



Van Mourik Broekmanweg 6  
Postbus 49  
2600 AA Delft

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 15 276 30 00  
F +31 15 276 30 10  
[wegwijzer@tno.nl](mailto:wegwijzer@tno.nl)

**TNO-rapport**

**034-DTM-2010-01452-BIJLAGEN**

**Bijlagen behorende bij rapport 'Ontwikkeling  
toekomstscenario's Vogeldorp en Disteldorp  
Amsterdam-Noord, fase 1: Onderzoek naar de  
bouwkundige en bouwfysische staat van de  
woningen**

Datum	14 april 2010
Auteur(s)	ir. A.C. Westerlaken C.J.J. Castenmiller ir.L.M. Abspoel-Bukman
Oprachtgever	Woonstichting De Key
Projectnummer	034.21497/01.01
Aantal pagina's	80
Aantal bijlagen	6

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

## Bijlagen

- A Lijst bezochte woningen
- B Lijst geïnspecteerde blokken
- C Belastingen hoogbouw en laagbouw
- D Onderzoeksrapport Deltares
- E Resultaten lintvoegwaterpasmetingen
- F Resultaten visuele inspectie woonblokken

## A Lijst bezochte woningen

- 1 derde vogelstraat 1
- 2 lange vogelstraat 17
- 3 lange vogelstraat 32
- 4 lange vogelstraat 6
- 5 vogelkade 11
- 6 vogelkade 20
- 7 vogelkade 27
- 8 vogelplantsoen 28
- 9 vogelplantsoen 7
- 10 zamenhofstraat 46
- 11 zamenhofstraat 64
- 12 2e vogelstraat 7
- 13 brede vogelstraat 22
- 14 brede vogelstraat 4
- 15 derde vogelstraat 13
- 16 eerste vogelstraat 19
- 17 eerste vogelstraat 4
- 18 kortevogelstraat 10
- 19 vierde vogelstraat 14-16
- 20 vijfde vogelstraat 5
- 21 zamenhofstraat 32
- 22 distelvoorstraat 2
- 23 distelachterstraat 2
- 24 distelkruisstraat 6
- 25 distelplein 13-15
- 26 distelplein 6
- 27 distelvoorstraat 24
- 28 distelweg 18
- 29 distelweg 2
- 30 eerste disteldwarsstraat 6
- 31 lange distelstraat 33
- 32 langedistelstraat 1
- 33 langedistelstraat 10
- 34 langedistelstraat 24
- 35 ranonkelkade 77
- 36 ranonkelkade 85
- 37 tweededisteldwarsstraat 3
- 38 distelachterstraat 15
- 39 distelvoorstraat 13
- 40 distelvoorstraat 39
- 41 kromme distelstraat 10

## B Lijst geïnspecteerde blokken

nr.	adres	blok
1	zamenhofstraat 6 - 12	
2	zamenhofstraat 14-20; korte vogelstraat 11	
3	korte vogelstraat 3 -9	
4	zamenhofstraat 4; vogelkade 1-4; korte vogelstraat 1	
5	korte vogelstraat 4 - 24	
6	lange vogelstraat 2-8; korte vogelstraat 26	
7	eerste vogelstraat 1 - 15	
8	korte vogelstraat 2; vogelkade 4-7	
9	eerste vogelstraat 2 - 16	
10	vogelplein 2; lange vogelstraat 10-16	
11	tweede vogelstraat 3 - 17	
12	vogelkade 8-11; tweede vogelstraat 1	
13	tweede vogelstraat 4 - 12	
14	vogelplein 4	
15	brede vogelstraat 3 - 11	
16	tweede vogelstraat 2; vogelkade 12-14; brede vogelstraat 1	
17	brede vogelstraat 4 - 16	
18	vogelplein 6; lange vogelstraat 18-24	
19	derde vogelstraat 3 - 15	
20	brede vogelstraat 2; vogelkade 15-17; derde vogelstraat 1	
21	derde vogelstraat 4 - 18	
22	vogelplantsoen 2; lange vogelstraat 26-32	
23	vierde vogelstraat 1- 11; vogelplantsoen 4-6	
24	derde vogelstraat 2; vogelkade 18-21	
25	vierde vogelstraat 2 - 8	
26	vierde vogelstraat 10; vogelplantsoen 8-12; vijfde vogelstraat 11	
27	vijfde vogelstraat 3-9	
28	vogelkade 22-25; vijfde vogelstraat 1	
29	vijfde vogelstraat 4-10	
30	vijfde vogelstraat 12; vogelplantsoen 14-16	
31	vogelplantsoen 18-20	
32	zesde vogelstraat 3-5	
33	vijfde vogelstraat 2; vogelkade 26-29; zesde vogelstraat 1	
34	zamenhofstraat 30 -36	
35	zamenhofstraat 38-40	
36	zamenhofstraat 42-44; eerste vogelstraat 27	
37	eerste vogelstraat 17-25	
38	zamenhofstraat 28; lange vogelstraat 1-7	
39	eerste vogelstraat 18-30	
40	zamenhofstraat 46-52; tweede vogelstraat 33	
41	tweede vogelstraat 19-31	
42	lange vogelstraat 9-15; vogelplein 1	
43	tweede vogelstraat 14-24	
44	zamenhofstraat 54-60; brede vogelstraat 25	
45	brede vogelstraat 13-23	
46	brede vogelstraat 18-32	
47	zamenhofstraat 62-68; brede vogelstraat 34	
48	derde vogelstraat 17-31	
49	vogelplein 11; lange vogelstraat 17-23	
50	derde vogelstraat 20-34	
51	zamenhofstraat 70-76; vierde vogelstraat 25	
52	vogelplantsoen 3-5; vierde vogelstraat 13-23	
53	lange vogelstraat 25-31; vogelplantsoen 1	
54	vierde vogelstraat 14-20	
55	vierde vogelstraat 22; zamenhofstraat 78-82; vijfde vogelstraat 23	
56	vijfde vogelstraat 15-21	
57	vierde vogelstraat 12; vogelplantsoen 7-11; vijfde vogelstraat 13	
58	vijfde vogelstraat 16-22	
59	vijfde vogelstraat 24; zamenhofstraat 84-90; zesde vogelstraat 41	
60	vogelplantsoen 24-26	
61	zesde vogelstraat 14; vogelplantsoen 28-30	

	blok
nr.	adres
62	ranonkelkade 80-83
63	distelkade 19; ranonkelkade 84-86
64	distelkade 16-18
65	distelvoorstraat 33-41
66	lange distelstraat 26; distelvoorstraat 31
67	lange distelstraat 28-38
68	lange distelstraat 40; ranonkelkade 78-79
69	distelvoorstraat 28-34
70	distelkade 10-13
71	distelkruisstraat 7-11
72	distelkruisstraat 5; lange distelstraat 14
73	lange distelstraat 16-22
74	distelvoorstraat 26; lange distelstraat 24
75	distelkruisstraat 10-14
76	distelkade 4-8
77	lange distelstraat 2 -10
78	distelkruisstraat 8; lange distelstraat 12
79	distelweg 2, distelkade 1-3; eerste disteldwarsstraat 26
80	eerste disteldwarsstraat 2; distelweg 6-12
81	eerste disteldwarsstraat 4-8
82	kromme distelstraat 18-24
83	lange distelstraat 3-13
84	kromme distelstraat 15; lange distelstraat 1
85	kromme distelstraat 11-13
86	kromme distelstraat 5-9
87	kromme distelstraat 1-3
88	distelkruisstraat 2; distelplein 10-14
89	distelkruisstraat 4-6; lange distelstraat 15
90	eerste disteldwarsstraat 5; distelweg 10-16; tweede disteldwarsstraat 6
91	eerste disteldwarsstraat 3
92	eerste disteldwarsstraat 1; distelweg 14-20; tweede disteldwarsstraat 2
93	tweede disteldwarsstraat 4
94	kromme distelstraat 4-8
95	tweede disteldwarsstraat 3
96	distelweg 22-24; tweede disteldwarsstraat 1
97	distelweg 26-32
98	kromme distelstraat 2; distelplein 2-8; distelweg 34
99	lange distelstraat 29; distelvoorstraat 20-24
100	lange distelstraat 19-27
101	lange distelstraat 17; distelkruisstraat 1-3
102	korte distelstraat 2-4
103	distelplein 11-15; korte distelstraat 1
104	distelplein 1-9
105	distelvoorstraat 2; distelweg 38-44
106	distelvoorstraat 4-10
107	distelvoorstraat 12-18; korte distelstraat 3
108	distelvoorstraat 29; lange distelstraat 31-35; distelachterstraat 20
109	distelvoorstraat 21-27
110	distelvoorstraat 11-19
111	distelvoorstraat 3-9
112	distelvoorstraat 1; distelweg 46
113	distelachterstraat 2; distelweg 48-54
114	distelachterstraat 4-10
115	distelachterstraat 12-18
116	distelachterstraat 19; lange distelstraat 37-41; ranonkelkade 77
117	distelachterstraat 11-17
118	distelachterstraat 3-9
119	distelweg 56-62; distelachterstraat 1
120	ranonkelkade 71-76

## C Belastingen hoogbouw en laagbouw

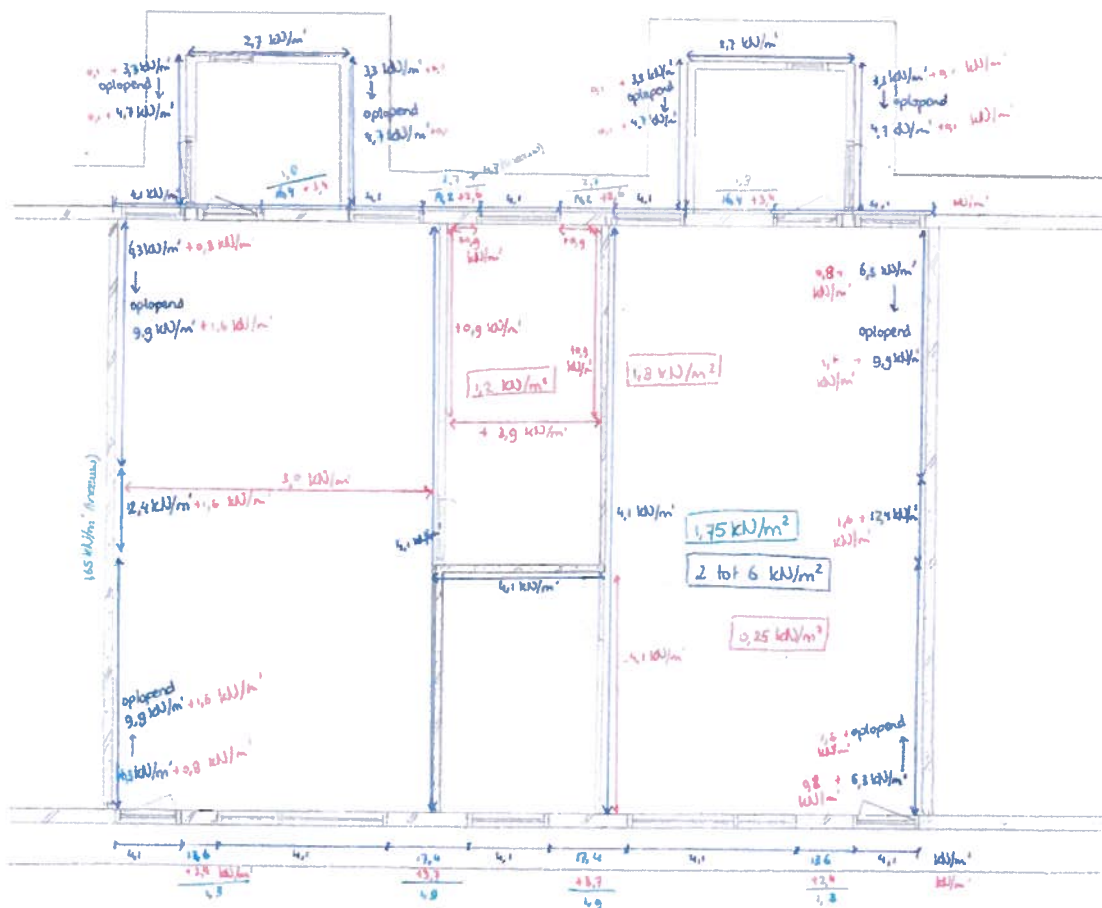
### Belasting uit laagbouw

/// = permanente belasting oud

/// = extra permanente belasting nieuw

/// = veranderlijke belasting oud + nieuw

tgv wind =  $4,2 \text{ kN/m}^2$  horizontaal &  $\pm 1,7 \text{ kN/m}^2$  verticaal  
lange gevel (voor/achter)

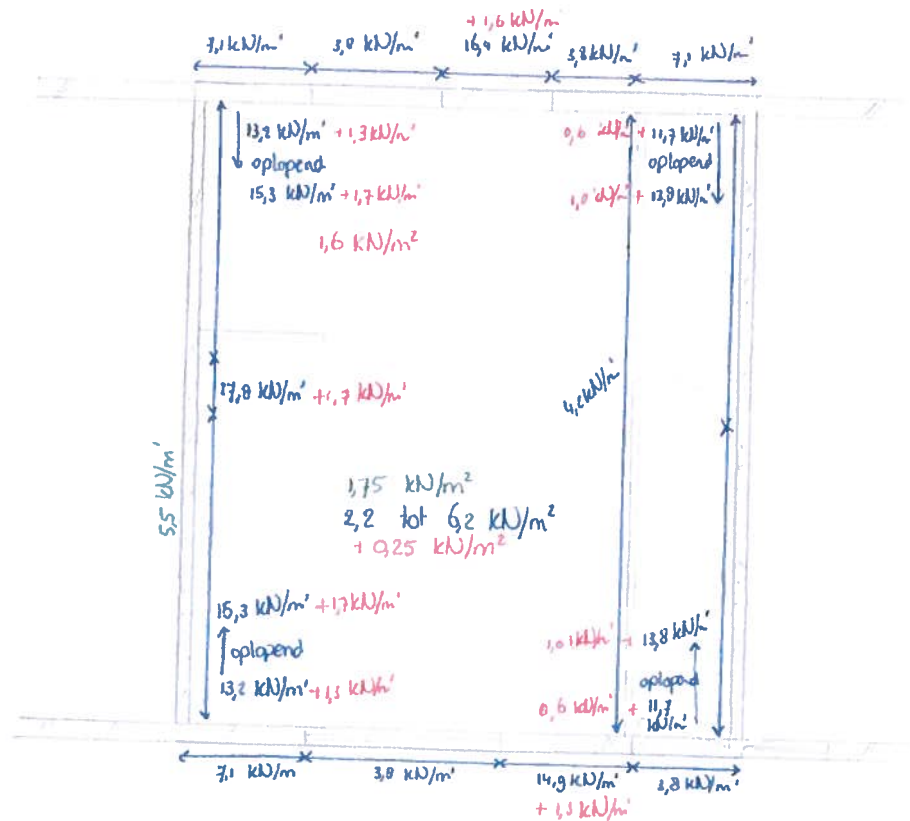


Figuur 1 – belastingen laagbouw

#### Uitgangspunt voor de belasting op de fundering:

- Woningscheidende wand (lengte = 7,15m)**  
 GT1A/B:  $((7,1+11,5)/2 * 6 + 14 * 1,15) * 1,2 + (1,65 * 7,15) * 1,1 = 99,3 \text{ kN}$   
 GT2:  $((7,1+11,5)/2 * 6 + 14 * 1,15) * 1 + (1,65 * 7,15) * 1 = 83,7 \text{ kN}$
- Achtergevel (lengte = 0,6m)**  
 GT1A/1B:  $(16,8 * 1,2 + 7,4 * 1,1 + 1,7 * 1,5) * 0,6 = 18,5 \text{ kN}$   
 GT2:  $(16,8 + 7,4 + 1,7) * 0,6 = 14,5 \text{ kN} + 1 \text{ kN} = 15,5 \text{ kN}$

## Belasting uit hoogbouw



/// = permanente belasting oud

/// = permanente belasting nieuw (extra)

/// = veranderlijke belasting oud + nieuw

tgv wind = 4,9 kN/m' horizontaal  
 & +/- 2,3 kN/m' verticaal  
 lange gevel

Figuur 2 – belastingen hoogbouw

Uitgangspunt voor de belasting op de fundering:

1. Woningsscheidende wand (lengte = 6m)

$$\text{GT1A/B: } (19,5*1 + (14,5+17)/2*5)*1,2 + (5,5*6)*1,1 = 154,5 \text{ kN}$$

$$\text{GT2: } (19,5*1 + (14,5+17)/2*5)*1 + (5,5*6)*1 = 131,5 \text{ kN}$$

2. Achtergevel (lengte = 1m)

$$\text{GT1A/B: } (18*1)*1,2 + (2,3*1)*1,2 + (2,3*1)*1,5 = 27,6 \text{ kN}$$

$$\text{GT2: } (18*1)*1 + (2,3*1)*1 + (2,3*1)*1 = 23,6 \text{ kN}$$

## D Onderzoeksrapport Deltares

Deltares

### **Vogeldorp en Disteldorp**

grondonderzoek en draagkrachtberekeningen

Henri Havinga

1201045-000

© Deltares. 2010



Deltore

**Titel**  
Vogeldorp en Disteldorp

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
TNO Bouw en Ondergrond Postbus 49 2600 AA Delft	1201045-000	1201045-000-GEO-0009	13

**Trefwoorden**  
Grondonderzoek, draagkrachtberekeningen

**Samenvatting**

In Vogeldorp en Disteldorp te Amsterdam staan circa 450 woningen die in 1917/1918 zijn gebouwd. De woningen zijn op staal gefundeerd. De funderingsplaten zijn verzakt en gebroken.

In drie huizen is grondonderzoek verricht. Hieruit blijkt dat onder de betonplaten een dunne zandlaag en vervolgens klei aanwezig is. De grondwaterstand is hoog.

De draagkracht van de fundering is berekend. Voor zowel de woningen met 2 lagen als met 3 bouwlagen is de draagkracht voldoende om de belastingen van de woningen op te nemen.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
1	Maart 2010	ir. H.R. Havinga	<i>LLC</i>	ir. J.J. van Meerten	<i>JJA</i>	Ing. M. Hulsteman	<i>[Handwritten Signature]</i>

**Status**  
definitief

1201045-000-GEO-0009 Versie 1, 30 maart 2010, definitief

Deltares

## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2 Grondonderzoek</b>	<b>3</b>
<b>3 Draagkrachtberekeningen</b>	<b>5</b>
3.1 Woningen met 2 lagen	5
3.2 Woningen met 3 lagen	5
<b>4 Mogelijke zettingen</b>	<b>7</b>
4.1 Zettingen ten gevolge van de aanwezige belastingen	7
4.2 Mogelijke zettingen door injecteren van grout	7
<b>Bijlage(n)</b>	
<b>A Plattegrond en belastingen van woning in Vogeldorp</b>	<b>8</b>
<b>B Resultaten berekeningen</b>	<b>9</b>
<b>C Resultaten berekeningen woning met 3 lagen</b>	<b>10</b>

1201045-000-GEO-0009 Versie 1. 30 maart 2010. definitief

Deltares

## 1 Inleiding

In het Vogeldorp en Disteldorp in Amsterdam staan circa 450 woningen die in 1917/1918 gebouwd zijn. Deze woningen zijn op staal gefundeerd. De woningen zijn circa 0,2 à 0,25 m meer dan de omgeving gezakt. Veel van de funderingsplaten zijn gebroken en verzakt.

Als gevolg van hoge grondwaterstanden treden in woningen vochtproblemen op. De houten vloeren op de fundering zijn niet in staat de vochtigheid te weerstaan.

Woonstichting de Key is op zoek naar een oplossingsrichting voor de genoemde problemen:

- Ter plaatse van drie woningen is de ondergrond onderzocht en worden de grondwaterstanden gemeten.

De draagkracht van de fundering is berekend. Voor deze berekening is uitgegaan van door TNO opgegeven belastingen. De grondgegevens zijn ontleend aan het uitgevoerde grondonderzoek.

1201045-000-GEO-0009 Versie 1, 30 maart 2010, definitief

Deltares

1201045-000-GEO-0009 Versie 1.30 maart 2010, definitief

Deltares

## 2 Grondonderzoek

Ter plaatse van 3 woningen is grondonderzoek verricht. Deze woningen liggen in de Distelvoorstraat, de Brede Vogelstraat en de 3<sup>o</sup> Vogelstraat. Per woning zijn 3 gaten in de vloer van de woning geboord. In deze 3 gaten en achter en voor de woning zijn de volgende metingen verricht:

- 5 Handsonderingen tot 1 à 2 meter diep.
- 5 Handboringen tot circa 1 meter diep.
- Het peilen van de waterstand in de 5 boorgaten.

Uit het onderzoek blijkt dat onder de betonvloer een dunne zandlaag op klei aanwezig is. De dikte van de zandlaag varieert tussen circa 0,2 en 0,7 m. Bij het maken van de handboringen is de grondwaterstand tussen circa 0,3 en 0,5 meter onder bovenkant beton aangetroffen.

1201045-000-GEO-0009 Versie 1. 30 maart 2010. *definitief*

Deltares

### 3 Draagkrachtberekeningen

#### 3.1 Woningen met 2 lagen

Door TNO is de tekening van de plattegrond van dit type woningen in Vogeldorp met de bijbehorende belastingen verstrekt. Deze tekening is opgenomen in Bijlage A.

De belasting bestaat uit permanente en veranderlijke belasting.

De draagkracht is getoetst voor 2 gevallen:

- 1 De wand tussen twee woningen. Deze wand heeft een lengte van circa 7,15 m. Voor de breedte van de funderingsstrook is in overleg met TNO 0,6 meter aangehouden.
- 2 Een funderingsstrook in de achtergevel. Deze strook heeft een lengte van 0,6 m. Voor de breedte van deze funderingsstrook is in overleg met TNO 0,65 m aangehouden.

De belasting is vermeld in Tabel 3.1.

	Belasting [kN] (Uiterste grenstoestanden GT1A/1B)	Belasting [kN] (Bruikbaarheidsgrenstoest and GT2)
Tussenwand	99,3	83,7
Achtergevel	18,5	15,5

Tabel 3.1 Belastingen

Naast de wand en achtergevel is een belasting van 5,25 kPa (GT2) aanwezig als gevolg van de betonplaten. Deze belasting heeft een gunstige invloed op de draagkracht. Daarom is voor GT1A en GT1B een belasting van  $5,25 \cdot 0,9 = 4,725$  kN ingevoerd.

In Tabel 3.2 zijn de belangrijkste resultaten van de berekeningen samengevat.

	Minimale veiligheid	Maximum zetting in GT2
Tussenwand	1,81 (doorponzen)	0,22 m
Achtergevel	1,21 (doorponzen)	0,15 m

Tabel 3.2 Resultaten draagkrachtberekeningen

De minimale veiligheid wordt gevonden bij het mechanisme doorponzen. Bij dit mechanisme wordt de draagkracht van de kleilaag, die onder de zandlaag is gelegen, bepaald. Dit mechanisme is in dit geval maatgevend omdat de zandlaag dun is.

De resultaten van de berekeningen geven aan dat de draagkracht van de fundering ruim voldoende is. De zetting van de fundering t.o.v. de omgeving is maximaal 0,15 m voor de achtergevel en 0,22 m voor de tussenwand.

De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in Bijlage B.

#### 3.2 Woningen met 3 lagen

Door TNO is de belasting voor dit type woningen verstrekt. De belasting bestaat uit permanente en veranderlijke belasting.

1201045-000-GEO-0009, Versie 1, 30 maart 2010, definitief

Deltares

De draagkracht is getoetst voor 2 gevallen:

- 1 De wand tussen twee woningen. Deze wand heeft een lengte van 6 m. Voor de breedte van de funderingsstrook is in overleg met TNO 0,6 meter aangehouden.
- 2 Een funderingsstrook in de achtergevel. Deze strook heeft een lengte van 1,0 m. Voor de breedte van deze funderingsstrook is in overleg met TNO 0,65 m aangehouden.

De belasting is vermeld in Tabel 3.3.

	Belasting [kN] (Uiterste grenstoestanden GT1A/1B)	Belasting [kN] (Bruikbaarheids-grenstoestand GT2)
Tussenwand	154,4	131,5
Achtergevel	27,6	23,6

Tabel 3.3 Belastingen [kN]

Naast de wand en achtergevel is een belasting van 5,25 kPa (GT2) aanwezig als gevolg van de betonplaten. Deze belasting heeft een gunstige invloed op de draagkracht. Daarom is voor GT1A en GT1B een belasting van  $5,25 \cdot 0,9 = 4,725$  kN ingevoerd.

In Tabel 3.4 zijn de belangrijkste resultaten van de berekeningen samengevat.

	Minimale veiligheid	Maximum zetting in GT2
Tussenwand	1,03 (doorponsen)	0,31 m
Achtergevel	1,24 (doorponsen)	0,18 m

Tabel 3.4 Resultaten draagkrachtberekeningen

De resultaten van de berekeningen geven aan dat de draagkracht van de grond ter plaatse van de wand net voldoende is. De draagkracht van de achtergevel is ruim voldoende. De zetting van de fundering t.o.v. de omgeving is maximaal 0,14 m voor de achtergevel en 0,31 m voor de tussenwand.

De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in Bijlage C.



## 4 Mogelijke zettingen

### 4.1 Zettingen ten gevolge van de aanwezige belastingen

Zettingen van de ondergrond treden op als een gevolg van een belastingverhoging. In het verleden zijn ophogingen aangebracht en zijn de huizen gebouwd. Bij een renovatie van de huizen in 2003 is de belasting door de huizen op de ondergrond toegenomen. Deze belastingen hebben geleid tot zettingen van de huizen en de omgeving. In een document van de Key is vermeld dat de woningen circa 0,2 à 0,25 m méér dan de omgeving zijn gezakt.

Het grootste gedeelte van de zettingen treedt in de eerste jaren na de belastingverhoging op. Hierna gaat de zetting door maar de zettingssnelheid neemt af. In een rapport van Fugro (4005-0433-002.B07/FCS 'Pilotproject drainage Vogel- en Disteldorp Amsterdam' d.d. 7 januari 2009) is vermeld dat de gemiddelde maaiveldzetting over de laatste 25 jaar circa 3 mm/jaar bedragen. Volgens dit rapport zijn binnen één woonblok hoogteverschillen van maximaal 0,15 m vastgesteld.

De samendrukking van de slappe lagen blijft doorgaan. Hierdoor zal de zetting van de huizen en de omgeving groter worden. Het gevolg is dat ook de zettingsverschillen en hoogteverschillen groter worden. De zettingssnelheid neemt wel af. De in de toekomst te verwachten zettingen zijn met berekeningen te kwantificeren. De berekeningen kunnen worden gebaseerd op de belastingsgegevens en de ondergrondgegevens. Als er ook meetgegevens van zettingen aan woningen of maaiveld zijn, kunnen deze in de berekening verwerkt worden. Hierdoor wordt een nauwkeurige voorspelling van de zetting verkregen.

### 4.2 Mogelijke zettingen door injecteren van grout

Onder de betonvloeren van de huizen zijn plaatselijk holtes aanwezig. De holtes onder de vloeren zijn waarschijnlijk ontstaan door het uitspoelen van zand. Het is ook mogelijk dat de holtes zijn ontstaan door zettingen van de ondergrond. Als deze zettingen ongelijkmatig zijn kunnen deze niet volledig door de betonvloeren worden gevolgd. Het gevolg is dan dat de betonvloer niet overal op de ondergrond draagt.

Om de holtes onder de betonvloeren van de huizen op te vullen is grout geïnjecteerd. Door het opvullen van de holtes wordt de betonvloer weer overal door de ondergrond ondersteund. Het positieve effect is dat de belasting vanuit de begane grond gelijkmatiger op de ondergrond overgebracht.

Door het inbrengen van grout wordt de ondergrond belast. Als het grout een compensatie is voor uitgespoeld zand is de belasting iets groter dan de oorspronkelijke belasting. Grout is namelijk iets zwaarder is dan zand. Omdat het grootste deel van de belasting een herbelasting is, is de zetting in dit geval klein. Gedacht moet worden aan maximaal 0,01 m. Indien het grout een compensatie is van opgetreden zettingen, is het een volledig nieuwe belasting van de ondergrond. Dit levert meer zetting dan in het geval dat het grout een compensatie is voor uitgespoeld zand.

Met berekeningen kan de te verwachten zetting, als gevolg van het injecteren van grout, worden voorspeld.

1201045-000-GEO-0009, Versie 1, 30 maart 2010, definitief

Deltares

## A Plattegrond en belastingen van woning in Vogeldorp



1201045-000-GEO-0009 Versie 1 30 maart 2010 definitief

**Deltares**

## **B Resultaten berekeningen**

### Report for MFoundation 6.4

Design and Verification of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations  
Developed by Deltares

# Deltares

Date of report:	23-3-2010
Time of report:	14.46:39
Date of calculation:	23-3-2010
Time of calculation:	14.45:58
Filename:	D:\mfoundation\vogeldorp en disteldorp\Project1
Project Identification:	Vogeldorp en Disteldorp berekening wand MFoundation Project1

## Deltares

MFoundation 6.4

### 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Shallow Foundations	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	4
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile New CPT	4
2.7 Foundation Data	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	6
2.9 Load Data	6
2.9.1 Vertical Loads	6
2.9.2 Horizontal Loads	6
2.10 Requirements	6
2.11 Overruled Parameters	7
2.12 Calculation Options	7
3 Shallow Foundations: Results of Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Verification of Limit State 1A	8
3.2.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation	8
3.2.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation	8
3.2.3 Horizontal Bearing Capacity	8
3.2.4 Stability	8
3.3 Verification of Limit State 1B	8
3.3.1 Verification of Settlement at Limit State 1B	9
3.4 Verification of Limit State 2	9
3.4.1 Verification of Settlement at Limit State 2	9
3.5 Additional Information	9

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2 Input Data

#### 2.1 General Input Data

Model Shallow Foundations

#### 2.2 General Report Data

Geotechnical consultant  
Design engineer superstructure  
Principal  
Title 1 Vogeldorp en Disteldorp  
Title 2 berekening wand  
Title 3 MFoundation Project1  
Number of project  
Location of project

#### 2.3 Application Area Model Shallow Foundations

The verifications performed by the model Shallow Foundation of MFOUNDATION concern shallow foundations on which only static or quasi-static loads work. The foundation surface must be practically level and should not exceed an angle of 2.5 degrees with the horizon.

#### 2.4 Superstructure

Type of superstructure House  
Rigidity of the superstructure Non-Rigid

#### 2.5 General CPT Data

Number of CPT's 1

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



Number/name CPT	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
1 New CPT	0,00	0,00

### 2.6 Soil Data

Number of soilprofiles: 1

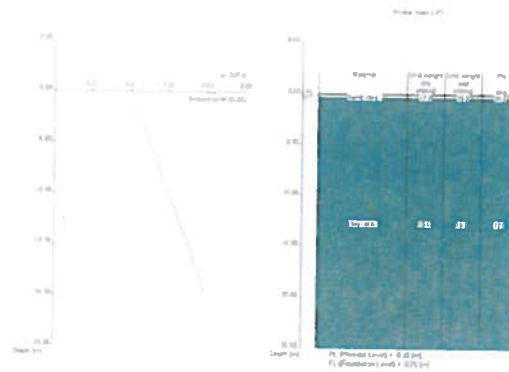
#### 2.6.1 Soil Profile New CPT

Belonging to CPT	New CPT
Surface level in [m reference level]	0,000
Phreatic level in [m reference level]	-0,250
Placement depth of foundation element in [m R.L.] =	-0,250
Concentration value according to Frohlich [-] =	3
Number of layers in profile	3



## Deltares

MFoundation 6.4



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f <sub>undr</sub> [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0.000	19,00	19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0.250	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,02	0,00
3	-0.450	15,00	15,00	22,50	0,00	40,00	0,76	0,01

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0.000	0.50	Gravel
2	-0.250	0.83	Sand
3	-0.450	2.30	Clay

### 2.7 Foundation Data

Element name	Element shape	Width [m]	Length [m]	Diameter [m]
Rect 600x7	Rectangular elem.	0.80	7.15	n.a.

### 2.8 Foundation Plan

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2.8.1 View of Foundation Plan



Element number/ name	Xm [m]	Ym [m]	angle [deg]	Matching type name	Matching profile name	Matching load name	Nearby slope
1 1	0,00	0,00	0,00	Rect 600x7150	New CP	Load (1)	None

### 2.9 Load Data

#### 2.9.1 Vertical Loads

Load	eLat. LS 1A/1B [m]	eLong. LS 1A/1B [m]	F <sub>s,v,d</sub> LS 1A/1B [kN]	eLat. LS 2 [m]	eLong. LS 2 [m]	F <sub>s,v,d</sub> LS 2 [kN]
Load (1)	0,00	0,00	99,26	0,00	0,00	83,70

#### 2.9.2 Horizontal Loads

Load	eH LS 1A/1B [m]	F <sub>s,h,d</sub> LS 1A/1B [kN]	eH LS 2 [m]	F <sub>s,h,d</sub> LS 2 [kN]	Kappa [deg]
Load (1)	0,00	0,00	0,00	0,00	90,00

### 2.10 Requirements

Limit state 1B

Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

Maximum allowed (relative) rotation : 1 / 100

## Deltares

MFoundation 6.4

Limit state 2	
Maximum allowed settlement in [m]	0.150
Maximum allowed (relative) rotation	1 / 300

### 2.11 Overruled Parameters

All parameters according to standard

### 2.12 Calculation Options

Create intermediate results file  
Do not use the interaction model

## Deltares

MFoundation 6.4

### 3 Shallow Foundations: Results of Verification

#### 3.1 Errors and Warnings

The placement depth of the element 1 does not comply with NEN 6740, article 10.3. This level should be at least 0.6 m below the surface level. Note: for elements placed alongside other buildings, this demand is 0.8 m.

The input does not comply with the demands of the NEN, a calculation however can and will be performed. The results of this calculation are at best indicative.

#### 3.2 Verification of Limit State 1A

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $F_{s,d} \leq F_{r,d}$

##### 3.2.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation

Found elem name	Calc. case	$F_{s,v,d}$ [kN]	$F_{r,v,d}$ [kN]	$F_{r,v,d}$ (Squeeze) [kN]	$F_{pull}$ [kN]	Result of verification
1	Case B	99,26	683,05	0,00	0,00	PASSED

- the highest value of  $F_{r,v,d}$  is used in the verification!

-  $F_{pull}$  ( $0.5 \cdot w' \cdot c_{u,d}$ ) is the tension force in the element per meter which should be handled by the element in case of squeeze (see last paragraph of article 5.2.7, NEN 6744).

##### 3.2.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation

Found elem name	Calc. case	$F_{s,v,d}$ [kN]	$F_{r,v,d}$ [kN]	$F_{s,v,d}$ (Punch) [kN]	$F_{r,v,d}$ (Punch) [kN]	Result of verification
1	Case C	99,26	207,47	109,00	197,56	PASSED

Note: both the situation with and without punch through are checked!

##### 3.2.3 Horizontal Bearing Capacity

Found elem name	$F_{s,h,d}$ [kN]	$Sh,d$ undrained [kN]	$Sh,d$ drained [kN]	Result of verification undrained	Result of verification drained
1	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED

Note: As passive neither active soil loads are taken into account while determining the horizontal bearing capacity, the qualification "FAILED" in the above table is not an definitive answer. Additional calculations, based on NEN 6740 Chapter 12 including all factors, can lead to a different conclusion.

##### 3.2.4 Stability

Found elem name	Minimum $r$ [m]	Minimum $w'$ [m]	$\Phi_{i,d}$ [deg]	Tip over stability	Total stability
1	7,15	0,60	19,81	PASSED	PASSED

#### 3.3 Verification of Limit State 1B

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $W_d \leq W_{req}$   $W_{req} = 0.150 [m]$   $W_d = w_{1,d} + w_{2,d}$

## Deltares

MFoundation 6.4

### 3.3.1 Verification of Settlement at Limit State 1B

Found elem name	w1;d (20%) [m]	w1;d (5%) [m]	w2;d [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
1	0,200	0,220	0,153	FAILED	FAILED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 96 % of the effective foundation pressure

With only 1 element rotation as defined in the NEN is not an issue

### 3.4 Verification of Limit State 2

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $W_d \leq W_{req}$

For houses, the requirement is:  $W_{req} = 0,05$  m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$W_{req} = 0,150$   $W_d = w1;d + w2;d$

#### 3.4.1 Verification of Settlement at Limit State 2

Found elem name	w1;d (20%) [m]	w1;d (5%) [m]	w2;d [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
1	0,118	0,130	0,104	FAILED	FAILED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 96 % of the effective foundation pressure

With only 1 element rotation as defined in the NEN is not an issue.

### 3.5 Additional Information

The maximum settlement at limit state 1B is 0,353 meter and has been found at foundation element 1.

The maximum settlement at limit state 2 is 0,222 meter and has been found at foundation element 1.

### End of Report

### Report for MFoundation 6.4

Design and Verification of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations  
Developed by Deltares

# Deltares

Date of report: 23-3-2010  
Time of report: 14:48:00

Date of calculation: 23-3-2010  
Time of calculation: 14:47:33

Filename: D:\mfoundation\vogeldorp en disteldorp\Project2

Project identification: Vogeldorp en Disteldorp  
berekening achtergevel  
MFoundation Project2

## Deltares

MFoundation 6.4

### 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Shallow Foundations	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	4
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile New CPT	4
2.7 Foundation Data	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	6
2.9 Load Data	6
2.9.1 Vertical Loads	6
2.9.2 Horizontal Loads	6
2.10 Requirements	6
2.11 Overruled Parameters	7
2.12 Calculation Options	7
3 Shallow Foundations: Results of Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Verification of Limit State 1A	8
3.2.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation	8
3.2.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation	8
3.2.3 Horizontal Bearing Capacity	8
3.2.4 Stability	8
3.3 Verification of Limit State 1B	8
3.3.1 Verification of Settlement at Limit State 1B	9
3.4 Verification of Limit State 2	9
3.4.1 Verification of Settlement at Limit State 2	9
3.5 Additional Information	9

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2 Input Data

#### 2.1 General Input Data

Model Shallow Foundations

#### 2.2 General Report Data

Geotechnical consultant  
Design engineer superstructure  
Principal  
Title 1  
Title 2  
Title 3  
Number of project  
Location of project

Vogeldorp en Disteldorp  
berekening achtergevel  
MFoundation Project2

#### 2.3 Application Area Model Shallow Foundations

The verifications performed by the model Shallow Foundation of MFOUNDATION concern shallow foundations on which only static or quasi-static loads work. The foundation surface must be practically level and should not exceed an angle of 2.5 degrees with the horizon.

#### 2.4 Superstructure

Type of superstructure  
Rigidity of the superstructure

House  
Non-Rigid

#### 2.5 General CPT Data

Number of CPT's 1



## Deltares

MFoundation 6.4

### 2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



Number/name CPT	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1 New CPT	0,00	0,00

### 2.6 Soil Data

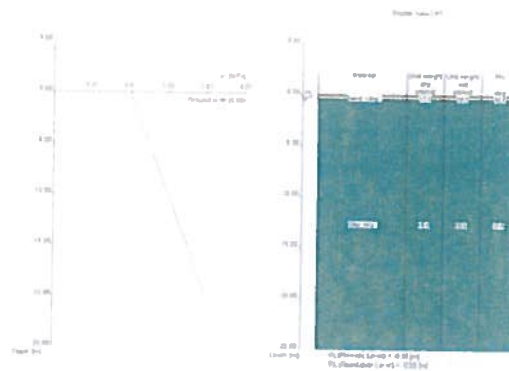
Number of soilprofiles 1

#### 2.6.1 Soil Profile New CPT

Belonging to CPT	New CPT
Surface level in [m. reference level]	0,000
Phreatic level in [m. reference level]	-0,250
Placement depth of foundation element in [m R.L.] =	-0,250
Concentration value according to Frohlich [-] =	3
Number of layers in profile	3

## Deltares

MFoundation 6.4



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f,undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0,000	19,00	19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,250	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,02	0,00
3	-0,450	15,00	15,00	22,50	0,00	40,00	0,76	0,01

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0,000	0,50	Gravel
2	-0,250	0,83	Sand
3	-0,450	2,30	Clay

### 2.7 Foundation Data

Element name	Element shape	Width [m]	Length [m]	Diameter [m]
Rect 600x650	Rectangular elem.	0,60	0,65	n.a.

### 2.8 Foundation Plan

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2.8.1 View of Foundation Plan



Element number/ name	Xm [m]	Ym [m]	angle [deg]	Matching type name	Matching profile name	Matching load name	Nearby slope
1 1	0,00	0,00	0,00	Rect 600x650	New CP...	Load (1)	None

### 2.9 Load Data

#### 2.9.1 Vertical Loads

Load	eLat. LS 1A/1B [m]	eLong. LS 1A/1B [m]	Fs,v,d LS 1A/1B [kN]	eLat. LS 2 [m]	eLong. LS 2 [m]	Fs,v,d LS 2 [kN]
Load (1)	0,00	0,00	18,50	0,00	0,00	15,50

#### 2.9.2 Horizontal Loads

Load	eH LS 1A/1B [m]	Fs,h,d LS 1A/1B [kN]	eH LS 2 [m]	Fs,h,d LS 2 [kN]	Kappa [deg]
Load (1)	0,00	0,00	0,00	0,00	90,00

### 2.10 Requirements

Limit state 1B	
Maximum allowed settlement in [m]	0,150
Maximum allowed (relative) rotation	1 / 100

## Deltares

MFoundation 6.4

### Limit state 2

Maximum allowed settlement in [m]	0.150
Maximum allowed (relative) rotation	1 / 300

### 2.11 Overruled Parameters

All parameters according to standard

### 2.12 Calculation Options

Create intermediate results file  
Do not use the interaction model

## Deltares

MFoundation 6.4

### 3 Shallow Foundations: Results of Verification

#### 3.1 Errors and Warnings

The placement depth of the element 1 does not comply with NEN 6740, article 10.3. This level should be at least 0.6 m below the surface level. Note: for elements placed alongside other buildings, this demand is 0.8 m.

The input does not comply with the demands of the NEN, a calculation however can and will be performed. The results of this calculation are at best indicative.

#### 3.2 Verification of Limit State 1A

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $F_{s;d} \leq F_{r;d}$ .

##### 3.2.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation

Found elem name	Calc case	$F_{s;v;d}$ [kN]	$F_{r;v;d}$ [kN]	$F_{r;v;d}$ (Squeeze) [kN]	$F_{pull}$ [kN]	Result of verification
1	Case B	18,50	72,07	0,00	0,00	PASSED

- the highest value of  $F_{r;v;d}$  is used in the verification!

-  $F_{pull}$  ( $0.5 \cdot w' \cdot c_{u;d}$ ) is the tension force in the element per meter which should be handled by the element in case of squeeze (see last paragraph of article 5.2.7, NEN 6744).

##### 3.2.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation

Found elem name	Calc case	$F_{s;v;d}$ [kN]	$F_{r;v;d}$ [kN]	$F_{s;v;d}$ (Punch) [kN]	$F_{r;v;d}$ (Punch) [kN]	Result of verification
1	Case C	18,50	22,60	19,42	23,60	PASSED

Note: both the situation with and without punch through are checked!

##### 3.2.3 Horizontal Bearing Capacity

Found elem name	$F_{s;h;d}$ [kN]	$Sh_d$ undrained [kN]	$Sh_d$ drained [kN]	Result of verification undrained	Result of verification drained
1	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED

Note: As passive neither active soil loads are taken into account while determining the horizontal bearing capacity, the qualification "FAILED" in the above table is not an definitive answer. Additional calculations, based on NEN 6740 Chapter 12 including all factors, can lead to a different conclusion.

##### 3.2.4 Stability

Found elem name	Minimum $r'$ [m]	Minimum $w'$ [m]	$\Phi_{i;d}$ [deg]	Tip over stability	Total stability
1	0,65	0,60	19,81	PASSED	PASSED

#### 3.3 Verification of Limit State 1B

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $W_d \leq W_{req}$   $W_{req} = 0.150 [m]$   $W_d = w_{1;d} + w_{2;d}$

## Deltares

MFoundation 6.4

### 3.3.1 Verification of Settlement at Limit State 1B

Found elem name	w1;d (20%) [m]	w1;d (5%) [m]	w2;d [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
1	0,168	0,184	0,077	FAILED	FAILED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 100 % of the effective foundation pressure

With only 1 element rotation as defined in the NEN is not an issue

### 3.4 Verification of Limit State 2

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1  $Wd \leq Wreq$ .

For houses, the requirement is :  $Wreq = 0.05$  m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$Wreq = 0.150$   $Wd = w1;d + w2;d$

#### 3.4.1 Verification of Settlement at Limit State 2

Found elem name	w1;d (20%) [m]	w1;d (5%) [m]	w2;d [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
1	0,103	0,114	0,050	FAILED	FAILED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 100 % of the effective foundation pressure

With only 1 element rotation as defined in the NEN is not an issue

### 3.5 Additional information

The maximum settlement at limit state 1B is 0.245 meter and has been found at foundation element 1.

The maximum settlement at limit state 2 is 0.154 meter and has been found at foundation element 1

**End of Report**

1201045-000-GEO-0009, Versie 1, 30 maart 2010, definitief

Deltares

## C Resultaten berekeningen woning met 3 lagen

### Report for MFoundation 6.4

Design and Verification of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations  
Developed by Deltares

# Deltares

Date of report: 23-3-2010  
Time of report: 14:50:29

Date of calculation: 23-3-2010  
Time of calculation: 14:50:03

Filename: D:\mfoundation\vogeldorp en disteldorp\Project4

Project identificaton: Vogeldorp en Disteldorp  
berekening wand  
MFoundation Project4



## Deltares

MFoundation 6.4

### 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Shallow Foundations	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile New CPT	4
2.7 Foundation Data	4
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Load Data	6
2.9.1 Vertical Loads	6
2.9.2 Horizontal Loads	6
2.10 Requirements	6
2.11 Overruled Parameters	6
2.12 Calculation Options	7
3 Shallow Foundations: Results of Verification	7
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Verification of Limit State 1A	8
3.2.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation	8
3.2.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation	8
3.2.3 Horizontal Bearing Capacity	8
3.2.4 Stability	8
3.3 Verification of Limit State 1B	8
3.3.1 Verification of Settlement at Limit State 1B	8
3.4 Verification of Limit State 2	9
3.4.1 Verification of Settlement at Limit State 2	9
3.5 Additional Information	9

## Deltores

MFoundation 6.4

### 2 Input Data

#### 2.1 General Input Data

Model Shallow Foundations

#### 2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :  
Design engineer superstructure :  
Principal :  
Title 1 : Vogeldorp en Disteldorp  
Title 2 : berekening wand  
Title 3 : MFoundation Project4  
Number of project :  
Location of project :

#### 2.3 Application Area Model Shallow Foundations

The verifications performed by the model Shallow Foundation of MFOUNDATION concern shallow foundations on which only static or quasi-static loads work. The foundation surface must be practically level and should not exceed an angle of 2.5 degrees with the horizon.

#### 2.4 Superstructure

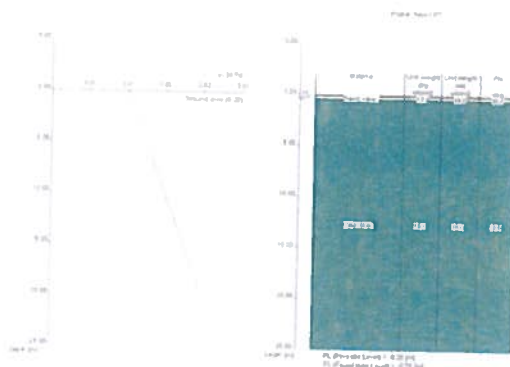
Type of superstructure : House  
Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

#### 2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

## Deltares

MFoundation 6.4



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma sat [kN/m <sup>3</sup> ]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f, undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0,000	19,00	19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,250	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,02	0,00
3	-0,450	15,00	15,00	22,50	0,00	40,00	0,76	0,01

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0,000	0,50	Gravel
2	-0,250	0,83	Sand
3	-0,450	2,30	Clay

### 2.7 Foundation Data

Element name	Element shape	Width [m]	Length [m]	Diameter [m]
Rect 600x6.	Rectangular elem.	0,60	6,00	n.a

### 2.8 Foundation Plan

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2.8.1 View of Foundation Plan



Element number/ name	Xm [m]	Ym [m]	angle [deg]	Matching type name	Matching profile name	Matching load name	Nearby slope
1: 1	0,00	0,00	0,00	Rect 600x6000	New CP	Load (1)	None

### 2.9 Load Data

#### 2.9.1 Vertical Loads

Load	eLat. LS 1A/1B [m]	eLong LS 1A/1B [m]	Fs,v,d LS 1A/1B [kN]	eLat. LS 2 [m]	eLong LS 2 [m]	Fs,v,d LS 2 [kN]
Load (1)	0,00	0,00	154,40	0,00	0,00	131,50

#### 2.9.2 Horizontal Loads

Load	eH LS 1A/1B [m]	Fs,h,d LS 1A/1B [kN]	eH LS 2 [m]	Fs,h,d LS 2 [kN]	Kappa [deg]
Load (1)	0,00	0,00	0,00	0,00	90,00

### 2.10 Requirements

Limit state 1B	
Maximum allowed settlement in [m]	0,150
Maximum allowed (relative) rotation	1 / 100

## Deltares

MFoundation 6.4

Limit state 2

Maximum allowed settlement in [m]

0.150

Maximum allowed (relative) rotation

1 / 300

### 2.11 Overruled Parameters

All parameters according to standard

### 2.12 Calculation Options

Create intermediate results file

Do not use the interaction model

## Deltores

MFoundation 6.4

### 3 Shallow Foundations: Results of Verification

#### 3.1 Errors and Warnings

The placement depth of the element 1 does not comply with NEN 6740, article 10.3. This level should be at least 0.6 m below the surface level. Note: for elements placed alongside other buildings, this demand is 0.8 m.

The input does not comply with the demands of the NEN, a calculation however can and will be performed. The results of this calculation are at best indicative.

#### 3.2 Verification of Limit State 1A

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $F_{s,d} \leq F_{r,d}$

##### 3.2.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation

Found elem name	Calc. case	$F_{s,v,d}$ [kN]	$F_{r,v,d}$ [kN]	$F_{r,v,d}$ (Squeeze) [kN]	$F_{pull}$ [kN]	Result of verification
1	Case B	154,40	574,95	0,00	0,00	PASSED

- the highest value of  $F_{r,v,d}$  is used in the verification!

-  $F_{pull}$  ( $0.5 \cdot w' \cdot c_{u,d}$ ) is the tension force in the element per meter which should be handled by the element in case of squeeze (see last paragraph of article 5.2.7, NEN 6744).

##### 3.2.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation

Found elem name	Calc. case	$F_{s,v,d}$ [kN]	$F_{r,v,d}$ [kN]	$F_{s,v,d}$ (Punch) [kN]	$F_{r,v,d}$ (Punch) [kN]	Result of verification
1	Case C	154,40	174,76	162,58	166,78	PASSED

Note: both the situation with and without punch through are checked!

##### 3.2.3 Horizontal Bearing Capacity

Found elem name	$F_{s,h,d}$ [kN]	$Sh_d$ undrained [kN]	$Sh_d$ drained [kN]	Result of verification undrained	Result of verification drained
1	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED

Note: As passive neither active soil loads are taken into account while determining the horizontal bearing capacity, the qualification "FAILED" in the above table is not an definitive answer. Additional calculations, based on NEN 6740 Chapter 12 including all factors, can lead to a different conclusion.

##### 3.2.4 Stability

Found elem name	Minimum $r$ [m]	Minimum $w'$ [m]	$\Phi_{i,d}$ [deg]	Tip over stability	Total stability
1	6,00	0,60	19,81	PASSED	PASSED

#### 3.3 Verification of Limit State 1B

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $W_d \leq W_{req}$   $W_{req} = 0.150 [m]$   $W_d = w_{1,d} + w_{2,d}$

## Deltares

MFoundation 6.4

### 3.3.1 Verification of Settlement at Limit State 1B

Found elem name	w1,d (20%) [m]	w1,d (5%) [m]	w2,d [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
1	0,314	0,340	0,180	FAILED	FAILED

Note the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 96 % of the effective foundation pressure.

With only 1 element rotation as defined in the NEN is not an issue.

### 3.4 Verification of Limit State 2

Required by NEN 6740 art. 5.2 and 6.4.1:  $W_d \leq W_{req}$   
 For houses, the requirement is  $W_{req} = 0.05$  m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.  
 $W_{req} = 0,150$   $W_d = w1,d + w2,d$

#### 3.4.1 Verification of Settlement at Limit State 2

Found elem name	w1,d (20%) [m]	w1,d (5%) [m]	w2,d [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
1	0,190	0,207	0,122	FAILED	FAILED

Note the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 96 % of the effective foundation pressure.

With only 1 element rotation as defined in the NEN is not an issue.

### 3.5 Additional information

The maximum settlement at limit state 1B is 0.494 meter and has been found at foundation element 1.  
 The maximum settlement at limit state 2 is 0.312 meter and has been found at foundation element 1.

**End of Report**

**Report for MFoundation 6.4**  
Design and Verification of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations  
Developed by Deltares

# Deltares

Date of report: 23-3-2010  
Time of report: 14:51:35  
Date of calculation: 23-3-2010  
Time of calculation: 14:51:13  
Filename: D:\mfoundation\vogeldorp en disteldorp\Project5  
Project identification: Vogeldorp en Disteldorp  
berekening achtergevel  
MFoundation Project5



## Deltares

MFoundation 6.4

### 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Shallow Foundations	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile New CPT	4
2.7 Foundation Data	4
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Load Data	6
2.9.1 Vertical Loads	6
2.9.2 Horizontal Loads	6
2.10 Requirements	6
2.11 Overruled Parameters	6
2.12 Calculation Options	7
3 Shallow Foundations: Results of Verification	7
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Verification of Limit State 1A	8
3.2.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation	8
3.2.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation	8
3.2.3 Horizontal Bearing Capacity	8
3.2.4 Stability	8
3.3 Verification of Limit State 1B	8
3.3.1 Verification of Settlement at Limit State 1B	8
3.4 Verification of Limit State 2	9
3.4.1 Verification of Settlement at Limit State 2	9
3.5 Additional Information	9

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2 Input Data

#### 2.1 General Input Data

Model Shallow Foundations

#### 2.2 General Report Data

Geotechnical consultant  
 Design engineer superstructure :  
 Principal :  
 Title 1  
 Title 2  
 Title 3  
 Number of project :  
 Location of project :

Vogeldorp en Disteldorp  
 berekening achtergevel  
 MFoundation Project5

#### 2.3 Application Area Model Shallow Foundations

The verifications performed by the model Shallow Foundation of MFOUNDATION concern shallow foundations on which only static or quasi-static loads work. The foundation surface must be practically level and should not exceed an angle of 2.5 degrees with the horizon.

#### 2.4 Superstructure

Type of superstructure House  
 Rigidity of the superstructure Non-Rigid

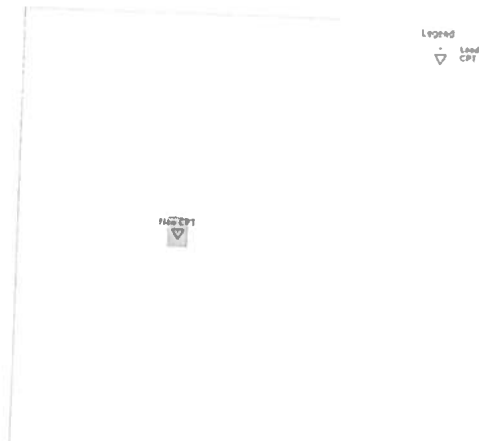
#### 2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

## Deltares

MFoundation 6.4

### 2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



Number/name CPT	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1 New CPT	0,00	0,00

### 2.6 Soil Data

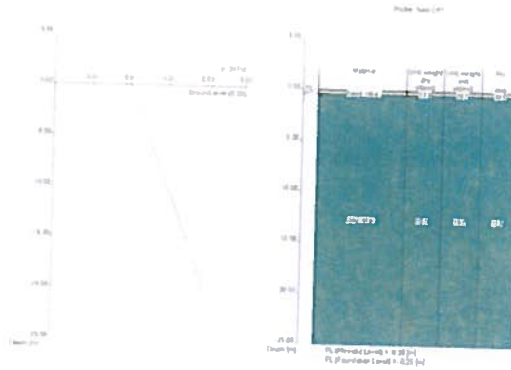
Number of soilprofiles 1

#### 2.6.1 Soil Profile New CPT

Belonging to CPT	New CPT
Surface level in [m reference level]	0,000
Phreatic level in [m reference level]	-0,250
Placement depth of foundation element in [m R.L.] =	-0,250
Concentration value according to Frohlich [-] =	3
Number of layers in profile	3

## Deltares

MFoundation 6.4



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma sat [kN/m <sup>3</sup> ]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f,undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0,000	19,00	19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,250	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,02	0,00
3	-0,450	15,00	15,00	22,50	0,00	40,00	0,76	0,01

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0,000	0,50	Gravel
2	-0,250	0,83	Sand
3	-0,450	2,30	Clay

### 2.7 Foundation Data

Element name	Element shape	Width [m]	Length [m]	Diameter [m]
Rect 650x1	Rectangular elem.	0,65	1,00	n.a.

### 2.8 Foundation Plan

# Deltares

MFoundation 6.4

## 2.8.1 View of Foundation Plan



Element number/ name	Xm [m]	Ym [m]	angle [deg]	Matching type name	Matching profile name	Matching load name	Nearby slope
1 1	0,00	0,00	0,00	Rect 650x1000	New CP	Load (1)	None

### 2.9 Load Data

#### 2.9.1 Vertical Loads

Load	eLat. LS 1A/1B [m]	eLong. LS 1A/1B [m]	Fs,v,d LS 1A/1B [kN]	eLat. LS 2 [m]	eLong. LS 2 [m]	Fs,v,d LS 2 [kN]
Load (1)	0,00	0,00	27,60	0,00	0,00	23,60

#### 2.9.2 Horizontal Loads

Load	eH LS 1A/1B [m]	Fs,h,d LS 1A/1B [kN]	eH LS 2 [m]	Fs,h,d LS 2 [kN]	Kappa [deg]
Load (1)	0,00	0,00	0,00	0,00	90,00

### 2.10 Requirements

Limit state 1B	
Maximum allowed settlement in [m]	0,150
Maximum allowed (relative) rotation	1 / 100

23-3-2010

D:\l.vogeldorp en disteldorp\Project5

## Deltares

Limit state 2	
Maximum allowed settlement in [m]	0.150
Maximum allowed (relative) rotation	1 / 300

MFoundation 6.4

### 2.11 Overruled Parameters

All parameters according to standard

### 2.12 Calculation Options

Create intermediate results file  
Do not use the interaction model