

Statische berekening

Projectnummer : 13529 – HOOFDBEREKENING

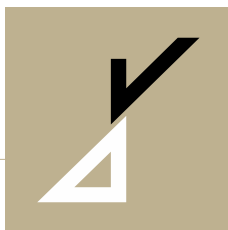
Project : Verbouwing voormalige Pastorie aan de Baronielaan 24 Breda.

Datum : 14-07-2020

Opdrachtgever : [REDACTED]

Constructeur : Ing. L.L.A. Broeren

Tekenaar : J.A.P. van Meel



Inhoudsopgave

Uitgangspunten	1
Toegepaste materialen	2
Aannames in de berekening	2
Gebruikte software	2
Algemeen	3
Belastingen	4
Stabiliteit	7
Fundering algemeen	8
Souterrain.	8
 Houtconstructies	 9
 Staalconstructies	 11
 Fundering	 22
 Computer-output	 1 t/m 166
 Bijlage A: Rapportage Inpijn-Blokpoel met sonderingen	

Uitgangspunten

- Voorschriften eurocode

Algemeen	: NEN-EN 1990	: Grondslagen van het constructief ontwerp
	NEN-EN 1991-1	: Belastingen op constructies
Beton	: NEN-EN 1992-1	: Ontwerp en berekening van betonconstructies
Staal	: NEN-EN 1993-1	: Ontwerp en berekening van staalconstructies
Hout	: NEN-EN 1995-1	: Ontwerp en berekening van houtconstructies
Steen	: NEN-EN 1996-1	: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
Geotechniek	: NEN-EN 1997-1	: Geotechnisch ontwerp van constructies

- Uitgangspunten

ontwerplevensduurklasse: 3	ontwerplevensduur: 50		
gebruiksklassen: A	gevolgklasse / betrouwbaarheidsklasse: CC2		
waarden van de Ψ - factoren voor gebouwen:			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
opgelegde belastingen op vloeren :	0,4	0,5	0,3
sneeuw :	0,0	0,2	0,0
wind :	0.0	0.2	0.0

- Belastingfactoren

ontwerp- situaties:	blijvende belastingen:		overheersende veranderlijke belastingen:	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende:	
	ongunstig:	gunstig:		belangrijkste:	andere:
(verg. 6.10a)	1,35 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$			1,50 $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$
(verg. 6.10b)	1,20 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,50 $Q_{k,1}$		1,50 $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$

Toegepaste materialen (tenzij anders vermeld)

- Beton betonkwaliteit: C 20/25
 milieuklasse: zie tekening
 betonstaal: B500B
- Staal walsprofielen en constructiestaal: S235
 kokerprofielen: S235
 boutkwaliteit: 8.8
 ankerbouten: 4.6
 lassen: minimaal $\Delta 4$
- Hout standaard bouwhout: C18
 constructiehout: C24
 gelamineerd hout: GL24
- Steen kalkzandsteen: CS12/CS20

Aannames in de berekening

- Alle in deze berekening genoemde uitgangspunten en aannames dienen door de opdrachtgever en/of aannemer te worden gecontroleerd. Afwijkingen dienen tijdig gemeld te worden aan ons bureau.
- Sterk adviesbureau voor bouwconstructies is niet aansprakelijk en niet verantwoordelijk voor tussentijdse wijzigingen en/of afwijkingen t.o.v. de berekening en tekening, waarvan ons bureau niet op de hoogte is gesteld.

Gebruikte software

- Technosoft Liggers V6
- Technosoft Raamwerken V6
- Technosoft Balkenrooster V6
- Technosoft Construct V6

Algemeen

De voormalige pastorie aan de Baronielaan 24 te Breda wordt ingrijpend verbouwd en uitgebreid. Bij de inpandige verbouwing worden enkele vloerdragende wanden verwijderd. De uitbreiding bevindt zich aan de achterzijde van het pand. Tevens wordt er een nieuwe dakopbouw gerealiseerd.

Het bouwkundig ontwerp is door ons bureau verzorgd.

De constructieve opbouw van het bestaande pand, alsmede de nieuwe onderdelen is als volgt:

- Schuin dak: traditionele kapconstructie met houten gordingen en spanten.
- verdiepingsvloeren: houten balklaag.
- Platte daken: houten balklaag.
- Dragende binnenwanden: metselwerk
- Buitengevel: traditioneel metselwerk.
- Begane grondvloer, bestaand: stalen liggers met mw-gewelven.
- Fundering, nieuw: op casingdraaipalen.
- Fundering, bestaand: gemetselde fundering op staal.

Alle tekeningen en berekeningen van de prefab onderdelen worden gemaakt door de leverancier. Deze worden door ons gecontroleerd op constructieve uitgangspunten (uitwerking door de prefab leverancier conform categorie 4).

Alle deelconstructeurs blijven verantwoordelijk voor de door hun zelf gemaakte productietekeningen en berekeningen.

De hoofdberekeningen en constructietekeningen worden door ons bureau gemaakt, de bouwkundige tekeningen door de architect.

Afwijkingen tussen de bouwkundige tekeningen, de constructietekeningen en productietekeningen dienen tijdig te worden gemeld bij de architect en ons bureau.

Belastingen

Plat dak, nieuw

g_k	e.g. houten balklaag	= 0,30 kN/m ²
	e.g. isolatie, dakbedekking, panelen, ballast	= 0,45 kN/m ² +
		= 0,75 kN/m ²
q_k	personen max 10 m ²	= 1,00 kN/m ²
q_k	sneeuwbelasting $u_1 = 0,8$	= 0,56 kN/m ²
Q_k	personen , diversen ($A_a = 100 \text{ cm}^2$)	= 2,00 kN

Dak, bestaand ($\alpha = 55^\circ$)

g_k	e.g. pannendak $0,70 / \cos 55 \text{ gr}$	= 1,22 kN/m ²
q_k	sneeuwbelasting $0,13 * 0,70$ ($u_1 = 0,80 * (60 - \alpha) / 30 = 0,13$)	= 0,09 kN/m ²
Q_k	personen ($A_a = 100 \text{ cm}^2$)	= 2,00 kN

Zoldervloer, nieuw (11.960*)

g_k	e.g. houten balklaag	= 0,30 kN/m ²
	e.g. plafond	= 0,20 kN/m ² +
		= 0,50 kN/m ²
q_k	personen,	= 1,75 kN/m ²
Q_k	personen ($A_a = 100 \text{ cm}^2$)	= 3,00 kN

(*) Gezien de geringe afmeting van de zoldervloer worden er geen lichte wanden in rekening gebracht.

Verdiepingsvloeren, bestaand (4.408⁺ en 8.682⁺)

g_k	e.g. houten balklaag	= 0,30 kN/m ²
	e.g. bestaand plafond	= 0,20 kN/m ²
	e.g. nieuw plafond	= 0,20 kN/m ²
	e.g. uitvulling, estrich	= 0,30 kN/m ² +
		= 1,00 kN/m ²
q_k	personen	= 1,75 kN/m ²
	lichte scheidingswanden	= 0,50 kN/m ² +
		= 2,25 kN/m ²
Q_k	personen ($A_a = 100 \text{ cm}^2$)	= 3,00 kN

Balkonvloer, nieuw (4.408⁺)

g_k	e.g. houten balklaag	= 0,30 kN/m ²
	e.g. plafond	= 0,20 kN/m ²
	e.g. afwerking, tegels o.i.d.	= 0,50 kN/m ² +
		= 1,00 kN/m ²
q_k	personen	= 2,50 kN/m ²
Q_k	personen ($A_a = 100 \text{ cm}^2$)	= 3,00 kN

Begane grondvloer, bestaand

g_k	e.g. gewelfvloer	= 2,50 kN/m ²
	e.g. afwerkvloer	= 1,50 kN/m ² +
		= 4,00 kN/m ²
q_k	personen	= 1,75 kN/m ²
	lichte scheidingswanden	= 0,50 kN/m ² +
		= 2,25 kN/m ²
Q_k	personen ($A_a = 100 \text{ cm}^2$)	= 3,00 kN

Voor de overige, niet nader benoemde belastingen, hanteren we de Eurocode (NEN-EN 1991 – 1 – 1 t/m 7).

Wind

Windgebied III

Bebouwde omgeving, terreincategorie 2

Hoogte $H = 14.660 \text{ mm}$

Extreme stuwdruk op hoogte H : $q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$

$C_s/C_d = 1$

*Overige windvormfactoren conform de eurocode
NEN-EN 1991 - 1 - 4*



Stabiliteit

De stabiliteit van het pand blijft, in beide richtingen, in voldoende mate gewaarborgd door de bestaande metselwerkwanden in samenwerking met schijfwerking uit de verdiepingsvloeren.

Fundering algemeen

Het bestaande pand is door middels van een traditioneel gemetselde fundering op staal aangelegd.

Voor het bepalen van de funderingsmethode en de toelaatbare paalbelastingen zijn sonderingen gemaakt door Inpijn-Blokpoel. Aansluitend is een funderingsadvies uitgebracht. De rapportage hiervan, met projectnummer 02P004278-01 en d.d. 03-07-2014, is opgenomen in bijlage A van deze berekening. De detailberekening van het paal draagvermogen is te vinden in de computer-output.

Zie verder de berekening van de fundering vanaf blz 22.

Souterrain.

De bestaande vloer van het souterrain wordt verwijderd en vervangen door een nieuwe, lager aangebrachte betonvloer. De verdere uitwerking m.b.t fasering, grondwaterverlaging, stabiliteit bestaande fundering en overige uitvoeringsaspecten, zullen in gezamenlijk overleg met de uitvoerende partij, geotechnisch adviesbureau en ons bureau, in een latere fase worden uitgewerkt.

Houtconstructies

Houten sporen (dak op 11.660⁺)

$l_{t, \max} = 2000 \text{ mm}$

$H.o.h = 610 \text{ mm}$

Keuze 46 x 146, zie output 1-2.

Houten balklaag vloer op 11.96⁺

$l_{t, \max} = 4000 \text{ mm}$

$H.o.h = 610 \text{ mm}$

Keuze 71 x 221, zie output 3-4

Houten balklaag balkon op 4.408⁺

$l_{t, \max} = 2500 \text{ mm}$

$H.o.h = 610 \text{ mm}$

Keuze : 71 x 171, zie output 5-6

Houten balklaag balkon op 8.652⁺

$l_{t, \max} = 2500 \text{ mm}$

$H.o.h = 610 \text{ mm}$

Keuze 71 x 156, zie output 7-8

Houten balklaag verdiepingvloeren

De maximaal toelaatbare overspanning is berekend:

Aanwezig: 80×270 , hoh 630 mm

$L_{t, \max} = 5100 \text{ mm}$, zie output 9-10.

$L_{t, \max} = 5800 \text{ mm}$:

→ Versterken met $2 \times 22 \times 270$. zie output
11-12



$22 \quad || \quad || \quad 22$

Houten balklaag entresolvloer

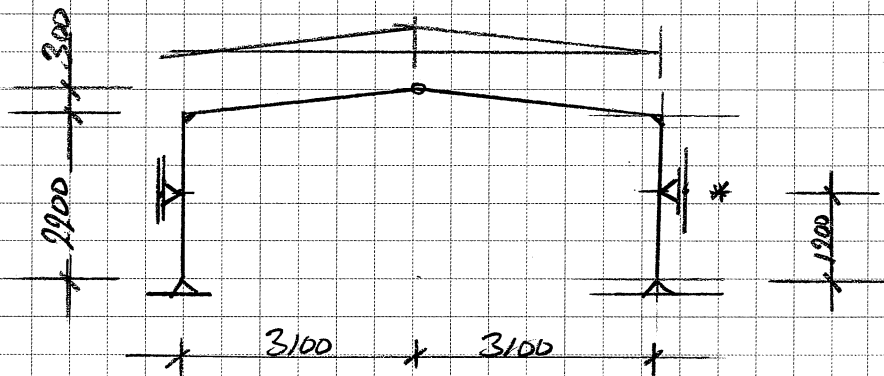
$L_t = 2000 \text{ mm}$.

$h_{\text{oh}} = 610 \text{ mm}$.

Keuze 59×146 , zie output 13-14

Staalconstructies

Spantjes opbouw (S-I)



$$\begin{aligned}
 q_g &= \text{uit + f. dak} \quad \frac{2.6 \times 0.50}{\sqrt{2}} = 0.81 \text{ kN/m} \\
 &\quad \text{dak} \quad \frac{1.3 \times 0.50}{\sqrt{2}} = 0.67 \text{ kN/m} \\
 &\quad \quad \quad = 1.59 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

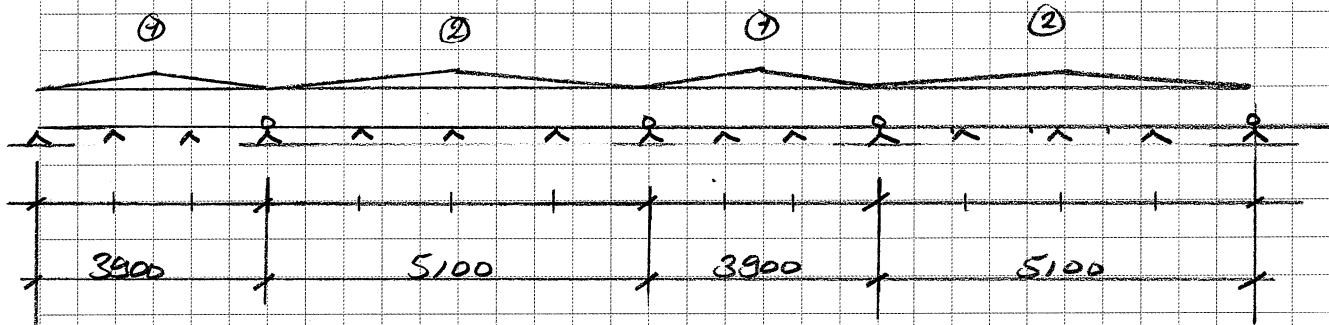
$$q_{gsn} = \text{uit vb. dak} \quad \frac{4.5 \times 0.56}{\sqrt{2}} = 1.73 \text{ kN/m}$$

Windbelasting volgen belastinggegevens.
Technosoft. Lic output vanaf blz

Keuze kolommen $\phi 100 \times 100 \times 5$. Lic output.
Ligger IPE 140

* afstanden aan bestand dak

Bl. Nigger 4.1



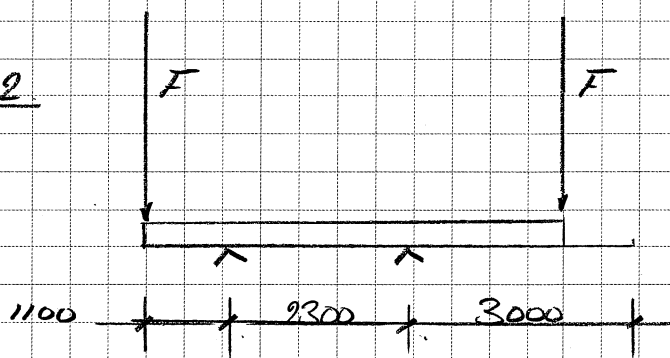
① $q_g = \text{uit e.g. dak} \quad 1,2 \times 0,5 = 0,60 \text{ knl.}$
 $q_{g\text{sn}} = \text{" sn " } \quad 1,2 \times 0,56 = 0,67 \text{ knl.}$

② $q_g = \text{uit e.g. dak} \quad 1,0 \times 0,50 = 0,50 \text{ knl.}$
 $q_{g\text{sn}} = \text{uit sn. dak} \quad 1,0 \times 0,56 = 0,56 \text{ knl.}$

Praktische keuze IPE 720 12e output

Stalen frame op 11.360 +

Ligger 1-2



gg: uit hsb-gevel $2,2 \times 0,5 = 1,10 \text{ knl.}$
 verd. d. $2 \times 1,0 = 1,00 \text{ -}$
 dak $= 0,50 \text{ -}$

$= 2,60 \text{ knl/m.}$

gg: uit ob. verd. d. $2 \times 1,75 = 3,50 \text{ knl.}$

	F_g	$F_{g sn.}$	
F.	3,2.	2,8	B.1.

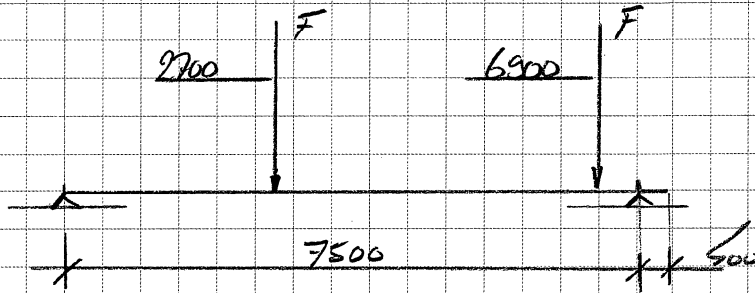
Ligger 3-5 $l_t = 6000 \text{ mm.}$

gg: uit c.g. hsb-gevel $= 1,10 \text{ knl.}$
 dak $= 0,50 \text{ -}$

$= 1,60 \text{ knl.}$

Keuze: geheel enp 200, Lie output

Stalen liggers tegen bestaand opst.
(liggers 3.1)



	F_g	F_g	F_{sn}
F_1	17	8,0	5,0

Opd.	F_g	F_g	F_{sn}
A	10,5	3,60	5,9
B	17,9	6,40	10,2

Kenze 2x unip 200, lie output.

$$\mu.c. = 0,83 / 2 = 0,42 \leq 1,0$$

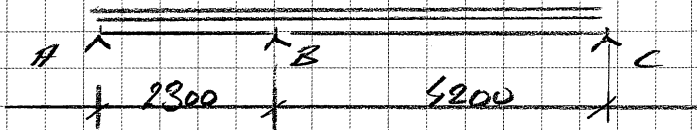
$$s_{max} = 40 / 2 = 20 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 0 \text{ mm}$$

Note: Beide liggers 20 mm opw. zee

St. kolom kt

Praktische keuze $\phi 100 \times 5$

Bl. Ligger 2.1.



gg = uit c.g. balken 1.3×1.0 $= 1.30 \text{ kn/m}$
 $= 2.50$

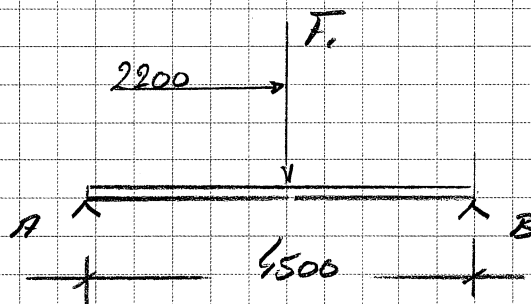
$= 3.80 \text{ kn/m}$

gg = uit v.b. balken 1.3×2.50 $= 3.25 \text{ kn/m}$

Opl.	F_{g}	F_{g}	
A	1.73	3.4	24
B	17.6	14.2	22
C	6.9	5.7	100 mm mw. / mw = 1.70 N/mm ²

Keuze IPE 200, lie output

Bl. Ligger 2.2



F_{g}	F_{g}			
F_1	17.6	14.2	22	22
			②	2.0
				-
				1 m mw

Opl.	F_y	F_z	
A	14,6	7,4	Opl. l. 150 mm $\int$ mw = 1,87 %
B	13,9	6,8	

Keuze IPE 270, Lie output

St. Ligger 23 $l_t = 2200$

q_g : mit e.g. mw 1×2 $= 2,00 \text{ kn/m}$
 vloer $2,5 \times 1,0$ $= 2,50$
 $= 4,50 \text{ kn/m}$

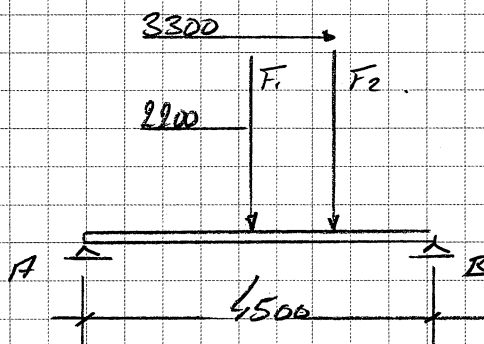
q_g : mit ob. vloer $2,5 \times 2,25$ $= 5,63 \text{ kn/m}$

Opl.	F_y	F_z	
A	5,16	6,20	(2,4 - 2,5)

Keuze IPE 180, Lie output

St. Ligger 24

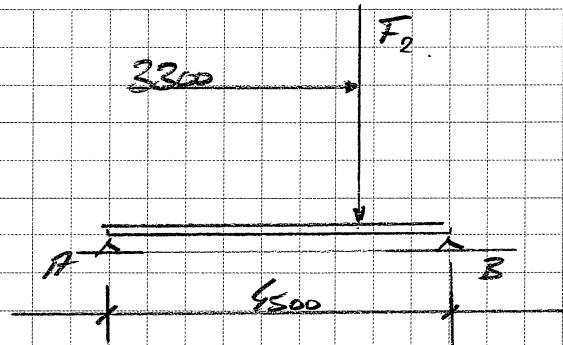
	q_g	q_r
①	2,0	-



	F_y	F_z		Opl.	F_y	F_z
F_1	1,7	3,4	2,1	A	7,3	3,4
F_2	5,20	6,20	2,3	B	9,7	6,2

Keuze IPE 200, Lie output

St. ligger 2.5



Belastingen als bij 2.4.

Opl.	F_{1g}	F_{1q}
A	6,40	1,65
B	2,8	4,55

) Opl.d. 150 mm.

Keuze IPE 200, 1.c output

St. ligger 2.6 $l_t = 2000 \text{ mm}$

$$q_g = \text{mit } \alpha_g \text{ verd. l. } \frac{3,5 \times 1,0}{1 \times 6} = 3,50 \text{ knl.}$$

$$= 6,00 \text{ -}$$

$$= 7,50 \text{ knl.}$$

$$q_q = \text{mit } \alpha_q \text{ verd. l. } 2,3 \times 2,25 = 5,20 \text{ knl.}$$

Opl.	F_{1g}	F_{1q}
A	7,3	5,20

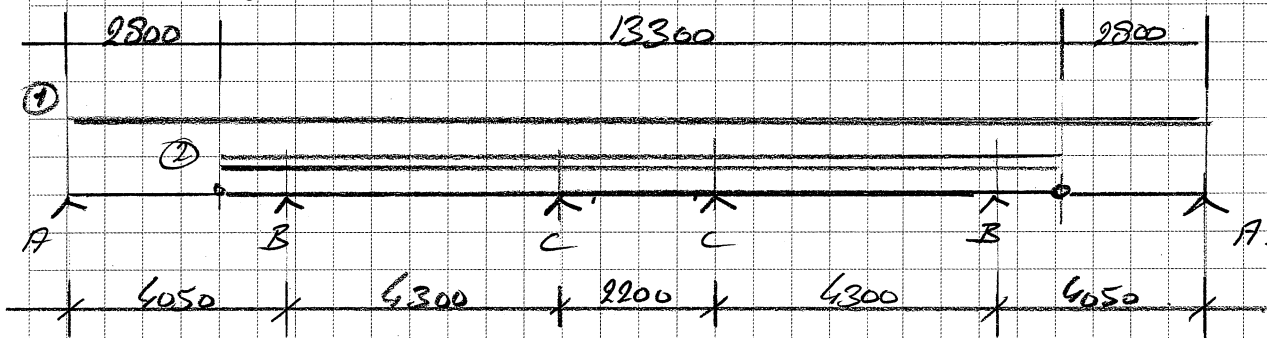
Opl.d. 150 mm.

Praktische keuze HE 120^A, 1.c output

St. ligger 1.1

.. geheel als 2.6 : HE 180 A

St. ligger 1.2

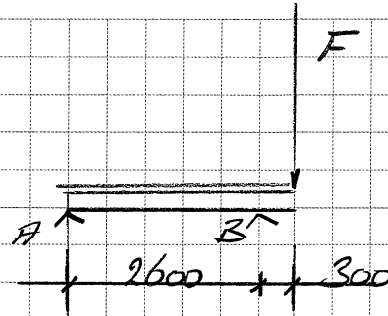


	29	29	
①	1,0	-	ballustrade + rand
②	1,4	350	balcon 1,4 m'

Opdr.	F.g	F.g	
A	1,8	-	mw
B	11,3	11,7	1,3
C	8,4	16,3	1,3

keuze UNP 220, Lie output

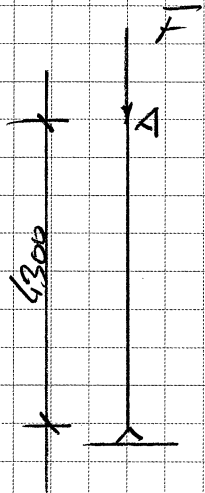
St. ligger 1.3.



	F_g	F_z		Opl.	F_g	F_z	
F_1	11.3	11.7	12	A	-0.42	1.63	mm
				B	13.7	15.1	k
⑦	9.5	1.25	10e				

Keuze IPE 180, Lie output

St. kolom k2.



$$F_g = 14 \text{ kN}$$

$$F_g = 15.1 \text{ kN}$$

Keuze 159 x 5, Lie output

St. ligger 1.4.

$l_t = 5200 \text{ mm}$

gg = uit zg. ontresolueer + balast. = 1.00 kn/m

gg = uit lb - - - $1 \times 2.25 = 2.25 \text{ kn/m}$

Op l...	F _g	F _g	
A	3.20	5.9	Op l. 150 mm

Keuze imp 180, Lie output

St. ligger 1.5

$l_t = 1100 \text{ mm}$

Praktische keuze 2 x $\pm 180 \times 100 \times 10$

St. ligger 1.6

$l_t (\text{max}) = 1500 \text{ mm}$

Praktische keuze HE 180 A

St. ligger o.i.

$l_t = 2500 \text{ mm}$

gg: uit e.g. bg $3,6 \times 4,0$ $= 14,40 \text{ kn/m}$
 $1^c, 2^c$ $3,6 \times 1,0 \times 2$ $= 7,20$
 mw $2,5 \times 4,0$ $= 34,0$

 $= 55,60 \text{ kn/m}$

gg: uit vb bg + 1^c $3,6 \times 2,25 \times 2$ $= 16,20 \text{ kn/m}$
 2^c $2,3 \times 2,25 \times 0,4$ $= 2,07$

 $= 18,30 \text{ kn/m}$

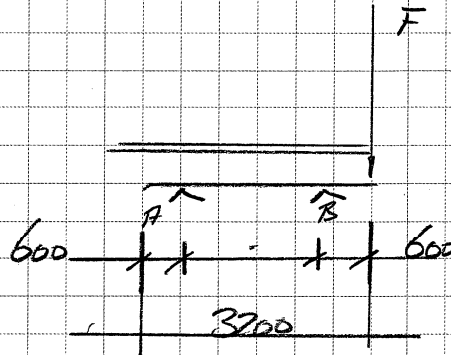
Oph.	F.g.	F.g.
A	70	23

Oph.d. 300 mm $\sqrt{\text{mw}} = 9,2 \text{ N/mm}$

Heuze HE 180 A, hic output

Betonplaatje badkamer 0.10a.

Dwarsdoorsnede
(7000 x 780)



99 : met e.g. afw. d.
99 : " vb

= 1.40 knl.

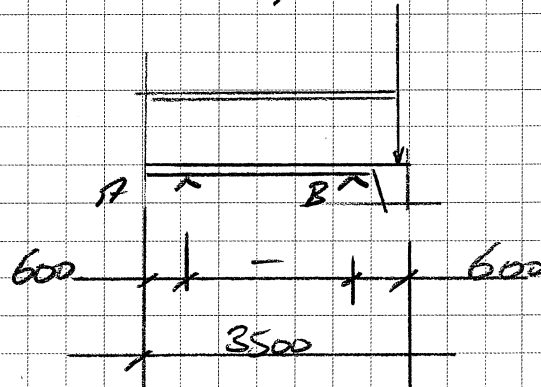
= 9.25 knl.

F_1	F_g	F_q	
	2.5	-	hstb. wand

Opl.	F_{g1}	F_{g2}
A	8.75	33
B	12.6	39

Wap # 8-150 1/6, hier ontpant.

Langsdinn. over de palen. (1000 x 180)



	99	99
1	12.6	3.8

	F_g	F_g
F_i	22	-

(e.g. vorst. + mu + hsb. + dak)

Opl.	F.d.
A	30
B	71

Keuze 4 pln $\neq 163/180$

P.p. - Nivo = 5,00 - NTP

Project : 13529
 Onderdeel : houten sporen
 Datum : 13/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Gording berekening. (H)

plattendak

Algemene gegevens

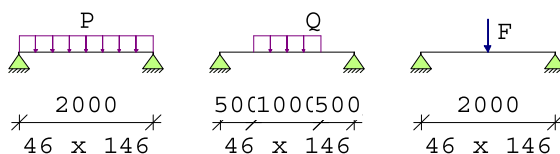
B x H	[mm]	: 46 x 146	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm]	: 2000	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm]	: 100			
Hoh in het dakvlak	[mm]	: 610			
Helling	:	0.00			
Beschot sterkteklasse	:	C18			
Dikte beschot	[mm]	: 18	$E_{0, mean} \times I$	[Nm ² /m]	: 4374.0

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.30
Isolatie	:	0.20
Extra gewicht	:	0.25
Totaal [kN/m ²]	:	0.75

Veranderlijke belastingen

P_{rep}	[kN/m ²]	:	1.00
Q_{rep}	[kN/m]	:	2.00
F_{rep}	[kN]	:	2.00
F_{rep} oppervlak	[m ²]	:	0.10 x 0.10
Reductiefactor	:	:	0.77
Sneeuw vormfactor μ_1	:	:	0.80



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.08 γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Project : 13529
 Onderdeel : houten sporen
 Datum : 13/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Stabiliteit

1.Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:
 - u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.58 < 2.77 [N/mm ²]	0.21
Geconc. belasting	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.11/ 1.73+ 0.59/ 2.60 =		0.29
Geconc. belasting	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 7.88 < 16.71 [N/mm ²]	0.47
Geconc. belasting	u_{bij}	= 2.98 < 8.00 [mm]	0.37
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	= 3.70 < 8.00 [mm]	0.46

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag vloer op 11.96+
 Datum : 13/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 71 x 221	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 4000	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 610	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

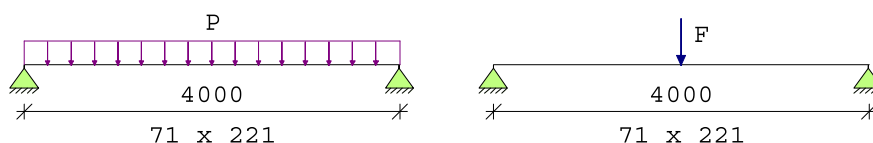
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	: 0.30
Extra belasting	: 0.20
Totaal [kN/m ²]	: 0.50

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	1.75 =	1.75 +	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
F_{rep}	[kN] :	3.00		
F_{rep} oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.77		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.22	γ_Q :	1.35
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.08	γ_Q :	1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M[-]: 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{C,90,q}$	$k_{C,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag vloer op 11.96+
 Datum : 13/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 6.47 < 11.08 [N/mm ²]	0.58
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.39 < 2.09 [N/mm ²]	0.19
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.09/ 1.35+ 0.56/ 1.35 = 0.48		
Verdeelde belasting u_{bij}	= 8.36 < 12.00 [mm]	0.70
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 10.13 < 16.00 [mm]	0.63
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 8.61 > 3.00 [Hz]	0.35

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag balkon op 4.408+
 Datum : 13/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 71 x 171	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 2800	Klimaatklasse	: I
Oplegglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 610	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] : 4374

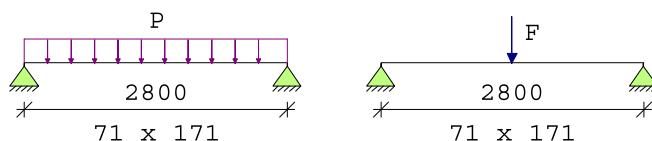
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	: 0.30
Extra belasting	: 0.70
Totaal [kN/m ²]	: 1.00

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	2.50 = 2.50 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.40
Ψ_2	[-] :	0.30
F_{rep}	[kN] :	3.00
F_{rep} oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10
Reductiefactor	:	0.77



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.35	γ_Q :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.20	γ_Q :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M[-]: 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{C,90,q}$	$k_{C,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag balkon op 4.408+
 Datum : 13/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 8.96 < 11.08 [N/mm ²]	0.81
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.58 < 2.09 [N/mm ²]	0.28
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.14/ 1.35+ 0.61/ 1.35 = 0.56		
Verdeelde belasting u_{bij}	= 6.51 < 8.40 [mm]	0.77
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 8.34 < 11.20 [mm]	0.74
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 9.27 > 3.00 [Hz]	0.32

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag balkon op 8.682+
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	71 x 156	Sterkteklasse :	C18
Overspanning	[mm] :	2500	Klimaatklasse :	I
Opleglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j] :	50
H.o.h. afstand	[mm] :	610	Min. eigenfreq. [Hz] :	3
Beschot sterkteklasse:		C18		
Dikte beschot	[mm] :	18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m] :	4374

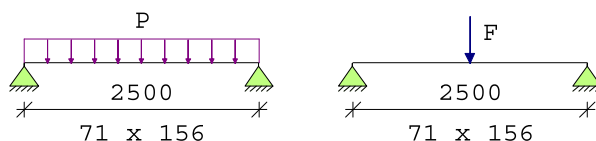
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.30
Extra belasting	:	0.70
Totaal [kN/m ²]	:	1.00

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	:	2.50 =	2.50 +	0.00
Ψ_0 [-]	:	0.40		
Ψ_2 [-]	:	0.30		
F_{rep} [kN]	:	3.00		
F_{rep} oppervlak [m ²]	:	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.77		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.35	γ_Q :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.20	γ_Q :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{C,90,q}$	$k_{C,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	71	1.00	1.00

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag balkon op 8.682+
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)			eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 9.36 < 11.08 [N/mm ²]		0.85
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.62 < 2.09 [N/mm ²]		0.30
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.13/ 1.35+ 0.61/ 1.35 = 0.55			
Verdeelde belasting	u_{bij}	= 5.44 < 7.50 [mm]		0.73
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	= 6.98 < 10.00 [mm]		0.70
Resonantie : eerste eigen frequentie		= 10.13 > 3.00 [Hz]		0.30

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag verdiepingsvloer Lt=5100
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 80 x 270	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 5100	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 630	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

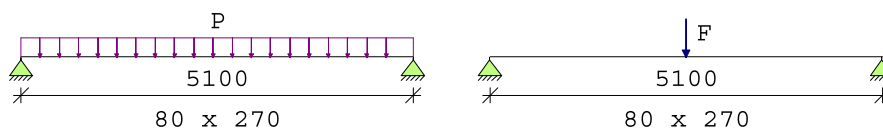
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	: 0.30
Extra belasting	: 0.70
Totaal [kN/m ²]	: 1.00

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	2.25 =	1.75 +	0.50
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
F_{rep}	[kN] :	3.00		
F_{rep} oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.79		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.35	γ_Q :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.20	γ_Q :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{C,90,q}$	$k_{C,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	80	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	80	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	80	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	80	1.00	1.00

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag verdiepingsvloer Lt=5100
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)			eis	u.c.
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 9.64 < 11.08 [N/mm ²]		0.87
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.45 < 2.09 [N/mm ²]		0.21
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.91/ 1.35+ 0.00/ 1.35 = 0.67			
Verdeelde belasting	u_{bij}	= 15.29 < 15.30 [mm]		1.00
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	= 19.99 < 20.40 [mm]		0.98
Resonantie : eerste eigen frequentie		= 5.94 > 3.00 [Hz]		0.51

Project : 13529
 Onderdeel : verstijfde balklaag verdiepingsvloer
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 124 x 270	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] : 5800	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 630	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C18			
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] :	4374

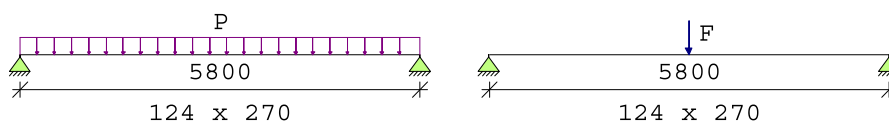
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.30
Extra belasting	:	0.70
Totaal	[kN/m ²] :	1.00

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	2.25 =	1.75 +	0.50
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
F_{rep}	[kN] :	3.00		
F_{rep} oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.79		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.35	γ_Q :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.20	γ_Q :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{C,90,q}$	$k_{C,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	124	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	124	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	124	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	124	1.00	1.00

Project : 13529
 Onderdeel : verstijfde balklaag verdiepingsvloer
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)			eis	u.c.
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 8.04 < 11.08 [N/mm ²]		0.73
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.34 < 2.09 [N/mm ²]		0.16
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.67/ 1.35+ 0.00/ 1.35 = 0.49			
Verdeelde belasting	u_{bij}	= 16.50 < 17.40 [mm]		0.95
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	= 21.58 < 23.20 [mm]		0.93
Resonantie : eerste eigen frequentie		= 5.72 > 3.00 [Hz]		0.52

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag entresolvloer
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 59 x 146	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 2000	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 610	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0, mean} \times I$	[Nm ² /m] : 4374

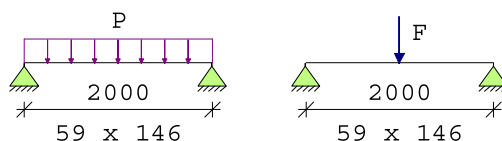
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	: 0.30
Extra belasting	: 0.20
Totaal [kN/m ²]	: 0.50

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	2.25 =	1.75 +	0.50
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
F_{rep}	[kN] :	3.00		
F_{rep} oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.77		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.35	γ_Q :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.20	γ_Q :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M [-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod} [-]$	b_{ef} [mm]	$k_{C, 90, q}$	$k_{C, 90, F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	59	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	59	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	59	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	59	1.00	1.00

Project : 13529
 Onderdeel : houten balklaag entresolvloer
 Datum : 14/07/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)			eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 8.94 < 11.14 [N/mm ²]		0.80
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.69 < 2.09 [N/mm ²]		0.33
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.06/ 1.35+ 0.73/ 1.35 = 0.59			
Geconc. belasting	u_{bij}	= 3.57 < 6.00 [mm]		0.60
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	= 4.04 < 8.00 [mm]		0.50
Resonantie : eerste eigen frequentie		= 15.62 > 3.00 [Hz]		0.19

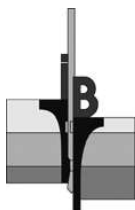
Bijlage A

Rapportage Inpijn-Blokpoel met geotechnisch grondonderzoek



INPIJN-BLOKPOEL **ingenieursbureau**

Geotechniek - Milieutechniek



Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek
Oorzaak scheurvorming
Advies herstel fundering

Opdrachtnummer 02P004278-01

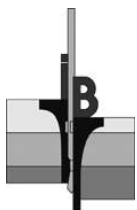
Documentnummer 02P004278-01-adv-01

Opdrachtgever Maeslissen Project BV
Burgemeester Guljelaan 6
4837 CZ Breda

Constructeur Van Boxsel Engineering
Beneluxweg 13
4904 SJ Oosterhout

Opgesteld door : Drs. A.P. van Nunen **Paraaf** :
Gezien : Drs. R.M. de Koning
Status : Definitief
Codering : RG, PA, SA

Datum rapport : 3 juli 2014



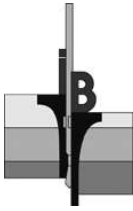
Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	1
2.	PROJECTGEGEVENS	2
2.1	PROJECTLOCATIE	2
2.2	PROJECTOMSCHRIJVING.....	2
2.3	HISTORIE PROJECTLOCATIE.....	3
2.4	ONDERZOEK.....	3
2.5	TOT SLOT	3
3.	ONDERZOEK.....	4
3.1	PROEFGATEN	4
3.2	BORINGEN EN SONDERINGEN.....	4
3.3	(LINT-)WATERPASSING	4
3.4	FOTO'S.....	4
4.	RESULTATEN	5
4.1	INLEIDING	5
4.2	HOOGTELIKKING MAAVELD	5
4.3	BESCHRIJVING BODEMOPBOUW PROJECTLOCATIE.....	5
4.4	GRONDWATERREGIME.....	5
4.5	LINTWATERPASSING.....	6
4.6	PROEFGATEN	6
5.	OORZAAK VAN OPGETREDEN SCHEURVORMING.....	8
5.1	INLEIDING	8
5.2	SCHEURVORMING DOOR VERVORMING VAN DE FUNDERING.....	8
6.	FUNDERING	10
6.1	FUNDERINGWIJZE	10
6.2	UITGANGSPUNTEN	10
6.3	BESCHRIJVING PAALSYSTEEM.....	11
6.4	PAALPUNTNIVEAU	11
6.5	DRAAGKRACHT OP DRUK	11
6.6	VERVORMING.....	12
6.7	VEERCOËFFICIËNT	12
6.8	RICHTLIJNEN UITVOERING EN KWALITEITSZORG CASING DRAAIPALEN	13

BIJLAGEN:

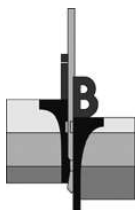
- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Handsondeergrafieken
- D) Boorstaten
- E) Verklaring codering
- F) Dwarsdoorsnede bestaande fundering
- G) Lintvoegwaterpassing
- H) Berekening fundering
- I) Algemene richtlijnen uitvoering casing draaipalen



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

VERZENDLIJST

- Per mail aan Maeslissen Project BV te Breda
t.a.v. de heer G. Maes (ger@dimensievier.nl)
- Per mail aan Van Boxsel Engineering te Oosterhout
t.a.v. de heer E. Sparidans (es@vanboxsel.nl)



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

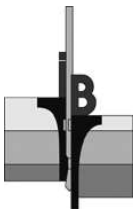
1. INLEIDING

In het centrum van Breda is men voornemens om de Heilig Hart Kerk te renoveren en een andere bestemming te geven. In de nabije toekomst zal de kerk worden ingericht met onder andere vergaderruimten, een healthclub en een restaurant.

Binnen het kader van deze herontwikkeling zal eveneens de naastgelegen pastorie gerenoveerd worden. In dit pand is in het verleden scheurvorming opgetreden.

Door Maeslissen BV uit Breda is ons bureau verzocht de oorzaak van deze scheurvorming te onderzoeken. Tevens is nader inzicht gewenst in de wijze waarop aanvullende zettingen kunnen worden voorkomen.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de resultaten van het onderzoek dat begin juni 2014 door ons bureau aan de voorzijde van de pastorie is uitgevoerd en waarvan de resultaten zijn beschreven in voorliggend rapport. Daarnaast is gebruik gemaakt van het onderzoek dat medio november 2010 is uitgevoerd aan de voorzijde en in het voorste gedeelte van de kerk ten behoeve van de renovatie van de vloer in het voorste deel van de kerk. Voor de resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar rapport 03P000162-adv-01, d.d. 25 november 2010.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

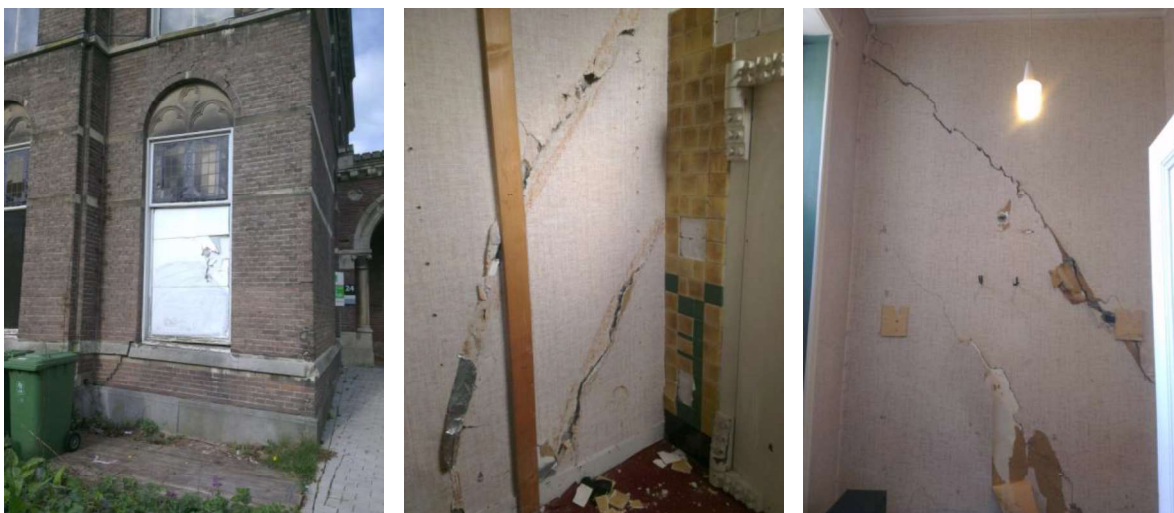
De projectlocatie is gelegen aan de Baronielaan te Breda en bevindt zich in bebouwd gebied. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 onder bijlage A en de navolgende afbeelding.



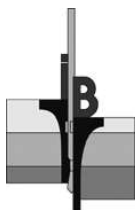
Afbeelding 1. Bovenaanzicht projectlocatie (Bron: Bing Maps).

2.2 Projectomschrijving

Binnen het kader van de herontwikkeling van de Heilig Hart Kerk in Breda zal eveneens de pastorie gerenoveerd worden en een nieuwe bestemming krijgen. Het pand is aan scheurvorming onderhevig. Deze scheurvorming is met name opgetreden aan de noordoosthoek van het pand. In onderstaande afbeelding zijn een aantal foto's weergegeven van de opgetreden scheurvorming.



Afbeelding 2. Enkele foto's die ten tijde van het locatiebezoek op 11 april 2014 genomen zijn ter plaatse van de noordoostelijke hoek van de pastorie.

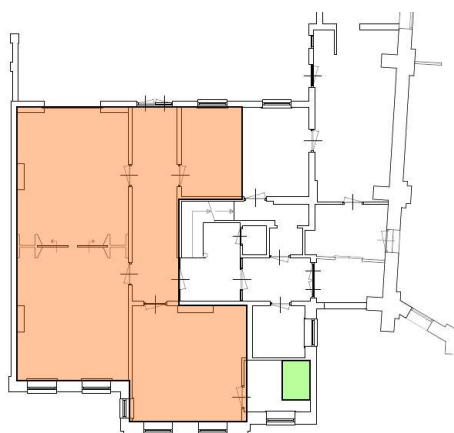


Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Op basis van de verstrekte gegevens kan worden opgemaakt dat de kerk dateert van ca. 1900 en zowel op staal als op palen is gefundeerd. De naastgelegen pastorie is in dezelfde periode gebouwd. De pastorie is op staal gefundeerd.

Een deel van de pastorie is onderkelderd (zie oranje vlak in onderstaande afbeelding). Het peil van de begane grondvloer is gelegen op 3,28 m + NAP. Het aanlegniveau van het niet onderkelderde deel van de pastorie is gelegen op ca. 2,47 m + NAP. De bovenzijde van de keldervloer is op 5 juni 2014 door ons bureau ingemeten op 0,04 m + NAP. Het exacte aanlegniveau van deze vloer is bij ons bureau niet bekend.

Enige tijd na het realiseren van de pastorie is in de noordoostelijke hoek van de pastorie een grote kluis aangebracht (groene vlak in onderstaande afbeelding). Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat ten behoeve van deze kluis een op staal gefundeerde betonplaat is aangebracht.



Afbeelding 3. Plattegrond pastorie, met in oranje de locatie van de kelder en in groen de locatie van de kluis.

2.3 Historie projectlocatie

Zoals hierboven reeds beschreven zijn de pastorie en kerk omstreeks 1900 gebouwd. Omtrent de verdere historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

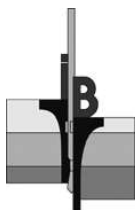
2.4 Onderzoek

Medio november 2010 zijn door ons bureau, ten behoeve van de renovatie van het voorste deel van de kerkvloer, in totaal 7 sonderingen uitgevoerd aan de voorzijde en in het voorste gedeelte van de kerk. Voor een nadere beschrijving en de resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar rapport 03P000162-adv-01, d.d. 25 november 2010. De sonderingen DKM-01 en DKM-02 zijn maatgevend voor dit project en zijn daarom onder bijlage C eveneens toegevoegd aan dit rapport.

In navolging op dit eerste onderzoek zijn medio januari 2014 rondom de kerk 8 sonderingen uitgevoerd ten behoeve van de realisatie van kelders. Ter aanvulling op de sonderingen zijn 2 boringen uitgevoerd waarbij boring B-01 is afgewerkt tot peilbuis. Voor een nadere beschrijving en de resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar rapport 02P004278-adv-01, d.d. 15 mei 2014.

2.5 Tot slot

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

3. ONDERZOEK

3.1 Proefgaten

Zowel aan de voorzijde van de pastorie als aan de zijkant tussen de kerk en de pastorie is een proefgat gegraven tot iets onder het funderingsniveau. Vervolgens zijn de afmetingen en niveaus van het funderingselement bepaald. Deze afmetingen zijn verwerkt in een doorsnede, welke is bijgevoegd onder bijlage F.

3.2 Boringen en sonderingen

In de proefgaten is een boring in combinatie met een handsondering uitgevoerd tot een diepte van ca. 3,6 m – maaiveld. Tijdens het boren zijn de aangetroffen bodemlagen geclassificeerd en weergegeven in een boorstaat. Verder is in het boorgat gepeild naar de grondwaterstand. Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D. De locaties van de sondeer- en boorpunten zijn aangegeven op de situatietekening SIT-01 onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

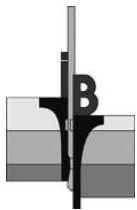
3.3 (Lint-)waterpassing

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten is door middel van een waterpassing bepaald ten opzichte van NAP. Hierbij is uitgegaan van een NAP-referentiepunt in de omgeving van het werk. Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de waterpassing wordt verwezen naar de waterpasstaat onder bijlage B.

Naast de vaststelling van het maaiveldniveau ter plaatse van de boor- en sondeerpunten is een lintwaterpassing uitgevoerd. Bij een lintwaterpassing wordt op diverse plaatsen de hoogte vastgelegd van een naar verwachting oorspronkelijk horizontaal gelegen metselvoeg. Het resultaat van een lintwaterpassing geeft een indruk van de zettingen en hoekverdraaiingen die de constructie sinds de aanleg heeft ondergaan. De resultaten van de lintwaterpassing zijn verzameld onder bijlage G, de locatie van de meetpunten die bij de waterpassing zijn gebruikt zijn weergegeven op tekening SIT-01 toegevoegd onder bijlage A.

3.4 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

4. RESULTATEN

4.1 Inleiding

In het volgende hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek besproken. Hierbij wordt aan de hand van de sonderingen en boringen een interpretatie van de bodemopbouw en de grondwaterstand gemaakt. In dit hoofdstuk worden nog geen conclusies getrokken voor wat betreft de oorzaak van de scheurvorming.

4.2 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de sondeer- en boorpunten is ten tijde van het onderzoek bepaald op 3,28 m + en 3,07 m + NAP.

4.3 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie

Op basis van de sonderingen die in het verleden zijn gemaakt kan de volgende bodemopbouw worden vastgesteld:

Vanaf maaiveld worden tot een diepte van ca. 1,0 à 2,0 m – NAP weinig vaste, zettingsgevoelige klei- en veenlagen aangetroffen gevolgd door matig vast zand met gemiddelde conusweerstand van 10 MPa. Vanaf ca. 13,0 à 16,0 m – NAP tot de maximaal verkende diepte wordt een gelaagd pakket aangetroffen waarin dunne klei/leem- en zandlagen elkaar afwisselen. De gemiddelde conusweerstand in dit pakket bedraagt ca. 5 MPa.

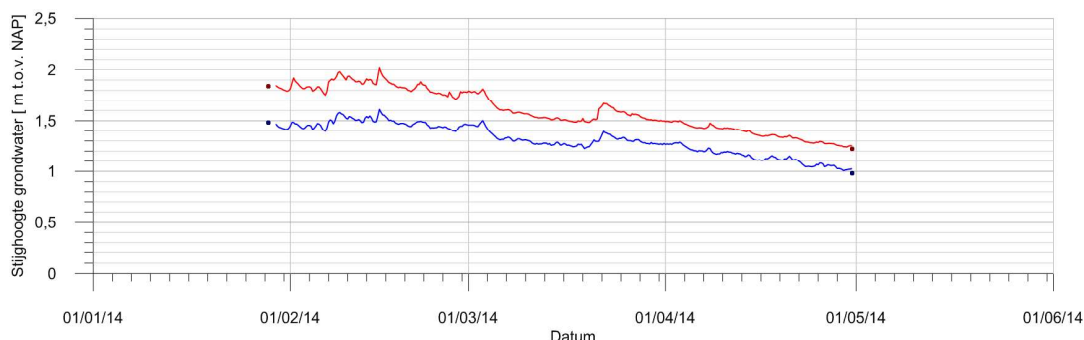
Om meer specifiek inzicht te krijgen in de bodemopbouw ter plaatse van de funderingselementen onder de buitenmuur, zijn in beide proefgaten een handsondering en boring uitgevoerd. Hierbij zijn tot een diepte van ca. 0,0 à 0,5 m – NAP (ca. 2,5 m beneden het aanlegniveau van de fundering) los gepakte zandlagen zijn aangetroffen met een conusweerstand van circa 1 à 6 MPa.

4.4 Grondwaterregime

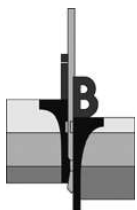
In de gaten van diverse boringen en sonderingen werden op 27 januari 2014 grondwaterstanden gepeild variërend van 1,52 m + tot 1,99 m + NAP. Er wordt op gewezen dat dit momentopnamen zijn en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren.

Ten tijde van het aanvullend onderzoek op 4 juni 2014 zijn grondwaterstanden gepeild van 0,03 m – en 0,08 m + NAP.

Om meer inzicht te krijgen in de grondwaterfluctuaties is in de periode van 28 januari 2014 tot 20 april 2014 de freatische grondwaterstand in de twee peilbuizen gemonitord. In onderstaande afbeelding is het resultaat van deze monitoring weergegeven.



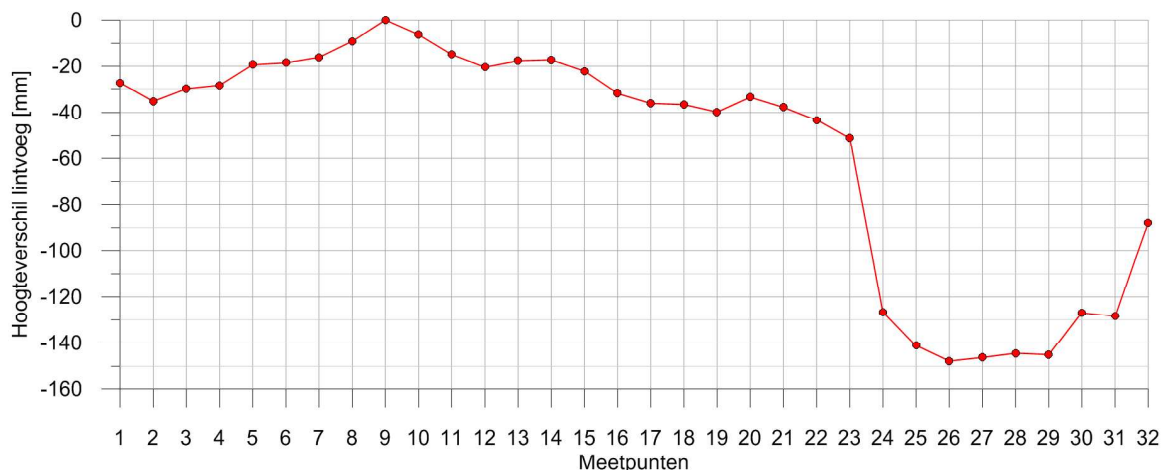
Afbeelding 4. Resultaten monitoring freatisch grondwater.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

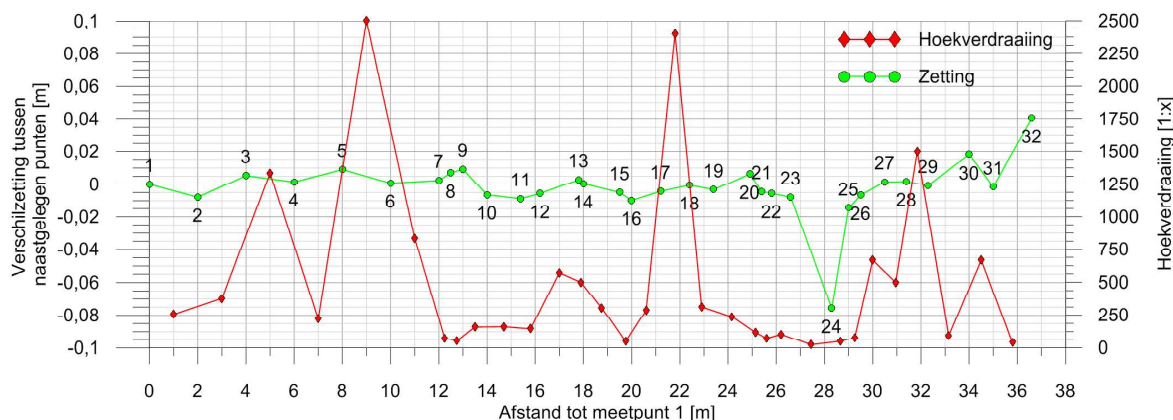
4.5 Lintwaterpassing

Om een indruk te krijgen van de zettingen en hoekverdraaiingen die de constructie sinds de aanleg heeft ondergaan, is rondom de pastorie een lintwaterpassing uitgevoerd. De resultaten van deze waterpassing zijn weergegeven in de navolgende afbeelding en toegevoegd onder bijlage H.



Afbeelding 5. Resultaten lintwaterpassing.

Uit de waterpassing kan worden afgeleid dat de pastorie een verschilzetting heeft ondergaan, waarbij de noordoosthoek relatief gezien de grootste zetting heeft ondergaan (circa 127 à 148 mm).



Afbeelding 6. Verschilzetting tussen naastgelegen punten en hoekverdraaiing. De getallen bij de groene lijn geven de meetpunten weer.

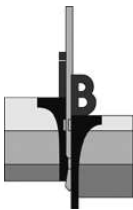
In afbeelding 6 is per punt de hoekverdraaiing weergegeven. Hierin is te zien dat de maximale hoekverdraaiing optreedt tussen punt 23 en 24. De hoekverdraaiing bedraagt hier ca. 1:20.

4.6 Proefgaten

Om meer inzicht te krijgen in de funderingswijze van de pastorie zijn naast de buitenmuur ter plaatse van de verzakking een tweetal proefsleuven gegraven tot onderzijde fundering, gevolgd door een boring en een handsondering tot enkele meters onder het aanlegniveau van de fundering.

Hieruit volgt dat de pastorie op staal is gefundeerd in de vorm van gemetselde stroken met een aanlegniveau van ca. 2,47 à 2,48 m + NAP.

Op basis van de boor- en handsondeer resultaten kan worden vastgesteld dat ter plaatse van de proefgaten tot een niveau van 0,0 à 0,5 m – NAP matig tot zeer fijn, zwak tot matig siltig zand



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

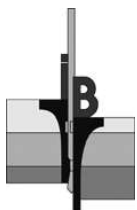
aanwezig is. De conusweerstand van dit zand varieert van ca. 2 tot 6 MPa, wat wijst op losgepakt zand.

Behalve ter plaatse van de buitenmuur is ook ter plaatse van de kluis gekeken naar de funderingswijze.



Afbeelding 7. Foto's van de funderingsconstructie onder de kluis.

Op bovenstaande foto's is zichtbaar dat ter plaatse van de kluis een aparte fundering aanwezig is bestaande uit houten balken op poeren. Het is niet precies bekend of onder deze poeren palen aanwezig zijn, of dat deze kluis op staal is gefundeerd. Vanwege de onbereikbaarheid zijn van deze fundering verder geen hoogten ingemeten.



5. OORZAAK VAN OPGETREDEN SCHEURVORMING

5.1 Inleiding

Scheurvorming in een pand kan worden veroorzaakt door diverse factoren. In hoofdzaak kunnen deze factoren worden samengevat tot twee mogelijke oorzaken:

- A) Scheurvorming als gevolg van trillingen die vanuit een trillingsbron via de ondergrond of lucht naar de constructie worden overgebracht. Een trillingsbron kan bijvoorbeeld verkeer, heiwerk of een explosie zijn.
- B) Scheurvorming door vervorming van de funderingselementen resulterend in te grote hoekverdraaiing binnen de constructie. Vanuit geotechnisch oogpunt kan vervorming van de funderingselementen diverse oorzaken hebben, bijvoorbeeld:
 - Ongelijkmatige zetting van de ondergrond door verdichting of verkneding van bodemlagen onder het aanlegniveau van de fundering als gevolg van trillingen.
 - Ongelijkmatige zetting van de ondergrond door samendrukking van slappe bodemlagen onder het aanlegniveau van de fundering door een belastingverhoging. De belastingverhoging kan worden veroorzaakt door onder andere het aanbrengen van extra gewicht binnen de constructie of door een verhoging van de korrelspanning door een grondwaterstandsverlaging tot beneden de van nature reeds opgetreden grondwaterstand.

Onder zowel de punten A als B wordt als mogelijke oorzaak van scheurvorming het optreden van trillingen in een constructie genoemd. Gezien de ligging van de projectlocatie en de aard en locatie van de scheurvorming is het ons inziens niet waarschijnlijk dat de scheurvorming is veroorzaakt door trillingen. Daarom wordt in de volgende paragraaf enkel ingegaan op scheurvorming als gevolg van ongelijkmatige zetting van de ondergrond door belastingverhoging.

5.2 Scheurvorming door vervorming van de fundering

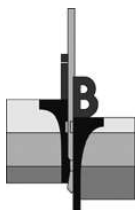
In Nederland wordt de Europese norm NEN 9997-1+C1:2012 toegepast voor het dimensioneren van funderingen op staal. In deze norm wordt een rotatiecriterium gesteld van 1:300 in de bruikbaarheidsgrenstoestand. Dit houdt in dat bij zettingsverschillen groter dan 1 cm op 300 cm verlies aan bruikbaarheid op kan treden. In de praktijk betekent dit dat bij dergelijke rotaties scheurvorming zou kunnen ontstaan. Voor de uiterste grenstoestand wordt een rotatiecriterium gesteld van 1:100.

De Stichting Bouwresearch (SBR) geeft richtlijnen aangaande schadecriteria voor zakking van bouwwerken. In de betreffende criteria wordt gesteld dat ook bij hoekverdraaiingen groter dan 1:500 reeds architectonische schade op kan treden. Bij architectonische schade kan worden gedacht aan kleine scheurtjes tot enkele millimeters.

Om een indruk te krijgen van de rotatie die het pand in het verleden heeft ondergaan is tijdens het onderzoek een lintwaterpassing uitgevoerd ter plaatse van de buitengevels. Bij een lintwaterpassing wordt op diverse plaatsen de hoogte vastgelegd van een naar verwachting oorspronkelijk horizontaal gelegen metselvoeg. Uit de lintwaterpassing blijkt dat de voorgevel ter plaatse van de meetpunten 23 t/m 26 rotaties heeft ondergaan tot circa 1:20.

De gemeten rotaties komen overeen met het aangetroffen schadebeeld. De scheurvorming in de buitengevels is met name opgetreden ter plaatse van de noordoostelijke hoek van de pastorie. De scheuren zijn veroorzaakt door een te grote rotatie in de wanden.

De aangetroffen scheurvorming vindt zijn oorzaak in het optreden van vervorming van de funderingselementen resulterend in een te grote rotatie binnen de constructie. In paragraaf 5.1



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

werden een tweetal voorbeelden gegeven waardoor vervorming van de funderingsconstructie kan optreden, te weten:

- Het optreden van vervorming als gevolg van ongelijkmatige zetting van de ondergrond door verdichting of verkleding van bodemlagen onder het aanlegniveau van de fundering als gevolg van trillingen.
- Het optreden van vervorming als gevolg van ongelijkmatige zetting van de ondergrond door samendrukking van slappe bodemlagen onder het aanlegniveau van de fundering door een belastingverhoging.

In beide voorbeelden spelen de bodemlagen onder het aanlegniveau van de fundering een belangrijke rol. Om een algemeen inzicht te krijgen in de bodemlagen ter plaatse van de pastorie kan gebruik worden gemaakt van de sonderingen DKM-01 en DKM-02 die in het verleden door ons bureau aan de voorzijde van de pastorie zijn uitgevoerd onder projectnummer 03P000162. Om meer specifiek inzicht te krijgen in de bodemopbouw ter plaatse van de funderingselementen onder de buitenmuur, zijn in beide proefgaten een boring en handsondering uitgevoerd.

In onderstaande tabel is de aangetroffen bodemopbouw weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de natuurlijke bodemopbouw die bij de sonderingen is aangetroffen en de bodemopbouw ter plaatse van de proefsleuven.

Tabel 1. Bodemopbouw.

Algemene natuurlijke bodemopbouw				Bodemopbouw t.p.v. proefsleuven			
Niveau [m t.o.v. NAP]			Grondsoort (hoofbestanddeel)	Niveau [m t.o.v. NAP]			Grondsoort (hoofbestanddeel)
mv.	tot	1,0	Losgepakt zand				
1,0	tot	0,0	Leem	1,47	tot	0,0 à -0,5	Los gepakt zand
0,0	tot	-1,0	Los tot matig vastgepakt zand				
-1,0	tot	-1,5	Veen				
-1,5	tot	-2,0	Zandig leem				
-2,0	tot	max.	Matig vast tot vast zand				

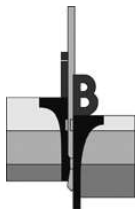
Op basis van de hierboven beschreven waarnemingen kan met enige voorzichtigheid een beeld worden geschetst van de funderingswerkzaamheden:

- Omstreeks 1900 is de pastorie gebouwd. Hierbij is ter plaatse van de dragende constructie een grondverbetering toegepast tot een diepte van tenminste 0,0 m +/- NAP. Hierbij is de bovenste leemlaag geheel verwijderd, omtrent de iets dieper gelegen veen- en zandige leemlagen zijn geen gegevens bekend.
- Ten tijde van de bouw is het westelijke deel van de pastorie onderkelderd. Verdere gegevens met betrekking tot deze kelder zijn bij ons bureau niet bekend, enkel dat de bovenzijde van de keldervloer is gelegen op een niveau van ca. 0,04 m + NAP.
- Enige tijd na het realiseren van de pastorie is in de noordoostelijke hoek van het pand een grote kluis geplaatst. Op basis van de foto's die in afbeelding 7 zijn weergegeven, kan worden vastgesteld dat ter plaatse van de kluis een op staal gefundeerde betonplaat is aangebracht. Het is niet bekend of hier ook enige grondverbetering is toegepast.

Tijdens het locatiebezoek op 11 april 2014 is aan de achterzijde van de pastorie geen scheurvorming geconstateerd als gevolg van opgetreden verschilzettingen.

Aan de voorzijde van het pand (waar de kluis is geplaatst) is echter wel significante scheurvorming waargenomen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de plaatsing van de kluis heeft geleid tot een grote belastingverhoging op de samendrukbare lagen waardoor dit deel van de pastorie meer gaan zakken wat heeft geleid tot significante zakkingsverschillen en hoekverdraaiingen.

Om eventuele additionele verschilzetting in de toekomst te voorkomen, wordt geadviseerd het niet onderkelderde deel van de pastorie op palen te funderen. In het volgende hoofdstuk zal hier verder op worden ingegaan.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

6. FUNDERING

6.1 Funderingwijze

Zoals in het voorgaande hoofdstuk omschreven wordt geadviseerd om funderingsherstel uit te voeren middels een fundering op palen.

Dit funderingsherstel kan op twee manieren worden uitgevoerd:

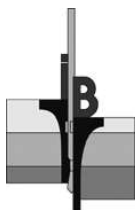
1. Aan de buitenzijde van het pand worden op zeer korte afstand van de muur palen aangebracht. Daarna wordt op iedere paal een console aangebracht welke vervolgens onder de bestaande fundering wordt gedraaid.
2. De bestaande pastorievloer wordt gesloopt waarna binnen in het pand palen worden aangebracht. Vervolgens wordt middels inkassing de nieuwe vloer aan de wanden gekoppeld.

Door ons bureau wordt aanbevolen om het funderingsherstel uit te voeren middels de tweede methode. Het voordeel hiervan is dat zowel de dragende constructie als de begane grondvloer op palen is gefundeerd waardoor tussen de verschillende onderdelen geen verschilzetting meer op zal treden. Daarnaast zullen bij deze methode geen momenten in de palen optreden, wat bij de eerste methode wel het geval is.

Gezien de moeilijke bereikbaarheid van de locatie wordt in eerst instantie geadviseerd uit te gaan van een fundering casing draaipalen. Bij een geboord systeem worden tijdens de uitvoering praktisch geen trillingen opgewekt en is er vanuit dat oogpunt geen risico voor schade aan de rest van het pand en de naastgelegen kerk.

6.2 Uitgangspunten

- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op situatietekening bijlage A.
- Resultaten grondonderzoek rapport 03P000162-adv-01, d.d. 25-11-2010.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Fundering op casing draaipalen.
- Funderingselementen worden verticaal centrisc belast.
- De berekening van het paal draagvermogen en de vervormingen is gebaseerd op NEN 9997-1+C1:2012 (geotechnisch ontwerp van constructies).
- Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:
 - paalklasse punt $\alpha_p = 0,8$
 - paalvoetvorm $\beta = 0,6$
 - paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
 - paalklasse schacht $\alpha_s = 0,006$
- Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bekend; deze zijn daarom niet in rekening gebracht.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- Het terrein zal niet significant worden opgehoogd of ontgraven.
- Er is rekening gehouden met negatieve kleef op de palen.
- De in dit rapport berekende draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

6.3 Beschrijving paalsysteem

- Een casing draaipaal is een grondverdringend op diepte geschroefde stalen buispaal.
- De paal wordt opgebouwd uit aan elkaar te lassen stalen buiselementen. De lengte van de buiselementen is afhankelijk van de beschikbare werkruimte en werkhoopte.
- Het eerste element dat aan de punt gesloten is en voorzien van schroefbladen, wordt door middel van een hydraulische boormotor ingedreven onder invloed van een boormoment en een axiale drukkracht waarbij geen grond wordt verwijderd.
- Zodra het eindniveau is bereikt wordt de stalen buis gevuld met beton waarin vervolgens indien nodig een wapeningskorf wordt aangebracht.
- Van belang is dat de locatie toegankelijk is voor het materieel waarmee de palen worden gemaakt en dat op de locatie voldoende werkruimte aanwezig is. Geadviseerd wordt hieromtrent tijdig te overleggen met de paalleverancier.
- Bij de toepassing van Casing Draaipalen dient met de leverancier vooraf te worden overlegd over de beschikbaarheid van de in dit rapport berekende paalafmetingen (variëren per leverancier) en de doorbaarheid van de zandlagen in relatie tot het beschikbare boormaterieel.

6.4 Paalpuntniveau

In de tabel worden per sondering de paalpuntniveaus gegeven waarvoor de draagkracht is berekend.

Tabel 2. Paalpuntniveau.

Sondering nr.	Hoogte maaiveld ¹⁾ [m + NAP]	Paalpuntniveau [m – NAP]
DKM-01	2,75	5,0 en 7,0
DKM-02	2,93	5,0 en 7,0

1) Niveau ten tijde van onderzoek

6.5 Draagkracht op druk

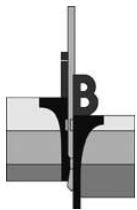
Voor een voldoende draagkracht dient de centrisc aangrijpende maximale paalbelasting kleiner te zijn dan de netto draagkracht van de palen: $F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$ of te wel $F_{c;d} \leq R_{c;d;netto}$. Het draagvermogen is bepaald voor palen met een schacht/punt diameter 0,168/0,280 m, 0,219/0,330 m, 0,273/0,390 m en 0,324/0,560 m.

De draagkracht is weergegeven in de navolgende tabel. Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage H.

Tabel 3. Draagkracht op druk.

Paalpuntniveau	Maximale draagkracht $F_{r;d}$ [kN]			
	0,168/0,280 m	0,219/0,330 m	0,273/0,390 m	0,324/0,560 m
5,0 m – NAP	114	153	203	365
7,0 m – NAP	171	232	304	516

De vermelde draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

6.6 Vervorming

De vervormingen binnen de funderingsconstructie dienen zodanig te zijn dat in de bouwconstructie geen uiterste grenstoestand of bruikbaarheidsgrenstoestand wordt overschreden.

Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt voor de uiterste grenstoestand veelal een relatieve rotatie β van maximaal 1:100 aangehouden.

Voor de bruikbaarheidstoestand wordt in het algemeen aangenomen dat de scheefstand ω en/of de relatieve rotatie β de waarde van 1:300 niet mag overschrijden.

Uiterste Grenstoestand:	-Rotatiecriterium:	$\Delta s/l \leq 1:100$
Bruikbaarheidstoestand:	-Rotatiecriterium:	$\Delta s/l \leq 1:300$

Bij overschrijding van de bruikbaarheidstoestand zijn de vervormingen van dien aard dat binnen de bouwconstructie ongewenst verlies aan bruikbaarheid optreedt. In de regel zal deze toestand maatgevend zijn.

Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage H.

Voor het zakkingsverschil kan in eerste instantie tenminste een derde van de berekende maximale zetting worden aangehouden tussen twee funderingselementen met een onderlinge afstand l . Indien bijvoorbeeld door belastingvariaties of verschillen in aanlegniveau en funderingsafmeting lokaal een groter zakkingsverschil optreedt, dan moet deze grotere waarde in rekening worden gebracht.

6.7 Veercoëfficiënt

Voor de statische secant veercoëfficiënt van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt $k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_{1,bgt.}$ waarbij s_1 de paalkopzakking betreft als zijnde de som van s_{el} , de elastische verkorting van de paal en s_b , de zakking van de paalpunt nodig voor het mobiliseren van het paal draagvermogen. De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v,d} = k_{v,rep} / \gamma_{m,k}$ waarbij $\gamma_{m,k} = 1,3$.

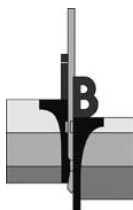
Bij concentraties van palen waarbij de hart-op-hart-afstand kleiner is dan tien maal de kleinste paalvoetdoorsnede, dient in principe in de paalkopzakking, de zakking te worden verdisconteerd in de lagen beneden het niveau van vier maal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt.

Voor de veercoëfficiënt geldt in dat geval $k_{v,rep} = F_{c,rep} / (s_{1,bgt.} + s_{2,bgt.})$ waarbij s_2 de extra zakking is als gevolg van het groepseffect in de dieper gelegen lagen.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is voor een vrijstaande paal de statische veerstijfheid gepresenteerd bij een representatieve belasting die 80 % van de paalcapaciteit bedraagt.

Tabel 4. Veercoëfficiënt vrijstaande paal

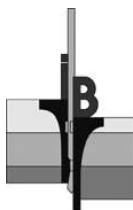
Afmeting [m] schacht/voet	Statische veercoëfficiënt [kN/mm]			
	Representatief ($k_{v,rep}$)		Rekenwaarde ($k_{v,d}$)	
	5,0 m – NAP	7,0 m – NAP	5,0 m – NAP	7,0 m – NAP
0,168/0,280	20	25	15	20
0,219/0,330	25	35	20	25
0,273/0,390	30	45	25	35
0,324/0,560	40	50	30	40



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

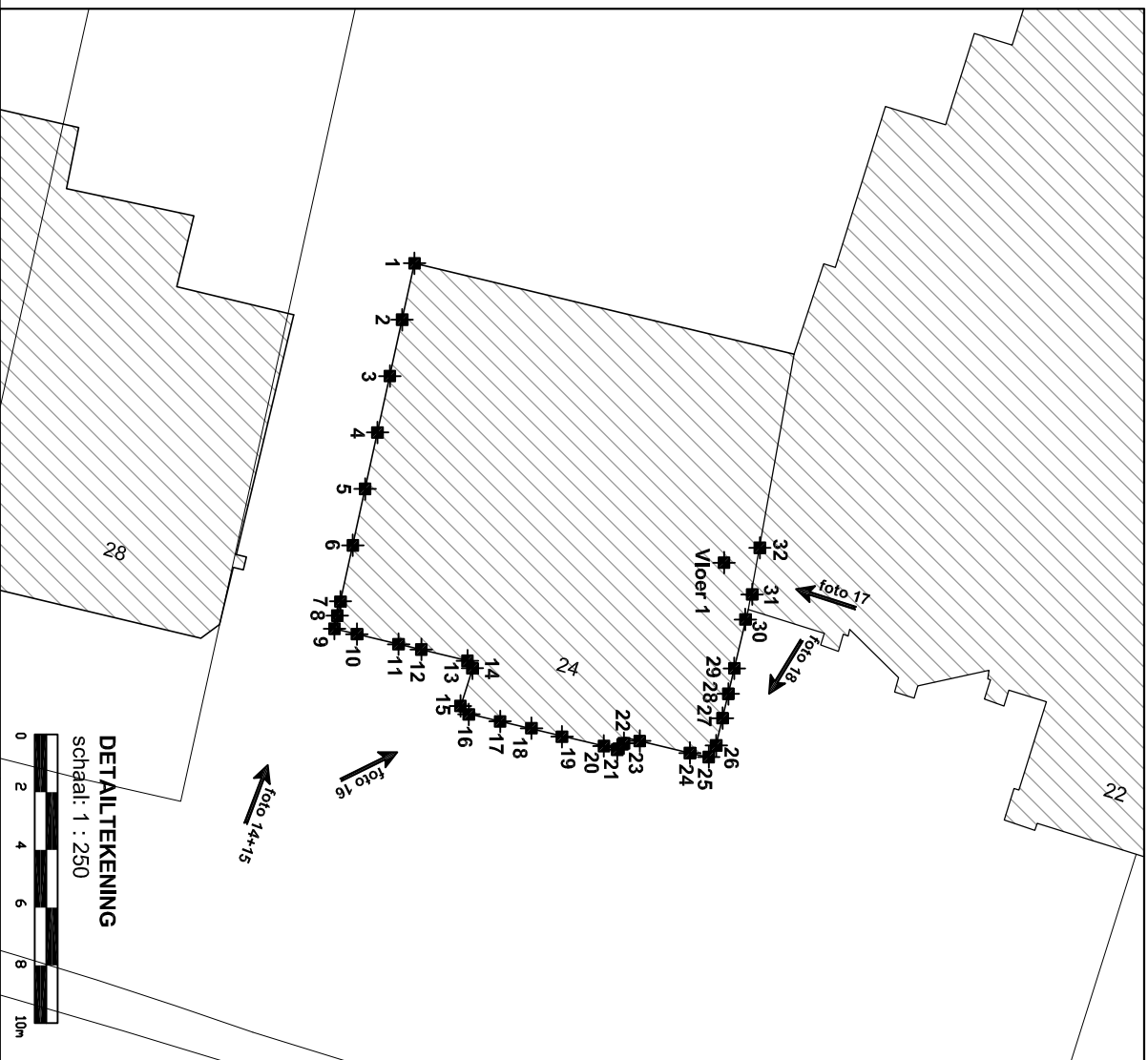
6.8 Richtlijnen uitvoering en kwaliteitszorg casing draaipalen

Onder bijlage I zijn met betrekking tot de toepassing van een fundering op casing draaipalen algemene richtlijnen gegeven. Onder meer wordt ingegaan op de uitvoering in relatie tot de omgeving, het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen en op aspecten die van toepassing zijn op het werkterrein en de uitvoering. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen. Verder wordt opgemerkt dat door een aantal leveranciers gebruik gemaakt van interne ISO9001-richtlijnen.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage A



Bestaande bebouwing

Bron:

E-mail digitale tekening

Bureau + vestigingsplaats:

Tekening- / bladnummer:

Datum laatste bewerking:

N

B

INPUN-BLOKPOEL

Ingenieursbureau

Opdrachtnomschrijving / locatie:

Herontwikkeling Baronielaan 24 te Breda

Opdrachtnummer:

02P004278-01

Bewerkt:

JBS

Datum:

10-06-2014

Situatietekening met lintvoegmeting

X, Y:

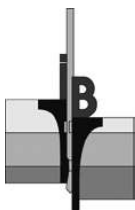
RD

Schaal:

1 : 500/250

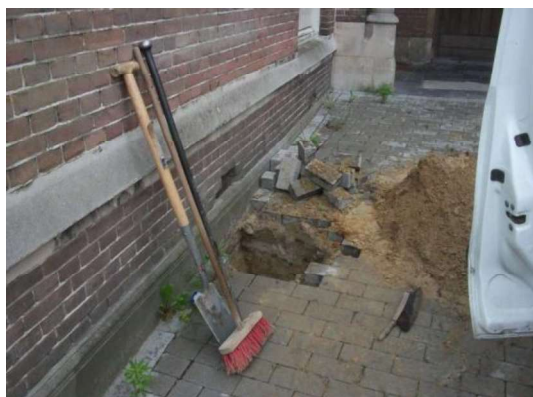
Formaat:

A4



Opdracht : 02P004278-01

Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda



1.



2.



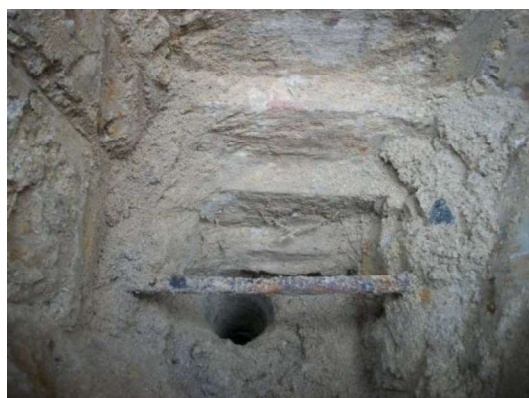
3.



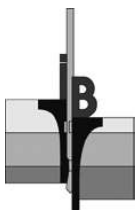
4.



5.



6.



Opdracht : 02P004278-01

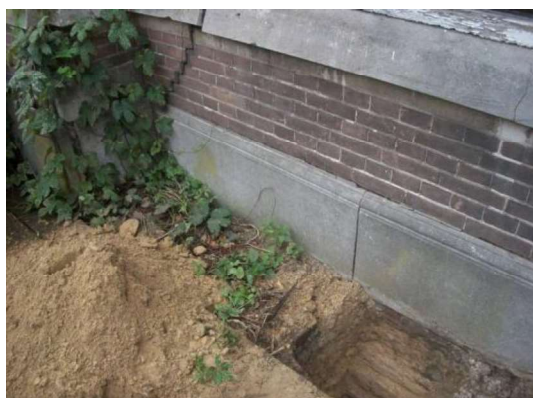
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda



7.



8.



9.



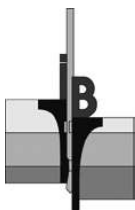
10.



11.



12.



Opdracht : 02P004278-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda



13.



14.



15.



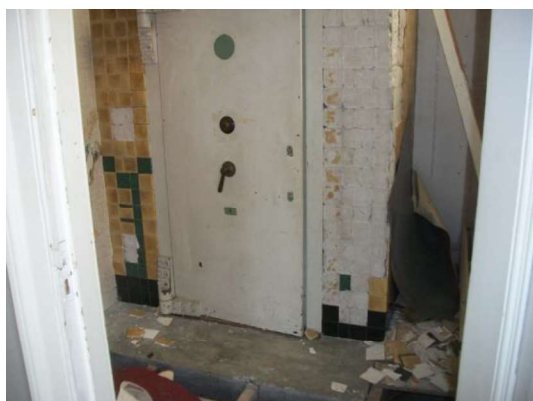
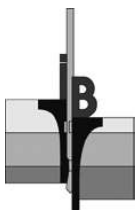
16.



17.



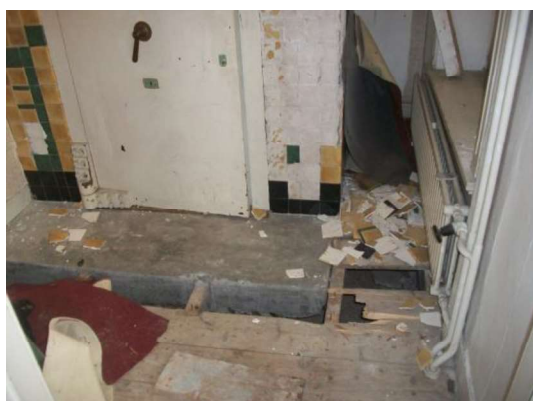
18.



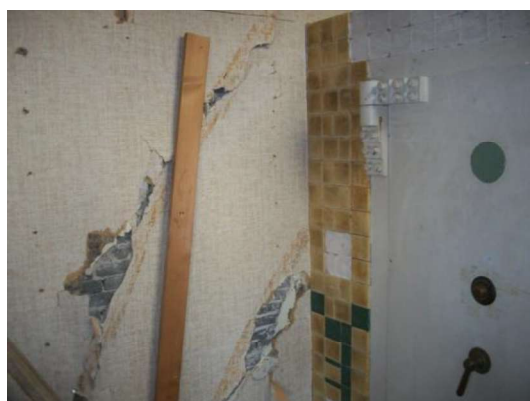
19.



20.



21.



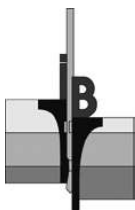
22.



23.



24.



Opdracht : 02P004278-01

Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda



25.



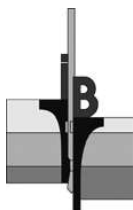
26.



27.

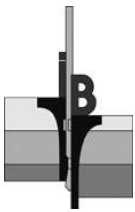


28.



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage B



Opdracht : 02P004278-01

Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

WATERPASSTAAT

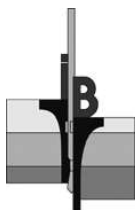
Datum meting : 4 juni 2014
Referentiepunt : Vloer 1 (kelder)
Hoogteligging referentiepunt : 0,04 m t.o.v. NAP
Locatie referentiepunt : Zie situatietekening
Gegevens verstrekt door : RD-NAP

Meetpunten***Hoogte
[m t.o.v. NAP]***

hM-01 / B-04	3,28
hM-02 / B-05	3,07
Grondwaterstand B-04 (04-06-2014)	0,08
Grondwaterstand B-05 (04-06-2014)	-0,03

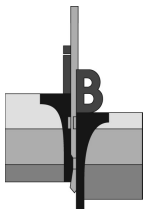
Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

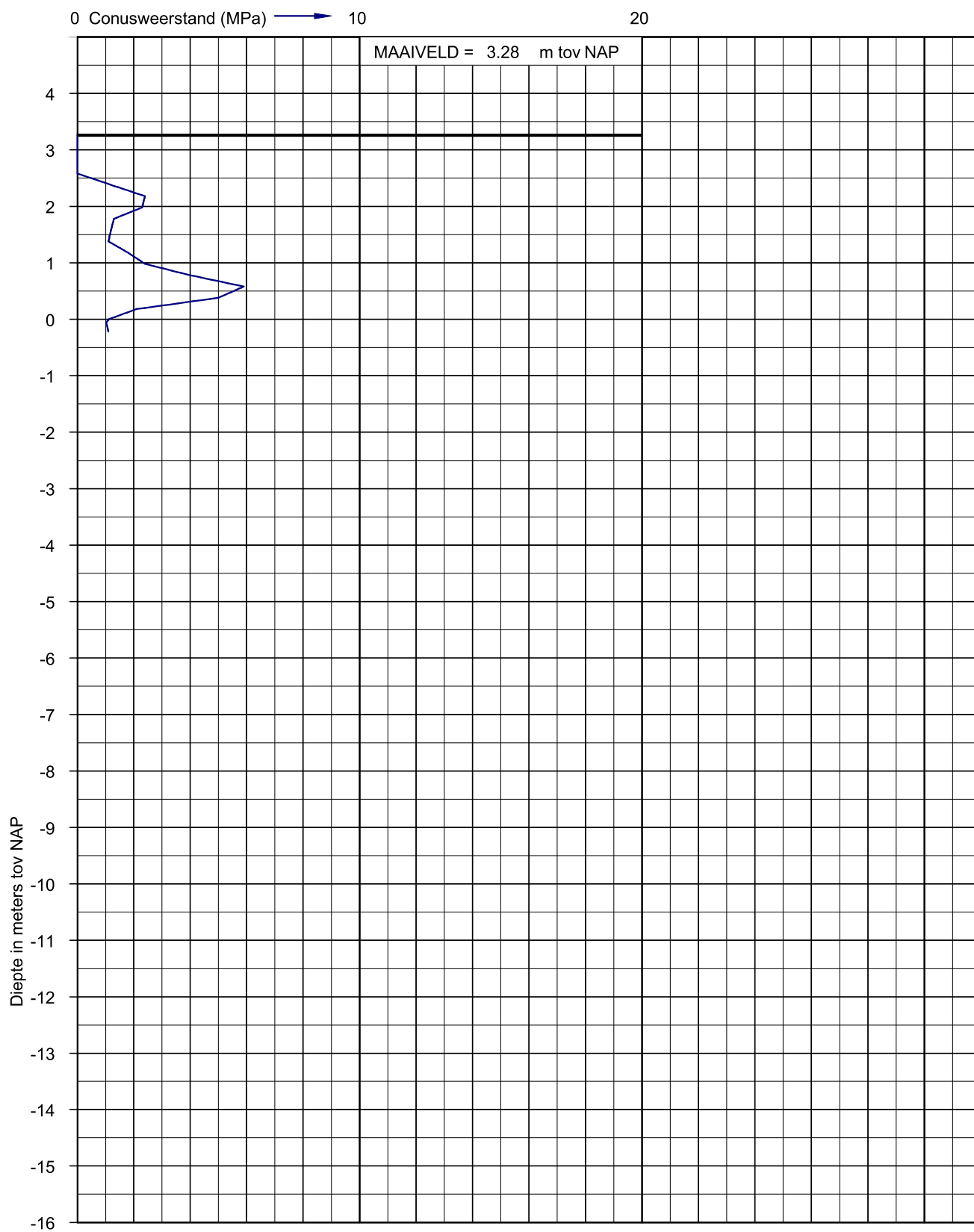


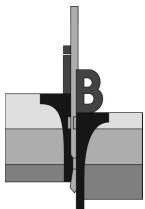
Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage C

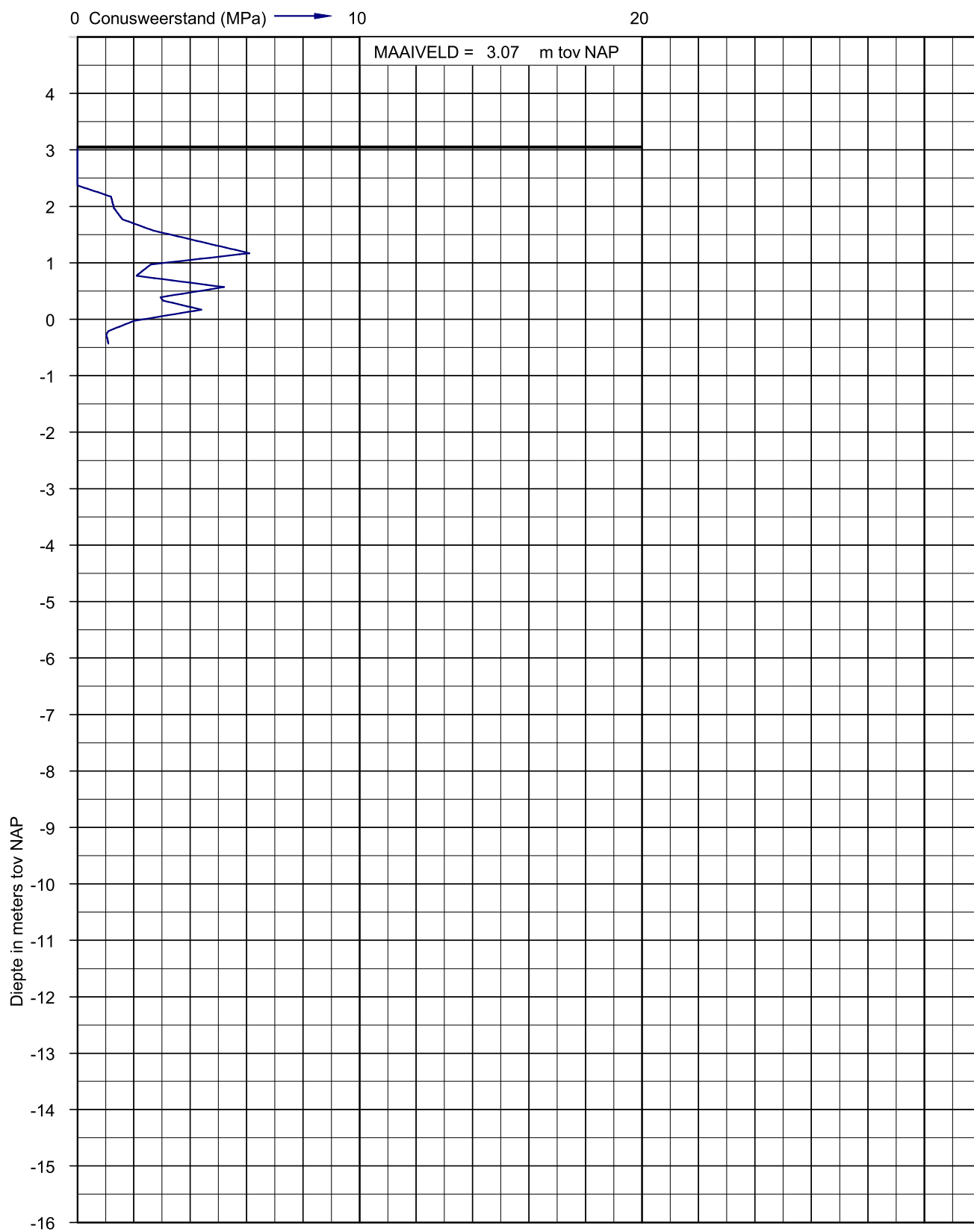


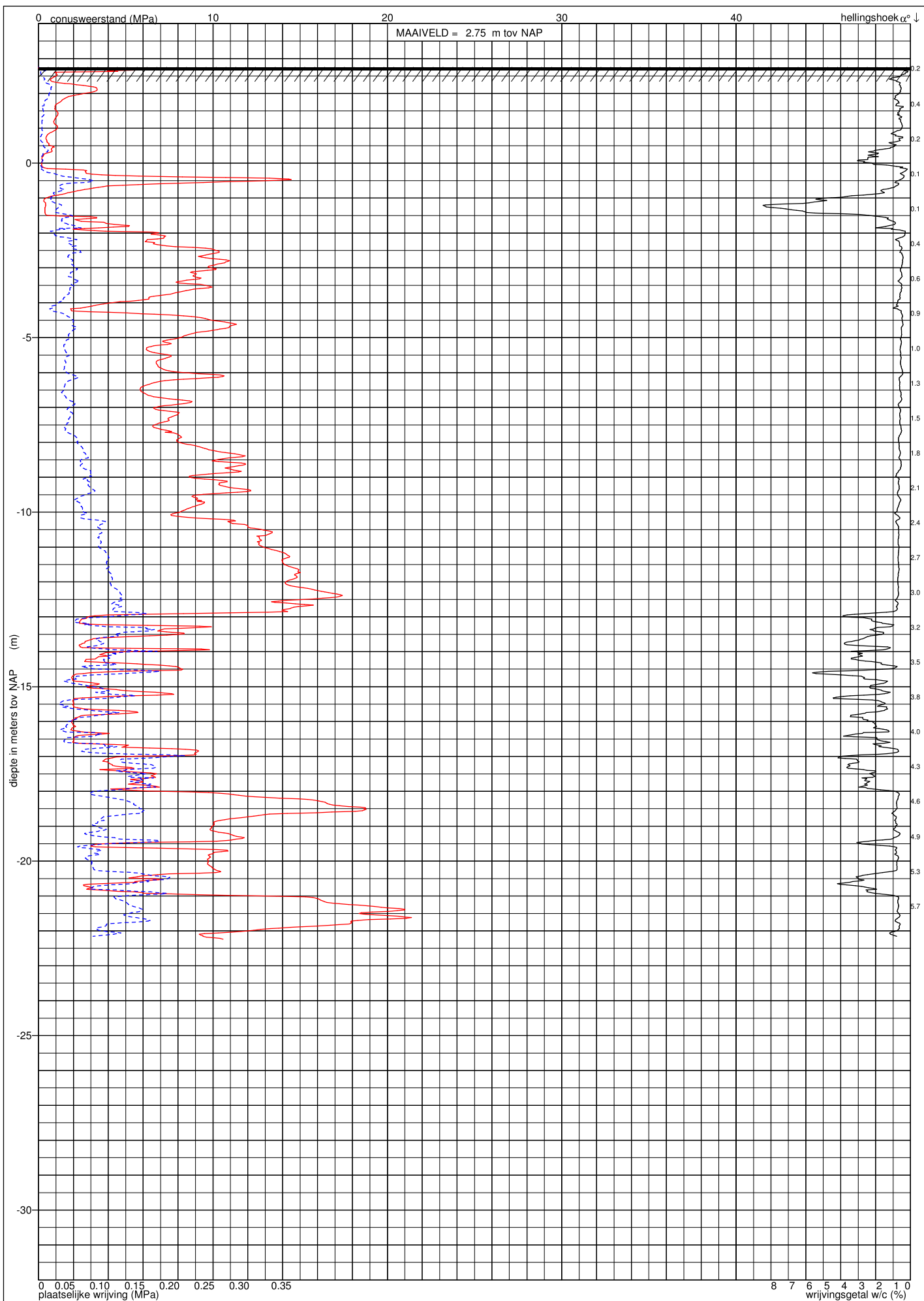
Opdracht: 02P004278-01
Project: Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

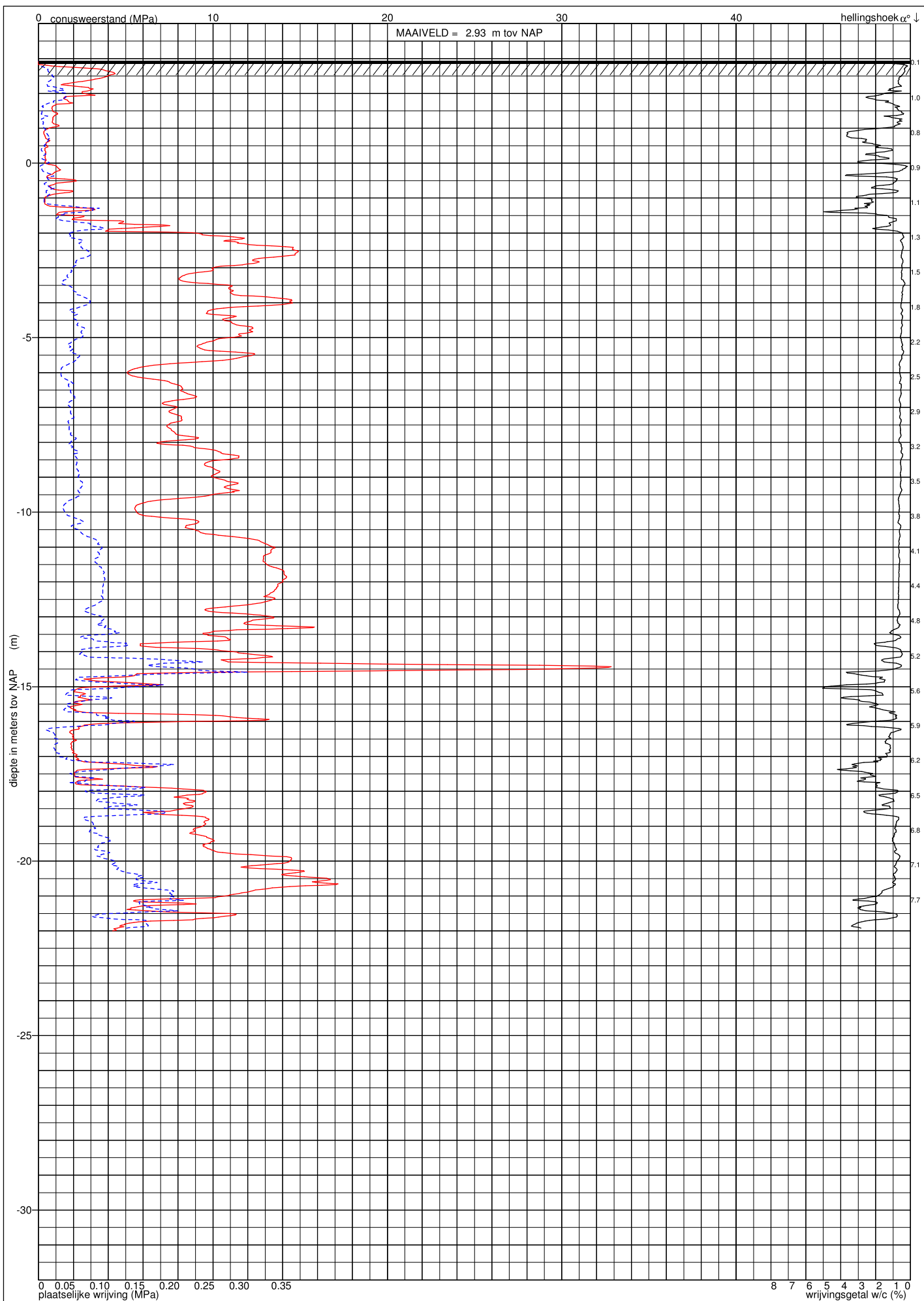




Opdracht: 02P004278-01
Project: Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda







Renovatie Heilig Hartkerk aan de Baronielaan 24 te Breda

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

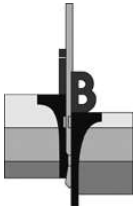
TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

datum: 17-11-2010

uitv.: Jan
mat.:

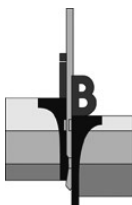
sondering: 2

opdracht: 03P000162



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage D



Opdracht: 02P004278-01

Project: Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Boring:

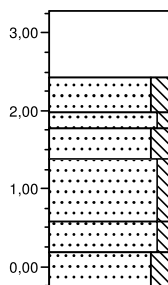
Uitvoering op: 04-06-2014
Boring nabij: hM-01
Uitvoering door: HBN

B-04

Boring volgens NEN 5119

Maaiveldhoogte: 3.28 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 320 cm - maaiveld

Classificatie volgen NEN 5104



0.00	Proefgat
0.85	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs
1.30	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, donkerbruin
1.50	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk leemhoudend, donkergrijs
1.90	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkergeel
2.70	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
3.10	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs
3.60	

Boring:

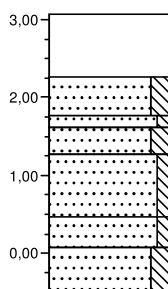
Uitvoering op: 04-06-2014
Boring nabij: hM-02
Uitvoering door: HBN

B-05

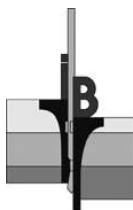
Boring volgens NEN 5119

Maaiveldhoogte: 3.07 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 310 cm - maaiveld

Classificatie volgen NEN 5104

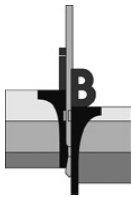


0.00	Proefgat
0.80	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs
1.30	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, donkerbruin
1.45	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk leemhoudend, donkergeel
1.80	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkergeel
2.60	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
3.00	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs
3.60	



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage E



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

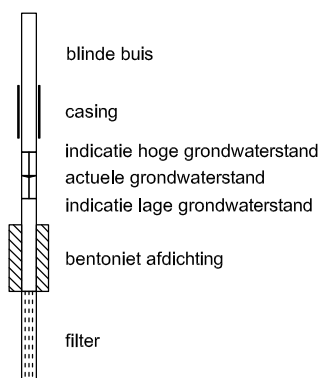
VEEN

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleilig
	veen, sterk kleilig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

KLEI

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig zandig
	klei, sterk zandig

PEILBUIS



ZAND

	zand, kleilig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

SLIB

	slib
--	------

TOEVOEGINGEN

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroid monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

LEGENDA TEKENINGEN

SONDERINGEN

	Sondering met meting conusweerstand
	Diepsondering met plaatselijke kleef
	Sondering met waterspanning
	Seismische sondering
	Sondering met bolconus
	Handsondering
	Slagsondering
	Niet uitgevoerde sonderingen

BORINGEN en PEILBUIZEN

	Boring
	Boring met peilbuis
	Niet uitgevoerde boring
	Boring eerdere fase

MONITORING

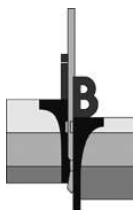
	SCM-01 Scheurmeter
	Deformatiebout
	Trillingsmeter
	Plaatdrukproef
	Zakbaak
	Waterspanningsmeter
	Hellingmeter

ANDERE SYMBOLEN

	Positie en richting foto
	Meetpunt
	0-punt lokaal assenstelsel

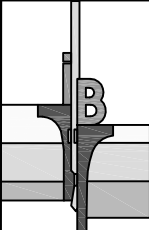
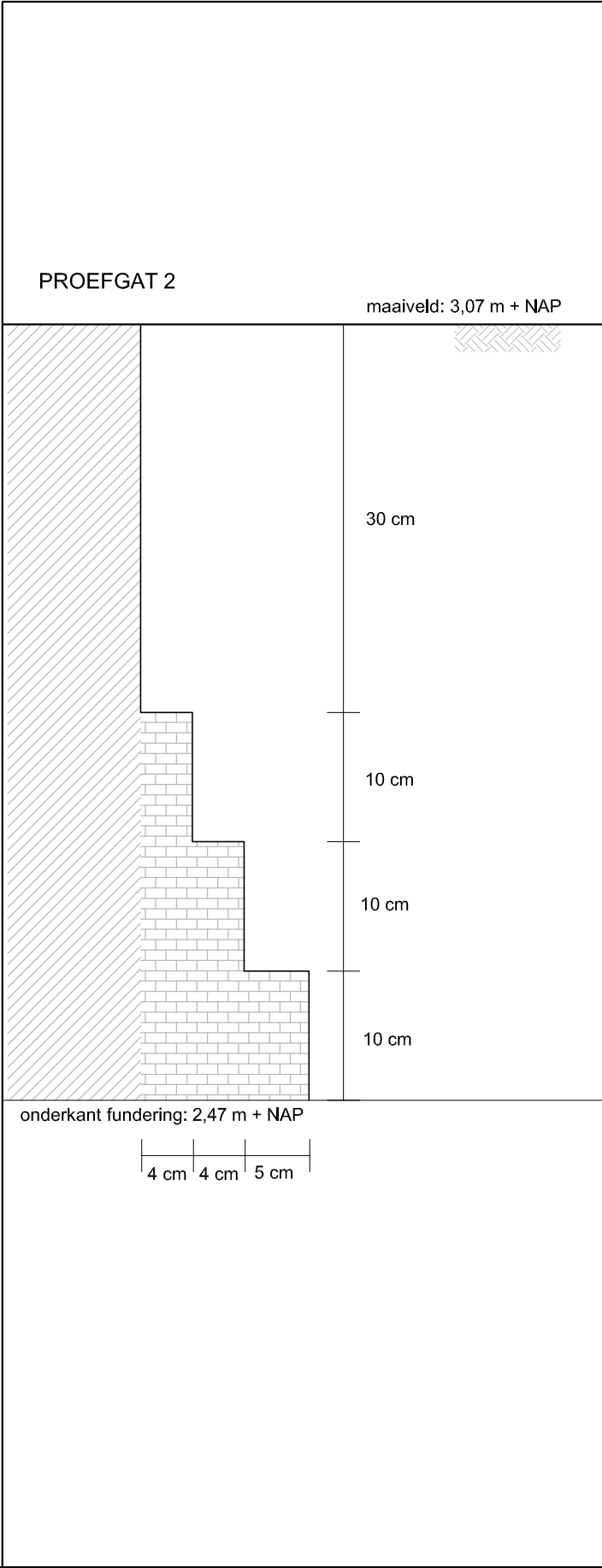
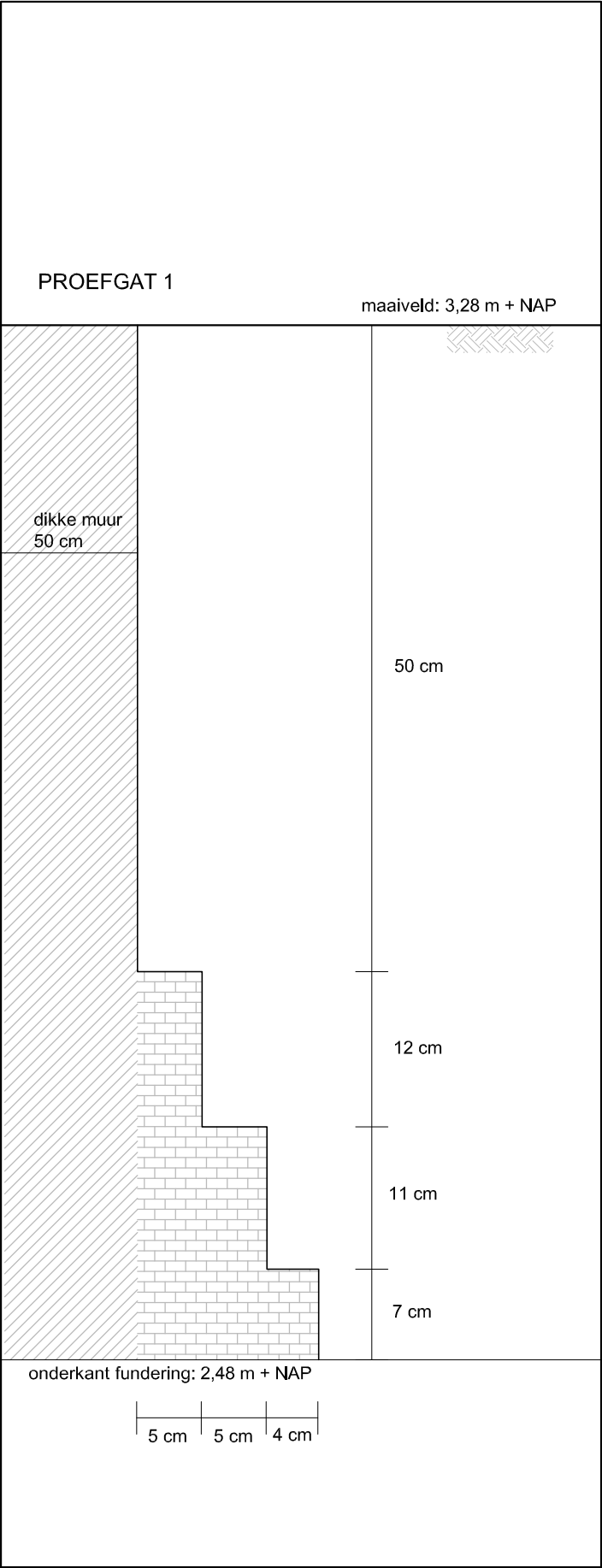
KLEUR CODERING ONDERZOEKSFASE

	Sondering Fase 02
	Sondering Fase 03
	Sondering Fase 04



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage F



INPIJN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtschrijving / locatie:
**Heilige Hart kerk aan het Heilige Hartplein
te Breda**

Omschrijving tekening:
Schetsmatige fundering

Opdrachtnummer:
02P004278-01

Bewerkt:
JBS/CSL

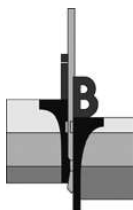
X, Y:

Bijlage:
FUN-01

Datum:
10-06-2014

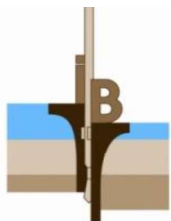
Schaal:
1 : 5

Formaat:
A4



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage G

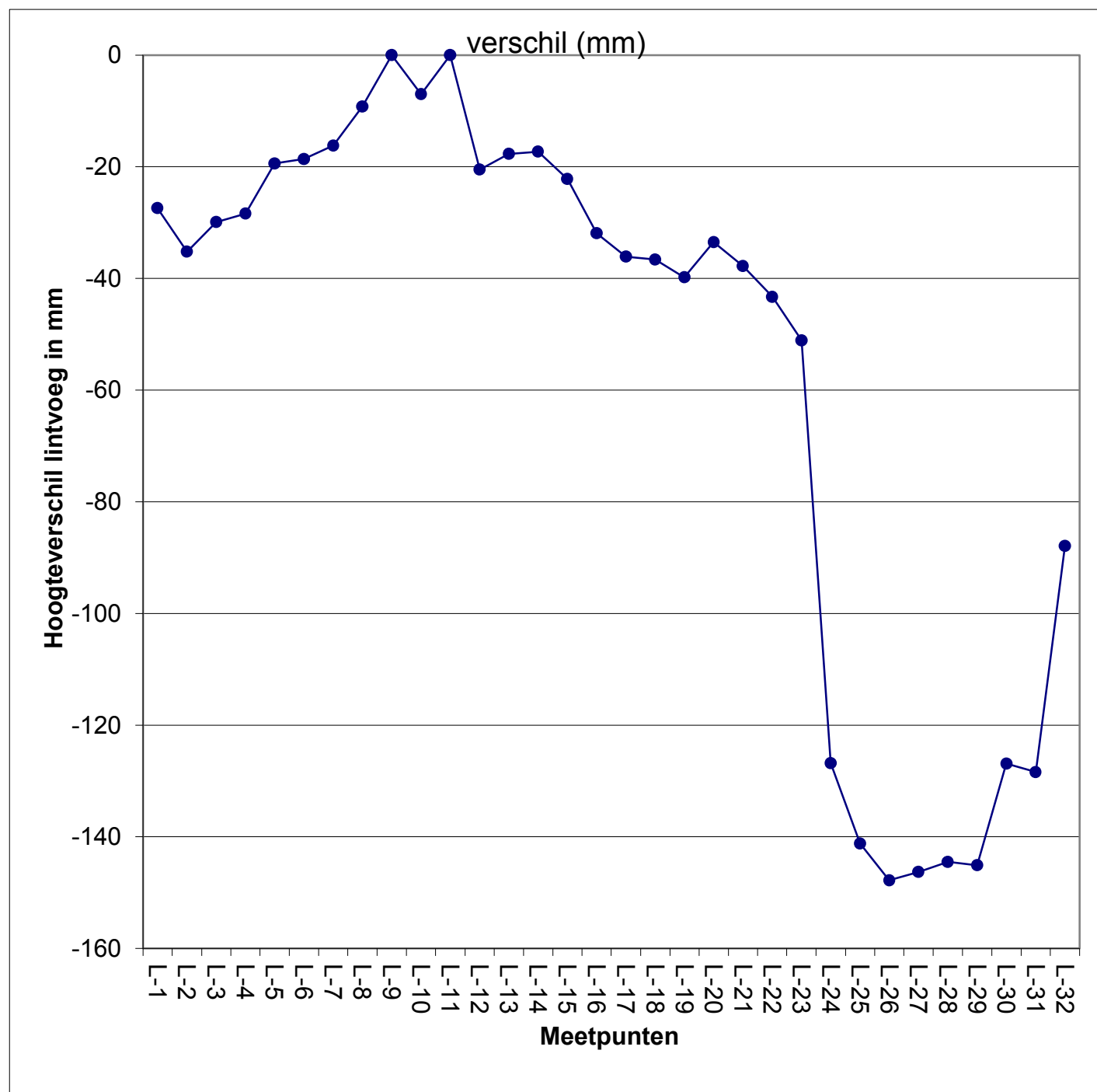


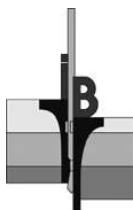
Inpijn-Blokpoel Ingenieursbureau b.v

Postbus 94
5690 AB Son

www.inpijn-blokpoel.com

Opdrachtnr.	02p004278-01	Meetdatum:	04-06-14
Projectomschrijving:	Heilig Hartplein Breda	Uitvoering:	HBN
Onderdeel:	Lintvoegwaterpassing		





Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage H



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN voor groepen

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 + C1 : 2012)

Paaltype : **Casing-draaipaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 0,6$	Aantal sonderingen	: $N = 2$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,32$; $\xi_4 = 1,32$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,2$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Projectlocatie A

0,168/0,280 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-5,00	2,4	146	77	223

0,219/0,330 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-5,00	2,3	198	101	299

0,273/0,390 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-5,00	2,2	267	126	393

0,324/0,560 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-5,00	2,1	513	149	662

De volgende sonderingen zijn niet meegenomen in de berekening van de rekenwaarde van de maximum draagkracht in verband met een te gunstig invloed op het resultaat.

0,168/0,280 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-5,00	2,9	178	104	282

0,219/0,330 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-5,00	2,9	246	136	382

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b,cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s,cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Berekende maximum draagkracht	: $R_{c,cal} = R_{b,cal} + R_{s,cal}$	[par. 7.6.2.3]
Representatieve maximum draagkracht	: $R_{c,k} = \min\{((R_{c,cal})_{gem}/\xi_3), ((R_{c,cal})_{min}/\xi_4)\}$; min is maatgevend	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde max draagkracht punt	: $R_{b;d} = R_{b,k}/\gamma_b$ ($R_{b,k} = R_{b,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde schachtwrijving	: $R_{s;d} = R_{s,k}/\gamma_s$ ($R_{s,k} = R_{s,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c;d} = R_{b;d} + R_{s;d}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,dnetto} = R_{c;d} - F_{nk;d}$	



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN voor groepen

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 + C1 : 2012)

Paaltype : **Casing-draaipaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwmerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 0,6$	Aantal sonderingen	: $N = 2$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,32$; $\xi_4 = 1,32$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,2$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Projectlocatie A

0,273/0,390 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-5,00	2,8	334	169	503

0,324/0,560 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-5,00	2,6	639	201	840

Rekenwaarde maximum draagkracht

$R_{c;k} = \min\{((R_{c,cal})_{gem}/\xi_3), ((R_{c,cal})_{min}/\xi_4)\} \rightarrow$ maatgevend is $(R_{c,cal})_{min}/\xi_4$

paalafmeting	0,168/0,280 m	0,219/0,330 m	0,273/0,390 m	0,324/0,560 m
$R_{c,cal}$	223	299	393	662
$R_{c;k}$	169	226	298	502
$R_{c;d}$	141	189	248	418
$F_{nk;d}^*$	27	36	45	53
$R_{c;d netto}$	114	153	203	365

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$

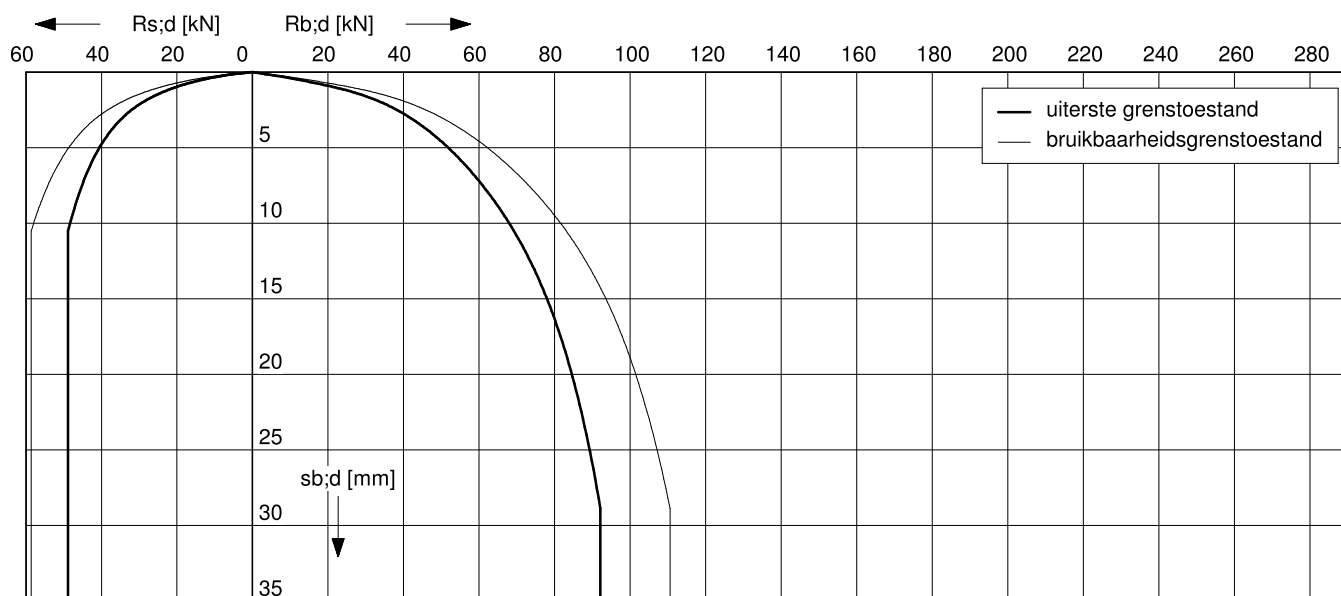
Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b,cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s,cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Berekende maximum draagkracht	: $R_{c,cal} = R_{b,cal} + R_{s,cal}$	[par. 7.6.2.3]
Representatieve maximum draagkracht	: $R_{c;k} = \min\{((R_{c,cal})_{gem}/\xi_3), ((R_{c,cal})_{min}/\xi_4)\}$; min is maatgevend	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde max draagkracht punt	: $R_{b;d} = R_{b;k}/\gamma_b$ ($R_{b;k} = R_{b,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde schachtwrijving	: $R_{s;d} = R_{s;k}/\gamma_s$ ($R_{s;k} = R_{s,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c;d} = R_{b;d} + R_{s;d}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,dnetto} = R_{c;d} - F_{nk;d}$	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Casing-draaipaal
Sondeergroep : Projectlocatie A
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

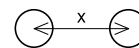
Paalafmeting : 0,168/0,280 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
114	27	141	28,9	2,6	31,4	2,0	33,4	12
103	27	130	16,4	2,3	18,8	1,8	20,6	14
91	27	118	10,5	2,1	12,6	1,6	14,2	15
80	27	107	7,5	1,9	9,4	1,5	10,9	17
68	27	95	5,4	1,7	7,1	1,3	8,4	18
57	27	84	3,8	1,5	5,3	1,2	6,5	20
46	27	73	2,6	1,3	3,9	1,0	4,9	21
34	27	61	1,9	1,1	3,0	0,9	3,8	22
23	27	50	1,3	0,9	2,2	0,7	2,8	23
11	27	38	0,9	0,7	1,5	0,5	2,1	24

Paalconfiguratie

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
88	27	115	5,4	1,7	7,1	1,6	8,7	16
79	27	106	4,2	1,6	5,8	1,5	7,3	18
70	27	97	3,5	1,4	4,9	1,4	6,3	20
61	27	88	2,8	1,3	4,1	1,2	5,3	22
53	27	80	2,2	1,2	3,3	1,1	4,4	24
44	27	71	1,7	1,0	2,7	1,0	3,7	26
35	27	62	1,4	0,9	2,3	0,9	3,1	27
26	27	53	1,1	0,8	1,9	0,7	2,6	29
18	27	45	0,8	0,7	1,5	0,6	2,1	30
9	27	36	0,6	0,5	1,1	0,5	1,6	32

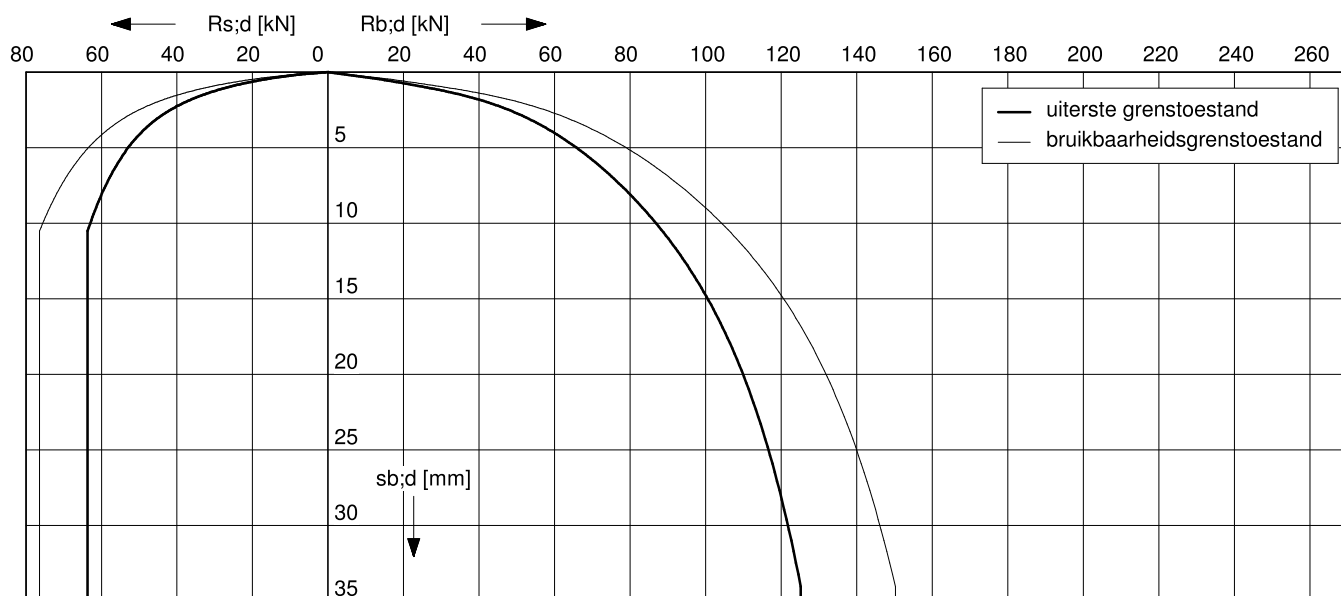
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleeft	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Casing-draaipaal
Sondeergroep : Projectlocatie A
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

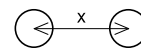
Paalafmeting : 0,219/0,330 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
153	36	189	34,0	2,0	36,0	2,1	38,2	16
138	36	174	19,4	1,9	21,2	2,0	23,2	18
122	36	158	12,3	1,7	14,0	1,8	15,8	20
107	36	143	8,6	1,5	10,1	1,6	11,7	22
92	36	128	6,0	1,3	7,4	1,4	8,8	25
77	36	113	4,2	1,2	5,4	1,3	6,7	27
61	36	97	2,9	1,0	4,0	1,1	5,1	28
46	36	82	2,0	0,9	2,9	0,9	3,8	30
31	36	67	1,4	0,7	2,1	0,7	2,9	32
15	36	51	1,0	0,5	1,5	0,6	2,1	34

Paalconfiguratie

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
118	36	154	6,1	1,3	7,4	1,7	9,2	21
106	36	142	4,8	1,2	6,0	1,6	7,6	24
94	36	130	3,9	1,1	5,0	1,5	6,5	26
82	36	118	3,0	1,0	4,1	1,3	5,4	29
71	36	107	2,4	0,9	3,3	1,2	4,5	32
59	36	95	1,9	0,8	2,7	1,1	3,8	35
47	36	83	1,5	0,7	2,3	0,9	3,2	37
35	36	71	1,2	0,6	1,8	0,8	2,6	40
24	36	60	0,9	0,5	1,4	0,7	2,1	42
12	36	48	0,7	0,4	1,1	0,5	1,6	44

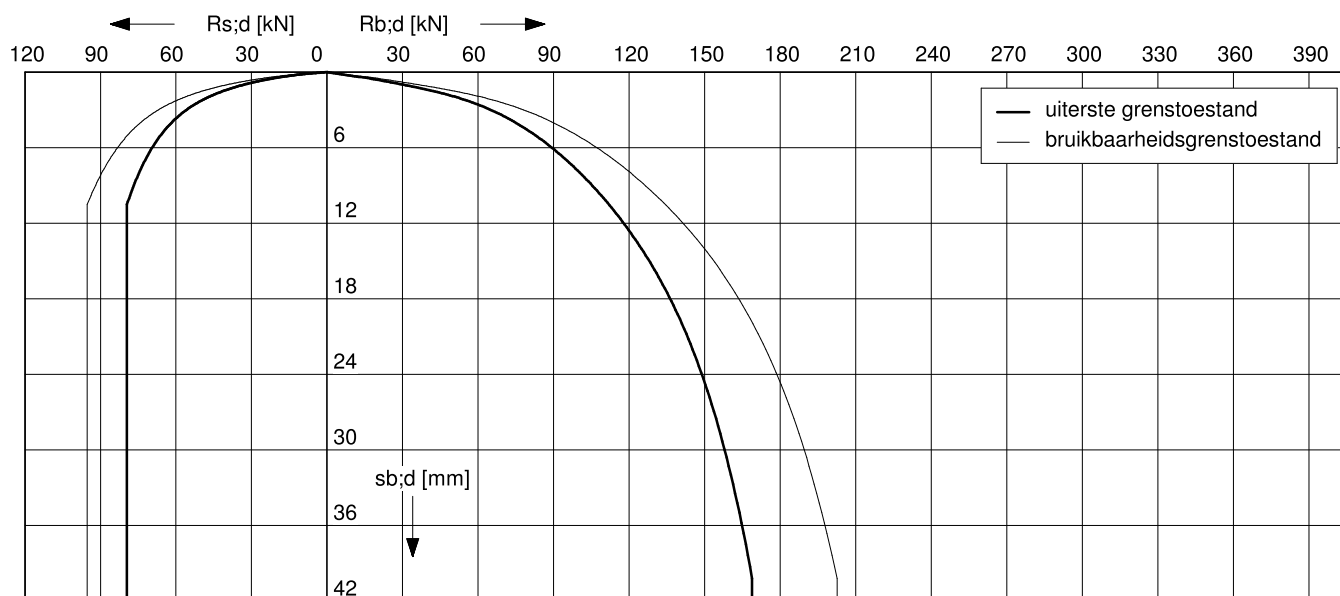
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Casing-draaipaal
Sondeergroep : Projectlocatie A
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

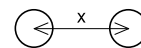
Paalafmeting : 0,273/0,390 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
203	45	248	39,3	1,7	41,0	2,2	43,2	19
183	45	228	23,4	1,6	24,9	2,1	27,0	22
162	45	207	14,8	1,4	16,3	1,9	18,1	25
142	45	187	9,8	1,3	11,1	1,7	12,8	28
122	45	167	6,7	1,1	7,9	1,5	9,4	31
102	45	147	4,7	1,0	5,7	1,3	7,0	34
81	45	126	3,3	0,9	4,1	1,1	5,3	36
61	45	106	2,2	0,7	2,9	1,0	3,9	39
41	45	86	1,6	0,6	2,1	0,8	2,9	41
20	45	65	1,1	0,4	1,5	0,6	2,1	44

Paalconfiguratie

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
156	45	201	6,9	1,1	8,0	1,8	9,8	25
141	45	186	5,5	1,0	6,6	1,7	8,2	28
125	45	170	4,3	1,0	5,3	1,5	6,8	32
109	45	154	3,4	0,9	4,3	1,4	5,7	36
94	45	139	2,7	0,8	3,4	1,3	4,7	40
78	45	123	2,1	0,7	2,8	1,1	3,9	44
62	45	107	1,7	0,6	2,3	1,0	3,2	47
47	45	92	1,3	0,5	1,8	0,8	2,6	51
31	45	76	1,0	0,4	1,4	0,7	2,1	53
16	45	61	0,7	0,3	1,1	0,5	1,6	58

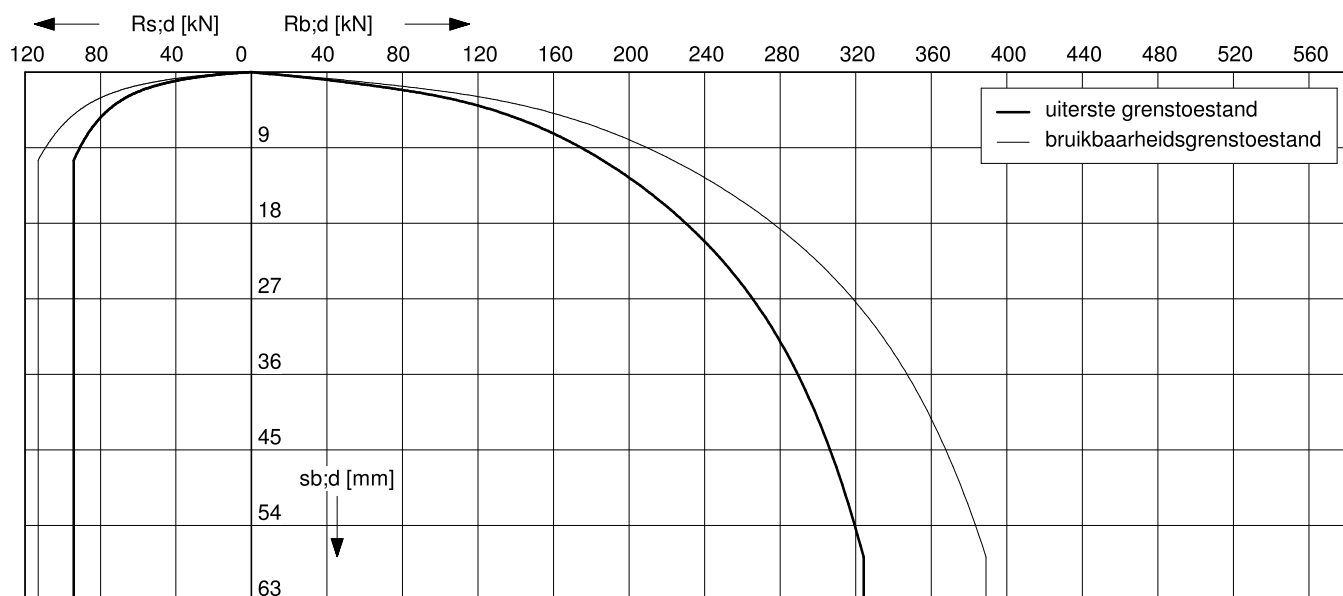
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Casing-draaipaal
Sondeergroep : Projectlocatie A
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

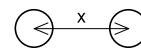
Paalafmeting : 0,324/0,560 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
365	53	418	56,4	2,1	58,5	2,1	60,6	22
329	53	382	34,9	1,9	36,8	2,0	38,8	26
292	53	345	22,5	1,7	24,2	1,8	26,0	30
256	53	309	14,9	1,5	16,4	1,6	18,0	34
219	53	272	9,5	1,3	10,8	1,4	12,2	38
183	53	236	6,4	1,2	7,5	1,2	8,8	42
146	53	199	4,2	1,0	5,2	1,0	6,2	46
110	53	163	2,8	0,8	3,6	0,8	4,4	49
73	53	126	1,8	0,6	2,4	0,6	3,1	53
37	53	90	1,1	0,4	1,5	0,5	2,0	58

Paalconfiguratie

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
281	53	334	10,1	1,4	11,5	1,7	13,2	29
253	53	306	7,9	1,2	9,2	1,6	10,7	33
225	53	278	6,1	1,1	7,2	1,4	8,6	38
197	53	250	4,6	1,0	5,7	1,3	6,9	44
168	53	221	3,6	0,9	4,5	1,1	5,6	49
140	53	193	2,7	0,8	3,5	1,0	4,5	55
112	53	165	2,1	0,7	2,8	0,8	3,6	60
84	53	137	1,6	0,5	2,1	0,7	2,8	64
56	53	109	1,1	0,4	1,6	0,6	2,1	69
28	53	81	0,8	0,3	1,1	0,4	1,5	75

Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN voor groepen

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 + C1 : 2012)

Paaltype : **Casing-draaipaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 0,6$	Aantal sonderingen	: $N = 2$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,32$; $\xi_4 = 1,32$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,2$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Projectlocatie A

0,168/0,280 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-7,00	3,1	190	123	313

0,219/0,330 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-7,00	3,1	263	161	424

0,273/0,390 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-7,00	3,0	353	200	553

0,324/0,560 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-1	2,75	-7,00	2,7	664	237	902

De volgende sonderingen zijn niet meegenomen in de berekening van de rekenwaarde van de maximum draagkracht in verband met een te gunstig invloed op het resultaat.

0,168/0,280 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-7,00	3,1	194	157	350

0,219/0,330 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-7,00	3,1	267	205	471

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b,cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s,cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z,a}$	[par. 7.6.2.3]
Berekende maximum draagkracht	: $R_{c,cal} = R_{b,cal} + R_{s,cal}$	[par. 7.6.2.3]
Representatieve maximum draagkracht	: $R_{c,k} = \min\{((R_{c,cal})_{gem}/\xi_3), ((R_{c,cal})_{min}/\xi_4)\}$; min is maatgevend	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde max draagkracht punt	: $R_{b,d} = R_{b,k}/\gamma_b$ ($R_{b,k} = R_{b,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde schachtwrijving	: $R_{s,d} = R_{s,k}/\gamma_s$ ($R_{s,k} = R_{s,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c,d} = R_{b,d} + R_{s,d}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk,d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,dnetto} = R_{c,d} - F_{nk,d}$	



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN voor groepen

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 + C1 : 2012)

Paaltype : **Casing-draaipaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 0,6$	Aantal sonderingen	: $N = 2$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,32$; $\xi_4 = 1,32$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,2$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Projectlocatie A

0,273/0,390 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-7,00	3,1	370	255	625

0,324/0,560 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
DKM-2	2,93	-7,00	3,1	755	303	1057

Rekenwaarde maximum draagkracht

$R_{c;k} = \min\{((R_{c,cal})_{gem}/\xi_3), ((R_{c,cal})_{min}/\xi_4)\} \rightarrow$ maatgevend is $(R_{c,cal})_{min}/\xi_4$

paalafmeting	0,168/0,280 m	0,219/0,330 m	0,273/0,390 m	0,324/0,560 m
$R_{c,cal}$	313	424	553	902
$R_{c;k}$	237	321	419	683
$R_{c;d}$	198	268	349	569
$F_{nk;d}^*$	27	36	45	53
$R_{c;d}$ netto	171	232	304	516

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b,cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s,cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Berekende maximum draagkracht	: $R_{c,cal} = R_{b,cal} + R_{s,cal}$	[par. 7.6.2.3]
Representatieve maximum draagkracht	: $R_{c;k} = \min\{((R_{c,cal})_{gem}/\xi_3), ((R_{c,cal})_{min}/\xi_4)\}$; min is maatgevend	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde max draagkracht punt	: $R_{b;d} = R_{b;k}/\gamma_b$ ($R_{b;k} = R_{b,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde schachtwrijving	: $R_{s;d} = R_{s;k}/\gamma_s$ ($R_{s;k} = R_{s,cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c;d} = R_{b;d} + R_{s;d}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,dnetto} = R_{c;d} - F_{nk;d}$	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C1 : 2012)**

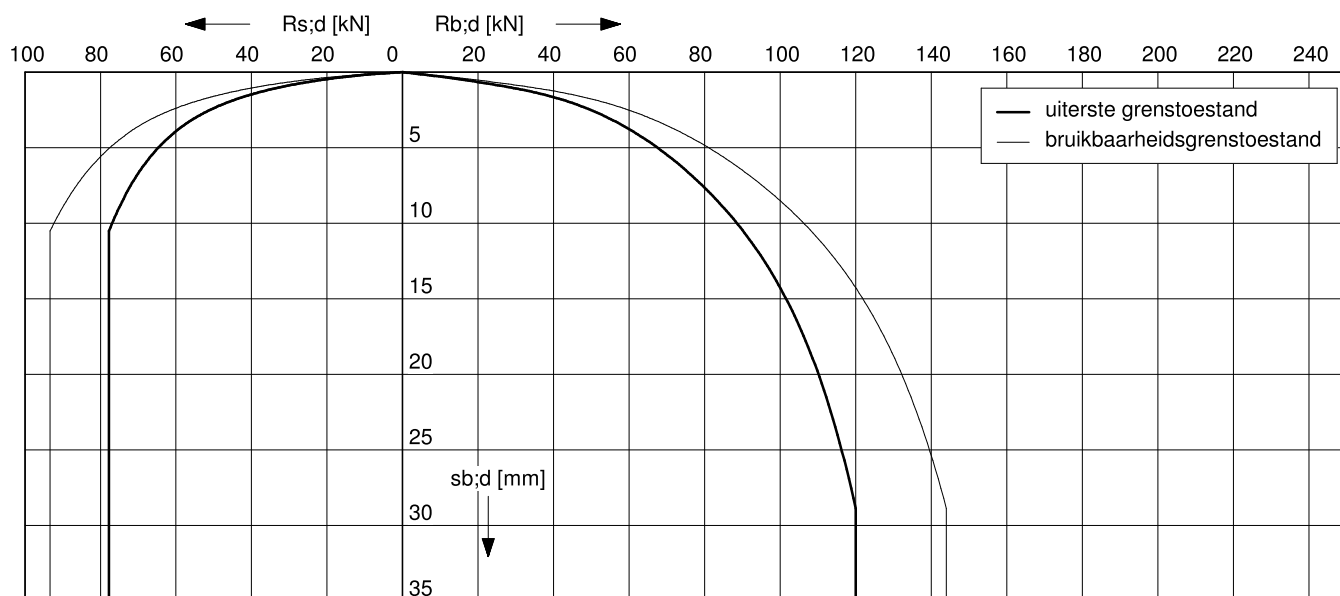
Paaltype : Casing-draaipaal

Sondeergroep : Projectlocatie A

Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

Paalafmeting : 0,168/0,280 m

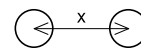
Paalpuntniveau : -7,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
171	27	198	28,9	4,4	33,3	2,2	35,4	16
154	27	181	15,2	4,0	19,2	2,0	21,2	17
137	27	164	9,4	3,6	13,0	1,8	14,8	19
120	27	147	6,6	3,2	9,8	1,6	11,4	20
103	27	130	4,6	2,8	7,5	1,4	8,9	22
86	27	113	3,2	2,4	5,6	1,2	6,9	23
68	27	95	2,2	2,1	4,3	1,0	5,3	24
51	27	78	1,5	1,7	3,2	0,9	4,0	25
34	27	61	1,0	1,3	2,3	0,7	3,0	26
17	27	44	0,6	0,9	1,6	0,5	2,1	27

Paalconfiguratie

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
132	27	159	4,9	2,9	7,8	1,7	9,5	20
118	27	145	3,9	2,6	6,5	1,6	8,1	22
105	27	132	3,0	2,4	5,4	1,4	6,9	24
92	27	119	2,4	2,1	4,5	1,3	5,8	26
79	27	106	1,9	1,9	3,8	1,2	4,9	28
66	27	93	1,5	1,7	3,1	1,0	4,1	30
53	27	80	1,1	1,4	2,6	0,9	3,4	31
39	27	66	0,9	1,2	2,0	0,7	2,8	32
26	27	53	0,6	0,9	1,6	0,6	2,2	34
13	27	40	0,4	0,7	1,1	0,4	1,6	35

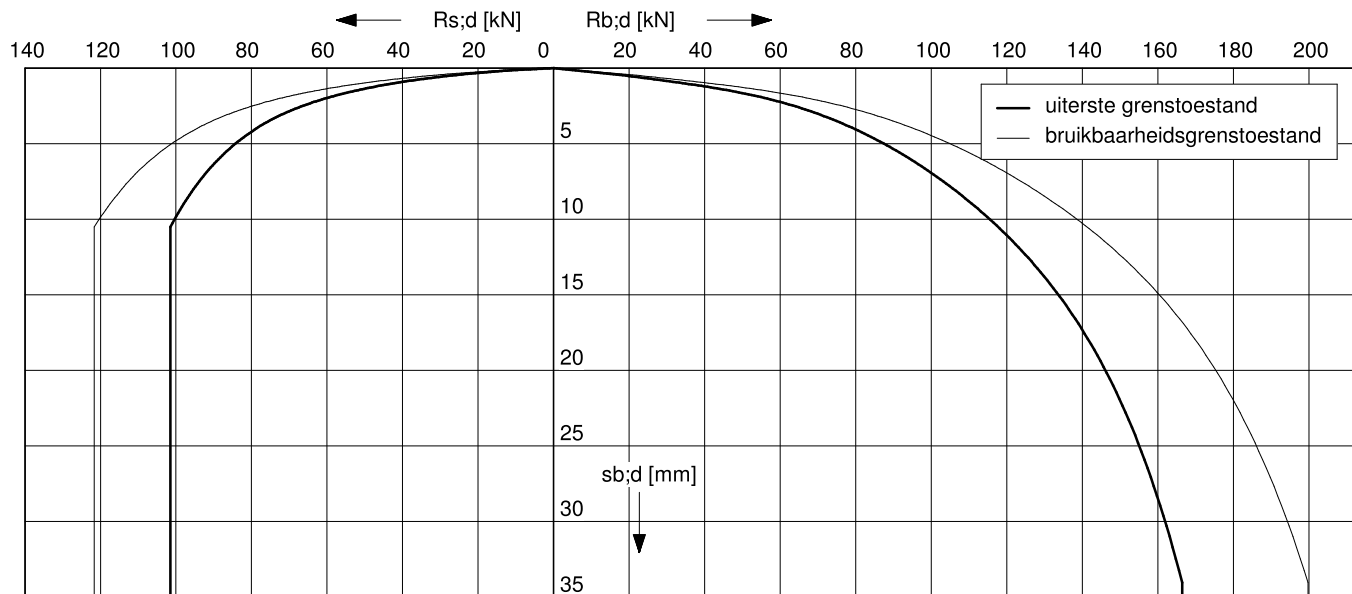
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$S_{1;d} = S_{b;d} + S_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$S_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$S_d = S_{1;d} + S_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Casing-draaipaal
Sondeergroep : Projectlocatie A
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

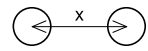
Paalafmeting : 0,219/0,330 m
Paalpuntniveau : -7,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c,d,netto}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$F_{c,d}$ [kN]	$s_{b,d}$ [mm]	$s_{el,d}$ [mm]	$s_{1,d}$ [mm]	$s_{2,d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v,d}$ [kN/mm]
232	36	268	33,2	3,5	36,8	2,3	39,1	21
209	36	245	18,3	3,2	21,5	2,1	23,6	24
186	36	222	10,8	2,9	13,7	1,9	15,6	26
162	36	198	7,5	2,5	10,1	1,7	11,8	29
139	36	175	5,2	2,2	7,5	1,5	9,0	31
116	36	152	3,5	1,9	5,4	1,3	6,8	33
93	36	129	2,4	1,6	4,1	1,1	5,2	35
70	36	106	1,6	1,3	3,0	0,9	3,9	37
46	36	82	1,1	1,0	2,2	0,7	2,9	38
23	36	59	0,7	0,7	1,4	0,5	1,9	41

Paalconfiguratie

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
178	36	214	5,5	2,3	7,8	1,8	9,7	27
161	36	197	4,3	2,1	6,4	1,7	8,1	31
143	36	179	3,3	1,9	5,2	1,5	6,8	34
125	36	161	2,6	1,7	4,3	1,4	5,7	37
107	36	143	2,1	1,5	3,6	1,2	4,8	40
89	36	125	1,6	1,3	2,9	1,1	4,0	43
71	36	107	1,3	1,1	2,4	0,9	3,3	45
54	36	90	1,0	0,9	1,9	0,8	2,7	48
36	36	72	0,7	0,7	1,4	0,6	2,1	50
18	36	54	0,5	0,6	1,0	0,5	1,5	53

Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk,d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1,d} = s_{b,d} + s_{el,d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2,d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1,d} + s_{2,d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C1 : 2012)**

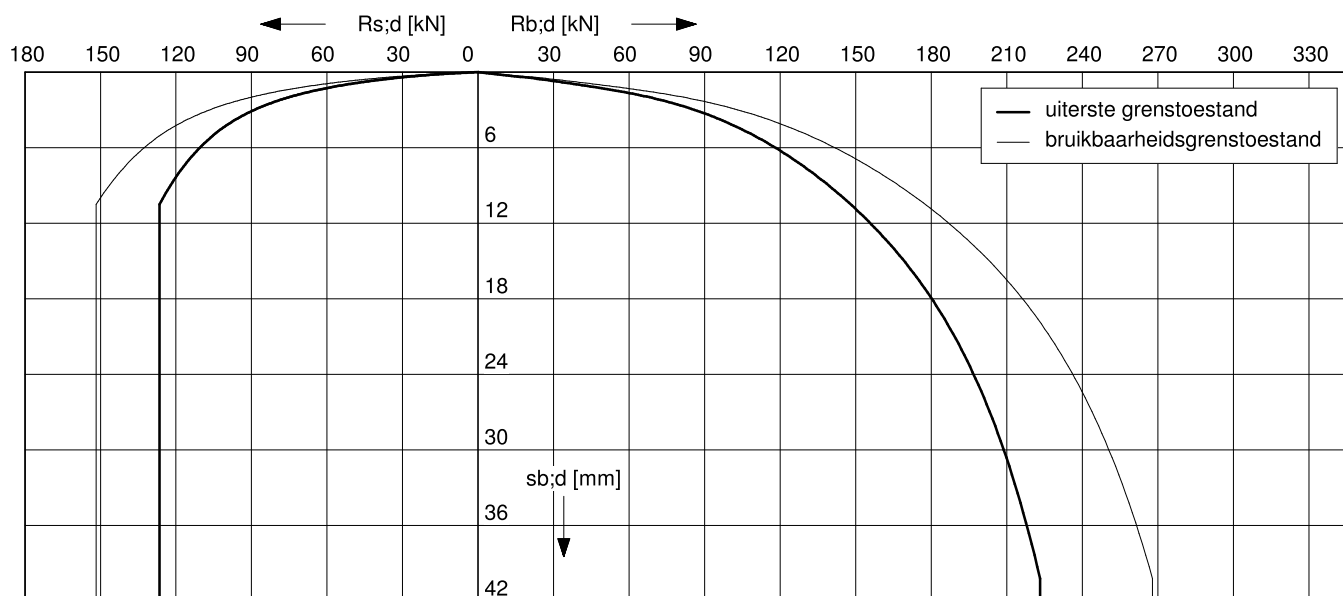
Paaltype : Casing-draaipaal

Sondeergroep : Projectlocatie A

Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

Paalafmeting : 0,273/0,390 m

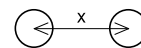
Paalpuntniveau : -7,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
304	45	349	38,4	3,0	41,3	2,4	43,7	27
274	45	319	21,6	2,7	24,3	2,2	26,4	30
243	45	288	13,0	2,4	15,4	2,0	17,4	33
213	45	258	8,5	2,1	10,6	1,8	12,4	37
182	45	227	5,9	1,9	7,8	1,5	9,3	40
152	45	197	3,9	1,6	5,5	1,3	6,9	44
122	45	167	2,6	1,4	4,0	1,1	5,1	46
91	45	136	1,8	1,1	2,9	0,9	3,8	49
61	45	106	1,2	0,9	2,1	0,7	2,8	52
30	45	75	0,7	0,6	1,3	0,5	1,9	55

Paalconfiguratie

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
234	45	279	6,2	1,9	8,1	1,9	10,0	35
210	45	255	4,9	1,7	6,6	1,7	8,4	39
187	45	232	3,8	1,6	5,3	1,6	6,9	43
164	45	209	2,9	1,4	4,3	1,4	5,8	48
140	45	185	2,3	1,3	3,5	1,3	4,8	52
117	45	162	1,8	1,1	2,9	1,1	4,0	57
94	45	139	1,4	0,9	2,3	0,9	3,2	60
70	45	115	1,1	0,8	1,8	0,8	2,6	63
47	45	92	0,8	0,6	1,4	0,6	2,0	67
23	45	68	0,5	0,5	1,0	0,5	1,4	71

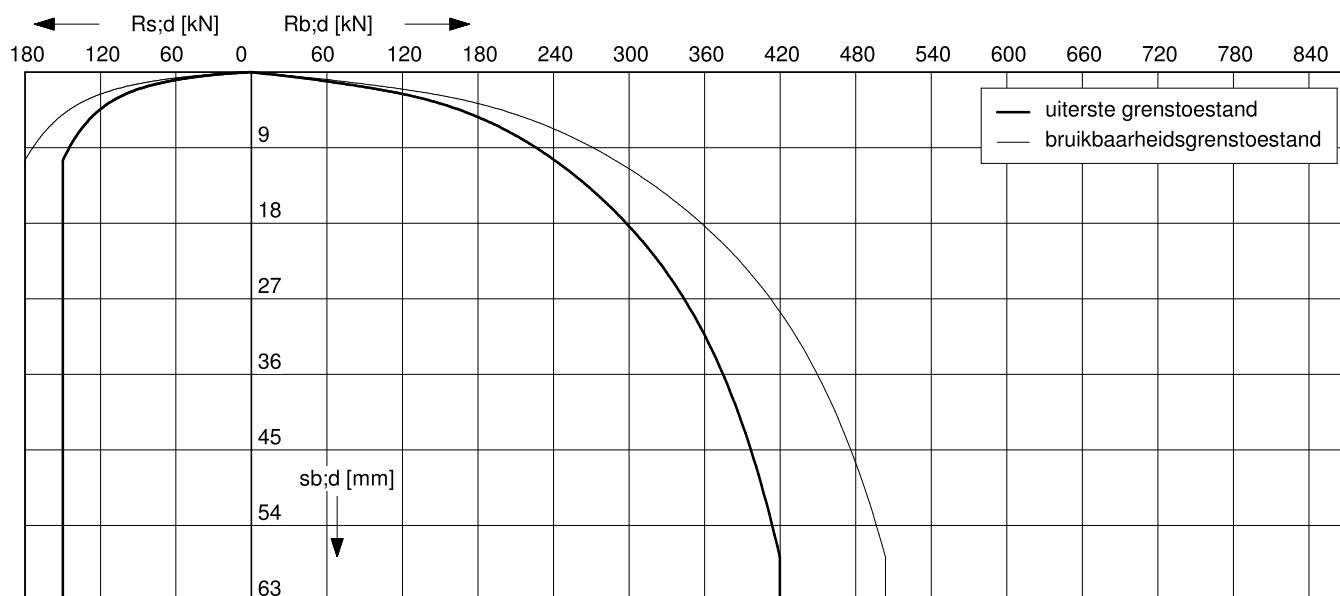
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Casing-draaipaal
Sondeergroep : Projectlocatie A
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-1

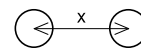
Paalafmeting : 0,324/0,560 m
Paalpuntniveau : -7,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
516	53	569	56,4	3,5	59,9	3,4	63,3	30
464	53	517	33,5	3,2	36,7	3,1	39,8	35
413	53	466	20,9	2,9	23,8	2,8	26,6	39
361	53	414	13,0	2,5	15,5	2,5	18,0	44
310	53	363	8,3	2,2	10,5	2,2	12,6	49
258	53	311	5,5	1,9	7,4	1,9	9,2	54
206	53	259	3,5	1,5	5,1	1,6	6,6	58
155	53	208	2,3	1,2	3,6	1,2	4,8	62
103	53	156	1,5	0,9	2,4	0,9	3,3	66
52	53	105	0,8	0,6	1,4	0,6	2,1	72

Paalconfiguratie

2-paalspoer



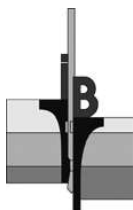
hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
397	53	450	9,2	2,2	11,4	2,7	14,1	39
357	53	410	7,0	2,0	9,1	2,5	11,5	45
318	53	371	5,4	1,8	7,2	2,2	9,5	51
278	53	331	4,1	1,6	5,7	2,0	7,7	58
238	53	291	3,1	1,4	4,5	1,7	6,3	64
198	53	251	2,3	1,2	3,6	1,5	5,1	70
159	53	212	1,8	1,0	2,8	1,3	4,1	75
119	53	172	1,3	0,8	2,1	1,0	3,2	80
79	53	132	0,9	0,6	1,5	0,8	2,3	86
40	53	93	0,6	0,4	1,0	0,6	1,5	94

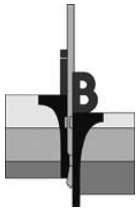
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$S_{1;d} = S_{b;d} + S_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$S_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$S_d = S_{1;d} + S_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	



Opdracht : 02P004278-01
Document : 02P004278-01-adv-01
Project : Pastorie Heilig Hart Kerk aan de Baronielaan te Breda

Bijlage I



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING CASING DRAAIPALEN

Controle uitgangspunten

Voorafgaand aan de uitvoering moet worden gecontroleerd:

- de relatie tussen: maaiveldhoogte, werkhoogte, bouwpeil t.o.v. Ref/NAP,
- schroef-/buisdiameter en paalpuntniveau in relatie tot grondonderzoek en funderingsadvies,
- overige relevante uitgangspunten geotechnische rapportages.

Naastliggende gebouwen

Voor zover het in het advies niet aan de orde is gesteld, dient te worden nagegaan of de palen gemaakt kunnen worden zonder risico's voor de belendingen. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen en de funderingswijze. Daarbij is ook de bouwkundige staat van de panden van belang.

Werkterrein/bouwput

Het werkterrein dient dermate droog en stabiel te zijn dat verantwoord kan worden gewerkt.

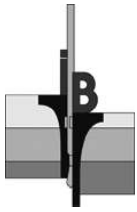
Voorkomen moet worden dat eenmaal gemaakte palen beschadigen doordat deze horizontaal worden belast door bijvoorbeeld het manoeuvreren van materieel of door graafwerk rond de paal.

Let op: in beginsel dienen de palen gemaakt te worden vanaf een zodanig werkniveau dat er geen potentiaalsprong is tussen de freatische grondwaterspiegel en de stijghoogte van het grondwater in dieper gelegen watervoerende lagen (hydrostatisch verloop vanaf het werkniveau).

De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke paalkwaliteit. De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.

Uitvoering

- De boormotor dient voldoende vermogen te kunnen leveren om de aanwezige bodemlagen te kunnen doorboren.
- Het inboren moet geleidelijk geschieden met zo min mogelijk opwaarts grondtransport.
- De buis inclusief schroefblad dient de krachten ten gevolge van het boren te kunnen opnemen.
- Voordat met het boren wordt begonnen dient de buis inclusief schroefblad te worden gecontroleerd op zichtbare gebreken en tijdens de uitvoering op rechtstand, dan wel de juiste schoorstand.
- De volgorde van uitvoering dient zodanig te zijn dat door het aanbrengen van een paal, de positie, de draagkracht en de integriteit van nabij gelegen palen niet negatief wordt beïnvloed.
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij of op een sondering worden gemaakt.
- Na het bereiken van het gewenste paalpuntniveau dient gecontroleerd te worden of zich geen grond en/of water in de buis bevindt. Wordt wel grond en/of water in de buis aangetroffen dan dient in principe de paal te worden afgekeurd en de buis te worden afgevuld met beton.
- Opslag transport en het onder de stelling brengen dient te geschieden conform de verwerkingsrichtlijnen van de leverancier.
- Bij paalgroepen wordt geadviseerd van "binnen naar buiten" te boren.
- Als hulptechnieken worden toegepast voor het inbrengen van de palen (bijvoorbeeld voorboren, spuiten of hakken) dient te worden nagegaan of hieraan voor wat betreft het geotechnisch ontwerp randvoorwaarden worden gesteld.



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING CASING DRAAIPALEN

Vastlegging uitvoeringgegevens

- Datum en nummer palenplan en overige relevante werktekeningen.
- Conditie werkterrein.
- Werkniveau t.o.v. Ref/NAP, aanwezigheid eventuele bemalingen.
- Ingezet materieel.
- Leverancier en samenstelling boorploeg.
- Zichtbare conditie palen.
- Vermogen boormotor (oliedruk, toerental).
- Rechtheid buis en kwaliteit schroefblad.
- Boorvolgorde met data.
- Paaltype, afmeting schacht en schroefblad, paalpuntniveau en wapening(code).
- Datum, begintijd en eindtijd vervaardiging palen.
- Bereikt paalpuntniveau t.o.v. Ref/NAP.
- Draaimoment en axiale druk per eenheid van diepte.
- Specieverbruik in relatie tot theoretisch paalvolume.
- Toegepaste hulpmaatregelen bij het inbrengen van de palen.
- Wijze afwerking paalkoppen.
- Bijzonderheden tijdens uitvoering (vershoven piketten, verloop van de buis, te grote doorbuiging van de buis, plaatsafwijkingen, scheefstand, onderbrekingen tijdens het boorproces e.d.).

Controle

Aan palen waarbij tijdens de uitvoering bijzonderheden werden geconstateerd dient tijdens de kwaliteitscontrole extra aandacht te worden besteed. Indien twijfel bestaat ten aanzien van het draagvermogen van een paal kan afhankelijk van de situatie worden nagesondeerd binnen 1,0 m van de paal, of kan een paal worden proefbelast.

Boortoezicht

Gezien de vele factoren die het installatieproces en daarmee de kwaliteit van de palen kunnen beïnvloeden wordt geadviseerd om per project na te gaan of onafhankelijk deskundig boortoezicht gewenst is. Desgewenst kan toezicht door ons bureau worden verzorgd.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieu-aspecten met betrekking tot eventuele aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

Tot slot

Voor meer algemene richtlijnen wordt verwezen naar:

- NEN-EN 12699:2001 "uitvoering van bijzonder geotechnisch werk –verdringingspalen",
- BRL-1710 "het aanbrengen van stalen buissegmentpalen",
- CUR 2004-1 "beoordelingssysteem voor de begaanbaarheid van bouwterreinen"
- CUR-aanbeveling 114 "toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

Verder kunnen gemeenten aanvullende en/of afwijkende eisen stellen ten aanzien van het ontwerp en de uitvoering van palen.

September 2013

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

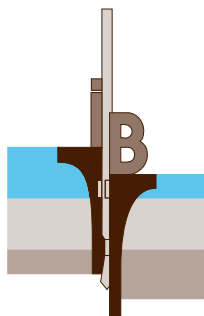
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau



Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Son B.V.

Ekkersrijt 2058
postbus 94 - 5690 AB Son
telefoon (0499) 47 17 92
telefax (0499) 47 72 02
e-mail post@inpijn-blokpoel.com

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

Verkenkend-, nader- en
saneringsonderzoek
Advisering
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)



VGM
C HECKLIST
A ANNEMERS

www.inpijn-blokpoel.com