaartse druk kan leiden tot het opbarsten van de bouwputbodem. Dit opbarsten treedt op, wanneer het gewicht van de beneden het ontgravingsniveau resterende, waterremmende grondlagen kleiner is dan de opwaartse waterdruk tegen de onderzijde van het waterremmende pakket.

Uitgaande van een strooksgewijze ontgraving tot NAP -3,70 m (waarbij direct een laag drainzand wordt aangebracht tot NAP -3,28 m), aangenomen eigenschappen (soortelijk gewicht) voor de aanwezige grondlagen, onderzijde waterremmende lagen op NAP -10,10 m en een stijghoogte in het watervoerende pakket van NAP -0,10 m is het gewicht van de waterremmende lagen, beneden de bouwputbodem, bepaald op  $103,2 \text{ kN/m}^2$ . De opwaartse waterdruk tegen de onderzijde van het waterremmende pakket is bepaald op  $104,0 \text{ kN/m}^2$ . De "veiligheid" tegen opbarsten bedraagt derhalve  $103,2/104,0 = 0,99$ . Er bestaat dus gevaar voor opbarsten van de bouwputbodem!

Formeel dient de veiligheidsfactor tegen opbarsten minimaal 1,10 te bedragen. Er zullen dus aanvullende maatregelen moeten worden genomen om het opbarsten/opdrijven van de bouwputbodem te voorkomen.

Globaal komen hiervoor vier mogelijke oplossingen in aanmerking

- toepassen van een spanningsbemaling in het watervoerend zandpakket;
- toepassen van een onderwater betonvloer binnen de damwanden;
- toepassen van een ballastlaag in de bouwput; hierbij wordt na een beperkte ontgraving van de bouwput -tot op een veilig niveau- strooksgewijs (!) het aanwezige materiaal vervangen door (zwaarder) zand; zodoende wordt een ballastlaag aangebracht welke voldoende weerstand biedt tegen het mogelijke opdrijven van de bouwputbodem;
- toepassen van een waterremmende injectielaag tussen de damwanden; hierbij wordt een waterremmende laag op een dieper niveau aangebracht; ten opzicht van de onderzijde van deze laag dient dan voldoende veiligheid tegen opbarsten te bestaan.

In verband met het onacceptabele risico op zettingen van het maaiveld en op staal gefundeerde bebouwing in de omgeving is een spanningsbemaling in onderhavig situatie geen veilige oplossing.

Op verzoek van de constructeur zijn damwandberekeningen uitgevoerd voor twee van de mogelijke oplossingsvarianten: toepassing van een ballastlaag en toepassing van een waterremmende injectielaag.



#### Maaiveldniveau / ontgravingsniveau

Het maaiveld buiten de bouwput is aangehouden op NAP +0,45 m.

Ten behoeve van het plaatsen van het stempelraam is uitgegaan van een ongesteunde ontgraving tot NAP -0,50 m.

Ten behoeve van het aanbrengen van de laag drainzand dient de bouwput te worden ontgraven tot NAP -3,70 m, waarna het drainzand wordt aangebracht tot NAP -3,28 m.

Voor de uitvoeringsvariant waarbij een dikkere (ballast) zandlaag in de bouwput wordt aangebracht, wordt primair ontgraven tot een veilig tussenniveau; vervolgens wordt vanaf dit niveau strooksgewijs ontgraven tot aan het niveau van de onderzijde van de ballastlaag, waarna direct wordt aangevuld met zand tot NAP -3,28 m. Op het tussenniveau van de ontgraving en het niveau van de onderzijde van de ballastlaag wordt in het vervolg van dit hoofdstuk nader ingegaan.

#### Grondwaterstand / stijghoogte

Bij de damwandberekeningen is uitgegaan van een freatische grondwaterstand buiten de bouwput van NAP -0,70 m. Binnen de bouwput is een grondwaterstand aangehouden van NAP -0,70 m respectievelijk NAP -3,60 m. In het watervoerende zandpakket is een stijghoogte aangehouden van NAP -0,10 m.

#### Externe belastingen

Bij de damwandberekeningen is uitgegaan van een gelijkmatig verdeelde maaiveldbelasting van 15 kN/m<sup>2</sup>, aangrijpend van 0,20 tot 10,20 m uit het hart van de damwand. Voor de fase waarin de bouwput ongesteund wordt ontgraven, ten behoeve van het aanbrengen van het tijdelijke stempelraam, is geen maaiveldbelasting buiten de bouwput in rekening gebracht.

#### Berekeningsmethode

Met behulp van het computerprogramma D-Sheet Piling (versie 14.1) zijn berekeningen voor de te installeren damwand uitgevoerd. Het programma is gebaseerd op het principe van d.m.v. elasto-plastische veren ondersteunde liggers. Uit de berekeningen volgen onder andere het dwarskrachten- en momentenverloop en de te verwachten vervormingen van de damwand, alsmede de stempelkrachten.

In verband met de gefaseerde ontgraving van de bouwput en de gefaseerde stempeling, dient voor de damwand een meerfasen berekening te worden uitgevoerd. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt voor elk van de beschouwde uitvoeringsvarianten nader ingegaan op de gehanteerde fasering.



### Grondopbouw

De damwandberekeningen zijn uitgevoerd op basis van een geschematiseerde grondopbouw. De geotechnische parameters voor de verschillende grondlagen zijn op basis van de onderzoeksresultaten en ervaring bepaald, waarbij sprake is van een vrij conservatieve inschatting. Bij de damwandberekeningen is uitgegaan van onderstaande schematische grondopbouw, gebaseerd op de maatgevende sondering 003:

laagnr.	bovenzijde laag [m t.o.v. NAP]	grondsoort [-]	$\phi'_{rep}$ [°]	$C'_{rep}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma/\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	k [kN/m <sup>2</sup> /m]
1	+0,45	zand	28,0	0	17/19	4.000
2	-0,60	klei	17,5	0	14/14	1.000
3	-1,75	klei, matig siltig	20,0	0	15/15	800
4	-3,40	veen	15,0	2	11/11	500
5	-4,00	klei, zwak humeus	17,5	2	14/14	800
6	-6,75	klei, matig siltig	22,5	0	15/15	2.000
7	-10,00	veen	15,0	2	11/11	800
8	-10,60	zand, kleiig	28,0	0	17/19	6.000
9	-11,35	zand, matig vast	33,0	0	18/20	15.000

De laag drainagezand is in de berekeningen ingevoerd als zand met een hoek van inwendige wrijving van 30° en een soortelijk gewicht van 18/20 kN/m<sup>3</sup>.

### Berekeningsresultaten

Zoals reeds aangegeven in het voorgaande, zijn berekeningen uitgevoerd voor een tweetal uitvoeringsvarianten. Onderstaand worden de invoergegevens en de resultaten van deze berekeningen gepresenteerd.

#### **Variant I: ballast laag binnen de bouwput**

Bij deze variant wordt, na het aanbrengen van de damwanden en de funderingspalen, primair ontgraven tot een niveau van NAP -0,50 m, waarna het tijdelijke stempelraam kan worden aangebracht op een niveau van NAP -0,25 m.

Vervolgens wordt de bouwput ontgraven tot op een veilig (tussen)niveau, waarbij geen gevaar voor opbarsten van de bouwputbodem bestaat. Uit een evenwichtsberekening voor de maatgevende sondering 002 volgt voor deze fase een ontgravingsniveau van NAP -2,50 m. Het gewicht van de resterende grondlagen boven de onderzijde van de waterremmende lagen bedraagt in dat geval 108,5 kN/m<sup>2</sup> terwijl de opwaartse waterdruk op dat niveau 100 kN/m<sup>2</sup> bedraagt. De veiligheid tegen opbarsten bedraagt dan 1,085.





Hiermee wordt niet volledig voldaan aan de eis, dat de veiligheid tegen opdrijven minimaal 1,10 moet bedragen. De waterremmende lagen kunnen echter extra weerstand tegen opdrijven mobiliseren door de schachtwrijving langs de aanwezige funderingspalen en langs de damwanden. Derhalve wordt de berekende veiligheid voldoende geacht.

Uit een evenwichtsberekening voor de situatie met een ballastlaag in de bouwput volgt, dat de laag ballastzand minimaal dient te reiken tot NAP -4,50 m. Uitgaande van bovenzijde ballastlaag op NAP -3,28 m bedraagt de totale dikte van de ballastlaag dus 1,22 m. Het gewicht van de resterende grondlagen boven de onderzijde van de waterremmende lagen bedraagt (met ballastlaag van NAP -3,28 m tot NAP -4,50 m)  $105,1 \text{ kN/m}^2$  terwijl de opwaartse waterdruk op hetzelfde niveau  $100 \text{ kN/m}^2$  bedraagt. De veiligheid tegen opbarsten bedraagt dan 1,051. Deze veiligheid wordt in onderhavige situatie voldoende geacht.

Na ontgraving van de volledige put tot NAP -2,50 m dient strooksgewijs te worden ontgraven tot NAP -4,50 m, waarna de gegraven sleuf direct moet worden aangevuld met schoon drainzand tot minimaal NAP -3,28 m. **De sleufbreedte mag hierbij maximaal 1,00 m bedragen!** Pas na het aanvullen van de sleuf met drainagezand mag de volgende sleuf worden ontgraven.

In verband met de gefaseerde ontgraving van de bouwput en de gefaseerde stempeling, dient voor de damwand een meerfasen berekening te worden uitgevoerd. Hierbij worden de volgende bouwfasen onderscheiden:

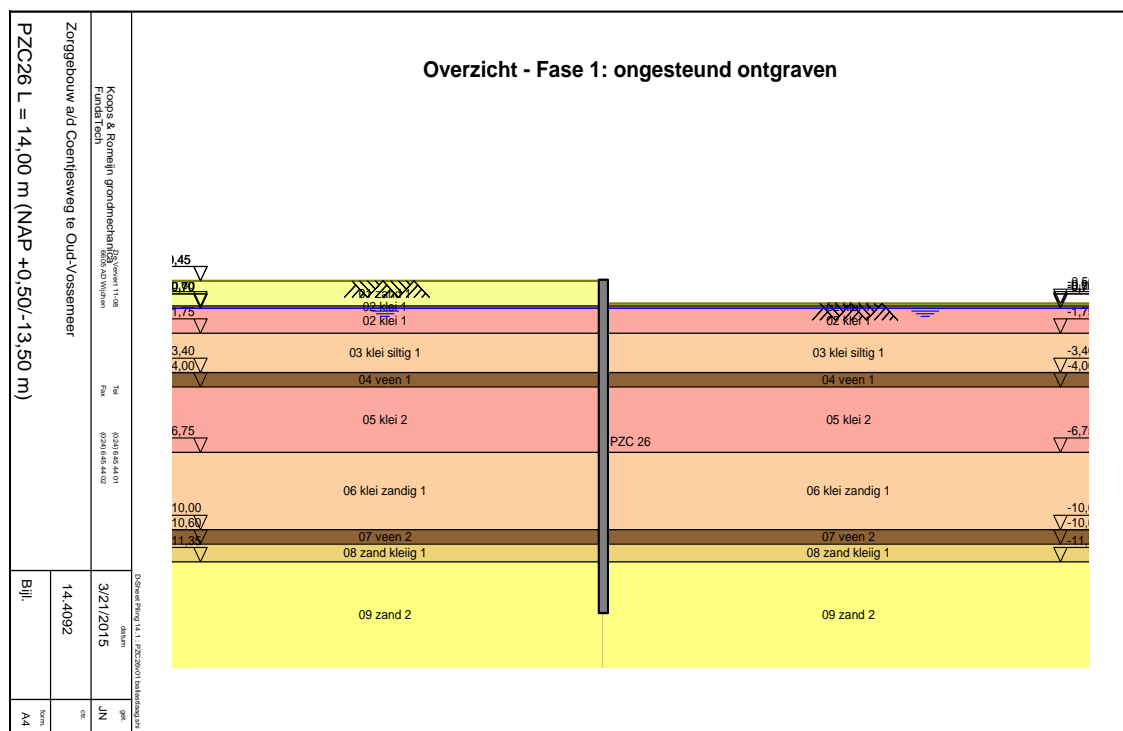
- Fase 1 : installeren van de damwand en de funderingspalen, gevolgd door een beperkte, ongesteunde ontgraving tot NAP -0,50 m
- Fase 2 : installeren van het tijdelijke stempelraam op een niveau van NAP -0,25 m en daarna ontgraven van de bouwput tot een niveau van NAP -2,50 m; het aanwezige grondwater kan hierbij worden weggepompt met behulp van enkele pompompen
- Fase 3 : strooksgewijs, met een strookbreedte van maximaal 1,00 m, ontgraven tot NAP -4,50 m en de sleuven opvullen met drainzand tot NAP -3,28 m; in het drainzand dienen horizontale drains te worden aangebracht ten behoeve van de bemaling van de bouwput
- Fase 4 : na het storten van de keldervloer tot tegen de damwand: verwijderen van het tijdelijke stempelraam



Bij de berekening van de damwand zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

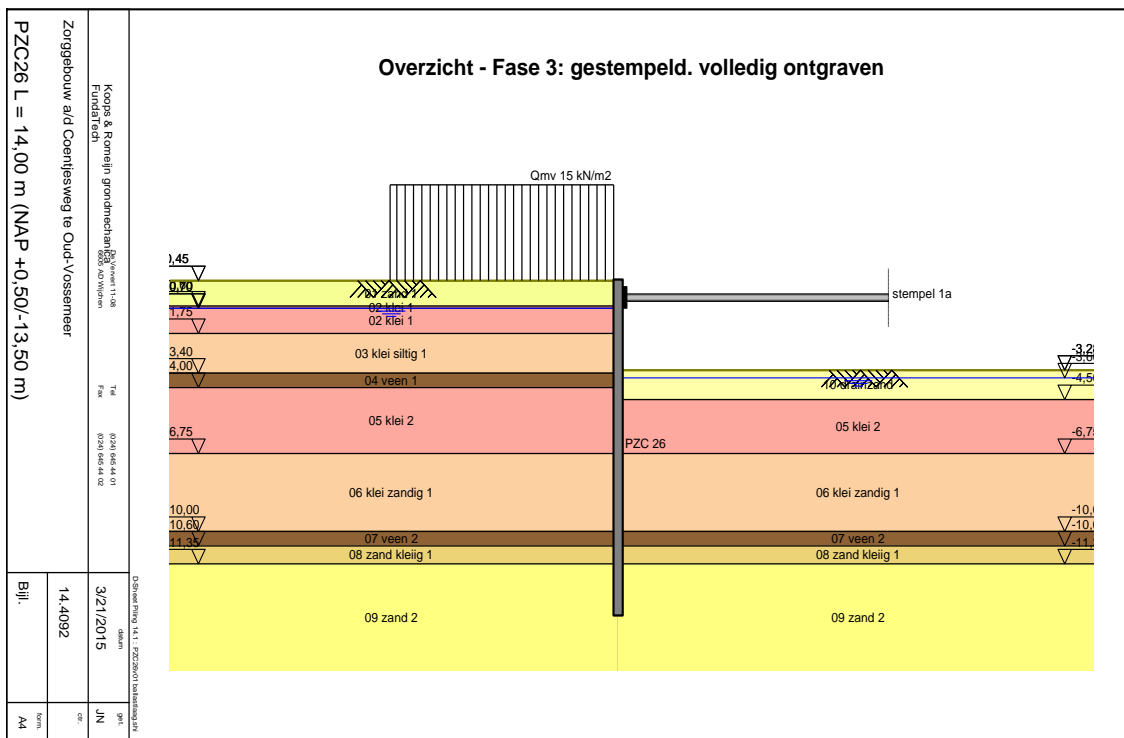
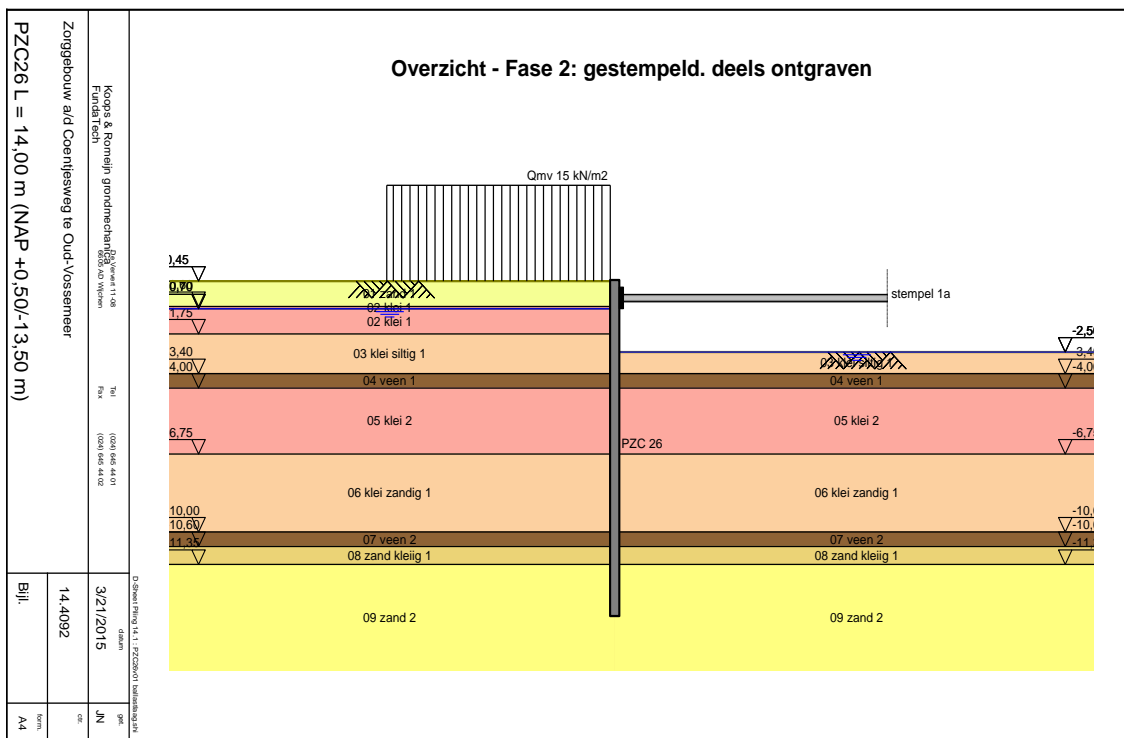
- Bovenzijde damwand op NAP +0,50 m
- Maaiveldniveau hoge zijde op NAP +0,45 m
- Ontgravingsniveau bouwput op respectievelijk NAP -0,50 m; NAP -2,50 m en NAP -3,28 m (met ballastlaag tot NAP -4,50 m)
- Grondwaterstand a/d hoge zijde van de damwand van NAP -0,70 m
- "Grondwaterstand" in de bouwput van respectievelijk NAP -0,70 m, NAP -2,50 m en NAP -3,60 m
- Stijghoogte in het watervoerende zandpakket van NAP -0,10 m
- Tijdelijk stempelraam, in bouwfasen 2 en 3, op een niveau van NAP -0,25 m
- Afstempeling tegen de keldervloer, in bouwphase 4, op een niveau van NAP -3,00 m
- Gelijkmatic verdeelde maaiveldbelasting buiten de bouwput van 15 kN/m<sup>2</sup> van 0,20 tot 10,20 m uit het hart van de damwand in de bouwfasen 2 t/m 4

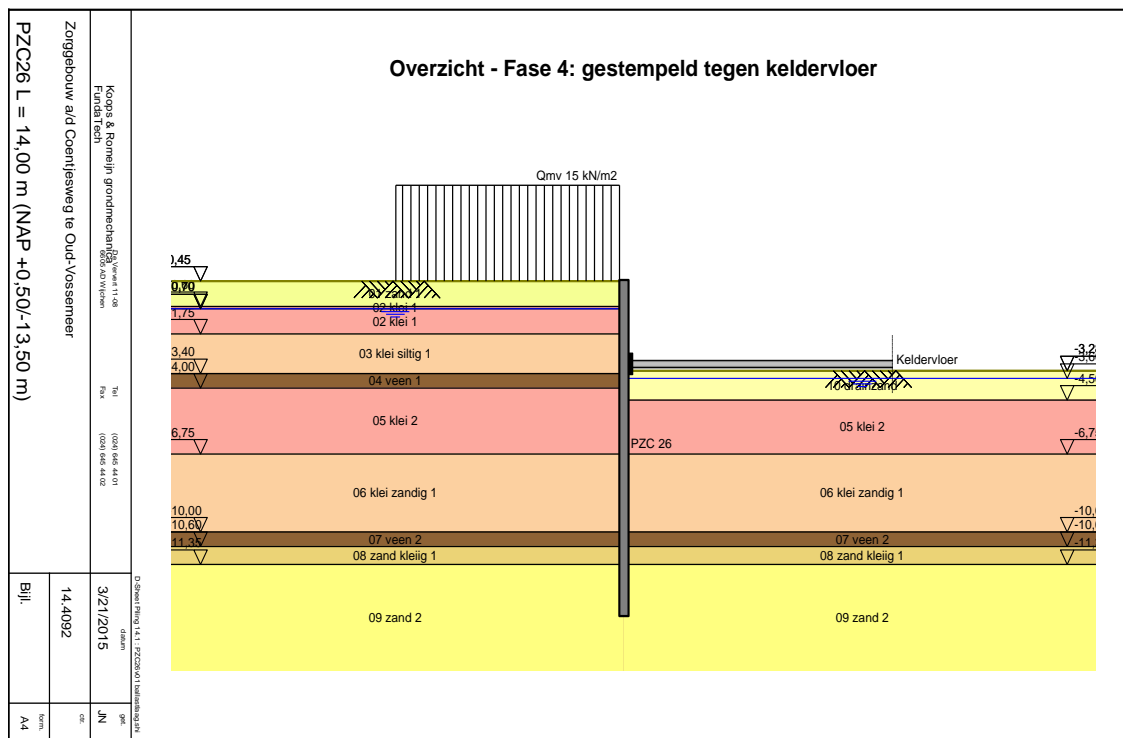
Overzichtstekeningen van de verschillende bouwfasen zijn onderstaand weergegeven.





14.4092R02, 16 oktober 2015





Het toe te passen profieltype en de minimale planklengte zijn bepaald op basis van uitgevoerde ontwerpberekeningen.

Op basis van de resultaten van deze berekeningen wordt geadviseerd een damwand toe te passen van het type PZC 26 (staalkwaliteit S240, maximaal moment 624 kNm/m<sup>1</sup>). De minimale planklengte is bepaald op 14,00 m (van NAP +0,50 tot -13,50 m).

#### Opmerking:

Aangezien de damwand mogelijk (gedeeltelijk) statisch dient te worden gedrukt, wordt geadviseerd damwandplanken van het type PZC toe te passen. Door de vorm van de sloten van dit type damwand ondervinden de planken minder weerstand tijdens het indrukken dan planken met een conventionele slotvorm.



Voor de geadviseerde damwand is een controleberekening uitgevoerd conform de rekenmethode van de CUR-166, waarbij is uitgegaan van Reliability Class 2 van de NEN 9997-1. Uit deze berekening bleken de navolgende meest relevante uitkomsten :

PZC 26, van 14,00 m (van NAP +0,50 tot -13,50 m), gestempeld					
fase	maximaal moment [kNm]	maximale dwarskracht [kN]	maximale stempelkracht [kN]	maximale verplaatsing [mm]	gemobiliseerde passieve weerstand [%]
1	45,8	11,1	n.v.t.	7,3	24,7
2	476,8	167,8	171,8 <i>stempelraam</i>	46,9	81,0
3	596,9	192,7	196,6 <i>stempelraam</i>	51,5	98,4
4	557,4	267,3	350,9 <i>keldervloer</i>	47,1	66,1

*Opmerkingen:*

*De waarden voor het buigend moment, de dwarskracht en de stempelkracht zijn bepaald op basis van rekenwaarden voor geometrie en grondeigenschappen, waarbij per bouwphase de maatgevende berekeningsstap is aangehouden. De berekende waarden hebben betrekking op één strekkende meter damwand.*

*De in bovenstaande tabel vermelde waarden voor de maximale wandverplaatsing zijn berekend op basis van karakteristieke waarden voor geometrie en grondeigenschappen.*

De resultaten van de berekening zijn weergegeven in de bijlagen. Ter beperking van de hoeveelheid uitvoer, is de afdruk beperkt tot een grafische weergave van de berekeningsresultaten (per bouwphase en berekeningsstap) en een meer uitgebreide presentatie van de berekening op basis van karakteristieke waarden. De berekende, maximale uitbuiging van de damwand van 51,5 mm wordt acceptabel geacht, mits zich geen op staal gefundeerde bebouwing, of kwetsbare leidingen bevinden binnen een afstand van 10 m tot de bouwput.



### Stempelkracht

De maximale stempelkracht welke wordt uitgeoefend op het tijdelijke stempelraam, is bepaald op 196,64 kN/m<sup>1</sup> (kiloNewton per strekkende meter wand). Voor het ontwerp van de gordingen en de stempels dient deze waarde nog te worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor.

De stempelkracht, waarop de stempels dienen te worden ontworpen, bedraagt:

$$F_{s;A;st;d} = 1,25 \times F_{A;max} = 1,25 \times 196,64 = 246 \text{ kN/m}^1$$

De stempelkracht, waarop de gordingen dienen te worden ontworpen, bedraagt:

$$F_{s;A;d} = 1,1 \times F_{A;max} = 1,1 \times 196,64 = 216 \text{ kN/m}^1$$

### Variant II: toepassing van een waterremmende injectielaag in het diepe zand

Bij deze variant wordt, na het aanbrengen van de damwanden en de funderingspalen, een waterremmende injectielaag aangebracht in het watervoerend zandpakket, tussen de damwanden. Zodoende wordt de bouwput aan de onderzijde afgesloten met een waterremmende laag. Het niveau van de injectielaag wordt zodanig gekozen, dat bij volledige ontgraving van de bouwput tot NAP -3,70 m (onderzijde drainagelaag) geen gevaar voor opbarsten van de bouwputbodem bestaat. Uit een evenwichtsbeschouwing voor de bouwputbodem volgt dat, bij voornoemde maximale ontgraving, de onderzijde van de injectielaag dient te liggen op NAP -13,00 m of dieper. De veiligheid tegen opbarsten bedraagt dan 1,10.

#### Nota Bene:

**Om opdrijven van de waterremmende grondlagen (boven circa NAP -10,10 à -10,50 m) te voorkomen, dienen maatregelen te worden getroffen om te waarborgen dat zich in het zandpakket tussen de waterremmende lagen en de injectielaag geen wateroverspanning kan ontwikkelen! Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door filters tot in deze betreffende zandlaag aan te brengen, welke in contact staan met de drainagelaag in de bouwput. Overspannen grondwater uit de tussenzandlaag *boven de injectielaag* kan zodoende ontsnappen naar de drainagelaag, waarna het via de drains kan worden afgevoerd.**

Een damwandberekening is opgesteld voor een uitvoering van de bouwput met een injectielaag van NAP -12,00 tot -13,00 m. Om te voorkomen dat de injectievloeistof buiten de damwanden terecht komt en zo geen goede afsluiting voor de bouwput vormt, dienen de damwanden bij voorkeur tot minimaal 0,50 m beneden de onderzijde van de injectielaag te worden ingebracht. Derhalve is bij de berekening voor de damwand een puntniveau gehanteerd van NAP -13,50 m.



In verband met de gefaseerde ontgraving van de bouwput en de gefaseerde stempeling, is ook voor deze uitvoeringsvariant een meerfasen berekening uitgevoerd. Hierbij worden de volgende bouwfases onderscheiden:

Fase 1 : installeren van de damwand, de funderingspalen en daarna de injectielaag, gevolgd door een beperkte, ongesteunde ontgraving tot NAP -0,50 m

Fase 2 : installeren van het tijdelijke stempelraam op een niveau van NAP -0,25 m en daarna ontgraven van de bouwput tot een niveau van NAP -3,70 m (onderzijde drainagelaag); het aanwezige grondwater kan hierbij worden weggepompt met behulp van enkele pompompen

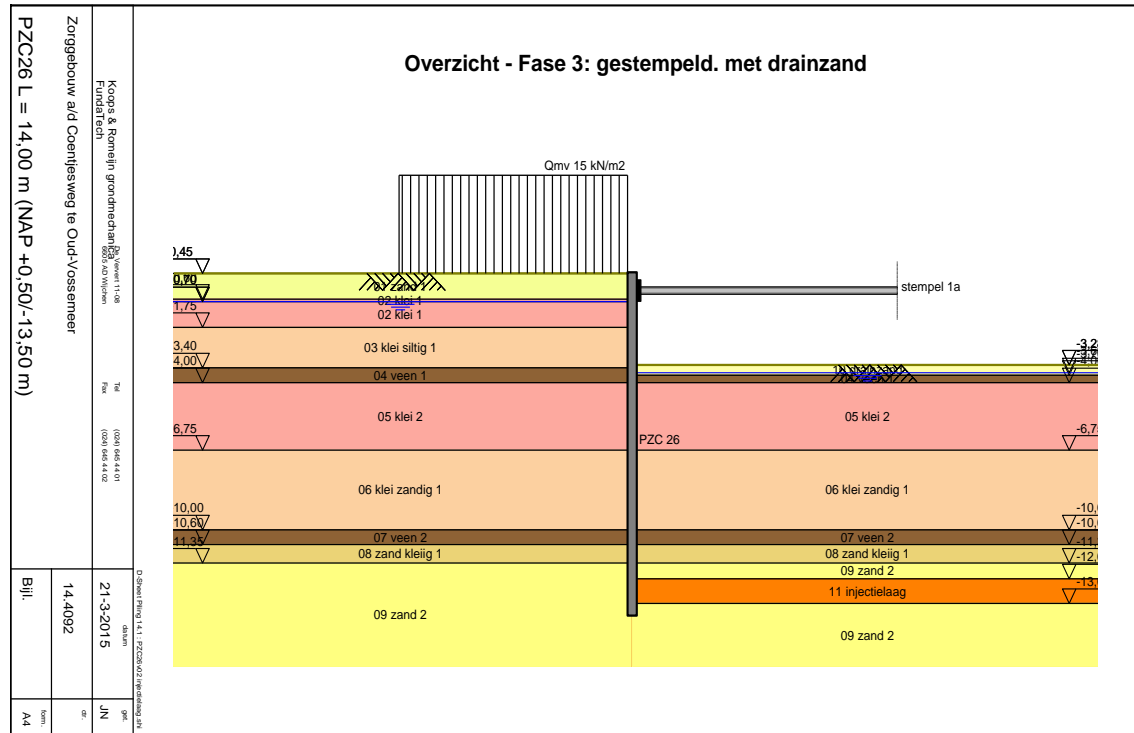
Fase 3 : aanvullen van de bouwput met drainzand tot NAP -3,28 m (onderzijde keldervloer); in het drainzand dienen horizontale drains te worden aangebracht ten behoeve van de bemaling van de bouwput

Fase 4 : na het storten van de keldervloer tot tegen de damwand: verwijderen van het tijdelijke stempelraam

Bij de berekening van de damwand zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Bovenzijde damwand op NAP +0,50 m
- Onderzijde damwand op NAP -13,50 m (0,50 m onder onderzijde injectielaag)
- Waterremmende injectielaag van NAP -12,00 tot -13,00 m
- Maaiveldniveau hoge zijde op NAP +0,45 m
- Ontgravingsniveau bouwput op respectievelijk NAP -0,50 m; NAP -3,70 m en NAP -3,28 m (met drainagelaag tot NAP -3,70 m)
- Grondwaterstand a/d hoge zijde van de damwand van NAP -0,70 m
- "Grondwaterstand" in de bouwput van respectievelijk NAP -0,70 m en NAP -3,60 m
- Stijghoogte in het watervoerende zandpakket van NAP -0,10 m
- Tijdelijk stempelraam, in bouwfases 2 en 3, op een niveau van NAP -0,25 m
- Afstempeling tegen de keldervloer, in bouwfase 4, op een niveau van NAP -3,00 m
- Gelijkmatic verdeelde maaiveldbelasting buiten de bouwput van 15 kN/m<sup>2</sup> van 0,20 tot 10,20 m uit het hart van de damwand in de bouwfases 2 t/m 4

Een doorsnede voor bouwfase 3 (bouwput met drainagelaag) is onderstaand weergegeven.



Het toe te passen profieltype is ook hier bepaald op basis van uitgevoerde ontwerpberekeningen. Op basis van de resultaten van deze berekeningen blijkt, dat ook bij deze uitvoeringswijze van de bouwput een damwand van het type PZC 26 (staalkwaliteit S240, maximaal moment 624 kNm/m<sup>1</sup>) kan worden toegepast. De minimale planklengte wordt in dit geval gedictieerd door het niveau van de injectielaag en bedraagt 14,00 m (van NAP +0,50 tot -13,50 m).





Voor de geadviseerde damwand is een controleberekening uitgevoerd conform de rekenmethode van de CUR-166, waarbij is uitgegaan van Reliability Class 2 van de NEN 9997-1. Uit deze berekening bleken de navolgende meest relevante uitkomsten :

PZC 26, van 14,00 m (van NAP +0,50 tot -13,50 m), gestempeld					
fase	maximaal moment [kNm]	maximale dwarskracht [kN]	maximale stempelkracht [kN]	maximale verplaatsing [mm]	gemobiliseerde passieve weerstand [%]
1	45,7	11,3	n.v.t.	7,3	26,0
2	544,2	188,7	192,7 <i>stempelraam</i>	55,7	91,3
3	536,4	188,1	192,2 <i>stempelraam</i>	54,6	84,4
4	379,5	242,5	326,1 <i>keldervloer</i>	53,6	74,2

**Opmerkingen:**

*De waarden voor het buigend moment, de dwarskracht en de stempelkracht zijn bepaald op basis van rekenwaarden voor geometrie en grondeigenschappen, waarbij per bouwphase de maatgevende berekeningsstap is aangehouden. De berekende waarden hebben betrekking op één strekkende meter damwand.*

*De in bovenstaande tabel vermelde waarden voor de maximale wandverplaatsing zijn berekend op basis van karakteristieke waarden voor geometrie en grondeigenschappen.*

De resultaten van de berekening zijn weergegeven in de bijlagen. Ter beperking van de hoeveelheid uitvoer, is de afdruk beperkt tot een grafische weergave van de berekeningsresultaten (per bouwphase en berekeningsstap) en een meer uitgebreide presentatie van de berekening op basis van karakteristieke waarden. De berekende, maximale uitbuiging van de damwand van 55,7 mm wordt acceptabel geacht mits zich geen op staal gefundeerde bebouwing, of kwetsbare leidingen bevinden binnen een afstand van 10 m tot de bouwput.



### Stempelkracht

De maximale stempelkracht welke wordt uitgeoefend op het tijdelijke stempelraam, is bepaald op 192,68 kN/m<sup>1</sup> (kiloNewton per strekkende meter wand). Voor het ontwerp van de gordingen en de stempels dient deze waarde nog te worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor.

De stempelkracht, waarop de stempels dienen te worden ontworpen, bedraagt:

$$F_{s;A;st;d} = 1,25 \times F_{A;max} = 1,25 \times 192,68 = 241 \text{ kN/m}^1$$

De stempelkracht, waarop de gordingen dienen te worden ontworpen, bedraagt:

$$F_{s;A;d} = 1,1 \times F_{A;max} = 1,1 \times 192,68 = 212 \text{ kN/m}^1$$

### Installeren en trekken van de damwand

In verband met de geringe afstand tot het bestaande zorggebouw dienen de toe te passen damwandplanken bij voorkeur trillingsvrij te worden ingebracht met behulp van een ABI drukstelling of een Silent Piler. Dit om de overlast voor de omwonenden zoveel mogelijk te beperken. Eventueel kan ervoor worden gekozen de damwandplanken (deels) aan te brengen met behulp van een regelbaar, hoogfrequent trilblok in combinatie met het lokaal en gecontroleerd fluïderen van de grond aan de punt van de in te brengen damwandplanken. In dat geval dient op maximale afstand van de belendingen met het werk te worden begonnen, waarbij trillingsmetingen worden uitgevoerd aan de bestaande bebouwing. Vervolgens dient naar de belendingen toe te worden gewerkt. Zodra de trillingsmeters aan de belendingen onacceptabele waarden registreren, dient te worden overgestapt op het trillingsvrij drukken van de planken.

Indien het installeren van de planken probleemloos verloopt, kunnen de damwandplanken na voltooiing van de kelder (inclusief kelderdek) en het aanvullen van de ruimte tussen damwanden en kelderwanden, weer worden getrokken. Voorwaarde hierbij is uiteraard, dat de planken nog bereikbaar zijn voor het in te zetten materieel.

Geadviseerd wordt de planken eerst enkele centimeters dieper te drukken of te trillen en vervolgens in één doorgaande beweging te trekken. Indien een individuele plank zich niet laat "losdrukken of -trillen", wordt geadviseerd de betreffende plank in de grond achter te laten.



Ondanks eventuele trillingsreducerende maatregelen tijdens het inbrengen van de damwandplanken kan enig risico op (trilling- of zetting)schade aan omliggende bebouwing nooit volledig worden uitgesloten! Derhalve wordt geadviseerd de bestaande bebouwing, voorafgaand aan het inbrengen van de damwand, door een expertisebureau nauwkeurig te laten opnemen. De bouwkundige staat van de panden en eventuele aanwezige schades / scheuren dienen hierbij nauwkeurig te worden vastgelegd. Zodoende kunnen eventuele schadeclaims van derden naderhand correct worden beoordeeld en afgehandeld.

---

### **Koops & Romeijn Grondmechanica**

ir. J.Th.M. Nicolassen  
adviseur geotechniek

**VOORBEELDBEREKENING NEGATIEVE KLEEF**

- gehanteerde sondering : 002
- paaltype : DPA paal
- schachtafmeting : Ø 410 mm

Voor de berekening is ervan uitgegaan dat de bodem samendrukbaar is tot een niveau van NAP -10,25 m. De daaronder gelegen lagen zijn dermate zanderig dat hierin geen zetting en derhalve geen negatieve kleeft zijn te verwachten.

De grondopbouw is geschematiseerd in 2 lagen: een samendrukbare laag onder de keldervloer en een onsamendrukbare funderingslaag.

**Berekening negatieve kleeft**

De *representatieve waarde* van de maximale negatieve kleeftbelasting van een alleenstaande paal volgens hoofdstuk 7.3.2.2. NEN 9997-1 bedraagt:

$$\begin{aligned} F_{nk;rep} &= (h_1 \cdot K_{0;1} \cdot \tan \delta_1 \cdot (\sigma'_{v;1} + \sigma'_{v;2}) / 2) \cdot O_s \\ &= 142,9 \text{ kN.} \end{aligned}$$

waarin:

$h_1$	= dikte van de samendrukbare lagen onder de keldervloer	in dit geval: 6,97 m
$K_{0;1} \cdot \tan \delta_1$	= product van de representatieve waarde van de neutrale gronddruk factor met de tangens van de wrijvingshoek tussen paal en grond voor de samendrukbare lagen	0,25 -
$\sigma'_{v;1}$	= representatieve waarde van de effectieve verticale spanning direct onder de keldervloer	44,7 kN/m <sup>2</sup>
$\sigma'_{v;2}$	= idem onder de samendrukbare lagen	82,7 kN/m <sup>2</sup>
$O_s$	= omtrek van de paalschacht	1,288 m

De *rekenwaarde* van de maximale negatieve kleeftbelasting van een alleenstaande paal bedraagt:

$$\begin{aligned} F_{nk;d} &= F_{s;nk;rep} \cdot \gamma_{f;nk} \\ &= 143 \text{ kN.} \end{aligned}$$

waarin:

$\gamma_{f;nk}$	= belastingsfactor voor de negatieve kleeft (hoofdstuk 7.3.2.2. (7b) uit NEN 9997-1)	in dit geval: 1,0 -
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

**VOORBEELDBEREKENING VAN HET DRAAGVERMOGEN CONFORM NEN 9997-1**

Voor de berekening is het draagvermogen van een paal bij sondering 002 uitgewerkt.

Paaltype : DPA paal  
Paalgegevens : paalpuntniveau - NAP -16,50 m      paalomtrek ( $O_p$ ) - 1,228 m  
                  : paalafmeting - Ø 410 mm              voetoppervlak ( $A_{punt}$ ) - 0,1320 m<sup>2</sup>

Het draagvermogen is opgebouwd uit puntdraagvermogen en positieve schachtwrijving in de zandige lagen.

De maximale draagkracht van de paal bij sondering i ( $R_{c;cal;i}$  in kN) is bepaald volgens:

$$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$$

waarbij:

$R_{b;cal;max;i}$  = maximale draagkracht van de paalpunt bij sondering i (kN)

$R_{s;cal;max;i}$  = maximale schachtwrijvingskracht bij sondering i (kN)

De berekening van beide componenten wordt onderstaand nader uitgewerkt, de index i wordt hierbij verder niet vermeld.

**Maximale draagkracht van de paalpunt**

De maximale draagkracht van de paalpunt ( $R_{b;cal}$  in kN) wordt bepaald met:

$$R_{b;cal;max} = A_{punt} * q_{b;max}$$

waarin:

$A_{punt}$  = oppervlakte van de paalpunt (m<sup>2</sup>)

$q_{b;max}$  = maximale puntweerstand (NEN 9997-1) (kN/m<sup>2</sup>)

waarbij:

$$q_{b;max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * [\frac{1}{2} * (q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) + q_{c;III;gem}]$$

waarin rekening houdend met het paaltype:

$\alpha_p$  = 0,8 (paalfactor, volgens tabel 7.c van NEN 9997-1)

$\beta$  = 1,0 (paalvoetvormfactor, volgens 7.6.2.3 (10)(g) van NEN 9997-1)

$s$  = 1,0 (vormfactor, volgens 7.6.2.3 (10)(h) van NEN 9997-1)

en de uit de sondering bepaalde waarden, gereduceerd in verband met de ontgraving van de bouwput:

$q_{c;I;gem}$  = gemiddelde conusweerstand over een traject van 0,7 à 4d onder de punt.

In dit geval 8,23 MN/m<sup>2</sup>.

$q_{c;II;gem}$  = minimale conusweerstand binnen het traject van 0,7 à 4d onder de punt.

In dit geval 5,25 MN/m<sup>2</sup>.

$q_{c;III;gem}$  = gemiddelde minimale conusweerstand over een traject van 8d boven de punt.

In dit geval 5,24 MN/m<sup>2</sup>.

zodat:

$$q_{b;max} = 4,793 \text{ MN/m}^2$$

en

$$R_{b;cal;max} = 633 \text{ kN}$$



#### Maximale positieve schachtwrijving

De maximale positieve paalschachtwrijving ( $R_{s;cal}$  in kN) wordt bepaald met:

$$R_{s;cal;max} = O_p * l * \alpha_s * q_{c;gem}$$

waarin:

- $O_s$  = omtrek van de paalschacht, voor het beschouwde paaltype 1,288 m  
 $l$  = lengte waarover schachtwrijving in rekening wordt gebracht, in dit geval 5,45 m (van NAP -11,05 m tot -16,50 m)  
 $\alpha_s$  = 0,010 (paalklassefactor, volgens tabel 7.c van NEN 9997-1)  
 $q_{c;gem}$  = de gemiddelde conusweerstand in de tot de schachtwrijving bijdragende zandlagen, gereduceerd in verband met de ontgraving van de bouwput, in dit geval 9,65 MN/m<sup>2</sup>.

zodat:

$$R_{s;cal;max} = 1,288 \text{ m} * 5,45 \text{ m} * 0,010 * 9,65 * 10^3 \text{ kN/m}^2 = 677 \text{ kN}$$

#### Maximale draagkracht van de paal

Het maximale draagvermogen ( $R_{c;cal}$ ) is berekend met:

$$R_{c;cal} = R_{b;cal;max} + R_{s;cal;max}$$

dus:

$$R_{c;cal} = 633 \text{ kN} + 677 \text{ kN} = 1310 \text{ kN}.$$

#### Bepaling karakteristieke waarde

Uitgaande van palen onder een niet-stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan, wordt de karakteristieke waarde van het paal draagvermogen als volgt bepaald:

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3$$

Voor het onderhavige project is uitgegaan van  $\xi_3 = 1,32$  (NEN 9997-1, Tabel A.10a)

$$R_{c;k} = 1310 \text{ kN} / 1,32 = 992 \text{ kN}$$

#### De rekenwaarde van de maximale draagkracht ( $R_{c;d}$ ) wordt bepaald met:

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

met:

$$\gamma_t = 1,20 \text{ (partiële weerstandsfactor op de totale weerstand voor op druk belaste palen, volgens NEN 9997-1, bijlage A, tabel A.7).}$$

dus:

$$R_{c;d} = 992 / 1,20 = 827 \text{ kN}$$

#### Bepaling rekenwaarde toelaatbare belasting $F_{c;d}$

$$F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$$

met:

$$F_{nk;d} = \text{rekenwaarde negatieve kleef, in dit geval: 143 kN}$$

dus:

$$F_{c;d} \leq 827 - 143 = \mathbf{684 \text{ kN}} \quad (\text{in de tabel afgerond op 680 kN})$$



### VOORBEELDBEREKENING VAN HET TREKDRAAGVERMOGEN CONFORM NEN 9997-1

Voor de berekening is het draagvermogen van een paal bij sondering 002 uitgewerkt.

Paaltype : DPA paal  
Paalgegevens : paalpuntniveau - NAP -18,00 m paalomtrek ( $O_p$ ) - 1,131 m  
schachtafmeting -  $\varnothing$  360 mm

De maximale draagkracht ( $R_{t,max}$ ) van een op trek belaste, alleenstaande paal wordt bepaald met de volgende formule:

$$R_{t,max} = O_{p,gem} \cdot l \cdot \alpha_t \cdot q_{c,gem}$$

waarin :

$O_{p,gem}$  = de gemiddelde omtrek van de paal, voor het beschouwde paaltype 1,131 m;  
 $l$  = de lengte waarover schachtwrijving wordt berekend, in dit geval 6,95 m (van NAP -11,05 m tot NAP -18,00 m);  
 $\alpha_t$  = 0,008 de factor die de invloed van de uitvoering en het paaltype in rekening brengt;  
 $q_{c,gem}$  = de gemiddelde conusweerstand in de tot het trekdraagvermogen bijdragende zandlagen, gereduceerd in verband met de ontgraving van de bouwput, in dit geval 9,39 MN/m<sup>2</sup>.

zodat:

$$R_{t,max} = 1,131 \text{ m} \cdot 6,95 \text{ m} \cdot 0,008 \cdot 9,39 \cdot 10^3 \text{ kN/m}^2 = 590 \text{ kN}.$$

### Bepaling rekenwaarde trekdraagvermogen

De rekenwaarde ( $R_{t,d}$ ) van de draagkracht op trek wordt berekend uit:

$$R_{t,d} = R_{t,max} / \xi \cdot \gamma_{m,trek}$$

waarbij:

$$\gamma_{m,trek} = \gamma_{s,t} \cdot \gamma_{m,var}$$

waarin:

$\gamma_{m,trek}$  = partiële materiaalfactor voor het berekenen van op trek belaste palen;  
 $\gamma_{s,t}$  = 1,35 (partiële materiaalfactor voor op trek belaste palen volgens tabel A.7 van de NEN 9997-1);  
 $\gamma_{m,var}$  = een factor die de invloed van het wisselen van belastingen weergeeft; in dit geval  $\gamma_{var} = 1,5$ ;  
 $\xi$  = 1,32 (factor, afhankelijk van het aantal sonderingen en de herverdelingscapaciteit van de constructie, bepaald volgens tabel A.10a van de NEN 9997-1).

dus:

$$R_{t,d} = 590 / (1,32 \cdot 1,35 \cdot 1,5) = 221 \text{ kN} \quad (\text{in de tabel afgerond op } 220 \text{ kN})$$



**14.4092R02**, 16 oktober 2015

### **Berekeningsresultaten damwand variant I: ballastlaag**



## Rapport voor D-Sheet Piling 14.1

Ontwerp van Damwanden  
Ontwikkeld door Deltares

Bedrijfsnaam: Koops & Romeijn grondmechanica  
FundaTech  
Dongle client ID: 01-12685-001  
  
Datum van rapport: 3/18/2015  
Tijd van rapport: 9:44:25 AM  
  
Datum van berekening: 3/18/2015  
Tijd van berekening: 9:35:15 AM  
  
Bestandsnaam: U:\..\damwandberekening\PZC26v01 ballastlaag  
  
Projectbeschrijving: Zorggebouw a/d Coentjesweg te Oud-Vossemeer  
  
PZC26 L = 14,00 m (NAP +0,50/-13,50 m)

Verificatie volgens NEN-EN 9997+C1:2012

## 1 Overzicht

### 1.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-Kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Verticaal evenwicht
1	EC7(NL)-Stap 6.1		-45,8	11,1	0,0	23,9	Voldoet
1	EC7(NL)-Stap 6.2		-35,3	11,0	0,0	24,0	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-36,6	9,2	0,0	24,6	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-25,8	8,5	0,0	24,7	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5	7,3	-9,7	5,7	0,0	18,5	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-11,7	6,8			
2	EC7(NL)-Stap 6.1		455,3	163,0	68,4	72,2	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.2		447,6	161,4	76,3	79,4	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.3		476,8	167,8	70,5	74,4	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.4		469,1	166,3	77,8	81,0	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5	46,9	284,3	117,6	53,5	59,3	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		341,2	141,2			
3	EC7(NL)-Stap 6.1		<b>596,9</b>	192,7	97,5	97,3	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.2		587,1	190,3	<b>97,9</b>	<b>98,4</b>	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.3		568,9	186,7	87,8	88,5	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.4		538,1	180,4	93,4	94,3	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.5	<b>51,5</b>	305,7	123,1	59,5	62,3	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		366,9	147,7			
4	EC7(NL)-Stap 6.1		507,5	247,7	74,4	65,2	Voldoet
4	EC7(NL)-Stap 6.2		557,4	<b>267,3</b>	75,4	66,1	Voldoet
4	EC7(NL)-Stap 6.3		472,0	243,0	65,6	58,9	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.4		509,0	260,0	68,2	60,1	Voldoet
4	EC7(NL)-Stap 6.5	47,1	217,6	153,2	58,3	58,5	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		261,1	183,9			
Max		<b>51,5</b>	<b>596,9</b>	<b>267,3</b>	<b>97,9</b>	<b>98,4</b>	Voldoet

### 1.2 Ankers en Stempels

Fase	Verificatie type	Anker/stempel stempel 1a		Anker/stempel Keldervloer	
		Kracht [kN]	Toestand	Kracht [kN]	Toestand
2	Stap 6.1	166,93	Elastisch	-	
2	Stap 6.2	165,41	Elastisch	-	
2	Stap 6.3	171,75	Elastisch	-	
2	Stap 6.4	170,25	Elastisch	-	
2	Stap 6.5 * 1,20	144,91	Elastisch	-	
3	Stap 6.1	<b>196,64</b>	Elastisch	-	
3	Stap 6.2	194,29	Elastisch	-	
3	Stap 6.3	190,72	Elastisch	-	
3	Stap 6.4	184,40	Elastisch	-	
3	Stap 6.5 * 1,20	151,47	Elastisch	-	
4	Stap 6.1	-		331,22	Elastisch
4	Stap 6.2	-		<b>350,86</b>	Elastisch
4	Stap 6.3	-		326,53	Elastisch
4	Stap 6.4	-		343,51	Elastisch
4	Stap 6.5 * 1,20	-		273,66	Elastisch
Max		<b>196,64</b>		<b>350,86</b>	

Door vermenigvuldiging van een representatieve waarde kan de kracht groter worden dan de knik of vloeikracht

## 2 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

### 2.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Ja
Aantal bouwfasen	4
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m <sup>3</sup>
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee

### 2.2 Damwandeigenschappen

Lengte	14,00 m
Bovenkant	0,50 m
Aantal secties	1
Pr <sub>r</sub> max;punt	6,00 MPa
Ksifactor	0,76

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Werkende breedte [m]
PZC 26	-13,50	0,50	1,2277E+05	1,00

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Max. char. moment [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor max. moment [-]	Reken moment [kNm/m']
PZC 26	-13,50	0,50	624,00	1,00	1,00	1,00	624,00

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Red. factor EI [-]	Toelichting op reductiefactor	Gecorrig. stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> ]
PZC 26	-13,50	0,50	1,00		122700,00

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Hoogte [mm]	Verf-oppervlak [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> wall]	Doorsnede [cm <sup>2</sup> /m']
PZC 26	-13,50	0,50	450,00	1,32	198,00

### 2.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL methode A: Partiele factoren (ontwerpwaarden) in alle fasen Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.

Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid 1,001

Gebruikte partiële factor set RC 2

Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,10
- Variabele belasting, gunstig	0,00

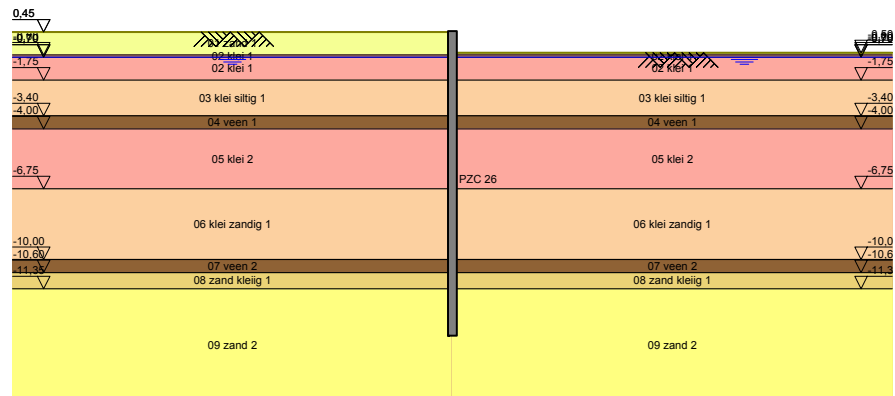
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,25
- Tangens phi	1,18

---

- Delta (wandwrijvingshoek)	1,18
- Beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,45
- Tangens phi	1,25
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Factoren op verticale evenwicht	
- Gamma m:b4	1,20

### 3 Overzicht Fase 1: ongesteund ontgraven

Overzicht - Fase 1: ongesteund ontgraven

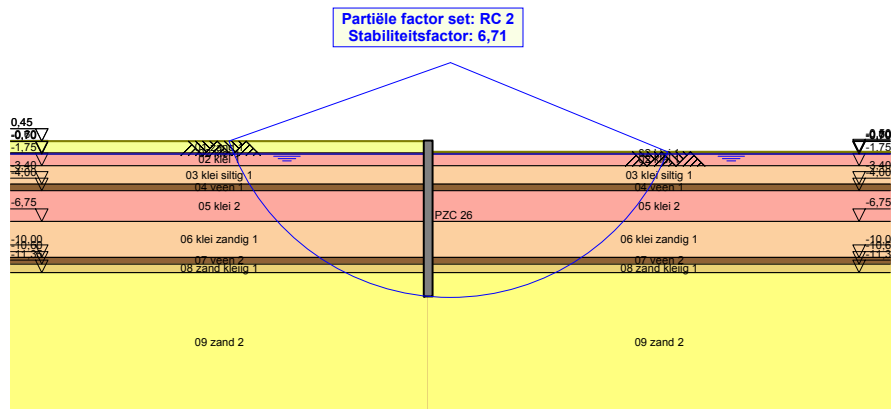


#### 4 Totale Stabiliteit Fase 1: ongesteund ontgraven

Stabiliteitsfactor : 6,71

##### 4.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 1: ongesteund ontgraven



## 5 Stap 6.1 Fase 1: ongesteund ontgraven

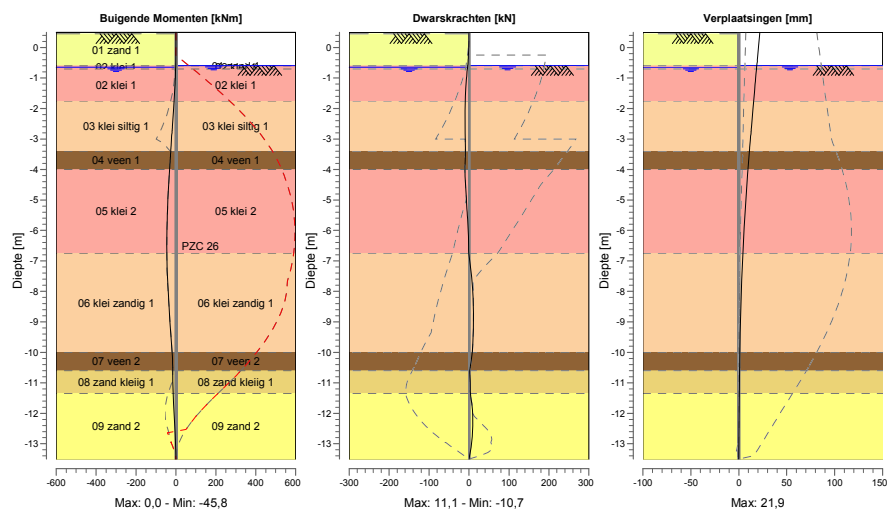
### 5.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 5.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

###### Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 5.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	285,5	278,4
Water	872,6	879,7
Totaal	1158,1	1158,1

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1166,40 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	278,40 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	23,9 %



## 6 Stap 6.2 Fase 1: ongesteund ontgraven

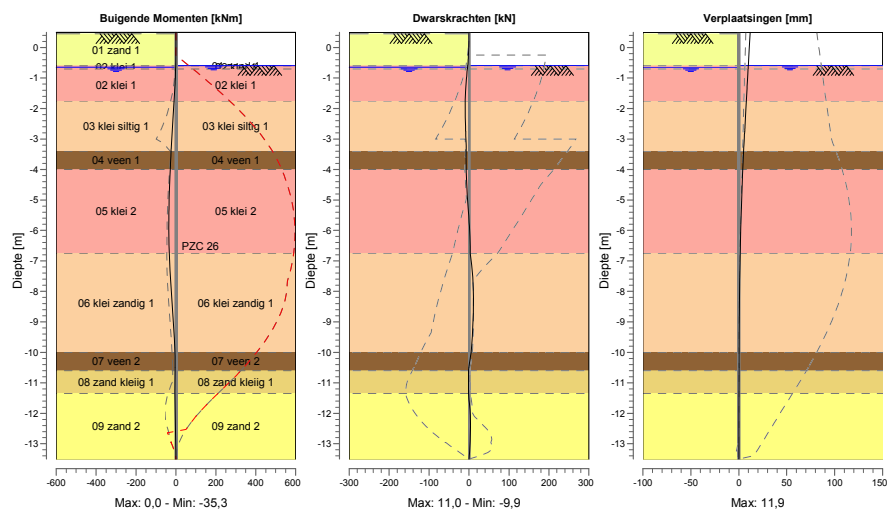
### 6.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

#### 6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

##### Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



#### 6.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	286,8	279,7
Water	872,6	879,7
Totaal	1159,4	1159,4

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1166,40 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	279,71 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	24,0 %

## 7 Stap 6.3 Fase 1: ongesteund ontgraven

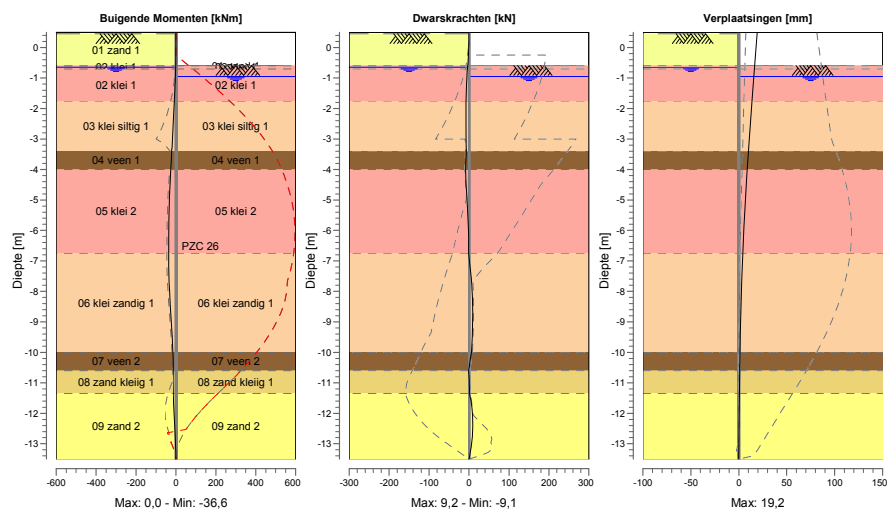
### 7.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

##### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 7.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	281,2	319,3
Water	872,6	834,5
Totaal	1153,8	1153,8

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1298,75 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	319,30 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	24,6 %

## 8 Stap 6.4 Fase 1: ongesteund ontgraven

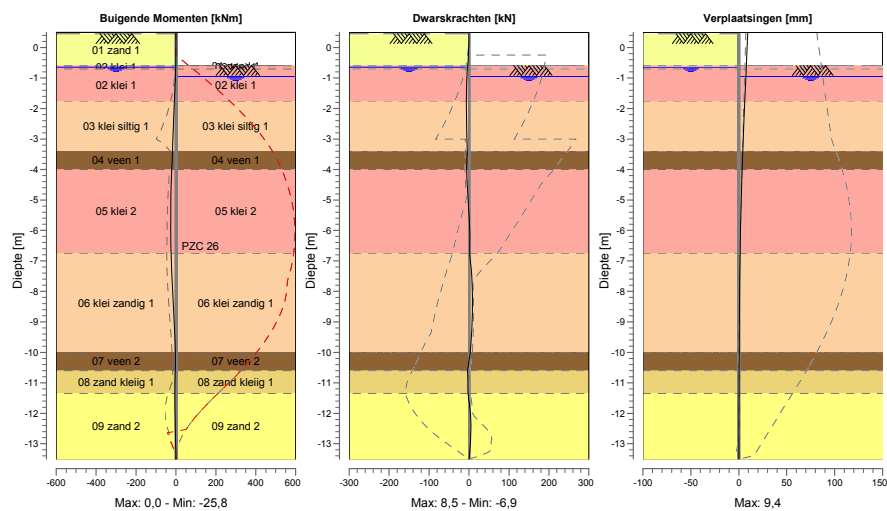
### 8.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 8.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	282,3	320,4
Water	872,6	834,5
Totaal	1155,0	1154,9

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1298,75 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	320,42 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	24,7 %

## 9 Stap 6.5 Fase 1: ongesteund ontgraven

### 9.1 Invoergegevens Links

#### 9.1.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 9.1.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,70 [m]

#### 9.1.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,45

#### 9.1.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 buiten put

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
01 zand 1	0,45	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
02 klei 1	-0,60	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
02 klei 1	-0,70	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
03 klei siltig 1	-1,75	15,00	15,00	0,00	20,00	13,33
04 veen 1	-3,40	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
05 klei 2	-4,00	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleiig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 zand 1	0,45	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,60	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,70	1,00	1,00	Fijn
03 klei siltig 1	-1,75	1,00	1,00	Fijn
04 veen 1	-3,40	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,00	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleiig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
01 zand 1	0,45	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,60	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,51
03 klei siltig 1	-1,75	n.a.	n.a.	n.a.	0,51	1,70
04 veen 1	-3,40	n.a.	n.a.	n.a.	1,70	2,00
05 klei 2	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	3,67
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	3,67	5,64
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	5,64	6,00
08 zand kleiig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00

## 9.1.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
01 zand 1	0,45	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
02 klei 1	-0,60	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
02 klei 1	-0,70	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
03 klei siltig 1	-1,75	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 veen 1	-3,40	1000,00	1000,00	500,00	500,00
05 klei 2	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleiig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
01 zand 1	0,45	2000,00	2000,00
02 klei 1	-0,60	600,00	600,00
02 klei 1	-0,70	600,00	600,00
03 klei siltig 1	-1,75	500,00	500,00
04 veen 1	-3,40	250,00	250,00
05 klei 2	-4,00	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleiig 1	-10,60	3000,00	3000,00
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00

## 9.2 Invoergegevens Rechts

## 9.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

## 9.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,70 [m]

## 9.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50

## 9.2.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 buiten put

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
01 zand 1	0,45	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
02 klei 1	-0,60	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
02 klei 1	-0,70	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
03 klei siltig 1	-1,75	15,00	15,00	0,00	20,00	13,33
04 veen 1	-3,40	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
05 klei 2	-4,00	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleiig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 zand 1	0,45	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,60	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,70	1,00	1,00	Fijn
03 klei siltig 1	-1,75	1,00	1,00	Fijn
04 veen 1	-3,40	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,00	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleiig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 zand 1	0,45	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,60	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,51
03 klei siltig 1	-1,75	n.a.	n.a.	n.a.	0,51	1,70
04 veen 1	-3,40	n.a.	n.a.	n.a.	1,70	2,00
05 klei 2	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	3,67
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	3,67	5,64
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	5,64	6,00
08 zand kleiig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00

### 9.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 zand 1	0,45	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
02 klei 1	-0,60	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
02 klei 1	-0,70	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
03 klei siltig 1	-1,75	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 veen 1	-3,40	1000,00	1000,00	500,00	500,00
05 klei 2	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleiig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 zand 1	0,45	2000,00	2000,00
02 klei 1	-0,60	600,00	600,00
02 klei 1	-0,70	600,00	600,00
03 klei siltig 1	-1,75	500,00	500,00
04 veen 1	-3,40	250,00	250,00
05 klei 2	-4,00	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleiig 1	-10,60	3000,00	3000,00
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00

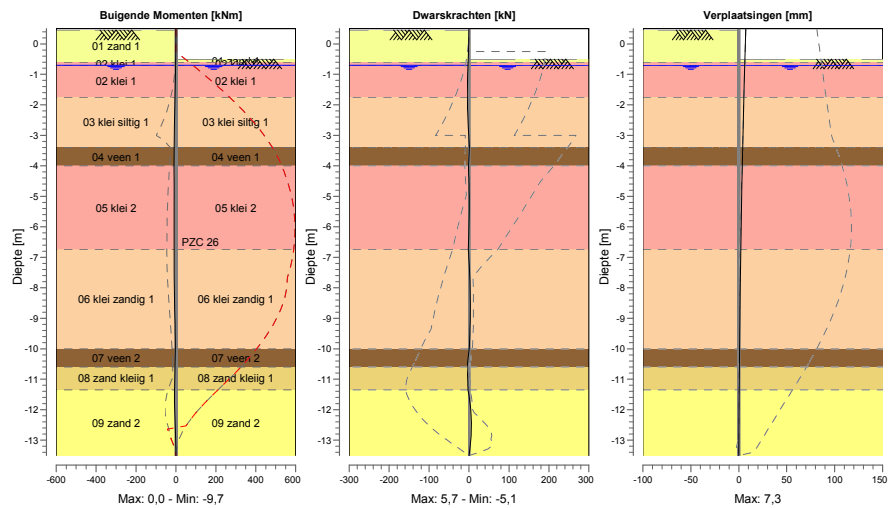
### 9.3 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

### 9.3.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

#### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

##### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



### 9.3.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	274,8	274,8
Water	866,2	866,2
Totaal	1141,0	1141,0

Beschouwd als passieve zijde

Rechts

Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde

Maximale passieve effectieve weerstand

1486,77 kN

Gemobiliseerde passieve eff. weerstand

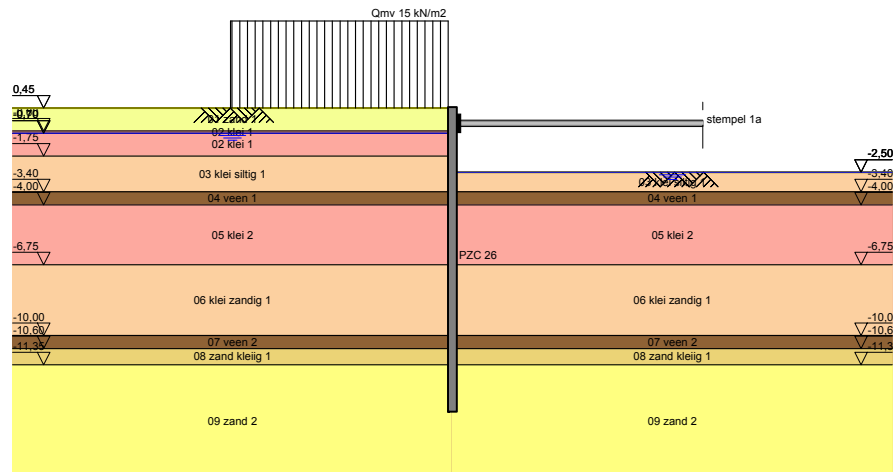
274,82 kN

Percentage gemobiliseerde weerstand

18,5 %

## 10 Overzicht Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

Overzicht - Fase 2: gestempeld. deels ontgraven



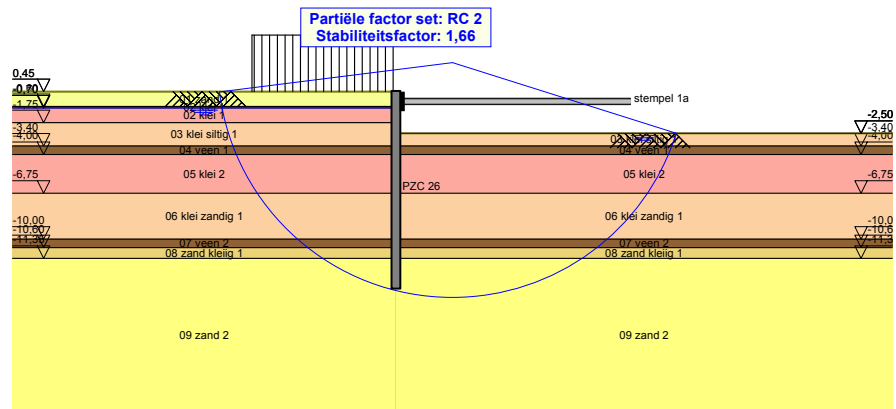


## 11 Totale Stabiliteit Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

Stabiliteitsfactor : 1,66

### 11.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: gestempeld. deels ontgraven



## 12 Stap 6.1 Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

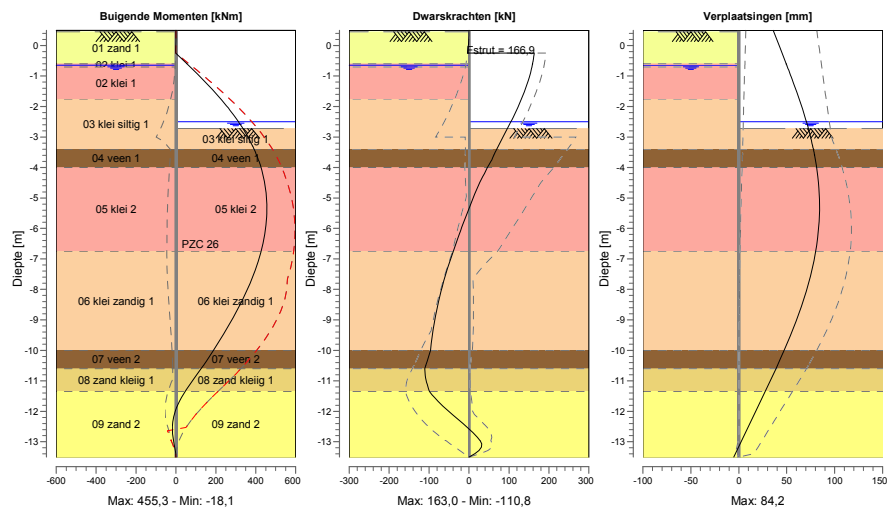
### 12.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

#### 12.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 12.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	359,8	293,2
Water	872,6	771,7
Totaal	1232,5	1064,9

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	405,86 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	293,16 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	72,2 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	4584,63 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3137,72 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	68,4 %

#### 12.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	166,93	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 13 Stap 6.2 Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

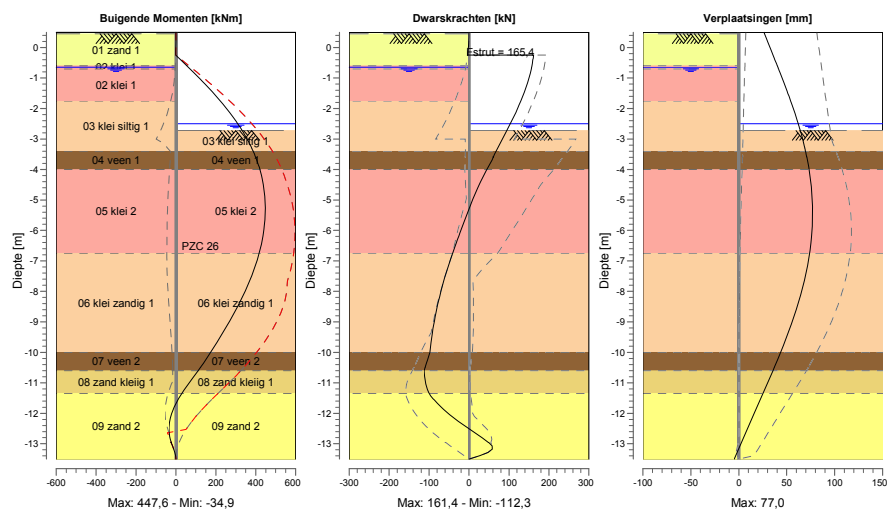
### 13.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

#### 13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



#### 13.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	387,1	322,1
Water	872,6	771,7
Totaal	1259,7	1093,8

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	405,86 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	322,11 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	79,4 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	4584,63 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3497,64 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	76,3 %

#### 13.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	165,41	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 14 Stap 6.3 Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

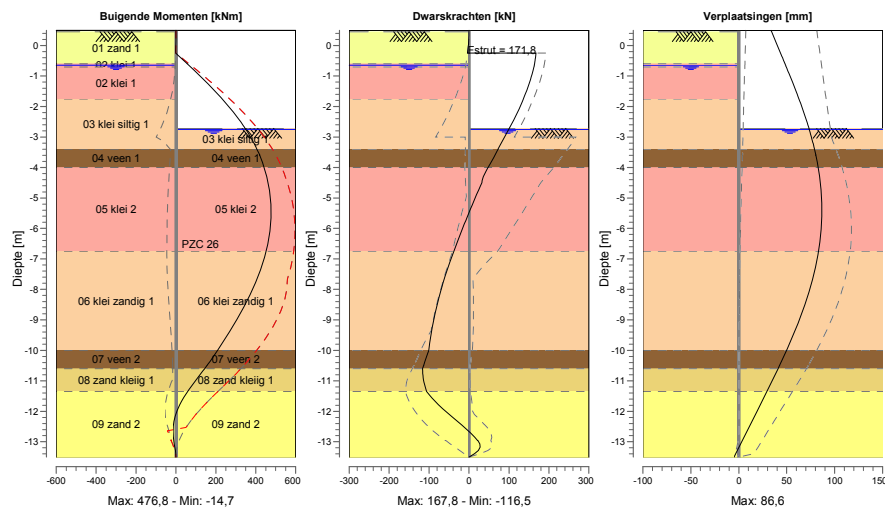
### 14.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 14.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 14.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	355,9	311,6
Water	872,6	744,5
Totaal	1228,6	1056,1

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	419,04 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	311,60 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	74,4 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	4679,23 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3298,92 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	70,5 %

#### 14.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	171,75	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 15 Stap 6.4 Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

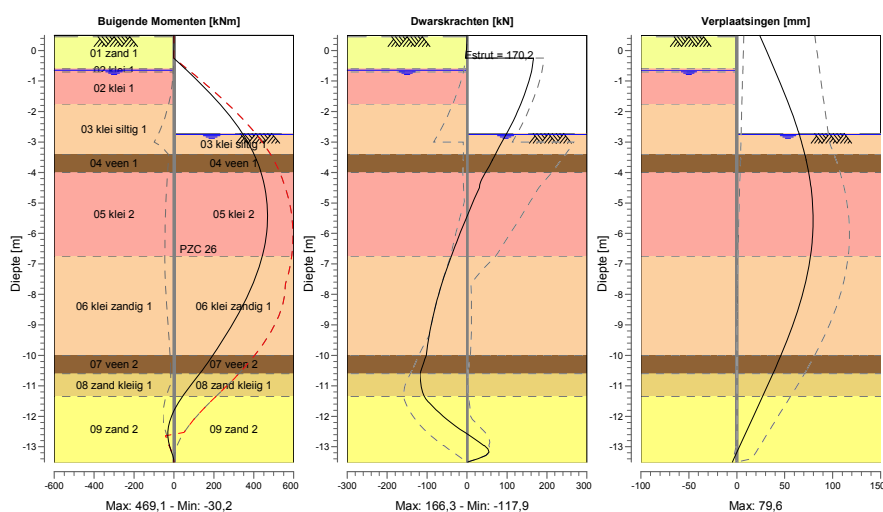
### 15.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

#### 15.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 15.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	381,9	339,2
Water	872,6	744,5
Totaal	1254,5	1083,7

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	419,04 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	339,22 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	81,0 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	4679,23 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3642,22 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	77,8 %

#### 15.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	170,25	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 16 Stap 6.5 Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

### 16.1 Invoergegevens Links

#### 16.1.1 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Belasting [kN/m <sup>2</sup> ]
Qmv 15 kN/m <sup>2</sup>	0,20	15,00
	10,20	15,00

### 16.2 Invoergegevens Rechts

#### 16.2.1 Waterniveau

Freatisch niveau: -2,50 [m]

#### 16.2.2 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-2,50

#### 16.2.3 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 ontgraven -2,50 m

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
03 klei siltig 1	-2,50	15,00	15,00	0,00	20,00	13,33
04 veen 1	-3,40	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
05 klei 2	-4,00	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleilig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
03 klei siltig 1	-2,50	1,00	1,00	Fijn
04 veen 1	-3,40	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,00	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleilig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
03 klei siltig 1	-2,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,67
04 veen 1	-3,40	n.a.	n.a.	n.a.	2,67	4,44
05 klei 2	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	4,44	12,59
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	12,59	22,22
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	22,22	24,00
08 zand kleilig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	24,00	24,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	24,00	24,00

## 16.2.4 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
03 klei siltig 1	-2,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 veen 1	-3,40	1000,00	1000,00	500,00	500,00
05 klei 2	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleilig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
03 klei siltig 1	-2,50	500,00	500,00
04 veen 1	-3,40	250,00	250,00
05 klei 2	-4,00	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleilig 1	-10,60	3000,00	3000,00
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00

## 16.2.5 Stempels

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Door- snede [m <sup>2</sup> /m']	Lengte [m]	Hoek [grad]	Knikkraft [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	5,000E-04	16,00	0,00	250,00	n.a.

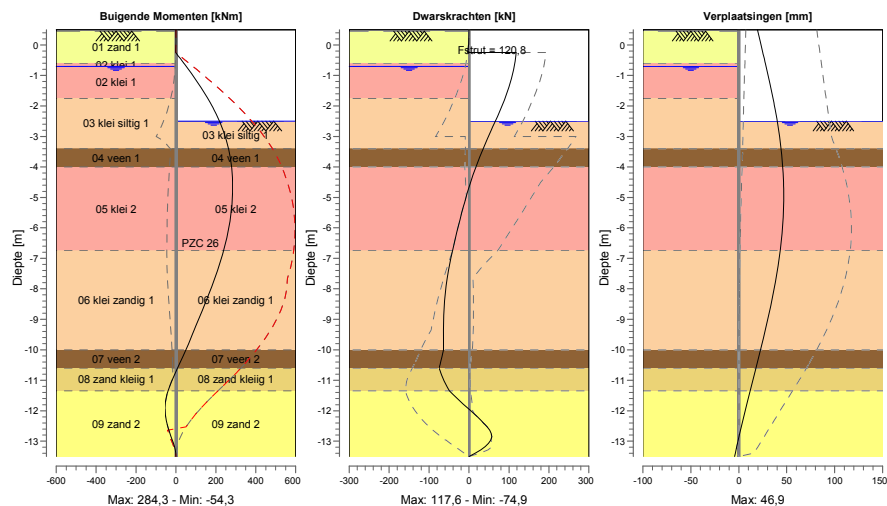
## 16.3 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

## 16.3.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

## Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. deels ontgraven

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



**16.3.2 Grondbreuk**

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	336,7	310,0
Water	866,2	771,8
Totaal	1202,9	1081,8

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	522,59 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	310,00 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	59,3 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	5735,34 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3067,96 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	53,5 %

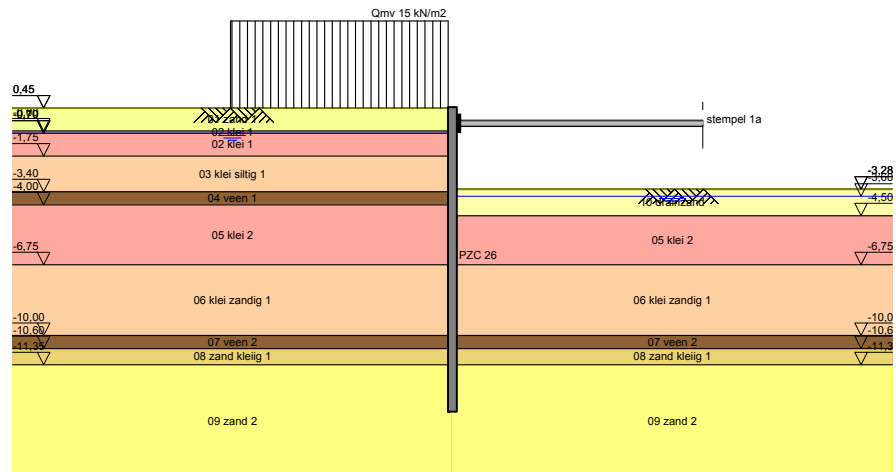
**16.3.3 Ankers/Stempels**

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	120,76	Elastisch	Rechts	Stemp...



## 17 Overzicht Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

Overzicht - Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

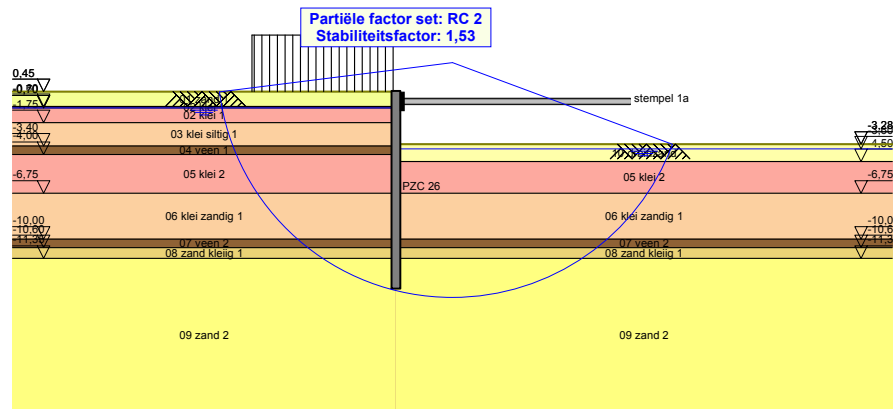


## 18 Totale Stabiliteit Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

Stabiliteitsfactor : 1,53

### 18.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven



## 19 Stap 6.1 Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

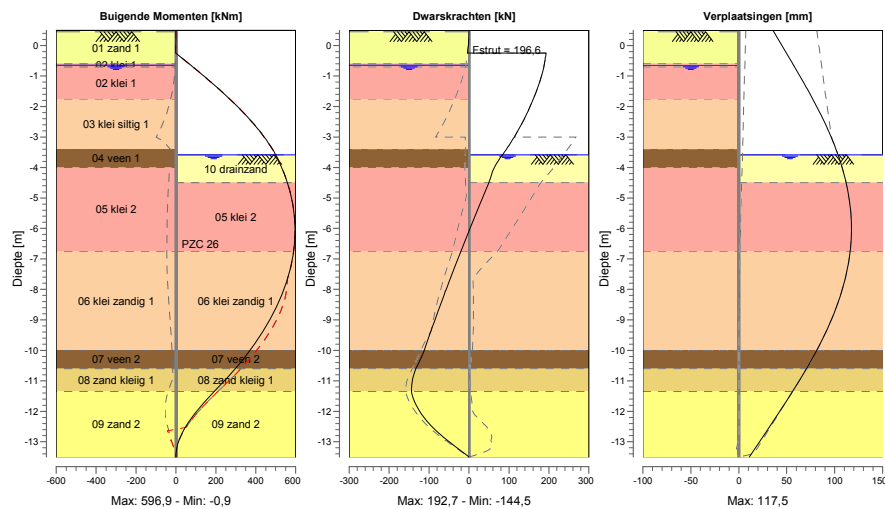
### 19.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

#### 19.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

###### Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 19.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	333,1	308,4
Water	872,6	700,0
Totaal	1205,8	1008,4

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	317,10 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	308,44 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	97,3 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	3256,92 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3173,92 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	97,5 %

#### 19.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	196,64	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 20 Stap 6.2 Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

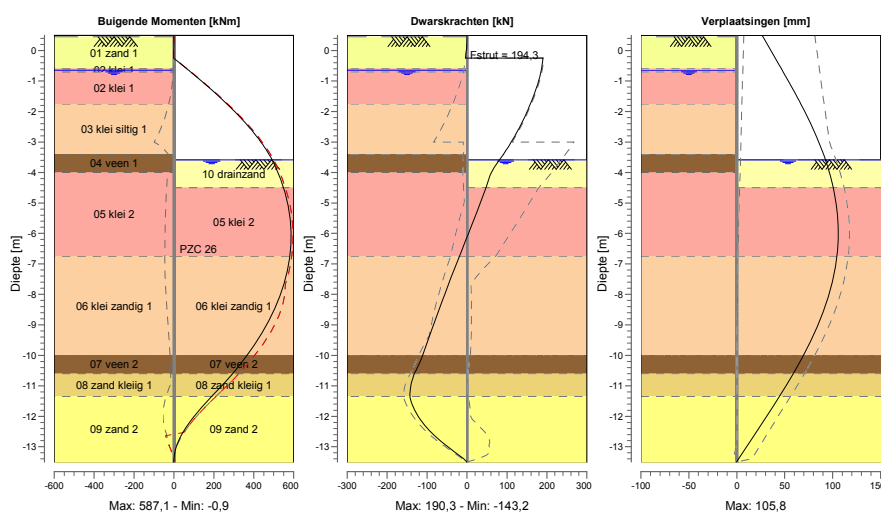
### 20.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

#### 20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

##### Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



#### 20.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	335,1	312,0
Water	872,6	700,0
Totaal	1207,8	1011,9

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	317,10 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	311,96 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	98,4 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	3256,92 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3189,53 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	97,9 %

#### 20.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	194,29	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 21 Stap 6.3 Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

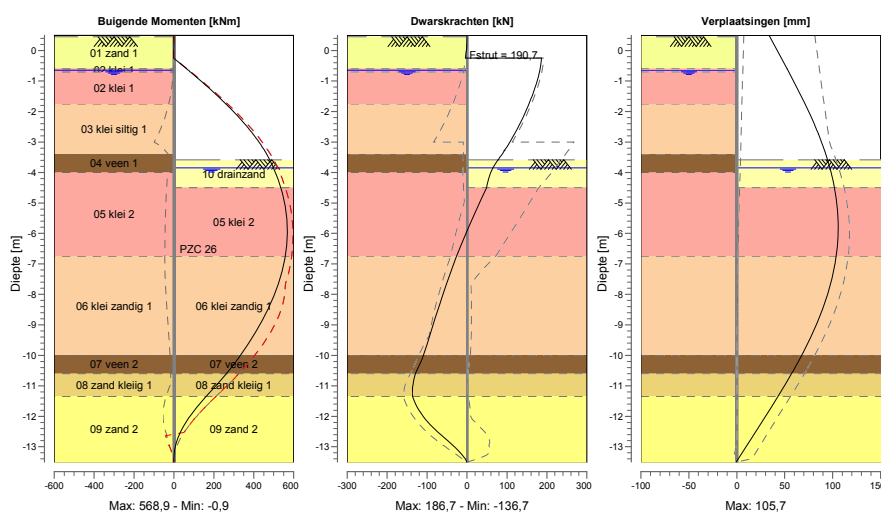
### 21.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 21.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

###### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 21.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	334,7	341,8
Water	872,6	673,9
Totaal	1207,4	1015,7

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	386,44 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	341,82 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	88,5 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	3881,80 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3410,02 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	87,8 %

#### 21.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	190,72	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 22 Stap 6.4 Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

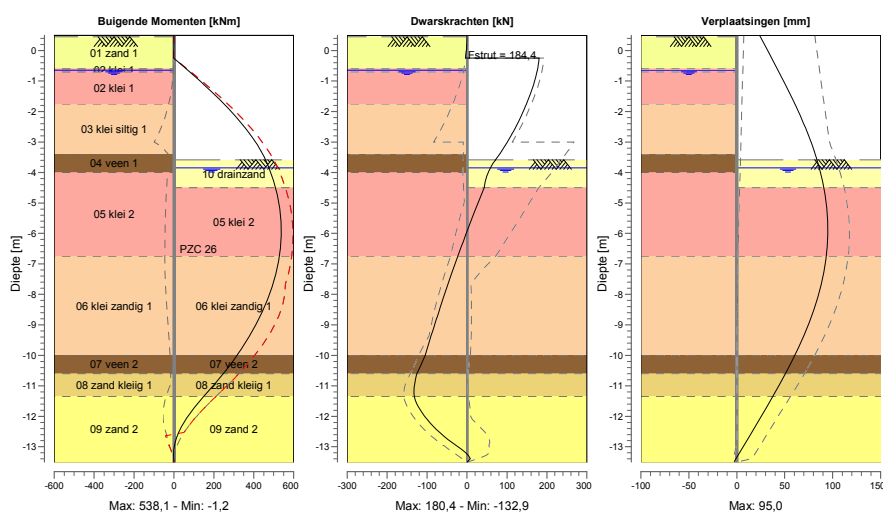
### 22.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 22.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

###### Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 22.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	351,2	364,3
Water	872,6	673,9
Totaal	1223,9	1038,2

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	386,44 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	364,33 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	94,3 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	3881,80 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3623,88 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	93,4 %

#### 22.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	184,40	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 23 Stap 6.5 Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

### 23.1 Invoergegevens Rechts

#### 23.1.1 Waterniveau

Freatisch niveau: -3,60 [m]

#### 23.1.2 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,28

#### 23.1.3 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 Ballastlaag

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
10 drainzand	-3,28	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
05 klei 2	-4,50	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleiig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
10 drainzand	-3,28	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,50	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleiig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
10 drainzand	-3,28	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
05 klei 2	-4,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	12,91
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	12,91	31,56
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	31,56	35,00
08 zand kleiig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	35,00	35,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	35,00	35,00

#### 23.1.4 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
10 drainzand	-3,28	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
05 klei 2	-4,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleiig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
10 drainzand	-3,28	3000,00	3000,00
05 klei 2	-4,50	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleiig 1	-10,60	3000,00	3000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00

### 23.1.5 Stempels

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Door- snede [m <sup>2</sup> /m']	Lengte [m]	Hoek [grad]	Knikkracht [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	5,000E-04	16,00	0,00	250,00	n.a.

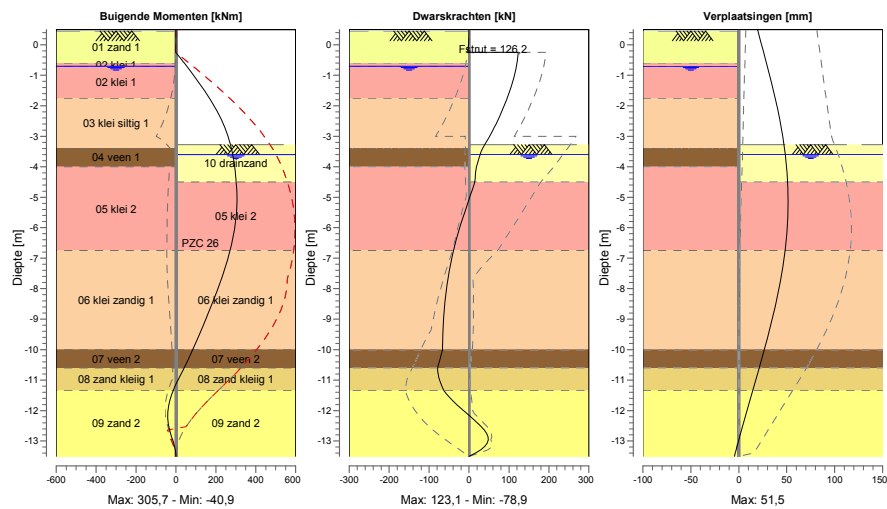
### 23.2 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 23.2.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. volledig ontgraven

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



#### 23.2.2 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Eff. spanning [kN/m <sup>2</sup> ]	Water span. [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Eff. spanning [kN/m <sup>2</sup> ]	Water span. [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	0,50	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,45	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,45	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,25	8,43	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,25	7,67	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,50	9,59	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	-0,50	9,27	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	-0,60	9,97	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,60	12,88	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,70	13,63	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,70	15,17	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	-1,23	16,55	5,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,23	16,89	5,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,75	18,06	11,01	A		0,00	0,00	-	
8	-1,75	16,52	11,01	A		0,00	0,00	-	



Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Eff. spanning [kN/m²]	Water span. [kN/m²]	Stat*	Mob*	Eff. spanning [kN/m²]	Water span. [kN/m²]	Stat*	Mob*
8	-2,13	17,36	15,03	A		0,00	0,00	-	
9	-2,13	16,80	15,03	A		0,00	0,00	-	
9	-2,50	17,58	19,05	A		0,00	0,00	-	
10	-2,50	17,49	19,05	A		0,00	0,00	-	
10	-3,00	18,48	24,41	A		0,00	0,00	-	
11	-3,00	18,43	24,41	A		0,00	0,00	-	
11	-3,28	18,97	27,41	A		0,00	0,00	-	
12	-3,28	18,95	27,41	A		0,00	0,00	P	
12	-3,40	19,18	28,70	A		12,26	0,00	3	99
13	-3,40	20,94	28,70	A		12,39	0,00	P	
13	-3,60	20,99	30,80	A		26,53	0,00	3	80
14	-3,60	23,19	30,80	A		26,72	0,00	3	81
14	-4,00	23,29	35,00	A		35,86	4,00	2	64
15	-4,00	19,65	35,00	A		36,50	4,00	2	65
15	-4,50	20,38	40,30	A		50,01	9,00	2	59
16	-4,50	19,65	40,30	A		23,94	9,00	2	52
16	-5,06	20,43	46,27	A		23,47	17,85	2	54
17	-5,06	20,56	46,27	A		22,89	17,85	2	53
17	-5,63	21,33	52,24	A		23,31	26,70	2	58
18	-5,63	21,46	52,24	A		21,95	26,70	2	55
18	-6,19	22,23	58,20	A		23,48	35,56	2	63
19	-6,19	22,37	58,20	A		22,01	35,56	2	59
19	-6,75	23,13	64,17	A		23,70	44,41	2	69
20	-6,75	21,44	64,17	A		23,15	44,41	2	65
20	-7,40	22,51	71,06	A		25,57	54,64	2	75
21	-7,40	22,07	71,06	A		25,35	54,64	2	74
21	-8,05	23,11	77,96	A		26,66	64,87	3	82
22	-8,05	23,17	77,96	A		26,61	64,87	3	82
22	-8,70	24,21	84,85	A		27,36	75,10	3	88
23	-8,70	24,27	84,85	A		27,23	75,10	3	88
23	-9,35	25,31	91,75	A		28,64	85,33	3	97
24	-9,35	25,37	91,75	A		28,57	85,33	3	97
24	-10,00	26,41	98,64	A		27,88	95,56	P	
25	-10,00	36,28	98,64	A		19,45	95,56	3	83
25	-10,60	36,27	105,00	A		15,27	105,00	3	98
26	-10,60	23,50	105,00	A		27,82	105,00	P	
26	-10,97	24,65	108,75	A		44,56	108,75	P	
27	-10,97	21,80	108,75	A		44,47	108,75	P	
27	-11,35	22,82	112,50	A		61,17	112,50	P	
28	-11,35	18,74	112,50	A		75,83	112,50	P	
28	-11,89	20,08	117,88	A		108,80	117,88	P	
29	-11,89	19,81	117,88	A		107,99	117,88	P	
29	-12,43	21,13	123,25	A		99,75	123,25	2	71
30	-12,43	21,28	123,25	A		99,31	123,25	2	71
30	-12,96	33,06	128,63	1		23,71	128,63	1	14
31	-12,96	33,27	128,63	1		23,75	128,63	1	14
31	-13,50	175,13	134,00	1	33	8,51	134,00	A	

\*

Stat

Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)

Mob

Percentage passief gemobiliseerd

### 23.2.3 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	332,4	373,6
Water	866,2	698,3
Totaal	1198,6	1071,9

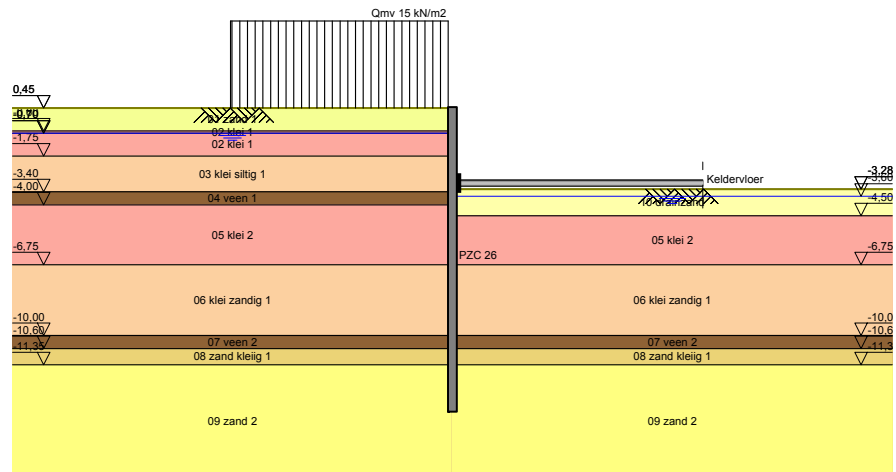
Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	599,25 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	373,57 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	62,3 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	5737,81 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3412,31 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	59,5 %

**23.2.4 Ankers/Stempels**

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	126,23	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 24 Overzicht Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Overzicht - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

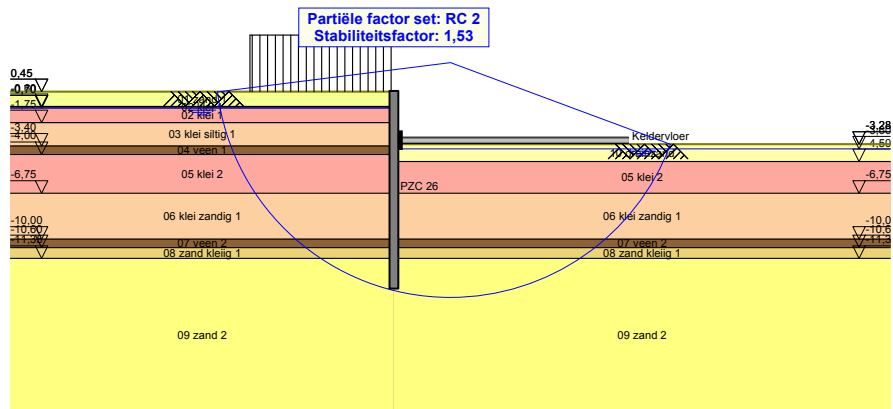


## 25 Totale Stabiliteit Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stabiliteitsfactor : 1,53

### 25.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer



## 26 Stap 6.1 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

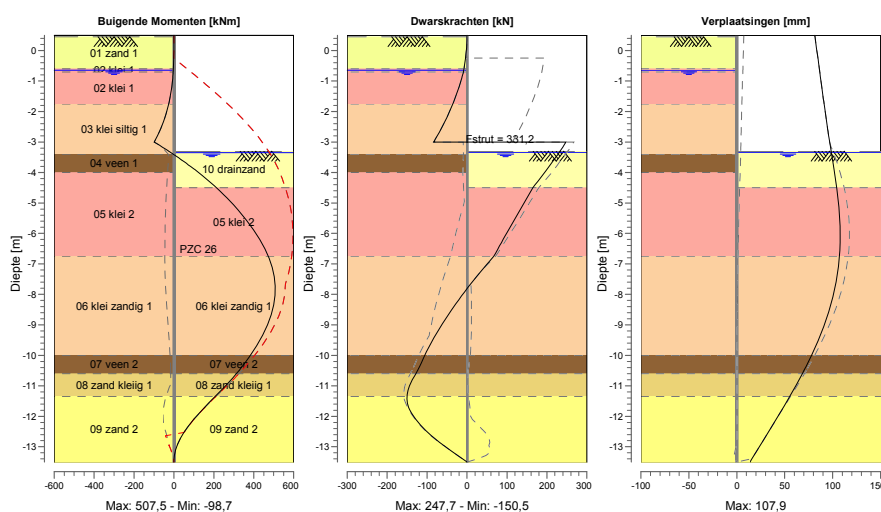
### 26.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 26.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 26.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	455,1	272,3
Water	872,6	723,4
Totaal	1327,7	995,7

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	417,40 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	272,31 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	65,2 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	2992,40 kNm
Gemobiliseerd passief moment	2227,03 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	74,4 %

#### 26.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	331,22	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 27 Stap 6.2 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

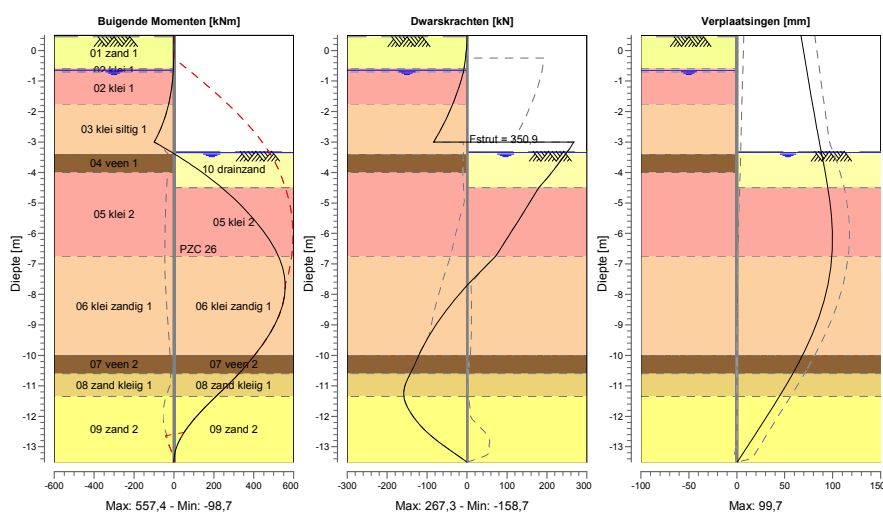
### 27.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 27.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



#### 27.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	479,0	275,8
Water	872,6	723,4
Totaal	1351,6	999,2

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	417,40 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	275,83 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	66,1 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	2992,40 kNm
Gemobiliseerd passief moment	2256,80 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	75,4 %

#### 27.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	350,86	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 28 Stap 6.3 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

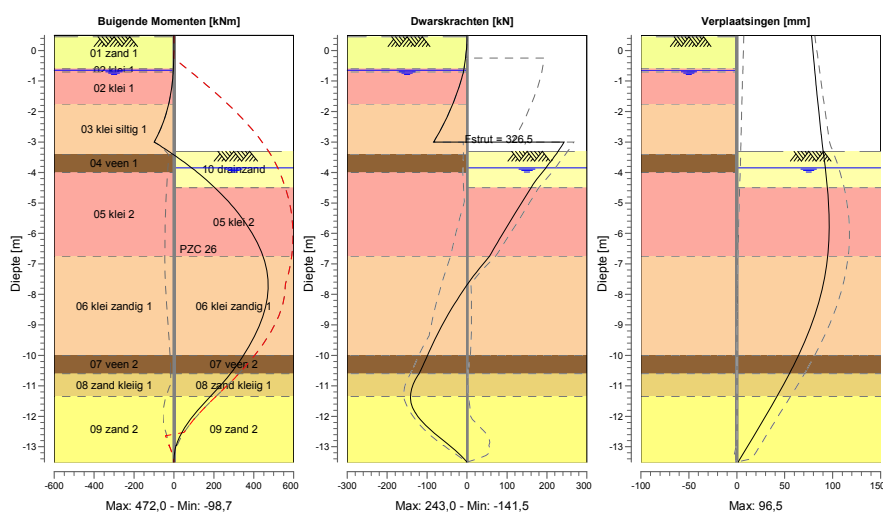
### 28.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 28.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 28.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	454,3	325,5
Water	872,6	673,9
Totaal	1326,9	999,4

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	552,78 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	325,48 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	58,9 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	3827,10 kNm
Gemobiliseerd passief moment	2510,93 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	65,6 %

#### 28.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	326,53	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 29 Stap 6.4 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

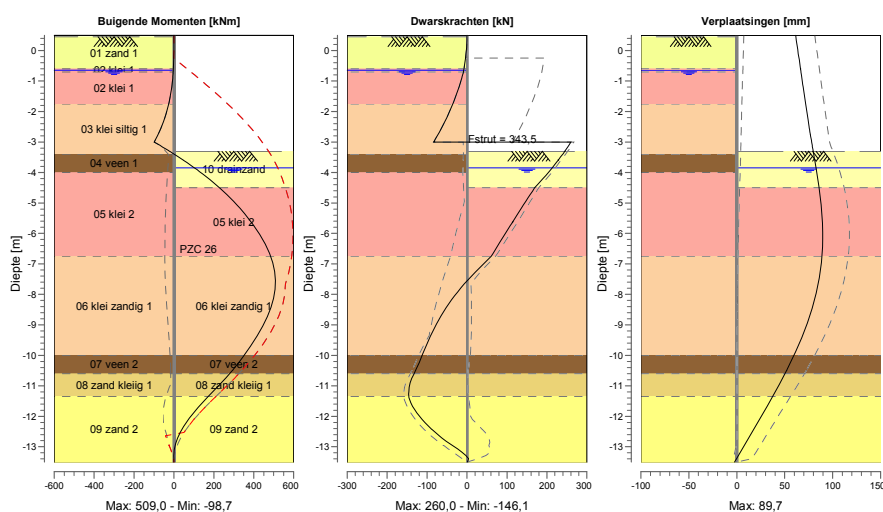
### 29.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 29.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 29.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	478,3	332,3
Water	872,6	673,9
Totaal	1350,9	1006,2

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	552,78 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	332,29 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	60,1 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	3827,10 kNm
Gemobiliseerd passief moment	2608,98 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	68,2 %

#### 29.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	343,51	Elastisch	Rechts	Stemp...



## 30 Stap 6.5 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

### 30.1 Invoergegevens Rechts

#### 30.1.1 Stempels

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Door- snede [m <sup>2</sup> /m']	Lengte [m]	Hoek [grad]	Knikkracht [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	4,500E-01	16,00	0,00	400,00	n.a.

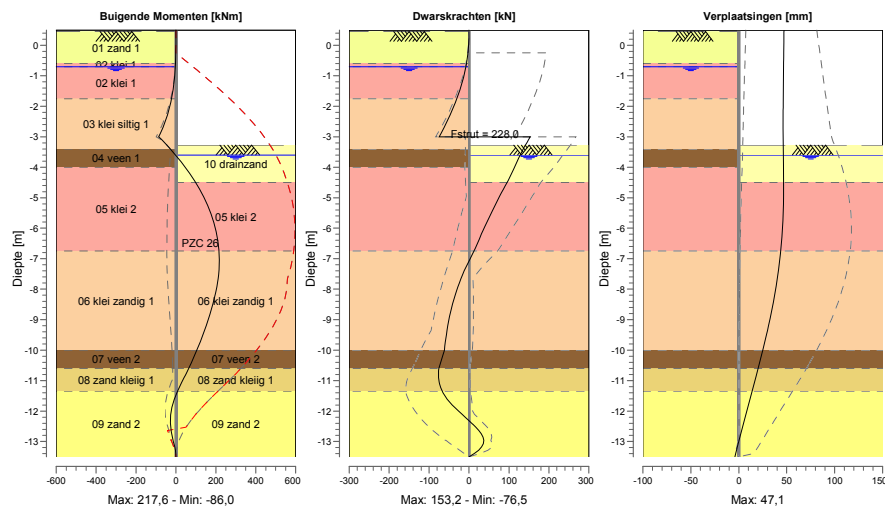
### 30.2 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 30.2.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

##### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



#### 30.2.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	410,9	350,4
Water	866,2	698,3
Totaal	1277,2	1048,7

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	599,25 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	350,35 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	58,5 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	4089,86 kNm
Gemobiliseerd passief moment	2384,75 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	58,3 %

**30.2.3 Ankers/Stempels**

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	228,05	Elastisch	Rechts	Stemp...

**Einde Rapport**



**14.4092R02**, 16 oktober 2015

## **Berekeningsresultaten damwand variant II: injectielaag**

## Rapport voor D-Sheet Piling 14.1

Ontwerp van Damwanden  
Ontwikkeld door Deltares

Bedrijfsnaam: Koops & Romeijn grondmechanica  
FundaTech  
Dongle client ID: 01-12685-001  
  
Datum van rapport: 21-3-2015  
Tijd van rapport: 12:55:36  
  
Datum van berekening: 21-3-2015  
Tijd van berekening: 12:47:45  
  
Bestandsnaam: U:\..\damwandberekening\PZC26v02 injectielaag  
  
Projectbeschrijving: Zorggebouw a/d Coentjesweg te Oud-Vossemeer  
  
PZC26 L = 14,00 m (NAP +0,50/-13,50 m)

Verificatie volgens NEN-EN 9997+C1:2012

## 1 Overzicht

### 1.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-Kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Verticaal evenwicht
1	EC7(NL)-Stap 6.1		-45,7	11,3	0,0	25,3	Voldoet
1	EC7(NL)-Stap 6.2		-35,3	11,1	0,0	25,4	Voldoet
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-36,5	9,3	0,0	26,0	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-25,8	8,6	0,0	26,0	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5	7,3	-9,6	5,1	0,0	19,2	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-11,6	6,1			
2	EC7(NL)-Stap 6.1		511,2	181,4	78,1	80,9	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.2		466,9	171,9	87,3	89,7	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.3		<b>544,2</b>	188,7	80,2	82,8	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.4		502,0	179,9	<b>89,2</b>	<b>91,3</b>	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5	<b>55,7</b>	363,9	141,7	63,6	67,7	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		436,7	170,0			
3	EC7(NL)-Stap 6.1		507,6	181,1	74,0	76,3	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.2		465,0	172,0	82,7	84,4	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.3		536,4	188,1	70,8	72,4	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.4		498,0	179,9	78,6	79,6	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.5	54,6	354,1	141,0	52,2	54,6	Omhoog
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		424,9	169,1			
4	EC7(NL)-Stap 6.1		334,5	216,4	66,8	67,4	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.2		336,6	226,4	75,2	74,2	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.3		371,6	230,5	61,4	61,0	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.4		379,5	<b>242,5</b>	68,1	65,9	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.5	53,6	210,6	170,3	50,9	53,0	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		252,8	204,4			
Max		<b>55,7</b>	<b>544,2</b>	<b>242,5</b>	<b>89,2</b>	<b>91,3</b>	Voldoet

### 1.2 Ankers en Stempels

Fase	Verificatie type	Anker/stempel stempel 1a		Anker/stempel Keldervloer	
		Kracht [kN]	Toestand	Kracht [kN]	Toestand
2	Stap 6.1	185,38	Elastisch	-	
2	Stap 6.2	175,91	Elastisch	-	
2	Stap 6.3	<b>192,68</b>	Elastisch	-	
2	Stap 6.4	183,87	Elastisch	-	
2	Stap 6.5 * 1,20	173,78	Elastisch	-	
3	Stap 6.1	185,14	Elastisch	-	
3	Stap 6.2	175,93	Elastisch	-	
3	Stap 6.3	192,16	Elastisch	-	
3	Stap 6.4	183,92	Elastisch	-	
3	Stap 6.5 * 1,20	173,02	Elastisch	-	
4	Stap 6.1	-		299,91	Elastisch
4	Stap 6.2	-		309,96	Elastisch
4	Stap 6.3	-		314,02	Elastisch
4	Stap 6.4	-		<b>326,06</b>	Elastisch
4	Stap 6.5 * 1,20	-		294,14	Elastisch
Max		<b>192,68</b>		<b>326,06</b>	

Door vermenigvuldiging van een representatieve waarde kan de kracht groter worden dan de knik of vloeikracht

## 2 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

### 2.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Ja
Aantal bouwfasen	4
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m <sup>3</sup>
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee

### 2.2 Damwandeigenschappen

Lengte	14,00 m
Bovenkant	0,50 m
Aantal secties	1
Pr <sub>r</sub> max;punt	6,00 MPa
Ksifactor	0,76

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Werkende breedte [m]
PZC 26	-13,50	0,50	1,2277E+05	1,00

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Max. char. moment [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor max. moment [-]	Reken moment [kNm/m']
PZC 26	-13,50	0,50	624,00	1,00	1,00	1,00	624,00

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Red. factor EI [-]	Toelichting op reductiefactor	Gecorrig. stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> ]
PZC 26	-13,50	0,50	1,00		122700,00

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Hoogte [mm]	Verf-oppervlak [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> wall]	Doorsnede [cm <sup>2</sup> /m']
PZC 26	-13,50	0,50	450,00	1,32	198,00

### 2.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL methode A: Partiele factoren (ontwerpwwaarden) in alle fasen Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.

Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid 1,001

Gebruikte partiële factor set RC 2

Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,10
- Variabele belasting, gunstig	0,00

Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,25
- Tangens phi	1,18

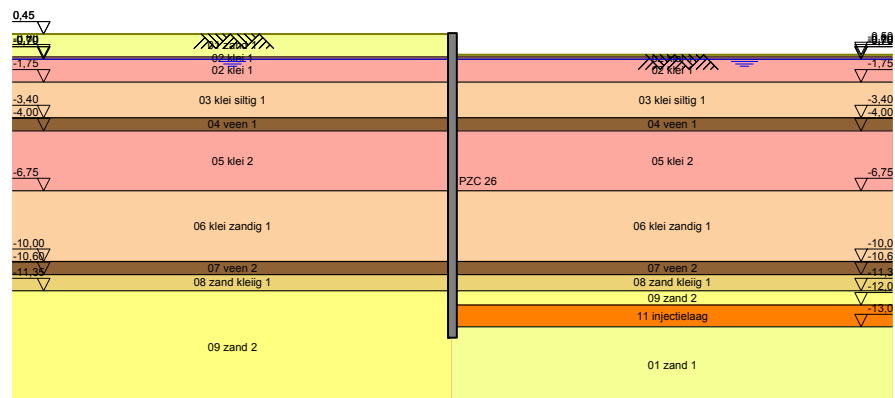
---

- Delta (wandwrijvingshoek)	1,18
- Beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,45
- Tangens phi	1,25
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Factoren op verticale evenwicht	
- Gamma m:b4	1,20



### 3 Overzicht Fase 1: ongesteund ontgraven

Overzicht - Fase 1: ongesteund ontgraven

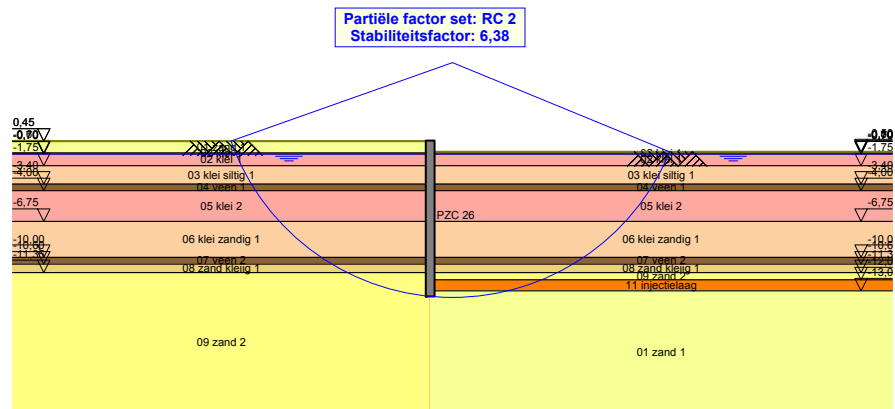


## 4 Totale Stabiliteit Fase 1: ongesteund ontgraven

Stabiliteitsfactor : 6,38

### 4.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 1: ongesteund ontgraven



## 5 Stap 6.1 Fase 1: ongesteund ontgraven

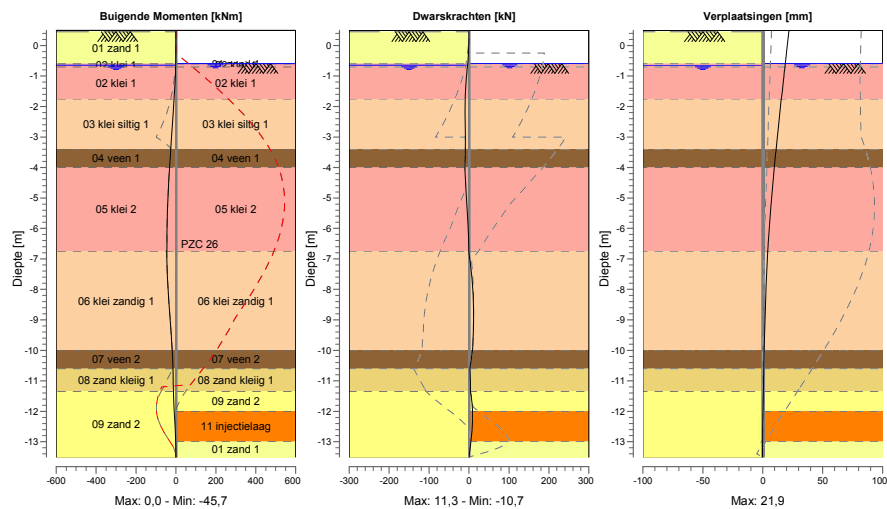
### 5.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 5.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

###### Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 5.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	287,4	280,3
Water	872,6	879,7
Totaal	1160,0	1160,0

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1106,43 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	280,29 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	25,3 %

## 6 Stap 6.2 Fase 1: ongesteund ontgraven

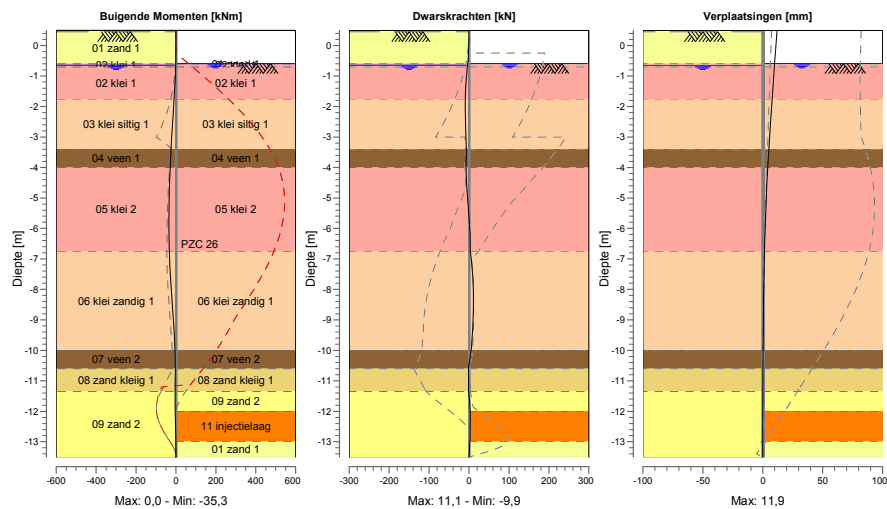
## 6.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

### 6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

**Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven**

### Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



### 6.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	287,9	280,8
Water	872,6	879,7
Totaal	1160,6	1160,5

Beschouwd als passieve zijde

Rechts

Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde

Maximale passieve effectieve weerstand

1106,43 kN

Gemobiliseerde passieve eff. weerstand

280,82 kN

### Percentage gemobiliseerde weerstand

25,4 %

## 7 Stap 6.3 Fase 1: ongesteund ontgraven

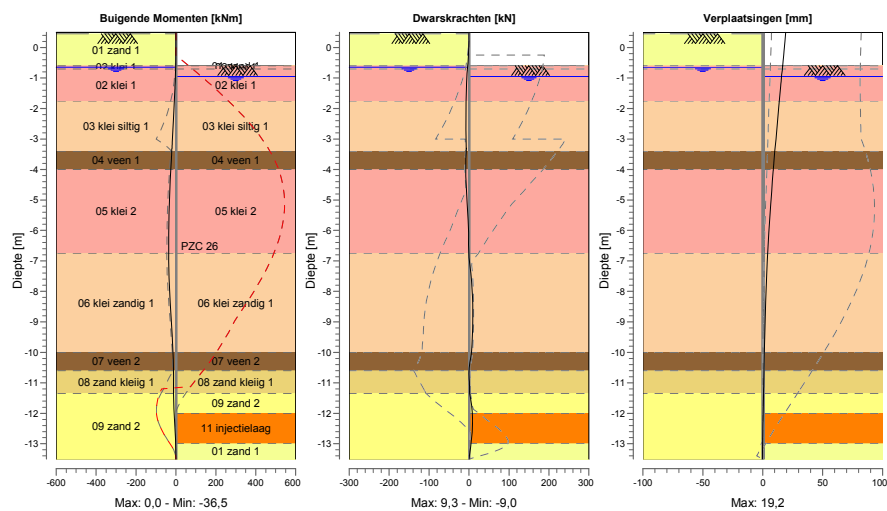
### 7.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

##### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 7.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	283,1	321,1
Water	872,6	834,5
Totaal	1155,7	1155,7

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1234,96 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	321,15 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	26,0 %

## 8 Stap 6.4 Fase 1: ongesteund ontgraven

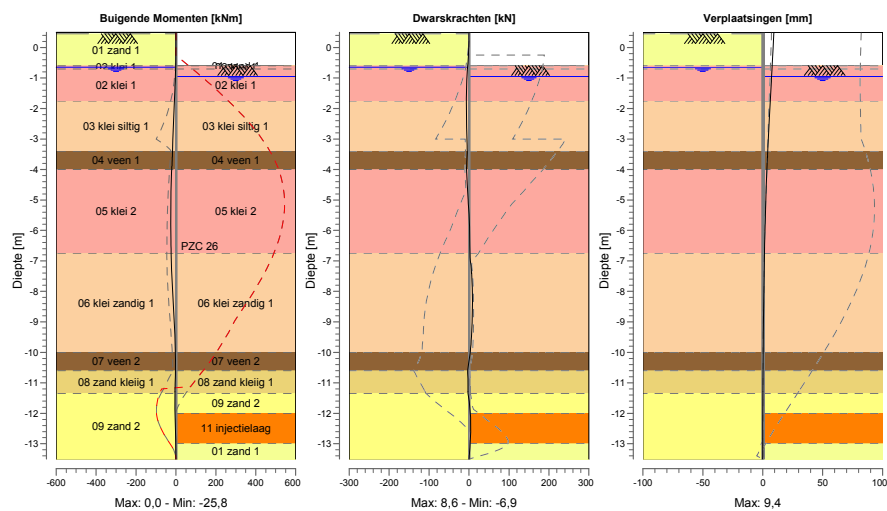
### 8.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 8.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	283,5	321,6
Water	872,6	834,5
Totaal	1156,1	1156,1

Beschouwd als passieve zijde

Rechts

Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde

Maximale passieve effectieve weerstand 1234,96 kN

Gemobiliseerde passieve eff. weerstand 321,58 kN

Percentage gemobiliseerde weerstand 26,0 %

## 9 Stap 6.5 Fase 1: ongesteund ontgraven

### 9.1 Invoergegevens Links

#### 9.1.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 9.1.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,70 [m]

#### 9.1.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,45

#### 9.1.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 buiten put

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
01 zand 1	0,45	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
02 klei 1	-0,60	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
02 klei 1	-0,70	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
03 klei siltig 1	-1,75	15,00	15,00	0,00	20,00	13,33
04 veen 1	-3,40	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
05 klei 2	-4,00	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleiig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 zand 1	0,45	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,60	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,70	1,00	1,00	Fijn
03 klei siltig 1	-1,75	1,00	1,00	Fijn
04 veen 1	-3,40	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,00	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleiig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
01 zand 1	0,45	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,60	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,51
03 klei siltig 1	-1,75	n.a.	n.a.	n.a.	0,51	1,70
04 veen 1	-3,40	n.a.	n.a.	n.a.	1,70	2,00
05 klei 2	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	3,67
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	3,67	5,64
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	5,64	6,00
08 zand kleiig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00

## 9.1.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
01 zand 1	0,45	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
02 klei 1	-0,60	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
02 klei 1	-0,70	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
03 klei siltig 1	-1,75	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 veen 1	-3,40	1000,00	1000,00	500,00	500,00
05 klei 2	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleiig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
01 zand 1	0,45	2000,00	2000,00
02 klei 1	-0,60	600,00	600,00
02 klei 1	-0,70	600,00	600,00
03 klei siltig 1	-1,75	500,00	500,00
04 veen 1	-3,40	250,00	250,00
05 klei 2	-4,00	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleiig 1	-10,60	3000,00	3000,00
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00

## 9.2 Invoergegevens Rechts

## 9.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

## 9.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,70 [m]

## 9.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50

## 9.2.4 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 binnen put

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
01 zand 1	0,45	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
02 klei 1	-0,60	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
02 klei 1	-0,70	14,00	14,00	0,00	17,50	11,67
03 klei siltig 1	-1,75	15,00	15,00	0,00	20,00	13,33
04 veen 1	-3,40	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
05 klei 2	-4,00	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleiig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60
11 injectielaag	-12,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60
01 zand 1	-13,00	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67



Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 zand 1	0,45	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,60	1,00	1,00	Fijn
02 klei 1	-0,70	1,00	1,00	Fijn
03 klei siltig 1	-1,75	1,00	1,00	Fijn
04 veen 1	-3,40	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,00	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleiig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn
11 injectielaag	-12,00	1,00	1,00	Fijn
01 zand 1	-13,00	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 zand 1	0,45	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,60	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
02 klei 1	-0,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,51
03 klei siltig 1	-1,75	n.a.	n.a.	n.a.	0,51	1,70
04 veen 1	-3,40	n.a.	n.a.	n.a.	1,70	2,00
05 klei 2	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	3,67
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	3,67	5,64
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	5,64	6,00
08 zand kleiig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00
11 injectielaag	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00
01 zand 1	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	6,00	6,00

### 9.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 zand 1	0,45	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
02 klei 1	-0,60	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
02 klei 1	-0,70	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
03 klei siltig 1	-1,75	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 veen 1	-3,40	1000,00	1000,00	500,00	500,00
05 klei 2	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleiig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00
11 injectielaag	-12,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00
01 zand 1	-13,00	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 zand 1	0,45	2000,00	2000,00
02 klei 1	-0,60	600,00	600,00
02 klei 1	-0,70	600,00	600,00
03 klei siltig 1	-1,75	500,00	500,00
04 veen 1	-3,40	250,00	250,00
05 klei 2	-4,00	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleiig 1	-10,60	3000,00	3000,00
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00
11 injectielaag	-12,00	7500,00	7500,00
01 zand 1	-13,00	2000,00	2000,00

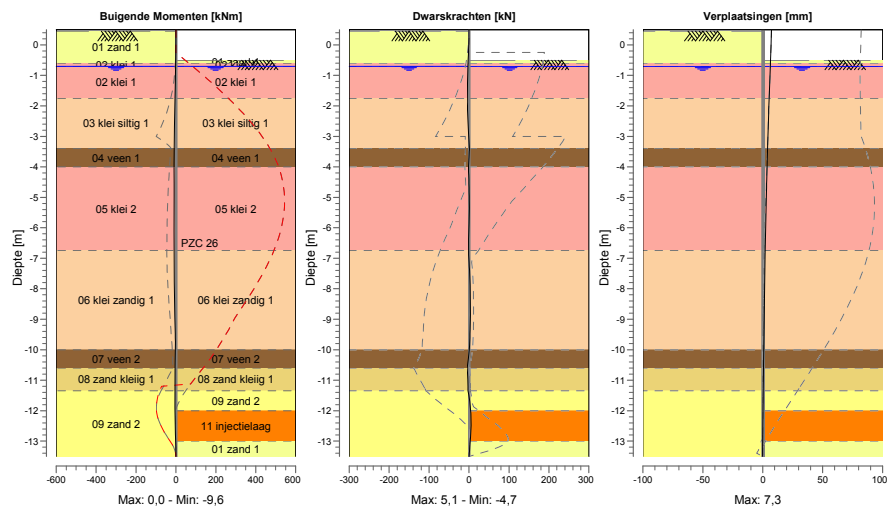
### 9.3 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

### 9.3.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: ongesteund ontgraven

### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



### 9.3.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	276,6	276,6
Water	866,2	866,2
Totaal	1142,8	1142,8

Beschouwd als passieve zijde

Rechts

Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde

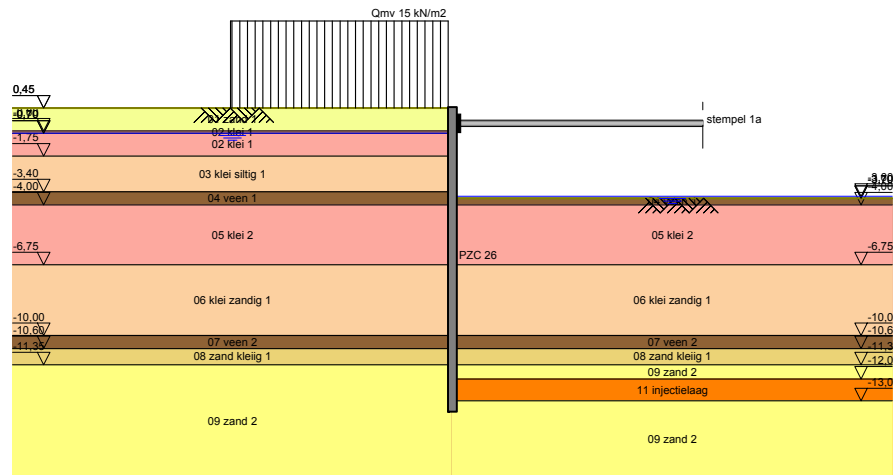
Maximale passieve effectieve weerstand	1438,87 kN
----------------------------------------	------------

Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	276,62 kN
----------------------------------------	-----------

Percentage gemobiliseerde weerstand	19,2 %
-------------------------------------	--------

## 10 Overzicht Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

Overzicht - Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

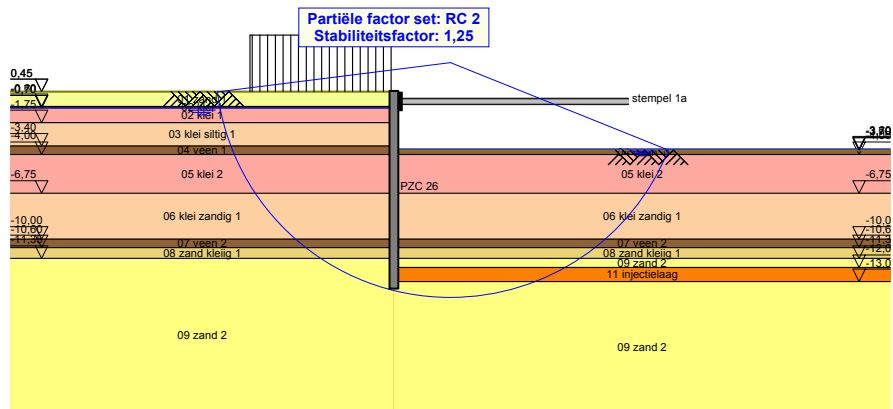


## 11 Totale Stabiliteit Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

Stabiliteitsfactor : 1,25

### 11.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven



## 12 Stap 6.1 Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

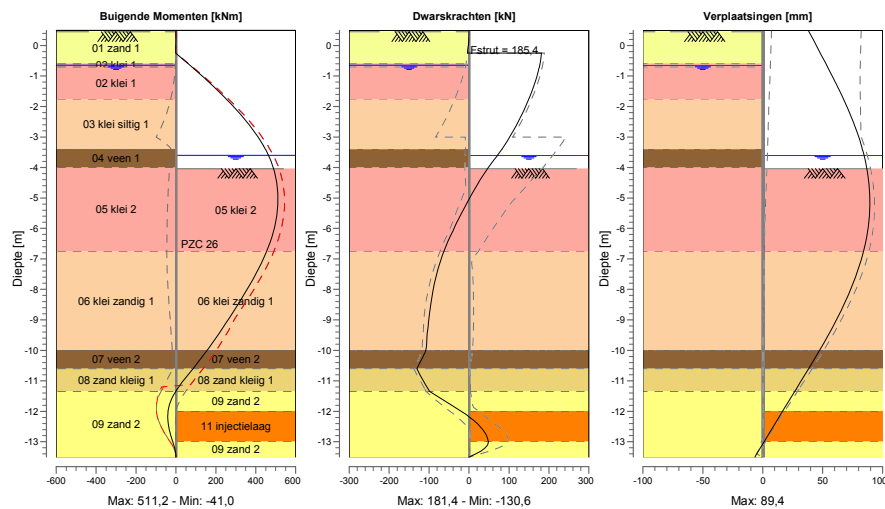
### 12.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

#### 12.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

###### Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 12.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	372,6	534,4
Water	872,6	525,0
Totaal	1245,3	1059,5

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	660,56 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	534,44 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	80,9 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	6849,74 kNm
Gemobiliseerd passief moment	5348,44 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	78,1 %

#### 12.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	185,38	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 13 Stap 6.2 Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

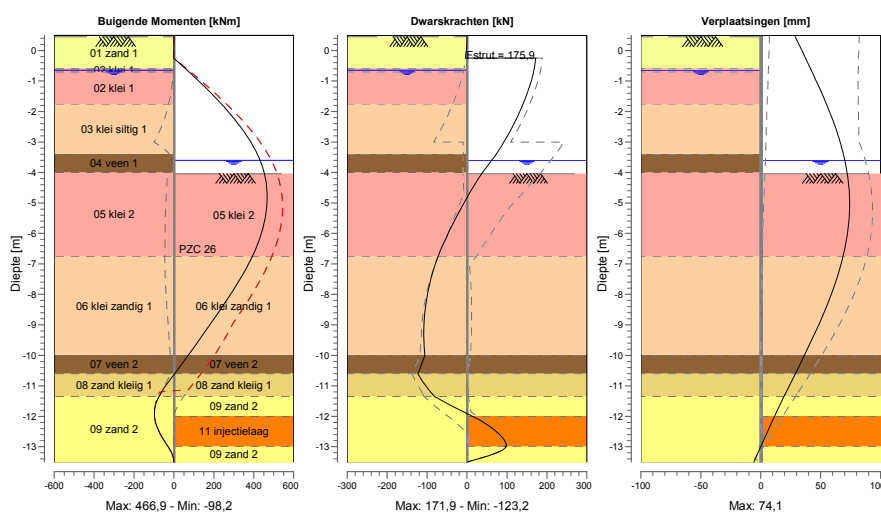
### 13.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

#### 13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



#### 13.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	420,9	592,3
Water	872,6	525,0
Totaal	1293,6	1117,3

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	660,56 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	592,29 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	89,7 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	6849,74 kNm
Gemobiliseerd passief moment	5978,90 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	87,3 %

#### 13.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	175,91	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 14 Stap 6.3 Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

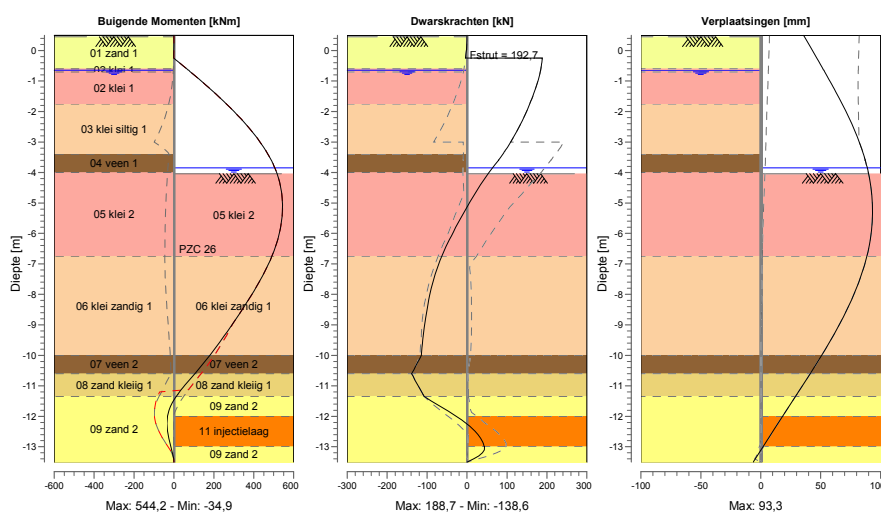
### 14.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 14.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

##### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 14.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	367,9	546,8
Water	872,6	500,6
Totaal	1240,5	1047,4

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	660,56 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	546,75 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	82,8 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	6849,74 kNm
Gemobiliseerd passief moment	5490,07 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	80,2 %

#### 14.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	192,68	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 15 Stap 6.4 Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

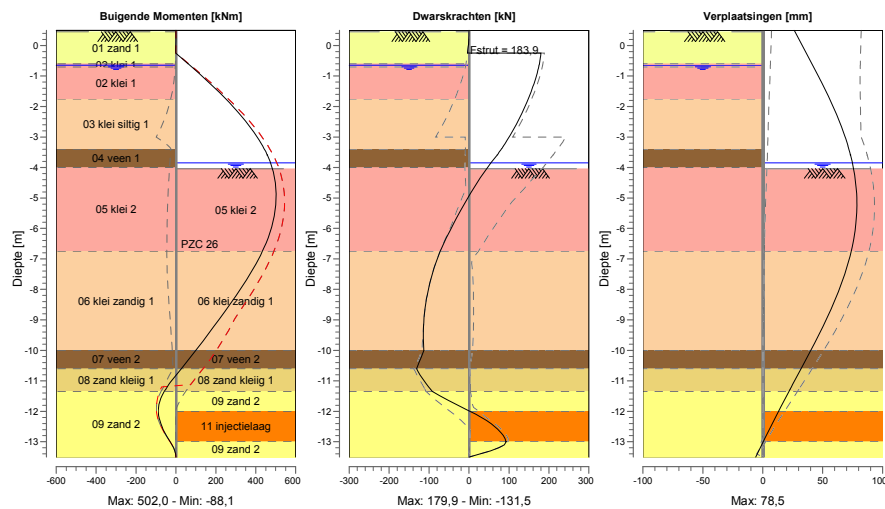
### 15.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

#### 15.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

###### Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 15.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	415,1	603,0
Water	872,6	500,6
Totaal	1287,8	1103,6

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	660,56 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	603,04 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	91,3 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	6849,74 kNm
Gemobiliseerd passief moment	6109,52 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	89,2 %

#### 15.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	183,87	Elastisch	Rechts	Stemp...



## 16 Stap 6.5 Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

### 16.1 Invoergegevens Links

#### 16.1.1 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Belasting [kN/m <sup>2</sup> ]
Qmv 15 kN/m <sup>2</sup>	0,20	15,00
	10,20	15,00

### 16.2 Invoergegevens Rechts

#### 16.2.1 Waterniveau

Freatisch niveau: -3,60 [m]

#### 16.2.2 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,70

#### 16.2.3 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 Injectielaag

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
10 drainzand	-3,28	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
04 veen 1	-3,70	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
05 klei 2	-4,00	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleiig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60
11 injectielaag	-12,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60
09 zand 2	-13,00	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
10 drainzand	-3,28	1,00	1,00	Fijn
04 veen 1	-3,70	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,00	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleiig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn
11 injectielaag	-12,00	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-13,00	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
10 drainzand	-3,28	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
04 veen 1	-3,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
05 klei 2	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
08 zand kleiig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
11 injectielaag	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	35,00
09 zand 2	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	35,00	35,00

**16.2.4 Beddingsconstanten (Secant)**

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
10 drainzand	-3,28	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
04 veen 1	-3,70	1000,00	1000,00	500,00	500,00
05 klei 2	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleiig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00
11 injectielaag	-12,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00
09 zand 2	-13,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
10 drainzand	-3,28	3000,00	3000,00
04 veen 1	-3,70	250,00	250,00
05 klei 2	-4,00	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleiig 1	-10,60	3000,00	3000,00
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00
11 injectielaag	-12,00	7500,00	7500,00
09 zand 2	-13,00	7500,00	7500,00

**16.2.5 Stempels**

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Door- snede [m²/m']	Lengte [m]	Hoek [grad]	Knikkracht [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	5,000E-04	16,00	0,00	250,00	n.a.

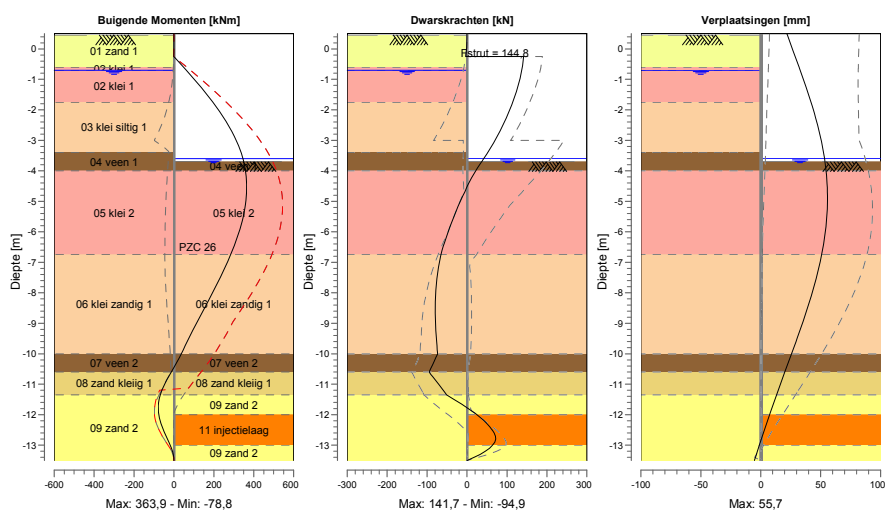
**16.3 Berekeningsresultaten**

Aantal iteraties: 6

## 16.3.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

## Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: gestempeld. volledig ontgraven

## Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



## 16.3.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	347,5	543,4
Water	866,2	525,0
Totaal	1213,8	1068,5

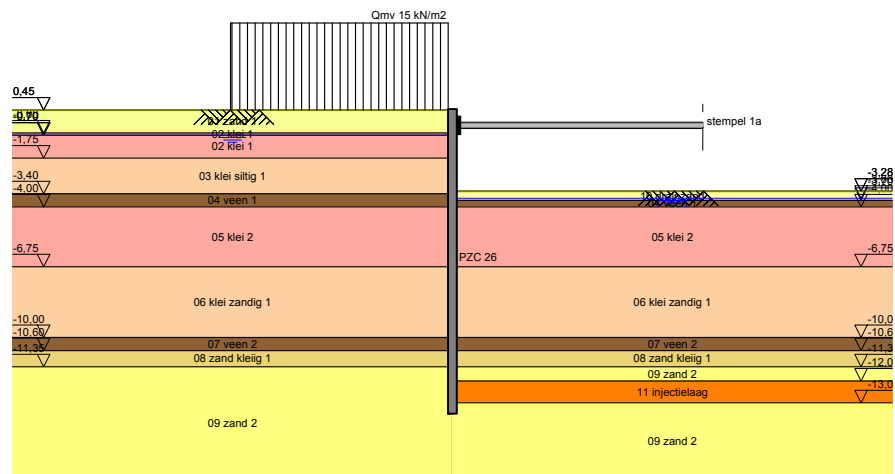
Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	803,05 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	543,42 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	67,7 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	8255,52 kNm
Gemobiliseerd passief moment	5249,61 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	63,6 %

## 16.3.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	144,82	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 17 Overzicht Fase 3: gestempeld. met drainzand

Overzicht - Fase 3: gestempeld. met drainzand

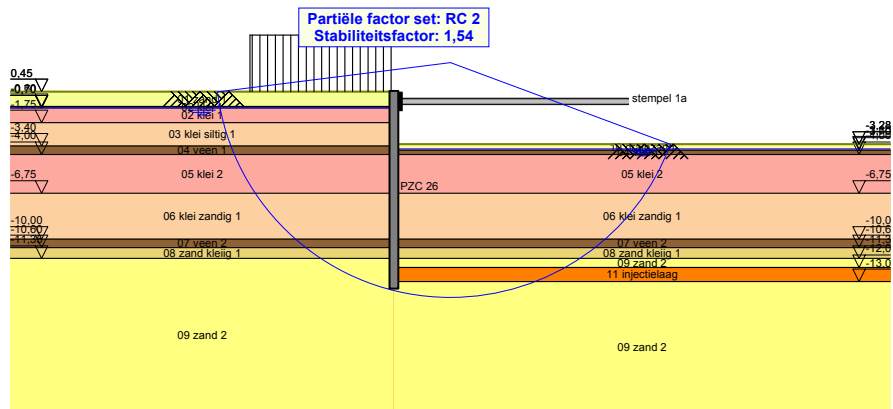


## 18 Totale Stabiliteit Fase 3: gestempeld. met drainzand

Stabiliteitsfactor : 1,54

### 18.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 3: gestempeld. met drainzand



## 19 Stap 6.1 Fase 3: gestempeld. met drainzand

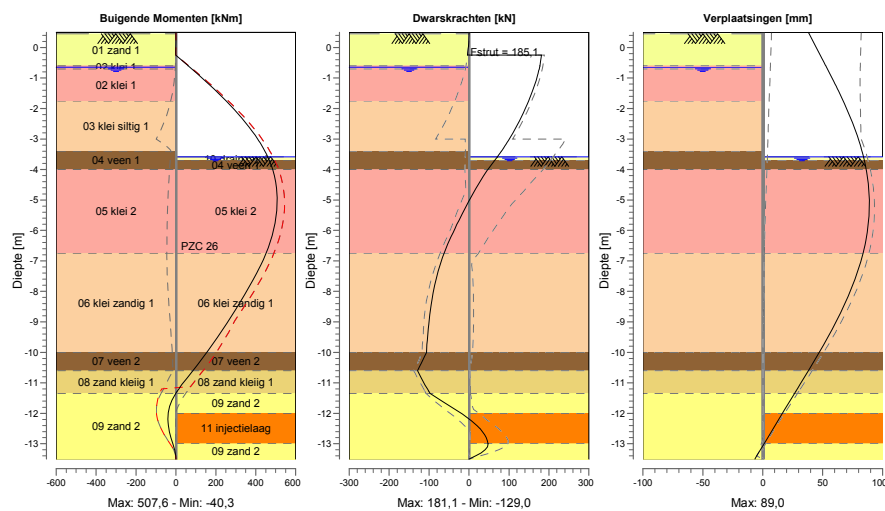
### 19.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 2

#### 19.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. met drainzand

##### Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 19.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	383,5	543,9
Water	872,6	526,7
Totaal	1256,1	1070,6

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	712,83 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	543,88 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	76,3 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	7327,17 kNm
Gemobiliseerd passief moment	5423,85 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	74,0 %

#### 19.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	185,14	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 20 Stap 6.2 Fase 3: gestempeld. met drainzand

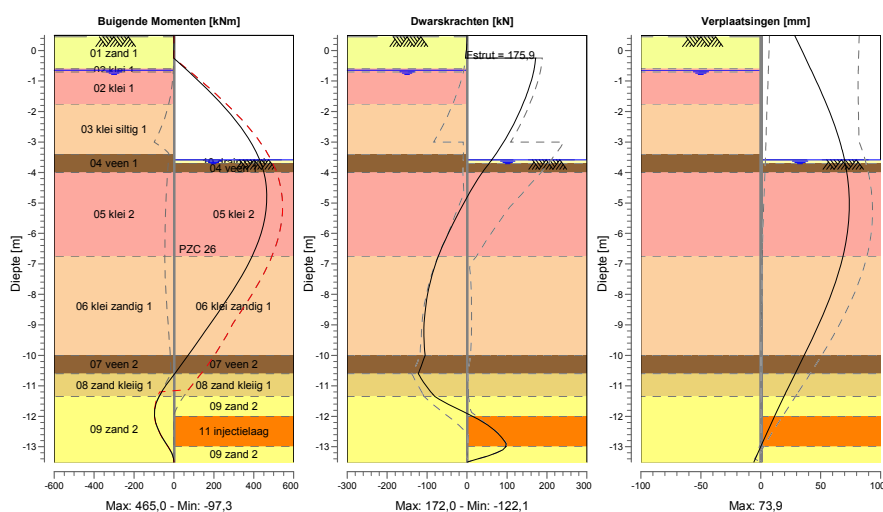
### 20.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. met drainzand

##### Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



#### 20.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	432,3	601,9
Water	872,6	526,7
Totaal	1304,9	1128,6

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	712,83 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	601,90 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	84,4 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	7327,17 kNm
Gemobiliseerd passief moment	6056,95 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	82,7 %

#### 20.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	175,93	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 21 Stap 6.3 Fase 3: gestempeld. met drainzand

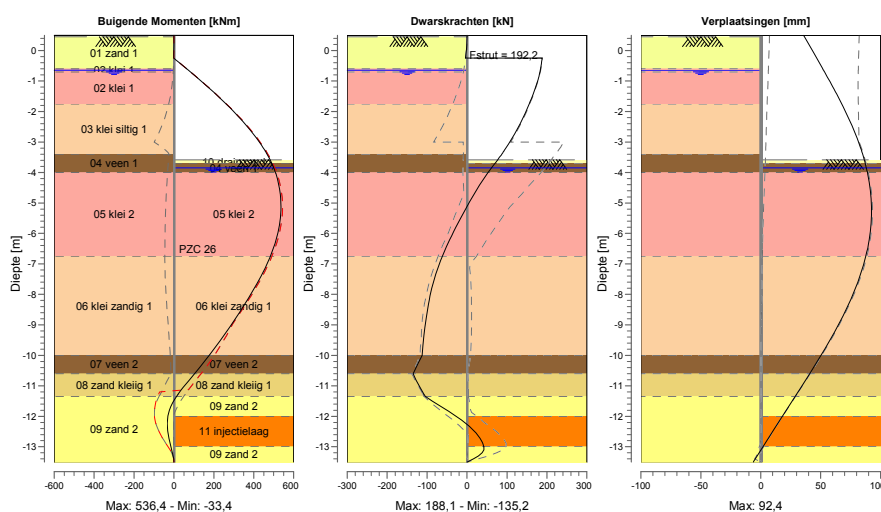
### 21.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 2

#### 21.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. met drainzand

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 21.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	390,5	569,9
Water	872,6	500,6
Totaal	1263,1	1070,5

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	787,15 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	569,89 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	72,4 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	8018,95 kNm
Gemobiliseerd passief moment	5675,14 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	70,8 %

#### 21.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	192,16	Elastisch	Rechts	Stemp...



## 22 Stap 6.4 Fase 3: gestempeld. met drainzand

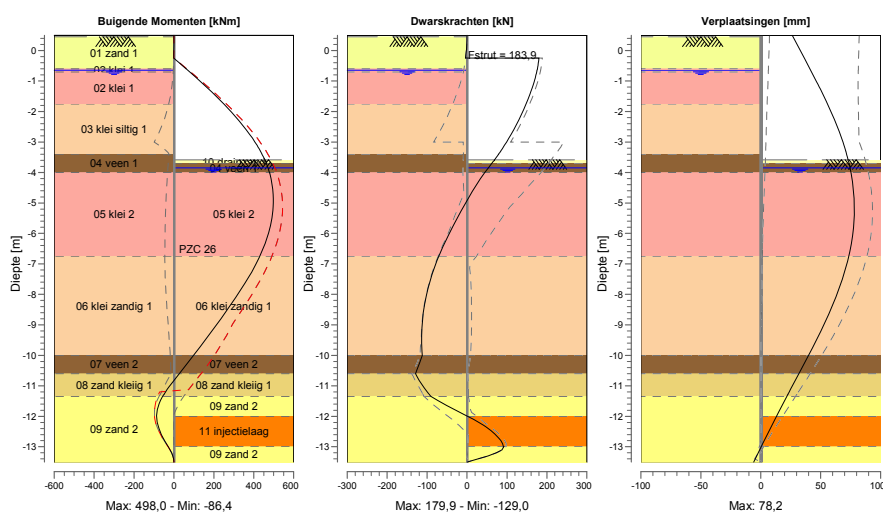
### 22.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 22.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. met drainzand

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 22.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	439,1	626,9
Water	872,6	500,6
Totaal	1311,7	1127,5

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	787,15 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	626,92 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	79,6 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	8018,95 kNm
Gemobiliseerd passief moment	6304,10 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	78,6 %

#### 22.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	183,92	Elastisch	Rechts	Stemp...

**23 Stap 6.5 Fase 3: gestempeld. met drainzand****23.1 Invoergegevens Rechts****23.1.1 Waterniveau**

Freatisch niveau: -3,60 [m]

**23.1.2 Maaiveld**

X [m]	Y [m]
0,00	-3,28

**23.1.3 Eigenschappen van de grondmaterialen in Profiel: DKM-03 Injectielaag**

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht		Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [grad]	Delta wrijvingshoek [grad]
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]			
10 drainzand	-3,28	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
04 veen 1	-3,70	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
05 klei 2	-4,00	14,00	14,00	2,00	17,50	11,67
06 klei zandig 1	-6,75	15,00	15,00	0,00	22,50	15,00
07 veen 2	-10,00	11,00	11,00	2,00	15,00	0,00
08 zand kleilig 1	-10,60	17,00	19,00	0,00	28,00	18,67
09 zand 2	-11,35	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60
11 injectielaag	-12,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60
09 zand 2	-13,00	18,00	20,00	0,00	33,00	16,60

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
10 drainzand	-3,28	1,00	1,00	Fijn
04 veen 1	-3,70	1,00	1,00	Fijn
05 klei 2	-4,00	1,00	1,00	Fijn
06 klei zandig 1	-6,75	1,00	1,00	Fijn
07 veen 2	-10,00	1,00	1,00	Fijn
08 zand kleilig 1	-10,60	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-11,35	1,00	1,00	Fijn
11 injectielaag	-12,00	1,00	1,00	Fijn
09 zand 2	-13,00	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
10 drainzand	-3,28	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
04 veen 1	-3,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
05 klei 2	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
06 klei zandig 1	-6,75	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
07 veen 2	-10,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
08 zand kleilig 1	-10,60	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
09 zand 2	-11,35	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
11 injectielaag	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	35,00
09 zand 2	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	35,00	35,00

**23.1.4 Beddingsconstanten (Secant)**

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
10 drainzand	-3,28	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
04 veen 1	-3,70	1000,00	1000,00	500,00	500,00
05 klei 2	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
06 klei zandig 1	-6,75	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
07 veen 2	-10,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 zand kleilig 1	-10,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
09 zand 2	-11,35	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00
11 injectielaag	-12,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00
09 zand 2	-13,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
10 drainzand	-3,28	3000,00	3000,00
04 veen 1	-3,70	250,00	250,00
05 klei 2	-4,00	500,00	500,00
06 klei zandig 1	-6,75	800,00	800,00
07 veen 2	-10,00	500,00	500,00
08 zand kleilig 1	-10,60	3000,00	3000,00
09 zand 2	-11,35	7500,00	7500,00
11 injectielaag	-12,00	7500,00	7500,00
09 zand 2	-13,00	7500,00	7500,00

### 23.1.5 Stempels

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Door- snede [m <sup>2</sup> /m']	Lengte [m]	Hoek [grad]	Knikkracht [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	5,000E-04	16,00	0,00	250,00	n.a.

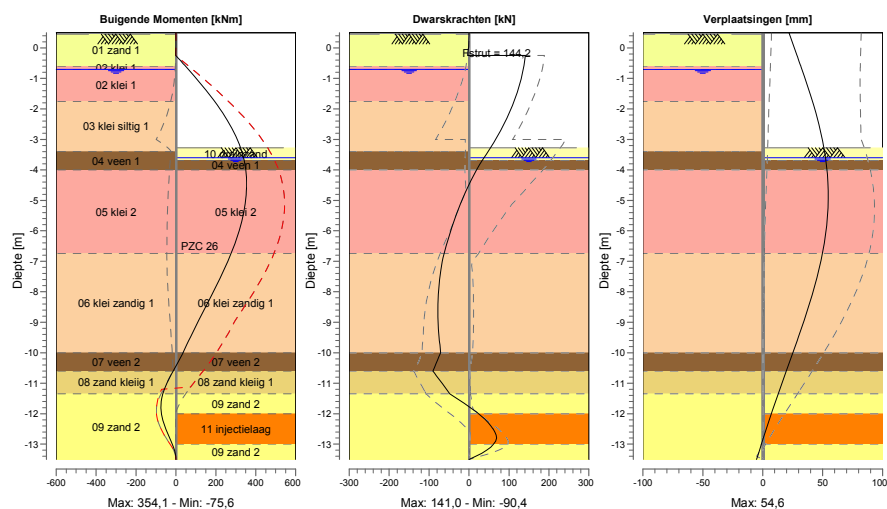
### 23.2 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 2

#### 23.2.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

#### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: gestempeld. met drainzand

##### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



**23.2.2 Grondbreuk**

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	379,4	575,9
Water	866,2	525,0
Totaal	1245,6	1100,9

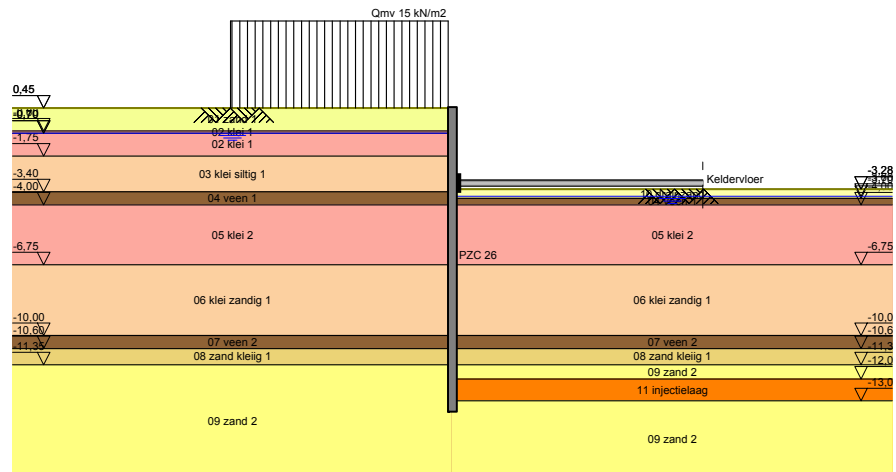
Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1054,57 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	575,88 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	54,6 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,25 m
Maximale passieve moment	10533,29 kNm
Gemobiliseerd passief moment	5499,35 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	52,2 %

**23.2.3 Ankers/Stempels**

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
stempel 1a	-0,25	2,100E+08	144,19	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 24 Overzicht Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Overzicht - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

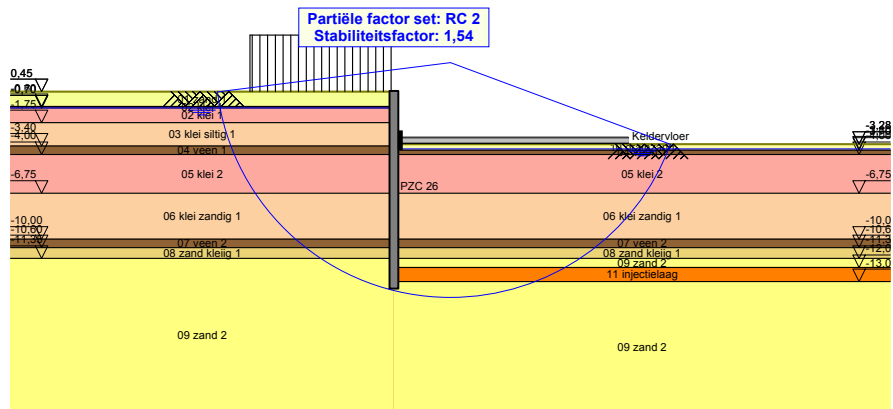


## 25 Totale Stabiliteit Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stabiliteitsfactor : 1,54

### 25.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer



## 26 Stap 6.1 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

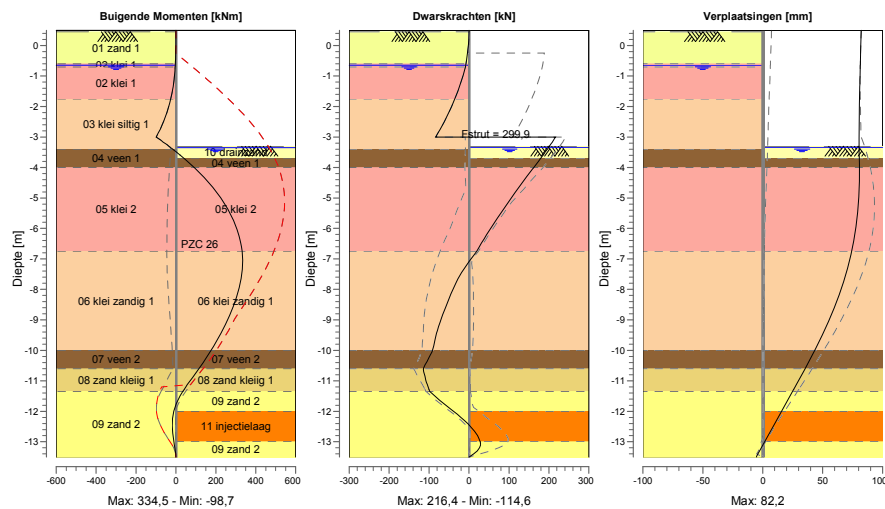
### 26.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 26.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 2



#### 26.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	521,9	544,2
Water	872,6	550,1
Totaal	1394,6	1094,3

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	807,03 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	544,21 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	67,4 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	5964,05 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3983,23 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	66,8 %

#### 26.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	299,91	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 27 Stap 6.2 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

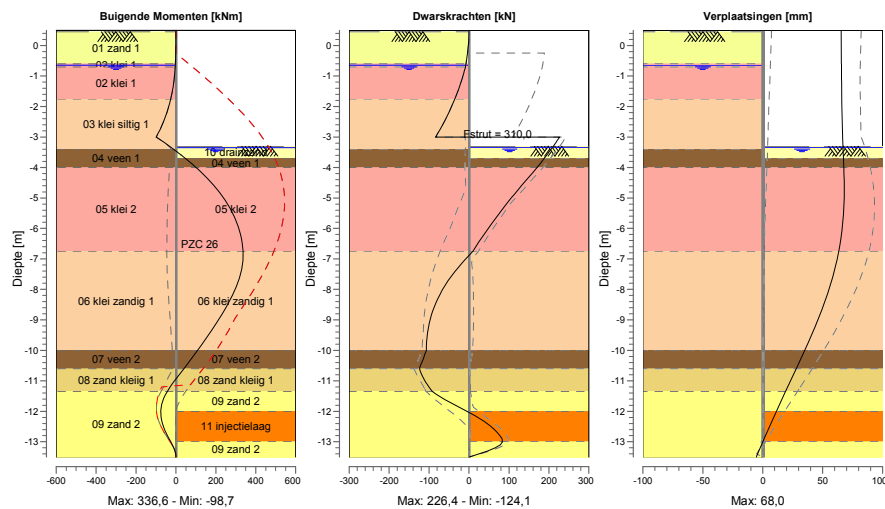
### 27.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 27.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 2



#### 27.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	586,8	599,0
Water	872,6	550,1
Totaal	1459,5	1149,1

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	807,03 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	599,01 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	74,2 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	5964,05 kNm
Gemobiliseerd passief moment	4483,53 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	75,2 %

#### 27.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	309,96	Elastisch	Rechts	Stemp...



## 28 Stap 6.3 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

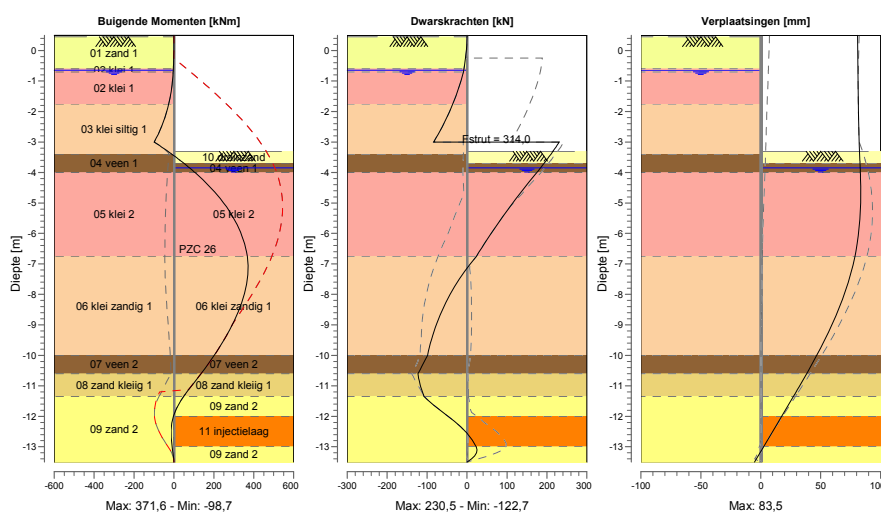
### 28.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 28.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



#### 28.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	518,3	575,8
Water	872,6	500,6
Totaal	1390,9	1076,5

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	943,43 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	575,84 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	61,0 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	6845,25 kNm
Gemobiliseerd passief moment	4202,89 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	61,4 %

#### 28.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	314,02	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 29 Stap 6.4 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

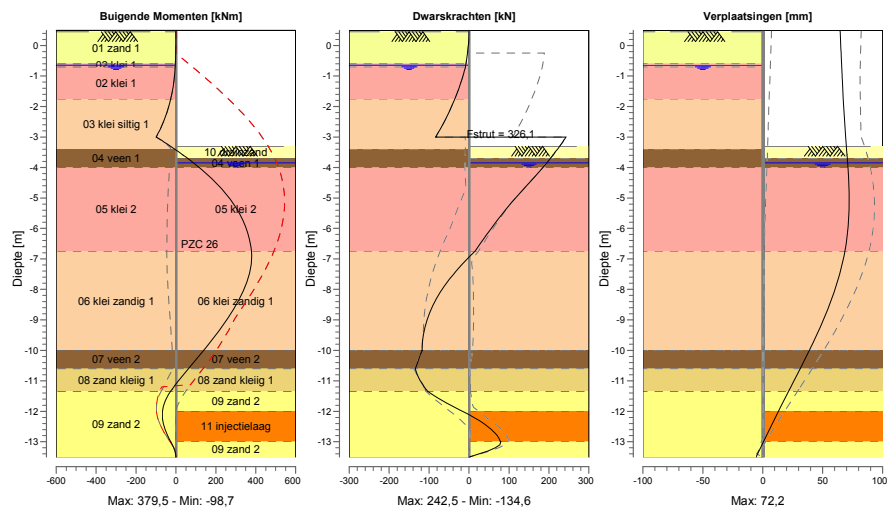
### 29.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 29.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



#### 29.1.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	576,3	621,9
Water	872,6	500,6
Totaal	1448,9	1122,5

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	943,43 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	621,91 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	65,9 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	6845,25 kNm
Gemobiliseerd passief moment	4663,50 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	68,1 %

#### 29.1.3 Ankers/Stempels

Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	326,06	Elastisch	Rechts	Stemp...

## 30 Stap 6.5 Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

### 30.1 Invoergegevens Rechts

#### 30.1.1 Stempels

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Door- snede [m <sup>2</sup> /m']	Lengte [m]	Hoek [grad]	Knikkracht [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	4,500E-01	16,00	0,00	400,00	n.a.

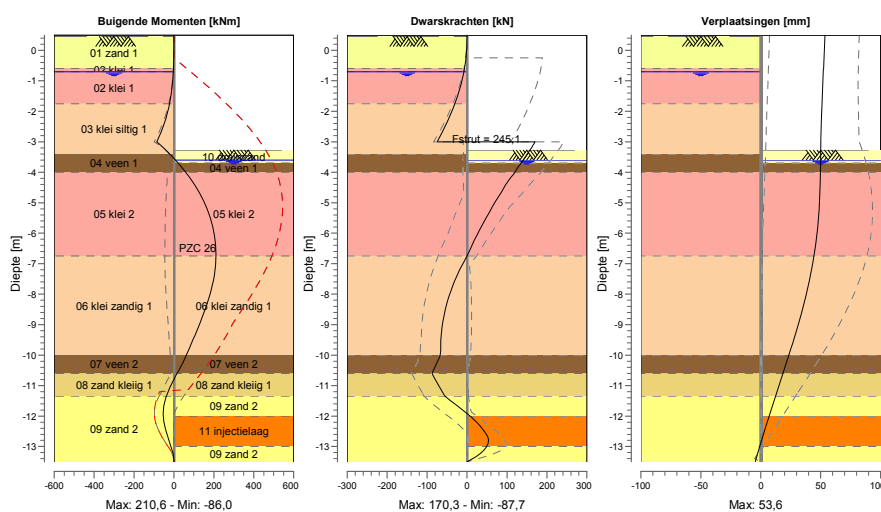
### 30.2 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 30.2.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: gestempeld tegen keldervloer

##### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



#### 30.2.2 Grondbreuk

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	463,7	559,3
Water	866,2	525,0
Totaal	1330,0	1084,3

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Rechts is door gebruiker aangewezen als passieve zijde	
Maximale passieve effectieve weerstand	1054,57 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	559,30 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	53,0 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-3,00 m
Maximale passieve moment	7633,23 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3888,81 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	50,9 %

**30.2.3 Ankers/Stempels**

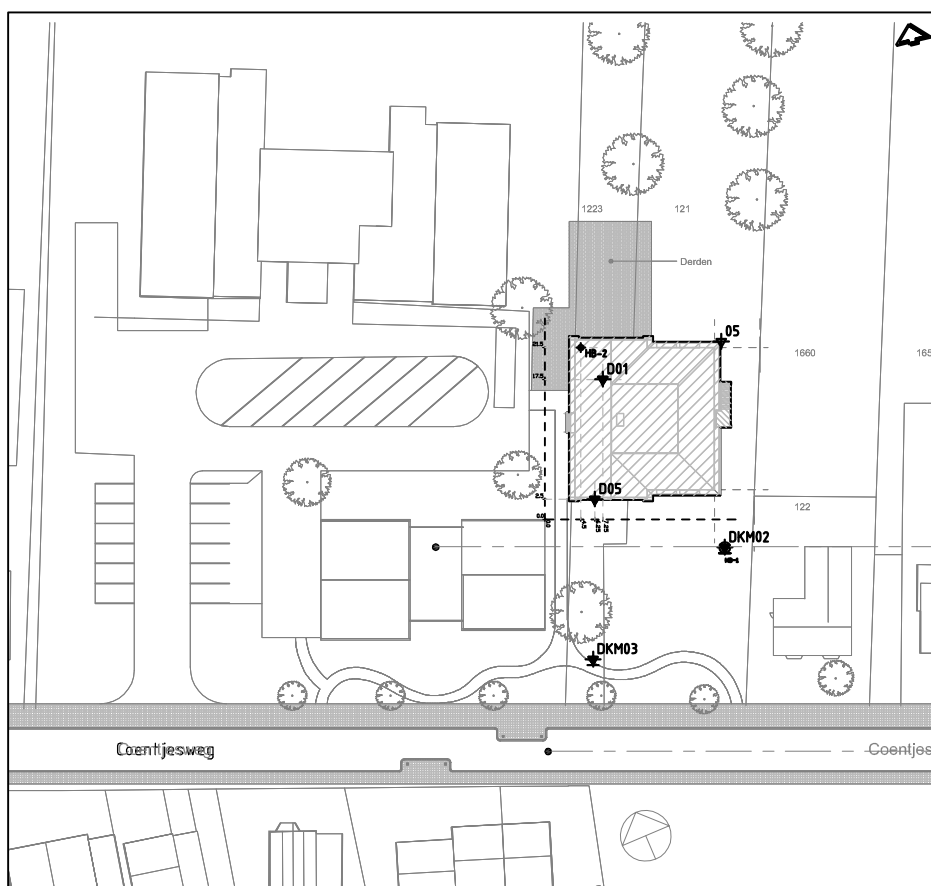
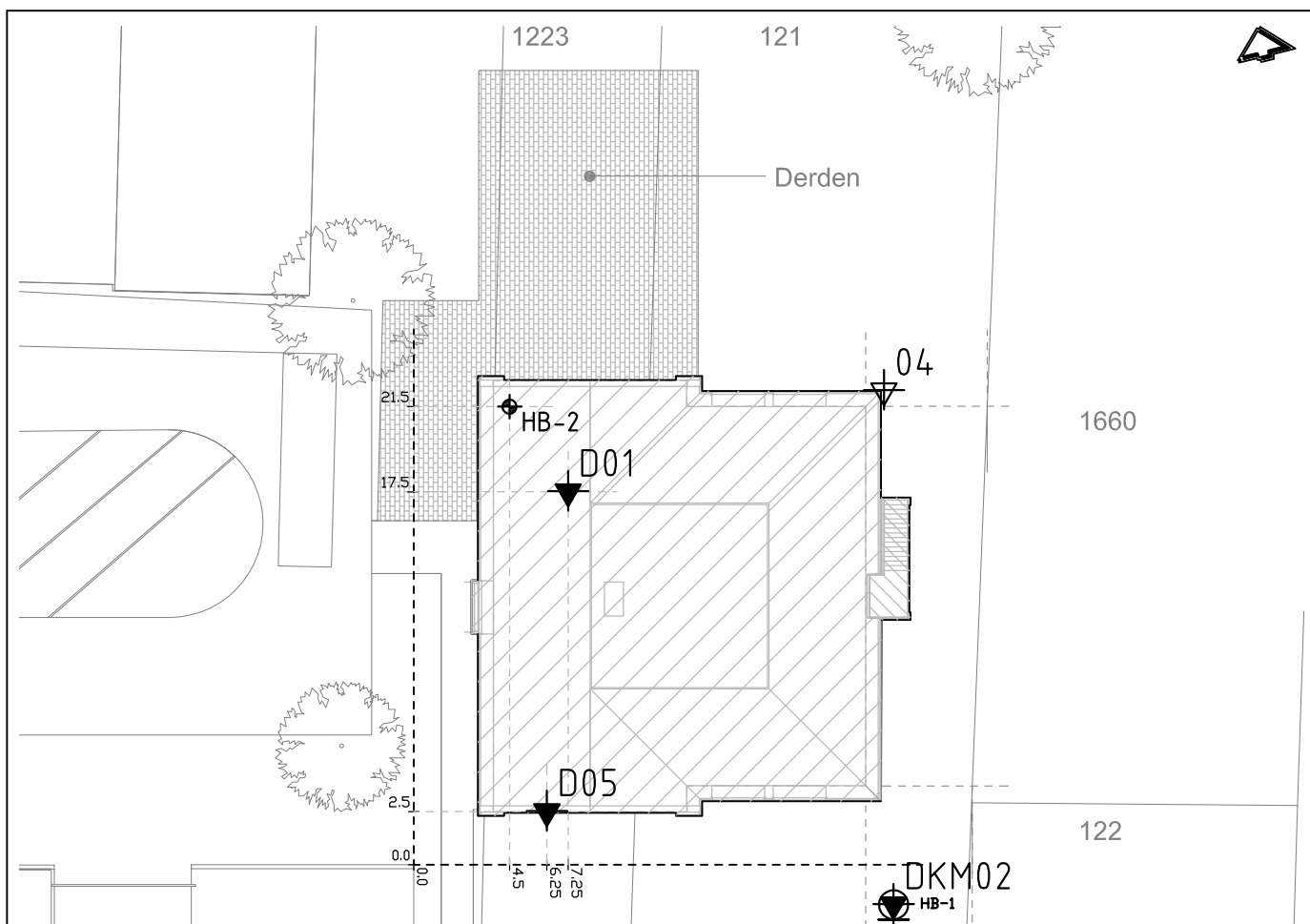
Anker/stempel naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Keldervloer	-3,00	2,000E+07	245,12	Elastisch	Rechts	Stemp...

**Einde Rapport**



**14.4092R02**, 16 oktober 2015

## **Resultaten grondonderzoek en datalogger**



Vloerp = 0.32 + N.A.P.

Straatp = 0.34 - N.A.P.

#### VERKLARING DER TEKENS

	SONDERING
	SONDERING MET PL.WRIJVING
	NIET UITGEVOERD
	SONDERING MET BORING
	BORING
	REEDS UITGEVOERDE SONDERING

Peilmaten indicatief, niet te gebruiken als uitgangshoogte

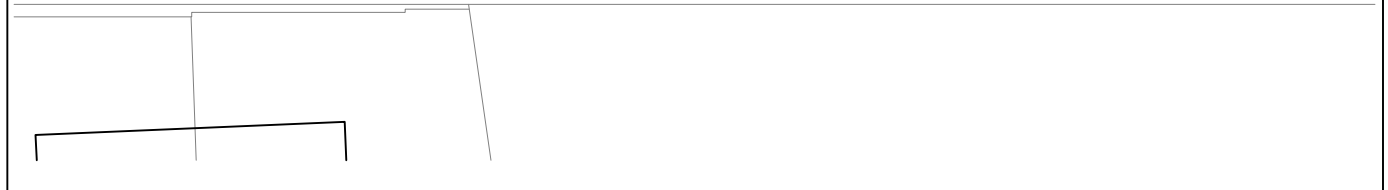
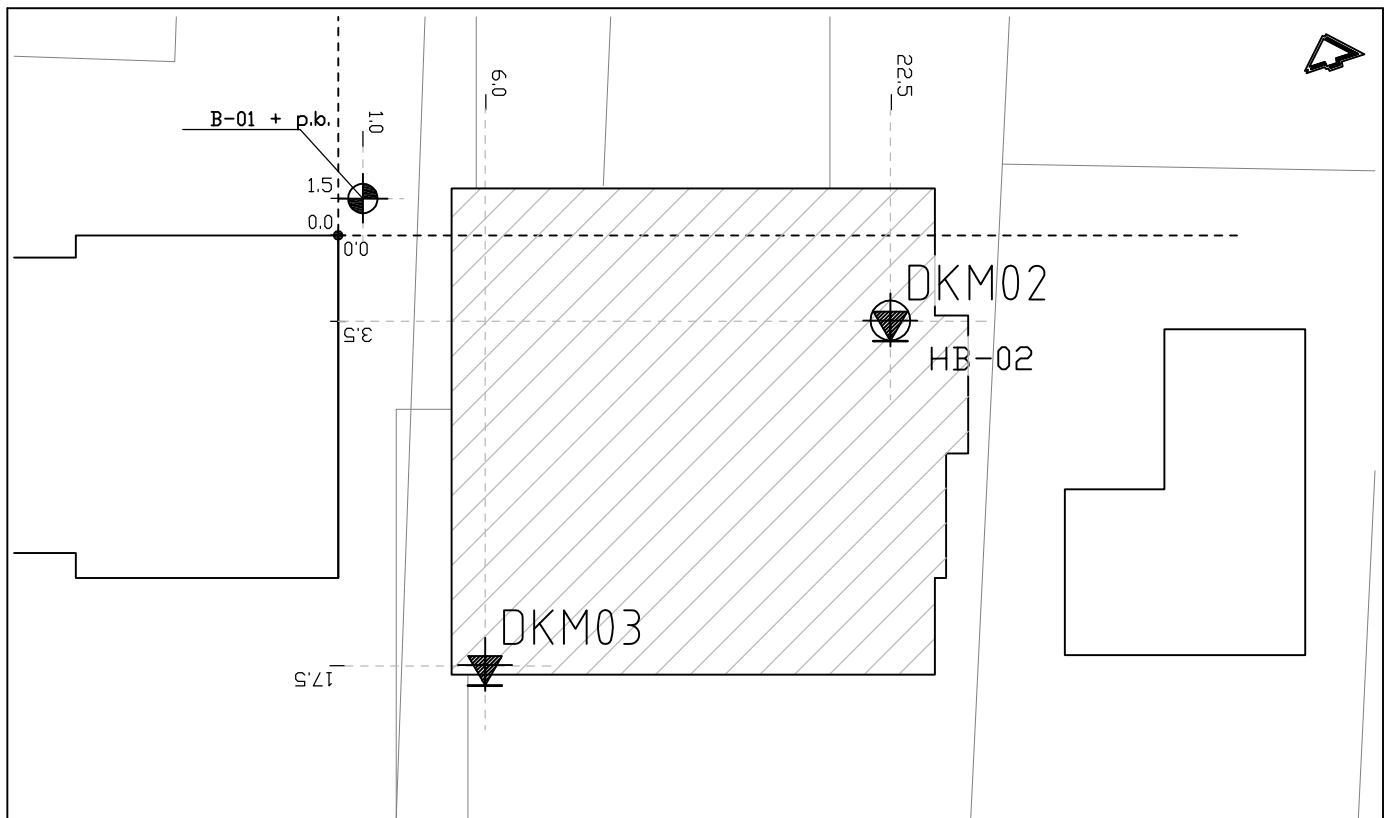
Zorggebouw a/d Coentjesweg  
te Oud-Vossemeer

Opdr.nr. : 14-4092

Datum uitv. : 30-6-2015

Situatietekening

KOOPS  
GRONDMECHANICA  
Tel. 0522-260084



Vloerpeil = 0.32 + N.A.P.

Rpd = 0.23 - N.A.P.

Straatp. = 0.34 - N.A.P.

VERKLARING DER TEKENS	
	SONDERING
	SONDERING MET PL.WRIJVING
	NIET UITGEVOERD
	SONDERING MET BORING
	BORING
	REEDS UITGEVOERDE SONDERING

Peilmaten indicatief, niet te gebruiken als uitgangshoogte

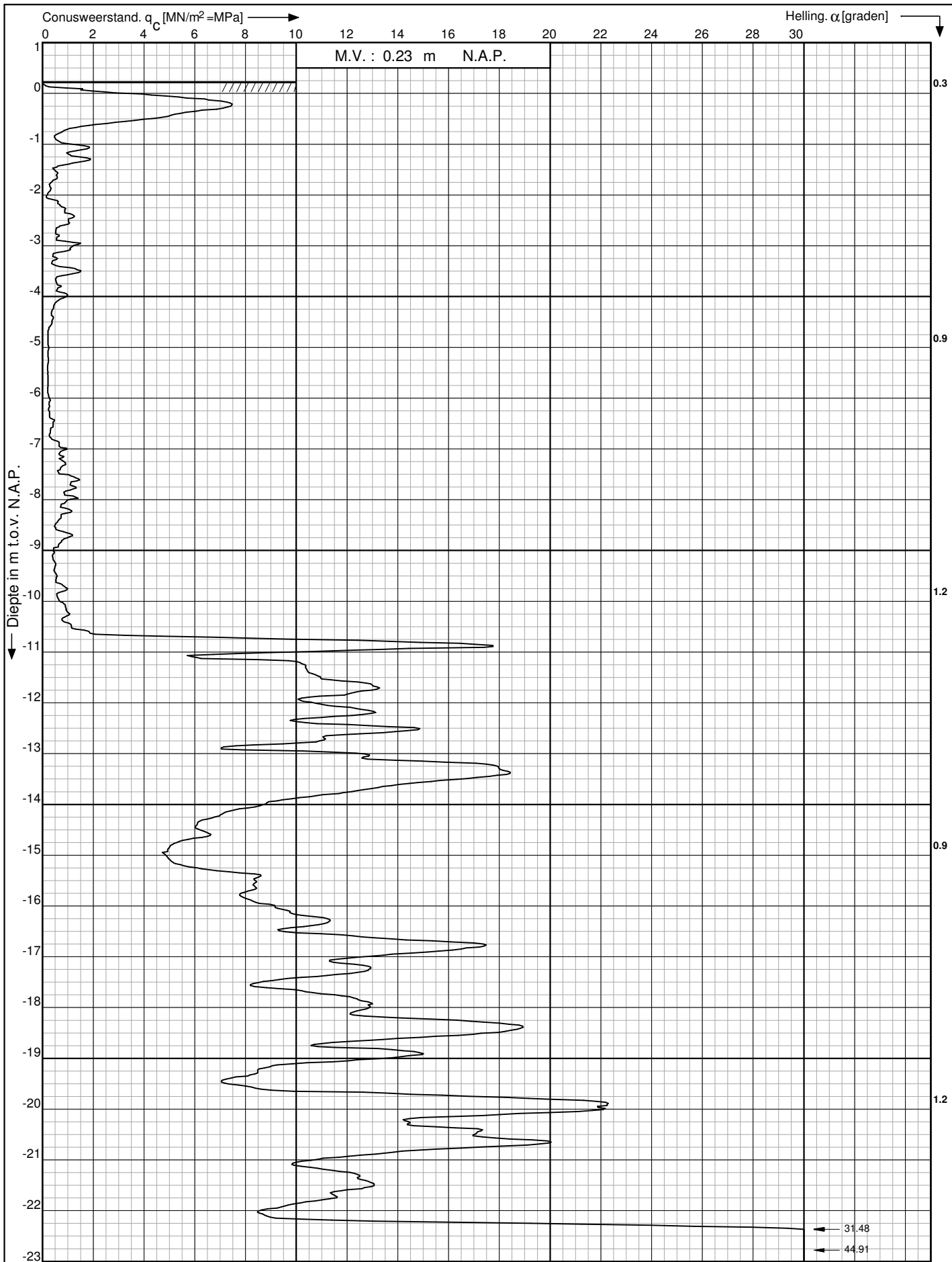
Zorggebouw a/d Coentjesweg  
te Oud-Vossemeer

Opdr.nr. : 14-4092

Datum uitv. : 4-12-2014

Situatietekening





Zorggebouw a/d Coentjesweg te  
Oud-Vossemeer.

Sondering volgens : NEN 5140

Oppervlakte conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>

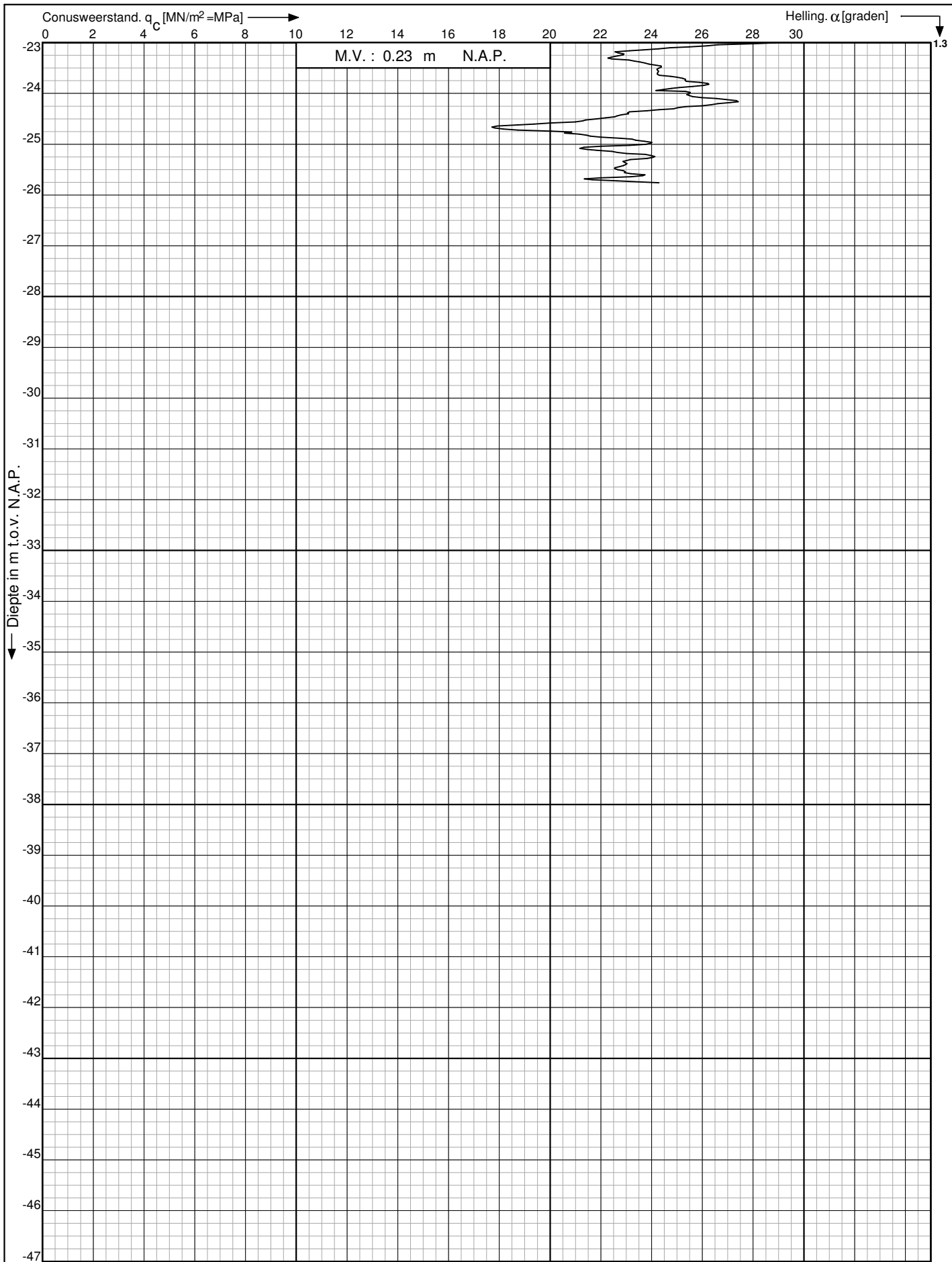
Opdr. nr. : 14-4092

Datum uitv. : 30-6-2015

Sond. nr. : 1







Zorggebouw a/d Coentjesweg te  
Oud-Vossemeer.

Sondering volgens : NEN 5140

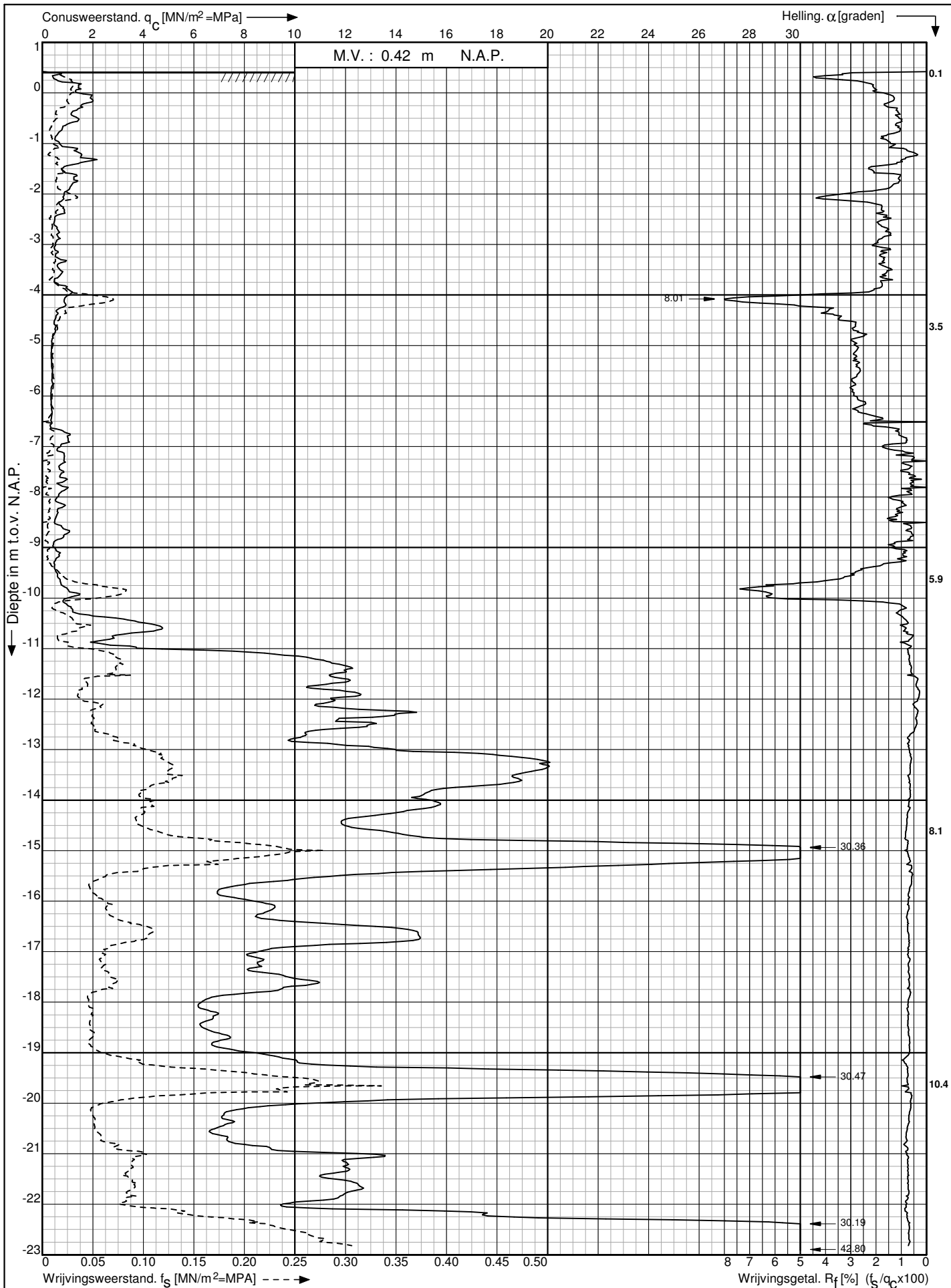
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>

Opdr. nr. : 14-4092

Datum uitv. : 30-6-2015

Sond. nr. : 1





Zorggebouw a/d Coentjesweg te  
Oud-Vossemeer.

Sondering volgens : NEN 5140

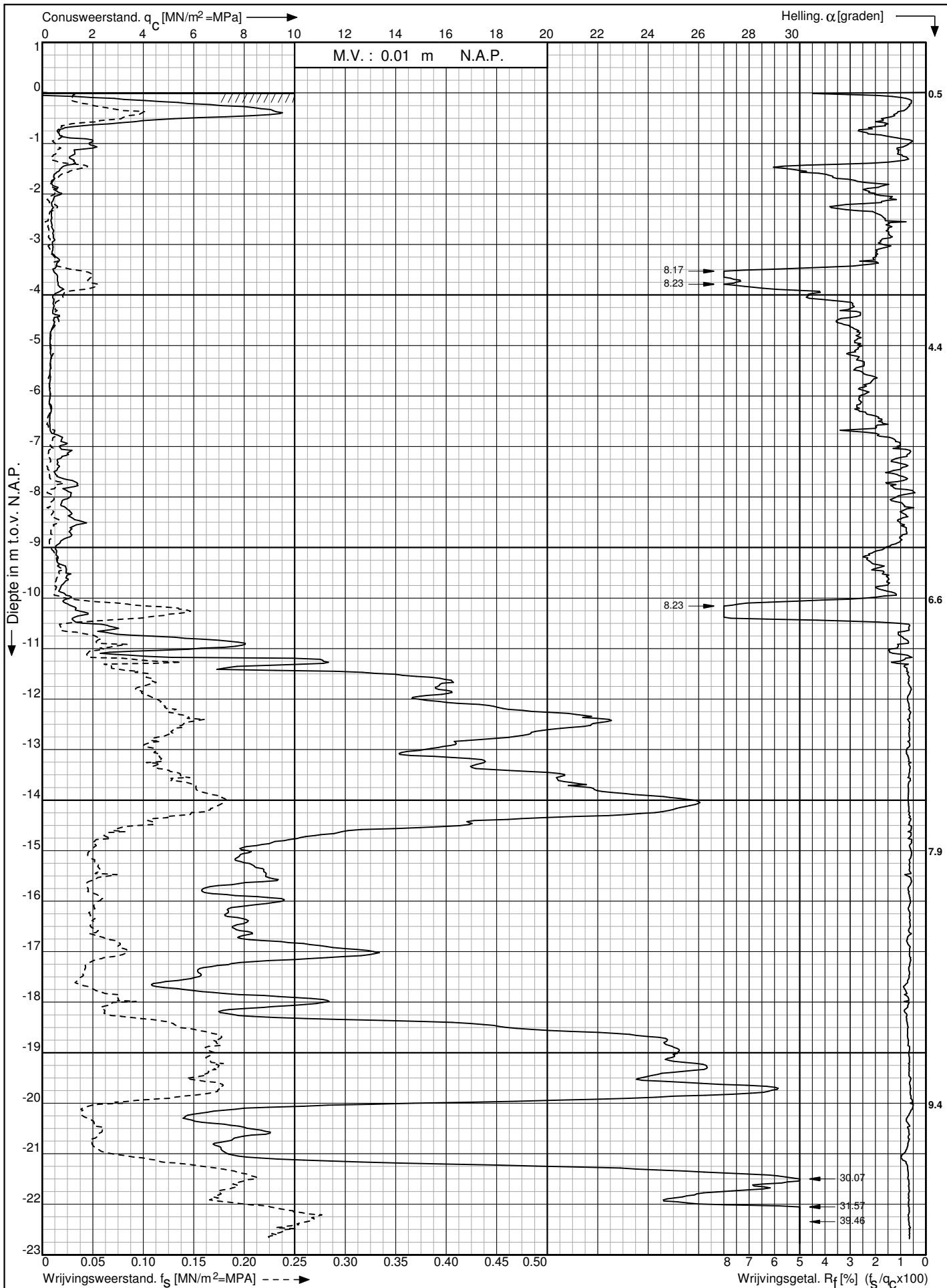
Oppervlakte conuspunt : 1000 mm<sup>2</sup>

Opdr. nr. : 14-4092

Datum uitv. : 4-12-2014

Sond. nr. : 2





Zorggebouw a/d Coentjesweg te  
Oud-Vossemeer.

Sondering volgens : NEN 5140

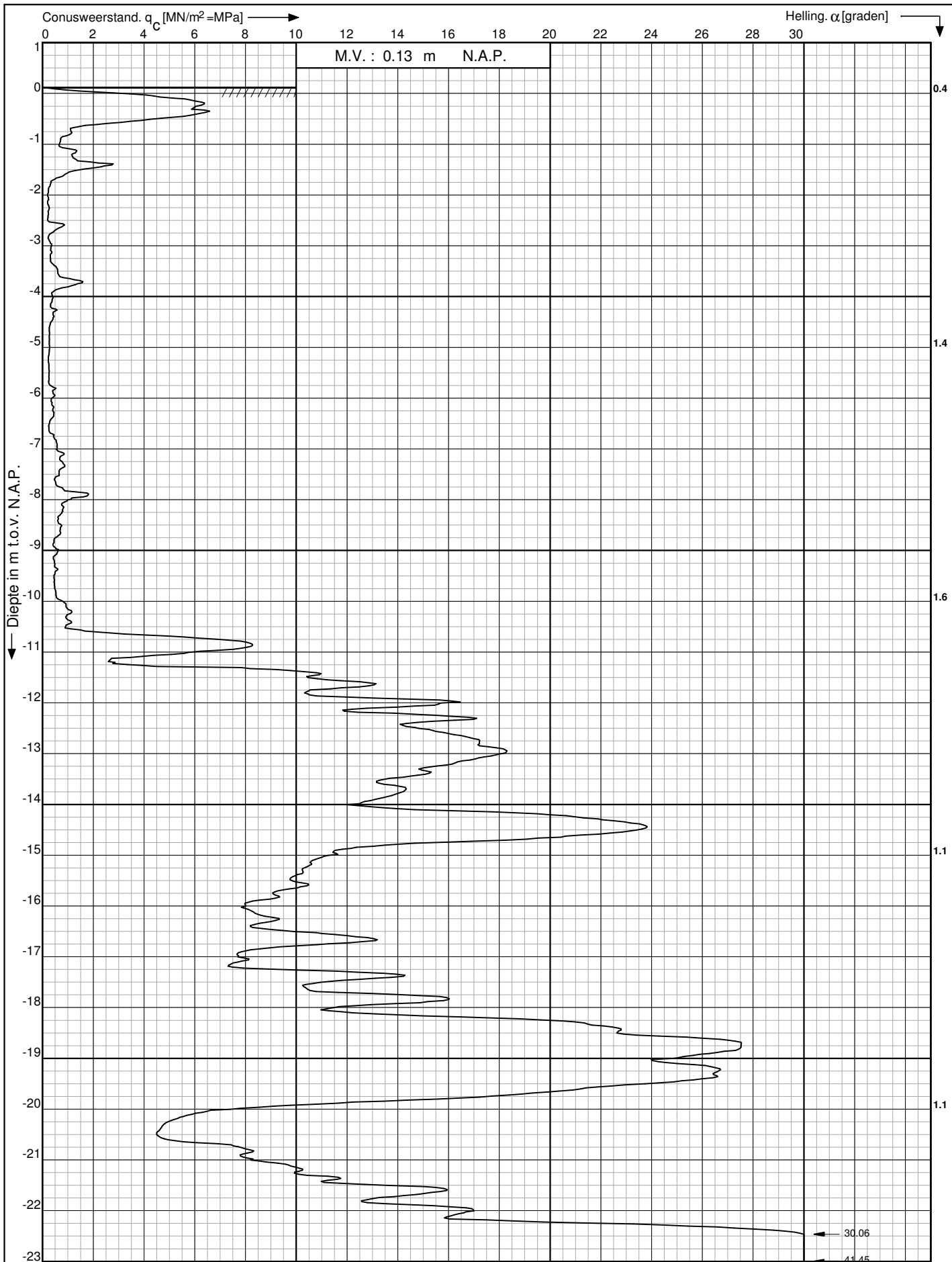
Oppervlakte conuspunt : 1000 mm<sup>2</sup>

Opdr. nr. : 14-4092

Datum uitv. : 4-12-2014

Sond. nr. : 3





Zorggebouw a/d Coentjesweg te  
Oud-Vossemeer.

Sondering volgens : NEN 5140

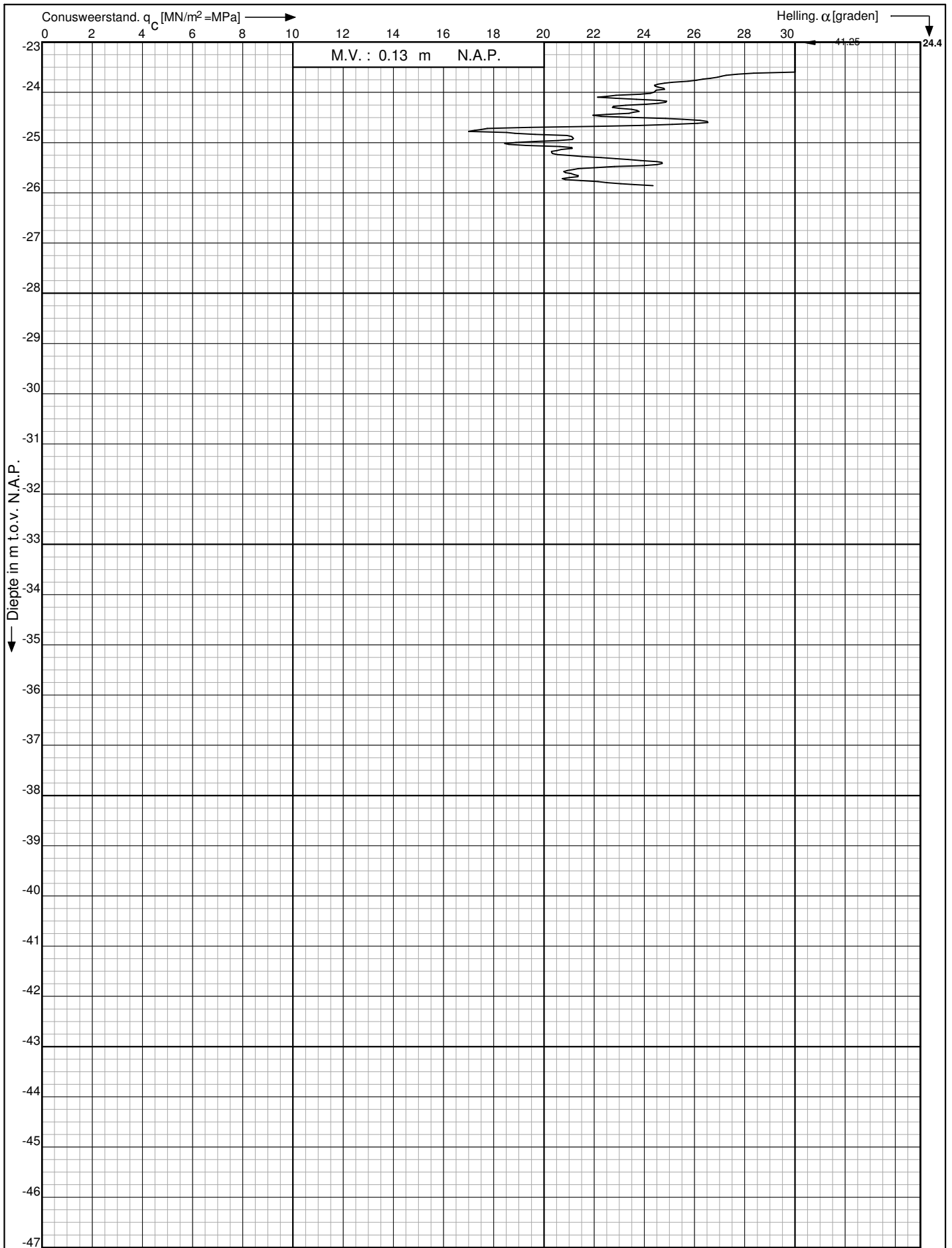
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>

Opdr. nr. : 14-4092

Datum uitv. : 30-6-2015

Sond. nr. : 5





Zorggebouw a/d Coentjesweg te  
Oud-Vossemeer.

Sondering volgens : NEN 5140

Oppervlakte conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>

Opdr. nr. : 14-4092

Datum uitv. : 30-6-2015

Sond. nr. : 5



## Hoogte Metingen

Locatie : Oud-Vossemeer

Datum uitvoering : 04-12-2014

Project nummer :14-4092

<u>Hoogte t.o.v. NAP</u>	<u>Boring:</u>	<u>Maaiveld :</u>	<u>B.v. k Peil buis:</u>	<u>Grondwaterstand</u> <u>B.v.k Peilbuis /NAP</u>
	: 01	0.36 m +	0.21 m +	1.49m - / 1.28 m - <u>Grondwaterstand</u> <u>M-Maaiveld /NAP</u>
	: 02( Sond 02 )	0.42 m +	n.v.t	1.52 m - / 1.10 m -

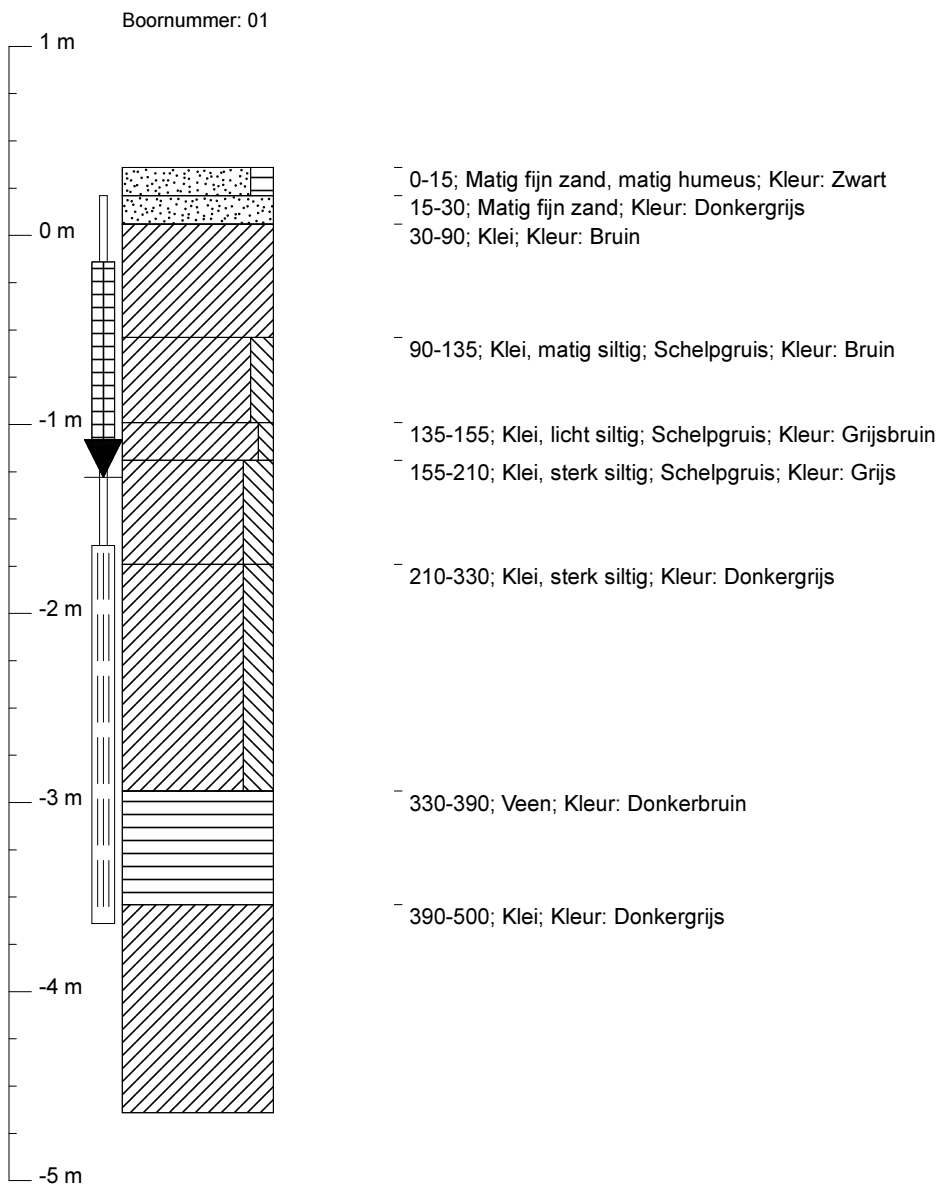
Afwerking :Straatpot.

Opmerkingen : Data - logger geïnstalleerd.

## Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 14-4092  
Projectnaam: Oud Vossemeer  
Beschrijver: B.C  
Boorfirma: Koops Grondmechanica  
Boormethode: Pulsboring  
Globale grondwaterstand: 164 cm-mv

Locatie: de Schutse  
Boordatum: 4-12-2014  
Maaiveld: 36 cm t.o.v. N.A.P



### Grondwaterbemonstering

Datum: 4-12-2014  
pH:  
EGV:  $\mu\text{S/cm}$   
Temperatuur:  $^{\circ}\text{C}$   
Grondwaterstand: 164 cm-mv

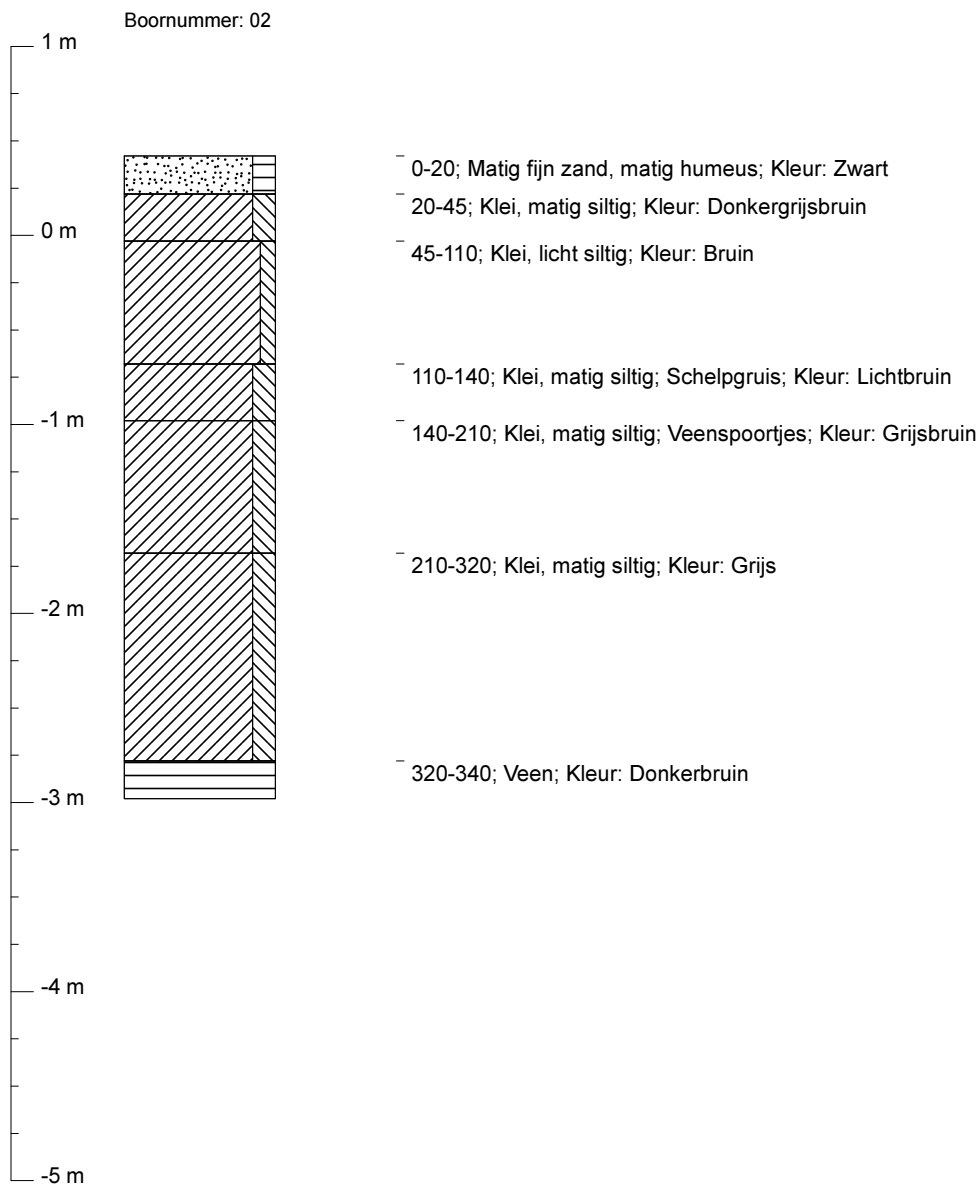
### Monsternemingsfilter

Diepte: 400 cm-mv  
Perforatie: 200-400 cm-mv

## Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)














Projectcode: 14-4092  
Projectnaam: Oud Vossemeer  
Beschrijver: B.C  
Boorfirma: Koops Grondmechanica  
Boormethode: Avegaar  
Globale grondwaterstand: 152 cm-mv

Locatie: de Schutse  
Boordatum: 4-12-2014  
Maaiveld: 42 cm t.o.v. N.A.P





# *Betekenis van afkortingen*

G/g	: grind/grindig		W/w	: Waterkolom		Blinde buis	:	
Z/z	: zand/zandig					Klei-afdichting	:	
L/s	: leem/siltig					Filter	:	
K/k	: klei/kleiig							
V/h	: veen/humeus		Ongeroerd monster	:		Geroerd monster	:	
m	: mineraal arm					Gronswaterst.	:	
Overig								

## Resultaten Handboring HB-2.

0.00	-	0.60	m-mv.	<u>Zand</u> ,	m.fijn/fijn, bruin, zw.humeus.
0.60	-	0.85	m-mv.	<u>Zand</u> ,	m.fijn/fijn, bruin, zw.kleihoudend.
0.85	-	1.80	m-mv.	<u>Klei</u> ,	bruin/grijs, silt, oerhoudend, schelpresten.
1.80	-	2.20	m-mv.	<u>Zand</u> ,	m.fijn/fijn, bruin, st.kleihoudend, veendelen.
2.20	-	2.90	m-mv.	<u>Zand</u> ,	m.fijn/fijn, bruin, st.kleihoudend.
2.90	-	3.00	m-mv.	<u>Zand</u> ,	m.fijn, bruin, st.kleihoudend, veendelen.

Datum uitvoering : 30 juni 2015

Uitgevoerd t.p.v. :

Maaiveldhoogte : 0.24 m + N.A.P.

Grondwaterstand : ca. 1.54 m – mv.

## Grondwaterstand in freatisch pakket

