

## CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

Project : Verbouw werkplaats RNH  
Adres : Genieweg 50  
Plaats : Velsen-Zuid  
Werknummer : 1202  
Blad : C1  
Constructeur : ing. M. Beemsterboer  
Datum : 03-11-2014

### Contactgegevens:

Constructeur : ing. M. Beemsterboer (Bureau Beemsterboer)  
Telefoon : 06 - 41 96 96 98  
Email : [mbeemsterboer@bureaubeemsterboer.nl](mailto:mbeemsterboer@bureaubeemsterboer.nl)

# BUREAU BEEMSTERBOER

## Inhoudsopgave

Onderdeel	Pagina
1. Algemene gegevens	1 t/m 2
2. Houtconstructies	51 t/m 55
3. Staalconstructies	101 t/m 105
4. Uitdraai staalconstructies, kolommen	121 t/m 124
5. Nieuwe fundering en betonvloer	151 t/m 153
6. Bestaande fundering	154 t/m 155
7. Grondmechanisch advies	301 t/m 309
8. Bijlage sonderingen	

## 1. Algemene gegevens

### Toegepaste voorschriften

NEN-EN 1990, NEN 8700	: Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	: Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	: Betonconstructies
NEN-EN 1993	: Staalconstructies
NEN-EN 1995	: Houtconstructies
NEN-EN 1996	: Constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	: Geotechnisch ontwerp

### Uitgangspunten

gebouwtype : woning  
RC / CC : 2 ;  $K_{FI}$  = 1,00

ontwerplevensduur : 50 jaar

windgebied : 2  $v_b$  = 27,0 m/s  
terreincategorie : 2  $z_0$  = 0,2 m -> onbebouwd gebied

### Belastingfactoren

volgens NEN-EN 1990  
 $\gamma_{G,j,inf}$  : 0,9  
 $\gamma_{G,j,sub,a}$  : 1,35  
 $\gamma_{G,j,sub,b}$  : 1,20  
 $\gamma_Q$  : 1,50

## Belastingen

verdiepingsvloer

$$\begin{aligned}
 & \text{houten balklaag} & G_k & = 0,36 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{isolatie} & & = \underline{0,20} \\
 & & & = 0,56 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{lichte opslag} & q_k & = \underline{1,00 \text{ kN/m}^2} & Q_k & = 3,00 \text{ kN} \\
 & & & = 1,00 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{ontw.levensduur: } 50 \text{ jaar} \rightarrow F_t = 1,00 \\
 & F_t * q_k = 1,00 * 1,00 \text{ kN/m}^2 = 1,00 \text{ kN/m}^2 & \psi_0 & = 0,7 \\
 & & \psi_1 & = 0,5 \\
 & & \psi_2 & = 0,3
 \end{aligned}$$

begane grondvloer

$$\begin{aligned}
 & \text{betonvloer } d=200\text{mm} & G_k & = 5,00 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{afwerklaag } 50 \text{ mm} & & = \underline{1,00} \\
 & & & = 6,00 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{B1 - kantoorruimten} & q_k & = 2,50 \text{ kN/m}^2 & Q_k & = 3,00 \text{ kN} \\
 & \text{lichte scheidingswanden} & & = \underline{0,50} \\
 & & & = 3,00 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{ontw.levensduur: } 50 \text{ jaar} \rightarrow F_t = 1,00 \\
 & F_t * q_k = 1,00 * 3,00 \text{ kN/m}^2 = 3,00 \text{ kN/m}^2 & \psi_0 & = 0,5 \\
 & & \psi_1 & = 0,5 \\
 & & \psi_2 & = 0,3
 \end{aligned}$$

Overige belastingen

$$\begin{aligned}
 & \text{metselwerk } 100\text{mm} & & = 2,00 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{metselwerk } 200\text{mm} & & = 4,00 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{h.s.b.} & & = 0,70 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{pui} & & = 0,50 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{beton} & & = 25,00 \text{ kN/m}^3
 \end{aligned}$$

## 2. Houtconstructie

Balklaag zoldervloer:

Houtklasse:	C24	$f_{m;0;rep}$	=	24 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_m$	=	1,30
		$E_{0;ser;rep}$	=	11000 N/mm <sup>2</sup>			
Klimaatklasse:	1	$k_{mod.}$	=	0,70	m.b.t. lange duur belasting		
		$k_{mod.}$	=	0,80	m.b.t. middellange duur belasting		
		$k_{mod.}$	=	0,90	m.b.t. korte duur belasting		
		$k_{mod.}$	=	1,00	m.b.t. vervormingen		
		$k_h$	=	1,00	m.b.t. balkhoogte		
rekenwaarde buigsterkte:		$f_m$	=	12,9 N/mm <sup>2</sup>	(lange duur)		
rekenwaarde buigsterkte:		$f_m$	=	16,6 N/mm <sup>2</sup>	(korte duur)		
gebr.waarde E-modulus:		$E_d$	=	11000 N/mm <sup>2</sup>			

ligger over 2 steunpunten:  $L = 4,50 \text{ m}$ 

houtafmetingen:	71 x 196 mm	h.o.h. 610 mm	$W_y$	=	455 cm <sup>3</sup>
			$I_y$	=	4455 cm <sup>4</sup>
			$A$	=	139 cm <sup>2</sup>

belastingen: verdiepingsvloer

$q_{rep}$ : t.g.v. permanente belasting (Gk)	=	0,61 x 0,56	=	0,34 kN/m <sup>1</sup>
t.g.v. nuttige belasting (qk)	=	0,61 x 1,00	=	0,61 kN/m <sup>1</sup>

$$\psi_0 = 0,70 ; \quad \psi_1 = 0,50 ; \quad \psi_2 = 0,30$$

## ULS lange duur (6.10a)

$q_{Ed}$	=	1,35 * 0,3 + 1,5 * 0,7 * 0,6	=	1,10 kN/m <sup>1</sup>	
$M_d$	=	$\frac{1}{8} \times q_{Ed} \times L^2$	=	2,79 kNm	
$\sigma_d$	=	$M_d / W_y$	=	6,13 N/mm <sup>2</sup>	< 12,92 N/mm <sup>2</sup> <b>voldoet</b>

## ULS korte duur (6.10b)

$q_{Ed}$	=	1,2 * 0,3 + 1,5 * 0,6	=	1,3 kN/m <sup>1</sup>	
$M_{Ed}$	=	$\frac{1}{8} \times q_{Ed} \times L^2$	=	3,35 kNm	
$\sigma_{Ed}$	=	$M_{Ed} / W_y$	=	7,38 N/mm <sup>2</sup>	< 16,62 N/mm <sup>2</sup> <b>voldoet</b>

**SLS Karakteristiek:**

$$\begin{aligned}
 q_k &= G_k + Q_k = 0,95 \text{ kN/m}^1 & (6.14a/b) \\
 w_1 &= \frac{5}{384} \times G_k \times L^4 / EI = 3,72 \text{ mm} & (\text{blijvende belasting}) \\
 w_3 &= \frac{5}{384} \times Q_k \times L^4 / EI = 6,65 \text{ mm} & (\text{veranderlijke belasting})
 \end{aligned}$$

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \times q \times L^4 / EI = 10,37 \text{ mm} = 0,0023 \times L \quad \text{voldoet} < 0.004 \times L$$

$$\delta_q = \frac{5}{384} \times q \times L^4 / EI = 6,65 \text{ mm} = 0,0015 \times L \quad \text{voldoet} < 0.003 \times L$$

**SLS Quasi-blijvend:**

$$K_{def} = 0,6$$

$$q_{creep} = K_{def} \times (G_k + \psi_2 \times Q_k) = 0,31 \text{ kN/m}^1 \quad (6.16a/b)$$

$$w_{creep} = \frac{5}{384} \times q \times L^4 / EI = 3,43 \text{ mm} \quad (\text{kruip, } w_2)$$

**Totaal**

$$w_{creep} + w_3 = 3,43 + 6,65 = 10,08 \text{ mm} = 0,0022 \times L \quad \text{voldoet} < 0.003 \times L$$

$$w_{fin} = w_{inst} + w_{creep} = 13,80 \text{ mm} = 0,0031 \times L \quad \text{voldoet} < 0.004 \times L$$

Onderslag boven kozijn:

Houtklasse: C24  $f_{m;0;rep} = 24 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_m = 1,30$   
 $E_{0;ser;rep} = 11000 \text{ N/mm}^2$

Klimaatklasse: 1  $k_{mod.} = 0,70$  m.b.t. lange duur belasting  
 $k_{mod.} = 0,80$  m.b.t. middellange duur belasting  
 $k_{mod.} = 0,90$  m.b.t. korte duur belasting  
 $k_{mod.} = 1,00$  m.b.t. vervormingen

$k_h = 1,00$  m.b.t. balkhoogte

rekenwaarde buigsterkte:  $f_m = 12,9 \text{ N/mm}^2$  (lange duur)  
 rekenwaarde buigsterkte:  $f_m = 16,6 \text{ N/mm}^2$  (korte duur)  
 gebr.waarde E-modulus:  $E_d = 11000 \text{ N/mm}^2$

ligger over 2 steunpunten:  $L = 3,20 \text{ m}$

houtafmetingen: 71 x 196 mm h.o.h. 1200 mm  $W_y = 455 \text{ cm}^3$   
 $I_y = 4455 \text{ cm}^4$   
 $A = 139 \text{ cm}^2$

belastingen: verdiepingsvloer

$q_{rep}$  : t.g.v. permanente belasting (Gk) =  $1,20 \times 0,56 = 0,67 \text{ kN/m}^1$   
 t.g.v. nuttige belasting (qk) =  $1,20 \times 1,00 = 1,20 \text{ kN/m}^1$

$\psi_0 = 0,70$  ;  $\psi_1 = 0,50$  ;  $\psi_2 = 0,30$

**ULS lange duur (6.10a)**

$q_{Ed} = 1,35 * 0,7 + 1,5 * 0,7 * 1,2 = 2,17 \text{ kN/m}^1$   
 $M_d = \frac{1}{8} \times q_{Ed} \times L^2 = 2,77 \text{ kNm}$   
 $\sigma_d = M_d / W_y = 6,10 \text{ N/mm}^2 < 12,92 \text{ N/mm}^2$  **voldoet**

**ULS korte duur (6.10b)**

$q_{Ed} = 1,2 * 0,7 + 1,5 * 1,2 = 2,6 \text{ kN/m}^1$   
 $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times q_{Ed} \times L^2 = 3,34 \text{ kNm}$   
 $\sigma_{Ed} = M_{Ed} / W_y = 7,34 \text{ N/mm}^2 < 16,62 \text{ N/mm}^2$  **voldoet**

**SLS Karakteristiek:**

$$\begin{aligned}
 q_k &= G_k + Q_k = 1,87 \text{ kN/m}^1 & (6.14a/b) \\
 w_1 &= \frac{5}{384} \times G_k \times L^4 / EI = 1,87 \text{ mm} & (\text{blijvende belasting}) \\
 w_3 &= \frac{5}{384} \times Q_k \times L^4 / EI = 3,34 \text{ mm} & (\text{veranderlijke belasting})
 \end{aligned}$$

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \times q \times L^4 / EI = 5,22 \text{ mm} = 0,0016 \times L \quad \text{voldoet} < 0.004 \times L$$

$$\delta_q = \frac{5}{384} \times q \times L^4 / EI = 3,34 \text{ mm} = 0,0010 \times L \quad \text{voldoet} < 0.003 \times L$$

**SLS Quasi-blijvend:**

$$K_{def} = 0,6$$

$$q_{creep} = K_{def} \times (G_k + \psi_2 \times Q_k) = 0,62 \text{ kN/m}^1 \quad (6.16a/b)$$

$$w_{creep} = \frac{5}{384} \times q \times L^4 / EI = 1,73 \text{ mm} \quad (\text{kruip, } w_2)$$

**Totaal**

$$w_{creep} + w_3 = 1,73 + 3,34 = 5,07 \text{ mm} = 0,0016 \times L \quad \text{voldoet} < 0.003 \times L$$

$$w_{fin} = w_{inst} + w_{creep} = 6,94 \text{ mm} = 0,0022 \times L \quad \text{voldoet} < 0.004 \times L$$

H.S.B. Stijlen:

Houtklasse: C24

$$f_{m;0;rep} = 24 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_m = 1,30$$

$$f_{c;0;rep} = 21 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{0;u} = 7400 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{0;ser;rep} = 11000 \text{ N/mm}^2$$

Klimaatklasse: 1

$$k_{mod.} = 0,70 \quad \text{m.b.t. lange duur belasting}$$

$$k_{mod.} = 0,80 \quad \text{m.b.t. middellange duur belasting}$$

$$k_{mod.} = 0,90 \quad \text{m.b.t. korte duur belasting}$$

$$k_{mod.} = 1,00 \quad \text{m.b.t. vervormingen}$$

$$k_h = 1,01 \quad \text{m.b.t. balkhoogte}$$

rekenwaarde buigsterkte:  $f_{m,y,d} = 13,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{lange duur})$

rekenwaarde druksterkte:  $f_{c,0,d} = 11,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{lange duur})$

gebr.waarde E-modulus:  $E_d = 11000 \text{ N/mm}^2$

hoogte stijl:  $H = 2,80 \text{ m}$  excentriciteit: 70 mm

		ex. plex	inc. plex
houtafmetingen:	<b>38 x 140 mm</b>	$W_y = 124 \text{ cm}^3$	$143 \text{ cm}^3$
multiplex:	10 mm	$I_y = 869 \text{ cm}^4$	$1069 \text{ cm}^4$
aan beide zijden:	nee	$A = 5320 \text{ mm}^2$	$5700 \text{ mm}^2$

maximale belasting:  $F_d = 14,9 \text{ kN}$

$M_d = 1,0 \text{ kNm}$

## doorsnede controle:

$$I_y = 2800 / (150 \times \sqrt{1/12}) = 64,7$$

$$I_{rel,y} = (65 / \pi) \times \sqrt{(24 / 7400)} = 1,17$$

$$k_y = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (1,2 - 0,3) + 1,2^2) = 1,27$$

$$k_{c,y} = 1 / (1,3 + \sqrt{(1,3^2 - 1,2^2)}) = 0,564$$

$$\sigma_{c,0,d} = 14,9 \times 10^3 / 5320 = 2,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,0 \times 10^3 / 143 = 7,3 \text{ N/mm}^2$$

controle:  $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \times f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = 1,0$

## 3. Staalconstructie

Stalen ligger onder bestaande wand:

(t.p.v. As-15)

	lengte	G	Q	$\psi_0$	$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
belasting t.g.v.	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
verdiepingsvloer	3,10	x 0,56	1,00	(0,7)	1,7	3,1	(2,2)
metselwerk 200mm	3,50	x 4,00			14,0		
e.g. staal					0,6		
aantal belastingen extreem:	2				16,3	3,1	2,2 kN/m <sup>1</sup>

RC/CC: 2

$$q_k = 16,3 + 3,1 = 19,4 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 16,3 + 1,5 * 2,2 = 25,3 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 16,3 + 1,5 * 3,1 = 24,3 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

maximale overspanning: 3,50 m

profiel: HE240A

doorbuigingsfactor: 6,2

$$W_{yel} = 675 \text{ E3 mm}^3 \quad I_y = 7763 \text{ E4 mm}^4$$

## oplegreacties

$$R_{Ed} = 0,5 * q * L = 44,3 \text{ kN}$$

## sterkte

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q * L^2 = 38,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = M_{Ed} / W_{y,el} = 57,4 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \quad \text{u.c. } 0,24$$

doorbuiging zeeg: 0 mm

$$\delta_{eind} = 2,3 \text{ mm} = 0,0007 * L < 0,004 * L \quad \text{u.c. } 0,17$$

$$\delta_{bijk.} = 0,4 \text{ mm} = 0,0001 * L < 0,003 * L \quad \text{u.c. } 0,04$$

opleggingen op stalen kolom:  $L_{sys} = 3,0 \text{ m}$ 

$$R_{Ed} = 44,3 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,kop} = 10\% * R_{Ed} = 4,4 \text{ kNm}$$

Toepassen: K80x4 voor berekening zie blad 121

Stalen ligger bestaande gevel:

(t.p.v. gevel onder overkapping voorzijde)

	lengte	G	Q	$\psi_0$	$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
belasting t.g.v.	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
verdiepingsvloer	1,00 x	0,56	1,00	(0,7)	0,6	1,0	(0,7)
metselwerk 100mm	3,10 x	2,00			6,2		
e.g. staal					0,4		
aantal belastingen extreem:	2				7,1	1,0	0,7 kN/m <sup>1</sup>

RC/CC: 2

$$q_k = 7,1 + 1,0 = 8,1 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 7,1 + 1,5 * 0,7 = 10,7 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 7,1 + 1,5 * 1,0 = 10,0 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

maximale overspanning: 4,60 m doorbuigingsfactor: 6,2

profiel: HE180A  $W_{yel} = 294 \text{ E3 mm}^3$   $I_y = 2510 \text{ E4 mm}^4$ **oplegreacties**

$$R_{Ed} = 0,5 * q * L = 24,5 \text{ kN}$$

**sterkte**

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q * L^2 = 28,2 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = M_{Ed} / W_{yel} = 96,0 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \quad \text{u.c. } 0,41$$

doorbuiging zeeg: 0 mm

$$\delta_{eind} = 9,0 \text{ mm} = 0,0020 * L < 0,004 * L \quad \text{u.c. } 0,49$$

$$\delta_{bijk.} = 1,1 \text{ mm} = 0,0002 * L < 0,003 * L \quad \text{u.c. } 0,08$$

**opleggingen op metselwerk:** kalkzandsteen CS12, metselmortel M10

$$R_{Ed} = 24,5 \text{ kN}$$

$$f_k = 5,4 \text{ N/mm}^2 \quad \text{centrisch opleggen: nee}$$

$$f_d = 3,2 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_m = 1,7 \quad \text{effectieve breedte: } 180 \text{ mm}$$

$$A_{b,ben} = 24,5 * 1000 * 1,7 / 3,2 = 13189 \text{ mm}^2$$

min. opleglengte: 73 mm -&gt; toepassen: 100 mm

**opleggingen op stalen kolom:**  $L_{sys} = 3,0 \text{ m}$ 

$$R_{Ed} = 68,8 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,kop} = 10\% * R_{Ed} = 6,9 \text{ kNm}$$

Toepassen: K100x5 voor berekening zie blad 123

Stalen ligger in verdiepingsvloer:

(t.p.v. kantoor 0.06)

	lengte	G	Q	$\psi_0$	$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
belasting t.g.v.	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
verdiepingsvloer	2,60 x	0,56	1,00	(0,7)	1,5	2,6	(1,8)
e.g. staal					0,4		
aantal belastingen extreem:	2				1,8	2,6	1,8 kN/m <sup>1</sup>

RC/CC: 2

$$q_k = 1,8 + 2,6 = 4,4 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 1,8 + 1,5 * 1,8 = 5,2 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 1,8 + 1,5 * 2,6 = 6,1 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

maximale overspanning: 5,00 m

doorbuigingsfactor: 6,2

profiel: HE180A

$$W_{yel} = 294 \text{ E3 mm}^3 \quad I_y = 2510 \text{ E4 mm}^4$$

**oplegreacties**

$$R_{Ed} = 0,5 * q * L = 15,2 \text{ kN}$$

**sterkte**

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q * L^2 = 19,0 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = M_{Ed} / W_{yel} = 64,6 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \quad \text{u.c. } 0,28$$

doorbuiging zeeg: 0 mm

$$\delta_{eind} = 6,8 \text{ mm} = 0,0014 * L < 0,004 * L \quad \text{u.c. } 0,34$$

$$\delta_{bijk.} = 4,0 \text{ mm} = 0,0008 * L < 0,003 * L \quad \text{u.c. } 0,27$$

**opleggingen op metselwerk:** kalkzandsteen CS12, metselmortel M10

$$R_{Ed} = 15,2 \text{ kN}$$

$$f_k = 5,4 \text{ N/mm}^2 \quad \text{centrisch opleggen: nee}$$

$$f_d = 3,2 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_m = 1,7 \quad \text{effectieve breedte: } 180 \text{ mm}$$

$$A_{b,ben} = 15,2 * 1000 * 1,7 / 3,2 = 8171 \text{ mm}^2$$

min. oplegglengte: 45 mm -&gt; toepassen: 50 mm

**opleggingen op stalen kolom:**  $L_{sys} = 3,0 \text{ m}$ 

$$R_{Ed} = 15,2 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,kop} = 10\% * R_{Ed} = 1,5 \text{ kNm}$$

Toepassen: K80x4 praktisch

Stalen ligger onder buitenblad:

(t.p.v. nieuwe voorgevel)

	lengte	G	Q	$\psi_0$	$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
belasting t.g.v.							
metselwerk 100mm	1,00 x 2,00				2,0		
e.g. staal					0,2		
aantal belastingen extreem:	2				2,2	0,0	0,0 kN/m <sup>1</sup>

RC/CC: 2

$$q_k = 2,2 \text{ kN/m} = 2,2 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 2,2 + 1,5 * 0,0 = 3,0 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 2,2 + 1,5 * 0,0 = 2,7 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

maximale overspanning: 3,20 m

doorbuigingsfactor: 6,2

profiel: L200x100x10

$$W_{yel} = 93 \text{ E3 mm}^3 \quad I_y = 1220 \text{ E4 mm}^4$$

**oplegreacties**

$$R_{Ed} = 0,5 * q * L = 4,8 \text{ kN}$$

**sterkte**

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q * L^2 = 3,9 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = M_{Ed} / W_{yel} = 41,3 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \quad \text{u.c. } 0,18$$

doorbuiging zeeg: 0 mm

$$\delta_{eind} = 1,2 \text{ mm} = 0,0004 * L < 0,004 * L \quad \text{u.c. } 0,09$$

$$\delta_{bijk.} = 0,0 \text{ mm} = 0,0000 * L < 0,003 * L \quad \text{u.c. } 0,00$$

**opleggingen op metselwerk:**

kalkzandsteen CS12, metselmortel M10

$$R_{Ed} = 4,8 \text{ kN}$$

$$f_k = 5,4 \text{ N/mm}^2 \quad \text{centrisch opleggen: nee}$$

$$f_d = 3,2 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_m = 1,7 \quad \text{effectieve breedte: } 100 \text{ mm}$$

$$A_{b,ben} = 4,8 * 1000 * 1,7 / 3,2 = 2592 \text{ mm}^2$$

min. oplegglengte: 26 mm -&gt; toepassen: 50 mm

Stalen ligger onder buitenblad:

(t.p.v. nieuwe zijgevel)

	lengte	G	Q	$\psi_0$	$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
belasting t.g.v.							
metselwerk 100mm	1,00	x 2,00			2,0		
e.g. staal					0,2		
aantal belastingen extreem:	2				2,2	0,0	0,0 kN/m <sup>1</sup>

RC/CC: 2

$$q_k = 2,2 \text{ kN/m} = 2,2 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 2,2 + 1,5 * 0,0 = 3,0 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 2,2 + 1,5 * 0,0 = 2,7 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

maximale overspanning: 3,20 m

doorbuigingsfactor: 6,2

profiel: L200x100x10

$$W_{yel} = 93 \text{ E3 mm}^3 \quad I_y = 1220 \text{ E4 mm}^4$$

**oplegreacties**

$$R_{Ed} = 0,5 * q * L = 4,8 \text{ kN}$$

**sterkte**

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * q * L^2 = 3,9 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = M_{Ed} / W_{yel} = 41,3 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \quad \text{u.c. } 0,18$$

doorbuiging zeeg: 0 mm

$$\delta_{eind} = 1,2 \text{ mm} = 0,0004 * L < 0,004 * L \quad \text{u.c. } 0,09$$

$$\delta_{bijk.} = 0,0 \text{ mm} = 0,0000 * L < 0,003 * L \quad \text{u.c. } 0,00$$

**opleggingen op metselwerk:** kalkzandsteen CS12, metselmortel M10

$$R_{Ed} = 4,8 \text{ kN}$$

$$f_k = 5,4 \text{ N/mm}^2 \quad \text{centrisch opleggen: nee}$$

$$f_d = 3,2 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_m = 1,7 \quad \text{effectieve breedte: } 100 \text{ mm}$$

$$A_{b,ben} = 4,8 * 1000 * 1,7 / 3,2 = 2592 \text{ mm}^2$$

min. oplegglengte: 26 mm -&gt; toepassen: 50 mm

Project:		Project Nr.:	
Onderdeel:		Constructeur:	
Opdrachtgever:		Eenheden:	m, kN, kNm
Bestand:			

## 1. Staalkolom (NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011)

### PROFIELGEGEVENS: KK80/4

Breedte	b	80 mm	Oppervlak	As	1.17e+03 mm <sup>2</sup>
Hoogte	h	80 mm	Systeemplengte	Lsys	3.000 m
Flensdikte	tf	4.0 mm	Lijfdikte	tw	4.0 mm
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	277.6e+02 mm <sup>3</sup>	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	277.6e+02 mm <sup>3</sup>
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	330.7e+02 mm <sup>3</sup>	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	330.7e+02 mm <sup>3</sup>
Sterkte klasse		S235H(EN - 10219-1)	Vloeigrens staal	fy	235 N/mm <sup>2</sup>

### KRACHTEN

		A	B
Normaalkracht	Nc;Ed	-45.0 kN	-45.0 kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	-1.5 kN	-1.5 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	-4.5 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	3.000 m	
Kniklengte Z'-as	Leff Z	3.000 m	
Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum			

### CAPACITEIT VAN HET PROFIEL

Normaalkrachtcapaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3.6.2.4)	Nc;Rd	276.08 kN
Dwarskrachtcapaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	79.70 kN
Dwarskrachtcapaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	79.70 kN
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	7.77 kNm
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	7.77 kNm

### BUIGING, DWARSKRACHT EN NORMAALKRACHT (NEN-EN1993-1-1#6.2.10)

rho y'	0.00 -	alfa	0.00 -
rho z'	0.00 -	beta	0.00 -
MN;Vy;ud	0.00 kNm	MN;Vz;ud	0.00 kNm

### KIPKROMMEN (NEN-EN1993-1-1#6.3.2.2)

Kipsteunen bovenflens:	Geen -	Kipsteunen onderflens:	Geen -
Tabel gebruikt	NB 6.1 -	M	-4.50 kNm
	MBeta		0.00 -
Maatgevend veld	Boven	lst	3.000 m
	Lsys	Lg	3.000 m
	S	lwa	0.0000e+00 m <sup>6</sup>
	C1	C2 (Tabel)	0.000 -
	C2 (Toegepast)	C	0.000 -
	Mcr	kred	1.000 -
	lkip		3.000 m

### KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)

Knik curve Y'	c -	Knik curve Z'	c
	Ncr;y		Ncr;z
	255.71 kN		255.71 kN
Methode Y	Cons. -	Methode Z	Cons. -
	Gesch.		Gesch.
	Lbuc;y		Lbuc;z
	3.000 m		3.000 m
	Lam;y		Lam;z
	1.039 -		1.039 -
	Chi;y		Chi;z
	0.518 -		0.518 -
Kip instab. curve:	C -	Kip instab. curve:	C -
	Nb;Rd;y		Nb;Rd;z
	142.90 kN		142.90 kN

### STABILITEIT (NEN-EN1993-1-1#6.3)

Kiptorsie gevoelig	Nee -	Doorsnedeklasse	1 -
	My;max		Mz;max
	0.00 kNm		0.00 kNm
	My;Ed; A		Mz;Ed; B
	0.00 kNm		-4.50 kNm

--	--	--

Mb;Rd;y	7.77 kNm	Mb;Rd;z	7.77 kNm
Delta;My	0.00 kNm	Delta;Mz	0.00 kNm
My;Psi	0.00 kNm	Mz;Psi	0.00 kNm
My;0	-2.25 kNm	Mz;0	0.00 kNm
Mcr	0.00 kNm		
Cm;y	0.600 -	Cm;z	1.000 -
Cm;LT	0.600 -		
Kyy	0.751 -	Kzz	1.252 -
Kyz	0.751 -	Kzy	0.451 -
X;y	0.518 -	X;z	0.518 -
Lam;LT	0.000 -		
X;LT	1.000 -		

## UITGEVOERDE CONTROLES

### Doorsnede

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.16 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.58 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.02 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Y axis	0.58 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Z axis	0.00 OK

### Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.31 OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.31 OK

### Stabiliteit

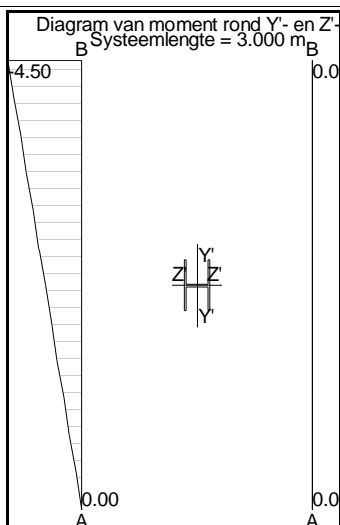
NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)		0.75 OK
---------------------------	--	---------

### Kip

Kip N/B, ivm buis/koker met  $h/b < 3$

Kip N/B, ivm buis/koker met  $h/b < 3$

#### 1. STAALKOLOM MOMENTLIJNEN



Project:		Project Nr.:	
Onderdeel:		Constructeur:	
Opdrachtgever:		Eenheden:	m, kN, kNm
Bestand:			

## 1. Staalkolom (NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011)

### PROFIELGEGEVENS: KK100/5

Breedte	b	100 mm	Oppervlak	As	1.84e+03 mm <sup>2</sup>
Hoogte	h	100 mm	Systeemplengte	Lsys	3.000 m
Flensdikte	tf	5.0 mm	Lijfdikte	tw	5.0 mm
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	542.2e+02 mm <sup>3</sup>	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	542.2e+02 mm <sup>3</sup>
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	645.9e+02 mm <sup>3</sup>	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	645.9e+02 mm <sup>3</sup>
Sterkte klasse		S235H(EN - 10219-1)	Vloeigrens staal	fy	235 N/mm <sup>2</sup>

### KRACHTEN

		A	B
Normaalkracht	Nc;Ed	-70.0 kN	-70.0 kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	-2.3 kN	-2.3 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	-7.0 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	3.000 m	
Kniklengte Z'-as	Leff Z	3.000 m	
Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum			

### CAPACITEIT VAN HET PROFIEL

Normaalkrachtcapaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3.6.2.4)	Nc;Rd	431.37 kN
Dwarskrachtcapaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	124.53 kN
Dwarskrachtcapaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	124.53 kN
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	15.18 kNm
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	15.18 kNm

### BUIGING, DWARSKRACHT EN NORMAALKRACHT (NEN-EN1993-1-1#6.2.10)

rho y'	0.00 -	alfa	0.00 -
rho z'	0.00 -	beta	0.00 -
MN;Vy;ud	0.00 kNm	MN;Vz;ud	0.00 kNm

### KIPKROMMEN (NEN-EN1993-1-1#6.3.2.2)

Kipsteunen bovenflens:	Geen -	Kipsteunen onderflens:	Geen -
Tabel gebruikt	NB 6.1 -	M	-7.00 kNm
	MBeta		0.00 -
Maatgevend veld	Boven	lst	3.000 m
	Lsys	Lg	3.000 m
	S	lwa	0.0000e+00 m <sup>6</sup>
	C1	C2 (Tabel)	0.000 -
	C2 (Toegepast)	C	0.000 -
	Mcr	kred	1.000 -
	lkip		3.000 m

### KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)

Knik curve Y'	c -	Knik curve Z'	c
	Ncr;y		Ncr;z
	624.32 kN		624.32 kN
Methode Y	Cons. -	Methode Z	Cons. -
	Gesch.		Gesch.
	Lbuc;y		Lbuc;z
	3.000 m		3.000 m
	Lam;y		Lam;z
	0.831 -		0.831 -
	Chi;y		Chi;z
	0.643 -		0.643 -
Kip instab. curve:	C -	Kip instab. curve:	C -
	Nb;Rd;y		Nb;Rd;z
	277.18 kN		277.18 kN

### STABILITEIT (NEN-EN1993-1-1#6.3)

Kiptorsie gevoelig	Nee -	Doorsnedeklasse	1 -
	My;max		Mz;max
	0.00 kNm		0.00 kNm
	My;Ed; A		Mz;Ed; B
	0.00 kNm		-7.00 kNm

--	--	--

Mb;Rd;y	15.18 kNm	Mb;Rd;z	15.18 kNm
Delta;My	0.00 kNm	Delta;Mz	0.00 kNm
My;Psi	0.00 kNm	Mz;Psi	0.00 kNm
My;0	-3.50 kNm	Mz;0	0.00 kNm
Mcr	0.00 kNm		
Cm;y	0.600 -	Cm;z	1.000 -
Cm;LT	0.600 -		
Kyy	0.696 -	Kzz	1.159 -
Kyz	0.696 -	Kzy	0.417 -
X;y	0.643 -	X;z	0.643 -
Lam;LT	0.000 -		
X;LT	1.000 -		

## UITGEVOERDE CONTROLES

### Doorsnede

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.16 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.46 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.02 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Y axis	0.46 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Z axis	0.00 OK

### Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.25 OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.25 OK

### Stabiliteit

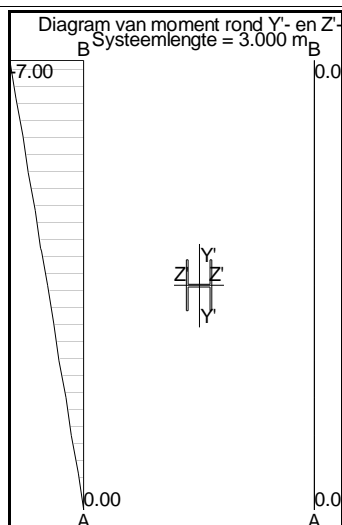
NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)		0.57 OK
---------------------------	--	---------

### Kip

Kip N/B, ivm buis/koker met  $h/b < 3$

Kip N/B, ivm buis/koker met  $h/b < 3$

#### 1. STAALKOLOM MOMENTLIJNEN



## 4. Nieuwe fundering en betonvloer

Betonvloer:

	lengte	G	Q	$\psi_0$	$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
belasting t.g.v.	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
begane grondvloer	1,00 x	6,00	3,00	(0,5)	6,0	3,0	(1,5)
verdiepingsvloer	2,10 x	0,56	1,00	(0,7)	1,2	2,1	(1,5)
h.s.b.	1,40 x	0,70			1,0		
aantal belastingen extreem:	2				8,2	5,1	3,0 kN/m <sup>1</sup>

RC/CC: 2

$$q_k = 8,2 + 5,1 = 13,3 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 8,2 + 1,5 * 3,0 = 15,5 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 8,2 + 1,5 * 5,1 = 17,4 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

$$M_{Ed,boven} = 0,5 * 17,4 * 1,5^2 = 19,6 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,onder} = (1/8) * 17,4 * 3,95^2 - 19,6 = 14,3 \text{ kNm}$$

Toepassen: betonvloer, d=200mm, C20/25

wap. rond 9-150-150 boven

wap. rond 8-150-150 onder

voor berekening zie blz. 152

$$\text{Belasting op versterkte balk in vloer: } 3,5 * 17,4 = 60,9 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{Ed} = 1/10 * 60,9 * 4,0^2 = 97,4 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 0,5 * 60,9 * 4,0 = 121,8 \text{ kN}$$

$$\text{Maimale paalreactie: } 4,0 * 60,9 = 243,6 \text{ kN}$$

Voor grondmechanisch advies zie vanaf blz. 301

Toepassen: betonbalk, 350x500mm, C20/25, wap. 4 rond 16 o/b.

voor berekening zie blz. 153

## Beton doorsnede

## algemene gegevens

milieuklasse: XC2

dekking trek:	$C_{app} = 25 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 25 \text{ mm}$	dekking voldoet
dekking druk:	$C_{app} = 30 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 30 \text{ mm}$	dekking voldoet
dekking flank:	$C_{app} = 30 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 30 \text{ mm}$	dekking voldoet
betonkwaliteit:	C 20/ 25	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$	$f_{ctd} = 1,03 \text{ N/mm}^2$
staalkwaliteit:	B 500	$f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$	
breedte x hoogte:	1000 x 200 mm	$d = 170,5 \text{ mm}$	$\alpha = 0,75$
constructie type:	vloer	$z = 163 \text{ mm}$	$\beta = 0,39$
		$X_u = 18 \text{ mm}$	$\theta = 21,8^\circ$
			$\cot\theta = 2,50$

## krachtswerking

$M_{Ed} = 19,6 \text{ kNm}$	$< M_{Rd} = 30,1 \text{ kNm}$	sterkte voldoet (u.c. 0,65)
$M_{dp} = 15,7 \text{ kNm}$		scheurwijdte voldoet
$V_{Ed} = 39,9 \text{ kN}$	$< V_{Rd} = 75,5 \text{ kN}$	voldoet (u.c. 0,53)
$T_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$	$> T_{Rd} = 0,0 \text{ kNm}$	voldoet

## wapeninggegevens

trekwapening R	9 - 150	$= 424 \text{ mm}^2$	
bijlegwapening		$= 0$	wap. perc. voldoet
totaal		$= 424 \text{ mm}^2$	$> 276 \text{ mm}^2$ voldoet
flankwapening		$= 0 \text{ mm}^2$	$> 0 \text{ mm}^2$ voldoet
bgls 2 snedig		$= 0 \text{ mm}^2/\text{m}^1$	$> 0 \text{ mm}^2/\text{m}^1$ voldoet

## controle scheurwijdte

$S_a = 150$	$< 217 \text{ mm}$	staafafstand voldoet	$\sigma_s = 226 \text{ N/mm}^2$
$\emptyset_{eq} = 9$	$< 19 \text{ mm}$	kenmiddelijn voldoet	$k_x = 1,0$

## controle wapeningspercentage

$A_s = 0,25 \% = 424 \text{ mm}^2$	percentage voldoet
$A_{s,min} = 0,13 \% = 222 \text{ mm}^2$	min. wapening voldoet
$A_{s,max} = 1,03 \% = 1757 \text{ mm}^2$	max. wapening voldoet

## dwarskracht

$V_{Ed} = 0,23 \text{ N/mm}^2$	dwarskracht voldoet	$k = 2,00$
$V_{Rd,max} = 2,43 \text{ N/mm}^2$	voldoet	$V_{Rd,c} = 0,44 \text{ N/mm}^2$
$V_{Rd,s} = 0,00 \text{ N/mm}^2$	voldoet	$V_1 = 0,55 \text{ N/mm}^2$

**Beton doorsnede****algemene gegevens**

milieuklasse: XC2

dekking trek:	$C_{app} = 50 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 35 \text{ mm}$	<i>dekking voldoet</i>
dekking druk:	$C_{app} = 35 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 35 \text{ mm}$	<i>dekking voldoet</i>
dekking flank:	$C_{app} = 35 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 35 \text{ mm}$	<i>dekking voldoet</i>
betonkwaliteit:	C 20/ 25	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$	$f_{ctd} = 1,03 \text{ N/mm}^2$
staalkwaliteit:	B 500	$f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$	
breedte x hoogte:	400 x 500 mm	$d = 434 \text{ mm}$	$\alpha = 0,75$
constructie type:	balk	$z = 400 \text{ mm}$	$\beta = 0,39$
		$X_u = 87 \text{ mm}$	$\theta = 21,8^\circ$
			$\cot\theta = 2,50$

**krachtswerking**

$M_{Ed} = 97,4 \text{ kNm}$	$< M_{Rd} = 139,8 \text{ kNm}$	<i>sterkte voldoet (u.c. 0,7)</i>
$M_{qp} = 77,9 \text{ kNm}$		<i>scheurwijdte voldoet</i>
$V_{Ed} = 121,8 \text{ kN}$	$< V_{Rd} = 145,7 \text{ kN}$	<i>voldoet (u.c. 0,84)</i>
$T_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$	$< T_{Rd} = 9,7 \text{ kNm}$	<i>voldoet</i>

**wapeninggegevens**

trekwapening	4 R 16	$= 804 \text{ mm}^2$	
bijlegwapening		$0$	<i>wap. perc. voldoet</i>
totaal		$= 804 \text{ mm}^2$	$> 560 \text{ mm}^2$ <i>voldoet</i>
flankwapening	R	$= 0 \text{ mm}^2$	$> 0 \text{ mm}^2$ <i>voldoet niet</i>
bgl's 2 snedig	R 8 - 300	$= 335 \text{ mm}^2/\text{m}^1$	$> 280 \text{ mm}^2/\text{m}^1$ <i>voldoet</i>

**controle scheurwijdte**

$S_a = 99$	$< 197 \text{ mm}$	<i>staafafstand voldoet</i>	$\sigma_s = 242 \text{ N/mm}^2$
$\emptyset_{eq} = 16$	$\geq 16 \text{ mm}$		$k_x = 1,4$

**controle wapeningspercentage**

$A_s = 0,46 \% = 804 \text{ mm}^2$	<i>percentage voldoet</i>
$A_{s,min} = 0,13 \% = 226 \text{ mm}^2$	<i>min. wapening voldoet</i>
$A_{s,max} = 1,03 \% = 1789 \text{ mm}^2$	<i>max. wapening voldoet</i>

**dwarskracht**

$V_{Ed} = 0,70 \text{ N/mm}^2$	<i>dwarskracht voldoet</i>	$k = 1,68$
$V_{Rd,max} = 2,34 \text{ N/mm}^2$	<i>voldoet</i>	$V_{Rd,c} = 0,34 \text{ N/mm}^2$
$V_{Rd,s} = 0,84 \text{ N/mm}^2$	<i>voldoet</i>	$V_1 = 0,55 \text{ N/mm}^2$

bestaande funderingsbalk:

(t.p.v. nieuwe gevel, voorzijde)

	lengte	G	Q	$\Psi_0$
belasting t.g.v.	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
metselwerk 100mm	3,00	x 2,00		
beton	0,14	x 25,00		

aantal belastingen extreem: 2

$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
6,0		
3,5		
9,5	0,0	0,0

RC/CC: 2

$$q_k = 9,5 \text{ kN/m} = 9,5 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 9,5 + 1,5 * 0,0 = 12,8 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 9,5 + 1,5 * 0,0 = 11,4 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

maximale overspanning: 5,00 m

$$M_{Ed} = 1/10 * 12,8 * 5,0^2 = 32,0 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 0,5 * 12,8 * 5,0 = 32,0 \text{ kN}$$

Bestaande balk: 400x400mm

wapening 4R12 o/b + beugels rond 8-300

voor berekening zie blz. 155

bestaande funderingsbalk:

(t.p.v. nieuwe gevel, rechterzijgevel)

	lengte	G	Q	$\Psi_0$
belasting t.g.v.	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
metselwerk 100mm	3,00	x 2,00		
verdiepingsvloer	2,20	x 0,56	1,00	(0,7)
beton	0,14	x 25,00		

aantal belastingen extreem: 2

$G_k$	$Q_k$	$Q_m$
kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>
6,0		
1,2	2,2	(1,5)
3,5		
10,7	2,2	1,5

RC/CC: 2

$$q_k = 10,7 + 2,2 = 12,9 \text{ kN/m}^1 \quad (6.14a/b)$$

$$q_{Ed} = 1,35 * 10,7 + 1,5 * 1,5 = 16,8 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10a)$$

$$q_{Ed} = 1,2 * 10,7 + 1,5 * 2,2 = 16,2 \text{ kN/m}^1 \quad (6.10b)$$

maximale overspanning: 4,75 m

$$M_{Ed} = 1/10 * 16,8 * 4,75^2 = 37,9 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 0,5 * 16,8 * 4,75 = 39,9 \text{ kN}$$

Bestaande balk: 400x400mm

wapening 4R12 o/b + beugels rond 8-300

voor berekening zie blz. 155

## Beton doorsnede

## algemene gegevens

milieuklasse: XC2

dekking trek:	$C_{app} = 50 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 35 \text{ mm}$	<i>dekking voldoet</i>
dekking druk:	$C_{app} = 35 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 35 \text{ mm}$	<i>dekking voldoet</i>
dekking flank:	$C_{app} = 35 \text{ mm}$	$> C_{nom} = 35 \text{ mm}$	<i>dekking voldoet</i>
betonkwaliteit:	C 20 / 25	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$	$f_{ctd} = 1,03 \text{ N/mm}^2$
staalkwaliteit:	B 500	$f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$	
breedte x hoogte:	400 x 400 mm	$d = 336 \text{ mm}$	$\alpha = 0,75$
constructie type:	balk	$z = 317 \text{ mm}$	$\beta = 0,39$
		$X_u = 49 \text{ mm}$	$\theta = 21,8^\circ$
			$\cot\theta = 2,50$

## krachtswerking

$M_{Ed} = 37,9 \text{ kNm}$	$< M_{Rd} = 62,3 \text{ kNm}$	<i>sterkte voldoet (u.c. 0,61)</i>
$M_{qp} = 30,3 \text{ kNm}$		<i>scheurwijdte voldoet</i>
$V_{Ed} = 39,9 \text{ kN}$	$< V_{Rd} = 115,4 \text{ kN}$	<i>voldoet (u.c. 0,35)</i>
$T_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$	$< T_{Rd} = 10,4 \text{ kNm}$	<i>voldoet</i>

## wapeninggegevens

trekwapening	4 R 12	$= 452 \text{ mm}^2$	
bijlegwapening		$0$	<i>wap. perc. voldoet</i>
totaal		$= 452 \text{ mm}^2$	$> 275 \text{ mm}^2$ <i>voldoet</i>
flankwapening	R	$= 0 \text{ mm}^2$	$> 0 \text{ mm}^2$ <i>voldoet</i>
bgls 2 snedig	R 8 - 300	$= 335 \text{ mm}^2/\text{m}^1$	$> 0 \text{ mm}^2/\text{m}^1$ <i>voldoet</i>

## controle scheurwijdte

$S_a = 101$	$< 236 \text{ mm}$	<i>staafafstand voldoet</i>	$\sigma_s = 212 \text{ N/mm}^2$
$\emptyset_{eq} = 12$	$< 22 \text{ mm}$	<i>kenmiddelijn voldoet</i>	$k_x = 1,4$

## controle wapeningspercentage

$A_s = 0,34 \% = 452 \text{ mm}^2$	<i>percentage voldoet</i>
$A_{s,min} = 0,13 \% = 175 \text{ mm}^2$	<i>min. wapening voldoet</i>
$A_{s,max} = 1,03 \% = 1385 \text{ mm}^2$	<i>max. wapening voldoet</i>

## dwarskracht

$V_{Ed} = 0,30 \text{ N/mm}^2$	<i>dwarskracht voldoet</i>	$k = 1,77$
$V_{Rd,max} = 2,39 \text{ N/mm}^2$	<i>voldoet</i>	$V_{Rd,c} = 0,37 \text{ N/mm}^2$
$V_{Rd,s} = 0,86 \text{ N/mm}^2$	<i>voldoet</i>	$V_1 = 0,55 \text{ N/mm}^2$

TS/Palen Verticaal

Rel: 5.33a 13 jun 2014

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202  
 Datum : 12-06-2014  
 Bestand : E:\beemsterboer\projecten\1202\documenten\sonderingen\1202\_grondmech\_advies.pvw

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1:2009	NB:2012
	NEN 9997-1:2011	C1:2012	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
3 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: D7**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.50				Grondwaterstand [m] : -3.50			
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	-2.50	-2.54	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	0.0		
2	-2.54	-2.67	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0		
3	-2.67	-2.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-2.82	-2.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-2.96	-3.17	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
6	-3.17	-3.35	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	-3.35	-3.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
8	-3.50	-3.74	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
9	-3.74	-3.99	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
10	-3.99	-4.21	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
11	-4.21	-4.43	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
12	-4.43	-4.79	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
13	-4.79	-5.05	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
14	-5.05	-5.54	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
15	-5.54	-6.25	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
16	-6.25	-6.37	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
17	-6.37	-6.49	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0		
18	-6.49	-6.67	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$ $d_{50}$ [mm]
19	-6.67	-6.82	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
20	-6.82	-7.18	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
21	-7.18	-7.28	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
22	-7.28	-7.55	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
23	-7.55	-7.65	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
24	-7.65	-7.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
25	-7.94	-8.27	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
26	-8.27	-8.37	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
27	-8.37	-8.69	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
28	-8.69	-9.00	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
29	-9.00	-9.20	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
30	-9.20	-9.51	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
31	-9.51	-9.62	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
32	-9.62	-9.80	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
33	-9.80	-10.01	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
34	-10.01	-10.17	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
35	-10.17	-10.30	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
36	-10.30	-10.63	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
37	-10.63	-10.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
38	-10.75	-11.14	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
39	-11.14	-11.35	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
40	-11.35	-11.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
41	-11.56	-11.73	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
42	-11.73	-11.86	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
43	-11.86	-12.14	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
44	-12.14	-12.38	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
45	-12.38	-12.69	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
46	-12.69	-12.93	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
47	-12.93	-13.03	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
48	-13.03	-13.18	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
49	-13.18	-13.41	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
50	-13.41	-13.61	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
51	-13.61	-13.76	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
52	-13.76	-14.12	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
53	-14.12	-14.29	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
54	-14.29	-14.42	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
55	-14.42	-14.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
56	-14.59	-14.74	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
57	-14.74	-14.98	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
58	-14.98	-15.21	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
59	-15.21	-15.34	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
60	-15.34	-15.48	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
61	-15.48	-15.74	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
62	-15.74	-15.87	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
63	-15.87	-16.07	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
64	-16.07	-16.33	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
65	-16.33	-16.58	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0	
66	-16.58	-16.82	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
67	-16.82	-17.12	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
68	-17.12	-17.22	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
69	-17.22	-18.99	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
70	-18.99	-19.25	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
71	-19.25	-20.07	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0	
72	-20.07	-20.30	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0	
73	-20.30	-20.58	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	
74	-20.58	-20.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
75	-20.87	-20.98	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0	

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$ [mm]	$d_{50}$ [mm]
76	-20.98	-21.63	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
77	-21.63	-21.80	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
78	-21.80	-22.03	Klei - Schoon - Vast	1.0	0.0		
79	-22.03	-22.28	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
80	-22.28	-22.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
81	-22.53	-22.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
82	-22.70	-22.85	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
83	-22.85	-23.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
84	-23.02	-23.14	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
85	-23.14	-23.27	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
86	-23.27	-23.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
87	-23.50	-24.65	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
88	-24.65	-24.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
89	-24.75	-25.05	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
90	-25.05	-25.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
91	-25.22	-25.46	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
92	-25.46	-25.84	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
93	-25.84	-25.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
94	-25.97	-26.36	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
95	-26.36	-26.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
96	-26.87	-26.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
97	-26.97	-27.20	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
98	-27.20	-27.62	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
99	-27.62	-27.79	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
100	-27.79	-28.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
101	-28.04	-28.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
102	-28.29	-28.56	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
103	-28.56	-28.67	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
104	-28.67	-29.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
105	-29.48	-29.61	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
106	-29.61	-30.12	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
107	-30.12	-30.23	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
108	-30.23	-30.43	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

#### SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: D7

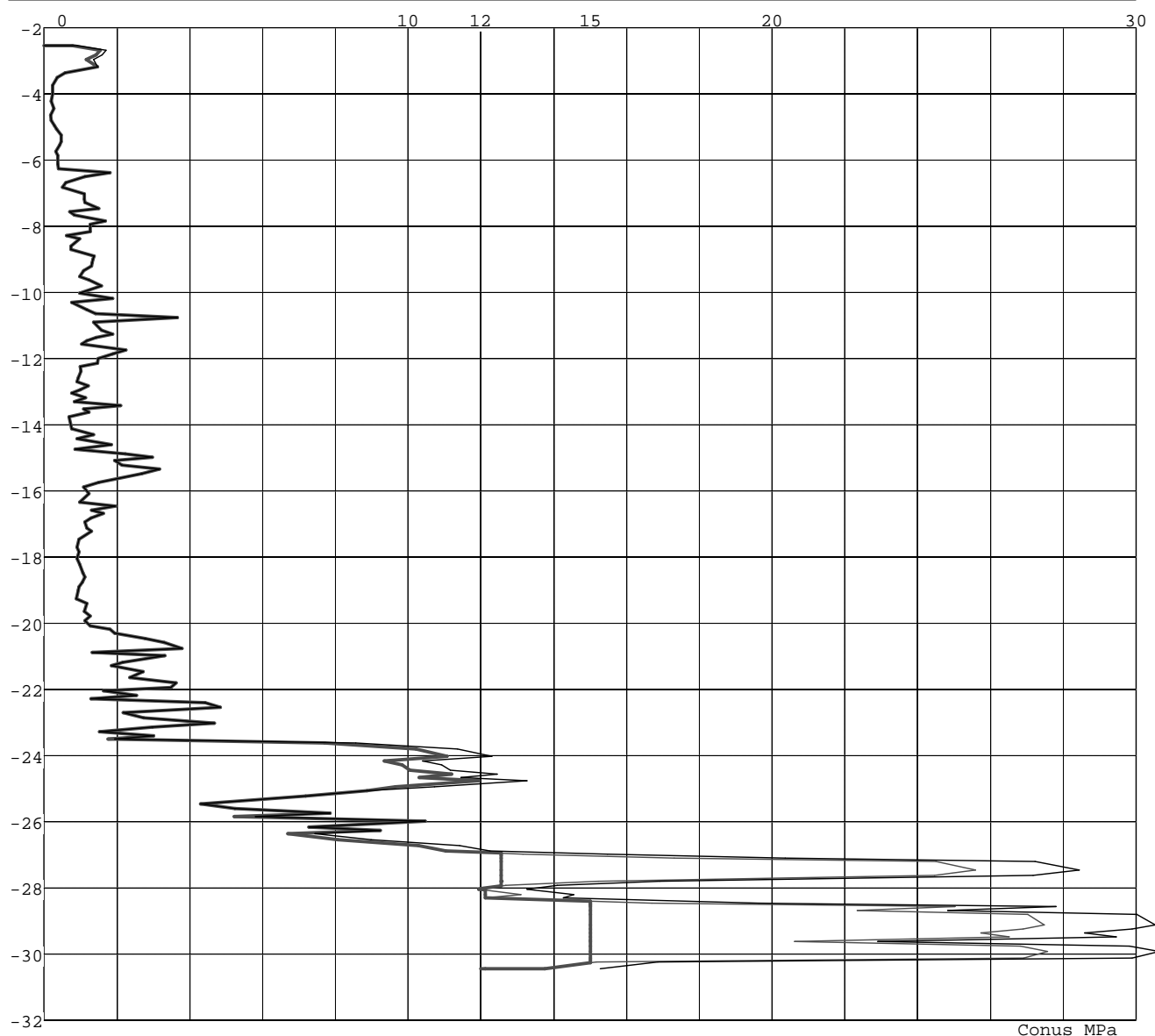
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.50 Bodemprofiel: D7

Traject negatieve kleef : -2.50 tot -8.00 [m]

Traject positieve kleef : -20.00 tot -30.43 [m]

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: D7**

Na reductie en afsnuiten

rekengegevens  
R219paal  
R219**PAALGEGEVENS R219**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.219  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\varphi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Rel: 5.33a 13 jun 2014

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
Onderdeel : 1202

## REKENGEGEVENS R219

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : D7

Stijf bouwwerk	:	NEE		
Paalgroep	:	NEE		
Aantal palen	:	1	Aantal sonderingen	:
Factor $\xi_3$ (gem)	:	1.39		
Factor $\xi_4$ (min)	:	1.39		
Weerstandsfactor $\gamma_R$	:	1.20		
$\gamma_{f;nk}$	:	1.4		
$q_{b;max}$ begrenzen op 12 MN/m <sup>2</sup>	:	NEE		
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.5 * $R_{b;cal;max;i}$	:	NEE		
Paal	:	R219		
Niveau paalkop [m]	:	N.A.P.	0.00	
Bovenbel. [kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

TS/Palen Verticaal

Rel: 5.33a 13 jun 2014

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

**SAMENVATTINGSTABEL R219****Uitgangspunten**

- paal : R219  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 219 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\xi_{gem}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{min}$  : 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_b$ [kN]	$R_s$ [kN]	$R_{ccg}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
D7	-2.50	-26.00	239.5	111.3	350.8	210.3	-43.4	167.0
		-26.25	246.0	111.3	357.3	214.2	-43.4	170.8
		-26.50	287.2	118.3	405.4	243.1	-43.4	199.7
		-26.75	351.9	134.0	485.9	291.3	-43.4	247.9
		-27.00	515.6	151.2	666.8	399.7	-43.4	356.4
		-27.25	498.2	155.5	653.7	391.9	-43.4	348.5
		-27.50	487.9	177.1	665.0	398.7	-43.4	355.3
		-27.75	475.0	198.7	673.7	403.9	-43.4	360.5
		-28.00	481.7	220.2	701.8	420.8	-43.4	377.4

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

## OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto; d}$ [kN] R219
D7	-2.50	-26.00	167
		-26.25	171
		-26.50	200
		-26.75	248
		-27.00	356
		-27.25	349
		-27.50	355
		-27.75	361
		-28.00	377

## VERKLARENDE WOORDENLIJST

a	de kleinste afmeting van de rechthoekige paalvoet, in m
b	de grootste afmeting van de rechthoekige paalvoet, in m
Bovenk	Niveau bovenkant beschouwde grondlaag
$d_{50}$	Gemiddelde korrelgrootte [mm]
dg.vpl	Doorgaande verplaatsing
$e_{0; i}$	Initiële poriëngetal van de grond (art. 7.6.3.3 (e))
$e_{1; i}$	Poriëngetal van de grond na paalinstallatie
$e_{max}$	Maximaal poriëngetal van de grond (art. 7.6.3.3 (e))
$e_{min}$	Minimaal poriëngetal van de grond (art. 7.6.3.3 (e))
$E_{d; 1}$	Rekenwaarde van de belasting op de paalkop voor grenstoestand 1B
$E_{d; 2}$	Rekenwaarde van de belasting op de paalkop voor grenstoestand 2
$f_{1; i}$	Factor voor het effect van installatie (art. 7.6.3.3 (e))
$f_{2; i}$	Factor voor de afname van de korrelspanning (art. 7.6.3.3 (f))
$F_{c; tot; 1/2}$	$F_{c; tot} = (F_{c; rep} + F_{nk; rep})$ voor grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (i))
$F_{nk; rep}$	$F_{nk; rep}$ representatieve waarde van de belastingen ten gevolge van negatieve kleeft (art. 7.3.2.2 (d) en (e))
$F_{nk; d}$	$\gamma_{f; nk} \times F_{nk; rep}$ rekenwaarde v.d. de belastingen t.g.v. negatieve kleeft
L	Lengte tussen de paalpunt en het bovenende van de paal
l	Gedeelte van de paal waarover geen schachtwrijving is aangenomen (art. 7.6.4.2 (j))
$M_i$	Hulpfactor in $kN/m^2$ (art. 7.6.3.3 (f))
Onderk	Niveau onderkant beschouwde grondlaag
$O_{s; gem}$	Omtrek van de dwarsdoorsnede van de paalschacht (art. 7.6.3.3 (a))
$P_{sur; rep}$	Bovenbelasting in $kN/m^2$
$q_{b; max}$	Maximumpuntweerstand in MPa (art. 7.6.2.3 (e))
$q_{bmax}$	Zie $q_{b; max}$
$q_{bmax; red}$	Door de gebruiker toegepaste reductie op maximumpuntweerstand $q_{b; max}$ ('volgens richtlijnen Almere')
$q_{c; i; d}$	Rekenwaarde gemiddelde conusweerstand in laag j in MPa (art. 7.6.3.3 (f))
$q_{c; z}$	De gemeten conusweerstand op diepte z in MPa (voor ontgraven) (art. 7.6.2.3 (k))
$q_{c; z; a}$	Afgesnoten conusweerstand $q_{c; z; a}$ op diepte z in MPa (art. 7.6.2.3 (i t/m k))
$q_{c; z; d}$	Rekenwaarde van de conusweerstand (art. 7.6.3.3 (b) en (e))
$q_{c; z; ontgr}$	De conusweerstand op diepte z in MPa na ontgraven (art. 7.6.2.3 (k))
$q_{c; z; gem}$	Gemiddelde conusweerstand beschouwde grondlaag
$q_{c; z; gem; corr}$	Gemiddelde gecorrigeerde conusweerstand beschouwde grondlaag

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

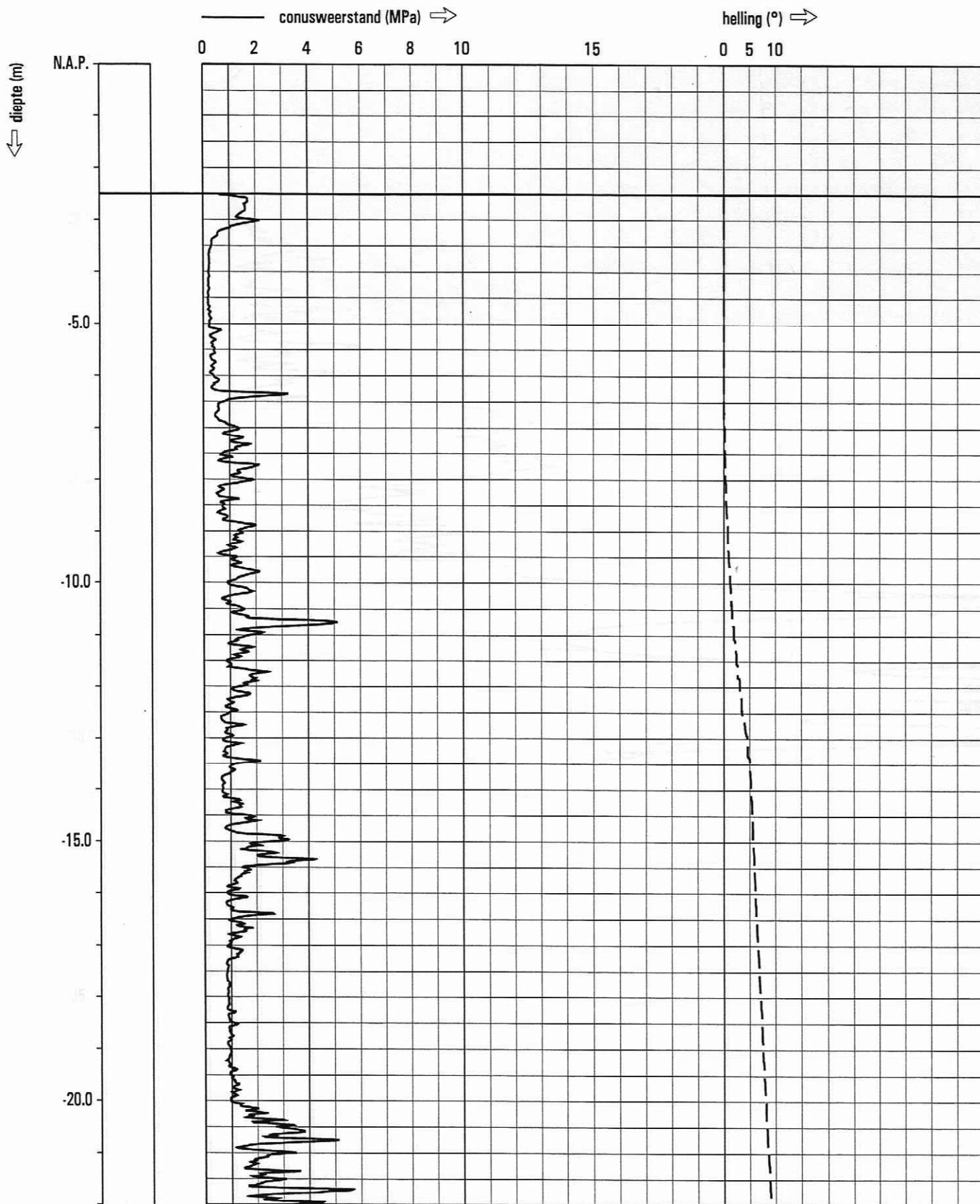
## VERKLARENDE WOORDENLIJST

$Q_{cI}$	$Q_{c;I;gem}$	(art. 7.6.2.3 (e))
$Q_{cII}$	$Q_{c;II;gem}$	(art. 7.6.2.3 (e))
$Q_{cIII}$	$Q_{c;III;gem}$	(art. 7.6.2.3 (e))
$Q_{cza}$	Zie $Q_{c;z;a}$	
$Q_{s;max}$	Zie $q_{s;max;z;i}$	
$Q_{s;max;z;i}$	Maximumpaalschachtwrijving $q_{s;max;z;i}$ op diepte $z$ (art 7.6.2.3 (i))	
$Q_{s;z;d}$	Rekenwaarde van de schachtwrijving in kPa (art. 7.6.3.3 (b))	
$Q_{t;i;d}$	Bijdrage draagkracht op trek van deze laag in kN/m <sup>2</sup> (art. 7.6.3.3 (f))	
$r$	Verhouding $b/a$ ; voor ronde palen geldt: $r=1$ (art. 7.6.2.3 (h))	
$R_b$	$R_{b;cal;max;i}$ maximumpunt draagkracht (art. 7.6.2.3 (c))	
$R_{b;1/2}$	$R_{b;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.2.3 (c))	
$R_{c;cal;gem}$	$R_{c;cal;gem} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$ (art. 7.6.2.3 (c))	
$R_{c;cal;rep}$	$R_{c;cal;rep}$ (representatieve waarde van de maximale draagkracht)	
$R_{c;d}$	Draagkracht $R_{c;d}$ (art. 7.6.4.2 (k)) of $R_{t;d}$ (art. 7.6.3.3 (g))	
$R_{c;netto;d}$	Rekenwaarde van de netto paal draagkracht ( $R_{c;d} - F_{nk;d}$ )	
$R_{ccg}$	Zie $R_{c;cal;gem}$	
$R_{ccr}$	Zie $R_{c;cal;rep}$	
$R_{cnd}$	Zie $R_{c;netto;d}$	
$R_{bcl/2}$	$R_{b;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (i))	
$R_{scl/2}$	$R_{s;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (i))	
$R_{e;i}$	Initiële waarde van de relatieve dichtheid van de grond (art. 7.6.3.3 (e))	
$R_s$	Zie $R_{s;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2	
$R_{s;1/2}$	Zie $R_{s;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2	
$R_{s;cal;max;i}$	Maximumschachtwrijvingskracht $R_{s;cal;max;i}$ (art. 7.6.2.3 (h))	
$R_t$	Opneembare trekkracht	
$R_{t;d}$	Draagkracht $R_{t;d}$ (art. 7.6.3.3 (g))	
$R_{t;max;d}$	Maximale draagkracht op trek i.v.m. kluitgewicht in kN	
$s$	Paalvoetfactor $s$ (art. 7.6.2.3 (h))	
$s_{1;1/2}$	$s_1$ zakking van de paalkop grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (h))	
N.B. $s_2$ wordt 0	verondersteld. Dus $s=s_1$ (art. 7.6.4.2 (k))	
$s_{e1;1/2}$	$s_{e1;d}$ zakking paalkop t.o.v. de paalpunt als gevolg van de elasticiteit van de paal grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (j))	
$s_{p;1/2}$	$s_{punt;d}$ zakking paalpunt grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (i))	
$s_{req;1/2}$	Toelaatbare zakking grenstoestand 1B/2 (art. 2.4.9 (b)) (art. 7.6.3.3 (f))	
Trj2	Onderkant traject I en II (art. 7.6.2.3 (e))	
U.C.	Unity Check ( $(E_d + F_{nk;d}) / R_{c;d}$ )	
$\alpha_s$	Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de schacht bij drukpalen (art. 7.6.2.3 (e), tabel 7.c)	
$\alpha_p$	Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt (art. 7.6.2.3 (f), tabel 7.c)	
$\alpha_t$	Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de schacht bij trekpalen (art. 7.6.2.3 (e), tabel 7.c)	
$\beta$	Factor, die de invloed van de paalvoetvorm (figuur 7.i) in rekening brengt (art. 7.6.2.3 (g))	
$\Delta e_i$	Afname poriëngetal t.g.v. inbrengen grondverdringende paal (art. 7.6.3.3 (e))	
$\Delta R_{e;i}$	Toename relatieve dichtheid door paalinstallatie (art. 7.6.3.3 (e))	
$\gamma'$	Karakteristieke waarde van het effectieve volumieke gewicht laag in kN/m <sup>3</sup>	
$\gamma'_d$	Rekenwaarde van het effectieve volumieke gewicht laag in kN/m <sup>3</sup>	
$\gamma'_i$	$\gamma'_{i;d}$ rekenwaarde v.h. effectief volumiek gewicht van laag $i$ in kN/m <sup>3</sup>	
$\gamma_{f;nk}$	Belastingfactor voor de negatieve kleef (art. 7.3.2.2 (b))	
$\gamma_{k;1/2}$	Karakteristieke waarde van het volumiek gewicht van droge grond	

Project : Verbouw werkplaats RNH te Velsen-Zuid  
 Onderdeel : 1202

## VERKLARENDE WOORDENLIJST

	in $\text{kN/m}^3$
$\gamma_{m;var;q_c}$	Factor, die de invloed van het wisselen van belastingen weergeeft (art. 7.6.3.3 (d))
$\gamma_R$	Partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8
	$\gamma_b / \gamma_s / \gamma_t$ bij druk, $\gamma_{s;t}$ bij trek
$\gamma_{sat;k;1/2}$	Karakteristieke waarde van het volumiek gewicht van verzadigde grond in $\text{kN/m}^3$
$\phi$	Hoek van inwendige wrijving (art. 7.6.2.3 (h))
$\phi'_{k;1/2}$	Karakteristieke waarde van de hoek van inwendige wrijving grenstoestand 1B/2
$\sigma_{v;z;gem}$	Gemiddelde verticale spanning beschouwde grondlaag
$\sigma'_{v;z;0}$	Initiële effectieve verticale spanning op diepte z tijdens sonderen in kPa (art. 7.6.2.3 (k))
$\sigma'_{vd;i}$	Rekenwaarde effectieve verticale korrelspanning in een laagscheiding in kPa.
$\sigma'_{vj;0d}$	$\sigma'_{v;j;0;d}$ rekenwaarde van de effectieve verticale korrelspanning na ontgraven (indien van toepassing) in laagscheiding j in $\text{kN/m}_2$
$\Sigma q_{t;n;d}$	Bijdrage draagkracht op trek van de bovenliggende lagen in $\text{kN/m}^2$
$\xi_3$ (gem)	Correlatiefactor op de gemiddelde waarde van de uit de resultaten van grondproeven berekende draagkracht (voor de bepaling van karakteristieke waarden) volgens art. A.3.3.3 tabel A.10a of A.10b
$\xi_4$ (min)	Correlatiefactor op de minimumwaarde van de uit de resultaten van grondproeven berekende draagkracht (voor de bepaling van karakteristieke waarden) volgens art. A.3.3.3 tabel A.10a of A.10b



TopInd. X = 107220.54; Y = 493866.56

maaiveld = N.A.P.-2.50m

volgens NEN 5140  
klasse: 1

systeem	electrisch	
type conus	cilindrisch	
hellingmeting	ja	
meetbereik conus	50 MPa	
meetbereik kleeftmantel	n.v.t.	

project	Spaarnwoude
	Genieweg 50
projectnummer	1365531
datum uitvoering	2000-09-14
sondering	

nr. 7 (1/2)

diepte (m)

-20.0

-25.0

-30.0

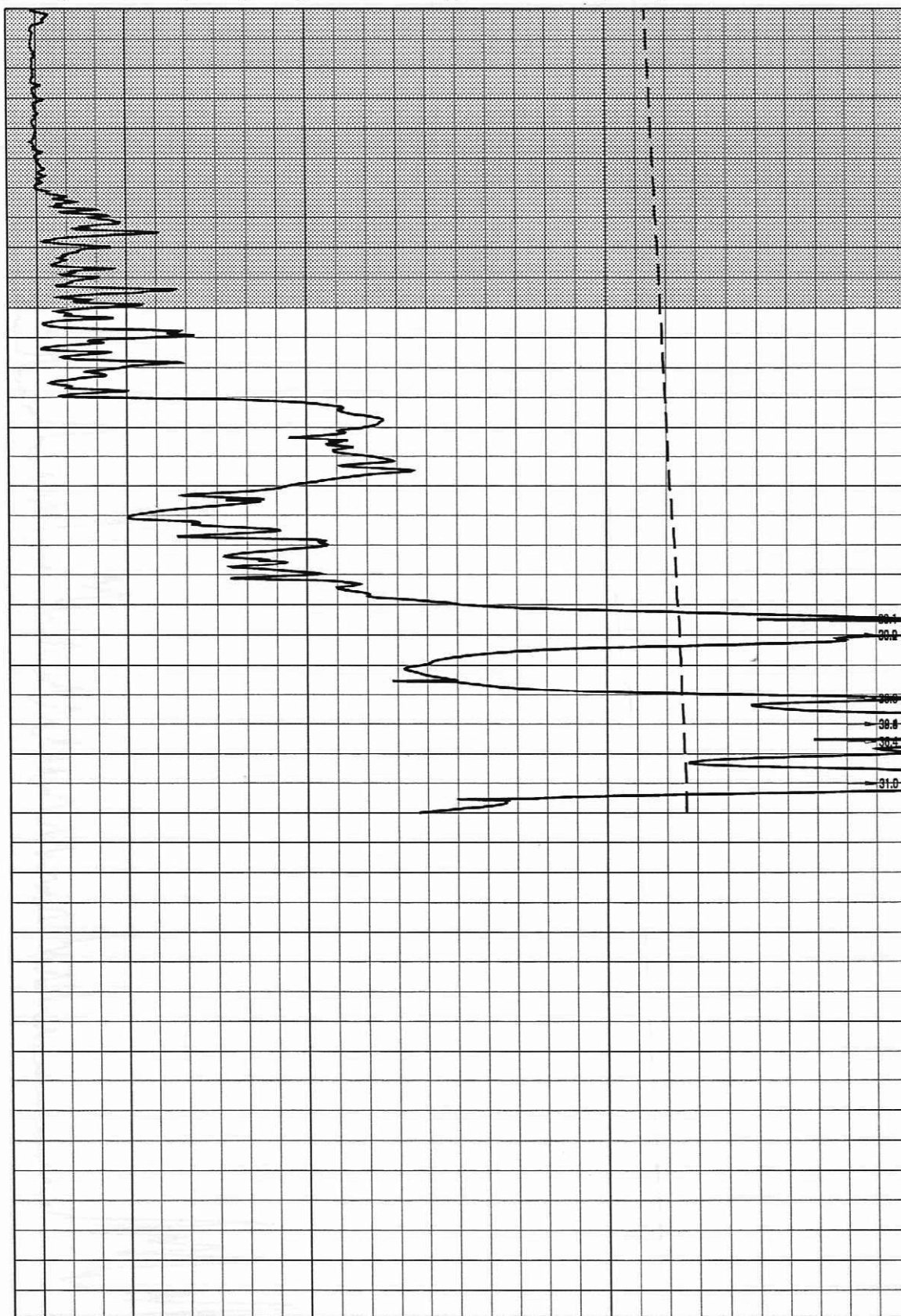
-35.0

conusweerstand (MPa) ⇒

0 2 4 6 8 10

helling (°) ⇒

0 5 10



TopInd. X = 107220.54; Y = 493866.56

maaiveld = N.A.P. - 2.50m

volgens NEN 5140  
klasse: 1

systeem  
type conus  
hellingmeting  
meetbereik conus  
meetbereik kleeftmantel

electrisch  
cilindrisch  
ja

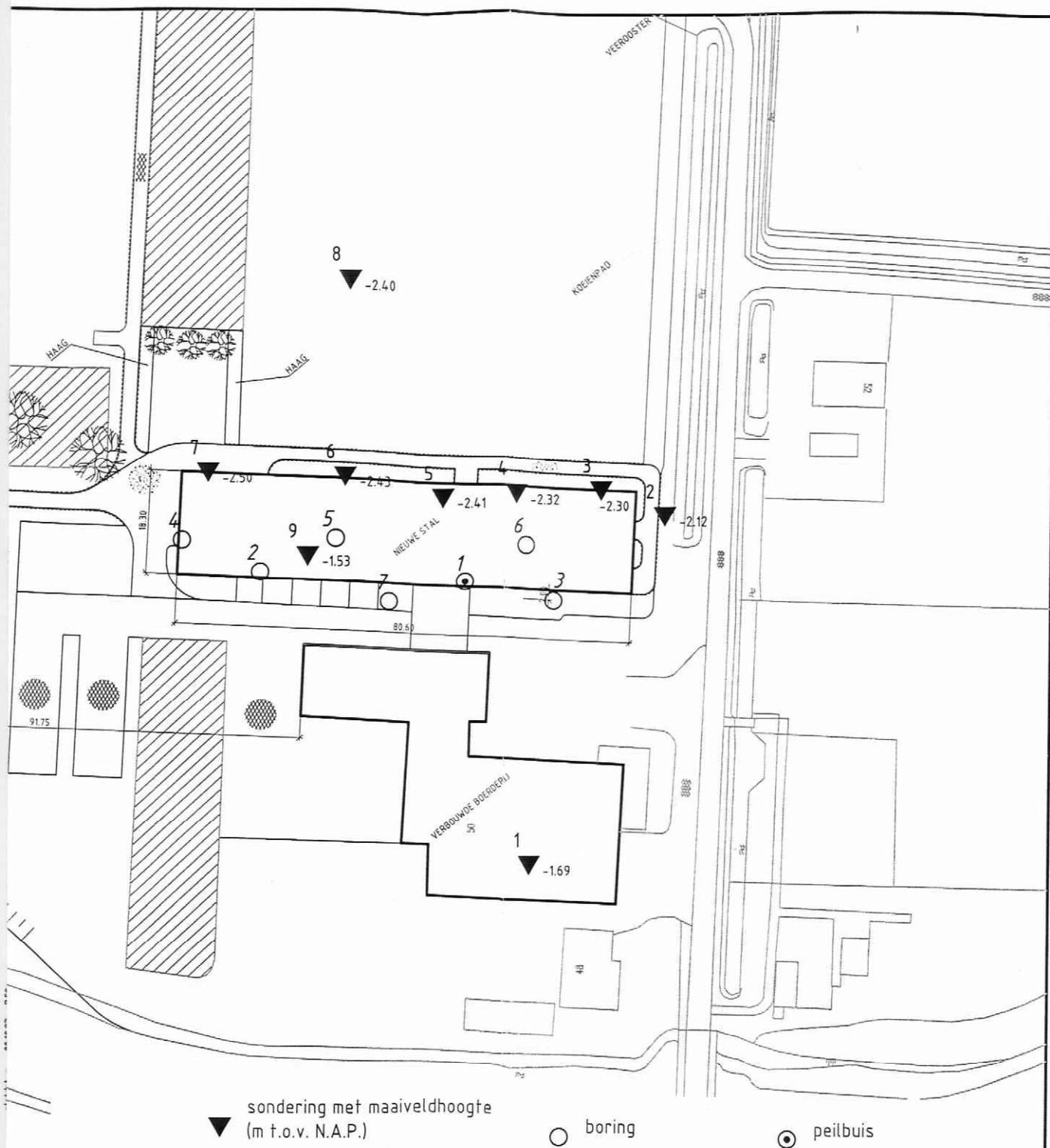
50 MPa  
n.v.t.

project

projectnummer  
datum uitvoering  
sondering

Spaarnwoude  
Genieweg 50  
1365531  
2000-09-14

nr. 7 (2/2)



project: **FACILITAIR CENTRUM TE SPAARNWOUDE**

opdrachtgever:  
**RECREATIESCHAP  
SPAARNWOUDE**

onderdeel:  
**Situatie van sonderingen  
en boringen**



wijzigingen:  
code: d.d.: omschrijving: get.: acc.:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

schaal: 1 : 1000      bestek: \_\_\_\_\_  
datum: okt. '00      get.: *JP*      acc.: \_\_\_\_\_      formaat: **A3**  
order nr.: 1365531  
tekening nr.: W13- 451-00  
bijlage nr.: 1      in      bladen bladnr.:

© Grontmij

tel.:

afd./prov. kantoor