



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS



Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners bv
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Bouwputadvies

Nieuwbouw Hotel Overamstel aan de Willem

Fenengastraat te Amsterdam

VN-55277-3 | 8 september 2014



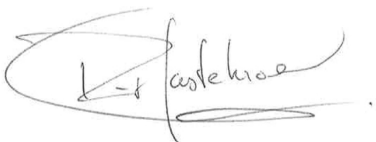
Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners bv
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Nieuwbouw Hotel Overamstel te Amsterdam
Projectnummer: VN-55277-3
Opdrachtgever: Babsou Investments Group BV
Eemnesserweg 69
3743 AE Baarn
Datum: 8 september 2014

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	8 september 2014	n.v.t.

Opgesteld door:	ing. J.P. Poelstra
Handtekening:	
Documentnummer:	R30865
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	drs. R. Mastebroek



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en doel	5
1.2	Referenties.....	5
1.3	Normen en Richtlijnen	5
1.4	Kwaliteitswaarborging	6
1.5	Leeswijzer	6
2	Projectomschrijving.....	7
2.1	Beschrijving.....	7
2.2	Belendingen.....	7
3	Bodemopbouw	8
3.1	Grondonderzoek.....	8
3.2	Beschrijving.....	8
3.3	Grondparameters	8
4	Uitgangspunten.....	10
4.1	Open ontgraving	10
4.2	Grondkeringen.....	11
4.3	Grondwaterstand	11
4.4	Geometrie.....	11
4.5	Verkeer- en Werkbelasting	11
4.6	Damwandprofielen.....	12
4.7	Berekeningsmethode en veiligheidsklasse.....	12
5	Resultaten en toetsing	13
5.1	Damwand A en B1	13
5.2	Damwand B2	13
5.3	Toetsing vervormingen.....	14
6	Uitvoering	15
6.1	Trillingen.....	15
6.2	Verwijderen van de damwand.....	15
7	Conclusies en aanbevelingen.....	16
7.1	Conclusies	16
7.2	Aanbevelingen.....	16



Bijlagen:

- 1 Resultaten damwandberekening profiel A.
- 2 Resultaten damwandberekening profiel B1.
- 3 Resultaten damwandberekening profiel B2.




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS


1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Babsou Beheer B.V. te Amsterdam (in overleg met JVZ Raadgevend Ingenieursburo B.V.) heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners bv een bouwputadvies uitgebracht ten behoeve van nieuwbouw Hotel Overamstel aan de Willem Fenengastraat te Amsterdam.

Het advies is opgesteld aan de hand van het eveneens door ons bureau uitgevoerde grondonderzoek ten behoeve van onderhavig project:

- [1] Geotechnisch onderzoek aan de Willem Fenengastraat te Amsterdam, VN-55277-2, R30260, d.d. 23 juli 2014.

Het bouwputadvies wordt opgesteld in verband met het ontwerp van de nieuwbouw van het Hotel Overamstel op de hoek van de Willem Fenengastraat en Paul van Vlissingenstraat in Amsterdam Oost.

Aanleiding voor het bouwputadvies is de benodigde ontgraving tot maximaal 3,0 m- maaiveld ten behoeve van de aanleg van de poeren en liftputten.

1.2 Referenties

De volgende gegevens en/of rapportages zijn gebruikt voor de berekening:

- [2] Tekening Indeling der fabriekshallen Willem Fenengastraat 33 – 35 te Amsterdam O., Gew. beton beg. grondvloer, dossier 56006, blad 4, gew. d.d. 11-8-'56;
- [3] Tekening Indeling der fabriekshallen W. Fenengastraat 33 – 35 te Amsterdam O., Palenplan, dossier 56006, blad 5, gew. d.d. 28-8-'56;
- [4] Tekening 11309D_VO-fundering_24-07-17A, JVZ Ingenieurs, d.d. 17-7-2014.

1.3 Normen en Richtlijnen

De volgende Normen en Richtlijnen zijn van toepassing voor de berekening:

- [5] NEN 9997-1+C1:2012 Geotechnisch ontwerp van Constructies – Deel 1: Algemene regels, april 2012;
- [6] CUR 166 Damwandconstructies, 6^e herziene druk, juli 2012.
- [7] CUR 162 Construeren met grond, tweede druk, april 1993.

In het rapport zal middels vierkante haken [] worden verwezen naar de genoemde rapporten, referenties en richtlijnen.

1.4 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Wiertsema & Partners is in het bezit van een VGM-beheersysteem VCA**.

1.5 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgt in het tweede hoofdstuk de beschrijving van de bodemopbouw. In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde uitgangspunten voor de berekening opgenomen. In hoofdstuk 4 volgen de resultaten van de berekening en de toetsing van deze resultaten. In hoofdstuk 5 staan aandachtspunten voor de uitvoering beschreven. Tot slot staan in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen.

In de bijlagen zijn de uitgebreide resultaten van de berekeningen opgenomen.



Figuur 1.1 Impressie Hotel Overamstel (bron: jvz.nl)



2 Projectomschrijving

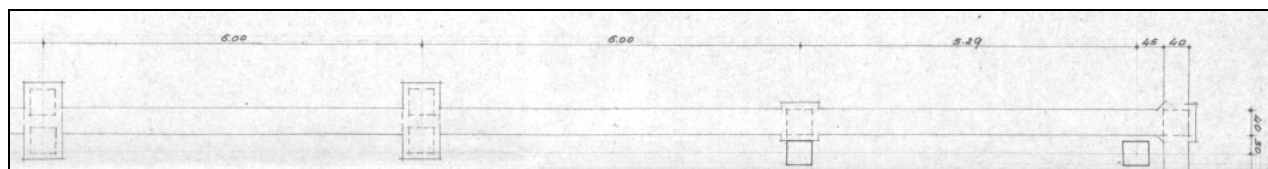
2.1 Beschrijving

Het hotel heeft een vloeroppervlak van circa 36 m x 50 m en een hoogte van circa 60 m. Het (ruwe) vloerpeil komt op een niveau van N.A.P. +0,40 m. Het hotel wordt niet onderkelderd.

De poeren hebben een hoogte van 1,5 tot 2,5 m, de hoogte van de randbalken is 1,0 m (zie figuur 4.1). Ter plaatse van de liftputten wordt ontgraven tot circa 3,0 m- peil = N.A.P. -2,60 m. Omdat voor de aanleg van de poeren en liftputten moet worden ontgraven tot onder de grondwaterstand, is de opdrachtgever voornemers om rondom de bouwput een damwand toe te passen tot in het waterafsluitende veen/leempakket.

2.2 Belendingen

Voor de bouw van het hotel is een gedeelte van de bestaande bebouwing gesloopt. Ten noorden van het hotel is de bebouwing blijven staan. Deze bebouwing is nog in gebruik en wordt pas gesloopt na de bouw van het hotel. Het hotel zal tegen deze bestaande bebouwing aan worden gebouwd. Dit belendende pand is naar verwachting gefundeerd op prefab betonpalen onder de dragende wanden en kolommen. In figuur 2.1 is een uitsnede van de tekening gegeven waarop de fundering van het belendende pand te zien is. De randbalk van de belending heeft een breedte van 0,40 m. Enkele poeren steken tot ongeveer 0,40 m buiten de gevel. De hoogte van de randbalk en de poeren, alsmede de afmetingen en inheinniveau van de palen, zijn tijdens het uitbrengen van dit bouwputadvies niet bij ons bekend.



Figuur 2.1 Uitsnede uit tekening met bestaande fundering belendende bebouwing (ref. [3])

Ten oosten van de bouwput is eveneens nog bestaande bebouwing aanwezig. De afstand van deze bebouwing tot aan de projectlocatie is ongeveer 14 meter.



3 Bodemopbouw

3.1 Grondonderzoek

Het grondonderzoek heeft bestaan uit 9 sonderingen met meting van de plaatselijke kleef tot maximaal circa 32 m- maaiveld (DKM001 t/m DKM-9).

3.2 Beschrijving

De maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekspunten DKM-3, DKM-6 en DKM-9 varieerde ten tijde van het grondonderzoek N.A.P. +0,44 m tot +0,58 m. Ter plaatse van het resterende grondonderzoek, dat na de sloop van het bestaande gebouw is uitgevoerd, varieerde het maaiveldniveau van N.A.P. -0,19 m tot +0,15 m.

Het grondonderzoek toont vanaf maaiveld een matig vast tot vast gepakt opgebracht zandpakket, vanaf N.A.P. -4,0 à -4,5 m gevolgd door het oorspronkelijke veenpakket tot circa N.A.P. -6,5 m. Vanaf dit niveau is een pakket slappe, zandige klei zichtbaar. Vanaf N.A.P. -11,5 m is onder een laagje van 0,3 m à 0,7 m basisveen, het pleistocene zand en zandige klei zichtbaar, behorend tot de formatie van Bostel. De onderkant van dit pakket varieert van N.A.P. -16,5 m tot -18,0 m. Vanaf dit niveau is een kleilaag zichtbaar tot N.A.P. -20,0 m gevolgd door een doorgaand zandpakket. Dit zandpakket, behorend tot de Eemformatie, is vanaf gemiddeld N.A.P. -21,5 m vast gepakt tot de maximaal verkende diepte van N.A.P. -34 m.

De grondwaterstand is ten tijde van het grondonderzoek niet ingemeten. De freatische grondwaterstand is door de opdrachtgever opgegeven op Peil -1,3 m, wat overeen komt met N.A.P. -0,80 m. De stijghoogte in de tussenliggende zandlaag (N.A.P. -12,0 m) en in het eerste watervoerende pakket (vanaf N.A.P. -22 m) is ongeveer gelijk aan N.A.P. -3,3 m (bron: DINO Locket.nl)

3.3 Grondparameters

De van toepassing zijnde grondparameters zijn vastgesteld aan de hand van de sonderingen en tabel 2.b van NEN 9997-1 en gelden voor ongestoorde grond. Wel is rekening gehouden met ontspanning van de bovenste zandlaag door trillingen en graafwerkzaamheden.

In tabel 3.1 is het gehanteerde bodemprofiel tot een niveau van ongeveer N.A.P. -15 m met bijbehorende representatieve grondparameters beschreven.

Tabel 3.1 Gehanteerd bodemprofiel met representatieve grondparameters

Hotel Overamstel Grondsoort	b.k. laag m+ N.A.P.	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kPa]	$k_{h,1}$ [kN/m ³]	$k_{h,2}$ [kN/m ³]	$k_{h,3}$ [kN/m ³]
zand, toplaag	+0,4	18 / 19	27,5	0	8.000	4.000	2.000
zand, opgebracht	-2,0	18 / 20	30,0	0	12.000	6.000	3.000
veen, matig stevig	-4,0	11	15	1	2.000	800	500
klei, zandig, slap	-6,5	17	22,5	0	4.000	2.000	800
basisveen	-11,0	10,5	15	2	2.000	800	500
zand, mv	-11,5	18 / 20	32,5	0	20.000	10.000	5.000
klei, zandig, vast	-13,0	20	27,5	5	6.000	4.000	2.000

$k_{h,i}$ is de lage horizontale beddingsconstante, afhankelijk van de vervorming conform tabel 3.3 van CUR166



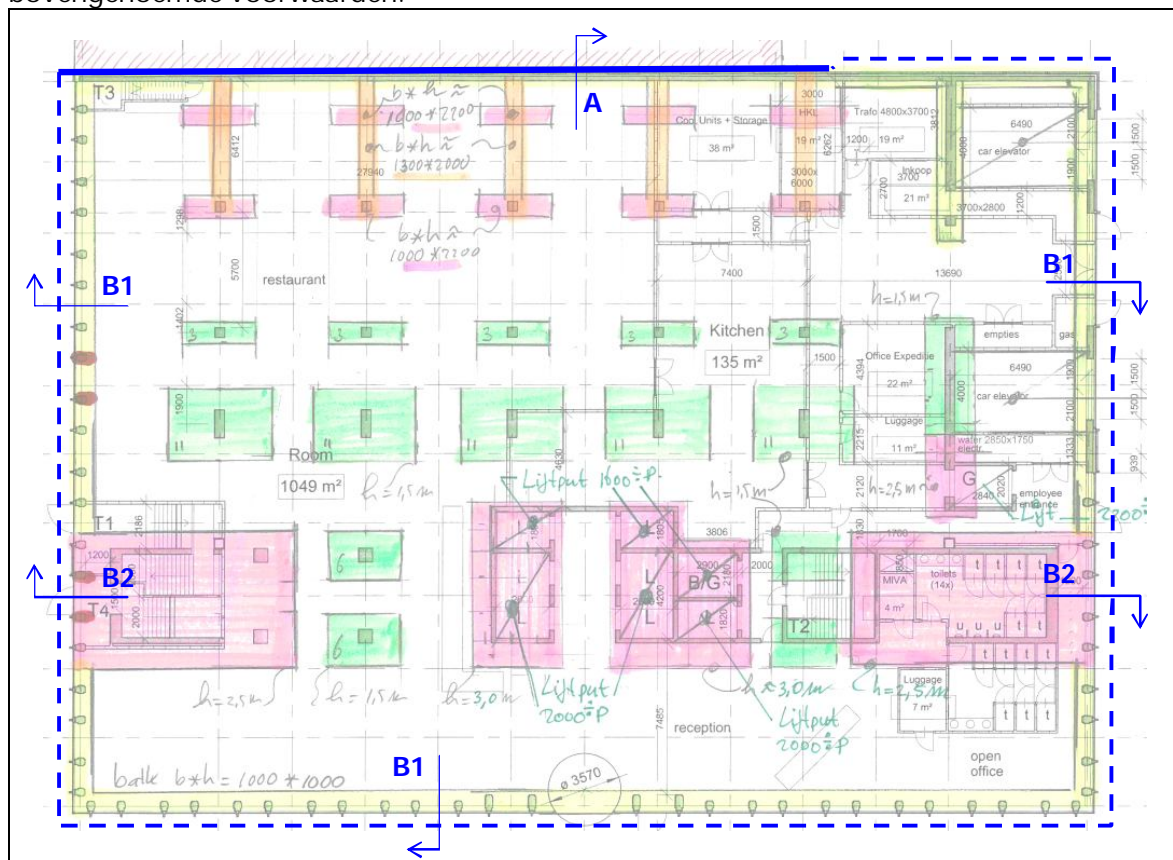
4 Uitgangspunten

4.1 Open ontgraving

Tot een ontgravingsdiepte van 1,0 m mag conform de richtlijnen van de CROW en CUR 162 [7] verticaal worden ontgraven. Dat betekent dat voor de (gele) randbalk (zie figuur 4.1) grotendeels geen aanvullende maatregelen nodig zijn. Het huidige maaiveld op de projectlocatie bevindt zich op gemiddeld N.A.P. 0,0 m = 0,4 m- Peil. Dat heeft tot gevolg dat voor de (groene) poeren met een hoogte van 1,5 m eveneens vrij/verticaal kan worden ontgraven.

Tot een diepte van 4 m mag worden ontgraven met een talud 1:1 onder voorwaarde dat er geen ongunstige factoren in het spel zijn als uitstromend grondwater, zware bovenbelasting en trillingen. Is dit wel het geval (zoals tijdens het aanbrengen van de palen) dan moet een helling van 1:2 worden aangehouden.

De opdrachtgever heeft aangegeven ervoor te kiezen de palen aan te brengen voordat wordt ontgraven. Nadat het heikwerk gereed is, kunnen de paalkoppen worden vrij gegraven onder een talud 1:1 voor het aanbrengen van de bekisting voor de poeren, mits wordt voldaan aan de bovengenoemde voorwaarden.



Figuur 4.1 Schets fundering nieuwbouw (ref. [4]) met locatie berekende grondkering



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

4.2 Grondkeringen

Langs de aangrenzende belending zal worden ontgraven tot een diepte van maximaal 2,2 m-maaiveld (roze poeren in figuur 4.1). Hier is onvoldoende ruimte tussen de poeren en de belending om een open ontgraving toe te passen. Indien er vanuit wordt uitgegaan dat de fundering van de belending weinig tot geen horizontale gronddruk kan opnemen zal tussen de randbalk en de belending een (verloren) verticale grondkering moeten worden toegepast.

4.3 Grondwaterstand

De grondwaterstand is ten tijde van het grondonderzoek niet ingemeten. De freatische grondwaterstand is door de opdrachtgever opgegeven op Peil $-1,3$ m, wat overeen komt met N.A.P. $-0,80$ m. Dat betekent dat voor een groot deel van de ontgraving rekening moet worden gehouden met een bemaling. Om waterbezwaar in de bouwput te beperken wordt rondom de bouwput een damwand aangebracht tot in de onderliggende veenlaag (tot N.A.P. $-6,0$ m).

Voor de bemaling wordt uitgegaan van een ondiepe bemaling in het zandpakket. De grondwaterstand binnen de bouwput zal worden verlaagd tot $0,5$ m- ontgravingsniveau.

4.4 Geometrie

De volgende drie profielen worden berekend (zie figuur 4.1):

A. Damwand tpv belending

Maaiveld	N.A.P. $-0,2$ m onder randbalk/poer over een breedte van $0,80$ m, oplopend tot N.A.P. $+0,4$ m onder de belending
Grondwaterstand	N.A.P. $-0,80$ m
Ontgraving	N.A.P. $-1,6$ m / $-1,8$ m (= Peil $-2,0$ m / $-2,2$ m)
Bemaling	N.A.P. $-2,0$ m (ongunstige aanname)

B1. Waterkerende damwand randbalk

Maaiveld	N.A.P. $+0,4$ m
Grondwaterstand	N.A.P. $-0,8$ m
Ontgraving	N.A.P. $-0,6$ m (= Peil $-1,0$ m)
Bemaling	N.A.P. $-1,0$ m

B2. Waterkerende damwand tpv poeren

Maaiveld	N.A.P. $+0,4$ m.
Grondwaterstand	N.A.P. $-0,8$ m
Ontgraving	N.A.P. $-2,1$ m (= Peil $-2,5$ m)
Bemaling	N.A.P. $-2,5$ m

4.5 Verkeer- en Werkbelasting

De afstand van de openbare weg tot de bouwput is tenminste 5 meter. De invloed van verkeer op verticale grondkeringen is daarmee verwaarloosbaar. Conform CUR 166 [6] wordt wel gerekend met een gelijkmatig verdeelde werkbelasting van 10 kN/m^2 over een breedte van 5 meter.



4.6 Damwandprofielen

Ten behoeve van de te realiseren damwandconstructie is voor de beschouwde doorsneden uitgegaan van een damwanden van het type Larssen L601 en L603. Voor profiel B2 is ook gerekend met een Hoesch H2607. Dit damwandprofiel heeft een Larssen-interlock. In tabel 4.1 zijn de eigenschappen van de beschouwde damwandprofielen aangegeven. Andere profieltypen met minimaal gelijkwaardige buigstijfheids- en sterkte-eigenschappen kunnen ook worden toegepast.

Tabel 4.1 Eigenschappen van het beschouwde damwandprofiel

Grootheid	Eenheid	L601	L603	H2607
I traagheidsmoment	[cm ⁴ /m ¹]	11.520	18.600	57.200
W weerstandsmoment	[cm ³ /m ¹]	745	1200	2600
E elasticiteitsmodulus	[kN/mm ²]	210	210	210
EI buigstijfheid	[kNm ² /m ¹]	24.192	39.060	120.120
Gewicht	[kg/m ²]	78	108	146
M _{R,d} opneembaar moment	[kNm/m ¹]	179 ¹⁾	288 ¹⁾	624 ¹⁾

¹⁾ Staalkwaliteit S 240 GP

Een Larssen profiel is een U-vormig profiel. Deze profielen hebben als nadeel dat, bij grotere optredende vervormingen, rekening moet worden gehouden met het effect van scheve buiging. Dit effect is van invloed op de stijfheid (EI) van de damwand en de sterkte (W).

$$EI_{sb} = \beta_D * EI \text{ en } W_{sb} = \beta_B * W \text{ waarin } \beta = \beta_0 + \sum \beta_i.$$

β_0 is afhankelijk van het damwandprofiel

β_i is afhankelijk van de projectgeometrie.

$$L601: \beta_D = 0,59 + 0,10 + 0,10 = 0,79 \text{ en } \beta_B = 0,68 + 0,10 + 0,10 = 0,88$$

$$L603: \beta_D = 0,56 + 0,10 + 0,10 = 0,76 \text{ en } \beta_B = 0,58 + 0,10 + 0,10 = 0,78$$

Bij de bovengenoemde correctiefactoren is er vanuit gegaan dat de damwand nabij de poeren (profiel B2) heidend of trillend op diepte kan worden gebracht zonder aanvullende maatregelen.

4.7 Berekeningsmethode en veiligheidsklasse

De berekeningen zijn uitgevoerd met een eendimensionaal eindig-elementenprogramma op basis van elasto-plastisch grondgedrag (D-Sheet Piling 9.2).

De damwanden zijn doorgerekend voor de constructieve veiligheid (grenstoestand GEO). De representatieve grondparameters en de werkelijke situaties zijn hierbij omgerekend naar rekenwaarden. De grondkering wordt ingedeeld in betrouwbaarheidsklasse RC1. De daarbij behorende partiële veiligheidsfactoren (γ) en additionele veiligheidsmarges (Δ) worden door D-Sheet Piling zelf in de geometrie verwerkt (zie bijlagen).

5 Resultaten en toetsing

5.1 Damwand A en B1

In de bijlagen 1 en 2 zijn voor de profielen A en B1 de berekeningsresultaten weergegeven. Een overzicht van de belangrijkste resultaten is opgenomen in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Resultaten damwandberekening

		profiel A	profiel B1
Damwandprofiel		L601	L601
Boven- / onderzijde damwand	m+ N.A.P.	+0,5 / -6,5	+0,5 / -6,0
Lengte damwand	m	6,5	6,5
Ontgravingsniveau	m+ N.A.P.	-1,6 / -1,8	-0,6
Buigend moment $M_{s,d}$	kNm/m ¹	36	25
Hor doorbuiging u_{hor}	mm	8	5
Gemob. Weerstand	%	78	40
Stabiliteit-factor	--	1,21	2,6

Gemob. Weerstand de maximale gemobiliseerde weerstand van het passieve grondmassief
 Stabiliteitsfactor kleinste klassefactor voor de totale stabiliteit volgens methode Bishop ($\geq 1,0$)

Uitgaande van een staalkwaliteit S 240 GP met een vloeispanning van 240 N/mm² bedraagt voor een Larssen L601 maximaal op te nemen moment $M_{r,d} = 201$ kNm/m¹.

Profiel A: $M_{s,max,d} / M_{r,d} = 36 / 201 = 0,18 \leq 1,0 \rightarrow$ voldoet

Profiel B1: $M_{s,max,d} / M_{r,d} = 20 / 201 = 0,10 \leq 1,0 \rightarrow$ voldoet

Voor het grootste gedeelte van de bouwput (profiel A en B1) heeft een Larssen L601 ruim voldoende sterkte. Eventueel kan ook worden volstaan met een lichter (koudgevormd) damwandprofiel.

5.2 Damwand B2

In bijlage 3 zijn voor profiel B2 de berekeningsresultaten weergegeven. Een overzicht van de belangrijkste resultaten is opgenomen in tabel 5.2.

Nabij de ontgraving voor de 2,5 m dikke poeren (profiel B2) is het resterende zandpakket niet sterk genoeg om de damwand in te klemmen (uitgaande van rekenwaarden) en zal de damwand moeten worden doorgezet tot N.A.P. -15,5 m. Ook neemt het moment in de damwand sterk toe, waardoor een Larssen L603 onvoldoende veiligheid heeft. Een Hoesch 2607 (of gelijkwaardig) voldoet wel aan de veiligheidseisen.

Tabel 5.2 Resultaten damwandberekening profiel B2

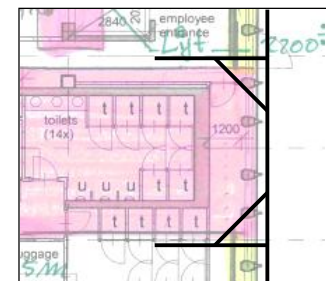
profiel B2		Larsen	Hoesch
Damwandprofiel		L603_S355	H 2607_S355
Boven- / onderzijde damwand	m+ N.A.P.	+0,5 / -15,5	+0,5 / -15,5
Lengte damwand	m	16,0	16,0
Ontgravingsniveau	m+ N.A.P.	-2,1	-2,1
Buigend moment $M_{s,d}$	kNm/m ¹	820	820
Hor doorbuiging u_{hor}	mm	70	43
Gemob. Weerstand	%	72	71
Stabiliteit-factor	--	3,1	3,1

Een L603 met staalkwaliteit S355 GP heeft ten gevolge van scheve buiging een opneembaar moment van $M_{sb} = 426 * 0,78 = 332 \text{ kNm/m}^1$. Alternatief kan zijn een Hoesch 2607 met staalkwaliteit S355 met een opneembaar moment $M_{rd} = 923 \text{ kNm/m}^1$.

Profiel B2: $M_{s,max;d} / M_{rd} = 820 / 332 = 2,5 \gg 1,0 \rightarrow \text{L603 (S355) voldoet NIET}$
 $M_{s,max;d} / M_{rd} = 820 / 923 = 0,88 < 1,0 \rightarrow \text{H2607 (S355) voldoet wel}$

Omdat voor de vrij uitkragende damwand bij B2 een relatief zware constructie nodig is, stellen wij voor om te kijken naar de volgende mogelijke alternatieven:

- 1) Een ontlastsleuf achter deze damwand.
- 2) Een steunberm voor de damwand. Dit kan alleen worden bereikt door ter plaatse van de poeren de afstand tussen de damwand en de fundering te vergroten.
- 3) Een gording waarmee de damwand wordt verbonden/gestempeld aan de damwand van profiel B1. Vanwege de grote overspanning (circa 12 m) is een zware gording nodig om de vervormingen te beperken.
- 4) Extra damwanden haaks op B2 (naast de poer) waarop de damwand kan worden afgestempeld (zie schets).



5.3 Toetsing vervormingen

Bij profiel A liggen de maximaal te verwachten horizontale vervormingen van de damwand in een orde grootte van 3 – 5 mm. Als gevolg van deze horizontale vervorming zal een horizontale gronddruk ontstaan op de palen van het belendende gebouw. Naar verwachting kan de betonnen fundering van de belending deze gronddruk wel opnemen, uitgaande van een in goede staat verkerende fundering.

Ter plaatse van profiel B2 zijn, uitgaande van een vrij uitkragende damwand van het type Hoesch 2607, vervormingen berekend van 40 à 45 mm. Dit komt ongeveer overeen met $1/60 * \text{kerende hoogte}$. Voor een bouwput is gebruikelijk een vervorming te accepteren van maximaal $1/50 * \text{kerende hoogte}$. Door de opdrachtgever dient te worden nagegaan of deze vervormingen acceptabel zijn.

6 Uitvoering

6.1 Trillingen

Indien de damwanden heidend of trillend op diepte worden gebracht, zullen trillingen in de ondergrond worden veroorzaakt. Naast de bodemopbouw bepalen onder meer de wijze van funderen, de bouwkundige staat waarin de belendingen zich bevinden en de afstand van de belending tot de damwand de kans op schadelijke effecten als gevolg van deze heitrillingen.

Door de trillingsniveaus tijdens het heiwerk te registreren kan een uitspraak worden gedaan over deze kans op schade aan bouwwerken (evenals inzicht in de hinder voor personen in gebouwen en schade aan apparatuur). Desgewenst kunnen dergelijke metingen door ons bureau worden uitgevoerd.

Hierbij adviseren wij aan de zuidkant van de bouwput te beginnen en richting de belending te werken. Vanaf een afstand dat de toegestane trillingsniveaus worden overschreden, kan gebruikt worden gemaakt van trillingsbeperkende maatregelen. Hierbij kan worden gedacht het toepassen van slotsmering, het voorboren van de sloten ter plaatse van de zandlaag (tot N.A.P. -4,5 m) en/of de damwanden hoog frequent intrillen met een variabel moment. Indien hiermee niet kan worden volstaan, adviseren wij de planken drukkend op diepte te brengen.

6.2 Verwijderen van de damwand

Het verwijderen van de damwandplanken zal eveneens trillingen veroorzaken in de ondergrond. Deze trillingen treden vooral op voor het in beweging komen van de damwandplank. De trillingen bij het verwijderen kunnen worden gereduceerd door de damwanden bij het aanbrengen te voorzien van slotsmering.

Een groter probleem bij het trekken van damwanden zijn vervormingen van de ondergrond. Deze vervorming ontstaat doordat grond de vrijkomende ruimte opvult en/of doordat de omliggende grond wordt verdicht. De grootte van deze optredende verplaatsingen door verwijderen van de damwand kan gelijk of zelfs groter zijn dan de vervormingen ten gevolge van aanbrengen + ontgraven.

Het is bij ons niet bekend hoeveel grondvervorming kan worden opgenomen door de fundering van de belending. Indien er geen aanvullende gegevens omtrent de fundering van de belending bekend is en het risico voor de fundering onacceptabel is, adviseren wij om de damwand langs de belendende bebouwing (profiel A) niet te verwijderen.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

De bouwput kan grotendeels worden gevormd door Larssen L601 planken met staalkwaliteit S240 GP en met een planklengte van 6,5 m. Eventueel kan ook worden volstaan met een lichter (koudgevoemd) damwandprofiel.

Ter plaatse van de poeren (profiel B2) moet dermate diep worden ontgraven, dat het resterende zandpakket niet sterk genoeg is (onvoldoende veiligheid) om de damwand in te klemmen. Hier zal de damwand moeten worden doorgezet tot N.A.P. -15,5 m. Ook neemt het moment in de damwand sterk toe, waardoor het noodzakelijk is een Hoesch 2607 (of gelijkwaardig) toe te passen.

Ter plaatse van de belending (profiel A) zijn vervormingen berekend van 3 tot 5 mm. Ervan uitgaande dat de fundering van het belendende pand in goede staat verkeert, zal de hierdoor ontstane horizontale grondbelasting op de fundering naar verwachting niet tot problemen leiden.

Wij adviseren damwand trillend aan te brengen, beginnend aan de zuidkant van de bouwput. Vanaf een afstand dat de toegestane trillingsniveaus worden overschreden, kan gebruikt worden gemaakt van trillingsbeperkende maatregelen. Indien hiermee niet kan worden volstaan, adviseren wij de resterende planken drukkend op diepte te brengen. Indien gewenst kunnen wij een trillingspredictie en/of monitoringsplan voor u opstellen.

7.2 Aanbevelingen

Bij de damwandberekening is uitgegaan van een werkbelasting van 10 kN/m² over een breedte van 5 meter achter de damwand. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij de inrichting en gebruik van het bouwterrein.

Omdat voor de vrij uitkragende damwand bij B2 een relatief zware constructie nodig is, stellen wij voor om te kijken naar de volgende mogelijke alternatieven:

- 1) Een ontlastsleuf achter deze damwand.
- 2) Een steunberm voor de damwand. Dit kan alleen worden bereikt door ter plaatse van de poeren de afstand tussen de damwand en de fundering te vergroten.
- 3) Een zware gordingconstructie waarmee de damwand wordt verbonden/gestempeld aan de damwand van profiel B1.
- 4) Extra damwanden haaks op B2 waarop de damwand kan worden afgestempeld.

Indien in de loop van het project veranderingen optreden in het beschreven bouwplan of in de in dit advies gehanteerde uitgangspunten verzoeken wij contact met ons bureau op te nemen, zodat wij onze rapportage hieraan kunnen toetsen.

Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS


Report for D-Sheet Piling 9.3Design of Sheet Piling
Developed by Deltares

Company: Wiertsema & Partners

Date of report: 9/9/2014
Time of report: 9:39:31 AM

Date of calculation: 9/9/2014
Time of calculation: 9:38:20 AM

Filename: P:\55xxx\552xx\5527x\55277-3\Docbijlagen\DSheet Piling\Overamstel_A

Project identification: Hotel Overamstel
Damwand bij belending

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

1 Summary**1.1 Overview per Stage and Test**

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance	
1	EC7(NL)-Step 6.1		-35,3	28,3	0,0	78,2	---	
1	EC7(NL)-Step 6.2		-35,1	28,1	0,0	78,2	---	
1	EC7(NL)-Step 6.3		-32,4	27,3	0,0	74,0	---	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-31,4	26,6	0,0	74,0	---	
1	EC7(NL)-Step 6.5	7,8	-24,3	20,9	0,0	47,6	---	
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-29,2	25,0				
Max			7,8	-35,3	28,3	0,0	78,2	---

1.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
New Stage	1,21

2 Input Data for all Stages

2.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	No
Number of construction stages	1
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves on spring characteristic	3
Unloading curve on spring characteristic	No

2.2 Sheet Piling Properties

Length	6,50 m
Level top side	0,50 m
Number of sections	1

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm ² /m]	Acting width [m]	Maximum moment [kNm/m]
L 601	-6,00	0,50	2,4192E+04	1,00	179,00

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
L 601	-6,00	0,50	1,00	1,00	

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm ²]	Corrected max. moment [kNm]
L 601	-6,00	0,50	2,4190E+04	179,00

2.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Used partial factor set RC 1

Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00
- Variable load, unfavourable	1,00
- Variable load, favourable	0,00

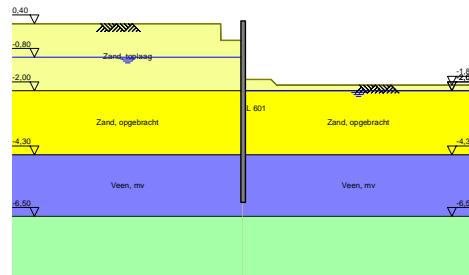
Material factors	
- Cohesion	1,15
- Tangent phi	1,15
- Delta (wall friction angle)	1,15
- Modulus of subgrade reactions	1,30

Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Overall stability factors	
- Cohesion	1,30
- Tangent phi	1,20
- Factor on Unit weight soil	1,00

3 Outline Stage 1: New Stage

Outline - Stage 1: New Stage



4 Step 6.5 Stage 1: New Stage

4.1 Input Data Left

4.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.1.2 Water Level

Water level: -0,80 [m]

4.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,20
0,80	-0,20
0,81	0,40

4.1.4 Soil Material Properties in Profile: Overamstel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Zand, toplaag	0,50	18,00	19,00	0,00	27,50	18,00
Zand, opgebra...	-2,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Veen, mv	-4,30	11,00	11,00	1,00	15,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	17,00	17,00	0,00	22,50	15,00
Veen, basisveen	-11,00	10,50	10,50	2,00	15,00	0,00
Zand, mv	-11,50	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand, toplaag	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand, opgebra...	-2,00	1,00	1,00	Fine
Veen, mv	-4,30	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, slap	-6,50	1,00	1,00	Fine
Veen, basisveen	-11,00	1,00	1,00	Fine
Zand, mv	-11,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand, toplaag	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, opgebra...	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, mv	-4,30	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, basisveen	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, mv	-11,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, toplaag	0,50	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
Zand, opgebra...	-2,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Veen, mv	-4,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Klei, zandig, slap	-6,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Veen, basisveen	-11,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Zand, mv	-11,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, top laag	0,50	2000,00	2000,00
Zand, opgebra...	-2,00	3000,00	3000,00
Veen, mv	-4,30	500,00	500,00
Klei, zandig, slap	-6,50	800,00	800,00
Veen, basisveen	-11,00	500,00	500,00
Zand, mv	-11,50	5000,00	5000,00

4.2 Input Data Right

4.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.2.2 Water Level

Water level: -2,00 [m]

4.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-1,60
1,00	-1,60
1,20	-1,80

4.2.4 Soil Material Properties in Profile: Bemaling NAP-2,0m

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Zand, top laag	0,50	18,00	19,00	0,00	27,50	18,00
Zand, opgebra...	-2,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Veen, mv	-4,30	11,00	11,00	1,00	15,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	17,00	17,00	0,00	22,50	15,00
Veen, basisveen	-11,00	10,50	10,50	2,00	15,00	0,00
Zand, mv	-11,50	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand, top laag	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand, opgebra...	-2,00	1,00	1,00	Fine
Veen, mv	-4,30	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, slap	-6,50	1,00	1,00	Fine
Veen, basisveen	-11,00	1,00	1,00	Fine
Zand, mv	-11,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand, top laag	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, opgebra...	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, mv	-4,30	n.a.	n.a.	n.a.	12,00	12,00
Klei, zandig, slap	-6,50	n.a.	n.a.	n.a.	12,00	12,00
Veen, basisveen	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	12,00	12,00
Zand, mv	-11,50	n.a.	n.a.	n.a.	12,00	12,00

4.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

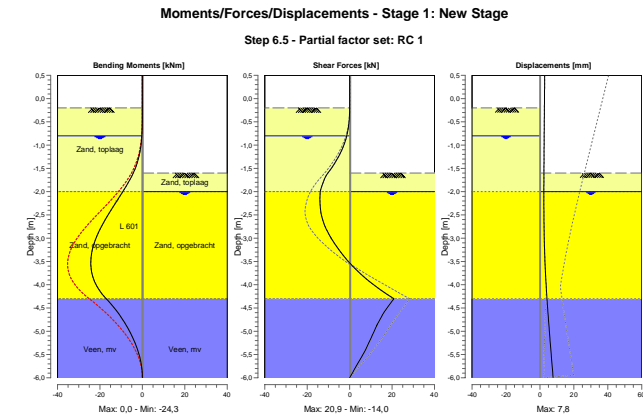
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, top laag	0,50	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
Zand, opgebra...	-2,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Veen, mv	-4,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Klei, zandig, slap	-6,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Veen, basisveen	-11,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Zand, mv	-11,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, top laag	0,50	2000,00	2000,00
Zand, opgebra...	-2,00	3000,00	3000,00
Veen, mv	-4,30	500,00	500,00
Klei, zandig, slap	-6,50	800,00	800,00
Veen, basisveen	-11,00	500,00	500,00
Zand, mv	-11,50	5000,00	5000,00

4.3 Calculation Results

Number of iterations: 5

4.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



End of Report

Bijlage 2




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Report for D-Sheet Piling 9.3Design of Sheet Piling
Developed by Deltares

Company: Wiertsema & Partners

Date of report: 9/9/2014
Time of report: 9:41:25 AMDate of calculation: 9/9/2014
Time of calculation: 9:40:50 AM

Filename: P:\.552xx\5527x\55277-3\Docbijlagen\DSheet Piling\Overamstel_B1

Project identification: Hotel Overamstel
Waterkerende damwand

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

1 Summary**1.1 Overview per Stage and Test**

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance	
1	EC7(NL)-Step 6.1		-23,4	18,0	0,0	39,3	---	
1	EC7(NL)-Step 6.2		-19,0	15,7	0,0	38,9	---	
1	EC7(NL)-Step 6.3		-24,5	19,0	0,0	38,5	---	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-19,7	16,6	0,0	38,2	---	
1	EC7(NL)-Step 6.5	4,4	-15,3	12,8	0,0	26,5	---	
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-18,3	15,3				
Max			4,4	-24,5	19,0	0,0	39,3	---

1.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
New Stage	2,62

2 Input Data for all Stages

2.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	No
Number of construction stages	1
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves on spring characteristic	3
Unloading curve on spring characteristic	No

2.2 Sheet Piling Properties

Length	6,50 m
Level top side	0,50 m
Number of sections	1

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm ² /m]	Acting width [m]	Maximum moment [kNm/m]
L 601	-6,00	0,50	2,4192E+04	1,00	179,00

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
L 601	-6,00	0,50	1,00	1,00	

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm ²]	Corrected max. moment [kNm]
L 601	-6,00	0,50	2,4190E+04	179,00

2.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Used partial factor set RC 1

Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00
- Variable load, unfavourable	1,00
- Variable load, favourable	0,00

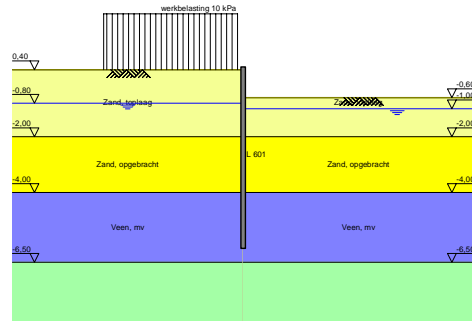
Material factors	
- Cohesion	1,15
- Tangent phi	1,15
- Delta (wall friction angle)	1,15
- Modulus of subgrade reactions	1,30

Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Overall stability factors	
- Cohesion	1,30
- Tangent phi	1,20
- Factor on Unit weight soil	1,00

3 Outline Stage 1: New Stage

Outline - Stage 1: New Stage



4 Step 6.5 Stage 1: New Stage

4.1 Input Data Left

4.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.1.2 Water Level

Water level: -0,80 [m]

4.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,40

4.1.4 Soil Material Properties in Profile: Overamstel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Zand, top laag	0,50	18,00	19,00	0,00	27,50	18,00
Zand, opgebra...	-2,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Veen, mv	-4,00	11,00	11,00	1,00	15,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	17,00	17,00	0,00	22,50	15,00
Veen, basisveen	-11,00	10,50	10,50	2,00	15,00	0,00
Zand, mv	-11,50	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand, top laag	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand, opgebra...	-2,00	1,00	1,00	Fine
Veen, mv	-4,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, slap	-6,50	1,00	1,00	Fine
Veen, basisveen	-11,00	1,00	1,00	Fine
Zand, mv	-11,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand, top laag	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, opgebra...	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, mv	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, basisveen	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, mv	-11,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, top laag	0,50	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
Zand, opgebra...	-2,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Veen, mv	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Klei, zandig, slap	-6,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Veen, basisveen	-11,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Zand, mv	-11,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, toplaag	0,50	2000,00	2000,00
Zand, opgebra...	-2,00	3000,00	3000,00
Veen, mv	-4,00	500,00	500,00
Klei, zandig, slap	-6,50	800,00	800,00
Veen, basisveen	-11,00	500,00	500,00
Zand, mv	-11,50	5000,00	5000,00

4.2 Input Data Right

4.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.2.2 Water Level

Water level: -1,00 [m]

4.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,60

4.2.4 Soil Material Properties in Profile: Bemaling NAP-1,0m

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Zand, toplaag	0,50	18,00	19,00	0,00	27,50	18,00
Zand, opgebra...	-2,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Veen, mv	-4,00	11,00	11,00	1,00	15,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	17,00	17,00	0,00	22,50	15,00
Veen, basisveen	-11,00	10,50	10,50	2,00	15,00	0,00
Zand, mv	-11,50	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand, toplaag	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand, opgebra...	-2,00	1,00	1,00	Fine
Veen, mv	-4,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, slap	-6,50	1,00	1,00	Fine
Veen, basisveen	-11,00	1,00	1,00	Fine
Zand, mv	-11,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand, toplaag	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, opgebra...	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, mv	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	2,00
Klei, zandig, slap	-6,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	2,00
Veen, basisveen	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	2,00
Zand, mv	-11,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,00	2,00

4.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, toplaag	0,50	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
Zand, opgebra...	-2,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Veen, mv	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Klei, zandig, slap	-6,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Veen, basisveen	-11,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Zand, mv	-11,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, toplaag	0,50	2000,00	2000,00
Zand, opgebra...	-2,00	3000,00	3000,00
Veen, mv	-4,00	500,00	500,00
Klei, zandig, slap	-6,50	800,00	800,00
Veen, basisveen	-11,00	500,00	500,00
Zand, mv	-11,50	5000,00	5000,00

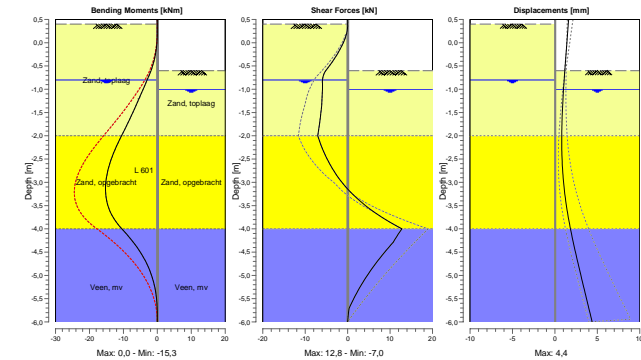
4.3 Calculation Results

Number of iterations: 4

4.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



End of Report

Bijlage 3




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Report for D-Sheet Piling 9.3Design of Sheet Piling
Developed by Deltares

Company: Wiertsema & Partners

Date of report: 9/9/2014
Time of report: 12:14:00 PM

Date of calculation: 9/9/2014
Time of calculation: 9:48:40 AM

Filename: P:\..55277-3\Docbijlagen\DSheet Piling\Overamstel_B2-zware damwand

Project identification: Hotel Overamstel
waterkerende damwand
profiel B2

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

1 Summary**1.1 Overview per Stage and Test**

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance	
1	EC7(NL)-Step 6.1		-583,5	242,1	0,0	54,5	---	
1	EC7(NL)-Step 6.2		-580,6	240,7	0,0	54,3	---	
1	EC7(NL)-Step 6.3		-410,4	164,1	0,0	47,0	---	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-402,5	159,8	0,0	46,3	---	
1	EC7(NL)-Step 6.5	22,9	-42,5	33,5	0,0	26,7	---	
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-51,0	40,2				
2	EC7(NL)-Step 6.1		-819,7	408,7	0,0	71,0	---	
2	EC7(NL)-Step 6.2		-819,7	408,9	0,0	71,0	---	
2	EC7(NL)-Step 6.3		-612,3	251,3	0,0	55,3	---	
2	EC7(NL)-Step 6.4		-609,1	248,9	0,0	55,0	---	
2	EC7(NL)-Step 6.5	42,5	-65,3	34,9	0,0	28,4	---	
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		-78,3	41,9				
Max			42,5	-819,7	408,9	0,0	71,0	---

1.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
ontgraving+bem...	3,16
+werkbelasting	3,14

2 Input Data for all Stages

2.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	No
Number of construction stages	2
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves on spring characteristic	3
Unloading curve on spring characteristic	No

2.2 Sheet Piling Properties

Length	16,00 m
Level top side	0,50 m
Number of sections	1

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm ² /m]	Acting width [m]	Maximum moment [kNm/m]
H 2607	-15,50	0,50	1,2012E+05	1,00	923,00

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
H 2607	-15,50	0,50	1,00	1,00	0

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm ²]	Corrected max. moment [kNm]
H 2607	-15,50	0,50	1,2010E+05	923,00

2.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Used partial factor set RC 1

Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00
- Variable load, unfavourable	1,00
- Variable load, favourable	0,00

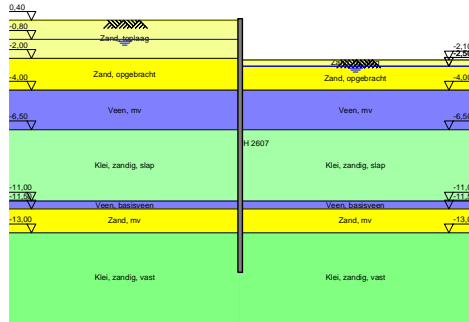
Material factors	
- Cohesion	1,15
- Tangent phi	1,15
- Delta (wall friction angle)	1,15
- Modulus of subgrade reactions	1,30

Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Overall stability factors	
- Cohesion	1,30
- Tangent phi	1,20
- Factor on Unit weight soil	1,00

3 Outline Stage 1: ontgraving+bemaling

Outline - Stage 1: ontgraving+bemaling



4 Step 6.5 Stage 1: ontgraving+bemaling

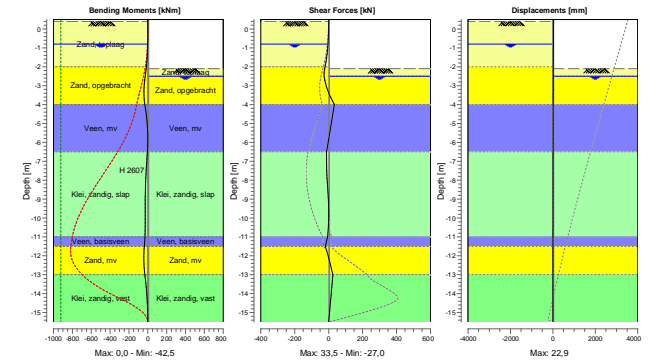
4.1 Calculation Results

Number of iterations: 6

4.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

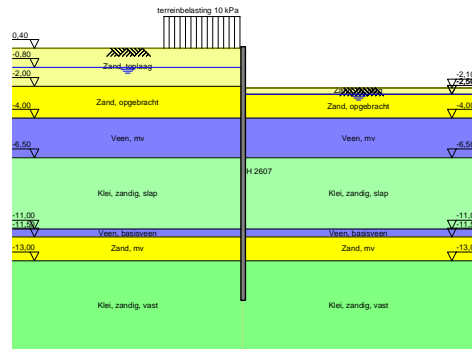
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: ontgraving+bemaling

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



5 Outline Stage 2: +werkbelasting

Outline - Stage 2: +werkbelasting



6 Step 6.5 Stage 2: +werkbelasting

6.1 Input Data Left

6.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.1.2 Water Level

Water level: -0,80 [m]

6.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,40

6.1.4 Soil Material Properties in Profile: Overamstel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Zand, top laag	0,50	18,00	19,00	0,00	27,50	18,00
Zand, opgebra...	-2,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Veen, mv	-4,00	11,00	11,00	1,00	15,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	17,00	17,00	0,00	22,50	15,00
Veen, basisveen	-11,00	10,50	10,50	2,00	15,00	0,00
Zand, mv	-11,50	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Klei, zandig, vast	-13,00	20,00	20,00	5,00	27,50	18,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand, top laag	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand, opgebra...	-2,00	1,00	1,00	Fine
Veen, mv	-4,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, slap	-6,50	1,00	1,00	Fine
Veen, basisveen	-11,00	1,00	1,00	Fine
Zand, mv	-11,50	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, vast	-13,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand, top laag	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, opgebra...	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, mv	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, basisveen	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, mv	-11,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig, vast	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

6.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, top laag	0,50	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
Zand, opgebra...	-2,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Veen, mv	-4,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Klei, zandig, slap	-6,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Veen, basisveen	-11,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Zand, mv	-11,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig, vast	-13,00	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand, toplaag	0,50	2000,00	2000,00
Zand, opgebra...	-2,00	3000,00	3000,00
Veen, mv	-4,00	500,00	500,00
Klei, zandig, slap	-6,50	800,00	800,00
Veen, basisveen	-11,00	500,00	500,00
Zand, mv	-11,50	5000,00	5000,00
Klei, zandig, vast	-13,00	2000,00	2000,00

6.1.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]
terreinbelasting 10 kPa	0,20	10,00
	5,00	10,00

6.2 Input Data Right

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -2,50 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-2,10

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Bemaling NAP-2,5m

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Zand, toplaag	0,50	18,00	19,00	0,00	27,50	18,00
Zand, toplaag	-2,00	18,00	19,00	0,00	27,50	18,00
Zand, opgebra...	-2,50	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Veen, mv	-4,00	11,00	11,00	1,00	15,00	0,00
Klei, zandig, slap	-6,50	17,00	17,00	0,00	22,50	15,00
Veen, basisveen	-11,00	10,50	10,50	2,00	15,00	0,00
Zand, mv	-11,50	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Klei, zandig, vast	-13,00	20,00	20,00	5,00	27,50	18,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand, toplaag	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand, toplaag	-2,00	1,00	1,00	Fine
Zand, opgebra...	-2,50	1,00	1,00	Fine
Veen, mv	-4,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, slap	-6,50	1,00	1,00	Fine
Veen, basisveen	-11,00	1,00	1,00	Fine
Zand, mv	-11,50	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig, vast	-13,00	1,00	1,00	Fine

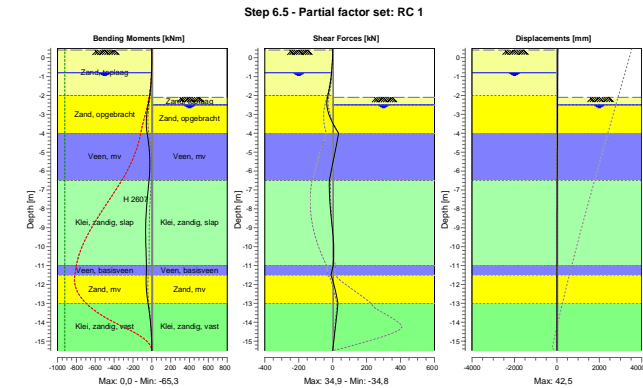
Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand, toplaag	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, toplaag	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, opgebra...	-2,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Veen, mv	-4,00	n.a.	n.a.	n.a.	17,00	17,00
Klei, zandig, slap	-6,50	n.a.	n.a.	n.a.	17,00	17,00
Veen, basisveen	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	17,00	17,00
Zand, mv	-11,50	n.a.	n.a.	n.a.	17,00	17,00
Klei, zandig, vast	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	17,00	17,00

6.3 Calculation Results

Number of iterations: 5

6.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: +werkbelasting



End of Report