

STATISCHE BEREKENING

Nieuwbouw woning met kantooruitbreiding bij een bestaande boerderij aan de Dorpsweg 7 te

Hoornaar

Projectnummer 15412

Datum 18-10-2023



Projectgegevens

Projectnummer 15412

Project Nieuwbouw woning met kantooruitbreiding bij een bestaande boerderij aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar

Datum 18-10-2023

Status Definitief

Opdrachtgever Particulier

Architect

Constructeur



Inhoudsopgave

Projectgegevens	2
Algemeen	4
Toegepaste materialen	5
Uitgangspunten kantoorruimte	6
Uitgangspunten woongebouw	7
Projectgegevens	8
Constructieve opbouw	8
Stabiliteit	9
Brandwerendheid woning.....	9
Brandwerendheid kantoorruimte	9
Wateraccumulatie	9
Belastingen	10
Hout- en staalconstructies.....	12
Fundering - Palen	17
Computeroutput	1 t/m 31
Bijlage A - Sonderingen en fundatieadvies	

Algemeen

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 b.v. 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.

Voorschriften Eurocode

Gebruik wordt gemaakt van onderstaande geldende constructieve voorschriften en de daarbij horende nationale bijlagen. Verder zal er, indien noodzakelijk gebruik gemaakt worden van diverse richtlijnen, voorschriften of overige geldende (gemeenschappelijke) bepalingen.

- | | | |
|-----------------|-----|---|
| • NEN-EN 1990 | EC0 | Grondslagen van het constructief ontwerp |
| • NEN-EN 1991-1 | EC1 | Belastingen op constructies |
| • NEN-EN 1992-1 | EC2 | Ontwerp en berekening van betonconstructies |
| • NEN-EN 1993-1 | EC3 | Ontwerp en berekening van staalconstructies |
| • NEN-EN 1994-1 | EC4 | Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies |
| • NEN-EN 1995-1 | EC5 | Ontwerp en berekening van houtconstructies |
| • NEN-EN 1996-1 | EC6 | Ontwerp en berekening metselwerkconstructies |
| • NEN-EN 1997-1 | EC7 | Geotechnisch ontwerp |

Gebruikte software

Voor elke statische berekening maakt ons bureau gebruik van diverse Excelbestanden en de navolgende software programma's:

- | | | |
|--------------------|------|--------------|
| • TS-Liggers | V6 | Technosoft |
| • TS-Raamwerken | V6 | Technosoft |
| • TS-Balkenrooster | V6 | Technosoft |
| • TS-Construct | V6 | Technosoft |
| • TS-Kolomwapening | V6 | Technosoft |
| • Connection | 20.1 | IdeaStatica |
| • VNK Statica | 6.0 | VNK-platform |

Toegepaste materialen

In deze berekening wordt, indien van toepassing en tenzij anders aangegeven, gebruik gemaakt van onderstaande materialen en materiaalkwaliteiten.

- **Beton**
 - Betonkwaliteit : C20/25
 - Milieuklasse : zie tekening
 - Betonstaal : B500B

- **Staal**
 - Walsprofielen en constructiestaal : S235JRH
 - Kokerprofielen : S275J0H
 - Boutkwaliteit : 8.8
 - Ankerbouten : 4.6
 - Lassen : minimaal Δ4

- **Hout**
 - Standaard bouwhout : C18
 - Constructiehout : C24
 - Gelamineerd hout : GL24

- **Steen**
 - Kalkzandsteen : CS12 (o.g.)

Uitgangspunten kantoorruimte

Grondslagen constructief ontwerp

Gevolgklasse	: CC2a	<i>Middelmatige gevolgen, risicogroep laag</i>
Ontwerplevensduurklasse	: 3	<i>Gebouwen en andere gewone constructies</i>
Ontwerplevensduur (jaar)	: 50	
Betrouwbaarheidsklasse	: RC2	
KFI-factor	: 1,00	
Correctiefactor ξ	: 0,89	

Gebruiksclassificatie en Ψ -factoren voor gebouwen

		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
B	: Kantoorruimten	0,5	0,5	0,3
H	: Daken	0,0	0,0	0,0
Sn	: Sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0
Wi	: Windbelasting	0,0	0,2	0,0

Belastingfactoren voor de uiterste grenstoestanden UGT

Belastingfactoren in tijdelijke en blijvende ontwerpsituaties

combinatie	vgl.	Blijvende belastingen				Veranderlijke belastingen		
		Ongunstig	Gunstig	Overheersend e belasting	Gelijktijdig met overheersende			
					Belangrijkste	Andere		
A EQU 6.10	1,10 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,50 Q_{k1}		1,50 $\Psi_0 Q_{k1}$			
B STR/GEO 6.10a	1,35 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$			1,50 $\Psi_0 Q_{k1}$			
B STR/GEO 6.10b	1,20 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,50 Q_{k1}		1,50 $\Psi_0 Q_{k1}$			
C STR/GEO 6.10	1,00 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,30 Q_{k1}		1,30 $\Psi_0 Q_{k1}$			

Belastingfactoren voor de bruikbaarheidstoestanden BGT

combinatie	vgl.	Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen	
		Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek 6.14	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k;1}$	1,0 $\Psi_0 Q_{k1}$	
Frequent 6.15	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k;1}$	1,0 $\Psi_1 Q_{k1}$	
Quasi-blijvend 6.16	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k;1}$	1,0 $\Psi_2 Q_{k1}$	

Uitgangspunten woongebouw

Grondslagen constructief ontwerp

Gevolgklasse	: CC1b	<i>Geringe gevolgen</i>
Ontwerplevensduurklasse	: 3	<i>Gebouwen en andere gewone constructies</i>
Ontwerplevensduur (jaar)	: 50	
Betrouwbaarheidsklasse	: RC1	
KFI-factor	: 0,90	
Correctiefactor ξ	: 0,89	

Gebruiksclassificatie en Ψ -factoren voor gebouwen

		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
A	: Woon- en verblijfsruimten	0,4	0,5	0,3
H	: Daken	0,0	0,0	0,0
Sn	: Sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0
Wi	: Windbelasting	0,0	0,2	0,0

Belastingfactoren voor de uiterste grenstoestanden UGT

Belastingfactoren in tijdelijke en blijvende ontwerpsituaties

combinatie	vgl.		Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen		
			Ongunstig	Gunstig	Overheersend e belasting	Gelijktijdig met overheersende	
						Belangrijkste	Andere
A	EQU	6.10	1,10 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,35 Q_{k1}		1,50 $\Psi_0 Q_{ki}$
B	STR/GEO	6.10a	1,22 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$			1,35 $\Psi_0 Q_{ki}$
B	STR/GEO	6.10b	1,08 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,35 Q_{k1}		1,35 $\Psi_0 Q_{ki}$
C	STR/GEO	6.10	1,00 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,30 Q_{k1}		1,30 $\Psi_0 Q_{ki}$

Belastingfactoren voor de bruikbaarheidstoestanden BGT

combinatie	vgl.		Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen	
			Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek	6.14		1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k;1}$	1,0 $\Psi_0 Q_{ki}$
Frequent	6.15		1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k;1}$	1,0 $\Psi_1 Q_{ki}$
Quasi-blijvend	6.16		1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 $Q_{k;1}$	1,0 $\Psi_2 Q_{ki}$

Projectgegevens

Projectomschrijving

De opdrachtgever is voornemens een bestaand gebouw uit te breiden met een kantoorruimte en nieuwe woning aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar. De woning en kantoorruimte worden geschakeld aan de bestaande boerderij. Het plan is ontworpen en bouwkundig uitgewerkt door Van de Padt & Partners Architecten.

Als uitgangspunt voor deze berekening zijn de tekeningen DO-01 en DO-02 van bovengenoemde architect met projectnummer 29-22 allen van de datum 28-06-2023. Afwijkingen tussen de bouwkundige tekeningen, de constructietekeningen en productietekeningen dienen tijdig te worden gemeld bij bovengenoemde architect en ons bureau.

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.

Constructieve opbouw

Hieronder volgt een korte samenvatting van de constructieve opbouw van het pand:

- Hellende dak woning : Prefab kapconstructie vzw pannen
- Plat dak kantoor : Houten balklagen vzw beschot
- 1e verdiepingsvloer woning : Breedplaatvloer H = 280mm
- Begane grondvloer : Hectarvloer H = 200mm
- Fundering : op palen
- Dragende wanden : Kalkzandsteen gelijmd.
- Gevel : HSB-wanden

Stabiliteit

De stabiliteit van de totale constructie wordt verzorgd door de combinatie van metselwerk wanden en schijfwerking in de verdiepingsvloeren. In zowel horizontale als verticale richting zijn voldoende wandlengten aanwezig om de stabiliteit te waarborgen. Rotatiestabiliteit is door de verschillende werklijnen ook gewaarborgd. De hoeken van de metselwerkwanden worden vertand uitgevoerd om extra stabiliserende krachten te verkrijgen (meer tegengewicht).

Brandwerendheid woning

Een constructiedeel behoort tot de hoofd draagconstructie indien het bezwijken ervan leidt tot het voortschrijdend bezwijken van het gebouw of andere brandcompartimenten van het gebouw. Dit betekent dat gebouwen met maar één brandcompartiment géén hoofd draagconstructie hebben en daarmee ook niet de hiervoor geldende (hogere) brandwerendheidseisen. Geadviseerd wordt om bij sterkte bij brand, een minimale tijdsduur tot bezwijken te hanteren van **30 minuten**.

Brandwerendheid kantoorruimte

Conform artikel 2.10 van het bouwbesluit 2012, bezwijkt een bouwconstructie bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen de in tabel 2.10.1 aangegeven tijdsduur door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. Zie ook onderstaande tabel:

Woonfunctie	Tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten	
<i>Indien geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau</i>	60	X
<i>Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m en geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 m boven het meetniveau</i>	90	
<i>Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 m boven het meetniveau</i>	120	

Bekorting tijdsduur bezwijking

In afwijking van het tweede lid wordt de in tabel 2.10.1 aangegeven tijdsduur met 30 minuten bekort, indien geen vloer van een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau én de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

Dit dient tijdig aangetoond te worden middels een vuurlastberekening e.e.a. conform opgave van de brandveiligheidsadviseur / bouwfysicus.

Wateraccumulatie

Spuwers- of nood overstorten moeten er voor zorgen, dat in geval van een totale verstopping van de reguliere hemelwaterafvoeren, het hemelwater afgevoerd kan worden en de constructie geen gevaar loopt. Keuze praktisch: 150 x 100mm (B xH), waarbij het laatste punt 30 mm boven het dakvlak zit.

Belastingen

		Permanent	Veranderlijk	
		g_k	q_k	Q_k
Hellend dak / $\alpha = 50^\circ$ / woongebouw				
e.g. pannendak		= 0,70 kN/m ²		
e.g. PV-panelen		= <u>0,20 kN/m²</u>		
e.g. dakconstructie		= 0,90 kN/m ²		
e.g. dakconstructie t.o.v. grondvlak		= 1,40 kN/m²		
Sn - Sneeuwbelasting - regulier	$\mu_1 = 0,27$	=	0,19 kN/m²	
H - Daken, niet toegankelijk		=	1,00 kN/m²	1,50 kN
Hellend dak / $\alpha = 28^\circ$ / woongebouw				
e.g. pannendak		= 0,70 kN/m ²		
e.g. PV-panelen		= <u>0,20 kN/m²</u>		
e.g. dakconstructie		= 0,90 kN/m ²		
e.g. dakconstructie t.o.v. grondvlak		= 1,02 kN/m²		
Sn - Sneeuwbelasting - regulier	$\mu_1 = 0,85$	=	0,60 kN/m²	
H - Daken, niet toegankelijk		=	1,00 kN/m²	1,50 kN
Plat dak / $\alpha = 0^\circ$ / kantoor				
e.g. houten balklaag		= 0,30 kN/m ²		
e.g. plafond, dakbedekking en isolatie		= 0,20 kN/m ²		
e.g. PV-panelen		= <u>0,20 kN/m²</u>		
e.g. dakconstructie		= 0,70 kN/m²		
Sn - Sneeuwbelasting - regulier	$\mu_1 = 0,80$	=	0,56 kN/m ²	
Sn - Sneeuwbelasting - ophoping	$\mu_2 = 2,00$	=	1,40 kN/m²	
H - Daken, niet toegankelijk		=	1,00 kN/m ²	1,50 kN
1e verdiepingvloer / woongebouw				
e.g. breedplaatvloer	280 mm	= 7,00 kN/m ²		
e.g. afwerkvloer	90 mm	= 1,80 kN/m ²		
A - Niet gemeenschappelijke vloeren		=	1,75 kN/m ²	3,00 kN
lichte scheidingswanden	$\leq 1,00 \text{ kN/m}^1$	=	<u>0,50 kN/m²</u>	
			8,80 kN/m²	2,25 kN/m²
Begane grondvloer / woongebouw				
e.g. hectar-vloer	200 mm	= 5,00 kN/m ²		
e.g. afwerklaag	90 mm	= 1,80 kN/m ²		
A - Niet gemeenschappelijke vloeren		=	1,75 kN/m ²	3,00 kN
lichte scheidingswanden	$\leq 1,00 \text{ kN/m}^1$	=	<u>0,50 kN/m²</u>	
			6,80 kN/m²	2,25 kN/m²

Begane grondvloer / kantoor

e.g. hectar-Moer	200 mm	= 5,00 kN/m ²		
e.g. afwerklaag	90 mm	= 1,80 kN/m ²		
B - kantoorruimten		=	<u>2,50 kN/m²</u>	3,00 kN
			6,80 kN/m²	2,50 kN/m²

Belastingen uit wanden en overige verticale gevelvulling

Gevelmetselwerk	100 mm	2,00 kN/m ²
Kalkzandsteen	120 mm	2,20 kN/m ²
Kalkzandsteen	150 mm	2,70 kN/m ²
Kalkzandsteen	214 mm	3,85 kN/m ²
Pui + glas	100 mm	1,00 kN/m ²
HSB-wanden + houten afwerking	100 mm	0,50 kN/m ²
Gevelstuc afwerking	100 mm	0,50 kN/m ²

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

Belastingen uit installaties e.d.

Vlak,- lijn,- en puntlasten voortkomend uit bouwkundige installaties of voorzieningen zoals boilers; warmtepompen; sauna's; liftconstructies e.d. zullen opgegeven dienen te worden door de opdrachtgever, installateur, leverancier of door de architect.

Windbelasting



Windgebied	: II
Terreincategorie	: 2 (onbebouwde omgeving)
Hoogte H	: 8075 mm
C _s /C _d	: 1,00
Extreme stuwdruk q _p	: 0,79 kN/m ²
Overige windvormfactoren conform de eurocode NEN-EN 1991 - 1 - 4	

Hout- en staalconstructies

Houten balklaag (A) – Plat dak kantoorruimte

$L_{t,max}$: 3150 mm
Max. h.o.h. afstand : 610 mm } Keuze: **58 x 155 mm² (CC2)**

Voor de profielcontrole verwijzen we naar de bijlage computeroutput blz. 1 en verder.

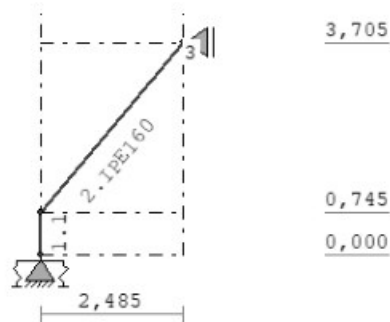
Houten balklaag (B) – Erker woning

Keuze praktisch: minimaal 44 x 89mm, h.o.h. 610mm. Bovenregel van kozijn dragend uitvoeren.

HSB-stijl buitengevel

Keuze praktisch: minimaal 46 x 196 mm² h.o.h. 406 mm, aan één zijde beplaat met $d = 15$ mm.

Stalen spant S-1



Belastingen		Permanent	Veranderlijk
q_1 Kap woning 50°	1,50 x 1,40 =	2,10 kN/m ¹	
	1,50 x 0,19 =		0,30 kN/m ¹
Kap dakkapel 28°	2,00 x 1,02 =	2,05 kN/m ¹	
	2,00 x 0,60 =		1,20 kN/m ¹
	=	4,15 kN/m¹	1,50 kN/m¹
q_2 HSB-wand	1,50 x 0,50 =	0,75 kN/m¹	
q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting			

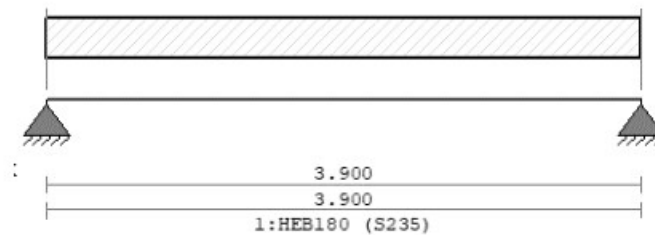
Reacties						opmerkingen
		g_k	q_k	$q_{k,sn}$	q_d	
V_1	[kN]	51,00	8,80	3,30	67,00	
V_2	[kN]	58,00	10,60	3,30	77,00	

Profiel

HEB180

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 3 en verder

Ligger 1.1 – t.b.v. Erker woongebouw



Belastingen			Permanent	Veranderlijk
q_1 Hellend dak	1,35 x	1,02 =	1,40 kN/m ¹	
	1,35 x	0,60 =		0,80 kN/m ¹
Plat dak erker	0,65 x	0,70 =	0,45 kN/m ¹	
	0,65 x	1,40 =		0,90 kN/m ¹
1e verdieping	1,95 x	8,80 =	17,15 kN/m ¹	
	1,95 x	2,25 =		4,40 kN/m ¹
Pui	1,50 x	1,00 =	1,50 kN/m ¹	
Kzs 150mm	1,50 x	2,70 =	4,05 kN/m ¹	
HSB-wand	1,50 x	0,50 =	0,75 kN/m ¹	
		=	25,30 kN/m¹	6,10 kN/m¹
q_2 1e verdieping	1,30 x	8,80 =	11,45 kN/m¹	
	1,30 x	2,25 =		2,95 kN/m¹

q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting

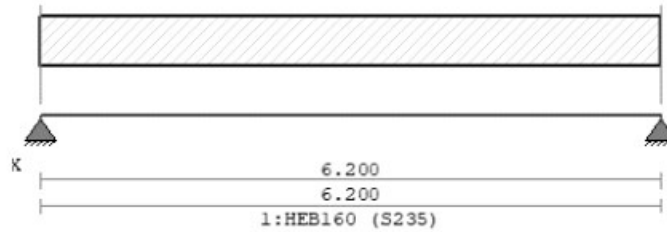
Reacties		g_k	q_k	$q_{k,sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	51,00	8,80	3,30	67,00	
V_2	[kN]	58,00	10,60	3,30	77,00	

Profiel **HEB180**

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 16 en verder

Opleggen op Kolom k.1 keuze praktisch: k80.80.4CF

Ligger 1.2 – t.b.v. plat dak kantoorruimte



Belastingen	Permanent	Veranderlijk
-------------	-----------	--------------

q_1 Plat dak	$3,10 \times 0,70 =$	2,15 kN/m¹
	$3,10 \times 1,40 =$	4,35 kN/m¹

q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting

Reacties

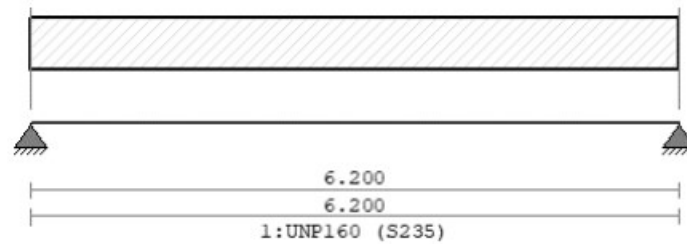
		g_k	q_k	$q_{k,sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	8,00	-	13,50	29,80	

Profiel **HEB160 + 10 mm opwaartse zeeg**

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 22 en verder

Opleggen op Kolom k.2 keuze praktisch: k80.80.4CF

Ligger 1.3 – t.b.v. plat dak kantoorruimte



Belastingen	Permanent	Veranderlijk
-------------	-----------	--------------

q_1 Plat dak	$1,55 \times 0,70 =$	$1,10 \text{ kN/m}^1$
	$1,55 \times 1,40 =$	$2,15 \text{ kN/m}^1$

q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting

Reacties

		g_k	q_k	$q_{k,sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	4,00	-	6,70	14,80	

Profiel UNP160 + 10 mm opwaartse zeeg

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 27 en verder

Fundering - Gewichtsberekening

Op de volgende bladzijden wordt per dragende wand de belasting omschreven. Deze dient door de vloerleverancier overgenomen te worden in de berekening van de fundatie.

$q_{k, eg}$ eigen gewicht constructie d.m.v. factor -1 bij de permanente belastingen.

				<u>Permanent</u>	<u>Veranderlijk</u>
Voorgevel woning					
q_1	Kap woning		1,70 x 1,40 =	2,40 kN/m ¹	
			1,70 x 0,19 =		0,30 kN/m ¹
	1e verdiepingvloer	toev	0,50 x 8,80 =	4,40 kN/m ¹	
			0,50 x 2,25 =		1,15 kN/m ¹
	m.w. + 150 mm kzs		3,50 x 4,70 =	16,45 kN/m ¹	
				23,25 kN/m¹	1,45 kN/m¹
q_2	m.w. + 150 mm kzs	max	4,40 x 4,70 =	20,70 kN/m¹	
Linker zijgevel woning					
q_1	Kap woning	toev	0,50 x 1,40 =	0,70 kN/m ¹	
			0,50 x 0,19 =		0,10 kN/m ¹
	HSB-wand + 150 mm kzs		3,50 x 3,20 =	11,20 kN/m ¹	
				11,90 kN/m¹	0,10 kN/m¹
q_2	1e verdiepingvloer		3,25 x 8,80 =	28,60 kN/m¹	
			3,25 x 2,25 =		7,30 kN/m ¹
q_3	1e verdiepingvloer		1,45 x 8,80 =	12,75 kN/m¹	
			1,45 x 2,25 =		3,25 kN/m ¹
F_1	Ligger 1.1		=	58,00 kN	10,30 kN
					sn 3,30 kN
Linker zijgevel erker					
q_1	Plat dak		0,60 x 0,70 =	0,40 kN/m ¹	
			0,60 x 1,40 =		0,85 kN/m ¹
	Pui		2,60 x 1,00 =	2,60 kN/m ¹	
				3,00 kN/m¹	0,85 kN/m¹

Achtergevel woning

q_1	Kap woning		1,50 x	1,40 =	2,10 kN/m ¹	
			1,50 x	0,19 =		0,30 kN/m ¹
	1e verdiepingsvloer	toev	0,50 x	8,80 =	4,40 kN/m ¹	
			0,50 x	2,25 =		1,15 kN/m ¹
	HSB-wand + 120 mm kzs		3,50 x	2,70 =	9,45 kN/m ¹	
					15,95 kN/m¹	1,45 kN/m¹
q_2	HSB-wand + 120 mm kzs		max	4,40 x	2,70 =	11,90 kN/m¹

Dragende wand woning

q_1	1e verdiepingsvloer		3,10 x	8,80 =	27,30 kN/m ¹	
			3,10 x	2,25 =		7,00 kN/m ¹
	150 mm kzs		3,50 x	2,70 =	9,45 kN/m ¹	
					36,75 kN/m¹	7,00 kN/m¹

Scheidingswand woning - kantoor

q_1	Kap woning	toev	0,50 x	1,40 =	0,70 kN/m ¹	
			0,50 x	0,19 =		0,10 kN/m ¹
	Plat dak	toev	0,50 x	0,70 =	0,35 kN/m ¹	
			0,50 x	1,40 =		0,70 kN/m ¹
	214mm kzs		3,50 x	3,85 =	13,50 kN/m ¹	
					14,55 kN/m¹	0,80 kN/m¹
q_2	1e verdiepingsvloer		3,25 x	8,80 =	28,60 kN/m¹	
			3,25 x	2,25 =		7,30 kN/m¹
q_3	1e verdiepingsvloer		1,75 x	8,80 =	15,40 kN/m¹	
			1,75 x	2,25 =		3,95 kN/m¹
F_1	Ligger 1.2			=	5,80 kN	2,65 kN
F_2	Uit v.s. trapgat			=	25,10 kN	6,40 kN

Voorgevel kantoor

q_1	Plat dak	1,50 x	0,70 =	1,05 kN/m ¹	
		1,50 x	1,40 =		2,10 kN/m ¹
	HSB-wand + 120 mm kzs	2,90 x	2,70 =	7,85 kN/m ¹	
				8,90 kN/m¹	2,10 kN/m¹

F_1	Ligger 1,3	=	8,00 kN	13,50 kN
-------	------------	---	----------------	-----------------

Achterevel kantoor

q_1	Plat dak	1,10 x	0,70 =	0,75 kN/m ¹	
		1,10 x	1,40 =		1,55 kN/m ¹
	HSB-wand + 120 mm kzs	2,90 x	2,70 =	7,85 kN/m ¹	
				8,60 kN/m¹	1,55 kN/m¹

Dragende wand kantoor

q_1	Plat dak	2,65 x	0,70 =	1,85 kN/m ¹	
		2,65 x	1,40 =		3,70 kN/m ¹
	100 mm kzs	2,90 x	2,00 =	5,80 kN/m ¹	
				7,65 kN/m¹	3,70 kN/m¹

Fundering - Palen

Sonderingen

Voor het bepalen van de fundatiemethode zijn sonderingen en een fundatieadvies gemaakt. Dit rapport, met projectnummer 2300852 van GEOSONDA, d.d. 28-09-2023 is opgenomen in bijlage B van deze berekening.

Uitgangspunten berekening

- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2;
- Funderingselementen worden axiaal centriscch op druk belast;
- Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:
- Paaltype Stalen buispaal

Berekeningsresultaten

Hieronder is een samenvatting gegeven van het paal draagvermogen zoals omschreven in het advies.

Paal draagvermogen $R_{c,netto,d}$ [kN]

Paaltype	Stalen buispaal
Diameter	R219
Inheinviveau	1750-
<i>S-01</i>	126
<i>S-02</i>	177
<i>S-03</i>	152

Computer output



Project : 15412
 Onderdeel : houten balklagen
 Datum : 10/10/2023
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : Z:\ACAD\15412\03-Sterk_Berekeningen\
 2-Hoofdberekening\03-TS output\15412_houten
 balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Gording berekening. (A)

platdak

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 58 x 155	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] : 3150	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
Windgebied	: 3	Terrein	:	Onbebouwd
Gebouw L x B x H	[m] : 9.20 x 5.90 x 8.10			

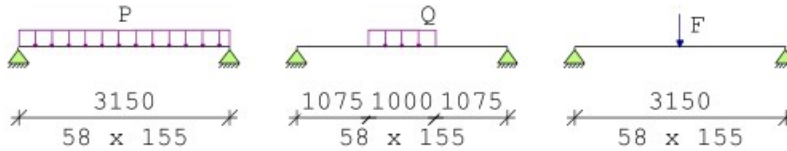
Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	: 0.30
Isolatie	: 0.20
Extra gewicht	: 0.20
Totaal [kN/m ²]	: 0.70

Veranderlijke belastingen

q_k	[kN/m ²] :	1.00
Q_k	[kN/m] :	2.00
Q_k	[kN] :	3.00
Q_k oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10
Reductiefactor	:	0.77
Wind $Q_{p,prob}$	[kN/m ²] :	0.65 (= $C_{prob}^2 * Q_p = 1.00^2 * 0.65$)
Sneeuw vormfactor μ_1	:	2.00

Project : 15412
 Onderdeel : houten balklagen
 Datum : 10/10/2023
 Eenheden : kN/m/rad



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

Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Perm.bel. gunstig : 0.90

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

γ_M [-]: 1.30

Stabiliteit

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

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit m.b.t. gebruiksfase volgens par.6.3.3:
 Belastingcombinatie wind omhoog (opbuigend moment):

$\kappa_{crit,y}$ [-] : 1.00 frm(6.34)

Resultaten (maatgevende combinaties)

		eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.78 < 2.46 [N/mm ²]	0.32
Geconc. belasting	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.14/ 1.54+ 0.78/ 2.31 = 0.43	0.43
Geconc. belasting	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 14.49 < 14.77 [N/mm ²]	0.98
Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding.			
Geconc. belasting	u_{bij}	= 9.26 < 12.60 [mm]	0.74
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	= 12.03 < 12.60 [mm]	0.95

Project.....: 15412
 Onderdeel....: Stalen spant S-1
 Constructeur.: ██████████
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 18/10/2023
 Bestand.....: Z:\ACAD\15412\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15412_spant s-1.rww

Belastingbreedte.: 3.500
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

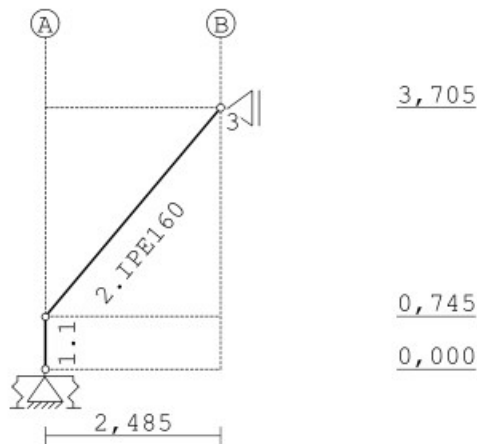
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)



GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	3.705
2	B	2.485	0.000	3.705

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	2.485
2	0.745	0.000	2.485
3	3.705	0.000	2.485

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE160	1:S235	2.0090e+03	8.6900e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	82	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE160

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	0.745
3	2.485	3.705

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE160	NDM	NDM	0.745	
2	2	3	1:IPE160	NDM	NDM	3.865	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	010				-90.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	4.500e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	11.00	Gebouwhoogte.....:	8.07
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

WIND

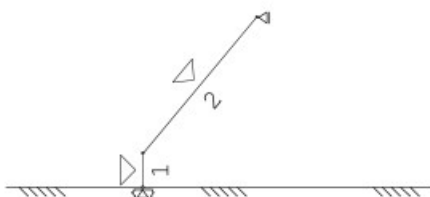
Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd
 Windgebied: 2 Vb,0 ..[4.2].....: 27.000
 Positie spant in het gebouw....: 7.500 Kr[4.3.2].....: 0.209
 z0[4.3.2]...: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000
 Co wind van links ..[4.3.3]...: 1.000 Co wind van rechts....: 1.000
 Co wind loodrecht ..[4.3.3]...: 1.000
 Cpi wind van links ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi wind van rechts .[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cfr windwrijving[7.5].....: 0.040

STAFTYPEN

Type	staven
5:Linker gevel.	: 1
7:Dak.	: 2

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven

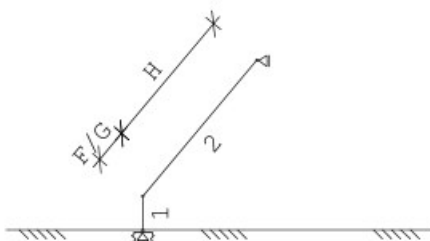


WIND DAKTYPES

Nr.	StAAF Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2 Lessenaarsdak	1.000	1.000	7.2.4

WIND ZONES

Wind van links Wind van rechts



Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	StAAF	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	0.745	D
2	2	0.000	0.741	F/G
3	2	0.741	3.124	H

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.787	3.500		-0.827	-i	
Qw2	1.00	0.800	0.787	3.500		-2.204	D	
Qw3	1.00	0.700	0.787	0.102		-0.056	F	50.0
Qw4	1.00	0.700	0.787	3.398		-1.872	G	50.0
Qw5	1.00	0.633	0.787	3.500		-1.745	H	50.0
Qw6		-0.200	0.787	3.500		0.551	+i	

BELASTINGGEVALLEN

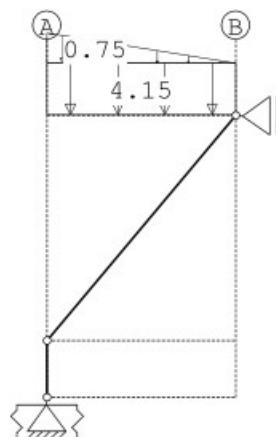
B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
	4 Sneeuw	22 Sneeuw A
	5 Knik	0 Onbekend

g = gegeneerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

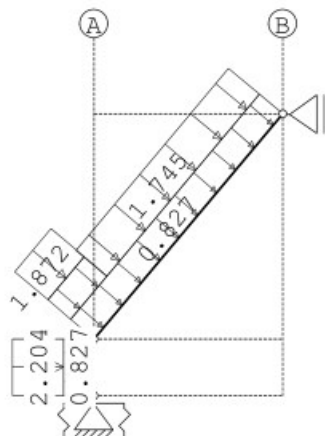
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-4.15	-4.15	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-0.75	0.00	0.000	0.000			

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



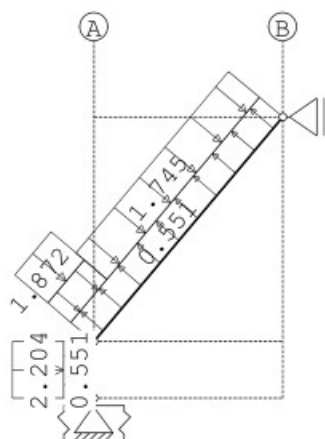
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-2.20	-2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.06	-0.06	0.000	3.124	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-1.87	-1.87	0.000	3.124	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-1.75	-1.75	0.741	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

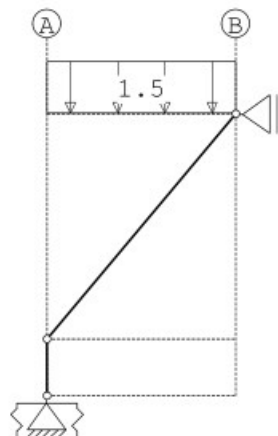
Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw6	0.55	0.55	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.55	0.55	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-2.20	-2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.06	-0.06	0.000	3.124	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-1.87	-1.87	0.000	3.124	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-1.75	-1.75	0.741	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw



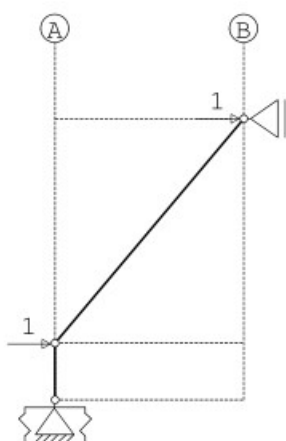
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
9	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
10	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
12	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
13	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
14	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
15	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,3}$
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,4}$
17	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

-
- 1 Geen
 - 2 Alle staven de factor:0.90
 - 3 Geen
 - 4 Geen
 - 5 Geen
 - 6 Alle staven de factor:0.90
 - 7 Alle staven de factor:0.90
 - 8 Alle staven de factor:0.90

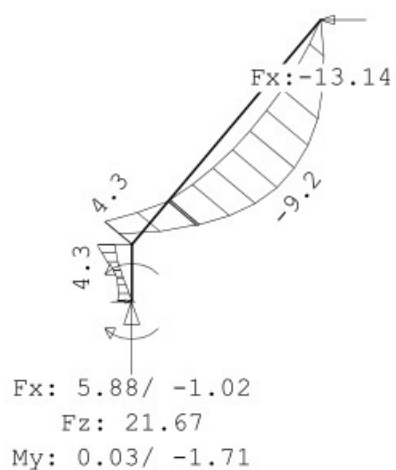
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

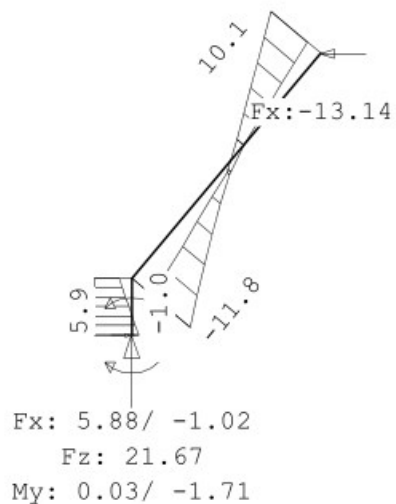
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

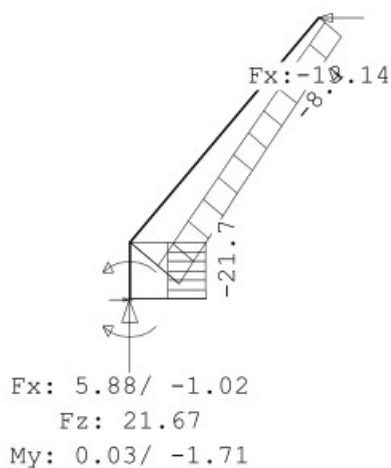


Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

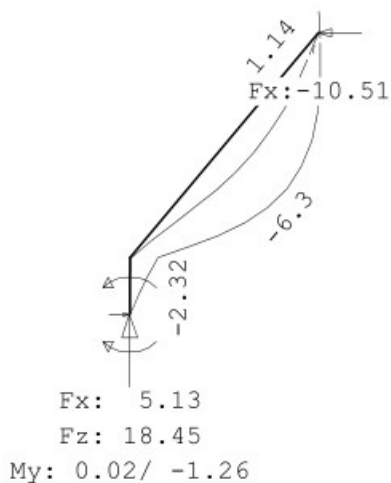
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.02	5.88	10.77	21.67	-1.71	0.03
3	-13.14	-3.49	0.00	0.00		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.53	5.13	15.03	18.45	-1.26	0.02
3	-10.51	-5.13	0.00	0.00		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE160	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	: 1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	: 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik;z} [m]	aanp. z [kN]
1	0.745	Geschoord	0.745	0.0	Geschoord	0.745	0.0
2	3.865	Geschoord	3.865	0.0	Geschoord	3.865	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	0.75	0.745
		onder:	0.75	0.745
2	1.0*h	boven:	3.86	3.865
		onder:	3.86	3.865

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.236 55	8,4
2	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.815 192	47

Opmerkingen:

[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	3.86	N	N	0.0	9	1 Eind	-6.0	-15.5	0.004
		9 1 Bijk						-4.3	-15.5	0.004	

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

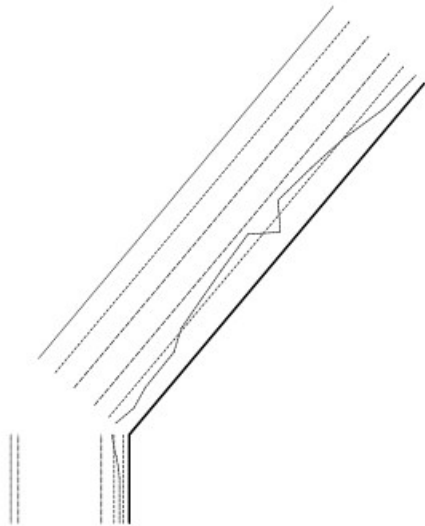
Staaft	BC Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	9 1	0.745	-2.3	2.5	300 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0023 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 9; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 0.745 [m] levert dit $h / 321$ (toel.: $h / 300$).

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



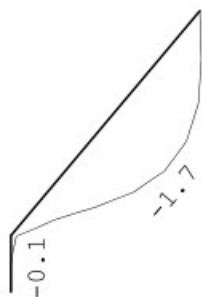
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

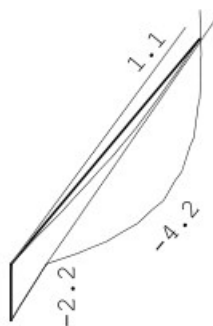
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN wbij

Karakteristieke combinatie



Project.....: 15412

Onderdeel....: Stalen spant S-1

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
2	2	Neg.	1.634	3865	-1.5	-4.2	914		-5.7		-5.7	673
2	2	Pos.	/	7730	0.1	2.8	2729		2.9		2.9	2629

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	h [h/]
1	1	Neg.	745	-0.1		-2.2	-2.3	321

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	h [h/]
2	Pos.	745	0.1		2.2	2.3	321

Technosoft Liggers release 6.74

18 okt 2023

Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.1

Constructeur.: XXXXXXXXXX

Dimensies....: KN/m/1ad

Datum.....: 10/10/2023

Bestand.....: Z:\ACAD\15412\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15412_ligger 1.1.dlw

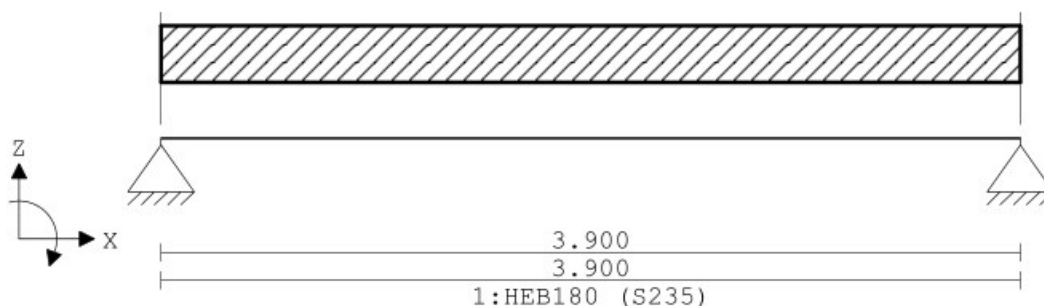
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.900	3.900

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB180



Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.1

BELASTINGGEVALLEN

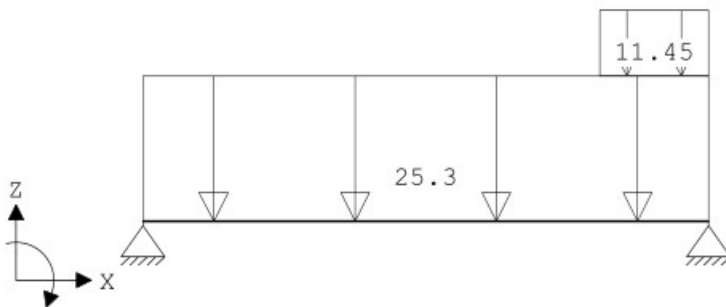
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Sneeuw	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw	22 Sneeuw A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



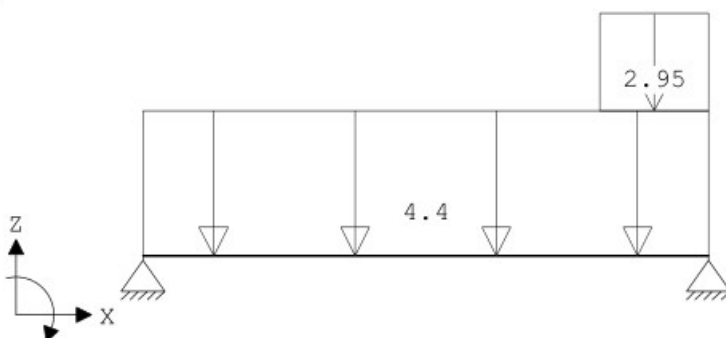
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-25.300	-25.300		0.000	3.900
2	1:q-last		-11.450	-11.450		3.150	0.750

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

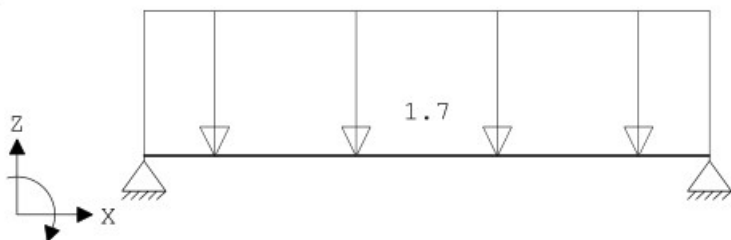
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-4.400	-4.400		0.000	3.900
2	1:q-last		-2.950	-2.950		3.150	0.750

Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.1

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Sneeuw



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.700	-1.700		0.000	3.900

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35	2	psi0	1.35			
6	Fund.	1	Perm	0.90									
7	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
8	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
9	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.35						
10	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.35	2	psi0	1.35			
11	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
12	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
13	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00	2	psi0	1.00			
14	Freq.	1	Perm	1.00									
15	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
16	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						
17	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00	2	psi2	1.00			
18	Quas.	1	Perm	1.00									
19	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
20	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Alle velden de factor:0.90
- 7 Alle velden de factor:0.90
- 8 Alle velden de factor:0.90
- 9 Alle velden de factor:0.90
- 10 Alle velden de factor:0.90

Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.1

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	46.04	67.12	0.00	0.00
2	52.29	77.03	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	51.16	59.95	0.00	0.00
2	58.10	68.68	0.00	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB180	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.90 6*,65
		onder:	3.90 3.900

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.589 138	46

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

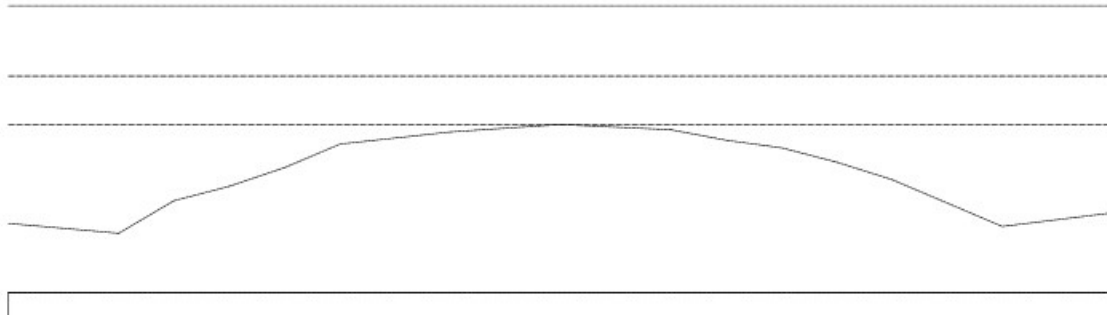
Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vlr+w	db	3.90	N	N	0.0 -11.8	11	1 Eind	-11.8	±15.6	0.004
		db					11	1 Bijk	-1.7	±7.8	0.002

Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.1

UNITY-CHECK'S

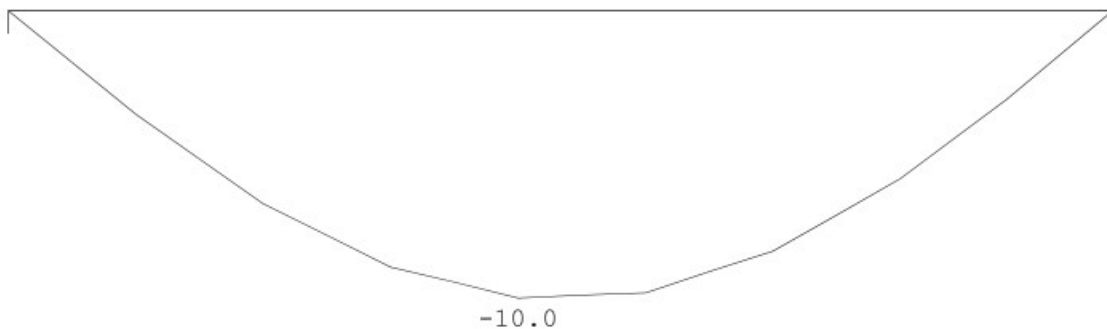
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- . - . - . Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

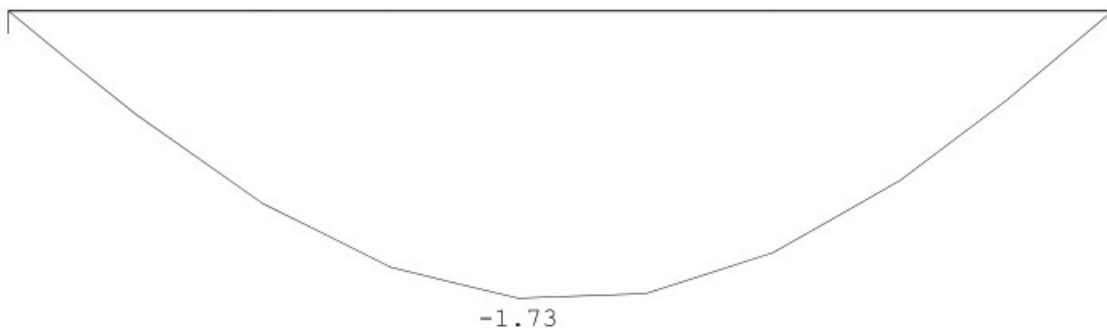
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

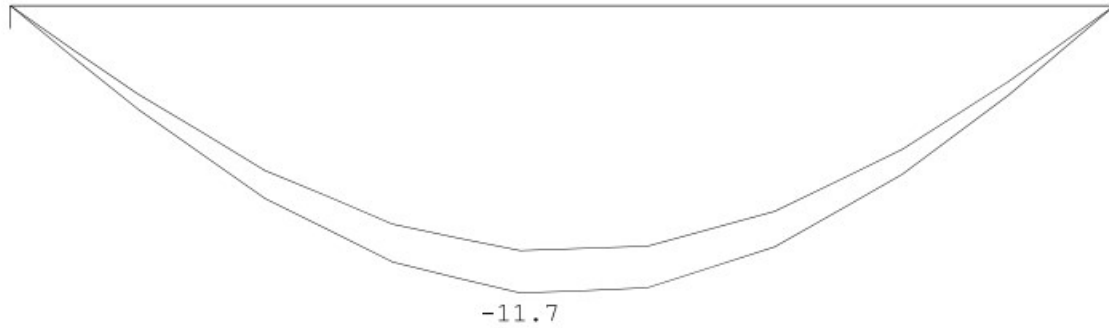


Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.1

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
1	Neg.	1.800	3900	-10.0		-1.7 2256	-11.7		-11.7 334

Technosoft Liggers release 6.74

18 okt 2023

Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.2

Constructeur.: XXXXXXXXXX

Dimensies....: KN/m/rad

Datum.....: 10/10/2023

Bestand.....: Z:\ACAD\15412\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15412_ligger 1.2.dlw

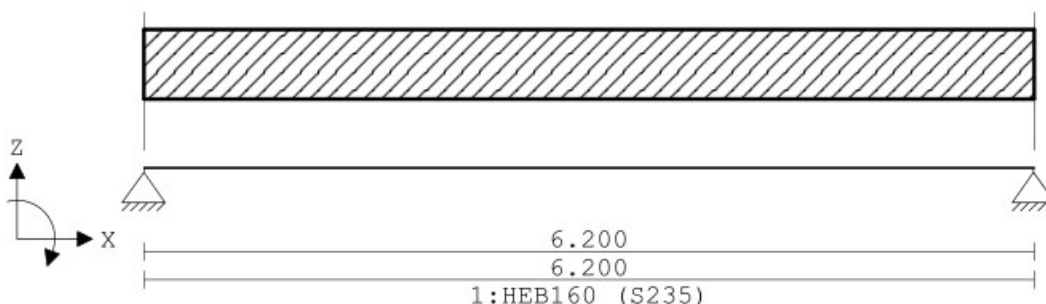
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.200	6.200

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB160



Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.2

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Alle velden de factor:0.90
- 4 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	7.19	29.81	0.00	0.00
2	7.19	29.81	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	F	M
1	21.47	0.00
2	21.47	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB160	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaft	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	6.20	8*, 689; 0, 688
		onder:	6.20	8*, 689; 0, 688

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaft nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.555	131

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

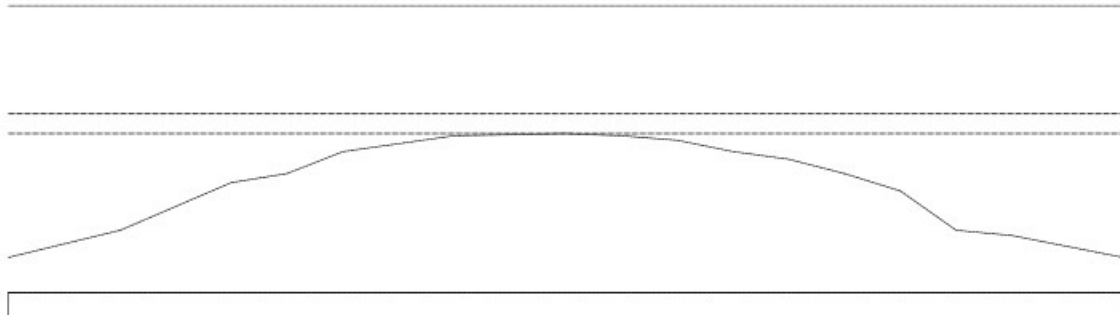
Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
1	Dak	db	6.20	N	N	10.0	-25.5	5	1	Eind	-15.5	-24.8	0.004
		db						5	1	Bijk	-16.0	-24.8	0.004

Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.2

UNITY-CHECK'S

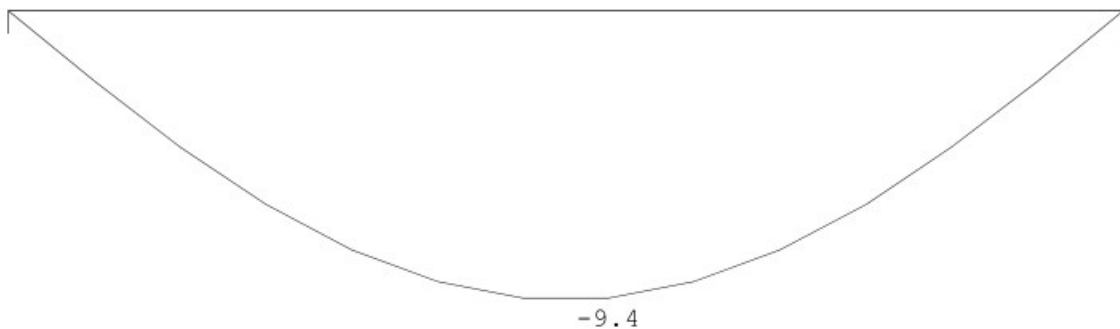
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- - - - - Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- - - - - Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

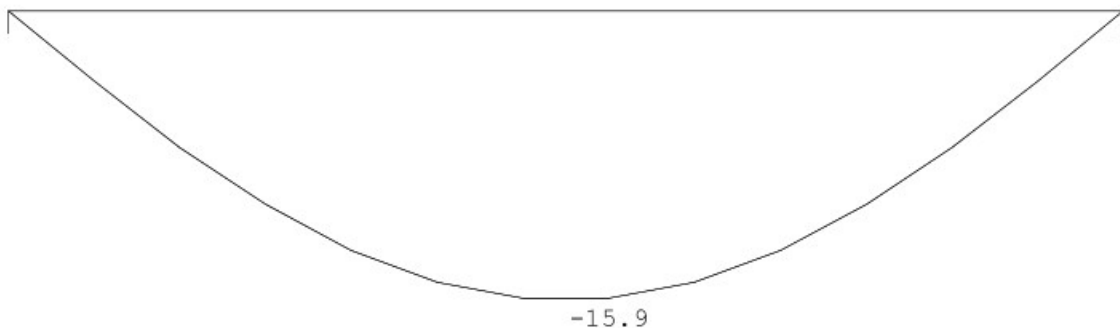
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN wbij [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

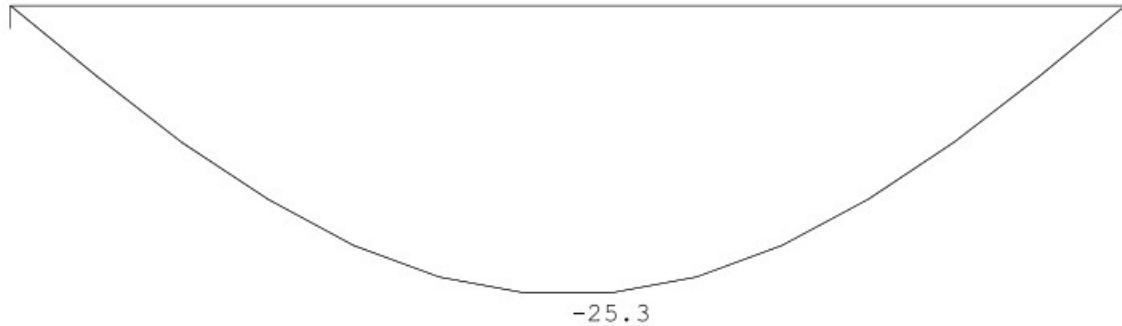


Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.2

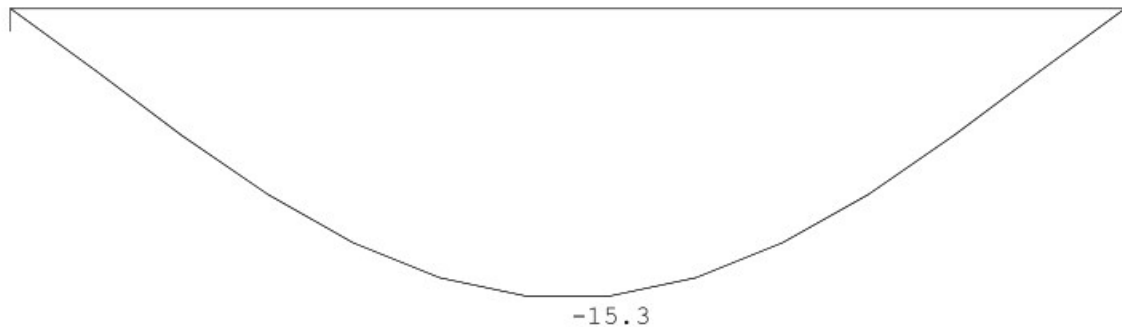
DOORBUIGINGEN Wtot [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



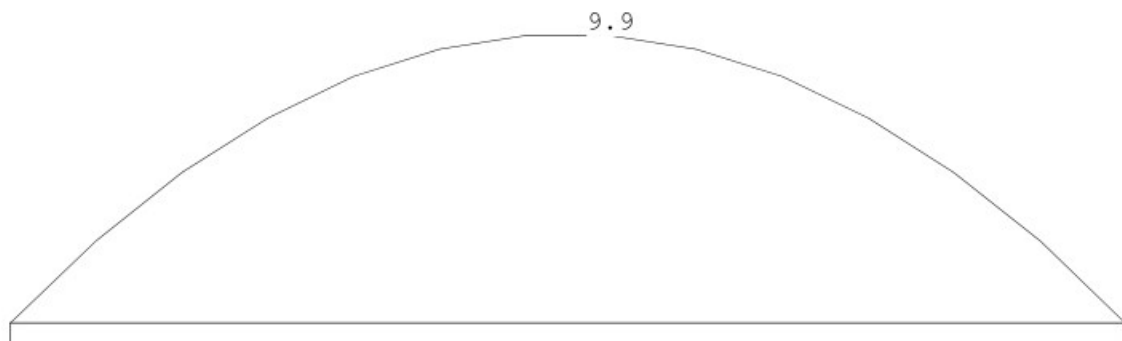
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
1	Neg.	3.338	6200	-9.4	-15.9	390	-25.3	9.9	-15.3 404

ZEEG wc [mm]

Ligger:1



Technosoft Liggers release 6.74

18 okt 2023

Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.2

Constructeur.: [REDACTED]

Dimensies....: KN/m/rad

Datum.....: 10/10/2023

Bestand.....: Z:\ACAD\15412\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15412_ligger 1.3.dlw

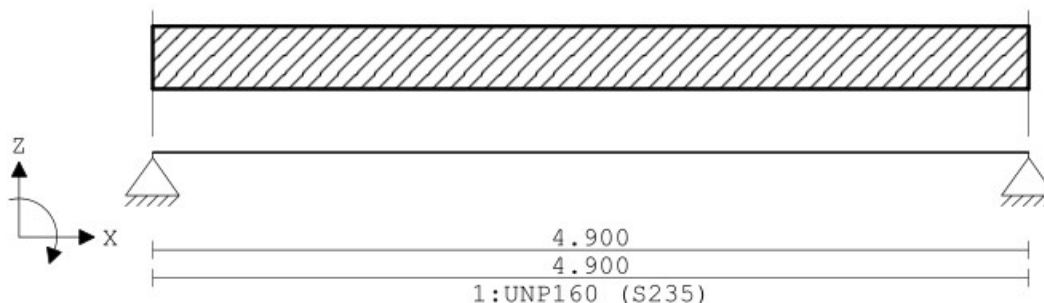
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.900	4.900

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP160	1:S235	2.4010e+03	9.2500e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	65	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP160



Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.2

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Alle velden de factor:0.90
- 4 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	2.84	11.69	0.00	0.00
2	2.84	11.69	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	F	M
1	8.42	0.00
2	8.42	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP160	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		:	1.00	Gamma M;1
		:		1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	4.90	4.900
		onder:	4.90	4.900

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.443	104
										76

Opmerkingen:

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

Project.....: 15412

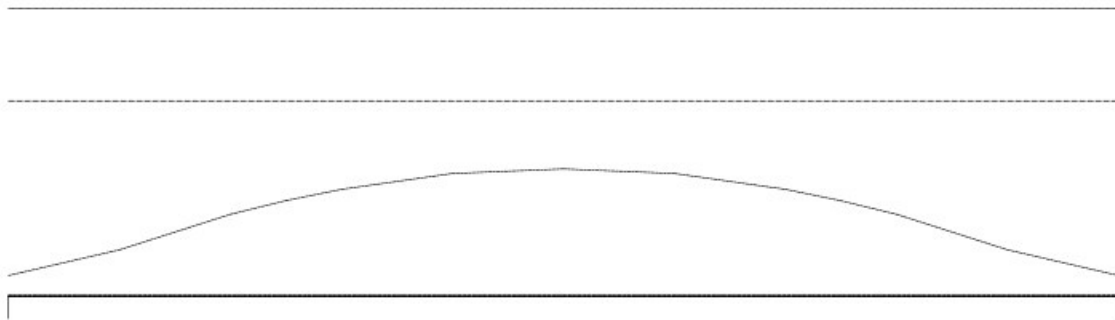
Onderdeel....: Ligger 1.2

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Ligger:1 Toelaatbaar	
				I	J						[mm]	*1
1	Vloer	db	4.90	N	N	0.0	-13.3	5	1 Eind	-13.3	±19.6	0.004
		db							5 1 Bijk	-8.3	±14.7	0.003

UNITY-CHECK 'S

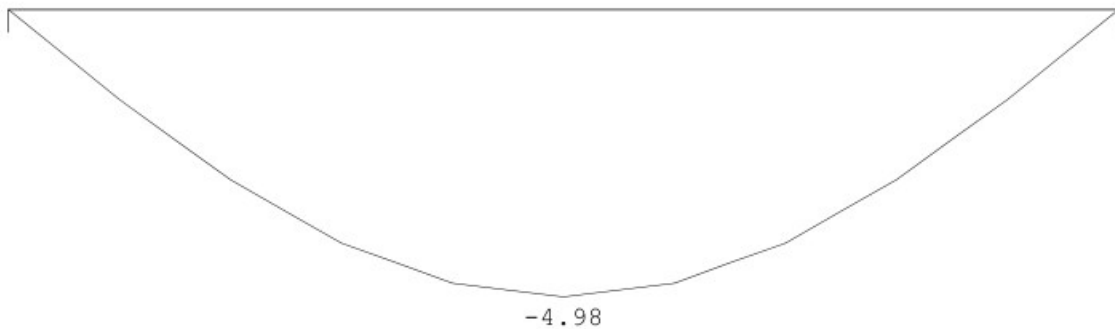
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- - - - - Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

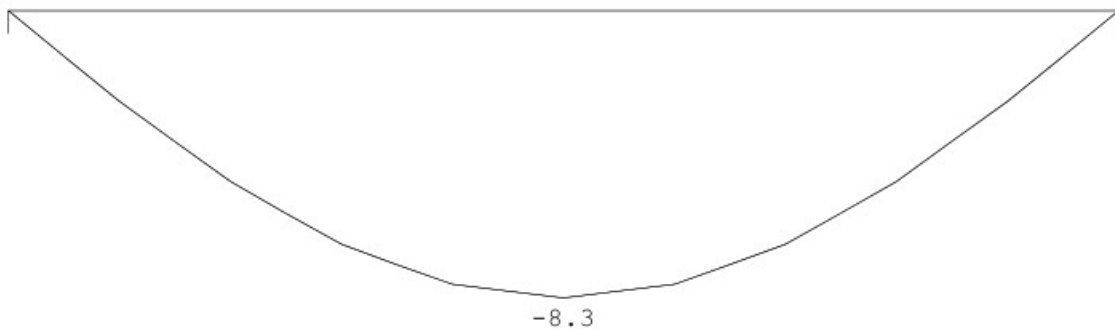
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

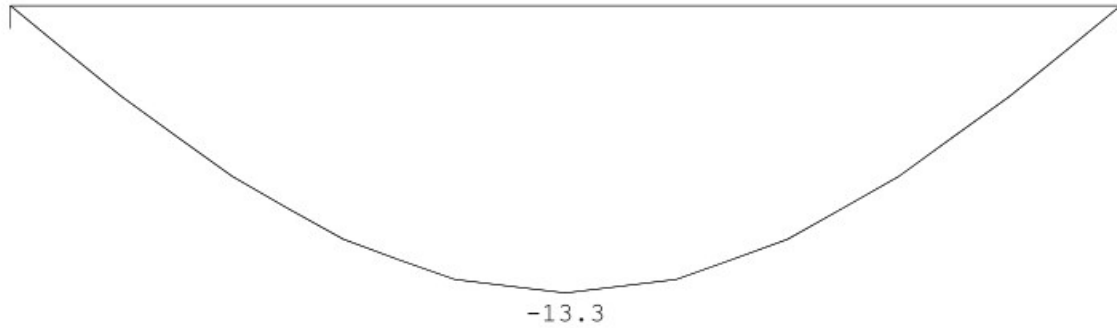


Project.....: 15412

Onderdeel....: Ligger 1.2

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
1	Neg.	2.450	4900	-5.0		-8.3 590	-13.3		-13.3 369

Bijlage A



Funderingsadvies
**Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te
Hoornaar**

Rapportnummer 2300852-F1

Datum rapport 28-09-2023

Impressum

Rapport

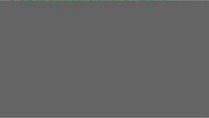
2300852-F1

Funderingsadvies

Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te
Hoornaar

Versie	Datum
1	28-09-2023

Ondrachtgever



Betrokken partijen



Opdrachtnemer



Inhoudsopgave

1	Projectgegevens	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Gegevens	3
1.3	Algemeen	3
2	Onderzoek en bodemopbouw	4
2.1	Bestaande bouw	4
2.2	Grondonderzoek	4
2.3	Bodemopbouw	4
3	Funderingsadvies	5
3.1	Funderingswijze	5
3.2	Fundering op palen	5
3.3	Stalen buispalen (inwendig geheid)	5
3.4	Casing draaipalen	5
3.5	Paalpuntniveau	6
3.6	Fundering nieuw versus fundering voormalig/belendend	6
3.7	Uitvoering	7
4	Draagvermogen	9
4.1	Uitgangspunten	9
4.2	Draagkracht op druk	9
4.3	Voorbeeldberekening	10
4.4	Paalkopzakking-veerstijfheid-ervorming	11

Bijlagen

Bijlage A	Resultaten grondonderzoek
Bijlage B	Resultaten funderingsberekening
Bijlage C	Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp en definities
Bijlage D	Algemene eisen grondverbetering en verdichting

1 PROJECTGEGEVENS

1.1 Inleiding

Men is voornemens een pand uit te breiden gelegen aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar. De uitbreiding wordt niet onderkelderd. Door de constructeur is geen opgave verstrekt van de optredende belastingen. Bouwkundige en constructieve tekeningen zijn niet verstrekt. De locatie is beperkt toegankelijk. De voorkeur gaat uit naar segmentpalen welke doorgaans met klein materieel aangebracht kunnen worden.

In voorliggend rapport zal nader worden ingegaan op het door Geosonda uitgevoerde grondonderzoek en de wijze waarop de optredende belasting aan de ondergrond kan worden afgedragen.

1.2 Gegevens

Thans is gebruik gemaakt van de navolgende informatie:

Omschrijving	Opsteller	Projectnr.	Datum
Grondonderzoek	Geosonda	2300852-V1	28-9-2023

1.3 Algemeen

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. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen of voormalige bebouwing, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

Wijzigingen in het ontwerp en de in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten kunnen van invloed zijn op de resultaten van de in dit rapport vermelde berekeningen. Ons bureau kan geen verantwoordelijkheid nemen ten aanzien van de juistheid en volledigheid van de verstrekte informatie. De inhoud van het rapport heeft niet de insteek uitputtend te zijn. Uitvoeringsaspecten vallen buiten het kader van de opdracht.

2 ONDERZOEK EN BODEMOPBOUW

2.1 Bestaande bouw

Het pand dateert oorspronkelijk van ca. 1725. Er zijn geen gegevens verstrekt/bekend omtrent de fundatiewijze en bouwkundige staat van het pand. Vermoedelijk is het pand gefundeerd op staal. Geadviseerd wordt dit na te gaan.

2.2 Grondonderzoek

Door Geosonda is een grondonderzoek uitgevoerd. Onder het grondvlak van de nieuwbouw zijn 3 sonderingen gemaakt. Zie bijlage A.

De hoogteligging van de onderzoekspunten is vastgelegd ten opzichte van NAP.

Bij de sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en het wrijvingsgetal weergegeven. Dit getal is de verhouding tussen voornoemde meetwaarden. Middels het wrijvingsgetal wordt in het algemeen een goede indicatie van de verschillende grondsoorten verkregen.

Op de projectlocatie is ten tijde van het geotechnisch grondonderzoek geen meting verricht van de het freatische grondwater. Opgemerkt wordt dat de grondwaterstand kan fluctueren. De stijghoogte is o.a. afhankelijk van de bodemopbouw, neerslag, aanwezigheid van open water. Mogelijk was het grondwater nog niet ingesteld of wordt deze beïnvloed door de stijghoogte van het grondwater in dieper gelegen lagen.

In de maanden januari t/m maart worden in het algemeen de hoogste grondwaterstanden verwacht en in de periode juli t/m september de laagste. In de tussenliggende periode is sprake van een gemiddelde grondwaterstand.

2.3 Bodemopbouw

Op basis van de grondonderzoeksresultaten is de bodemopbouw geïnterpreteerd.

Onder een antropogene toplaag bestaande uit los gepakte zanden worden tot ca. -1,0 m t.o.v. NAP weinig vaste losgepakte, mogelijk geroerde, waargenomen. Hieronder worden tot de maximaal verkende diepte overwegend matig vaste tot vaste zanden geregistreerd. Tussen ca. -8,0 en -10,0 m t.o.v. NAP doorsneden door een in dikte variërende vaste klei- en of siltlaag.

3 FUNDERINGSADVIES

3.1 Funderingswijze

Gezien de aanvang van de draagkrachtige lagen wordt geadviseerd de optredende belastingen vanuit de constructie middels palen aan de ondergrond af te dragen. Indien in het ontwerp een zettingsvrije vloer wordt verlangd, adviseren wij deze overeenkomstig de hoofdconstructie op palen te funderen middels het toepassen van een vrijdragende vloer. Bij toepassing van een vloer op zand dient afhankelijk van de optredende belasting rekening te worden gehouden met aanzienlijke (verschil)zakkingen. Geadviseerd wordt de uitbreiding constructief te dilateren t.o.v. de bestaande bouw.

3.2 Fundering op palen

Gezien de grondslag wordt een opspannende paal geadviseerd bij voorkeur met een gegarandeerde schacht. In dit stadium is niet bekend of heitrillingen gewenst, acceptabel en of toegestaan zijn. Verder is de bereikbaarheid van de projectlocatie beperkt en zal bij de keuze van het paalsysteem in acht worden genomen.

In dit rapport wordt het paaltypen stalen buispaal (inwendig geheid; niet trillingsvrij) en een casing draaipaal (geschroefd; trillingsvrij) uitgewerkt. Beide paaltypen kunnen desgewenst gesegmenteerd worden aangebracht en zijn doorgaans met een klein equipment aan te brengen. De uiteindelijke keuze zal door de opdrachtgever gemaakt dienen te worden. Dit is mede afhankelijk of het bestaande pand en of bebouwing in de omgeving gevoelig is voor (hei)trillingen. Geadviseerd wordt met de paalleverancier de haalbaarheid van de geadviseerd afzetniveaus te bespreken.

3.3 Stalen buispalen (inwendig geheid)

Dit is een in de grond gevormde, grondverdringende betonpaal met permanente stalen buis, door middel van heien op diepte gebracht. Het aanbrengen van stalen buispalen is niet trillingsvrij. Stalen buispalen zijn goed controleerbaar ten aanzien van plaatsing in de zandlaag. De volgende schachtdiameter zijn in de berekening beschouwd. Hierbij wordt aangenomen dat de toegepaste voetplaat maximaal 10 mm groter is dan de diameter van de schacht (buis):

- 168 mm
- 219 mm
- 273 mm

De volgende paalklasse factoren worden aangehouden:

- paalklasse punt α_p = 0,7
- paalvoetvorm β = 1,0
- paalvoetdwarsdoorsnede s = 1,0
- paalklasse schacht (druk) α_s = 0,01

3.4 Casing draaipalen

Dit is een trillingsvrij ingebracht in de grond gevormde, grondverdringende (opspannende) betonpaal met permanente stalen buis, schroevend op diepte gebracht. Deze palen kunnen desgewenst gesegmenteerd worden aangebracht en zijn doorgaans met een klein equipment aan te brengen. Middels het bijhouden van de boordruk kan worden nagegaan/gecontroleerd of de palen worden afgezet in een (draagkrachtige) zandlaag. De volgende schachtdiameter zijn in de berekening beschouwd:

- 168 / 290 mm (diameter buis / schroefblad)
- 219 / 380 mm (diameter buis / schroefblad)
- 273 / 470 mm (diameter buis / schroefblad)

Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:

- paalklasse punt α_p = 0,56
- paalvoetvorm β = 0,6
- paalvoetdwarsdoorsnede s = 1,0
- paalklasse schacht (druk) α_s = 0,006

3.5 Paalpuntniveau

In onderstaande tabel worden per sondering de door ons geadviseerde paalpuntniveaus gegeven. In bijlage B zijn meerdere niveaus weergegeven voor de uitwisselbaarheid en indien in functie van de belasting een ander niveau wenselijk is.

Sondering [nr.]	Hoogte maaiveld [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Sondering [nr.]	Hoogte maaiveld [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]
		Geadviseerd			Geadviseerd
1	+1,56	-1,5	3	+1,90	-1,5
2	+1,60	-1,5			

3.6 Fundering nieuw versus fundering voormalig/belendend

Door het aanbrengen van de nieuwe fundering mag het functioneren van de bestaande fundering niet worden geschaad. Ook mag de aanwezigheid van een vervallen funderingen het functioneren van de nieuwe fundering niet beïnvloeden. Geadviseerd wordt om gegevens ten aanzien van de voormalige en bestaande omliggende fundering zo veel mogelijk te achterhalen.

Opgemerkt wordt dat nadere gegevens met betrekking tot een vervallen en/of functionerende fundering aanleiding kan geven tot een wijziging van het in dit rapport vermelde paalsysteem en/of aanpassing van de paalpuntniveaus en/of aanpassing van de aan te houden afstand tussen de nieuwe palen en de bestaande/vervallen palen.

Te slopen/voormalige bebouwing

Indien de te slopen/voormalige bebouwing op palen of putringen is/was gefundeerd, adviseren wij deze niet te trekken bij de graafwerkzaamheden. De palen dienen op ca. 0,5 m onder het aanlegniveau te worden afgeknepen. Indien deze wel worden getrokken kan dit ontspanning van de bodemlagen leiden en dus het draagvermogen en of integriteit van de nieuwe palen beïnvloeden. Verder wordt geadviseerd de positie van de palen in te meten zodat bij het ontwerp van de nieuwe fundering hiermede rekening kan worden gehouden. Indien de te slopen/voormalige bebouwing op staal is/was gefundeerd wordt geadviseerd vanaf het voormalige aanlegniveau een goed verdicht zandpakket aan te brengen.

Nieuwe palen naast een belending op staal.

Nabij een belending op staal dient er bij de opzet van een palenplan naar te worden gestreefd om zo weinig mogelijk palen dicht op de belending te plaatsen en een zo groot mogelijke afstand tot de belending aan te houden. Geadviseerd wordt om de palen te maken vanaf het huidige maaiveld of vanaf een werkniveau dat minstens 0,50 m hoger ligt dan het aanlegniveau van de bestaande fundering. Dit maaiveld/werkniveau dient zich minstens uit te strekken tot 2,5 m uit de belending. Na het aanbrengen van de palen kunnen de funderingsstroken worden uitgegraven en palen op hoogte worden afgebrand/afgewerkt. Bij toepassing van een fundering op palen naast een fundering op staal dient rekening te worden gehouden met verschilzettingen. In dit kader wordt geadviseerd de uitbreiding constructief te dilateren t.o.v. de bestaande bouw.

Nieuwe palen naast vervallen of nog functionerende palen

Het aanbrengen van de nieuwe palen mag het draagvermogen van nog functionerende palen niet beïnvloeden. Voorkomen moet worden dat tijdens het aanbrengen van de nieuwe palen dit tot verstoring leidt van de grondslag waaraan de nabijgelegen palen hun draagvermogen ontlede. Dit kan dan aanleiding geven tot zakking van de functionerende palen. Ook mag de wijze van de destijds aangebrachte (vervallen) palen het draagvermogen van de nieuwe palen niet beïnvloeden. Dit kan aanleiding geven tot zakken van de nieuwe palen.

Bij een fundering op palen is het dus wenselijk om een zekere afstand aan te houden tussen de nieuwe palen en de vervallen palen en de aanwezige palen onder de belending. Voor wat betreft de minimaal te hanteren afstand zijn geen landelijke normen of officiële richtlijnen voor handen. Door ons bureau wordt over het algemeen aanbevolen om van de navolgende minimumafstanden uit te gaan. Daarbij wordt opgemerkt dat het in sommige gevallen zinvol kan zijn om de te hanteren afstand nader af te stemmen op de aard van de belending en gegevens van de bestaande en de nieuwe fundering. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen vervallen palen en nog functionerende palen.

Bij toepassing van een fundering op palen naast een fundering op palen dient rekening te worden gehouden met een initiële zettingen van de nieuwe palen. In dit kader wordt geadviseerd de bouwdelen onderling te dilateren.

Nieuwe palen naast vervallen grondverwijderende palen.

- Indien de palen op een afstand $6 D_{eq}$ (D_{eq} van de vervallen grondverwijderende paal) met een minimum van 2,0 meter worden gemaakt is er naar verwachting sprake van een maagdelijke grondslag en zijn er grondmechanisch gezien geen beperkingen ten aanzien van het draagvermogen en afzetniveau.
- Indien positieve kleef wordt gemodelleerd vanaf een niveau hoger dan het afzetniveau van de vervallen palen en de nieuwe palen zijn voorzien tussen $3 D_{eq}$ en $6 D_{eq}$ naast een grondverwijderende paal zal rekening dienen te worden gehouden met een gereduceerd draagvermogen. Verder wordt geadviseerd de nieuwe palen minimaal 0,5 meter dieper af te zetten. Binnen $3 D_{eq}$ wordt geadviseerd geen palen te plaatsen.
- Indien positieve kleeftraject wordt gemodelleerd vanaf een niveau dieper dan het afzetniveau van de vervallen palen zijn er grondmechanisch gezien geen beperkingen ten aanzien van het draagvermogen. Wel wordt geadviseerd als gevolg van uitvoeringsonvolkomenheden de palen op minimaal $2D_{eq}$ te plaatsen.

Nieuwe palen naast vervallen grondverdringende paal.

- Door het opspannende karakter van deze aanwezige palen zijn er grondmechanisch gezien geen beperkingen ten aanzien van het draagvermogen. Wel wordt geadviseerd als gevolg van uitvoeringsonvolkomenheden de palen op minimaal $2D_{eq}$ te plaatsen.

Nieuwe palen naast nog functionerende grondverwijderende paal

- Indien de palen op een afstand $6 D_{eq}$ (D_{eq} van de grootste paalafmeting) met een minimum van 2,0 meter worden gemaakt is er naar verwachting sprake van een maagdelijke grondslag en zijn er grondmechanisch gezien geen beperkingen ten aanzien van het draagvermogen en afzetniveau.
- Indien de palen tussen $4 D_{eq}$ en $6 D_{eq}$ geplaatst worden zal rekening dienen te worden gehouden met een gereduceerd draagvermogen. Verder wordt geadviseerd de nieuwe palen op hetzelfde afzetniveau te plaatsen als de nog functionerende grondverwijderende palen. Binnen $4 D_{eq}$ wordt geadviseerd geen palen te plaatsen.

Nieuwe palen naast nog functionerende grondverdringende paal

- Indien de palen op een afstand $6 D_{eq}$ (D_{eq} van de grootste paalafmeting) met een minimum van 2,0 meter worden gemaakt zijn er grondmechanisch gezien geen beperkingen ten aanzien van het draagvermogen en afzetniveau.
- Indien nieuwe palen tussen $4 D_{eq}$ en $6 D_{eq}$ geplaatst wordt geadviseerd de nieuwe palen op hetzelfde afzetniveau te plaatsen als de nog functionerende grondverdringende palen. Binnen $4 D_{eq}$ wordt geadviseerd geen palen te plaatsen.

3.7 Uitvoering

Voor de uitvoering wordt verwezen naar Bijlage C en CUR-aanbeveling 114 "toezicht op realisatie van paalfunderingen". Voor het meten en toetsen van heitellingen wordt verwezen naar SBR meet- en beoordelingsrichtlijn deel A, B en/of C.

Het definitieve paalpuntniveau tussen en in de omgeving van sonderingen dient mede te worden afgestemd op een goede kalendering/boordruk, waarbij wordt opgeheid/opgeboord van het diepere naar het hogere niveau. Er dient sprake te zijn van een olopend kalender-/boortraject. Geadviseerd wordt het hei-equipment (valblok en -hoogte) af te stemmen op de plaatselijke bodemopbouw teneinde een interpreteerbaar kalendertraject te verkrijgen. Ter beoordeling aan de heier.

Horizontale belasting op de palen dient te worden voorkomen. Gedacht kan daarbij worden aan bijvoorbeeld belastingen door graafmaterieel, materieel voor het snellen van de palen en éénzijdige gronddrukken. Van belang is dat tijdens de (hei)werkzaamheden sprake is van een stabiel werkniveau.

4 DRAAGVERMOGEN

4.1 Uitgangspunten

De berekening van de draagkracht is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Nederlandse norm NEN EN 9997-1:2017 (Eurocode 7 geotechnisch ontwerp);
- Indeling in geotechnische categorie 2 (RC2); Toetsing aan grenstoestand UGT type B en BGT zijn buiten beschouwing gelaten en kunnen in een later stadium getoetst worden.
- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 1.
- In de berekeningen zijn wij uitgegaan van een alleenstaande centrisch axiaal op druk belaste paal. Belasting op trek, momenten en horizontale c.q. laterale lasten, worden niet aanwezig geacht;
- De stijfheid van de constructie wordt niet in rekening gebracht;
- Eventueel aanwezige palen worden niet getrokken. Verder wordt ervan uitgegaan, indien aanwezig, dat deze destijds opspannend zijn aangebracht.
- De stijfheid van de constructie wordt niet in rekening gebracht;
- Freatisch grondwater +0,0 m t.o.v. NAP (aanname)
- Negatieve kleef is niet in rekening gebracht
- Positieve kleef is in rekening gebracht vanaf ca. +0,5 à -1,0 m t.o.v. NAP. Vanaf deze niveaus worden overwegend los tot matig gepakte zanden waargenomen. Op wisselende diepte worden in een dikte variërende weinig vaste los gepakte silthoudende zanden waargenomen. Deze stoorlaagjes zijn overwegend zeer dun en geven geen aanleiding de aanvangsniveaus van de positieve kleef te wijzigen. Deze lagen zijn gemodelleerd als zand.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is. Het terrein wordt niet significant opgehoogd dan wel ontgraven.

4.2 Draagkracht op druk

De rekenwaarde van de paalbelasting moet kleiner zijn dan de rekenwaarde van de netto draagkracht:

$$F_d \leq R_{c;net;d}$$

F_d rekenwaarde van de paalbelasting (kN)
 $R_{c;net;d}$ netto draagkracht van de funderingspaal (kN), gedefinieerd als:

$$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nsf;d}$$

$R_{c;d}$ rekenwaarde van de maximale draagkracht van de funderingspaal (kN)
 $F_{nsf;d}$ rekenwaarde van de maximaal optredende negatieve kleef langs de paalschacht (kN)

In de draagkrachtberekening zijn de volgende partiële factoren aangehouden:

- $\xi_3 / \xi_4 = 1,3 / 1,3$
- $\gamma_t = 1,2$
- $\gamma_{f;nk} = 1,0$

In de bijlage B is de rekenwaarde voor de netto draagkracht voor meerder paaldiameters op de door ons geadviseerde paalpuntniveaus + extra niveaus weergegeven ten behoeve van de uitwisselbaarheid.

- Stalen buispalen
- Casing draaipalen

In deze lijsten kan door de constructeur, afhankelijk van plaats en optredende lasten, een keuze worden gemaakt naar puntniveau en schachtafmeting. Wij adviseren ten behoeve van uniformiteit in de tussenliggende gebieden een puntniveau aan te houden zonder te veel wisselingen in niveau en afmetingen. Bij de opzet van een palenplan dient het draagvermogen van een paal in beginsel te zijn afgestemd op de laagste draagkracht op hetzelfde paalpuntniveau van de omliggende sonderingen. De vermelde draagkracht wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

4.3 Voorbeeldberekening

Uitgangspunten

- Sondering 2: Paalpuntniveau -1,5 m t.o.v. NAP
- Paaltype: stalen buispaal: diameter buis: 219 mm
- Funderingselementen worden verticaal centrisch (axiaal) op druk belast.
- De draagkracht op druk is bepaald aan de hand van norm NEN EN 9997-1 (Eurocode 7).
 - Niveau grondwater: +0,0 m t.o.v. NAP
 - Negatieve kleef is niet in rekening gebracht
 - Positieve kleef is in rekening gebracht vanaf +0,0 m t.o.v. NAP

Maximale Draagkracht van de Paalpunt

De maximale draagkracht van de punt volgens 7.6.2.3(c) van NEN EN 9997-1 bedraagt:

$R_{b,cal,max,i}$	=	$A_{punt} \cdot q_{b,max,i}$	164 kN
A_{punt}	=	0,0377 m ²	
$q_{b,max,i}$	=	4,36 Mpa	
$q_{b,max}$	=	$\frac{1}{2} \alpha_p \beta s ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem})/2 + q_{c,III,gem})$	
$q_{c,I,gem}$	=	8,00 Mpa	
$q_{c,II,gem}$	=	6,32 Mpa	
$q_{c,III,gem}$	=	5,31 Mpa	
α_p	=	0,7	
β	=	1,0	
s	=	1,0	

Maximale Paalschachtwrijving

De maximale wrijvingskracht volgens 7.6.2.3(c) van NEN EN 9997-1 bedraagt:

$R_{s,cal,max,i}$	=	$O_{s,\Delta L,gem} \cdot \Delta L \cdot q_{s,max}$	96 kN
$O_{s,\Delta L,gem}$	=	0,688 m	
ΔL	=	1,5 m	
$q_{s,max}$	=	$\alpha_s \cdot q_{z,a;a}$	
$q_{z,a;a}$	=	9,30 Mpa	
α_s	=	0,01	

Maximale Draagkracht

De maximale draagkracht volgens 7.6.2.3(c) van NEN EN 9997-1 bedraagt:

$R_{c,cal,i}$	=	$R_{b,cal,max,i} + R_{s,cal,max,i}$	260 kN
$R_{c,k}$	=	$\text{Min}\{(R_{c,cal,gem})/\xi_3; (R_{c,cal})_{min}/\xi_4\}$	200 kN
ξ_4	=	1,3	
$R_{c,d}$	=	$R_{c,k}/\gamma_r$	167 kN
γ_t	=	$\gamma_b = \gamma_s = 1,2$	

Negatieve kleefbelasting

$F_{nk,rep}$	=		0 kN
$F_{nk,d}$	=	$F_{nk,rep} \cdot \gamma_{t,nk}$	0 kN
$\gamma_{t,nk}$	=	1,0	

Toetsing

$F_{c,d} < R_{c,netto,d}$			
$R_{c,netto,d} < R_{c,d} - F_{nk,d}$			
$R_{c,d}$			167 kN
$F_{nk,d}$			0 kN
$R_{c,d, netto}$			167 kN
$F_{c,d}$			onbekend

4.4 Paalkopzaking-veerstijfheid-ervorming

Paalkopzaking en veercoëfficiënt

Voor de constructieve veiligheid van een bouwwerk is gesteld, overeenkomstig norm NEN EN 9997-1, dat de zaking van de paalkop dient te voldoen aan:

$$S_d \leq S_{req}$$

S_d De rekenwaarde verplaatsing van een punt in de desbetreffende grenstoestand
 S_{req} De maximaal toelaatbare verplaatsing in desbetreffende grenstoestand

Over het algemeen wordt ten behoeve van de constructie een veercoëfficiënt gehanteerd welke in functie van last en verkorting is bepaald. Voor de statische veercoëfficiënt van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt:

$$K_{v,rep} = F_{rep} / S_{1,bgt}$$

$K_{v,rep}$ representatieve waarde van de statische veercoëfficiënt
 F_{rep} representatieve waarde van de paalbelasting ($F_{c,rep} + F_{nk,rep}$)
 $S_{1,bgt}$ paalkopzaking in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT / SLS)

$$S_{1,bgt} = S_{el} + S_b$$

S_{el} elastische verkorting van de paal
 S_b zaking van de paalpunt

Opgemerkt wordt dat bij paalgroepen waarbij de h.o.h. afstand kleiner is dan 10 maal de kleinste paalvoetdoorsnede in principe in de paalkopzaking de zaking dient te worden verdisconteerd in de lagen beneden het niveau van 4 maal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt. Dit is vooralsnog niet nader beschouwd.

Voor een alleenstaande paal is in de bruikbaarheidstoestand 2 (belastingfactoren zijn 1) de te verwachten paalkopzaking berekend. Indicatief achten wij in functie van genoemde belasting ($F_{s,rep}$) in dit stadium onderstaande veercoëfficiënt toepasbaar ($F_{s,rep} = ca. 70\% R_{c,d}$).

Sondering	2			
Paaltype	Stalen buispaal			
Last-zakkingsdiagram	1			
Elasticiteitsmodulus ($E_{paal,nom}$)	$2,0 \times 10^8$ kN/m ² (staal)			
Diameter buis	Afzetniveau	Gebruiksbelasting	Paalkopzaking	Veerstijfheid (BGT 2)
		$F_{rep} + F_{s,rk}$	$S_{1,bgt}$	$K_{v,rep}$
[mm]	[m t.o.v. NAP]	[ca. in kN]	[ca. in mm]	[kN/m ¹]
168	-3,0	80	3	26.667
219	-3,0	110	3	36.667
273	-3,0	150	3	50.000
Paaltype	Casing draaipaal			
Last-zakkingsdiagram	1			
Elasticiteitsmodulus ($E_{paal,nom}$)	$2,0 \times 10^8$ kN/m ² (staal)			
Diameter buis / schroefblad	Afzetniveau	Gebruiksbelasting	Paalkopzaking	Veerstijfheid (BGT 2)
		$F_{rep} + F_{s,rk}$	$S_{1,bgt}$	$K_{v,rep}$
[mm]	[m t.o.v. NAP]	[ca. in kN]	[ca. in mm]	[kN/m ¹]
168/290	-3,0	70	5	14.000
219/380	-3,0	110	5	22.000
273/470	-3,0	160	5	32.000

Voor de bepaling van de rekenwaarde kan door de constructeur voor de verschillende belastingcombinaties de statische veercoëfficiënt worden vermenigvuldigd of gedeeld worden met partiële factor 1,0 en 1,3.

Vervorming

Doorgaans zijn de vervormingen in de bruikbaarheidstoestand (BGT/SLS) maatgevend aangezien dan binnen de constructie ongewenst verlies van bruikbaarheid optreedt. Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt veelal van de navolgende criteria uitgegaan.

Uiterste Grenstoestand (UGT type B/ULS):	-Rotatiecriterium:	$\Delta S_d/l \leq 1:100$
Bruikbaarheidstoestand (BGT/SLS):	-Rotatiecriterium:	$\Delta S_d/l \leq 1:300$

Feitelijke toetsing van de uiterste grenstoestand UGT type B en de bruikbaarheidsgrenstoestand BGT kan in deze fase niet worden uitgevoerd. De ontwerper van de constructie zal nadere gegevens moeten verstrekken over de constructie en over de vervormingseisen{}



2300852-F1-v1, 28-09-2023
Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar

Bijlage A Resultaten grondonderzoek

Veldrapport grondonderzoek
**Nieuwbouw van een woonhuis en
kantooruitbreiding aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar**

Rapportnummer 2300852-V1

Datum rapport 25-04-2023



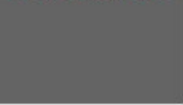
Impressum

Rapport

2300852-V1
Veldrapport grondonderzoek
Nieuwbouw van een woonhuis en
kantooruitbreiding aan de Dorpsweg 7 te
Hoornaar

Versie	Datum
1	25-04-2023

Opdrachtgever



Opdrachtnemer



Inhoudsopgave

1	WERKOMSCHRIJVING	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Uitgevoerd onderzoek	3

Bijlagen

Bijlage A	Resultaten grondonderzoek
------------------	----------------------------------

1 WERKOMSCHRIJVING

1.1 Algemeen

Op 13-04-2023 ontving Geosonda van de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek betreffende project "Nieuwbouw van een woonhuis en kantooruitbreiding aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar". De resultaten van het grondonderzoek zijn in dit veldrapport opgenomen.

1.2 Uitgevoerd onderzoek

Het uitgevoerde grondonderzoek is beschreven in navolgende tabel.

Omschrijving	Aantal gepland	Aantal uitgevoerd
Projectbegeleiding en rapportage		
• KLIC-melding	1	1
• Projectbegeleiding (interpretatie klic, voorbereiding en planning) (per uur)	1	1
• rapportage (veldwerkzaamheden en dataverwerking)	1	1
Veldwerk (sonderen)		
• Aan- en afvoer sondeertruck (per fase)	1	1
• Sondering tot 20 meter met sondeerunit-/rups inclusief kleefmeting (per stuk) bij sondering 03 de totaalweerstand bereikt	3	3
• Landmeetwerkzaamheden (vaste kosten), incl. inmeten referentiehoogtes	1	1
• Uitzetten/ inmeten onderzoekspunt t.o.v. RD en NAP(per stuk)	3	3

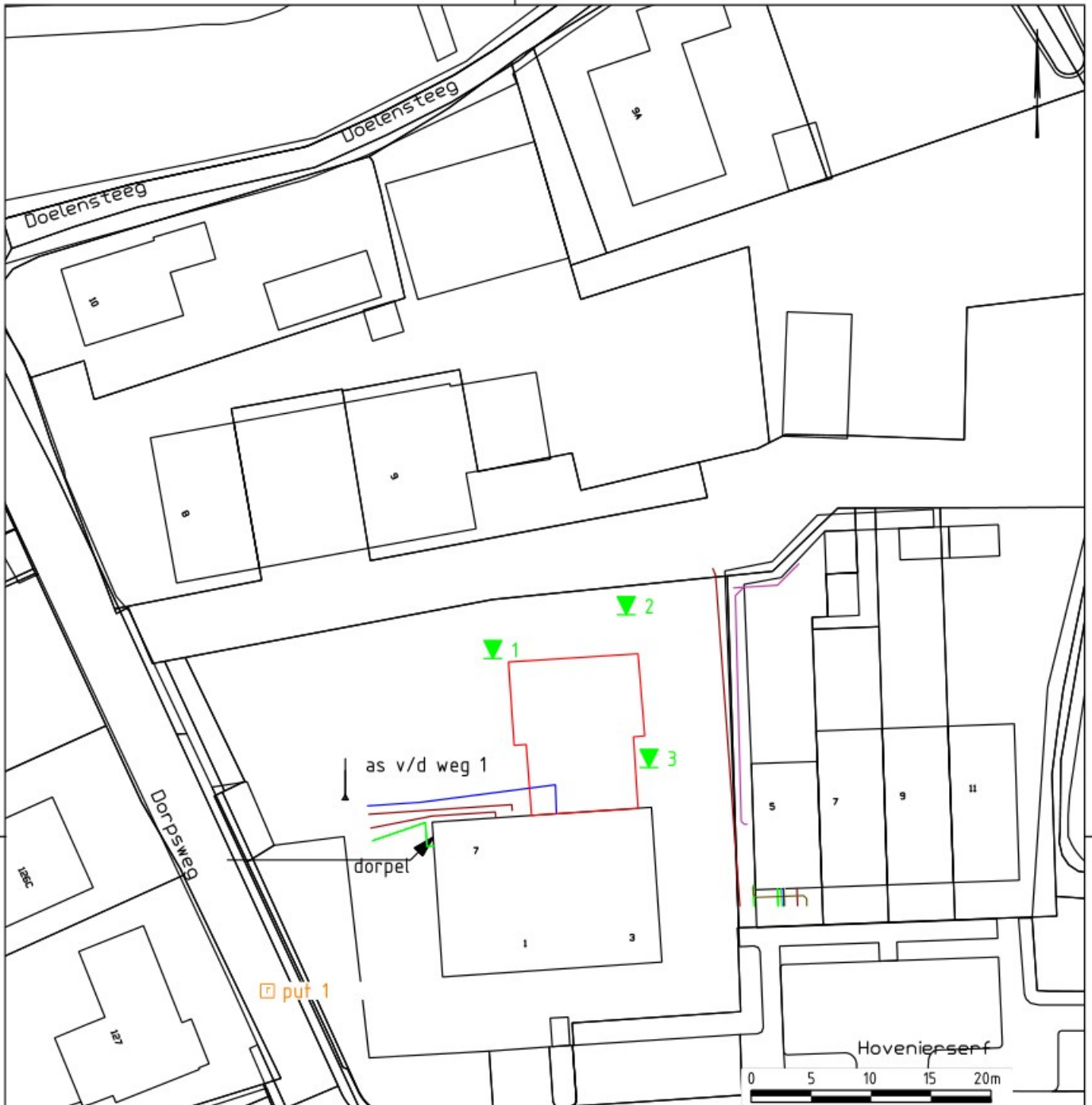
De resultaten van het grondonderzoek (incl. tabel hoogten-/coördinatentabel en situatietekening) zijn weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**



2300852-V1-v1, 25-04-2023

Nieuwbouw van een woonhuis en kantooruitbreiding aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar

Bijlage A Resultaten grondonderzoek



PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE

LEGENDA	
	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING
	NIET UITGEVOERDE SONDERING
	INSPECTIEPUT
	BORING
	PEILBUIS
Hoogtematen zijn gemeten met dGPS	

Nieuwbouw woonhuis
Dorpsweg 7 te Hoornaar

SITUATIE

		Alphen aan den Rijn Breda	
Datum:	25-04-2023	Projectnummer:	2300852
Schaal:	1: 500	Getekend:	
Formaat:	A4	Tekeningnr:	T01

Algemene toelichting sonderingen

Sonderingen worden uitgevoerd met een elektrische conus met hellingmeter conform NEN-EN-ISO 22476-1. Bij het maken van een sondering conform NEN EN ISO 22476-1 wordt een conus met een constante snelheid van 20 mm/s de bodem ingedrukt. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor de sterkte van de bodem, maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige grondlagen.

De verhouding tussen wrijvingsweerstand en conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een andere waarde. Als indicatie gelden voor de gladde elektrische conus bij normaal geconsolideerde gronden onder de grondwaterstand de navolgende relaties:

wrijvingsgetal in %	grondsoort
0,3 – 1,2	zand, grof tot fijn
1,5 – 2,0	silt
2,5 – 5,0	klei
> 5,0	veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

De diepte op de sondeergrafiek is gegeven in meters ten opzichte van NAP. In de conus bevindt zich een hellingmeter waardoor een controle mogelijk is op een eventueel afwijken van de verticaal. De gemeten afwijkingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafiek.



Opdrachtnr.: 2300852

Sondering: 01

Plaats: Hoornaar

Datum: 24-4-2023

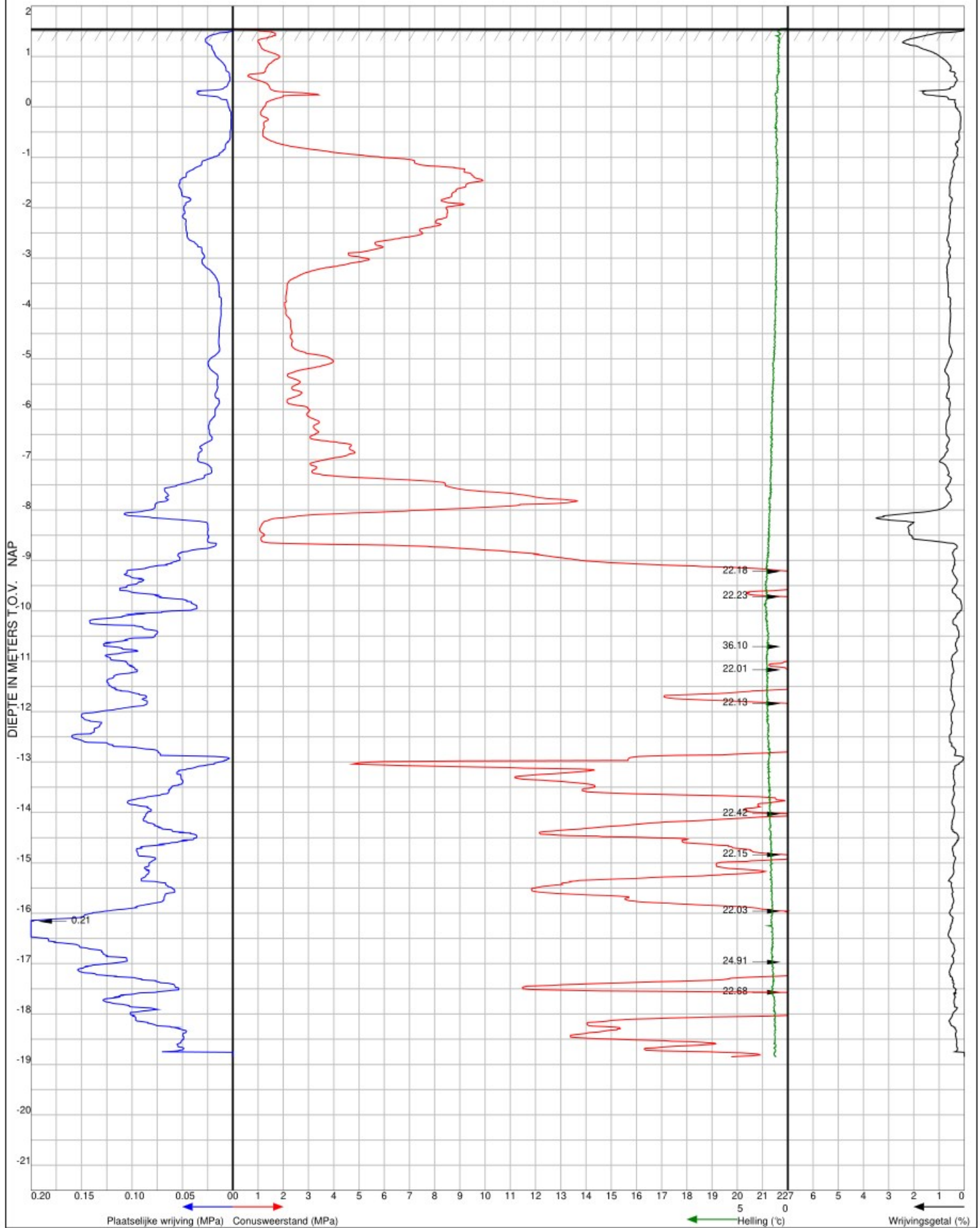
Locatie: Dorpsweg 7

Maaiveldhoogte: 1.56 m t.o.v. NAP

sondering volgens

Grondwaterstand:

m t.o.v. maaiveld NEN-EN-ISO 22476-1 K2





Opdrachtnr.: 2300852

Sondering: 02

Plaats: Hoornaar

Datum: 24-4-2023

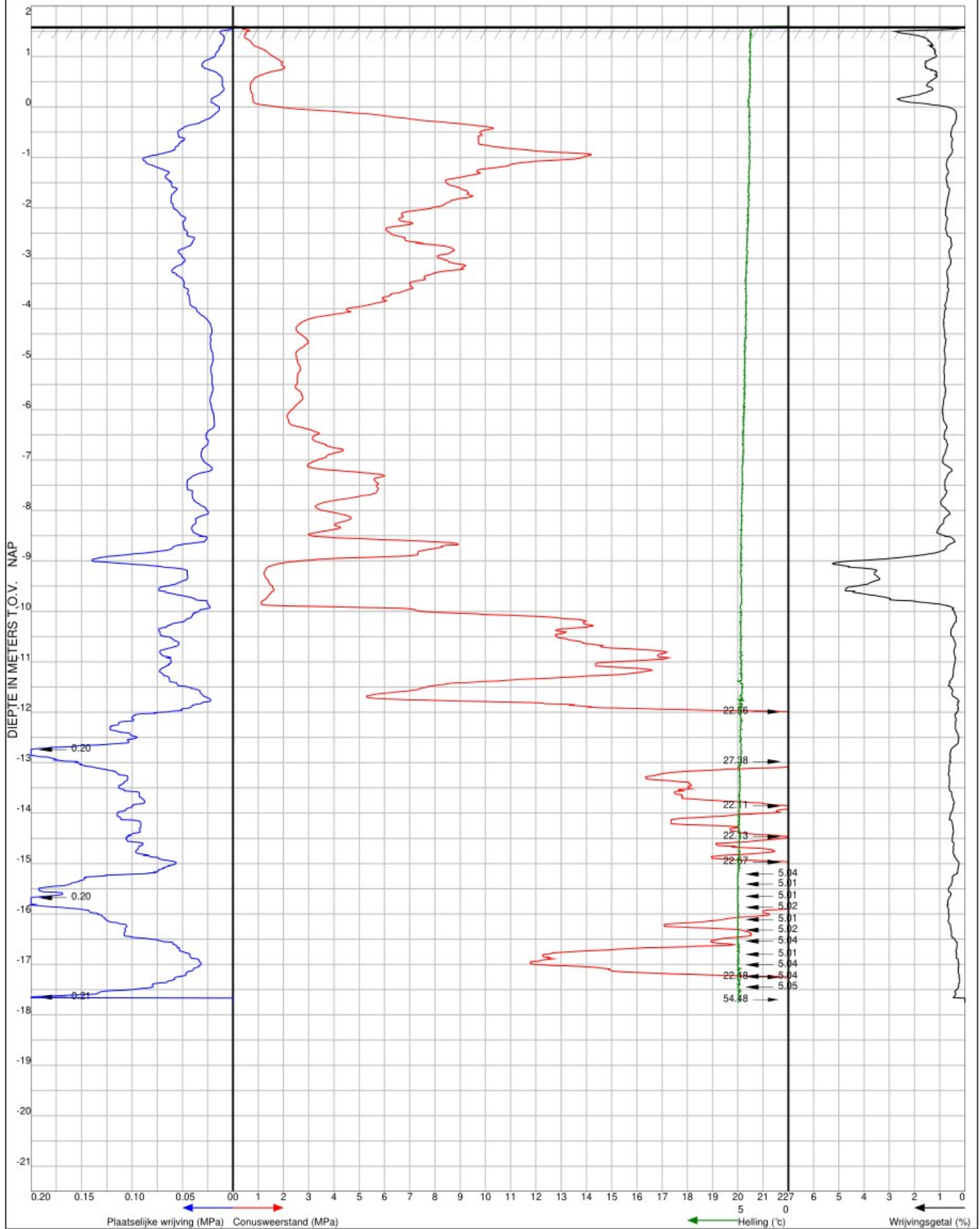
Locatie: Dorpsweg 7

Maaiveldhoogte: 1.6 m t.o.v. NAP

sondering volgens

Grondwaterstand: m t.o.v. maaiveld

NEN-EN-ISO 22476-1 K2





Opdrachtnr.: 2300852

Sondering: 03

Plaats: Hoornaar

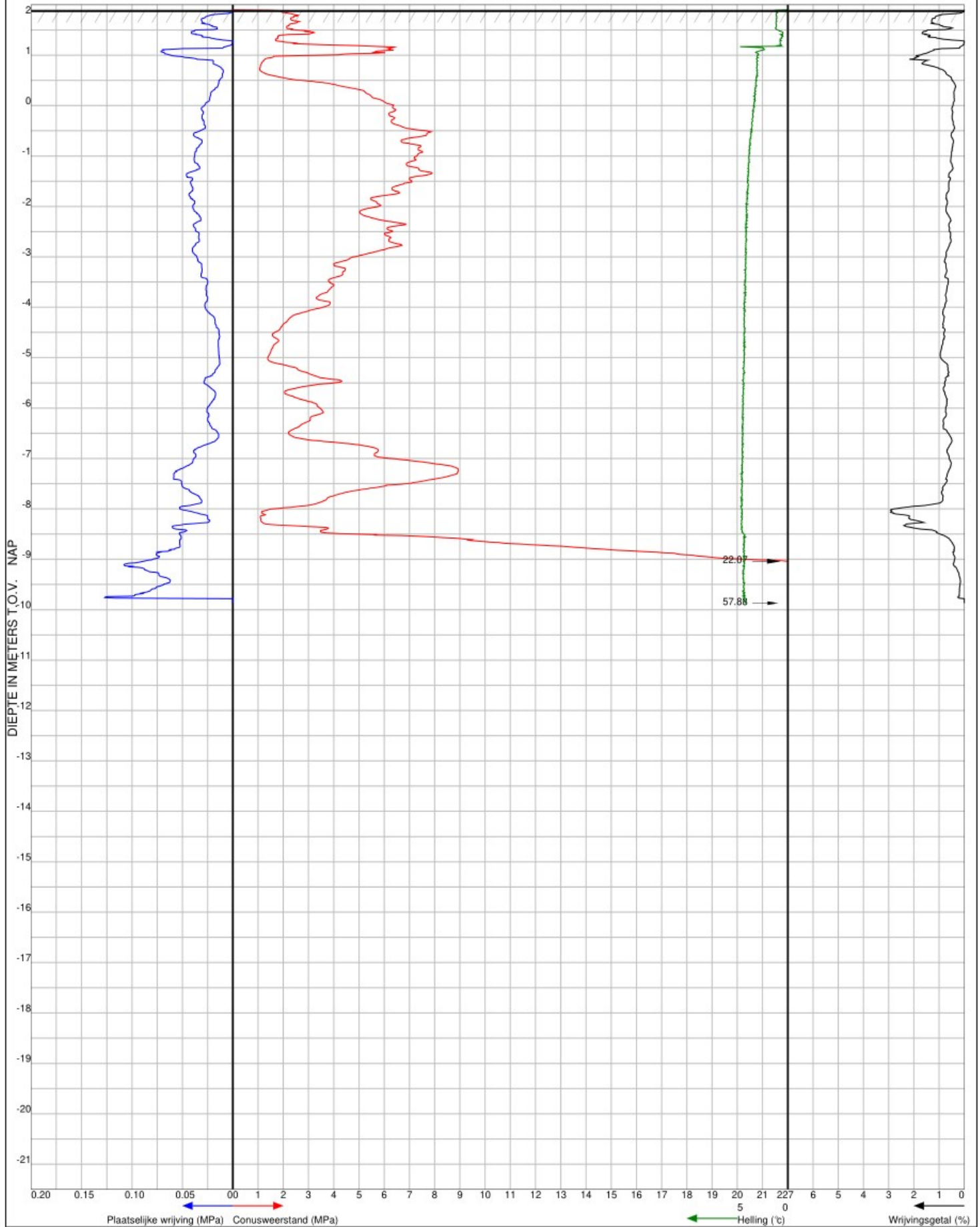
Datum: 24-4-2023

Locatie: Dorpsweg 7

Maaiveldhoogte: 1.9 m t.o.v. NAP

sondering volgens

Grondwaterstand: m t.o.v. maaiveld NEN-EN-ISO 22476-1 K2



Bijlage B Resultaten funderingsberekening Stalen buispaal



Project:	Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar
Opdrachtnummer:	2300852-F1-v1
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Stalen buispaal	Inwendig geheid
Diameter buis [mm]:	168

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-1.00	67	4	71	46	0	0	46
1	-1.25	89	14	103	66	0	0	66
1	-1.50	99	27	126	81	0	0	81
1	-1.75	101	39	140	90	0	0	90
1	-2.00	92	50	142	91	0	0	91
2	-1.00	117	46	163	104	0	0	104
2	-1.25	123	61	184	118	0	0	118
2	-1.50	110	73	183	117	0	0	117
2	-1.75	100	85	185	119	0	0	119
2	-2.00	96	97	193	124	0	0	124
3	-1.00	99	50	149	96	0	0	96
3	-1.25	90	59	149	96	0	0	96
3	-1.50	82	69	151	97	0	0	97
3	-1.75	80	78	158	101	0	0	101
3	-2.00	79	85	164	105	0	0	105



Project:	Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar
Opdrachtnummer:	2300852-F1-v1
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Stalen buispaal	Inwendig geheid
Diameter buis [mm]:	219

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-1.00	112	6	118	76	0	0	76
1	-1.25	146	19	165	106	0	0	106
1	-1.50	154	35	189	121	0	0	121
1	-1.75	145	51	196	126	0	0	126
1	-2.00	132	65	197	126	0	0	126
2	-1.00	181	61	242	155	0	0	155
2	-1.25	163	80	243	156	0	0	156
2	-1.50	164	96	260	167	0	0	167
2	-1.75	165	111	276	177	0	0	177
2	-2.00	164	126	290	186	0	0	186
3	-1.00	144	65	209	134	0	0	134
3	-1.25	140	77	217	139	0	0	139
3	-1.50	138	90	228	146	0	0	146
3	-1.75	136	101	237	152	0	0	152
3	-2.00	134	111	245	157	0	0	157



Project:	Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar
Opdrachtnummer:	2300852-F1-v1
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Stalen buispaal	Inwendig geheid
Diameter buis [mm]:	273

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-1.00	175	7	182	117	0	0	117
1	-1.25	215	23	238	153	0	0	153
1	-1.50	211	44	255	163	0	0	163
1	-1.75	195	63	258	165	0	0	165
1	-2.00	179	81	260	167	0	0	167
2	-1.00	232	76	308	197	0	0	197
2	-1.25	232	99	331	212	0	0	212
2	-1.50	228	119	347	222	0	0	222
2	-1.75	236	138	374	240	0	0	240
2	-2.00	243	157	400	256	0	0	256
3	-1.00	196	81	277	178	0	0	178
3	-1.25	202	96	298	191	0	0	191
3	-1.50	208	112	320	205	0	0	205
3	-1.75	211	126	337	216	0	0	216
3	-2.00	192	138	330	212	0	0	212



2300852-F1-v1, 28-09-2023
Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar

Casing draaipaal



Project:	Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar
Opdrachtnummer:	2300852-F1-v1
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Casing draaipaal	
Diameter buis / schroefblad [mm]:	168/290

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-1.00	95	3	98	63	0	0	63
1	-1.25	112	9	121	78	0	0	78
1	-1.50	105	16	121	78	0	0	78
1	-1.75	95	23	118	76	0	0	76
1	-2.00	90	30	120	77	0	0	77
2	-1.00	122	28	150	96	0	0	96
2	-1.25	117	37	154	99	0	0	99
2	-1.50	121	44	165	106	0	0	106
2	-1.75	125	51	176	113	0	0	113
2	-2.00	128	58	186	119	0	0	119
3	-1.00	104	30	134	86	0	0	86
3	-1.25	107	35	142	91	0	0	91
3	-1.50	110	41	151	97	0	0	97
3	-1.75	113	47	160	103	0	0	103
3	-2.00	98	51	149	96	0	0	96



Project:	Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar
Opdrachtnummer:	2300852-F1-v1
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Casing draaipaal	
Diameter buis / schroefblad [mm]:	219/380

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-1.00	170	3	173	111	0	0	111
1	-1.25	163	11	174	112	0	0	112
1	-1.50	149	21	170	109	0	0	109
1	-1.75	125	30	155	99	0	0	99
1	-2.00	104	39	143	92	0	0	92
2	-1.00	190	36	226	145	0	0	145
2	-1.25	190	48	238	153	0	0	153
2	-1.50	192	57	249	160	0	0	160
2	-1.75	197	67	264	169	0	0	169
2	-2.00	200	76	276	177	0	0	177
3	-1.00	173	39	212	136	0	0	136
3	-1.25	175	46	221	142	0	0	142
3	-1.50	167	54	221	142	0	0	142
3	-1.75	154	61	215	138	0	0	138
3	-2.00	150	67	217	139	0	0	139



Project:	Uitbreiding van een pand aan de Dorpsweg 7 te Hoornaar
Opdrachtnummer:	2300852-F1-v1
Resultaten draagkrachtberekening op druk	
Casing draaipaal	
Diameter buis / schroefblad [mm]:	273/470

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1	-1.00	226	4	230	147	0	0	147
1	-1.25	219	14	233	149	0	0	149
1	-1.50	174	26	200	128	0	0	128
1	-1.75	155	38	193	124	0	0	124
1	-2.00	142	49	191	122	0	0	122
2	-1.00	289	45	334	214	0	0	214
2	-1.25	290	60	350	224	0	0	224
2	-1.50	294	71	365	234	0	0	234
2	-1.75	295	83	378	242	0	0	242
2	-2.00	291	94	385	247	0	0	247
3	-1.00	265	48	313	201	0	0	201
3	-1.25	233	58	291	187	0	0	187
3	-1.50	229	67	296	190	0	0	190
3	-1.75	218	76	294	188	0	0	188
3	-2.00	199	83	282	181	0	0	181

Bijlage C Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp en definities

Definities

<i>aanlegniveau</i>	Niveau van de onderkant van het funderingselement (c.q. het constructieve element) ten opzichte van een referentieniveau
<i>afgeleide waarde</i>	Uit proefresultaten verkregen waarde van een geotechnische parameter via een theoretische beschouwing, correlatie of ervaring
<i>belasting</i>	Elke oorzaak van krachten op of van vervormingen in een bouwconstructie, uitgezonderd het eigen gewicht van het funderingselement
<i>bezwijkvlak</i>	Afschuifvlak dat in de grond ontstaat bij de ontwikkeling van de maximumdraagkracht
<i>constructie</i>	Systematisch samenstel van gekoppelde onderdelen, waaronder begrepen tijdens de uitvoering van het bouwwerk aangebracht aanvul-/ophoogmateriaal, ontworpen voor het dragen van belastingen en het leveren van voldoende stijfheid
<i>doorponsen</i>	Bezwijkmechanisme waarbij in een gelaagde grondopbouw een tussenlaag met lagere sterkteparameters maatgevend is bij de berekening van de maximumdraagkracht
<i>fundering op valse putten/ diepfunderingsputten</i>	Tussenvorm palen en staal, met elementen met een diepte <u>tussen circa 3 en 5 x de breedte</u> . Een diepfundering kan interessant zijn wanneer pas op een diepte van 2 tot 4 m een draagkrachtige bodemlaag aanwezig is en voor een normale fundering op staal te veel grondwerk zou zijn vereist.
<i>fundering op palen</i>	Fundering bestaande uit elementen met een <u>diepte > 5 x de breedte/diameter</u> . Een fundering op palen wordt doorgaans toegepast in gebieden met slappe of heterogene bodem, bij uitbreiding van bestaande bebouwing (om zettingsverschillen te voorkomen) en/of bij zeer hoge funderingsbelastingen.
<i>fundering op staal</i>	Fundering waarbij de gronddekking ten hoogste vijfmaal de kleinste afmeting in het horizontale vlak op het aanlegniveau bedraagt. Een fundering op staal is vaak goedkoper dan een fundering op palen, wanneer op geringe diepte goede, draagkrachtige bodemlagen aanwezig zijn. Bij samendrukbare bodem is het vaak niet goed mogelijk om een fundering op staal te realiseren, omdat de zettingen dan te groot zouden worden.
<i>funderingselement</i>	Als eenheid fungerend onderdeel van de fundering van een bouwwerk, zoals een poer, al dan niet op palen, een funderingsstrook of een op palen gefundeerde balk of wand of een paal onder een funderingsplaat
<i>funderingsoppervlak</i>	Oppervlak op de scheiding tussen funderingselement en de grond, waar de belasting wordt overgedragen
<i>geotechnische constructie</i>	Constructie waarbij de mechanische eigenschappen van de grond bepalend zijn voor de stabiliteit, de maximale draagkracht en de vervormingen. Voorbeelden van geotechnische constructies zijn dijken en dammen, grondophogingen, taluds van ontgravingen, funderingen, damwandconstructies, kademuren en tunnels.
<i>grond</i>	Samenstel van minerale of organische deeltjes, poriënwater en lucht
<i>gronddekking</i>	Minimumwaarde van de permanent aanwezige zijdelingse grondopsluiting van het funderingselement binnen het invloedsgebied (tijdens de levensduur van het bouwwerk, dus ook als deze slechts tijdelijk voorkomt).
<i>gronddruk</i>	Totale druk in een bepaalde richting in een punt van een grondmassa onder invloed van het eigen gewicht van grond, het grondwater en de op de grondmassa aangrijpende uitwendige belastingen
<i>grondverbetering</i>	Het op kunstmatige wijze verbeteren van grond, waarbij aan het materiaal en aan de uitvoering kwaliteitseisen zijn gesteld
<i>grondwaterdruk</i>	Druk in het poriënwater in een punt van een grondmassa
<i>grondwaterstand</i>	Hoogte van een punt waar de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische druk
<i>grondweerstand</i>	Gronddruk die optreedt over het deel van de wand of het funderingselement dat zich in de richting tegengesteld aan de richting van de gronddruk verplaatst
<i>hydraulische gradiënt</i>	Verskil in stijghoogte (1.5.2.137) tussen twee punten gedeeld door de afstand tussen die twee punten
<i>invloedsdiepte</i>	Maatgevende diepte van het bezwijkvlak ten opzichte van de onderkant van het funderingselement
<i>invloedsgebied</i>	Oppervlak dat wordt gebruikt om de omvang van het grondonderzoek te bepalen
<i>materiaalfactor</i>	Partiële factor waardoor de representatieve waarde van een materiaaleigenschap moet worden gedeeld om de rekenwaarde van die eigenschap te verkrijgen
<i>maximumdraagkracht op druk</i>	Maximale door de grond uitgeoefende weerstandskracht bij indringing van het funderingselement in de grond
<i>maximumpunt draagkracht</i>	Maximale door de grond uitgeoefende weerstandskracht op de paalpunt bij indringing van de paal in de grond
<i>maximumschachtwrijvings- kracht</i>	Maximale door de grond op de paalschacht uitgeoefende wrijvingskracht bij indringing van de paal in de grond
<i>negatieve kleeft</i>	Neerwaartse belasting op een paal door verplaatsingen van grond ten gevolge van consolidatie, belendende belastingen, kruipvervorming in de grond.
<i>ondergrond</i>	Voor de start van de uitvoering van het bouwwerk aanwezig(e) grond, gesteente en aanvul-/ophoogmateriaal

<i>paalpunt</i>	Onderste volle doorsnede van de paalvoet
<i>paalpuntniveau</i>	Niveau in de grond waarop de paalpunt is geplaatst ten opzichte van een referentieniveau
<i>paalschacht</i>	Deel van de paal tussen de paalvoet en de paalkop
<i>paalvoet</i>	Geometrische vorm van het onderste deel van de paal dat al dan niet kan zijn verbreed
<i>partiële factor</i>	Factor waarmee (of waardoor) een representatieve waarde wordt vermenigvuldigd (of gedeeld) om een rekenwaarde te verkrijgen. De partiële factoren behoren onzekerheden in belastingen en materiaaleigenschappen, alsmede in rekenmodellen in rekening te brengen en zijn afhankelijk van het vereiste betrouwbaarheidsniveau.
<i>proefbelasting</i>	Proef waarbij door het aanbrengen van een belasting de maximale draagkracht op druk of de uiterste trekweerstand van een paal en het vervormingsgedrag worden bepaald ten behoeve van het ontwerp of de toetsing van een paalfundering
<i>stijfheid</i>	Weerstand van het materiaal tegen vervorming
<i>stijghoogte</i>	Som van de drukhoogte van het grondwater in een punt in de grond en de plaatshoogte van dat punt
<i>terreinproef</i>	Grondmechanische proef, uitgevoerd in een onderzoekspunt op het bouwterrein voor de directe of indirecte bepaling van de grondeigenschappen die van belang zijn voor het ontwerp van de geotechnische constructie tot de vereiste diepte
<i>verplaatsing</i>	Verplaatsing omlaag (zakking), omhoog (rijzing) of horizontaal van de bovenkant van een funderingselement of een onderdeel daarvan onder een belasting
<i>weerstand</i>	Vermogen van een onderdeel, of van een dwarsdoorsnede van een onderdeel van een constructie om belastingen over te dragen zonder mechanisch te bezwijken, bijvoorbeeld de grondweerstand, buigweerstand, knikweerstand of trekweerstand
<i>zakking</i>	Afname van de hoogteligging van een punt van een constructie
<i>zetting</i>	Geleidelijk en min of meer gelijkmatig afnemen van de hoogteligging van het maaiveld of de ontgravingsbodem (cunetbodem) waarop een constructie is aangelegd
<i>zijdelings wegpersen 'squeezing'</i>	Bezwijkmechanisme waarbij een dunne slappe cohesieve tussenlaag in voornamelijk horizontale richting wordt weggeperst

Algemeen

Bij de uitvoering moet zijn gecontroleerd of aan de onderstaande uitgangspunten van het ontwerp van de fundering is voldaan:

- ◆ de grondgesteldheid, de grondwatertoestand en mogelijk andere omgevingsfactoren mogen niet ongunstiger zijn dan is aangenomen ten behoeve van het ontwerp. Hiertoe dient onder meer te worden nagegaan of het grondonderzoek voldoet aan de onderzoeksrichtlijnen uit de NEN 9997-1;
- ◆ de positie, diepte en afmetingen van de fundering moeten overeenstemmen met de ontwerpspecificaties;
- ◆ de kwaliteit van de constructieve onderdelen moet voldoen aan de desbetreffende materiaaleisen en de funderingselementen mogen niet zijn beschadigd;
- ◆ indien de nieuwe fundering zich binnen het belastingsspreidingsgebied van de bestaande fundering bevindt, moet de noodzaak van extra voorzieningen zijn overwogen.
- ◆ de aanleg van een fundering nabij een bestaande fundering moet voorzichtig en volgens de aanwijzingen in het geotechnisch ontwerprapport zijn uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze van de draagconstructie en de begane grondvloeren. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de fundering van op staal gefundeerde belendingen. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

Afstand WKO-boringen tot fundering

Bij de uitvoering van een mechanische boring direct naast een gebouw of constructie (zoals een viaduct, dijklichaam, spoor, weg, riolering, etc.) moet men rekening houden met mogelijke negatieve effecten op (de fundering van) deze bouwwerken of constructies als gevolg van de grondontspanning die de boring veroorzaakt. Deze grondontspanning ontstaat bij het plaatsen van een eventuele mantelbuis en bij het boorproces.

Schade aan gebouwen en constructies kan worden voorkomen, door de boring op veilige afstand hiervan te plaatsen. Conform de uitvoeringseisen uit SIKB Protocol 2101 "Mechanisch boren", versie 4.0 d.d. 1 februari 2018 geldt dat, tenzij anders overeengekomen, een boring op een afstand van minimaal 10 x de boorgatdiameter van een bestaand gebouw of constructie dient te worden geplaatst en 15 x de boorgatdiameter van een bekend c.q. gepland gebouw of constructie.

Grondwater

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet de bodem van de sleuf of de put droog zijn, tenzij speciale maatregelen zijn genomen om uitspoeling van beton of bindmiddelen te voorkomen. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan mede afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan. Een verlaging van de grondwaterstand is doorgaans middels een van de volgende drie bemalingsmethoden te realiseren:

- ◆ horizontale drains in en rond de bouwput
- ◆ korte (vacuüm)filters rondom de bouwput, h.o.h. 2 m geplaatst, met zuigleiding aan een zuigperspomp verbonden
- ◆ plaatsing van enige grote en diepe deepwell-pompputten met een flinke reikwijdte met betrekking tot de verlaging van de grondwaterstand.
- ◆ Van geval tot geval dient dit apart te worden bekeken of een bemalingsadvies is vereist. De noodzaak hiertoe kan onder meer afhankelijk zijn van de ligging van de bouwplaats (binnen of buiten beschermd gebied), het verwachte onttrekkingsdebiet/waterbezwaar (aanvraag vergunningen bij overschrijding vergunningsgrens) en invloed naar de omgeving (aanwezigheid van monumentale panden, of bomen).

Ons bureau kan hieromtrent nader adviseren en desgewenst en indien van toepassing de (MER-) vergunnings- of meldingsprocedure verzorgen.

Ophogingen

- ◆ In het ontwerp van ophogingen behoort te zijn gewaarborgd dat:
 - ◆ de draagkracht van de ondergrond voldoende is;
 - ◆ de drainage van de verschillende lagen van de ophoging voldoende is;
 - ◆ de doorlatendheid van het aanvulmateriaal in dammen zo laag is als vereist;
 - ◆ filterlagen of geokunststoffen waar nodig zijn voorgeschreven om aan de filtercriteria te voldoen;
 - ◆ het aanvulmateriaal is voorgeschreven volgens de criteria in 5.3.2. Bij ophogingen op een ondergrond met een lage sterkte en een hoge samendrukbaarheid moet de uitvoeringsprocedure zo worden voorgeschreven, dat de draagkracht niet wordt overschreden en dat tijdens de uitvoering geen grote zettingen of bewegingen optreden.
- ◆ Indien op samendrukbare grond een ophoging in lagen wordt aangebracht, moeten waterspanningsmetingen te worden uitgevoerd om er zeker van te zijn dat de grondwaterdrukken zijn afgenomen tot voldoende lage waarden voordat de volgende laag wordt aangebracht.
- ◆ Taluds, die zijn blootgesteld aan erosie, moeten worden beschermd. Indien in het ontwerp bermen zijn voorzien, moet een drainagemogelijkheid voor de bermen zijn voorgeschreven. De taluds moeten gedurende het aanbrengen van de ophoging worden afgedekt en daarna worden beplant, voor zover van toepassing.
- ◆ Bij ophogingen bestemd voor verkeer behoort de vorming van ijsaanslag op het wegdek te worden voorkomen. De thermische capaciteit van een wegdek op een isolatielaag of op een lichtgewicht aanvulmateriaal kan hoog genoeg zijn om dit te vermijden. De indringdiepte van vorst aan de kruin van een dam behoort te zijn beperkt tot een aanvaardbaar niveau.
- ◆ Bij het ontwerp van het talud van een ophoging behoort rekening te zijn gehouden met kruipvormingen in het talud gedurende vorst en dooi, ongeacht de taludstabiliteit in droge toestand. Dit is vooral belangrijk in overgangszones, bijvoorbeeld bij landhoofden van bruggen.



GEOSONDA



ABO-Group (www.abo-group.eu) is een verzameling van gespecialiseerde ingenieursbureaus gericht op geotechniek, milieu en bodemsanering. ABO-Group is via haar ingenieursbureaus actief in België, Nederland en Frankrijk.



BODEM

Bodemonderzoek, grondverzetstudies, sediment- en baggerspecie-onderzoek, bodemsaneringsprojecten, archeologie, asbest



MILIEU

Milieuaudits, vergunningen, natuur- en landinrichting, natuurlijke rijkdommen en biodiversiteit, brownfieldmanagement



GEOTECHNIEK

Veldonderzoek: sonderingen, boringen, akoestisch doormeten palen
Advisering: fundering, zetting, stabiliteit, damwand, bouwput, verharding, bemaling, infiltratie, wateroverlast, trillingen



ENERGIE

Laboratorium: classificatie, sterkte en consolidatie
Energiestudies en -plannen, certificaten, energiebuffering en 'smart grids', energie- en procesmetingen, studies klimaatverandering

