

STATISCHE BEREKENING

Nieuwbouw kantoor aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

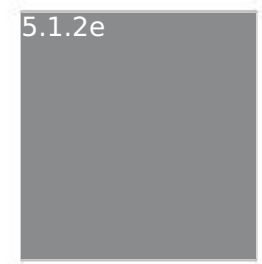
Projectnummer 15752 - 1

Datum 2-12-2024



Projectgegevens

Projectnummer	15752
Project Omschrijving	Nieuwbouw kantoor aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg Versie 1
Datum	2-12-2024
Status	Definitief
Opdrachtgever	Nieuwenhuijsen Scheepsbouw Rivierkade 1 4931 AA GEERTRUIDENBERG
Architect	Marquart Architecten bv Postbus 163 4940 AD Raamsdonksveer
Constructeur	5.1.2e 5.1.2e @sterk-adviesbureau.nl



Inhoudsopgave

Projectgegevens	2
Algemeen	4
Toegepaste materialen	5
Uitgangspunten.....	6
Projectinformatie	7
Constructieve opbouw	8
Stabiliteit	9
Brandwerendheid.....	9
Robuustheid.....	10
Wateraccumulatie	11
Belastingen	12
Imperfecties	15
Horizontale windverbanden.....	16
Staalconstructie en verticale windverbanden	18
Betonconstructies – Funderingsbalken	35
Betonconstructies - Gewichtsberekening	36
Fundering - Palen	40
Computeroutput	1 t/m 149
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 Exelbestanden 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

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
C : Bijeenkomstruimten	0,4	0,7	0,6
Cv : Bijeenkomstruimten, verkeersruimte	0,6	0,7	0,6
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	Overheersende belasting	Belangrijkste	Andere
A EQU	6.10	1,10 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,50 Q_{k1}		1,50 $\Psi_0 Q_{ki}$
B STR/GEO	6.10a	1,35 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$			1,50 $\Psi_0 Q_{ki}$
B STR/GEO	6.10b	1,20 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,50 Q_{k1}		1,50 $\Psi_0 Q_{ki}$
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 $\Psi_2 Q_{ki}$

Projectinformatie

Projectomschrijving

De opdrachtgever is voornemens een nieuw kantoorgebouw te realiseren aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg. Op het perceel is reeds bestaande bebouwing aanwezig. Deze bebouwing wordt gesloopt. Het nieuwe kantoor, met de ruwe afmetingen van 25,9 x 20,0 x 10,9 meter, is ontworpen en bouwkundig uitgewerkt door Marquart Architecten bv.

Als uitgangspunt voor deze berekening zijn de tekeningen BO1, BO2 en BO3 van bovengenoemde architect met projectnummer 21-167 allen van de datum 12-07-2024. 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:

- Plat dak / hoog : Stalen dakplaat
- Plat dak / laag : Kanaalplaatvloer H = 200mm
- 2e verdiepingsvloer : Kanaalplaatvloer H = 200mm
- 1e verdiepingsvloer : Kanaalplaatvloer H = 200mm
- Begane grondvloer : Geïsoleerde Kanaalplaatvloer H = 200mm
- Fundering : Balkenrooster op palen
- Dragende wanden : n.v.t.
- Gevel : Isolatie + stalen geveldelen

Stabiliteit

De stabiliteit van de totale constructie wordt verzorgd door het geschoorde staalskelet. In zowel horizontale als verticale richting zijn windverbanden opgenomen om de schijfwerking te voorzien. In het dakvlak worden tevens windverbanden aangebracht. De kanaalplaat wordt voorzien van een druklaag en zodoende zal deze als schijf fungeren. De vloer wordt gekoppeld aan de staalconstructie. In zowel horizontale als verticale richting zijn voldoende stabiliteitselementen aanwezig om de stabiliteit te waarborgen. Rotatiestabiliteit is door de verschillende werklijnen ook gewaarborgd. Een nadere uitwerking wordt in het hoofdstuk staalconstructies uitgewerkt.

Brandwerendheid

Conform artikel 2.10 van het bouwbesluit 2012, bezijkt een bouwconstructie bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen de in tabel 2.10.2 aangegeven tijdsduur door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. Zie ook onderstaande tabel:

gebruiksfunctie niet zijnde een woonfunctie	Tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten	
<i>Indien geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 5 m boven het meetniveau</i>	60	
<i>Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 5 m en geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 m boven het meetniveau</i>	90	X
<i>Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 m boven het meetniveau</i>	120	

Bekorting tijdsduur bezwijking

In afwijking van het vierde en vijfde lid wordt de in tabel 2.10.2 aangegeven tijdsduur met 30 minuten bekort, indien 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.

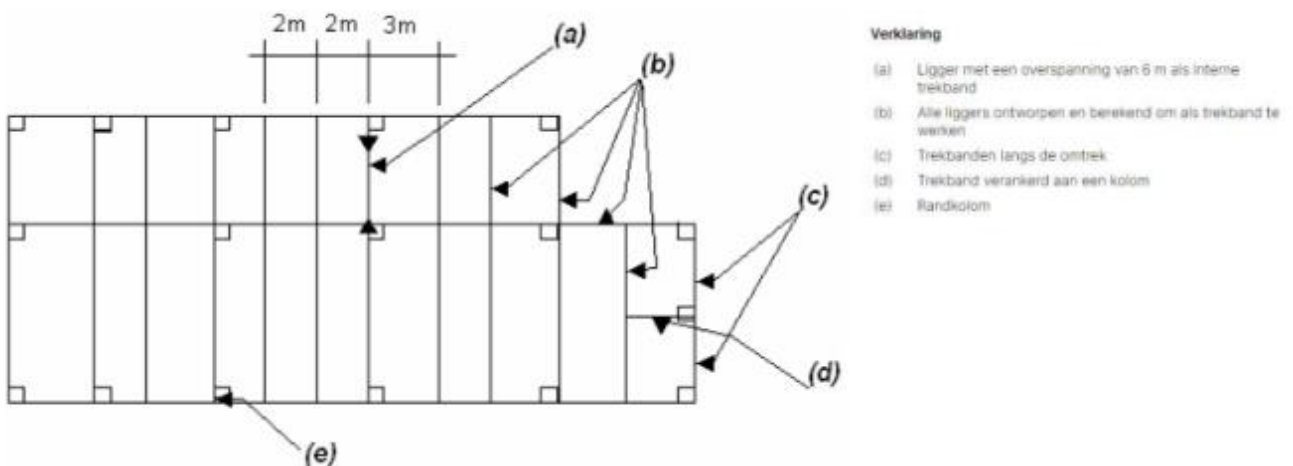
Robuustheid

Conform NEN-EN-1991-7 bijlage A dient een gebouw voldoende robuust te zijn, om een beperkte mate van schade of bezwijken te verduren zonder in te storten. Om de robuustheid te beoordelen en eventueel verder te vergroten wordt de strategie gevolgd conform bovenstaand artikel.

Het kantoorgebouw heeft 3 bouwlagen en is daarmee ingedeeld in gevolgklasse CC2a (risicogroep laag). Conform artikel A5.2 behoort, voor gebouwen in categorie CC2a, voldoende robuustheid te zijn bereikt door toepassing van een celvormige constructie ontworpen om samenwerking tussen alle onderdelen tot stand te brengen.

Het gebouw kent een verticale draagstructuur van kolommen en liggers waarover een vloerplaat (vzv druklaag) is gelegd. Artikel A.5.1. is hierdoor van toepassing. Horizontale trekbanden dienen te worden toegepast langs de omtrek van iedere vloer en van ieder dak en binnen een bouwwerk in twee onderling loodrechte richtingen om kolommen en wandelementen aan de gebouwconstructie te bevestigen. Trekbanden dienen doorgaand te zijn.

Horizontale trekbanden bestaan rondom de vloerranden uit gewalste staalprofielen, welke allen verankerd zijn aan de kolommen. Interne trekbanden bestaan idem uit stalen liggers.



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. De definitieve uitwerking van de spuw ers zal in een later stadium worden uitgewerkt. E.e.a. is afhankelijk van het definitieve afschot plan. Onderstaand kan als minimaal worden aangehouden op basis van de bijbehorende dakoppervlakken.

Hoog dak: 4 x 150 x 100mm, 30 mm boven laagste punt in het dakvlak gemeten.

Laag dak: 1 x 150 x 100mm, 30 mm boven laagste punt in het dakvlak gemeten.

Detaileringsregels

- De afstand tussen noodafvoeren moet zijn beperkt, in verband met enig verhang in de waterspiegel. Indien er geen afschot aanwezig is tussen de noodafvoeren, wordt aanbevolen de afstand tussen de noodafvoeren te beperken tot 30 m.
- De voorzieningen moeten zo zijn uitgevoerd dat zij redelijkerwijs niet verstopt kunnen raken door vervuiling. Aan het voorkomen van verstoppingen mag geacht te zijn voldaan, indien rechte vrije overlaatafvoeren boven de bepaalde waterhoogte d_{hw} ten minste nog een vrije hoogte van 30 mm hebben

Invoer

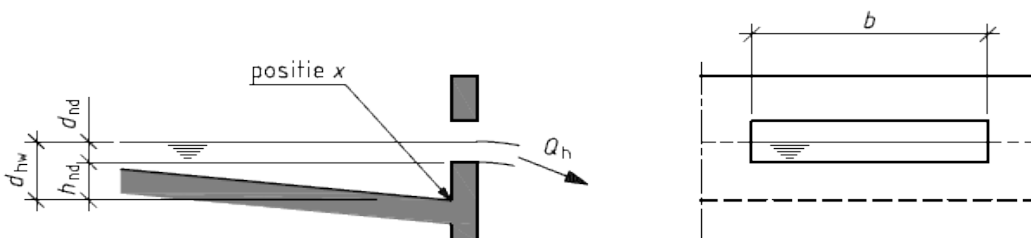
Ref.	50 jaar	: Ontw erplevensduur / referentieperiode
A_{tot}	302 m ²	: Oppervlakte van het totale afvoergebied
n	4 stuks	: Aantal spuw ers
b	150 mm	: Breedte van de noodafvoeren
h	100 mm	: Hoogte van de noodafvoeren
h_{nd}	30 mm	: Hoogte noodafvoer boven het laagste punt van het dakvlak

Berekening

i_r	$0,050 \times 10^{-3}$ m/s	: Neerslag intensiteit	
A_i	75,5 m ²	: Oppervlakte afvoergebied per spuw er	
$Q_{h,i}$	0,0038 m ³ /s	: Debiet dat de noodafvoer moet afvoeren	$Q_{h,i} = A_i * i_r$
Q_{prov}	0,0081 m ³ /s	: Aanw ezige spuw ercapaciteit	$Q_{prov} = 1,7 * b * h^{(3/2)}$
d_{nd}	60,1 mm	: Waterhoogte boven de noodafvoer	$d_{nd} = 0,70 (Q_{h,i} / b)^{(2/3)}$
$d_{nd,vrij}$	39,9 mm	: Vrije hoogte boven bepaalde w aterhoogte d_{nd}	$d_{nd,vrij} = h - d_{nd}$
d_{hw}	90,1 mm	: Waterhoogte ter plaatse van de dakrand of de noodafvoer	$d_{hw} = d_{nd} + h_{nd}$

Unitychecks

UC ₁	0,75	: Voorkoming van de verstoppingen dmv 30mm vrije hoogte	$(30 / d_{nd,vrij}) < 1$
UC ₂	0,47	: Spuw ercapaciteit	$(Q_{h,i} / Q_{prov}) < 1$



Belastingen

					Permanent	Veranderlijk		
					g_k	q_k	Q_k	
Plat dak (hoog) / $\alpha = 0^\circ$								
e.g. stalen dakplaat					= 0,15 kN/m ²			
e.g. dakbedekking en isolatie					= 0,20 kN/m ²			
e.g. installaties					= 0,05 kN/m ²			
e.g. plafond					= 0,10 kN/m ²			
e.g. dakconstructie					= 0,50 kN/m²			
Sn - Sneeuwbelasting - regulier	$\mu_1 =$	0,80			=	0,56 kN/m²		
Sn - Sneeuwbelasting - ophoping	$\mu_2 =$	2,00			=	1,40 kN/m²		
H - Daken, niet toegankelijk					=	1,00 kN/m²	1,50 kN	
Plat dak (laag) / $\alpha = 0^\circ$								
e.g. kanaalplaatvloer		200 mm			= 3,10 kN/m ²			
e.g. druklaag		60 mm			= 1,50 kN/m ²			
e.g. dakbedekking en isolatie					= 0,20 kN/m ²			
e.g. draintegels					= 1,00 kN/m ²			
e.g. installaties					= 0,05 kN/m ²			
e.g. plafond					= 0,10 kN/m ²			
e.g. dakconstructie					= 5,95 kN/m²			
Sn - Sneeuwbelasting - regulier	$\mu_1 =$	0,80			=	0,56 kN/m²		
Sn - Sneeuwbelasting - ophoping	$\mu_2 =$	2,00			=	1,40 kN/m²		
A - Gemeenschappelijke balkons					=	3,00 kN/m²	3,00 kN	
2e / 1e verdiepingvloer								
e.g. kanaalplaatvloer		200 mm			= 3,10 kN/m ²			
e.g. druklaag		60 mm			= 1,50 kN/m ²			
e.g. afwerkvloer		80 mm			= 1,60 kN/m ²			
e.g. plafond					= 0,10 kN/m ²			
B - Kantoorruimten					=	2,50 kN/m ²	3,00 kN	
lichte scheidingswanden	\leq	1,00 kN/m ¹			=	0,80 kN/m ²		
					=	6,30 kN/m²	3,30 kN/m²	
B - Kantoorruimten, verkeersruimte					=	3,00 kN/m²	3,00 kN	
C - Bijeenkomstruimten, geen obstakels					=	5,00 kN/m²	7,00 kN	

Begane grondvloer

e.g. kanaalplaatvloer	200 mm	=	3,10 kN/m ²		
e.g. afwerkvloer	80 mm	=	1,60 kN/m ²		
B - Kantoorruimten		=		2,50 kN/m ²	3,00 kN
lichte scheidingswanden	≤ 1,00 kN/m ¹	=		0,80 kN/m ²	
			4,70 kN/m²	3,30 kN/m²	
B - Kantoorruimten, verkeersruimte		=		3,00 kN/m²	3,00 kN
C - Bijeenkomstruimten, geen obstakels		=		5,00 kN/m²	7,00 kN

Belastingen uit wanden en overige verticale gevelvu

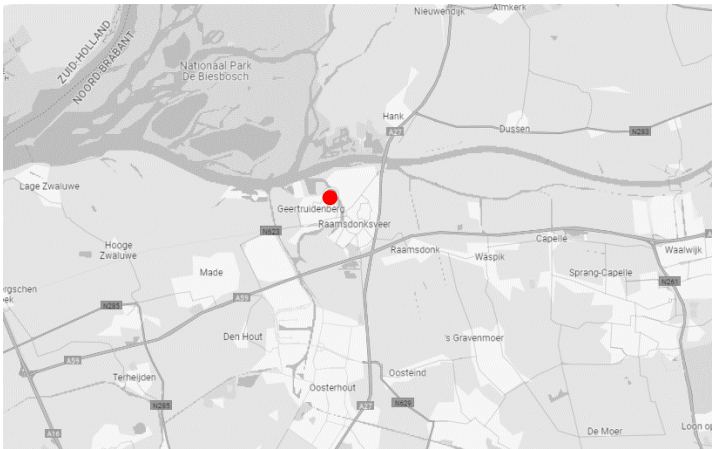
Gevelmetselwerk	100 mm	2,00 kN/m ²
Kalkzandsteen	100 mm	2,00 kN/m ²
Kalkzandsteen	120 mm	2,20 kN/m ²
Kalkzandsteen	150 mm	3,00 kN/m ²
Pui + glas		1,00 kN/m ¹
HSB-wanden + houten afwerking		0,50 kN/m ¹
Gevelstuc afwerking		0,50 kN/m ¹

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

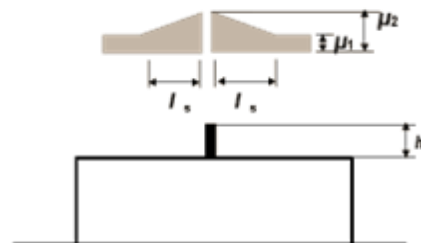


Windgebied	:	III
Terreincategorie	:	2 (onbebouwde omgeving)
Hoogte H	:	10350 mm
C_s/C_d	:	1,00
Extreme stuwdruk q_p	:	0,70 kN/m ²
<i>Overige windvormfactoren conform de eurocode NEN-EN 1991 - 1 - 4</i>		

Sneeuwophoping – t.p.v. opstaande dakrand

Sneeuwophoping ter hoogte van uitstekende delen en obstakels [NEN-EN 1993-1-3-2003 (6.2)]

Type	Ja [-]	: Obstakel aanwezig op dakvlak
h	1,5 m	: Hoogte obstakel
l_s	5,0 m	: Stuiflengte
γ	2,00 kN/m ²	: Volumiek gewicht sneeuw
μ_1	0,8 [-]	: Vormfactor
μ_2	2,00 [-]	: Vormfactor
$s_{n,oph}$	1,40 kN/m ²	: Sneeuwbelasting t.p.v. obstakel



Imperfecties

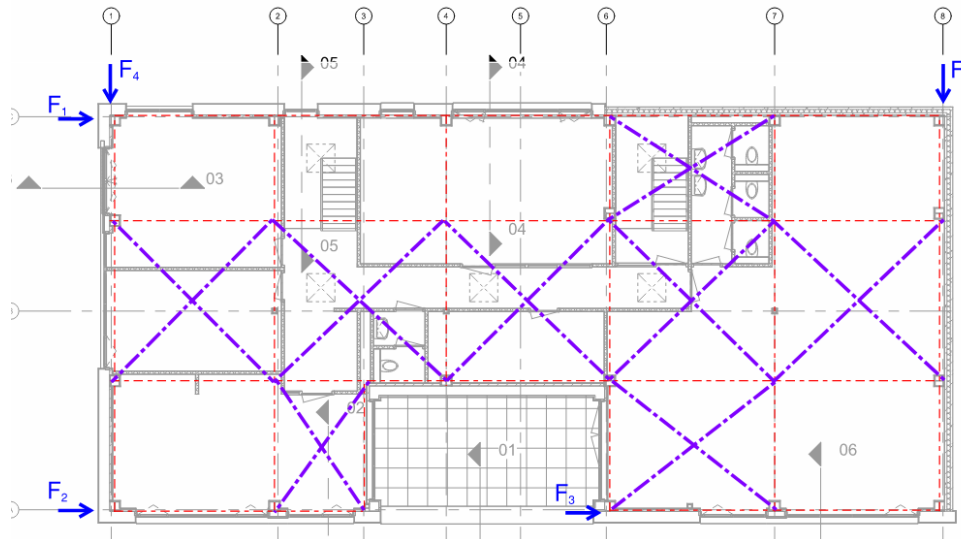
Conform NEN-EN-1993-1-1 artikel 5.3.2 behoort het effect van imperfecties in de raamwerkberekening in rekening te zijn gebracht met een equivalente imperfectie in de vorm van initiële scheefstanden en individuele vooruitbuigingen van elementen. De imperfectie zorgt voor een horizontale belasting werkend op de raamwerken.

$$\begin{aligned}\varphi &= \varphi_0 \quad \times \alpha_h \quad \quad \quad \times \alpha_m \\ &= 1/200 \quad \times 2/\sqrt{10,4} \quad \quad \times 0,81 \\ &= 0,005 \quad \times 0,621669872 \quad \times 0,81 \\ &= 0,0025 \quad \text{rad}\end{aligned}$$

Horizontale component per verdieping:

$$\begin{aligned}F_{H,dak} &= 0,252 \times (0,50 + 1,0) \quad \times 302 = 1,14 \text{ kN} \\ F_{H,2e} &= 0,252 \times (8,60 + 3,3) \quad \times 329 = 9,86 \text{ kN} \\ F_{H,1e} &= 0,252 \times (8,60 + 3,3) \quad \times 329 = 9,86 \text{ kN}\end{aligned}$$

Horizontale windverbanden



Belastingen	Permanent	Veranderlijk
q_1 Wind - druk	$0,80 \times 3,55 \times 0,70 =$	2,00 kN/m¹
Wind - zuiging	$0,50 \times 3,55 \times 0,70 =$	1,25 kN/m¹
F_w Wind - gevel (wrijving)	$0,04 \times 42,60 \times 0,70 =$	1,19 kN

Reacties

	g_k	q_k	$q_{k,w}$	q_d	opmerkingen
F_1 [kN]			22,60	-	
F_2 [kN]			12,24	-	
F_3 [kN]			23,30	-	
F_4 [kN]			43,75	-	
F_5 [kN]			41,10	-	

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

Maximale normaalkrachten in horizontale windverbanden

Onderdeel	Profiel	Bouten	N_{Ek} kN	N_{Ed} kN	Bijlage
Windverbanden dakvlak L+R	L60.60.6	2 M16 (8.8)	19,3	28,95	-
Windverbanden dakvlak O+B	L60.60.6	2 M16 (8.8)	49,7	74,55	*1

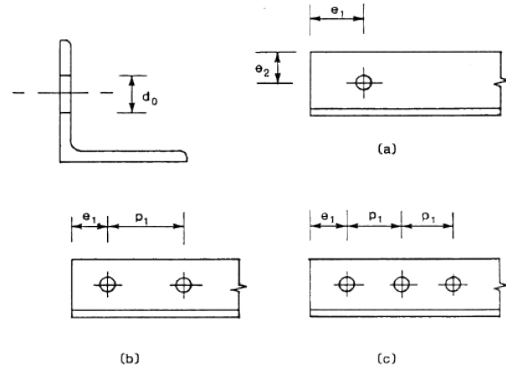
*1 zie ook navolgende berekeningen

Trekweerstand boutverbinding hoekstaal

Volgens NEN-EN 1993-1-8, hoofdstuk 3

Invoer

Staalsoort	S235	
Profiel	L60.60.6	
Boutdiameter	M16	
Boutkw aliteit	8.8	
Aantal bouten	2 stuks	
F_{Ed}	74,55 kN	: Rekenw aarde trekkracht
p_1	60 mm	: Steekafstand
e_1	40 mm	: Eindafstand eindbouten
e_2	30 mm	: Eindafstand randbouten



Materiaalgegevens staalprofiel en bouten

f_u	360 N/mm ²	: Treksterkte staal
f_{yd}	235 N/mm ²	: Vloeispanning staal
f_{ub}	800 N/mm ²	: Treksterkte bout
A_s	157 mm ²	: Spanningsdoorsnede
d_0	18 mm	: Gatdiameter
d	16 mm	: Boutdiameter
t	6 mm	: Flensdikte
A	691 mm ²	: Bruto oppervlakte
A_{net}	583 mm ²	: Netto oppervlakte

Factoren

γ_{m0}	1,00
γ_{m2}	1,25
α_v	0,60
$k_{1,rand}$	2,50
$\alpha_{b,eind}$	0,74
$\alpha_{b,binnen}$	0,86
β_2	0,50
β_3	-
β_{Lf}	1,00

Berekening

$N_{u,Rd}$	84 kN	: Breukw eerstand netto doorsnede	$N_{u,Rd} = 2,0 (e_2 - 0,5d_0) t f_u / \gamma_{m2}$
		: Breukw eerstand netto doorsnede, meer bij	$N_{u,Rd} = \beta A_{net} f_u / \gamma_{m2}$
$F_{V,Rd}$	60,3 kN	: Afschuifw eerstand per bout	$F_{V,Rd} = ((\alpha_v f_{ub} A_s) / \gamma_{m2}) * \beta_{Lf}$
$F_{B,Rd,1}$	51 kN	: Stuikew eerstand eindbouten	$F_{B,Rd} = (k_1 \alpha_{b,eind} f_u d t) / \gamma_{m2}$
$F_{B,Rd,2}$	60 kN	: Stuikew eerstand binnenste bouten	$F_{B,Rd} = (k_1 \alpha_{b,binnen} f_u d t) / \gamma_{m2}$
$T_{V,Rd}$	121 kN	: Afschuifcapaciteit boutgroep	
$T_{B,Rd}$	111 kN	: Stuikew eerstand boutgroep (art. 3.7)	

Unitychecks

$(e_{1,min} / e_1) \leq 1$	0,54	✓	: Controle minimale eindafstand	$e_{1,min} = 1,2$	21,6 mm
$(e_{2,min} / e_2) \leq 1$	0,72	✓	: Controle minimale randafstand	$e_{2,min} = 1,2$	21,6 mm
$(p_{1,min} / p_1) \leq 1$	0,66	✓	: Controle minimale steekafstand	$p_{1,min} = 2,2$	39,6 mm
$F_{Ed} / N_{u,Rd}$	0,89	✓	: Controle breukw eerstand		
$F_{Ed} / T_{V,Rd} \leq 1$	0,62	✓	: Controle afschuivingw eerstand		
$F_{Ed} / T_{B,Rd} \leq 1$	0,67	✓	: Controle stuikew eerstand boutgroep		

Overige opmerkingen

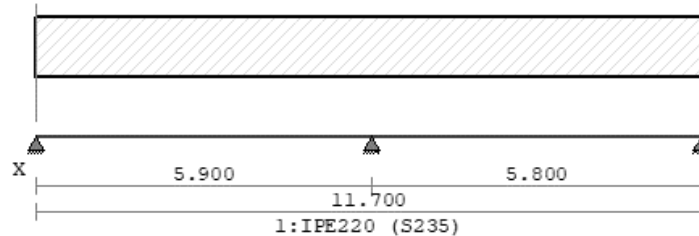
- Controle op de verbindingenplaat blijft achterwege. De dikte van de verbindingenplaat dient gelijk te zijn aan de dikte van de profielkeuze. Eerste bout op minimaal p_1 . Zodat stuike van de verbindingenplaat niet maatgevend is.
- In geval van lange verbindingen: $L_j > 15d$ dient de afschuifw eerstand van de bouten gereduceerd te worden met een factor β_{Lf} . Waarin $0,75 < \beta_{Lf} < 1,00$

Profiel **L60.60.6** : akkoord

Staalconstructie en verticale windverbanden

Dakligger 3.1 – as 2, as 6, as 7

As 7 maatgevend



Belastingen	Permanent	Veranderlijk
q_1 Plat dak (hoog)	$5,10 \times 0,50 = 2,55 \text{ kN/m}^1$	
	$5,10 \times 0,56 =$	$2,85 \text{ kN/m}^1$
q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting		

Reacties

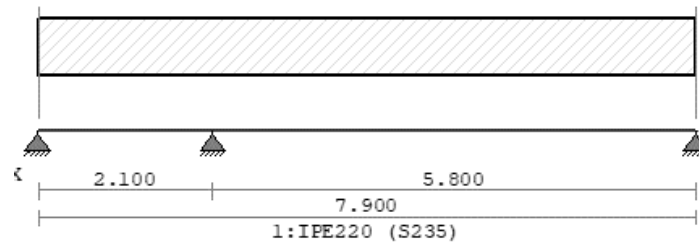
		g_k	q_k	$q_{k.sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	6,30	-	7,30	18,50	
V_2	[kN]	20,60	-	20,80	56,00	
V_3	[kN]	6,10	-	7,20	18,20	

Profiel

IPE220

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 13 en verder

Dakligger 3.2 – as 4



Belastingen	Permanent	Veranderlijk
q_1 Plat dak (hoog)	$5,00 \times 0,50 = 2,50 \text{ kN/m}^1$	
	$5,00 \times 0,56 =$	$2,80 \text{ kN/m}^1$
q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting		

Reacties

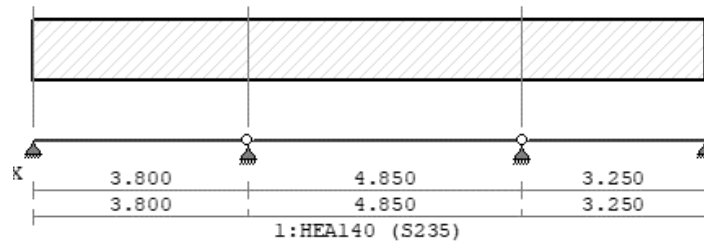
		g_k	q_k	$q_{k.sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	-1,35	-	-4,10	-7,80	
V_2	[kN]	16,70	-	16,90	45,40	
V_3	[kN]	6,50	-	6,60	17,70	

Profiel IPE220

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 19 en verder

Dakligger 3.3 – as 1, as 3, as 8

As 1 maatgevend



Belastingen			Permanent	Veranderlijk
q_1 Plat dak (hoog)	2,55 x	0,50 =	1,30 kN/m ¹	
	2,55 x	1,40 =		3,55 kN/m ¹
HSB-wand	1,50 x	0,50 =	0,75 kN/m ¹	
		=	2,05 kN/m¹	3,55 kN/m¹

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

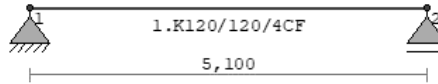
Reacties

		g_k	q_k	$q_{k.sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	4,35	-	6,70	15,40	
V_2	[kN]	9,90	-	15,40	35,00	
V_3	[kN]	9,30	-	14,40	32,70	
V_4	[kN]	3,75	-	5,80	13,10	

Profiel HEA140

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 24 en verder

Dakligger 3.4 – as A, as C
 5,1m maatgevend



Belastingen		Permanent	Veranderlijk
q_1 Plat dak (hoog)	$0,50 \times 0,50 =$	$0,25 \text{ kN/m}^1$	
	$0,50 \times 1,40 =$		$0,70 \text{ kN/m}^1$
HSB-wand	$1,60 \times 0,50 =$	$0,80 \text{ kN/m}^1$	
	$=$	$1,05 \text{ kN/m}^1$	$0,70 \text{ kN/m}^1$
F_1 Uit windbelasting		$=$	$19,40 \text{ kN}$
q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting			

Reacties

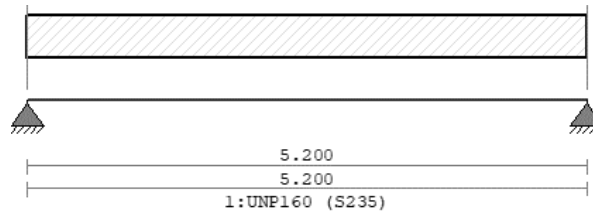
		g_k	q_k	$q_{k.sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	4,35	-	6,70	15,40	

Profiel

K120.120.4

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 30 en verder

Dakligger 3.5 – tussen as A en C



Belastingen		Permanent	Veranderlijk
q_1 Plat dak (hoog)	$0,50 \times 0,50 =$	$0,25 \text{ kN/m}^1$	
	$0,50 \times 1,40 =$		$0,70 \text{ kN/m}^1$
HSB-wand	$1,60 \times 0,50 =$	$0,80 \text{ kN/m}^1$	
	$=$	$1,05 \text{ kN/m}^1$	$0,70 \text{ kN/m}^1$
F_1 Ligger 3,3 (tussen as 2 en 3)	$=$	$3,90 \text{ kN}$	$6,75 \text{ kN}$

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]	5,30	-	5,40	14,40	

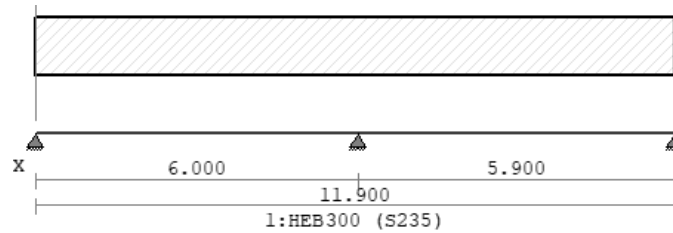
Profiel

UNP160

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 38 en verder

Ligger 2.1 – as 2, as 4, as 6, as 7

As 7 maatgevend



Belastingen	Permanent	Veranderlijk
q_1 2e verdieping (kantine)	5,00 x 6,30 = 31,50 kN/m¹	
	5,00 x 5,00 =	25,00 kN/m¹
q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting		

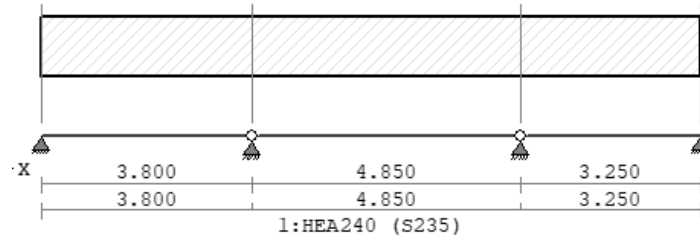
Reacties

		g_k	q_k	$q_{k.sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	74,00	-9,0 / 66	-	187,00	
V_2	[kN]	243,00	186,00	-	571,00	
V_3	[kN]	72,00	-9,6 / 65	-	183,00	

Profiel **HEB300**

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 46 en verder

Ligger 2.2 – as 1, as 8
As 8 maatgevend



Belastingen		Permanent	Veranderlijk
q_1 2e verdieping (kantine)	2,50 x 6,30 =	15,75 kN/m ¹	
	2,50 x 5,00 =		12,50 kN/m ¹
HSB-wand + pui	3,45 x 1,00 =	3,45 kN/m ¹	
	=	19,20 kN/m¹	12,50 kN/m¹

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

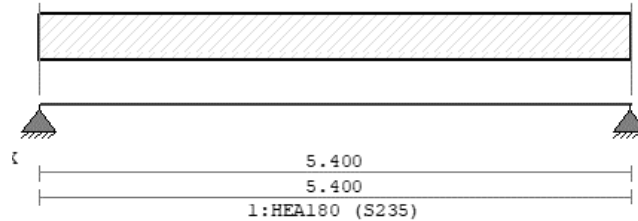
Reacties

		g_k	q_k	$q_{k.sn}$	q_d	opmerkingen
V_1	[kN]	37,60	23,80	-	81,00	
V_2	[kN]	86,00	54,00	-	184,00	
V_3	[kN]	80,00	51,00	-	172,00	
V_4	[kN]	32,20	20,30	-	69,00	

Profiel HEA240

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 52 en verder

Ligger 2.3 – as A, as C
 As C maatgevend



Belastingen		Permanent	Veranderlijk
q_1 2e verdieping (kantine)	0,50 x 6,30 =	3,15 kN/m ¹	
	0,50 x 5,00 =		2,50 kN/m ¹
HSB-wand + pui	3,45 x 1,00 =	3,45 kN/m ¹	
	=	6,60 kN/m¹	2,50 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]	18,80	6,80	-	32,70	

Profiel HEA180

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 58 en verder

Ligger 1.1 – as 2, as 4, as 6, as 7

As 7 maatgevend

Als ligger 2.1: HEB300

Ligger 1.2 – as 1, as 8

As 8 maatgevend

Als ligger 2.2: HEA240

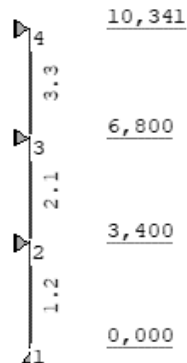
Ligger 1.3 – as A, as C

As C maatgevend

Als ligger 2.3: HEA180

Kolommen onder liggers 3.1, 2.1, 1.1

As B maatgevend



Belastingen	Permanent	Veranderlijk
F_1 Uit ligger 3.1	= 20,60 kN	20,80 kN
F_2 Uit ligger 2.1	= 243,00 kN	186,00 kN
F_3 Uit ligger 1.1	= 243,00 kN	186,00 kN
q_z Eigen gewicht constructie d.m.v. -1 bij permanente belasting		

Reacties

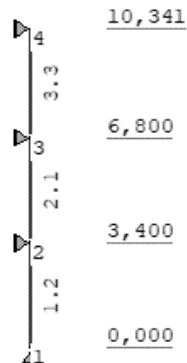
	g_k	q_k	$q_{k.sn}$	q_d	opmerkingen
V_1 [kN]	510,30	372,00	20,80	1170,35	

Profiel 2e verd K80.80.5 (HF)
Profiel 1e verd K160.160.8 (HF)
Profiel beg. gr. K200.200.10 (HF)

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 63 en verder

Kolommen onder liggers 3.1, 2.1, 1.1

As A maatgevend



Belastingen		Permanent	Veranderlijk
F_1 Uit ligger 3.1	=	6,30 kN	7,30 kN
F_2 Uit ligger 2.1	=	74,00 kN	66,00 kN
F_3 Uit ligger 1.1	=	74,00 kN	66,00 kN
F_w Uit windbok	=	- kN	55,00 kN

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]	157,45	132,00	7,30	386,95	

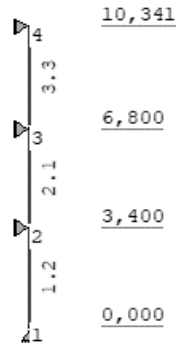
Profiel 2e verd **HEA160**

Profiel 1e verd **HEA160**

Profiel beg. gr. **HEA160**

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 74 en verder

Kolommen onder liggers 3.3, 2.2, 1.2



Belastingen		Permanent	Veranderlijk
F_1 Uit ligger 3.3	=	9,90 kN	15,40 kN
F_2 Uit ligger 2.2	=	86,00 kN	54,00 kN
F_3 Uit ligger 1.2	=	86,00 kN	54,00 kN

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]	185,05	108,00	15,40	384,05	

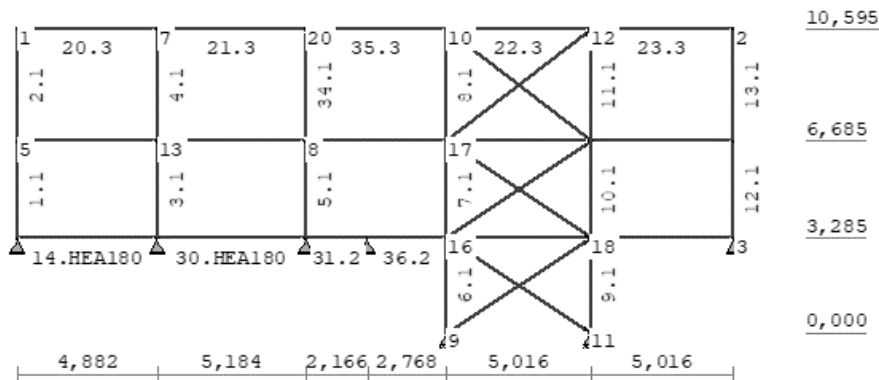
Profiel 2e verd HEA160

Profiel 1e verd HEA160

Profiel beg. gr. HEA160

Voor de profielcontrole verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 86 en verder

Staalconstructie – as C



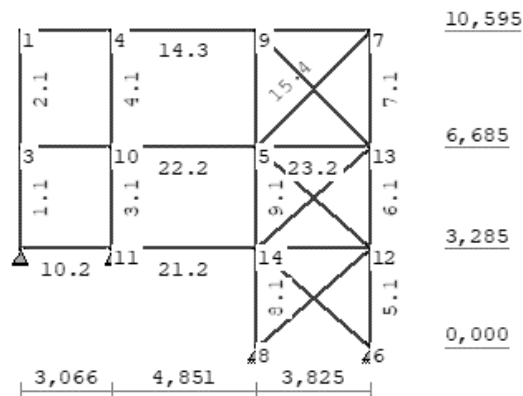
Belastingen		Permanent	Veranderlijk
F_1 dakvloer + imperfecties	F_3	$3,90 + 1,14 =$	- kN 5,04 kN
F_1 dakvloer + imperfecties	F_5	$11,00 + 1,14 =$	- kN 12,14 kN
F_2 2e verdiepingsvloer		$9,86 =$	- kN 9,86 kN
F_3 1e verdiepingsvloer		$9,86 =$	- kN 9,86 kN
q_1 dakvloer	toev.	$0,50 \times 0,50 =$	0,25 kN/m¹ - kN/m ¹
q_2 2e verdiepingsvloer	toev.	$0,50 \times 6,30 =$	3,15 kN/m¹ - kN/m ¹
q_3 1e verdiepingsvloer	toev.	$0,50 \times 6,30 =$	3,15 kN/m¹ - kN/m ¹
q_4 pui + gevel		$3,55 \times 1,50 =$	5,30 kN/m¹ - kN/m ¹

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

Profiel Zie uitvoer

Voor de mechanica verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 109 en verder

Staalconstructie – as 1



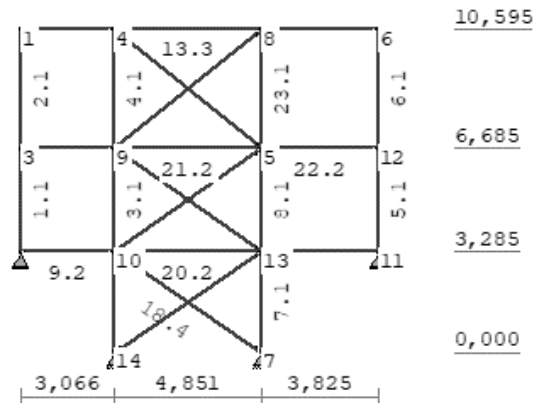
Belastingen		Permanent	Veranderlijk
F_1 dakvloer + imperfecties	F_6	23,40 + 1,14 =	- kN 24,54 kN
F_2 2e verdiepingsvloer		9,86 =	- kN 9,86 kN
F_3 1e verdiepingsvloer		9,86 =	- kN 9,86 kN
q_1 Ligger 3,3	toev.	0,50 x 0,50 =	0,25 kN/m ¹ - kN/m ¹
q_2 2e verdiepingsvloer	toev.	0,50 x 6,30 =	3,15 kN/m ¹ - kN/m ¹
q_3 1e verdiepingsvloer	toev.	0,50 x 6,30 =	3,15 kN/m ¹ - kN/m ¹
q_4 pui + gevel		3,55 x 1,50 =	5,30 kN/m ¹ - kN/m ¹

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

Profiel **Zie uitvoer**

Voor de mechanica verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 120 en verder

Staalconstructie – as 8



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

F_1 dakvloer + imperfecties	F_9	$8,55 + 1,14 =$	- kN	9,69 kN
F_2 2e verdiepingsvloer		$9,86 =$	- kN	9,86 kN
F_3 1e verdiepingsvloer		$9,86 =$	- kN	9,86 kN
q_1 Ligger 3,3	toev.	$0,50 \times 0,50 =$	0,25 kN/m¹	- kN/m ¹
q_2 2e verdiepingsvloer	toev.	$0,50 \times 6,30 =$	3,15 kN/m¹	- kN/m ¹
q_3 1e verdiepingsvloer	toev.	$0,50 \times 6,30 =$	3,15 kN/m¹	- kN/m ¹
q_4 pui + gevel		$3,55 \times 1,50 =$	5,30 kN/m¹	- kN/m ¹

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

Profiel Zie uitvoer

Voor de mechanica verwijzen we naar bijlage computeroutput blz. 130 en verder

Maximale normaalkrachten in verticale windverbanden

Onderdeel	Profiel	Bouten	N_{Ek} kN	N_{Ed} kN	Bijlage
Staalconstructie – as A	∅80.8	2 M16 (8.8)	52,0	78,0	-
Staalconstructie – as C	∅80.8	2 M16 (8.8)	43,7	65,6	-
Staalconstructie – as 1	∅80.8	2 M16 (8.8)	58,0	87,0	*1
Staalconstructie – as 8	∅80.8	2 M16 (8.8)	35,4	53,1	-

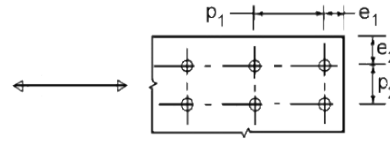
*1 zie ook navolgende berekeningen

Trekweerstand boutverbinding strip

Volgens NEN-EN 1993-1-8, hoofdstuk 3

Invoer

Staalsoort	S235	
Boutdiameter	M16	
Boutkw aliteit	8.8	
Aantal bouten	2 stuks	
Profiel dikte	8 mm	
Profiel	80 x 8 mm	
F_{Ed}	87 kN	: Rekenw aarde trekkracht
p_1	60 mm	: Steekafstand
e_1	40 mm	: Eindafstand eindbouten
e_2	40 mm	: Eindafstand randbouten



Materiaalgegevens staalprofiel en bouten

f_u	360 N/mm ²	: Treksterkte staal
f_{yd}	235 N/mm ²	: Vloeispanning staal
f_{ub}	800 N/mm ²	: Treksterkte bout
A_s	157 mm ²	: Spanningsdoorsnede
d_0	18 mm	: Gatdiameter
A	640 mm ²	: Bruto oppervlakte
A_{net}	496 mm ²	: Netto oppervlakte

Factoren

γ_{m0}	1,00
γ_{m2}	1,25
α_v	0,6
$k_{1,rand}$	2,50
$\alpha_{b,eind}$	0,74
$\alpha_{b,binnen}$	0,86
β_{Lf}	1,000

Berekening

$N_{pl,Rd}$	150,4 kN	: Vloeiw eerstand bruto doorsnede	$N_{pl,Rd} = (A f_y) / \gamma_{m0}$
$N_{u,Rd}$	128,6 kN	: Breukw eerstand netto doorsnede	$N_{u,Rd} = (0,9 A_{net} f_u) / \gamma_{m2}$
$F_{V,Rd}$	60,3 kN	: Afschuifw eerstand per bout	$F_{V,Rd} = ((\alpha_v f_{ub} A_s) / \gamma_{m2}) * \beta_{Lf}$
$F_{B,Rd,1}$	68,3 kN	: Stui kw eerstand eindbouten	$F_{B,Rd} = (k_1 \alpha_{b,eind} f_u d t) / \gamma_{m2}$
$F_{B,Rd,2}$	79,4 kN	: Stui kw eerstand binnenste bouten	$F_{B,Rd} = (k_1 \alpha_{b,binnen} f_u d t) / \gamma_{m2}$
$T_{V,Rd}$	120,6 kN	: Afschuifcapaciteit boutgroep	
$T_{B,Rd}$	205 kN	: Stui kw eerstand boutgroep (art. 3.7)	

Unitychecks

$(e_{1,min} / e_1) \leq 1$	0,54	✔	: Controle minimale eindafstand	$e_{1,min} = 1,2$	21,6 mm
$(e_{2,min} / e_2) \leq 1$	0,54	✔	: Controle minimale randafstand	$e_{2,min} = 1,2$	21,6 mm
$(p_{1,min} / p_1) \leq 1$	0,66	✔	: Controle minimale steekafstand	$p_{1,min} = 2,2$	39,6 mm
$F_{Ed} / N_{u,Rd}$	0,68	✔	: Controle breukw eerstand		
$F_{Ed} / F_{V,Rd} \leq 1$	0,72	✔	: Controle afschuivingw eerstand		
$F_{Ed} / T_{B,Rd} \leq 1$	0,42	✔	: Controle stui kw eerstand boutgroep		

Overige opmerkingen

- Controle op de verbindingenplaat blijft achterw ege. De dikte van de verbindingenplaat dient gelijk te zijn aan de dikte van de profielkeuze. Eerste bout op minimaal p_1 . Zodat stui kw van de verbindingenplaat niet maatgevend is.
- In geval van lange verbindingen: $L_j > 15d$ dient de afschuifw eerstand van de bouten gereduceerd te worden met een factor β_{Lf} . Waarin $0,75 < \beta_{Lf} < 1,00$

Profiel **80 x 8 mm** : akkoord

Betonconstructies – Funderingsbalken

Uitgangspunten t.b.v. berekening fundatiebalken

- Betonkwaliteit C 20/25
- Staalkwaliteit B500B
- Balkhoogte H = 600 mm resp 800 mm
- Balkbreedte H = 400mm (minimaal), zie ook schematekening fundering
- Milieuklasse
boven XC2
onder XC2
- Dekking
boven $c_{nom} = 30\text{mm}$ $c_{toegepast} = 35\text{mm}$
onder $c_{nom} = 30\text{mm}$ $c_{toegepast} = 35\text{mm}$
overige $c_{nom} = - \text{ mm}$ $c_{toegepast} = 35\text{mm}$
- Basiswapening n.t.b.
- Bijlegwapening n.t.b.

Betonconstructies - Gewichtsberekening

Op de volgende bladzijden wordt per funderingsbalk de belasting omschreven. Deze belastingen zijn verwerkt in het programma 'balkenrooster'. Hiermee worden de maximale paalreactie en de wapening berekend. Zie hiervoor de bijlage output blz. 140 en verder.

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

				<u>Permanent</u>	<u>Veranderlijk</u>
Balk 01					
q_1	Begane grondvloer	2,75 x	4,70 =	12,95 kN/m ¹	
		2,75 x	3,30 =		9,05 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs	70% 11,35 x	5,00 =	39,70 kN/m ¹	
				52,65 kN/m¹	9,05 kN/m¹
q_2	Begane grondvloer	toev 0,50 x	4,70 =	2,35 kN/m ¹	
		0,50 x	5,00 =		2,50 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs	70% 11,35 x	5,00 =	39,70 kN/m ¹	
				42,05 kN/m¹	2,50 kN/m¹
F_1	Uit ligger 3,1		=	6,10 kN	7,20 kN (sn)
	Uit ligger 2,1		=	74,00 kN	66,00 kN
	Uit ligger 1,1		=	74,00 kN	66,00 kN
				154,10 kN	- kN
F_2	Uit ligger 3,3		=	3,75 kN	5,80 kN (sn)
	Uit ligger 2,2		=	32,20 kN	20,30 kN
	Uit ligger 1,2		=	32,20 kN	20,30 kN
				68,15 kN	- kN
F_3	Uit windverband		=	- kN	55,90 kN

Balk 02

q_1	Begane grondvloer	5,55 x	4,70 =	26,10 kN/m ¹	
		5,55 x	3,30 =		18,30 kN/m ¹
F_1	Uit ligger 3,1		=	20,60 kN	20,80 kN (sn)
	Uit ligger 2,1		=	243,00 kN	186,00 kN
	Uit ligger 1,1		=	243,00 kN	186,00 kN
			=	506,60 kN	- kN
F_2	Uit ligger 3,2		=	16,70 kN	16,90 kN (sn)
	Uit ligger 2,2		=	243,00 kN	186,00 kN
	Uit ligger 1,2		=	243,00 kN	186,00 kN
			=	502,70 kN	- kN
F_3	Uit windverband		=	- kN	55,90 kN

Balk 03

q_1	Begane grondvloer	2,80 x	4,70 =	13,15 kN/m ¹	
		2,80 x	5,00 =		14,00 kN/m ¹
F_1	Uit ligger 3,1		=	20,60 kN	20,80 kN
	Uit ligger 2,1		=	243,00 kN	186,00 kN
	Uit ligger 1,1		=	243,00 kN	186,00 kN
			=	506,60 kN	- kN

Balk 04

q_1	Begane grondvloer	1,80 x	4,70 =	8,45 kN/m ¹	
		1,80 x	3,30 =		5,95 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs	3,00 x	5,00 =	15,00 kN/m ¹	
				23,45 kN/m¹	5,95 kN/m¹

Balk 05

q_1	Begane grondvloer	2,80 x	4,70 =	13,15 kN/m ¹	
		2,80 x	3,30 =		9,25 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs	70% 11,35 x	5,00 =	39,70 kN/m ¹	
				52,85 kN/m¹	9,25 kN/m¹
F_1	Uit ligger 3,1		=	6,30 kN	7,30 kN (sn)
	Uit ligger 2,1		=	74,00 kN	66,00 kN
	Uit ligger 1,1		=	74,00 kN	66,00 kN
			=	154,30 kN	- kN
F_2	Uit ligger 3,3		=	4,35 kN	6,70 kN (sn)
	Uit ligger 2,2		=	37,60 kN	23,80 kN
	Uit ligger 1,2		=	37,60 kN	23,80 kN
			=	79,55 kN	- kN
F_3	Uit windverband		=	- kN	55,90 kN

Balk 06

q_1	Begane grondvloer toev	0,50 x	4,70 =	2,35 kN/m ¹	
		0,50 x	3,30 =		1,65 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs	70% 12,20 x	5,00 =	42,70 kN/m ¹	
				45,05 kN/m¹	1,65 kN/m¹
F_1	Uit ligger 3,3		=	9,90 kN	15,40 kN (sn)
	Uit ligger 2,2		=	86,00 kN	54,00 kN
	Uit ligger 1,2		=	86,00 kN	54,00 kN
			=	181,90 kN	- kN
F_2	Uit ligger 3,3		=	9,30 kN	14,40 kN (sn)
	Uit ligger 2,2		=	80,00 kN	51,00 kN
	Uit ligger 1,2		=	80,00 kN	51,00 kN
			=	169,30 kN	- kN

Balk 07/08

q_1	Begane grondvloer toev	0,50 x	4,70 =	2,35 kN/m ¹	
		0,50 x	3,30 =		1,65 kN/m ¹
q_2	100mm m.w. + 150 mm kzs	3,00 x	5,00 =	15,00 kN/m ¹	

Balk 09

q_1	Begane grondvloer	toev	0,50 x	4,70 =	2,35 kN/m ¹	
			0,50 x	3,30 =		1,65 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs		3,00 x	5,00 =	15,00 kN/m ¹	
					17,35 kN/m¹	1,65 kN/m¹

Balk 010

q_1	Begane grondvloer	toev	0,50 x	4,70 =	2,35 kN/m ¹	
			0,50 x	5,00 =		2,50 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs		3,00 x	5,00 =	15,00 kN/m ¹	
					17,35 kN/m¹	2,50 kN/m¹

q_2	Begane grondvloer		1,65 x	4,70 =	7,75 kN/m ¹	
			1,65 x	5,00 =		8,25 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs		3,00 x	5,00 =	15,00 kN/m ¹	
					22,75 kN/m¹	8,25 kN/m¹

Balk 011/012

q_1	Begane grondvloer		3,30 x	4,70 =	15,50 kN/m ¹	
			3,30 x	3,30 =		10,90 kN/m ¹

Balk 013

q_1	Begane grondvloer	toev	0,50 x	4,70 =	2,35 kN/m ¹	
			0,50 x	5,00 =		2,50 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs	70%	11,35 x	5,00 =	39,70 kN/m ¹	
					42,05 kN/m¹	2,50 kN/m¹

q_2	Begane grondvloer		1,65 x	4,70 =	7,75 kN/m ¹	
			1,65 x	5,00 =		8,25 kN/m ¹
	100mm m.w. + 150 mm kzs	70%	11,35 x	5,00 =	39,70 kN/m ¹	
					47,45 kN/m¹	8,25 kN/m¹

F_1	Uit ligger 3,3		=	9,90 kN	15,40 kN (sn)
	Uit ligger 2,2		=	86,00 kN	54,00 kN
	Uit ligger 1,2		=	86,00 kN	54,00 kN
			=	181,90 kN	- kN

F_2	Uit ligger 3,3		=	9,30 kN	14,40 kN (sn)
	Uit ligger 2,2		=	80,00 kN	51,00 kN
	Uit ligger 1,2		=	80,00 kN	51,00 kN
			=	169,30 kN	- kN

Fundering - Palen

Sonderingen

Voor het bepalen van de fundatiemethode zijn sonderingen gemaakt. Tijdens het maken van de sonderingen ter plaatse van het kantoorgebouw konden een tweetal sonderingen niet worden uitgevoerd door de aanwezigheid van een ondergronds obstakel. Vooralnog is onbekend wat dit obstakel is, en waar deze zich precies bevindt onder het kantoorgebouw.

In 2006 zijn tevens sonderingen gemaakt, welke zijn gebruikt om een adviesrapport op te stellen met betrekking tot de fundatiemethode. Dit rapport, met projectnummer 2401284-F2 van GEOSONDA, d.d. 30-08-2024 is opgenomen in bijlage A van deze berekening.

Uitgangspunten fundatieadvies

- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2;
- Funderingselementen worden axiaal centrisc h op druk belast;
- Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:
 - Paaltype Stalen buispalen (inwendig geheid)
 - Paaldiameter R324 / R406
 - Paal punt niveau 6,5 - NAP
 - Paal draagvermogen 559 kN / 814 kN
- Er is een bestaande hal aanwezig welke deels gesloopt zal worden. Eventuele bestaande funderingspalen dienen in het werk ingemeten te worden t.o.v. een bestaand punt. Funderingspalen niet zonder overleg verwijderen, breken of trekken!
- De bestaande funderingen van omliggende gebouwen dienen vooraf in kaart gebracht te worden i.v.m. trillingen en eventuele bronnering.
- Bouwputaspecten zoals: taludstabiliteit, grondkeringen, ontgravingen, bemalingsadviezen e.d. dienen verzorgd te worden door derden.
- Voor aspecten m.b.t. de berekening van het paal draagvermogen en overige uitvoeringsaspecten wordt verwezen naar bovengenoemd fundatieadvies.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodem opbouw aanwezig is.
- Het terrein zal rond de nieuwbouw niet significant worden opgehoogd of ontgraven.

Computer output



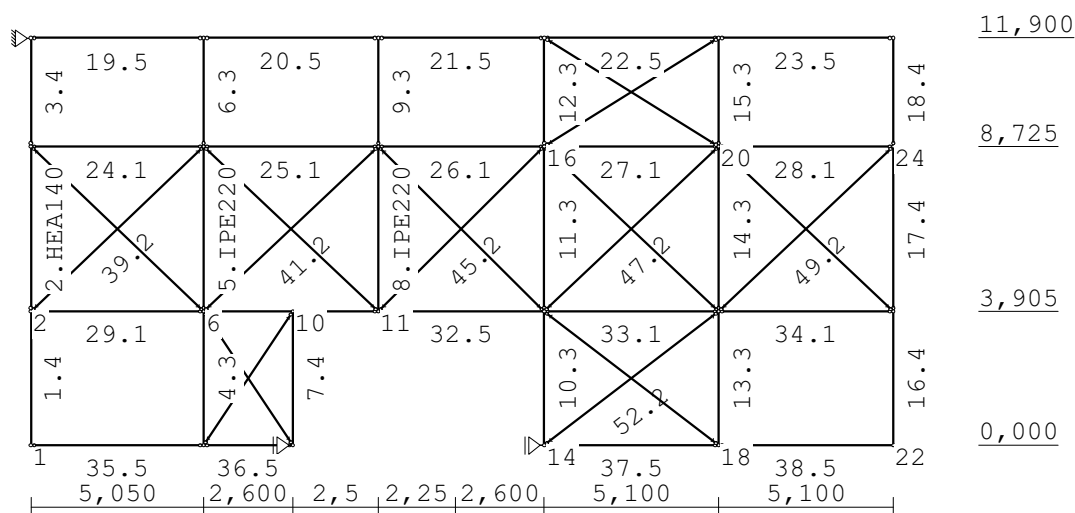
Project.....: 15752
 Onderdeel....: Windverbanden H
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/07/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_stabiliteit_dakvloer L + R .rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
 Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

De stabiliteit van de gehele constructie kan door de toegepaste trekstaven reken-technisch niet geheel gegarandeerd zijn en dient extra gecontroleerd te worden.

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	1	0.000	0.000	11.900
2	2	5.050	0.000	11.900
3	3	7.650	0.000	11.900
4	4	10.150	0.000	11.900
5	5	12.400	0.000	11.900
6	6	15.000	0.000	11.900
7	7	20.100	0.000	11.900
8	8	25.200	0.000	11.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	25.200
2	3.905	0.000	25.200
3	11.900	0.000	25.200
4	8.725	0.000	25.200

Project.....: 15752

Onderdeel.....: Windverbanden H

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	B42.4/2.6	1:S235	3.2509e+02	6.4645e+04	0.00
2	H60/60/6	1:S235	6.9100e+02	2.2790e+05	0.00
3	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
4	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
5	K80/80/4	1:S235	1.1988e+03	1.1446e+06	0.00
6	UNP140	1:S235	2.0370e+03	6.0500e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	42	42	21.2					
2	1:Trek	60	60	16.9					
3	0:Normaal	110	220	110.0					
4	0:Normaal	140	133	66.5					
5	0:Normaal	80	80	40.0					
6	0:Normaal	60	140	70.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 B42.4/2.6



2 H60/60/6



3 IPE220



4 HEA140



5 K80/80/4



6 UNP140



Project.....: 15752

Onderdeel....: Windverbanden H

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.050	3.905
2	0.000	3.905	7	5.050	8.725
3	0.000	8.725	8	5.050	11.900
4	0.000	11.900	9	7.650	0.000
5	5.050	0.000	10	7.650	3.905
11	10.150	3.905	16	15.000	8.725
12	10.150	8.725	17	15.000	11.900
13	10.150	11.900	18	20.100	0.000
14	15.000	0.000	19	20.100	3.905
15	15.000	3.905	20	20.100	8.725
21	20.100	11.900			
22	25.200	0.000			
23	25.200	3.905			
24	25.200	8.725			
25	25.200	11.900			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	4:HEA140	NDM	NDM	3.905
2	2	3	4:HEA140	ND-	NDM	4.820
3	3	4	4:HEA140	ND-	NDM	3.175
4	5	6	3:IPE220	NDM	NDM	3.905
5	6	7	3:IPE220	ND-	NDM	4.820
6	7	8	3:IPE220	ND-	NDM	3.175
7	9	10	4:HEA140	NDM	NDM	3.905
8	11	12	3:IPE220	NDM	NDM	4.820
9	12	13	3:IPE220	ND-	NDM	3.175
10	14	15	3:IPE220	NDM	NDM	3.905
11	15	16	3:IPE220	ND-	NDM	4.820
12	16	17	3:IPE220	ND-	NDM	3.175
13	18	19	3:IPE220	NDM	NDM	3.905
14	19	20	3:IPE220	ND-	NDM	4.820
15	20	21	3:IPE220	ND-	NDM	3.175
16	22	23	4:HEA140	NDM	NDM	3.905
17	23	24	4:HEA140	ND-	NDM	4.820
18	24	25	4:HEA140	ND-	NDM	3.175
19	4	8	5:K80/80/4	ND-	ND-	5.050
20	8	13	5:K80/80/4	ND-	ND-	5.100
21	13	17	5:K80/80/4	ND-	ND-	4.850
22	17	21	5:K80/80/4	ND-	ND-	5.100
23	21	25	5:K80/80/4	ND-	ND-	5.100
24	3	7	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	5.050
25	7	12	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	5.100
26	12	16	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	4.850
27	16	20	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	5.100

Project.....: 15752

Onderdeel.....: Windverbanden H

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
28	20	24	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	5.100	
29	2	6	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	5.050	
30	6	10	6:UNP140	ND-	NDM	2.600	
31	10	11	6:UNP140	NDM	ND-	2.500	
32	11	15	5:K80/80/4	ND-	NDM	4.850	
33	15	19	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	5.100	
34	19	23	1:B42.4/2.6	ND-	ND-	5.100	
35	1	5	5:K80/80/4	ND-	ND-	5.050	
36	5	9	5:K80/80/4	ND-	ND-	2.600	
37	14	18	5:K80/80/4	ND-	ND-	5.100	
38	18	22	5:K80/80/4	ND-	NDM	5.100	
39	2	7	2:H60/60/6	ND	ND	6.981	
40	3	6	2:H60/60/6	ND	ND	6.981	
41	6	12	2:H60/60/6	ND	ND	7.017	
42	7	11	2:H60/60/6	ND	ND	7.017	
43	5	10	2:H60/60/6	ND	ND	4.691	
44	6	9	2:H60/60/6	ND	ND	4.691	
45	11	16	2:H60/60/6	ND	ND	6.838	
46	12	15	2:H60/60/6	ND	ND	6.838	
47	15	20	2:H60/60/6	ND	ND	7.017	
48	16	19	2:H60/60/6	ND	ND	7.017	
49	19	24	2:H60/60/6	ND	ND	7.017	
50	20	23	2:H60/60/6	ND	ND	7.017	
51	15	18	2:H60/60/6	ND	ND	6.423	
52	14	19	2:H60/60/6	ND	ND	6.423	
53	16	21	2:H60/60/6	ND	ND	6.008	
54	17	20	2:H60/60/6	ND	ND	6.008	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	4	110				90.00
2	14	100				0.00
3	9	100				0.00

BELASTINGGEVALLEN

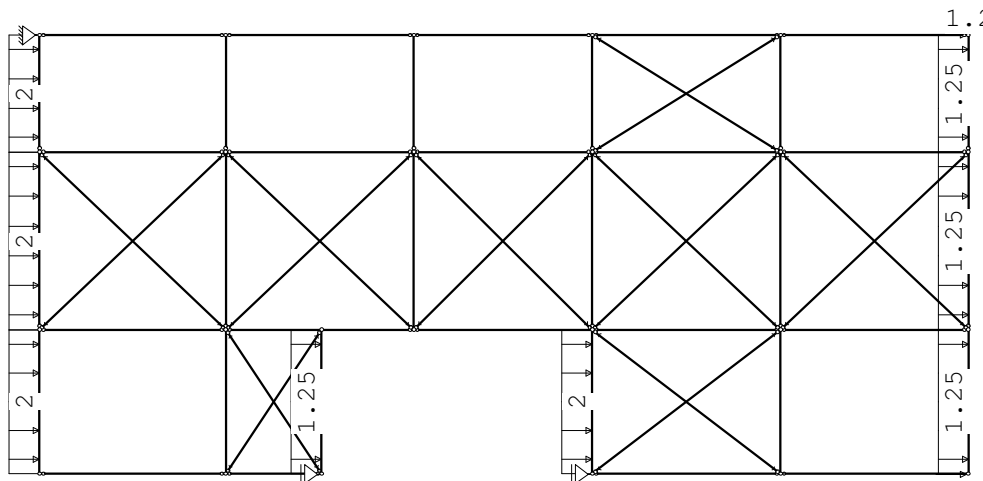
B.G.	Omschrijving	Type
1	Wind links	7 Wind van links onderdruk A
2	Wind rechts	11 Wind van rechts onderdruk A

Project.....: 15752

Onderdeel....: Windverbanden H

BELASTINGEN

B.G:1 Wind links



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Wind links

Last	Knoop	Richting	waarde
1	22	X	1.200
2	25	X	1.200

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Wind links

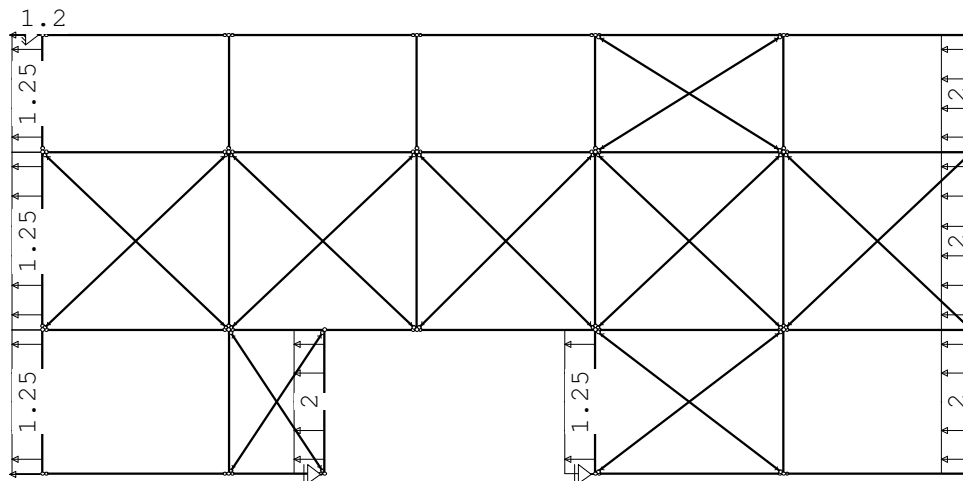
Last	StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	1	1:QZLokaal	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
2	2	1:QZLokaal	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
3	3	1:QZLokaal	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
4	10	1:QZLokaal	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
5	7	1:QZLokaal	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
6	16	1:QZLokaal	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
7	17	1:QZLokaal	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
8	18	1:QZLokaal	-1.250	-1.250	0.000	0.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: Windverbanden H

BELASTINGEN

B.G:2 Wind rechts



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Wind rechts

Last	Knoop	Richting	waarde
1	4	X	-1.200
2	1	X	-1.200

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind rechts

Last	Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	16	1:QZLokaal	2.000	2.000	0.000	0.000			
2	17	1:QZLokaal	2.000	2.000	0.000	0.000			
3	18	1:QZLokaal	2.000	2.000	0.000	0.000			
4	7	1:QZLokaal	2.000	2.000	0.000	0.000			
5	10	1:QZLokaal	1.250	1.250	0.000	0.000			
6	1	1:QZLokaal	1.250	1.250	0.000	0.000			
7	2	1:QZLokaal	1.250	1.250	0.000	0.000			
8	3	1:QZLokaal	1.250	1.250	0.000	0.000			

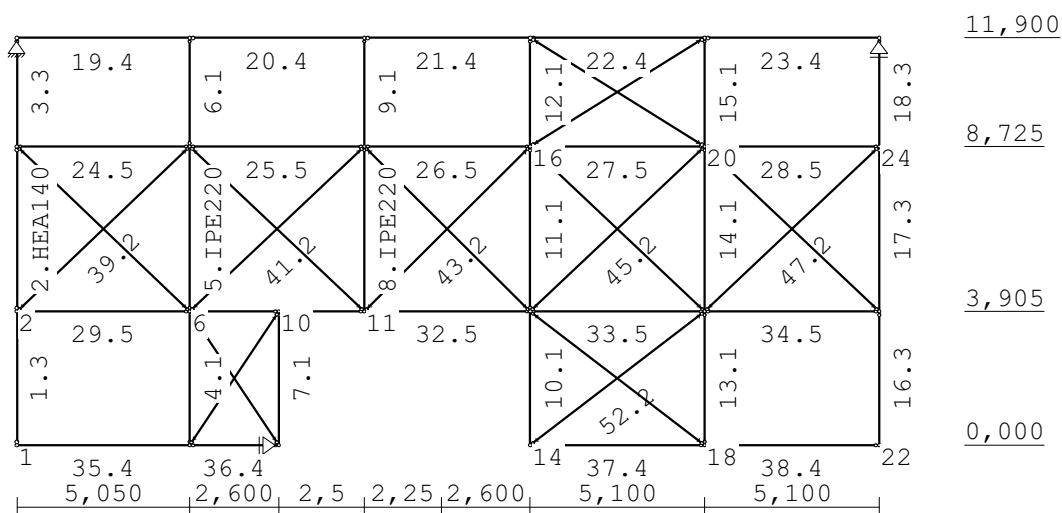
Project.....: 15752
 Onderdeel....: Windverbanden H
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/07/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_stabiliteit_dakvloer 0 + B.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
 Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

De stabiliteit van de gehele constructie kan door de toegepaste trekstaven reken-
 technisch niet geheel gegarandeerd zijn en dient extra gecontroleerd te worden.

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	1	0.000	0.000	11.900
2	2	5.050	0.000	11.900
3	3	7.650	0.000	11.900
4	4	10.150	0.000	11.900
5	5	12.400	0.000	11.900
6	6	15.000	0.000	11.900
7	7	20.100	0.000	11.900
8	8	25.200	0.000	11.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	25.200
2	3.905	0.000	25.200
3	11.900	0.000	25.200
4	8.725	0.000	25.200

Project.....: 15752

Onderdeel....: Windverbanden H

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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
2	H60/60/6	1:S235	6.9100e+02	2.2790e+05	0.00
3	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
4	K120/120/4	1:S235	1.8388e+03	4.1027e+06	0.00
5	B60.3/2.9	1:S235	5.2295e+02	2.1592e+05	0.00
6	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	110	220	110.0					
2	1:Trek	60	60	16.9					
3	0:Normaal	140	133	66.5					
4	0:Normaal	120	120	60.0					
5	0:Normaal	60	60	30.2					
6	0:Normaal	65	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE220	
2 H60/60/6	
3 HEA140	
4 K120/120/4	
5 B60.3/2.9	
6 UNP160	

Project.....: 15752

Onderdeel....: Windverbanden H

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.050	3.905
2	0.000	3.905	7	5.050	8.725
3	0.000	8.725	8	5.050	11.900
4	0.000	11.900	9	7.650	0.000
5	5.050	0.000	10	7.650	3.905
11	10.150	3.905	16	15.000	8.725
12	10.150	8.725	17	15.000	11.900
13	10.150	11.900	18	20.100	0.000
14	15.000	0.000	19	20.100	3.905
15	15.000	3.905	20	20.100	8.725
21	20.100	11.900			
22	25.200	0.000			
23	25.200	3.905			
24	25.200	8.725			
25	25.200	11.900			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	3:HEA140	ND-	NDM	3.905
2	2	3	3:HEA140	ND-	ND-	4.820
3	3	4	3:HEA140	NDM	ND-	3.175
4	5	6	1:IPE220	ND-	NDM	3.905
5	6	7	1:IPE220	ND-	NDM	4.820
6	7	8	1:IPE220	ND-	ND-	3.175
7	9	10	1:IPE220	NDM	ND-	3.905
8	11	12	1:IPE220	NDM	ND-	4.820
9	12	13	1:IPE220	NDM	ND-	3.175
10	14	15	1:IPE220	NDM	NDM	3.905
11	15	16	1:IPE220	ND-	ND-	4.820
12	16	17	1:IPE220	NDM	ND-	3.175
13	18	19	1:IPE220	ND-	ND-	3.905
14	19	20	1:IPE220	NDM	ND-	4.820
15	20	21	1:IPE220	NDM	ND-	3.175
16	22	23	3:HEA140	NDM	ND-	3.905
17	23	24	3:HEA140	NDM	ND-	4.820
18	24	25	3:HEA140	NDM	ND-	3.175
19	4	8	4:K120/120/4	NDM	NDM	5.050
20	8	13	4:K120/120/4	ND-	NDM	5.100
21	13	17	4:K120/120/4	ND-	NDM	4.850
22	17	21	4:K120/120/4	ND-	NDM	5.100
23	21	25	4:K120/120/4	ND-	NDM	5.100
24	3	7	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	5.050
25	7	12	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	5.100
26	12	16	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	4.850
27	16	20	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	5.100

Project.....: 15752

Onderdeel.....: Windverbanden H

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
28	20	24	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	5.100	
29	2	6	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	5.050	
30	6	10	6:UNP160	ND-	ND-	2.600	
31	10	11	6:UNP160	NDM	ND-	2.500	
32	11	15	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	4.850	
33	15	19	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	5.100	
34	19	23	5:B60.3/2.9	ND-	ND-	5.100	
35	1	5	4:K120/120/4	NDM	NDM	5.050	
36	5	9	4:K120/120/4	ND-	ND-	2.600	
37	14	18	4:K120/120/4	ND-	ND-	5.100	
38	18	22	4:K120/120/4	NDM	ND-	5.100	
39	2	7	2:H60/60/6	ND	ND-	6.981	
40	3	6	2:H60/60/6	ND	ND-	6.981	
41	6	12	2:H60/60/6	ND	ND-	7.017	
42	7	11	2:H60/60/6	ND	ND-	7.017	
43	11	16	2:H60/60/6	ND	ND-	6.838	
44	12	15	2:H60/60/6	ND	ND-	6.838	
45	15	20	2:H60/60/6	ND	ND-	7.017	
46	16	19	2:H60/60/6	ND	ND-	7.017	
47	19	24	2:H60/60/6	ND	ND-	7.017	
48	20	23	2:H60/60/6	ND	ND-	7.017	
49	6	9	2:H60/60/6	ND	ND-	4.691	
50	10	5	2:H60/60/6	ND	ND-	4.691	
51	18	15	2:H60/60/6	ND	ND-	6.423	
52	14	19	2:H60/60/6	ND	ND-	6.423	
53	16	21	2:H60/60/6	ND	ND-	6.008	
54	20	17	2:H60/60/6	ND	ND-	6.008	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	4	110				0.00
2	9	010				90.00
3	25	010				0.00

BELASTINGGEVALLEN

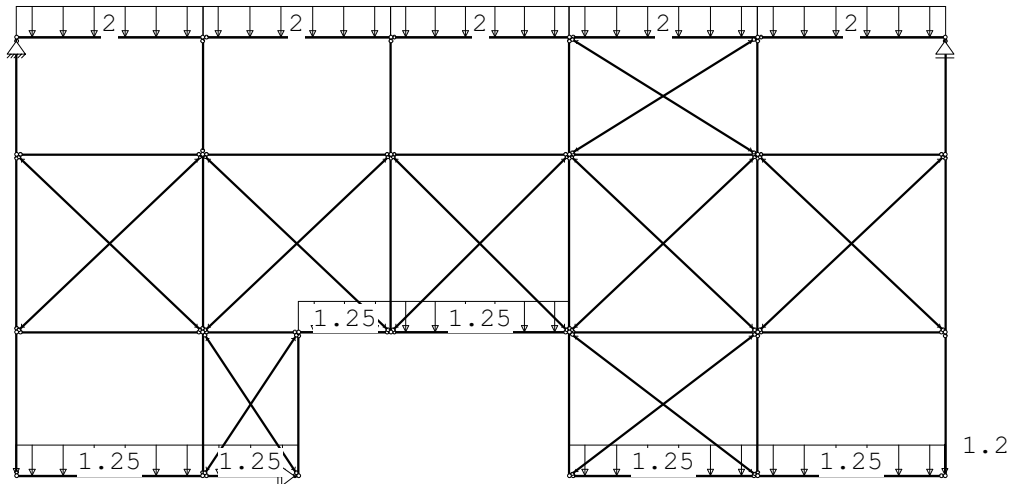
B.G.	Omschrijving	Type
1	Wind boven	7 Wind van links onderdruk A
2	Wind rechts	11 Wind van rechts onderdruk A

Project.....: 15752

Onderdeel....: Windverbanden H

BELASTINGEN

B.G:1 Wind boven



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Wind boven

Last	Knoop	Richting	waarde
1	1	Z	-1.200
2	22	Z	-1.200

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Wind boven

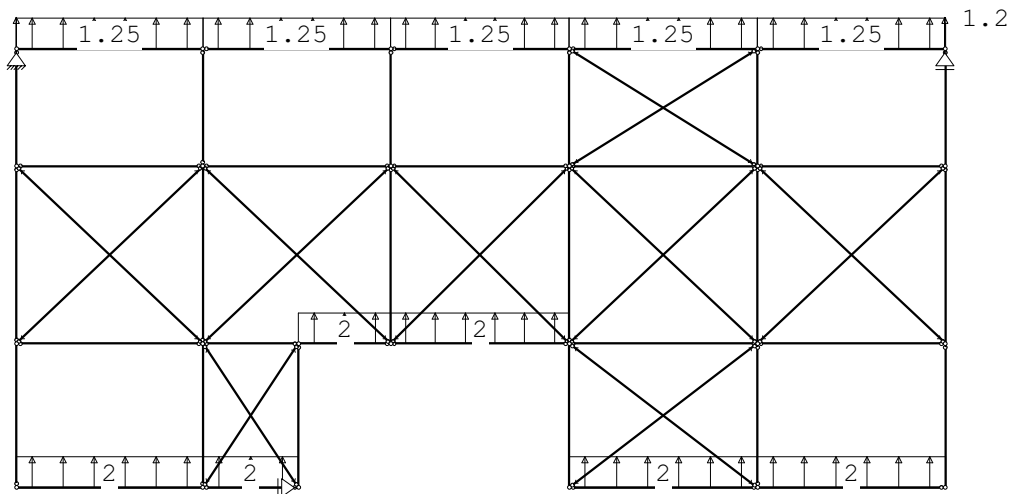
Last	Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	19	3:QZgeProj.	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
2	20	3:QZgeProj.	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
3	21	3:QZgeProj.	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
4	22	3:QZgeProj.	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
5	23	3:QZgeProj.	-2.000	-2.000	0.000	0.000			
6	35	3:QZgeProj.	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
7	36	3:QZgeProj.	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
8	31	3:QZgeProj.	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
9	32	3:QZgeProj.	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
10	37	3:QZgeProj.	-1.250	-1.250	0.000	0.000			
11	38	3:QZgeProj.	-1.250	-1.250	0.000	0.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: Windverbanden H

BELASTINGEN

B.G:2 Wind rechts



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Wind rechts

Last	Knoop	Richting	waarde
1	4	Z	1.200
2	25	Z	1.200

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind rechts

Last	Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	35	3:QZgeProj.	2.000	2.000	0.000	0.000			
2	36	3:QZgeProj.	2.000	2.000	0.000	0.000			
3	31	3:QZgeProj.	2.000	2.000	0.000	0.000			
4	32	3:QZgeProj.	2.000	2.000	0.000	0.000			
5	37	3:QZgeProj.	2.000	2.000	0.000	0.000			
6	38	3:QZgeProj.	2.000	2.000	0.000	0.000			
7	19	3:QZgeProj.	1.250	1.250	0.000	0.000			
8	20	3:QZgeProj.	1.250	1.250	0.000	0.000			
9	21	3:QZgeProj.	1.250	1.250	0.000	0.000			
10	22	3:QZgeProj.	1.250	1.250	0.000	0.000			
11	23	3:QZgeProj.	1.250	1.250	0.000	0.000			

Technosoft Liggers release 6.80b

21 aug 2024

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/07/2024

Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15752_staal_ligger 3.1.dlw

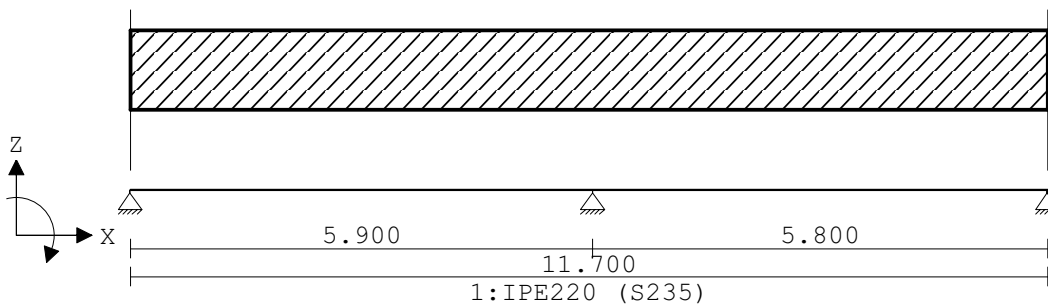
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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	5.900	5.900
2	5.900	11.700	5.800

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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
9 Blij.	1 Perm	1.00		

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	4.12	18.53	0.00	0.00
2	18.51	55.94	0.00	0.00
3	3.86	18.16	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	5.25	13.60	0.00	0.00
2	20.57	41.41	0.00	0.00
3	5.00	13.32	0.00	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

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	IPE220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.90	3,8;2,1 onder: 5,9
2	1.0*h	boven: 5.80	3;2,8 onder: 5.800

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.678	159
2	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.613	144

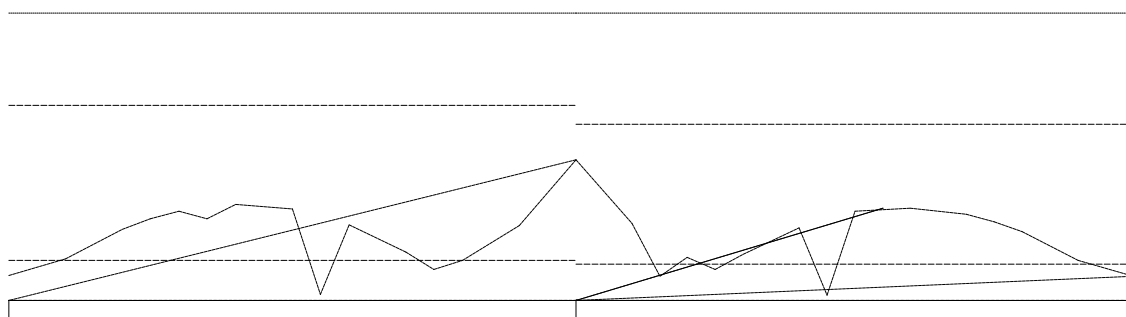
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	5.90	N	N	0.0	-3.2	8 1 Eind	-3.2	±23.6	0.004
								7 2 Bijk	-1.1	±17.7	0.003
2	Vloer	db	5.80	N	N	0.0	-2.9	8 1 Eind	-2.9	±23.2	0.004
								7 3 Bijk	-1.0	±17.4	0.003

UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



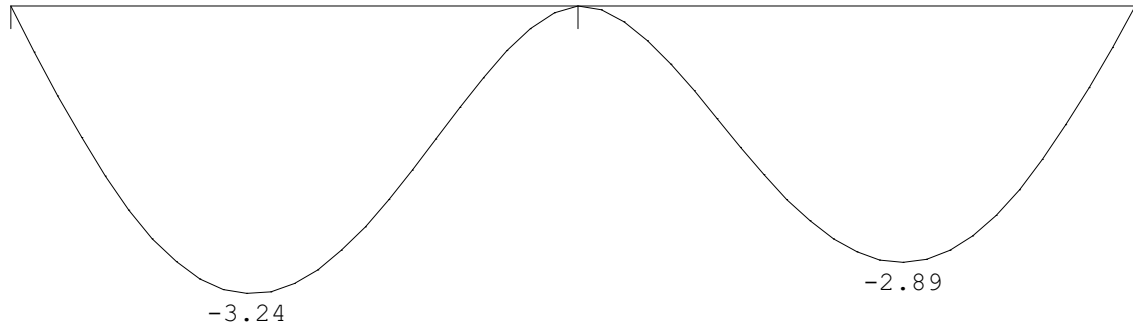
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- - - - - Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- . - . - Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

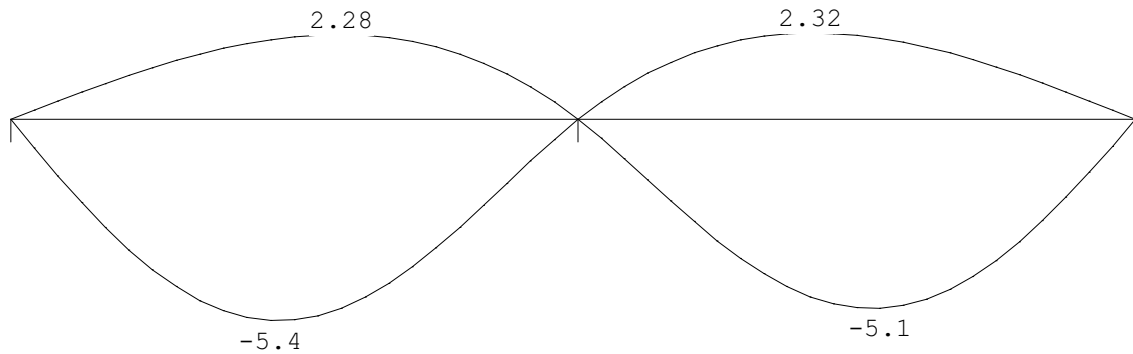
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



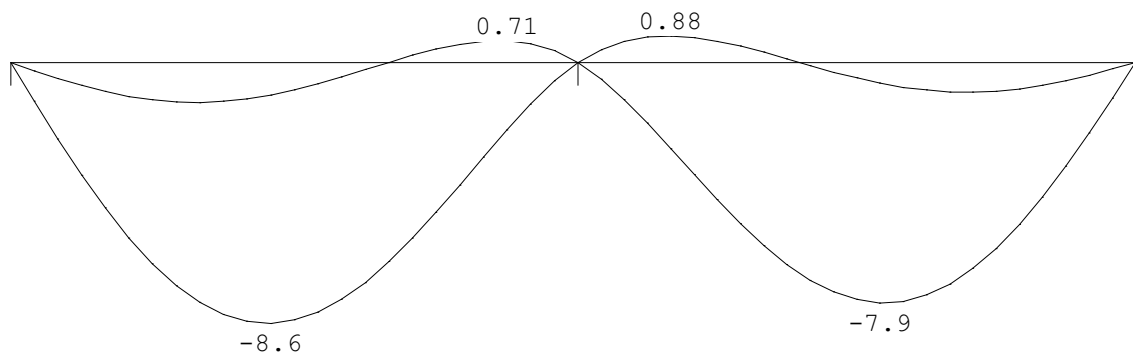
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [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.	2.704	5900	-3.2	-5.4	1092	-8.6	-8.6	684
1	Pos.	3.442	5900	-2.8	2.3	2589	-0.5	-0.5	12406
1	Pos.	5.163	5900	-0.5	1.2	4859	0.7	0.7	8263

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

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/]
2	Neg.	3.142	5800	-2.9		-5.1	1141	-7.9		-7.9	730
2	Pos.	2.417	5800	-2.4		2.3	2502	-0.1		-0.1	55579

Technosoft Liggers release 6.80b

21 aug 2024

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.2

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/07/2024

Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15752_staal_ligger 3.2.dlw

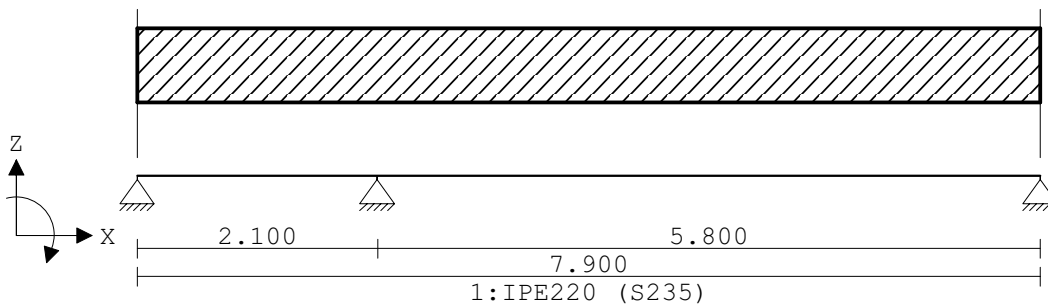
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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	2.100	2.100
2	2.100	7.900	5.800

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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.2

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE220



BELASTINGGEVALLEN

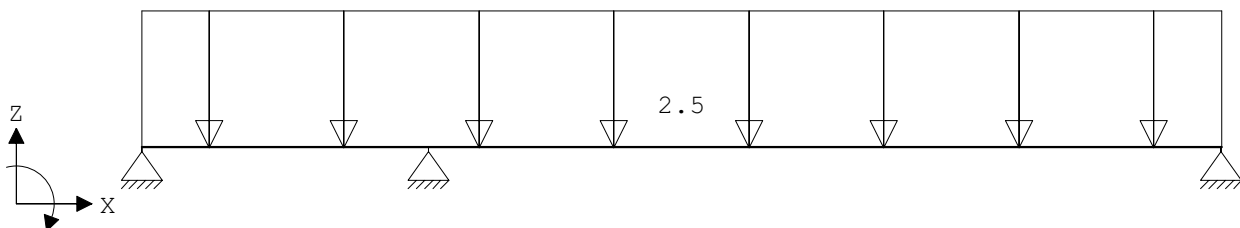
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Sneeuw	22 Sneeuw A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



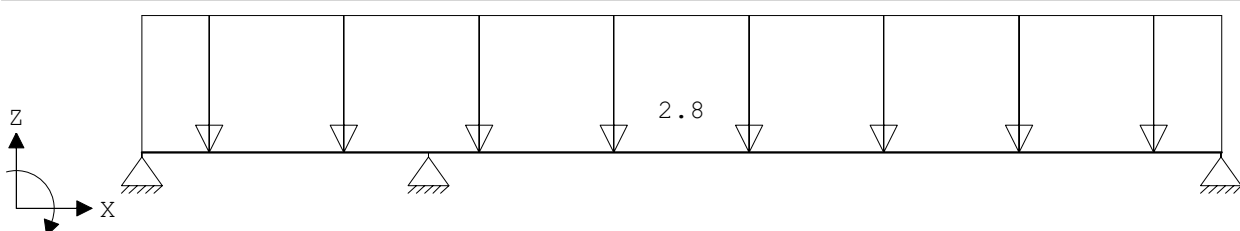
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.500	-2.500		0.000	7.900

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.800	-2.800		0.000	7.900

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35								
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50					
3	Fund.	1	Perm	0.90								
4	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50					
5	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00					

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.2

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
6 Freq.	1 Perm	1.00						
7 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
8 Quas.	1 Perm	1.00						
9 Blij.	1 Perm	1.00						

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	-7.80	2.90	0.00	0.00
2	15.03	45.44	0.00	0.00
3	5.72	17.71	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-5.47	1.39	0.00	0.00
2	16.70	33.64	0.00	0.00
3	6.40	13.10	0.00	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.2

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	IPE220	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.10 onder: 2.10	2.100
2	1.0*h	boven: 5.80 onder: 5.800	3;2,8

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.362	85
2	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.470	110

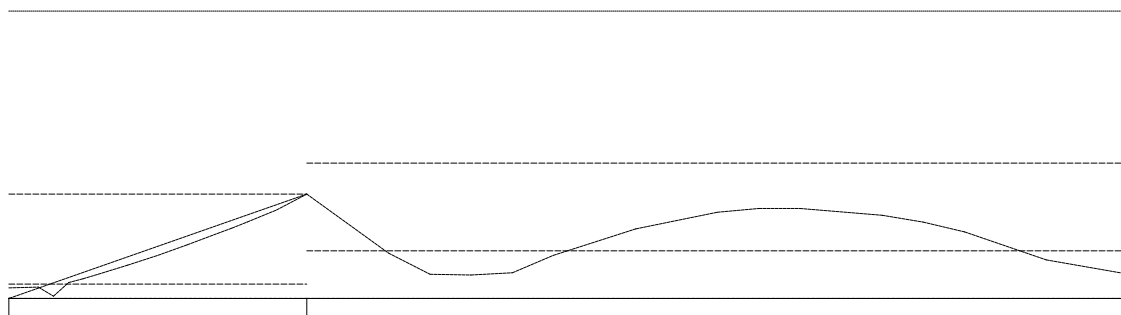
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	2.10	N	N	0.0	0.3	8	1 Eind	0.3	-8.4	0.004
									5 2 Bijk	-0.1	-8.4	0.004
2	Dak	db	5.80	N	N	0.0	-3.8	8	1 Eind	-3.8	-23.2	0.004
									5 3 Bijk	-4.0	-23.2	0.004

UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



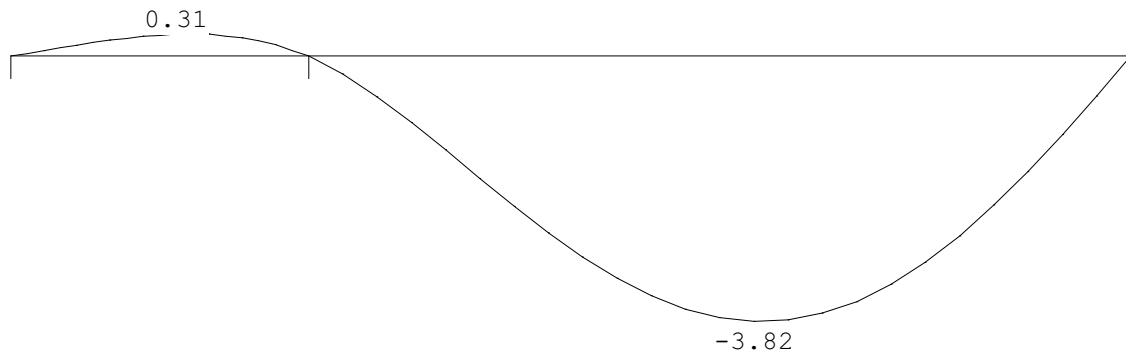
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- - - - - Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- - - - - Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.2

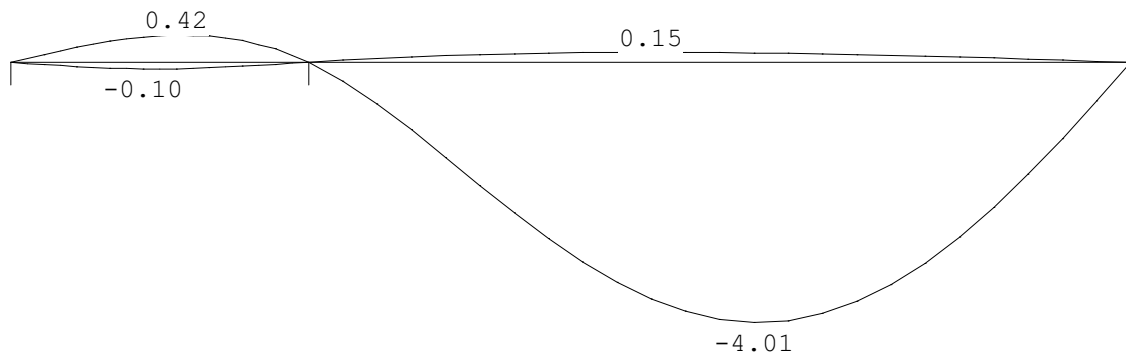
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



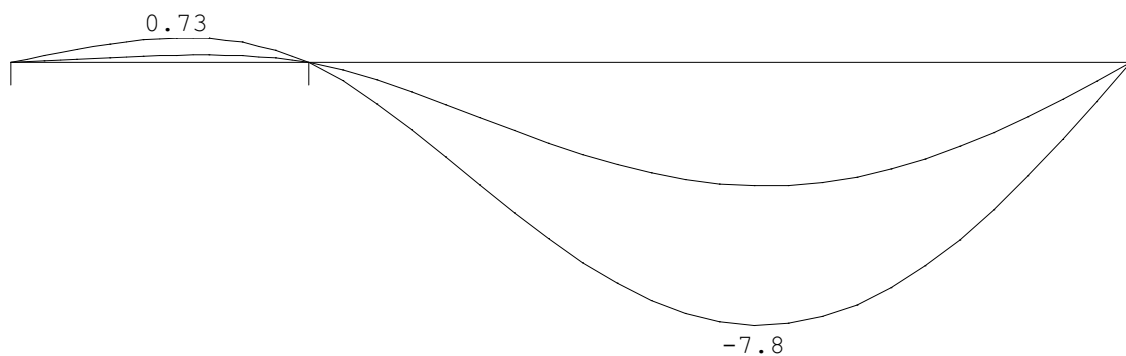
DOORBUIGINGEN wbij [mm]

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	Pos.	1.167	2100	0.3	0.4	5009	0.7	0.7	2861
2	Neg.	3.142	5800	-3.8	-4.0	1445	-7.8	-7.8	740

Technosoft Liggers release 6.80b

21 aug 2024

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/07/2024

Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15752_staal_ligger 3.3.dlw

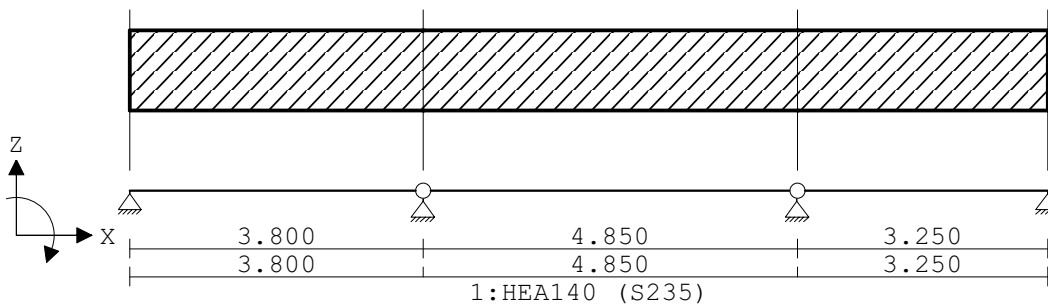
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.800	3.800
2	3.800	8.650	4.850
3	8.650	11.900	3.250

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	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	3.800	3.800	1:HEA140	0.000	1:HEA140	0.000
2	3.800	8.650	4.850	1:HEA140	0.000	1:HEA140	0.000
3	8.650	11.900	3.250	1:HEA140	0.000	1:HEA140	0.000

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	3.800	3.800	0:Scharnier		
2	3.800	8.650	4.850	0:Scharnier		
3	8.650	11.900	3.250	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140



BELASTINGGEVALLEN

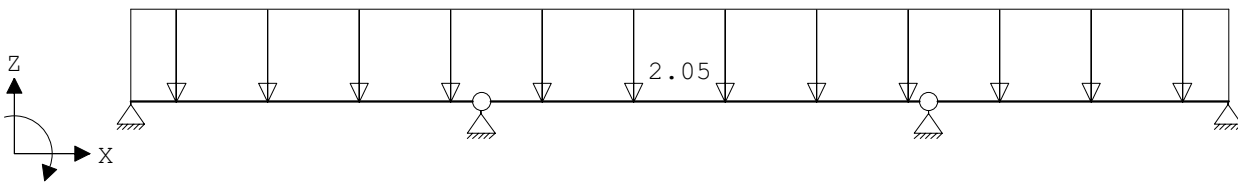
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Sneeuw	22 Sneeuw A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



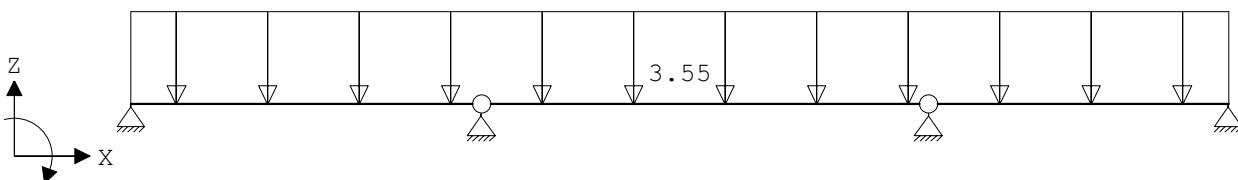
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.050	-2.050		0.000	11.900

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.550	-3.550		0.000	11.900

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
3 Fund.	1 Perm	0.90						
4 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
5 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Freq.	1 Perm	1.00						
7 Freq.	1 Perm	1.00	2 psil	1.00				
8 Quas.	1 Perm	1.00						
9 Blij.	1 Perm	1.00						

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	3.93	15.35	0.00	0.00
2	8.94	34.95	0.00	0.00
3	8.37	32.73	0.00	0.00
4	3.36	13.13	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	4.36	11.11	0.00	0.00
2	9.93	25.29	0.00	0.00
3	9.30	23.68	0.00	0.00
4	3.73	9.50	0.00	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

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	HEA140	235	Gewalst	1
---	--------	-----	---------	---

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
--------	--------------	--------------	-----------------------

1	1.0*h	boven:	3.80 3.800
		onder:	3.800
2	1.0*h	boven:	4.85 4.850
		onder:	4.850
3	1.0*h	boven:	3.25 3.250
		onder:	3.250

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
------------	-----	----	-----	----	--------	------	---------	---------	--	------

1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.427	100
2	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.756	178
3	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.262	62

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{t ot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Opm. *1
--------	-------	-----	------------	----------	----------	-----------	------------------------	----	-----	--------	------------------	---------

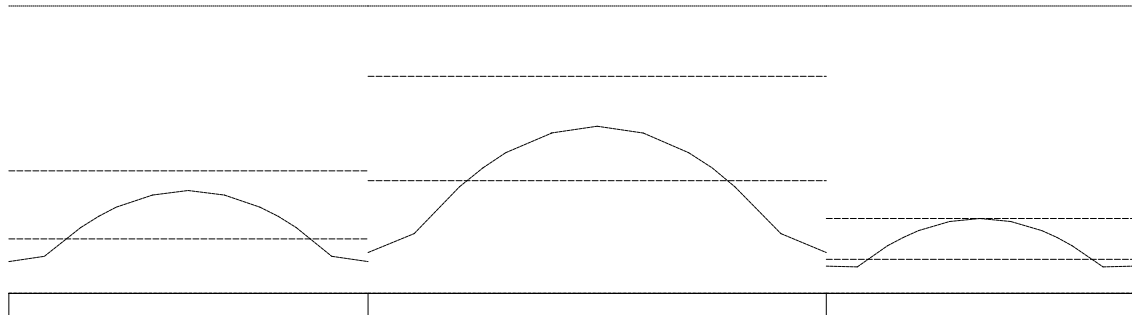
1	Dak	db	3.80	N	N	0.0	-2.9	8	1 Eind	-2.9	-15.2	0.004
		db						5	1 Bijk	-4.4	-15.2	0.004
2	Dak	db	4.85	N	N	0.0	-7.6	8	1 Eind	-7.6	-19.4	0.004
		db						5	1 Bijk	-11.8	-19.4	0.004
3	Dak	db	3.25	N	N	0.0	-1.5	8	1 Eind	-1.5	-13.0	0.004
		db						5	1 Bijk	-2.4	-13.0	0.004

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

UNITY-CHECK'S

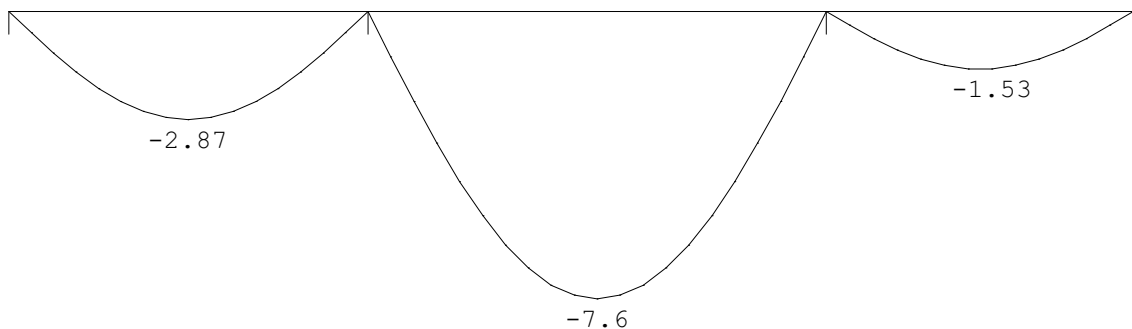
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- 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

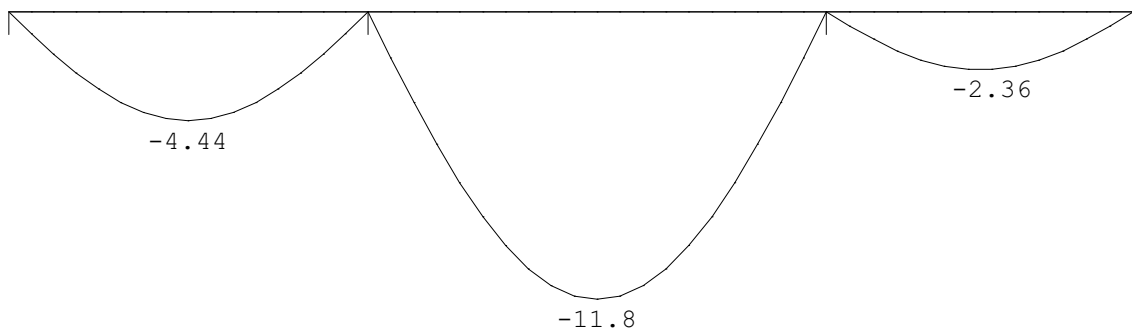
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

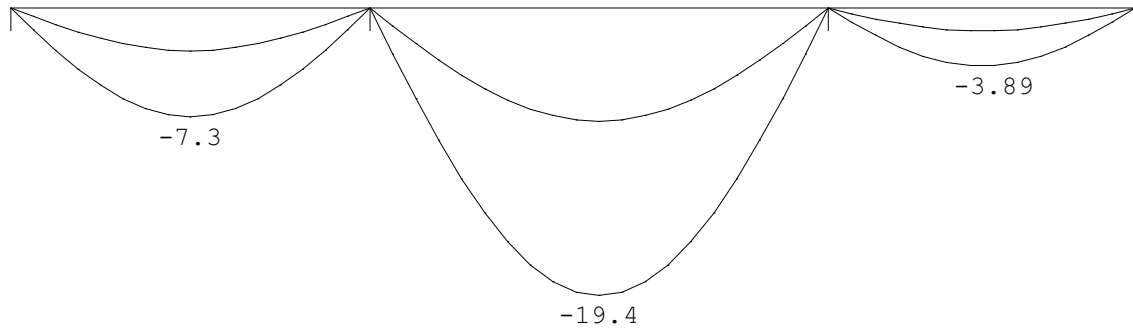


Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.1

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.	1.900	3800	-2.9	-4.4	855	-7.3	-7.3	519
2	Neg.	2.425	4850	-7.6	-11.8	411	-19.4	-19.4	250
3	Neg.	1.750	3250	-1.5	-2.4	1377	-3.9	-3.9	836

Project.....: 15752
 Onderdeel....: kipsteun
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staal_ligger 3.4_as A en C.rww

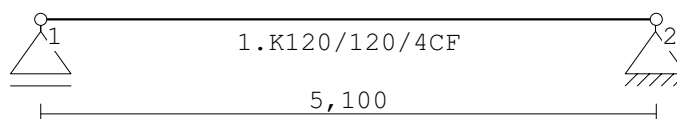
Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
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	0.000
2	B	5.100	0.000	0.000

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	K120/120/4CF	1:S235	1.8148e+03	4.0228e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	120	60.0					

Project.....: 15752
 Onderdeel....: kipsteun

PROFIELVORMEN [mm]

1 K120/120/4CF



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.100	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K120/120/4CF	NDM	NDM	5.100	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 0.00
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

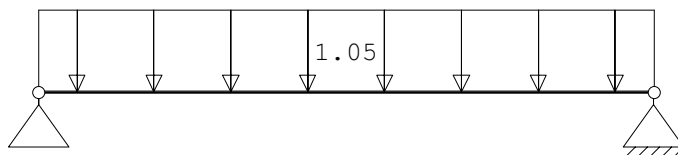
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

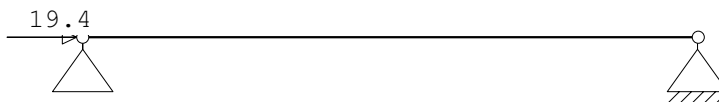
Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: kipsteun

BELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting



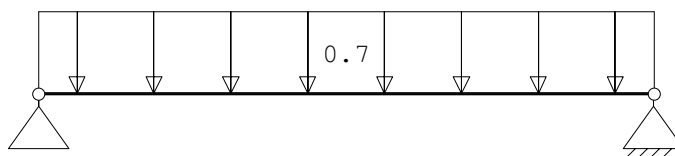
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1	X	19.400	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 sneeuw



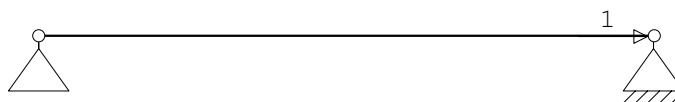
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 sneeuw

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.70	-0.70	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
9	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
10	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		

Project.....: 15752

Onderdeel....: kipsteun

BELASTINGCOMBINATIES

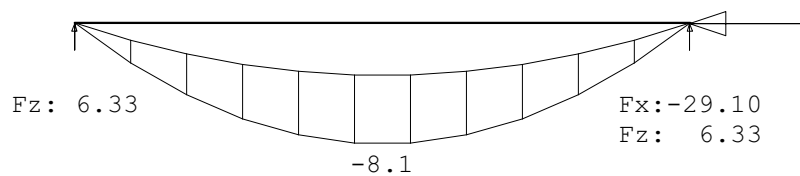
BC Type					
11 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
12 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$
13 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Alle staven de factor:0.90
6 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

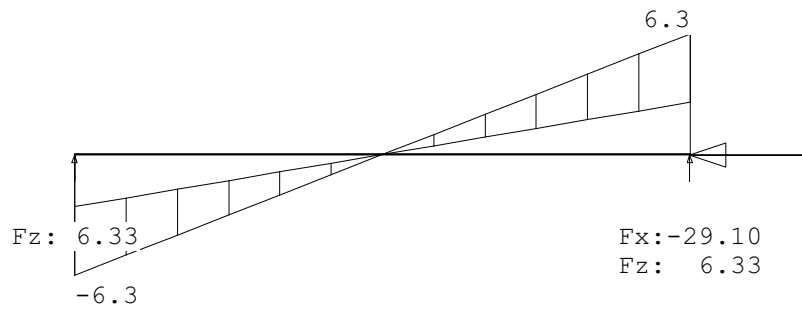


Project.....: 15752

Onderdeel....: kipsteun

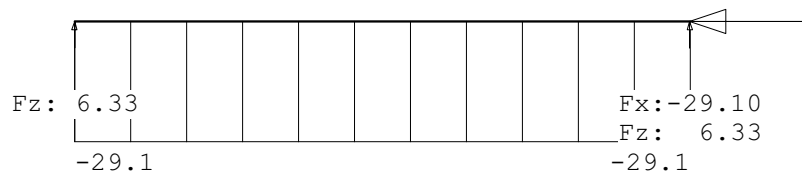
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			2.74	6.33		
2	-29.10	0.00	2.74	6.33		

Project.....: 15752

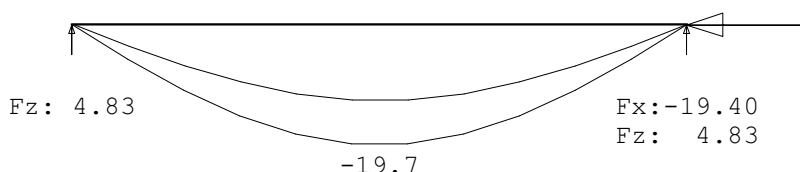
Onderdeel....: kipsteun

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			3.04	4.83		
2	-19.40	0.00	3.04	4.83		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeispl. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K120/120/4CF	235	Koudegevormd	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 aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik;z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	5.100	Geschoord	5.100	0.0	Geschoord	5.100	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.10 onder: 5.10	5.100 5.100

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	4	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.438	103

Project.....: 15752

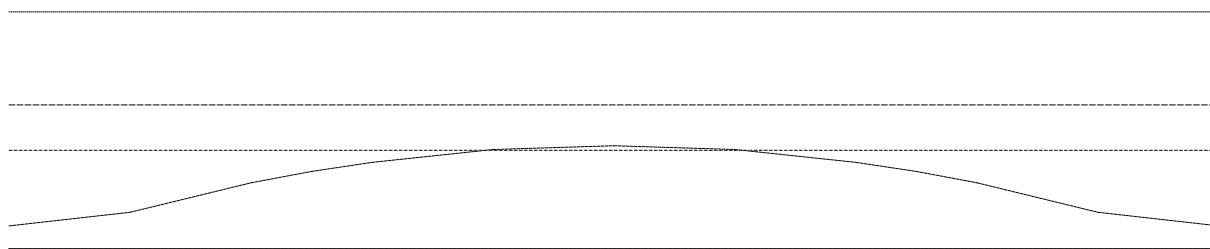
Onderdeel....: kipsteun

TOETSING DOORBUIGING

StAAF	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar		
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]		
1	Vloer	db	5.10	N	N	0.0	-12.4	9	1 Eind	-12.4	±20.4	0.004
		db						12	1 Bijk	-1.5	±15.3	0.003

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

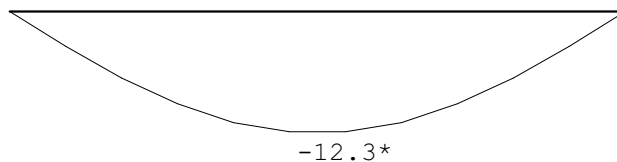


- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



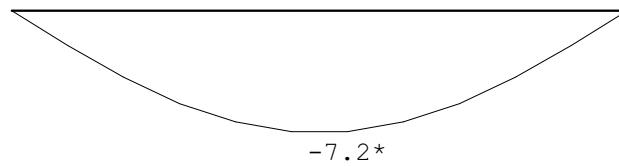
Project.....: 15752

Onderdeel....: kipsteun

VERVORMINGEN W_{bij}

Karakteristieke combinatie

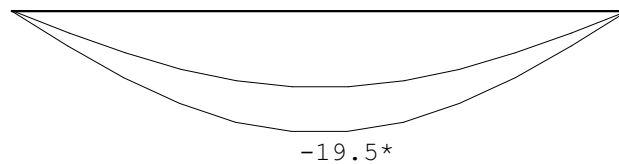
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	W_{bij} [mm]	W_{tot} [mm]	w_c [mm]	W_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	1	Neg.	2.782	5100	-12.3		-7.2	706	-19.5	-19.5	261

Project.....: 15752
 Onderdeel....: Ligger 3.5
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staal_ligger 3.5.rww

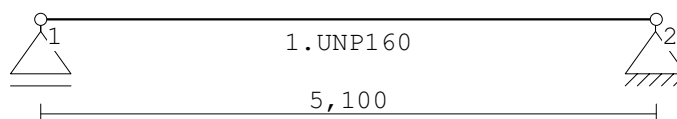
Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
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	0.000
2	B	5.100	0.000	0.000

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					

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.5

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP160



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.100	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:UNP160	NDM	NDM	5.100

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 0.00
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

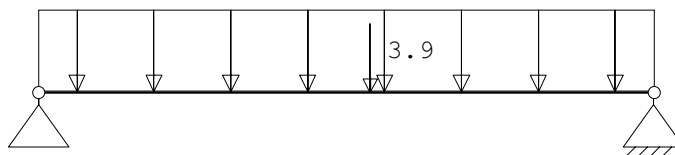
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

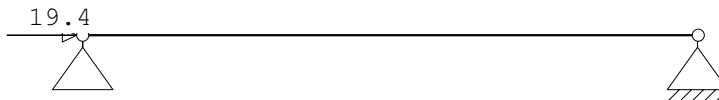
Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000			
1	10:PZGeprojj.	-3.90		2.750				

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.5

BELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting



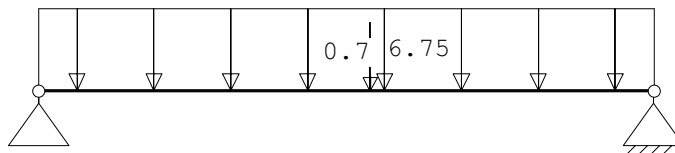
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1	X	19.400	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 sneeuw



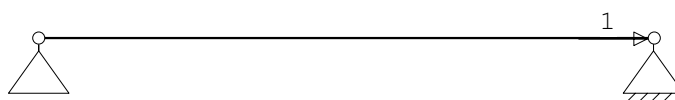
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 sneeuw

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.70	-0.70	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	10:PZGeprojj.	-6.75		2.750		0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
9	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
10	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.5

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

11 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
12 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$
13 Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

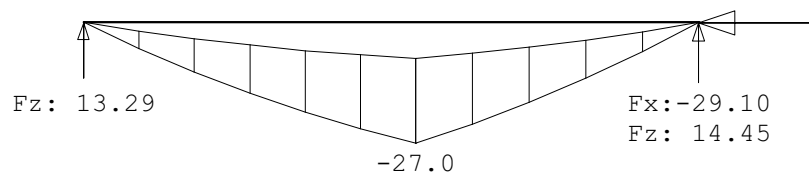
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

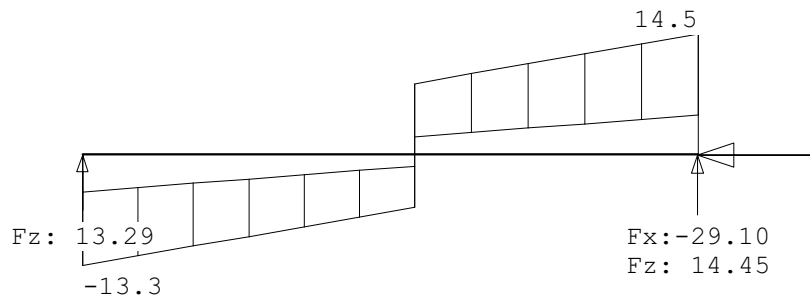


Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.5

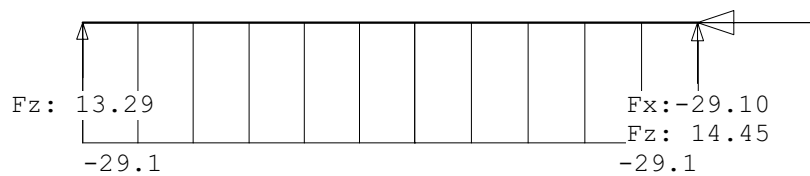
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			4.46	13.29		
2	-29.10	0.00	4.73	14.45		

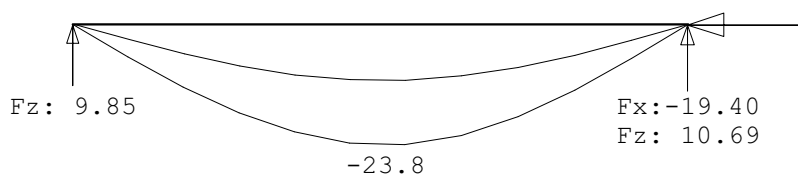
Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.5

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			4.96	9.85		
2	-19.40	0.00	5.26	10.69		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeispl. [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
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaflnr.	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	5.100	Geschoord	5.100	0.0	Geschoord	5.100	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaflnr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	5.10	5.100
		onder:		5.100

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	4	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.834	196

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.5

Opmerkingen:

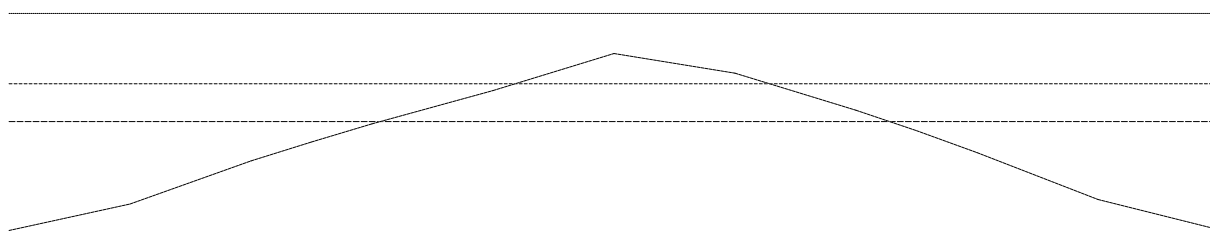
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

StAAF	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
1	Vloer	db	5.10	N	N	0.0	-11.1	9 1 Eind	-11.1	±20.4 0.004
		db						12 1 Bijk	-2.6	±15.3 0.003

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

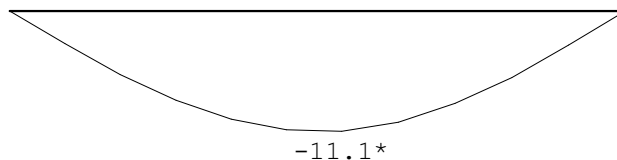


- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



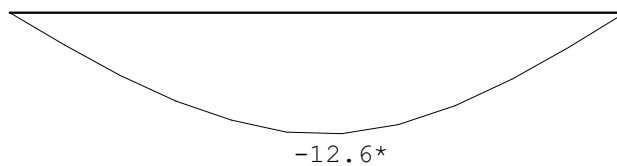
Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 3.5

VERVORMINGEN W_{bij}

Karakteristieke combinatie

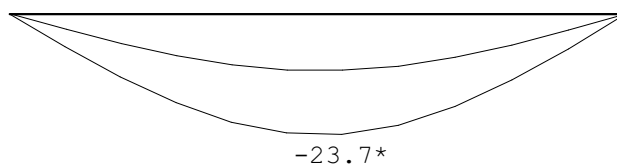
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	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	1	Neg.	2.750	5100	-11.1	-12.6	404	-23.7	-23.7	215

Technosoft Liggers release 6.81

2 dec 2024

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.1

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/07/2024

Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15752_staal_ligger 2.1.dlw

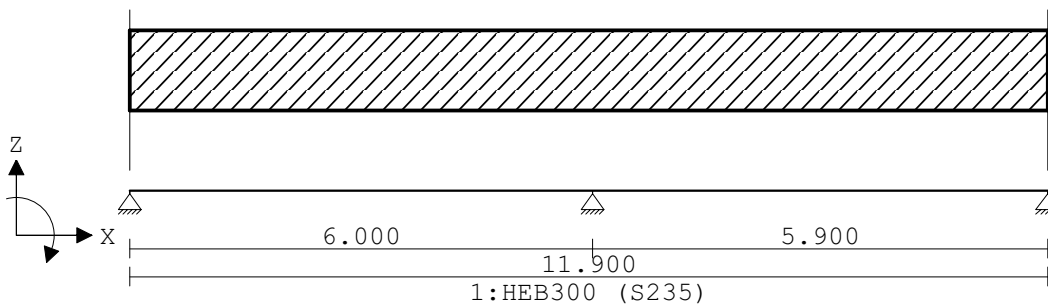
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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	6.000	6.000
2	6.000	11.900	5.900

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB300	3:S235	1.4910e+04	2.5170e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	300	150.0					

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
9 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
10 Quas.	1 Perm	1.00						
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	53.04	187.01	0.00	0.00
2	218.70	570.52	0.00	0.00
3	50.26	183.15	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	64.92	139.46	0.00	0.00
2	243.00	428.95	0.00	0.00
3	62.25	136.48	0.00	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.1

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	HEB300	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaflr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 6.00 onder: 3*2	3*2
2	1.0*h	boven: 5.90 onder: 3*1,967	3*1,967

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaflr.	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.773	182
2	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.773	182

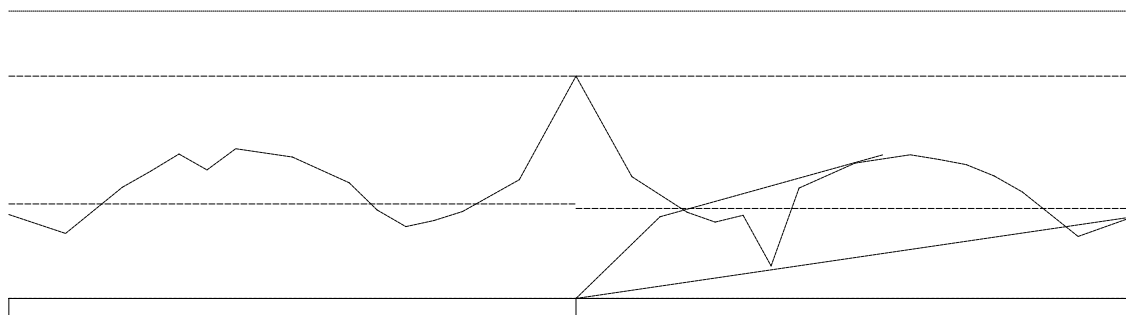
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaflr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vlr+w	db	6.00	N	N	0.0	11	2 Eind	-7.8	±24.0	0.004
		9 2 Bijk						-3.9	±12.0	0.002	
2	Vlr+w	db	5.90	N	N	0.0	11	3 Eind	-7.1	±23.6	0.004
		9 3 Bijk						-3.7	±11.8	0.002	

UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



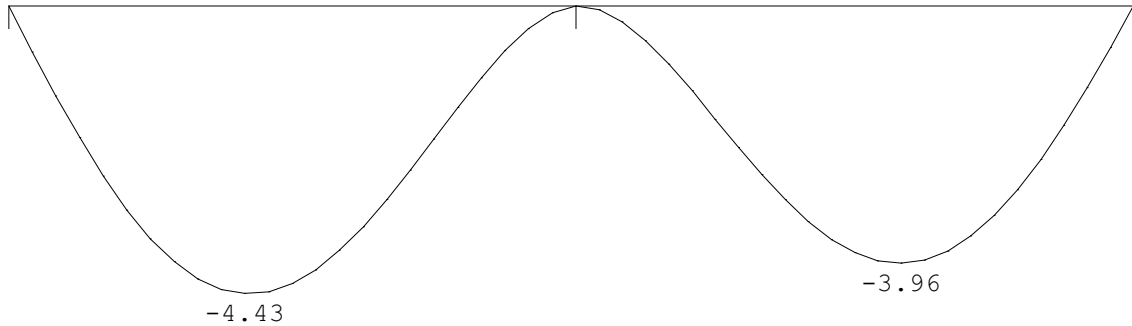
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- - - - - Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- - - - - Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.1

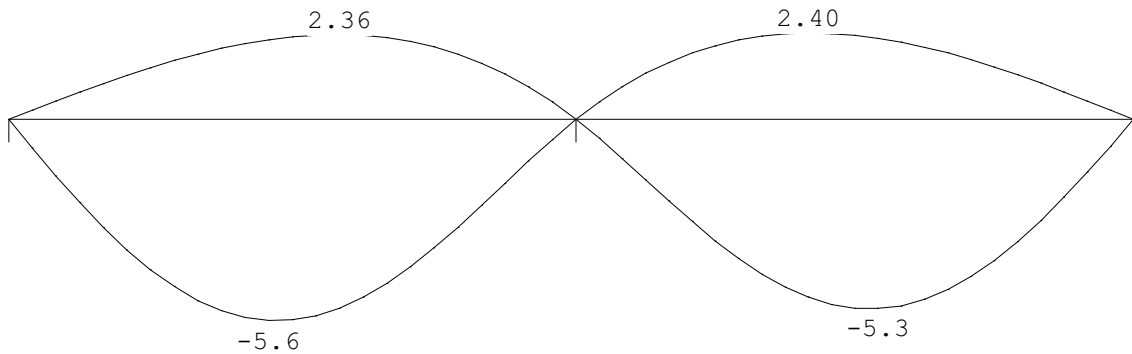
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



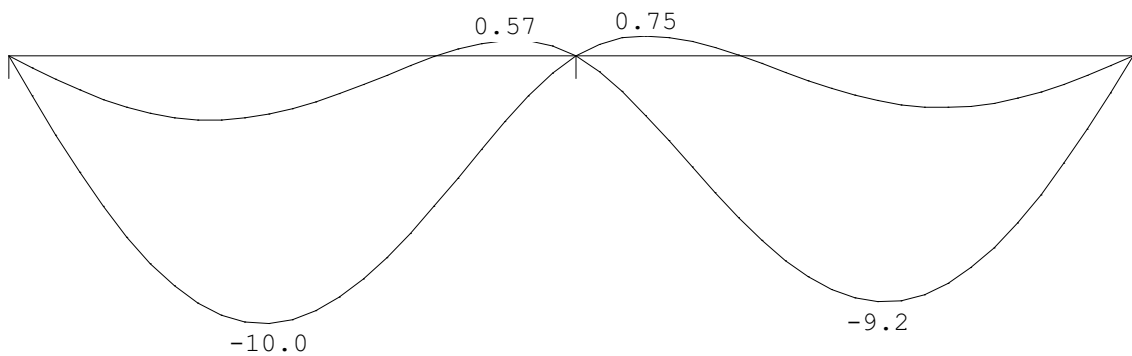
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [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.	2.750	6000	-4.4	-5.6	1075	-10.0	-10.0	601
1	Pos.	3.500	6000	-3.8	2.4	2547	-1.4	-1.4	4252
1	Pos.	5.250	6000	-0.7	1.3	4779	0.6	0.6	10490

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.1

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/]
2	Neg.	3.196	5900	-3.9		-5.3	1122	-9.2		-9.2	643
2	Pos.	2.458	5900	-3.3		2.4	2462	-0.9		-0.9	6383
2	Pos.	0.738	5900	-0.5		1.3	4621	0.7		0.7	7916

Technosoft Liggers release 6.81

2 dec 2024

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.2

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/07/2024

Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15752_staal_ligger 2.2.dlw

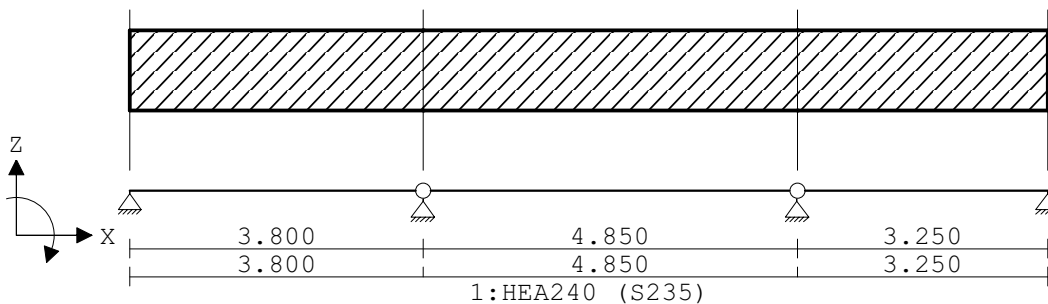
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.800	3.800
2	3.800	8.650	4.850
3	8.650	11.900	3.250

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	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	230	115.0					

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	3.800	3.800	1:HEA240	0.000	1:HEA240	0.000
2	3.800	8.650	4.850	1:HEA240	0.000	1:HEA240	0.000
3	8.650	11.900	3.250	1:HEA240	0.000	1:HEA240	0.000

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.2

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	3.800	3.800	0:Scharnier		
2	3.800	8.650	4.850	0:Scharnier		
3	8.650	11.900	3.250	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA240



BELASTINGGEVALLEN

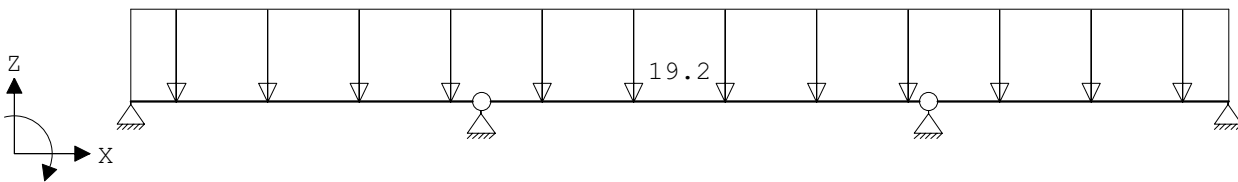
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Variabel	1:Schaakbord EN1991	0.50	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Variabel	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



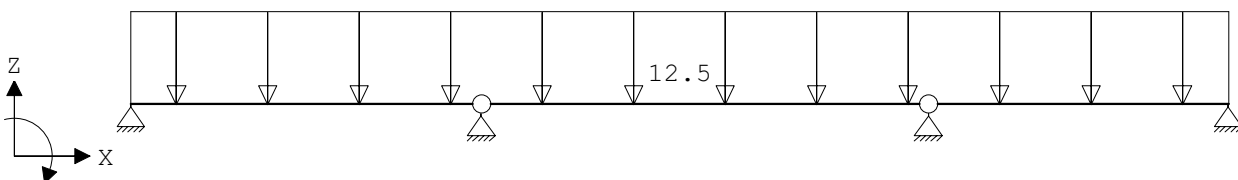
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-19.200	-19.200		0.000	11.900

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Variabel



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Variabel

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-12.500	-12.500		0.000	11.900

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.2

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	0.90						
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8 Freq.	1 Perm	1.00						
9 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
10 Quas.	1 Perm	1.00						
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	33.86	80.78	0.00	0.00
2	77.08	183.87	0.00	0.00
3	72.18	172.18	0.00	0.00
4	28.96	69.08	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	37.63	61.38	0.00	0.00
2	85.65	139.71	0.00	0.00
3	80.20	130.83	0.00	0.00
4	32.18	52.49	0.00	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.2

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	HEA240	235	Gewalst	1
---	--------	-----	---------	---

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
--------	--------------	--------------	-----------------------

1	1.0*h	boven:	3.80 3.800
		onder:	3.800
2	1.0*h	boven:	4.85 4.850
		onder:	4.850
3	1.0*h	boven:	3.25 3.250
		onder:	3.250

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
------------	-----	----	-----	----	--------	------	---------	---------	--	------

1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.469	110
2	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.812	191
3	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.321	75

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{t ot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
--------	-------	-----	------------	----------	--------	------------------------	----	-----	--------	------------------	----

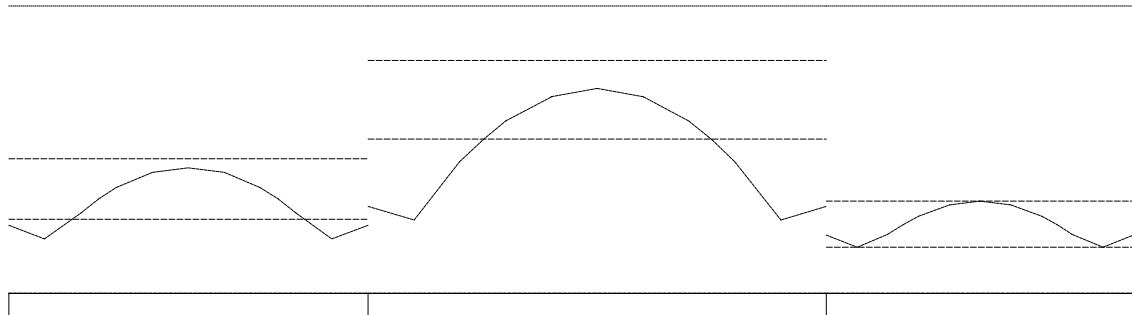
1	Vlr+w	db	3.80	N	N	0.0 -3.9	11	1 Eind	-3.9	±15.2	0.004
		db					9	1 Bijk	-1.0	±7.6	0.002
2	Vlr+w	db	4.85	N	N	0.0 -10.4	11	1 Eind	-10.4	±19.4	0.004
		db					9	1 Bijk	-2.8	±9.7	0.002
3	Vlr+w	db	3.25	N	N	0.0 -2.1	11	1 Eind	-2.1	±13.0	0.004
		db					9	1 Bijk	-0.6	±6.5	0.002

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.2

UNITY-CHECK 'S

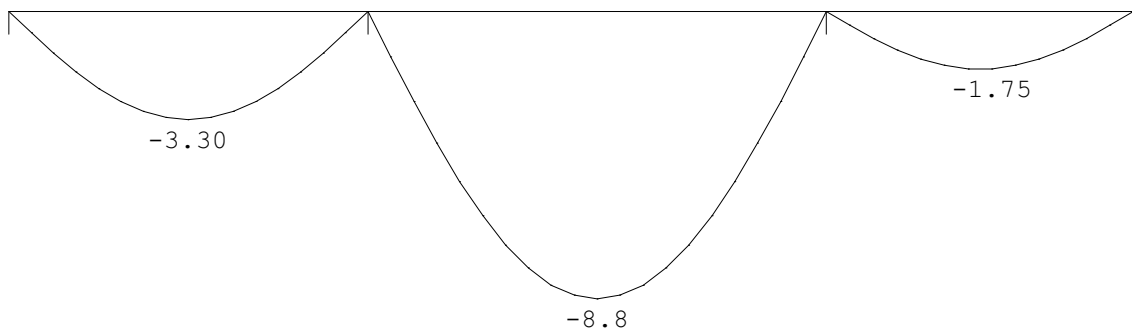
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- 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

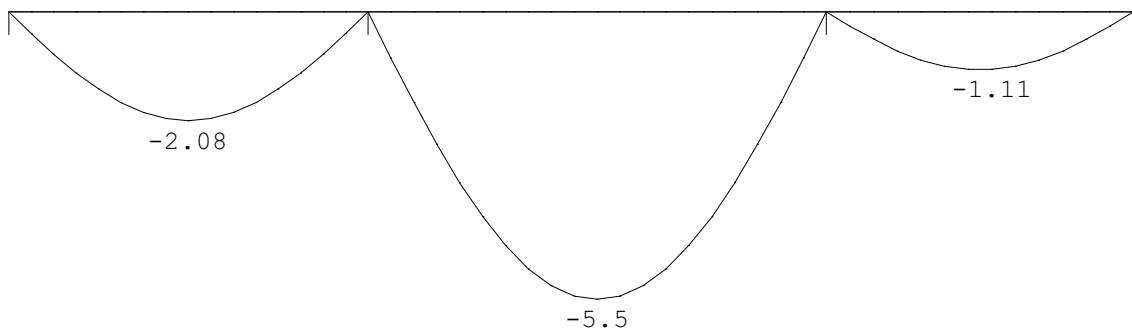
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

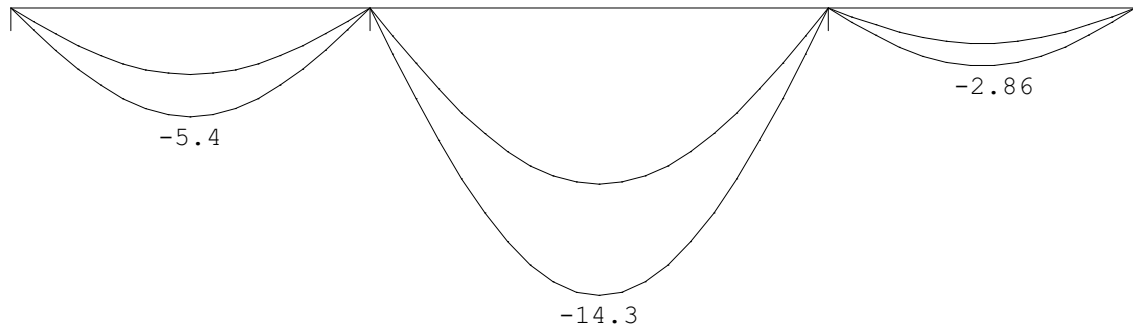


Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.2

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.	1.900	3800	-3.3	-2.1	1825	-5.4	-5.4	706
2	Neg.	2.425	4850	-8.8	-5.5	878	-14.3	-14.3	340
3	Neg.	1.750	3250	-1.8	-1.1	2939	-2.9	-2.9	1137

Technosoft Liggers release 6.81

2 dec 2024

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.3

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/07/2024

Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15752_staal_ligger 2.3.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	5.400	5.400

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	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.3

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	16.90	32.66	0.00	0.00
2	16.90	32.66	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	18.78	25.53	0.00	0.00
2	18.78	25.53	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	HEA180	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaft. nr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.40 onder: 5.40	5.400 5.400

Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.3

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.743	175

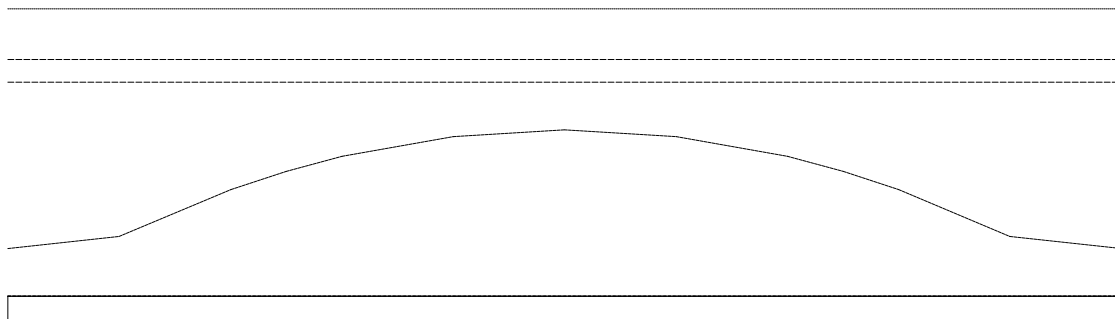
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	5.40	N	N	0.0	-17.8	11	1 Eind	-17.8	±21.6	0.004
		db						9	1 Bijk	-3.7	±16.2	0.003

UNITY-CHECK 'S

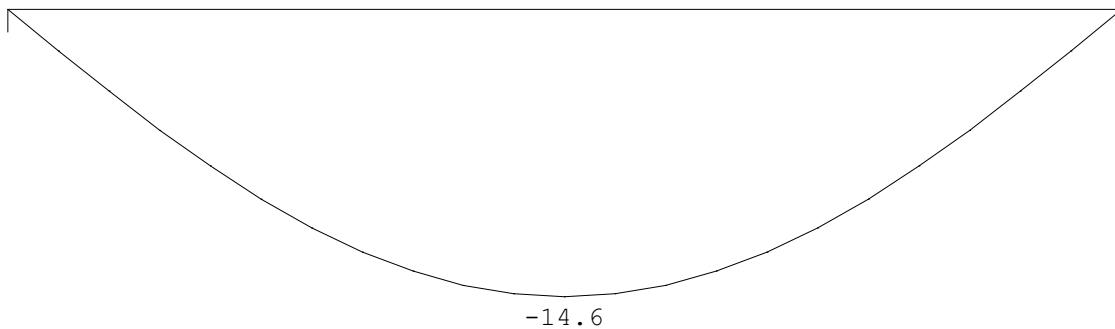
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- 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

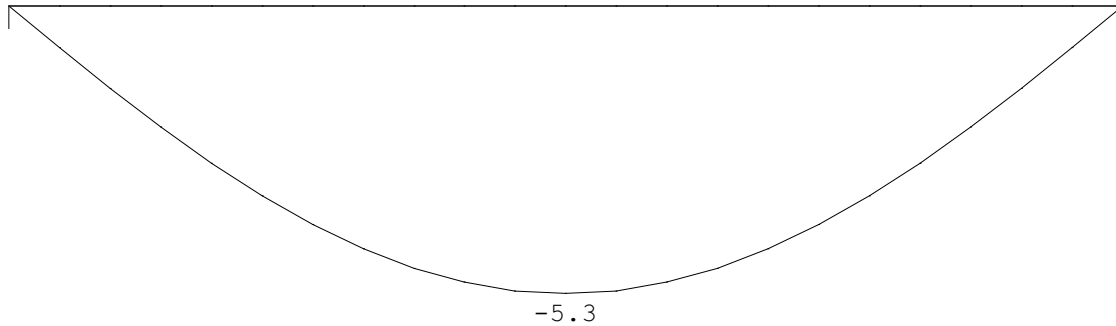


Project.....: 15752

Onderdeel....: Ligger 2.3

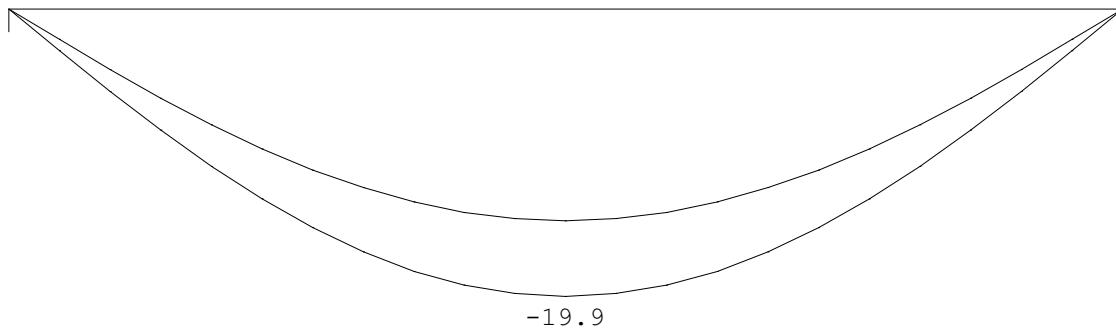
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm][lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm][lrep/]
1	Neg.	2.700	5400	-14.6		-5.3 1028	-19.9		-19.9 272

Project.....: 15752
 Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 20/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staal_kolommen 3.1, 2.1, 1.1 (B).rww

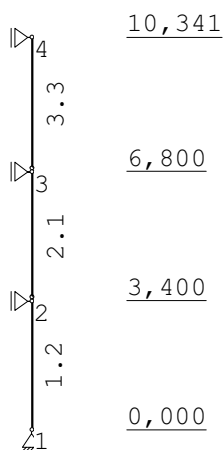
Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	3.400	0.000	0.000
3	6.800	0.000	0.000
4	10.341	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K160/160/8	1:S275	4.7953e+03	1.8313e+07	0.00
2	K200/200/10	1:S275	7.4927e+03	4.4709e+07	0.00
3	K80/80/5	1:S275	1.4732e+03	1.3661e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					
2	0:Normaal	200	200	100.0					
3	0:Normaal	80	80	40.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 K160/160/8



2 K200/200/10



3 K80/80/5

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.400
3	0.000	6.800
4	0.000	10.341

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:K200/200/10	NDM	NDM	3.400	
2	2	3	1:K160/160/8	ND-	NDM	3.400	
3	3	4	3:K80/80/5	ND-	NDM	3.541	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	3	100				0.00
4	4	100				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	10.34
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

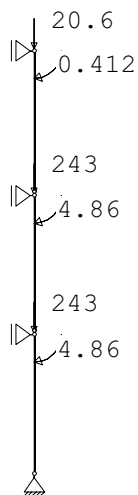
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Variabele belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw		22 Sneeuw A
4	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



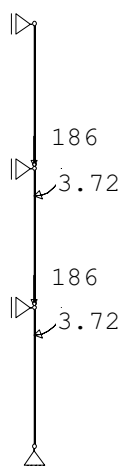
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-20.600			
2	3	Z	-243.000			
3	2	Z	-243.000			
4	2	Rotatie Y	4.860			
5	3	Rotatie Y	4.860			
6	4	Rotatie Y	0.412			

BELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

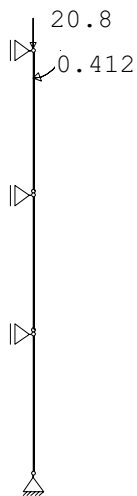
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-186.000	0.40	0.70	0.60
2	3	Z	-186.000	0.40	0.70	0.60
3	3	Rotatie Y	3.720	0.40	0.70	0.60
4	2	Rotatie Y	3.720	0.40	0.70	0.60

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



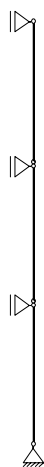
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	4	Z	-20.800	0.00	0.20	0.00
2	4	Rotatie Y	0.412	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Knik



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+ 1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,2}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,3}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,3}$
9	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,3}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+ 1.50	$Q_{k,3}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,2}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,3}$
13	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$Q_{k,3}$ + 1.00 $\psi_0 Q_{k,2}$
14	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\psi_2 Q_{k,2}$
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$
19	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$ + 1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
20	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
- 9 Geen
- 10 Alle staven de factor:0.90

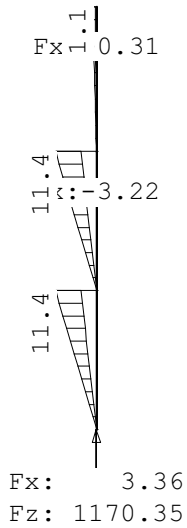
Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

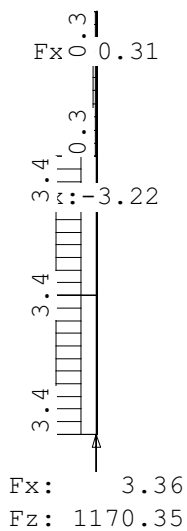
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

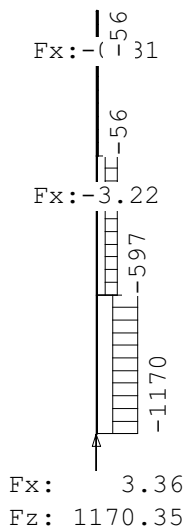


Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

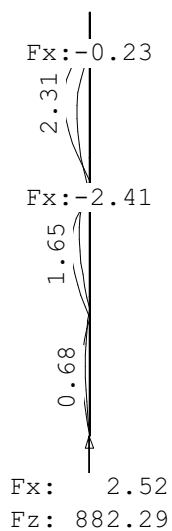
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1.29	3.36	459.26	1170.35		
2	0.00	0.00				
3	-3.22	-1.01				
4	-0.31	-0.10				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1.43	2.52	531.09	882.29		
2	0.00	0.00				
3	-2.41	-1.20				
4	-0.23	-0.12				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	3
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/500
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K160/160/8	275	Warmgewalst	1
2	K200/200/10	275	Warmgewalst	1
3	K80/80/5	275	Warmgewalst	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

Staaflnr.	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
2	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
3	3.541	Geschoord	3.541	0.0	Geschoord	3.541	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaflnr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.40 3.400
		onder:	3.400
2	1.0*h	boven:	3.40 3.400
		onder:	3.400
3	1.0*h	boven:	3.54 3.541
		onder:	3.541

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.672 185	47
2	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.629 173	47
3	3	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.384 106	

Opmerkingen:

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

Project.....: 15752

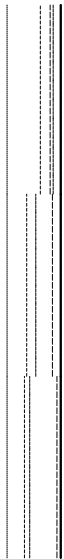
Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

StAAF	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	11	1	3.400	0.7	11.3	300 doorbuiging
2	11	1	3.400	1.7	11.3	300 doorbuiging
3	12	1	3.541	2.3	11.8	300 doorbuiging

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



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

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

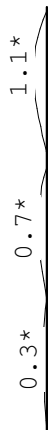
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (B)

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Project.....: 15752
 Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 20/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staal_kolommen 3.1, 2.1, 1.1 (A).rww

Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

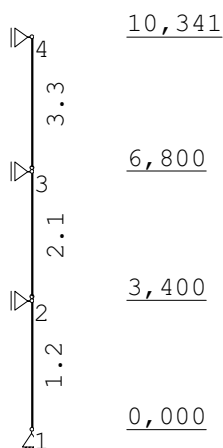
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)



GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	3.400	0.000	0.000
3	6.800	0.000	0.000
4	10.341	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S275	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
2	HEA160	1:S275	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
3	HEA160	1:S275	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



2 HEA160



3 HEA160

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.400
3	0.000	6.800
4	0.000	10.341

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:HEA160	NDM	NDM	3.400	
2	2	3	1:HEA160	ND-	NDM	3.400	
3	3	4	3:HEA160	ND-	NDM	3.541	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	100		0.00
3	3	100		0.00
4	4	100		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	10.34
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

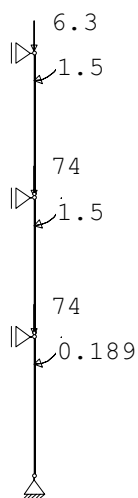
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Variabele belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind		7 Wind van links onderdruk A
4	Sneeuw		22 Sneeuw A
5	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

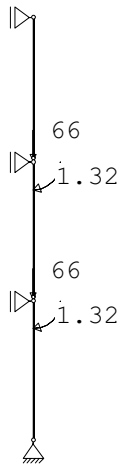
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-6.300			
2	3	Z	-74.000			
3	2	Z	-74.000			
4	2	Rotatie Y	0.189			
5	3	Rotatie Y	1.500			
6	4	Rotatie Y	1.500			

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

BELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting



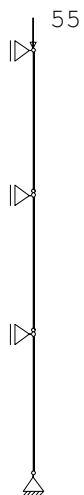
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-66.000	0.40	0.70	0.60
2	3	Z	-66.000	0.40	0.70	0.60
3	3	Rotatie Y	1.320	0.40	0.70	0.60
4	2	Rotatie Y	1.320	0.40	0.70	0.60

BELASTINGEN

B.G:3 Wind



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind

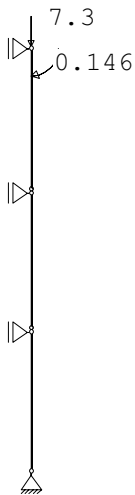
Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	4	Z	-55.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw



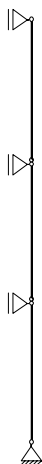
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	4	Z	-7.300	0.00	0.20	0.00
2	4	Rotatie Y	0.146	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50 Ψ_0 $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 Ψ_0 $Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type												
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$							
11	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$			
12	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$			
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$			
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$			
15	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$							
16	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$							
17	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$							
18	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$			
19	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$			
20	Quas.	1.00	$G_{k,1}$										
21	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$						
22	Freq.	1.00	$G_{k,1}$										
23	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$						
24	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$						
25	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,4}$						
26	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$		
27	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,4}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$		
28	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 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Alle staven de factor:0.90
- 14 Alle staven de factor:0.90

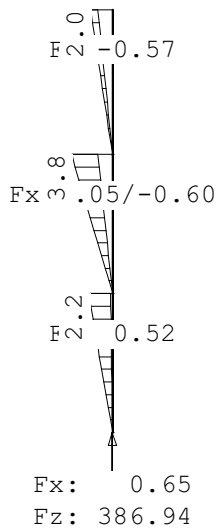
Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

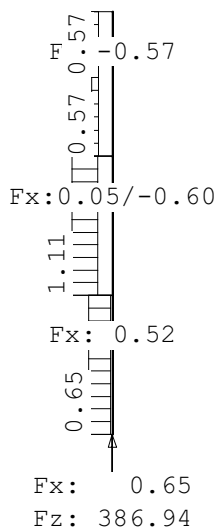
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

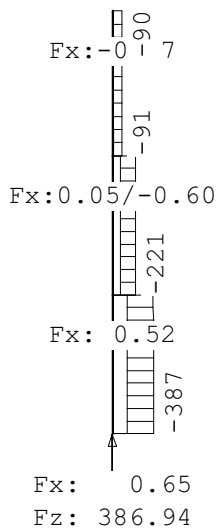


Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

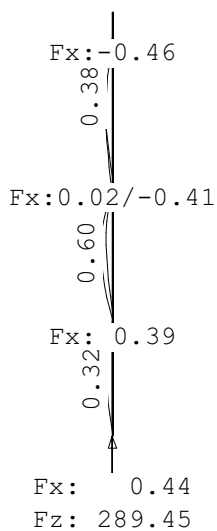
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.05	0.65	141.70	386.94		
2	0.35	0.52				
3	-0.60	0.05				
4	-0.57	-0.38				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.06	0.44	164.75	289.45		
2	0.39	0.39				
3	-0.41	0.02				
4	-0.46	-0.42				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	3
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/500
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	275	Gewalst	1
2	HEA160	275	Gewalst	1
3	HEA160	275	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

Staaflnr.	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
2	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
3	3.541	Geschoord	3.541	0.0	Geschoord	3.541	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaflnr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.40 3.400
		onder:	3.400
2	1.0*h	boven:	3.40 3.400
		onder:	3.400
3	1.0*h	boven:	3.54 3.541
		onder:	3.541

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.686 189	47
2	1	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.411 113	47
3	3	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.188 52	47

Opmerkingen:

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

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

StAAF	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	15	1	3.400	0.3	11.3	300 doorbuiging
2	15	1	3.400	0.6	11.3	300 doorbuiging
3	17	1	3.541	0.4	11.8	300 doorbuiging

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

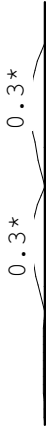
Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

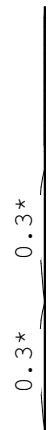
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.1, L2.1, L1.1 (A)

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Project.....: 15752
 Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 20/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staal_kolommen 3.3, 2.2, 1.2.rww

Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

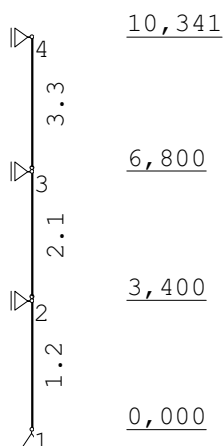
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)



GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	3.400	0.000	0.000
3	6.800	0.000	0.000
4	10.341	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S275	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
2	HEA160	1:S275	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
3	HEA160	1:S275	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



2 HEA160



3 HEA160

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.400
3	0.000	6.800
4	0.000	10.341

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:HEA160	NDM	NDM	3.400	
2	2	3	1:HEA160	ND-	NDM	3.400	
3	3	4	3:HEA160	ND-	NDM	3.541	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	3	100				0.00
4	4	100				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	10.34
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

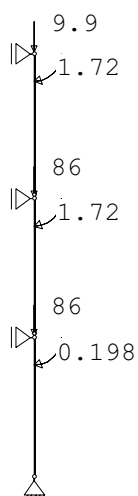
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Variabele belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw		22 Sneeuw A
4	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-9.900			
2	3	Z	-86.000			
3	2	Z	-86.000			
4	2	Rotatie Y	0.198			
5	3	Rotatie Y	1.720			
6	4	Rotatie Y	1.720			

BELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

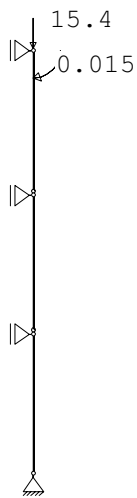
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-54.000	0.40	0.70	0.60
2	3	Z	-54.000	0.40	0.70	0.60
3	3	Rotatie Y	1.100	0.40	0.70	0.60
4	2	Rotatie Y	1.100	0.40	0.70	0.60

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



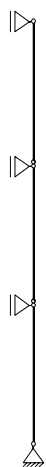
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	4	Z	-15.400	0.00	0.20	0.00
2	4	Rotatie Y	0.015	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Knik



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$			
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$			
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
9	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
13	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$ + 1.00 $\psi_0 Q_{k,2}$
14	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_2 Q_{k,2}$
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$
19	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$ + 1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
20	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
- 9 Geen
- 10 Alle staven de factor:0.90

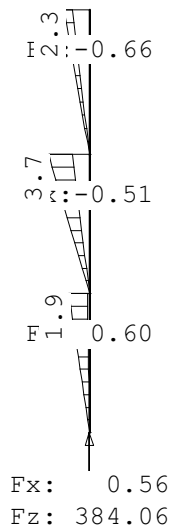
Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

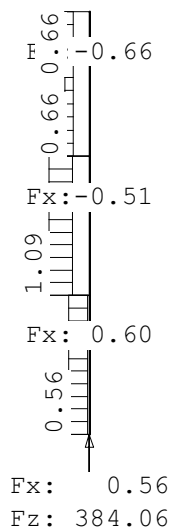
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

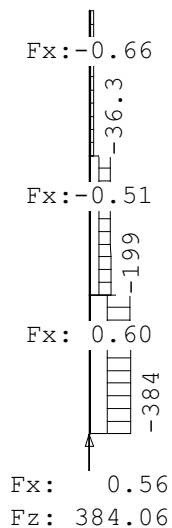


Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

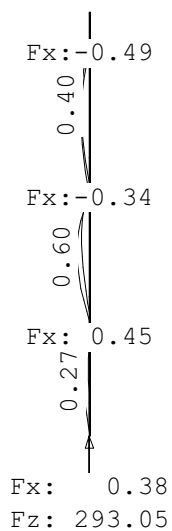
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.05	0.56	166.54	384.06		
2	0.40	0.60				
3	-0.51	-0.01				
4	-0.66	-0.44				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.06	0.38	200.45	293.05		
2	0.45	0.45				
3	-0.34	-0.02				
4	-0.49	-0.49				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	3
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/500
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	275	Gewalst	1
2	HEA160	275	Gewalst	1
3	HEA160	275	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

Staaflnr.	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
2	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
3	3.541	Geschoord	3.541	0.0	Geschoord	3.541	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaflnr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.40 3.400
		onder:	3.400
2	1.0*h	boven:	3.40 3.400
		onder:	3.400
3	1.0*h	boven:	3.54 3.541
		onder:	3.541

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.677 186	47
2	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.388 107	47
3	3	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.095 26	47

Opmerkingen:

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

Project.....: 15752

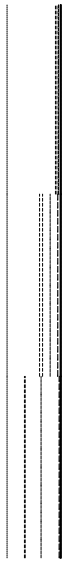
Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

StAAF	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	11	1	3.400	0.3	11.3	300 doorbuiging
2	11	1	3.400	0.6	11.3	300 doorbuiging
3	12	1	3.541	0.4	11.8	300 doorbuiging

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.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

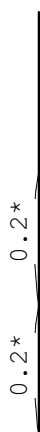
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 15752

Onderdeel....: Kolommen onder liggers L3.3, L2.2, L1.2

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Project.....: 15752
 Onderdeel....: staalconstructie - as A
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staalconstructie - as A.rww

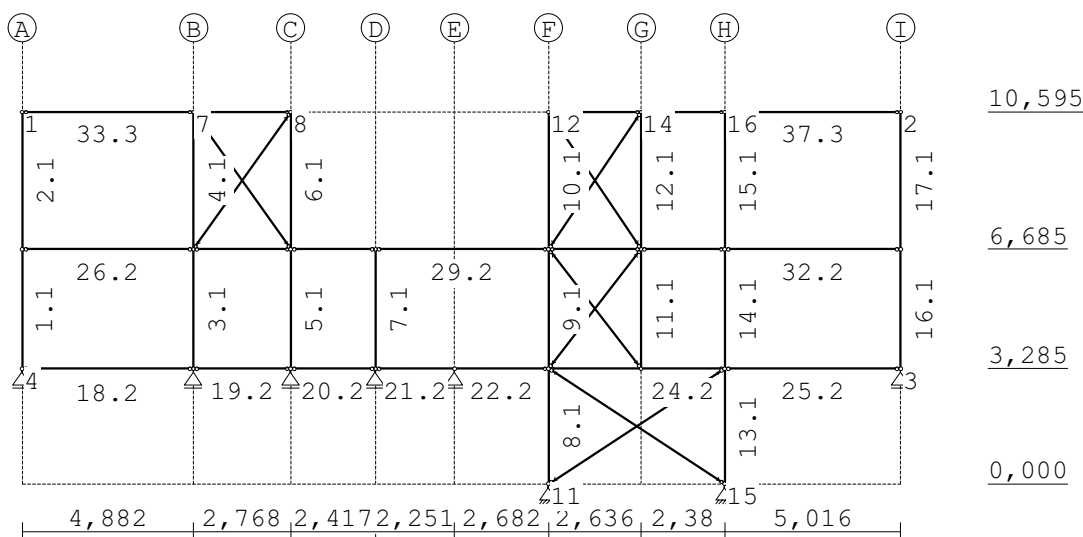
Belastingbreedte.: 1.000
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
 Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	10.595
2	B	4.882	0.000	10.595
3	C	7.650	0.000	10.595
4	D	10.067	0.000	10.595
5	E	12.318	0.000	10.595
6	F	15.000	0.000	10.595
7	G	17.636	0.000	10.595
8	H	20.016	0.000	10.595
9	I	25.032	0.000	10.595

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	25.032
2	3.285	0.000	25.032
3	6.685	0.000	25.032
4	10.595	0.000	25.032

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	HEA160 (90)	1:S235	3.8800e+03	6.1600e+06	0.00
2	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
3	K120/120/4CF	1:S235	1.8148e+03	4.0228e+06	0.00
4	STRIP80*8	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+03	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	80.0					
2	0:Normaal	180	171	85.5					
3	0:Normaal	120	120	60.0					
4	1:Trek	80	8	4.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160 (90)



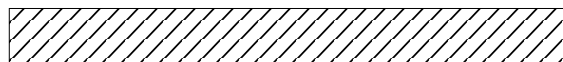
2 HEA180



3 K120/120/4CF



4 STRIP80*8

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	10.595	6	25.032	6.685
2	25.032	10.595	7	4.882	10.595
3	25.032	3.285	8	7.650	10.595
4	0.000	3.285	9	10.067	6.685
5	0.000	6.685	10	12.318	3.285
11	15.000	0.000	16	20.016	10.595
12	15.000	10.595	17	4.882	6.685

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

KNOOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
13	17.636	3.285	18	4.882	3.285
14	17.636	10.595	19	7.650	3.285
15	20.016	0.000	20	7.650	6.685
21	10.067	3.285	26	20.016	6.685
22	15.000	3.285			
23	15.000	6.685			
24	17.636	6.685			
25	20.016	3.285			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	4	5	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
2	5	1	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
3	18	17	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
4	17	7	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
5	19	20	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
6	20	8	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
7	21	9	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
8	11	22	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285	
9	22	23	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
10	23	12	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
11	13	24	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
12	24	14	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
13	15	25	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285	
14	25	26	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
15	26	16	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
16	3	6	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
17	6	2	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
18	4	18	2:HEA180	ND-	ND-	4.882	
19	18	19	2:HEA180	ND-	ND-	2.768	
20	19	21	2:HEA180	ND-	ND-	2.417	
21	21	10	2:HEA180	ND-	NDM	2.251	
22	10	22	2:HEA180	NDM	ND-	2.682	
23	22	13	2:HEA180	ND-	NDM	2.636	
24	13	25	2:HEA180	NDM	ND-	2.380	
25	25	3	2:HEA180	ND-	ND-	5.016	
26	5	17	2:HEA180	ND-	ND-	4.882	
27	17	20	2:HEA180	ND-	ND-	2.768	
28	20	9	2:HEA180	ND-	ND-	2.417	
29	9	23	2:HEA180	ND-	ND-	4.933	
30	23	24	2:HEA180	ND-	ND-	2.636	
31	24	26	2:HEA180	ND-	ND-	2.380	
32	26	6	2:HEA180	ND-	ND-	5.016	
33	1	7	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	4.882	
34	7	8	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	2.768	

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
35	12	14	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	2.636	
36	14	16	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	2.380	
37	16	2	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	5.016	
38	12	24	4:STRIP80*8	ND	ND	4.716	
39	14	23	4:STRIP80*8	ND	ND	4.716	
40	23	13	4:STRIP80*8	ND	ND	4.302	
41	24	22	4:STRIP80*8	ND	ND	4.302	
42	22	15	4:STRIP80*8	ND	ND	5.996	
43	25	11	4:STRIP80*8	ND	ND	5.996	
44	7	20	4:STRIP80*8	ND	ND	4.791	
45	17	8	4:STRIP80*8	ND	ND	4.791	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	3	010				0.00
2	4	010				0.00
3	10	010				0.00
4	11	110				0.00
5	15	110				0.00
6	18	010				0.00
7	19	010				0.00
8	21	010				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 10.60
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Eig gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Permanent gevel	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Wind L		7 Wind van links onderdruk A
4	Wind R		11 Wind van rechts onderdruk A
5	Knik		0 Onbekend

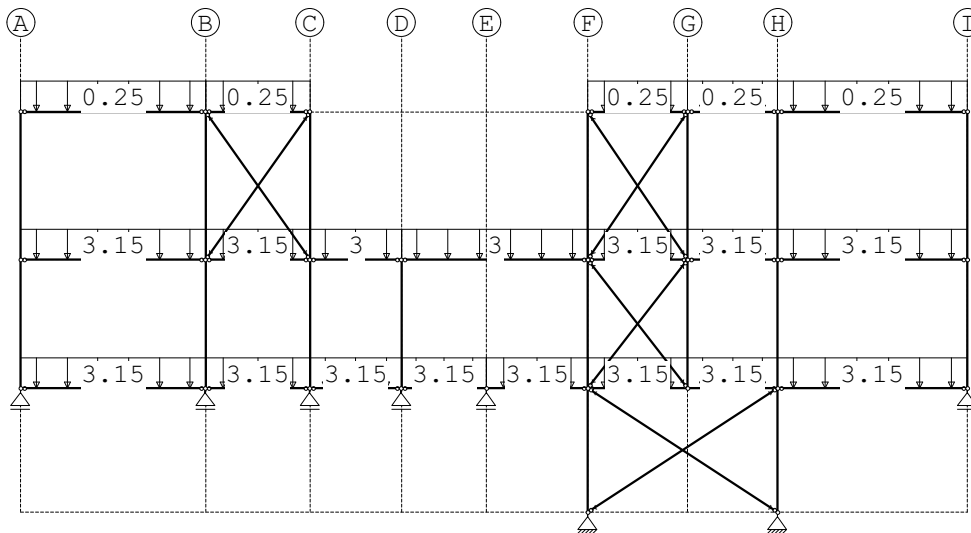
Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

BELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

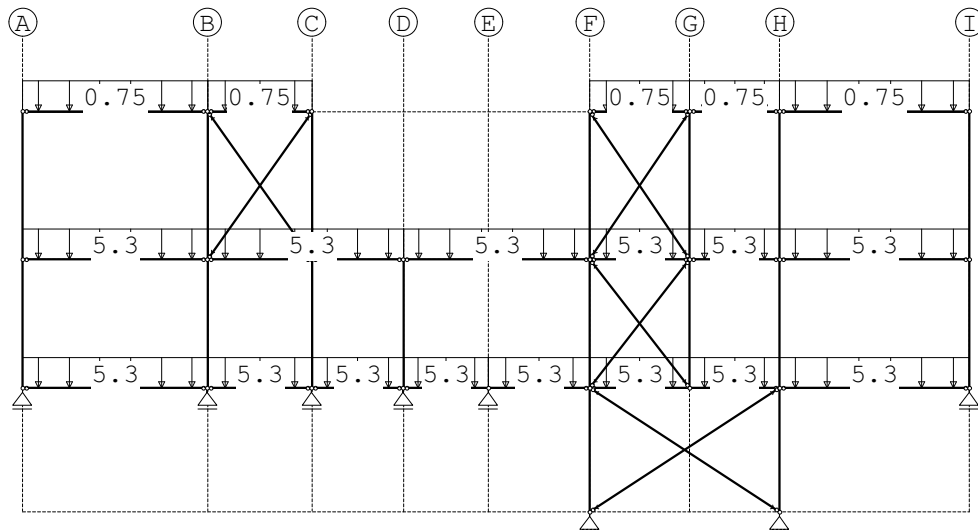
Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
33	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
34	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
35	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
36	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
37	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
26	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
27	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
28	3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000			
29	3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000			
30	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
31	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
32	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
18	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
19	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
20	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
23	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
24	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
25	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

BELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel

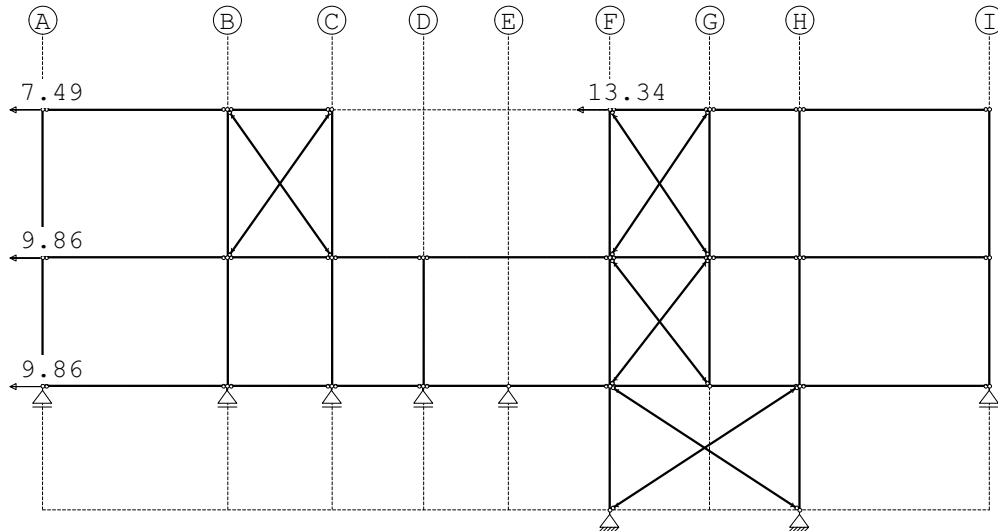
Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
33	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
34	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
35	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
36	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
37	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
26	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
27	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
28	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
29	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
30	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
31	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
32	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
18	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
19	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
20	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
23	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
24	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
25	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

BELASTINGEN

B.G:3 Wind L



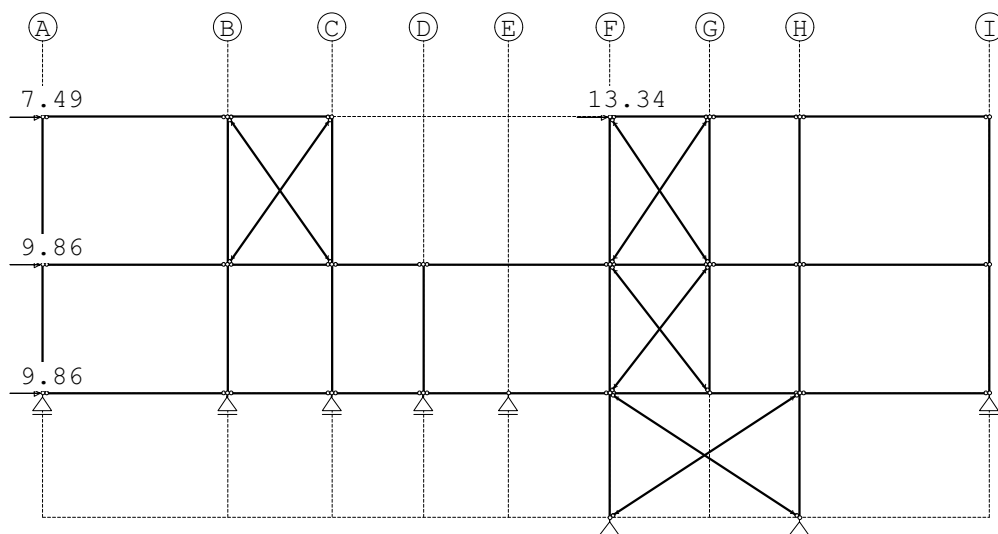
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind L

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	-7.490	0.40	0.50	0.30
2	12	X	-13.340	0.40	0.50	0.30
3	5	X	-9.860	0.40	0.50	0.30
4	4	X	-9.860	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:4 Wind R



Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

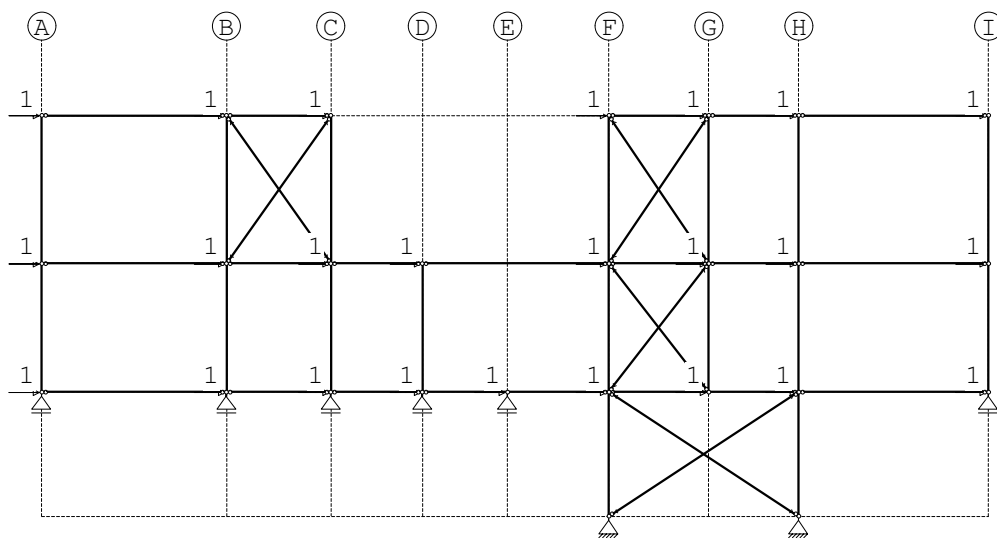
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind R

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1	X	7.490	0.40	0.50	0.30
2	12	X	13.340	0.40	0.50	0.30
3	5	X	9.860	0.40	0.50	0.30
4	4	X	9.860	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1	X	1.000			
2	2	X	1.000			
3	3	X	1.000			
4	4	X	1.000			
5	5	X	1.000			
6	6	X	1.000			
7	7	X	1.000			
8	8	X	1.000			
9	9	X	1.000			
10	10	X	1.000			
11	12	X	1.000			
12	13	X	1.000			
13	14	X	1.000			
14	16	X	1.000			
15	17	X	1.000			
16	18	X	1.000			
17	19	X	1.000			
18	20	X	1.000			
19	21	X	1.000			
20	22	X	1.000			
21	23	X	1.000			
22	24	X	1.000			
23	25	X	1.000			
24	26	X	1.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type							
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.35	$G_{k,2}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$		
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.35	$G_{k,2}$	+	1.50 ψ_0 $Q_{k,3}$
4	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.35	$G_{k,2}$	+	1.50 ψ_0 $Q_{k,4}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+	1.50 ψ_0 $Q_{k,3}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+	1.50 ψ_0 $Q_{k,4}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
13	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$		
14	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00 ψ_2 $Q_{k,3}$
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00 ψ_2 $Q_{k,4}$
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$		
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00 ψ_1 $Q_{k,3}$
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00 ψ_1 $Q_{k,4}$
19	Blij.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$		

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 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90

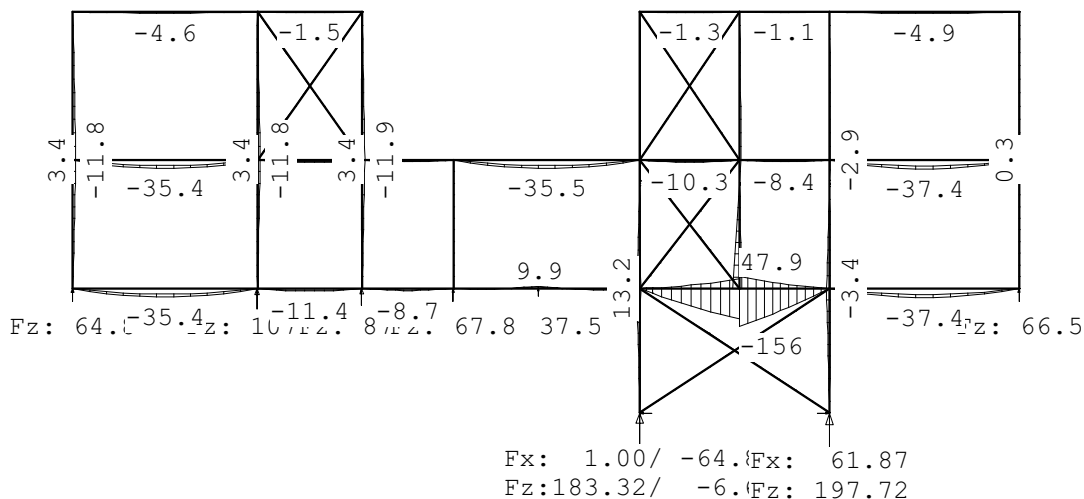
Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

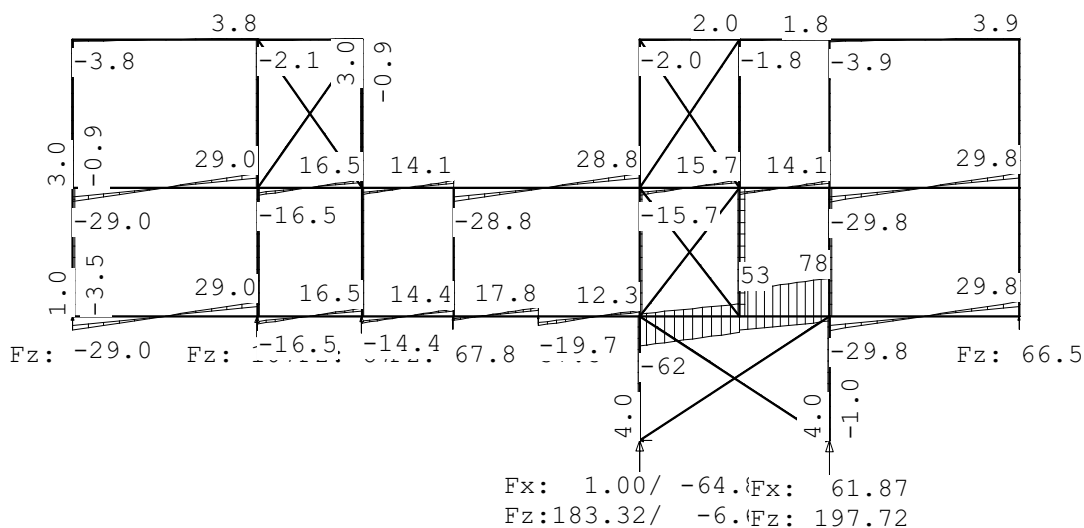
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

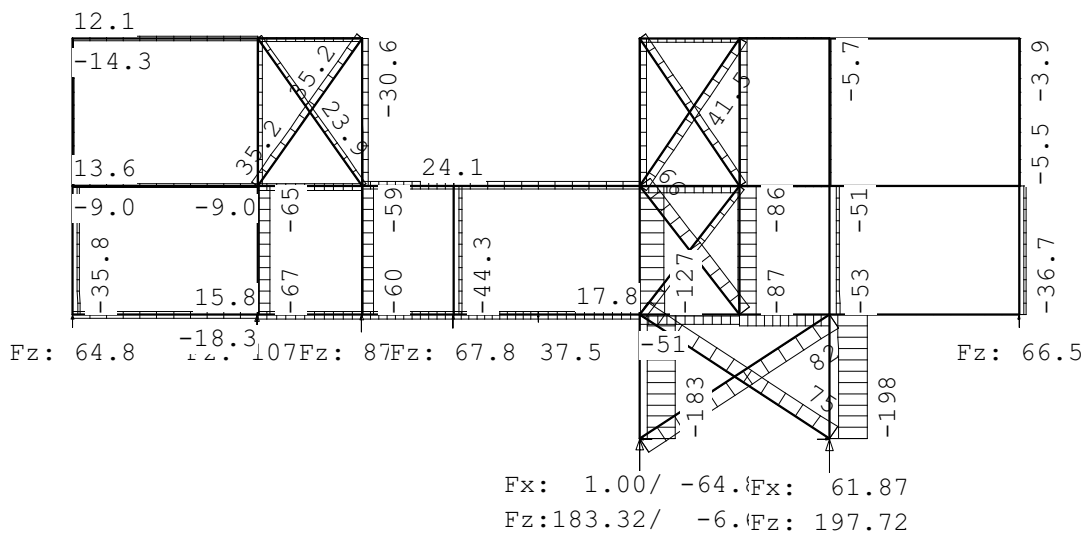


Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as A

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
3			44.33	66.50		
4			43.20	64.81		
10			24.73	37.45		
11	-64.87	1.00	-6.62	183.32		
15	1.26	61.87	4.00	197.72		
18			39.18	106.96		
19			24.84	87.84		
21			44.98	67.77		

Project.....: 15752

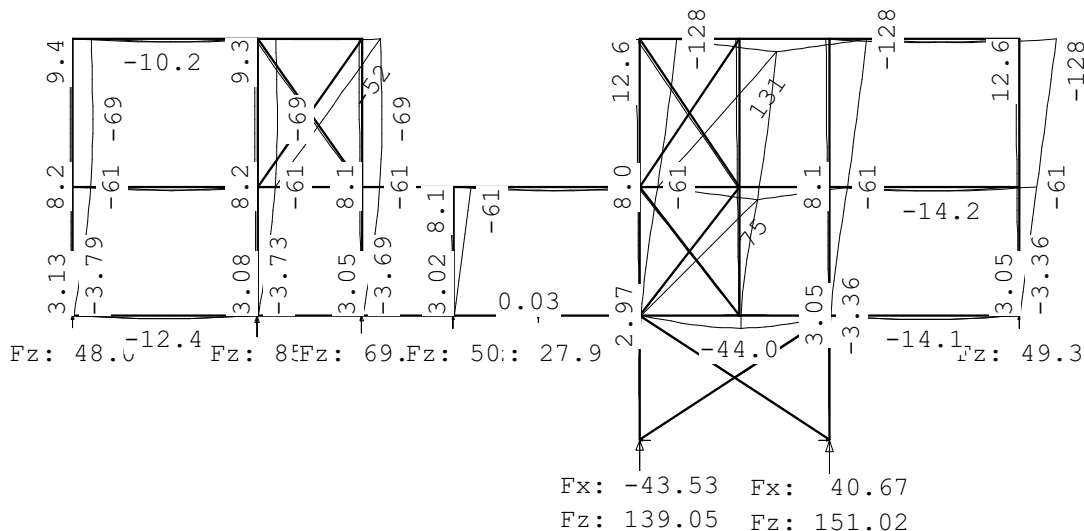
Onderdeel....: staalconstructie - as A

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
3			49.26	49.26		
4			48.00	48.00		
10			27.55	27.86		
11	-43.53	-0.12	29.26	139.05		
15	2.98	40.67	41.09	151.02		
18			53.95	85.23		
19			38.01	69.29		
21			50.06	50.23		

Project.....: 15752
 Onderdeel....: staalconstructie - as C
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staalconstructie - as C.rww

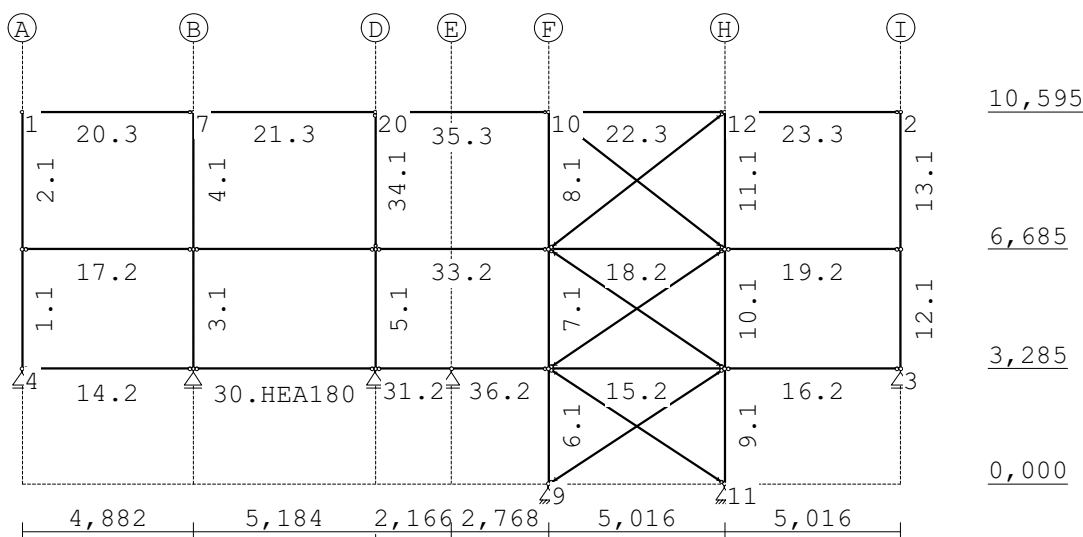
Belastingbreedte.: 1.000
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
 Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	10.595
2	B	4.882	0.000	10.595
3	D	10.066	0.000	10.595
4	E	12.232	0.000	10.595
5	F	15.000	0.000	10.595
6	H	20.016	0.000	10.595
7	I	25.032	0.000	10.595

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	25.032
2	3.285	0.000	25.032
3	6.685	0.000	25.032
4	10.595	0.000	25.032

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	HEA160 (90)	1:S235	3.8800e+03	6.1600e+06	0.00
2	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
3	K120/120/4CF	1:S235	1.8148e+03	4.0228e+06	0.00
4	STRIP80*8	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+03	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	80.0					
2	0:Normaal	180	171	85.5					
3	0:Normaal	120	120	60.0					
4	1:Trek	80	8	4.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160 (90)



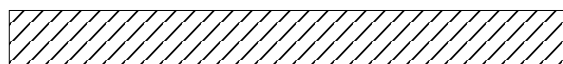
2 HEA180



3 K120/120/4CF



4 STRIP80*8

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	10.595	6	25.032	6.685
2	25.032	10.595	7	4.882	10.595
3	25.032	3.285	8	10.067	6.685
4	0.000	3.285	9	15.000	0.000
5	0.000	6.685	10	15.000	10.595
11	20.016	0.000	16	15.000	3.285
12	20.016	10.595	17	15.000	6.685

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

KNOOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
13	4.882	6.685	18	20.016	3.285
14	4.882	3.285	19	20.016	6.685
15	10.067	3.285	20	10.066	10.595
21	12.232	3.285			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	4	5	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400
2	5	1	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910
3	14	13	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400
4	13	7	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910
5	15	8	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400
6	9	16	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285
7	16	17	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400
8	17	10	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910
9	11	18	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285
10	18	19	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400
11	19	12	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910
12	3	6	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400
13	6	2	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910
14	4	14	2:HEA180	ND-	ND-	4.882
15	16	18	2:HEA180	ND-	NDM	5.016
16	18	3	2:HEA180	ND-	ND-	5.016
17	5	13	2:HEA180	ND-	ND-	4.882
18	17	19	2:HEA180	ND-	ND-	5.016
19	19	6	2:HEA180	ND-	ND-	5.016
20	1	7	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	4.882
21	7	20	3:K120/120/4CF	ND-	NDM	5.184
22	10	12	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	5.016
23	12	2	3:K120/120/4CF	ND-	ND-	5.016
24	10	19	4:STRIP80*8	ND	ND	6.360
25	12	17	4:STRIP80*8	ND	ND	6.360
26	17	18	4:STRIP80*8	ND	ND	6.060
27	19	16	4:STRIP80*8	ND	ND	6.060
28	16	11	4:STRIP80*8	ND	ND	5.996
29	18	9	4:STRIP80*8	ND	ND	5.996
30	14	15	2:HEA180	ND	ND	5.185
31	15	21	2:HEA180	ND	NDM	2.165
32	13	8	2:HEA180	ND	ND	5.185
33	8	17	2:HEA180	ND	ND	4.933
34	8	20	1:HEA160 (90)	ND	ND	3.910
35	20	10	3:K120/120/4CF	NDM	ND-	4.934
36	21	16	2:HEA180	NDM	ND	2.768

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	3 010		0.00
2	4 010		0.00
3	9 110		0.00
4	11 110		0.00
5	14 010		0.00
6	15 010		0.00
7	21 010		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 10.60
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

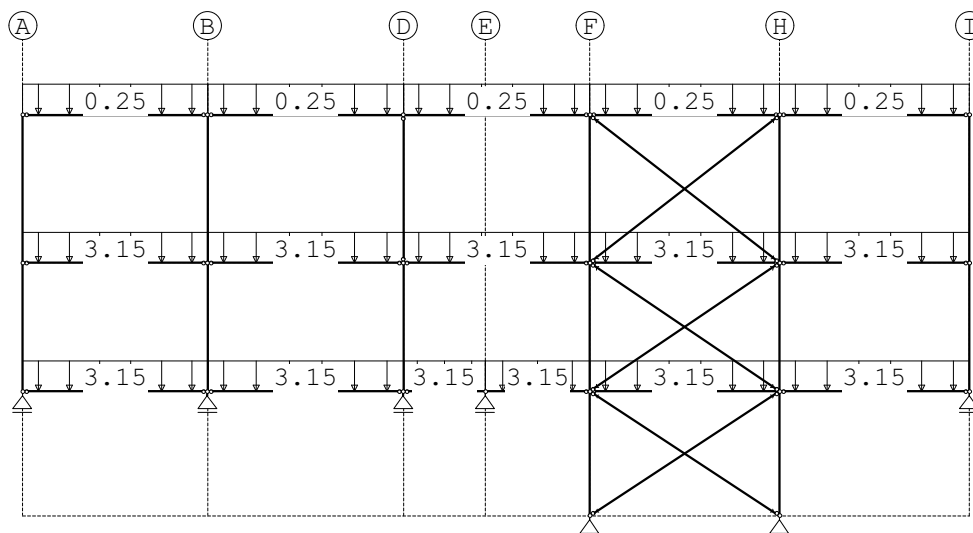
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Eig gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Permanent gevel	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Wind L		7 Wind van links onderdruk A
4	Wind R		11 Wind van rechts onderdruk A
5	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

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



Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

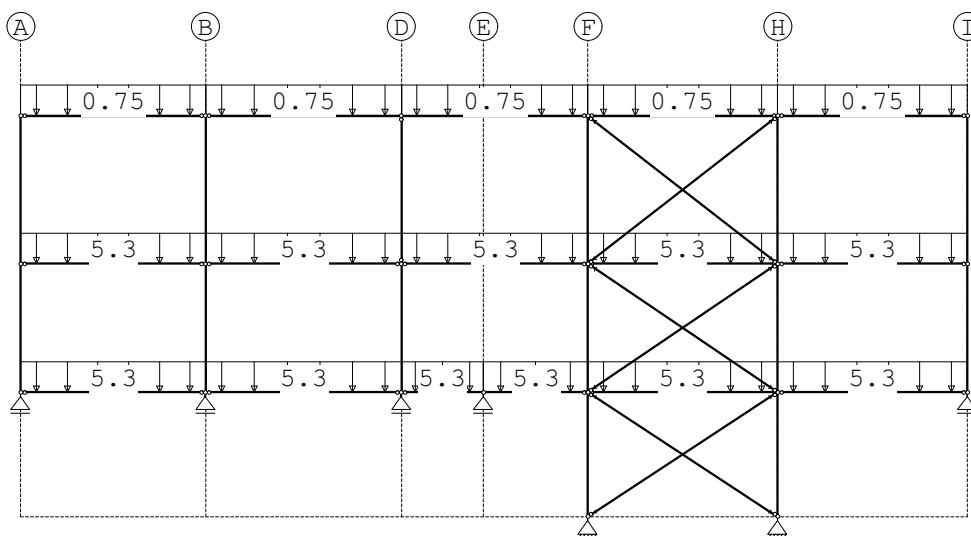
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
20	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
23	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
17	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
18	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
19	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
14	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
15	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
16	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
35	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
30	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
32	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
33	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
36	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
31	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
20	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
23	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
17	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
18	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
19	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
14	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
15	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
16	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
35	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
30	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

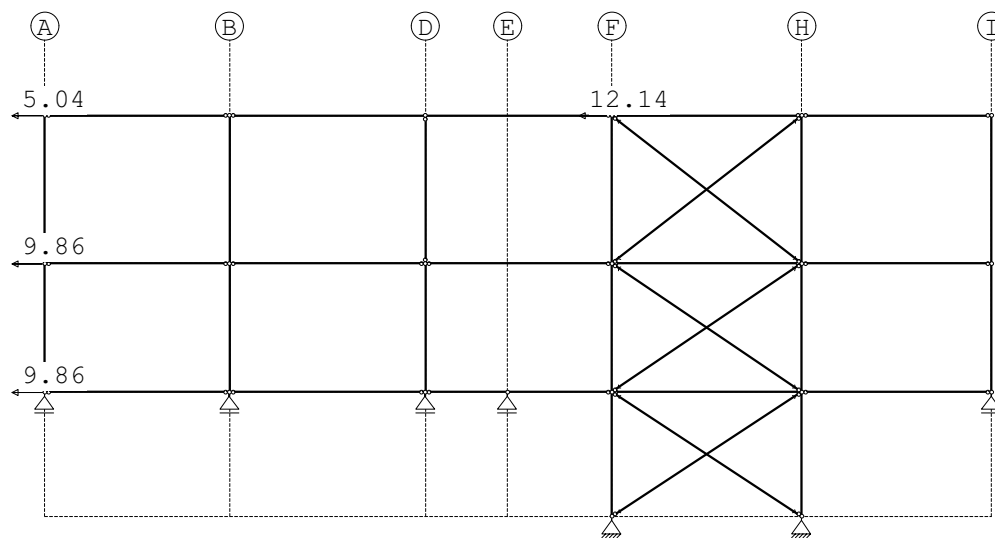
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
32	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
33	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
36	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
31	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Wind L



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind L

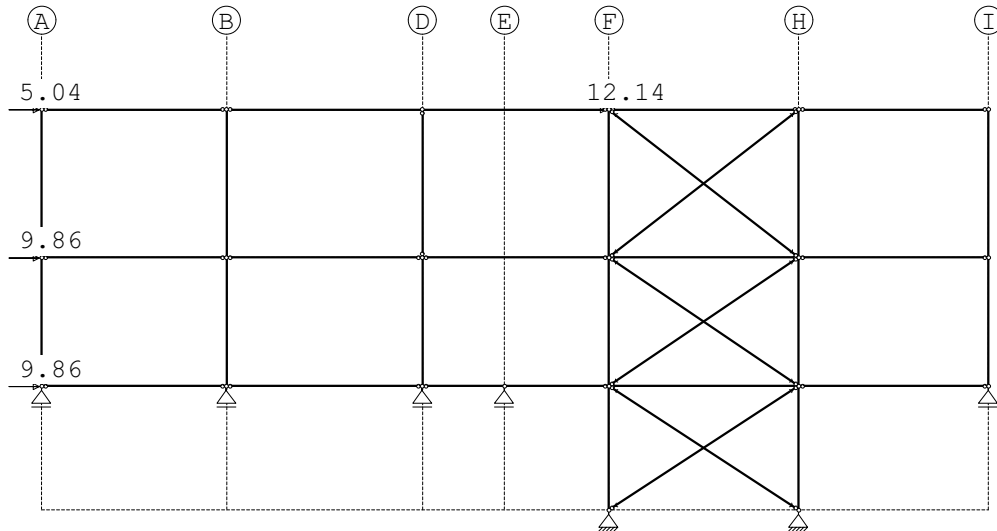
Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1	X	-5.040	0.40	0.50	0.30
2	10	X	-12.140	0.40	0.50	0.30
3	5	X	-9.860	0.40	0.50	0.30
4	4	X	-9.860	0.40	0.50	0.30

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

BELASTINGEN

B.G:4 Wind R



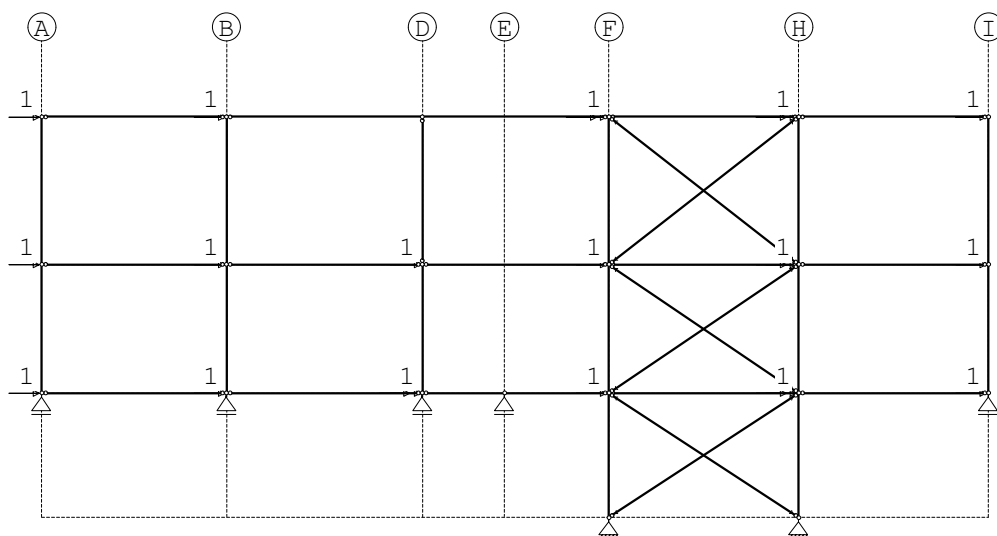
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind R

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	5.040	0.40	0.50	0.30
2	10	X	12.140	0.40	0.50	0.30
3	5	X	9.860	0.40	0.50	0.30
4	4	X	9.860	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Knik

Last Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1 X	1.000			
2	2 X	1.000			
3	3 X	1.000			
4	4 X	1.000			
5	5 X	1.000			
6	6 X	1.000			
7	7 X	1.000			
8	10 X	1.000			
9	8 X	1.000			
10	15 X	1.000			
11	10 X	1.000			
12	18 X	1.000			
13	12 X	1.000			
14	12 X	1.000			
15	13 X	1.000			
16	14 X	1.000			
17	15 X	1.000			
18	16 X	1.000			
19	17 X	1.000			
20	19 X	1.000			
21	18 X	1.000			
22	19 X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

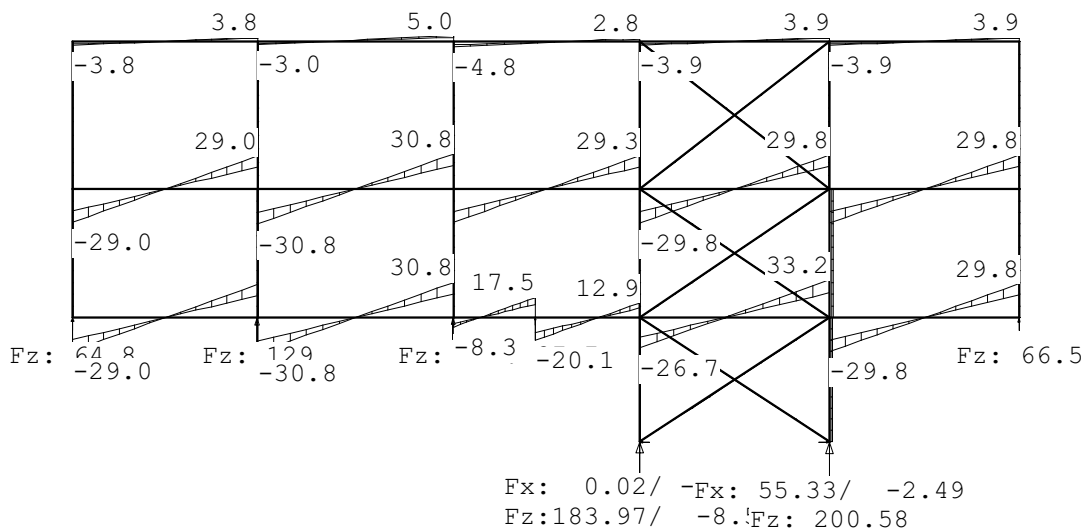
BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.35 $G_{k,2}$		
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$		
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.35 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,3}$
4	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.35 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,4}$
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
6	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
7	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
8	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,3}$
9	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,4}$
10	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
11	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
12	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
13	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$		
14	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_2 Q_{k,3}$
15	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_2 Q_{k,4}$
16	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$		
17	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_1 Q_{k,3}$
18	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_1 Q_{k,4}$
19	Blij.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$		

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as C

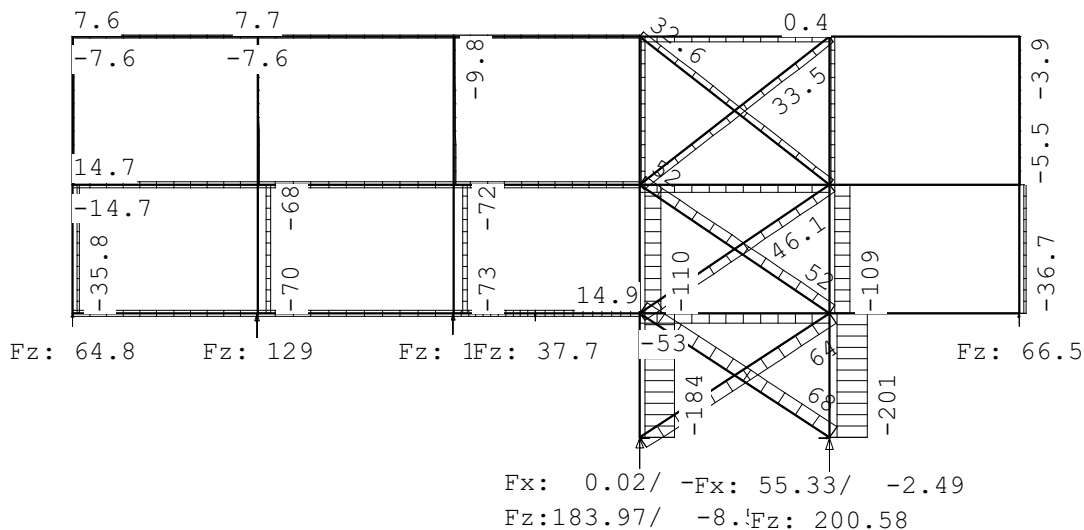
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
3			44.33	66.50		
4			43.20	64.81		
9	-53.53	0.02	-8.53	183.97		
11	-2.49	55.33	3.74	200.58		
14			86.32	129.48		

Project.....: 15752
 Onderdeel....: staalconstructie - as 1
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staalconstructie - as 1.rww

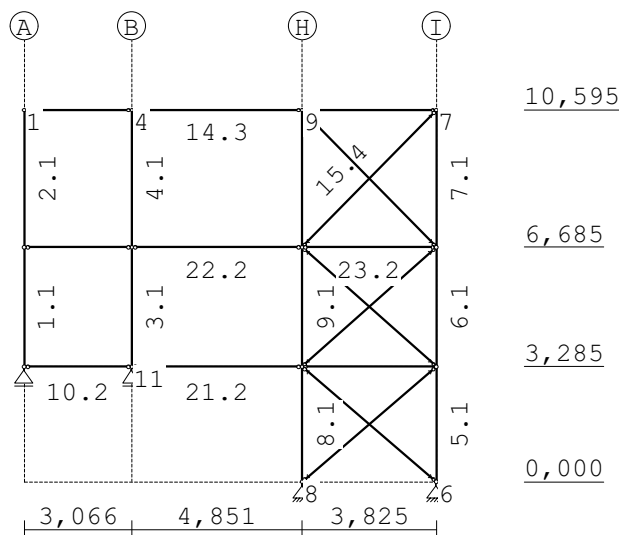
Belastingbreedte.: 1.000
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
 Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	10.595
2	B	3.066	0.000	10.595
3	H	7.917	0.000	10.595
4	I	11.742	0.000	10.595

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	11.742
2	3.285	0.000	11.742
3	6.685	0.000	11.742
4	10.595	0.000	11.742

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 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	HEA160 (90)	1:S235	3.8800e+03	6.1600e+06	0.00
2	HEA260	1:S235	8.6800e+03	1.0460e+08	0.00
3	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
4	STRIP80*8	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+03	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	80.0					
2	0:Normaal	260	250	125.0					
3	0:Normaal	140	133	66.5					
4	1:Trek	80	8	4.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160 (90)



2 HEA260



3 HEA140



4 STRIP80*8



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	10.595	6	11.742	0.000
2	0.000	3.285	7	11.742	10.595
3	0.000	6.685	8	7.917	0.000
4	3.066	10.595	9	7.917	10.595
5	7.918	6.685	10	3.066	6.685
11	3.066	3.285			
12	11.742	3.285			
13	11.742	6.685			
14	7.917	3.285			

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	3	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
2	3	1	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
3	11	10	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
4	10	4	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
5	6	12	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285	
6	12	13	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
7	13	7	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
8	8	14	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285	
9	14	5	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
10	2	11	2:HEA260	ND-	ND-	3.066	
11	14	12	2:HEA260	ND-	NDM	3.825	
12	3	10	2:HEA260	ND-	ND-	3.066	
13	1	4	3:HEA140	ND-	ND-	3.066	
14	4	9	3:HEA140	ND-	ND-	4.851	
15	7	5	4:STRIP80*8	ND	ND	5.469	
16	9	13	4:STRIP80*8	ND	ND	5.470	
17	13	14	4:STRIP80*8	ND	ND	5.118	
18	5	12	4:STRIP80*8	ND	ND	5.117	
19	12	8	4:STRIP80*8	ND	ND	5.042	
20	14	6	4:STRIP80*8	ND	ND	5.042	
21	11	14	2:HEA260	ND	ND	4.851	
22	10	5	2:HEA260	ND	ND	4.852	
23	5	13	2:HEA260	ND	ND	3.824	
24	5	9	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
25	9	7	3:HEA140	ND-	ND-	3.825	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	2	010				0.00
2	6	110				0.00
3	8	110				0.00
4	11	010				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 10.60
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Eig gewicht	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	Permanent gevel	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3	Wind L	7 Wind van links onderdruk A
4	Wind R	11 Wind van rechts onderdruk A
5	Knik	0 Onbekend

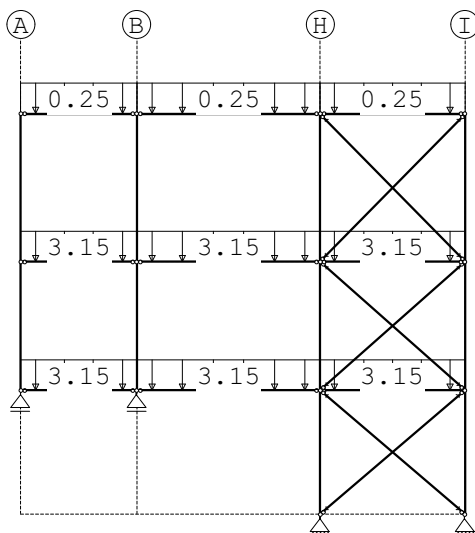
Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

BELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

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



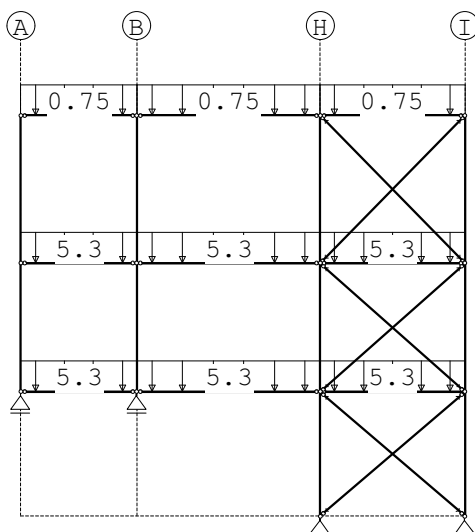
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
13	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
14	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
12	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
10	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
11	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
25	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
23	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel



Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

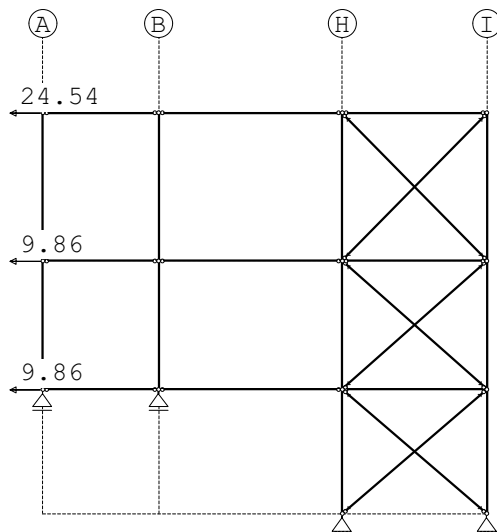
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
13	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
14	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
12	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
10	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
11	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
25	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
23	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Wind L



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind L

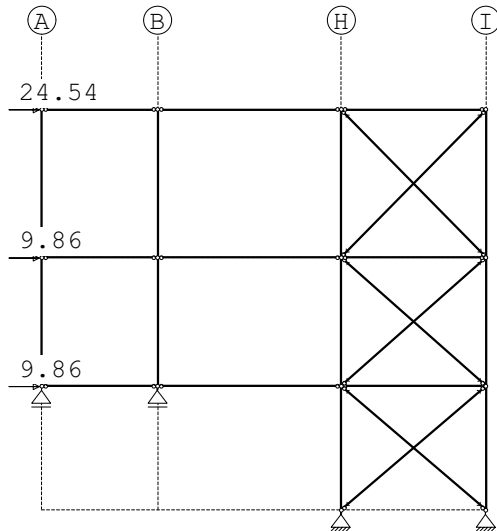
Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1	X	-24.540	0.40	0.50	0.30
2	3	X	-9.860	0.40	0.50	0.30
3	2	X	-9.860	0.40	0.50	0.30

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

BELASTINGEN

B.G:4 Wind R



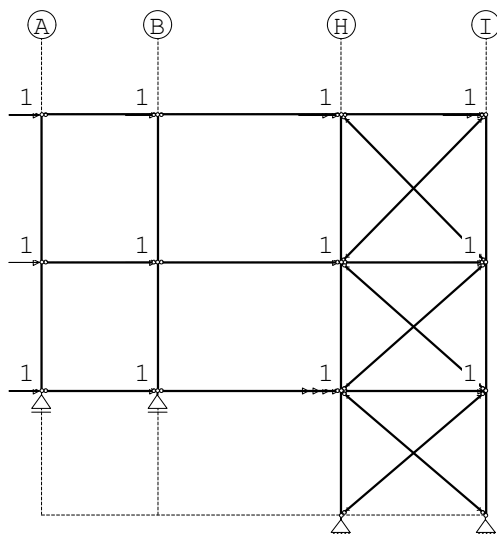
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind R

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	24.540	0.40	0.50	0.30
2	3	X	9.860	0.40	0.50	0.30
3	2	X	9.860	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Knik

Last Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1 X	1.000			
2	2 X	1.000			
3	3 X	1.000			
4	4 X	1.000			
5	7 X	1.000			
6	5 X	1.000			
7	14 X	1.000			
8	7 X	1.000			
9	14 X	1.000			
10	9 X	1.000			
11	9 X	1.000			
12	10 X	1.000			
13	11 X	1.000			
14	14 X	1.000			
15	12 X	1.000			
16	13 X	1.000			
17	14 X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.35 $G_{k,2}$		
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$		
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.35 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,3}$
4	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.35 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,4}$
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
6	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
7	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
8	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,3}$
9	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $\Psi_0 Q_{k,4}$
10	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	0.90 $G_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
11	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
12	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
13	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$		
14	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_2 Q_{k,3}$
15	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_2 Q_{k,4}$
16	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$		
17	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_1 Q_{k,3}$
18	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$	+	1.00 $\Psi_1 Q_{k,4}$
19	Blij.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

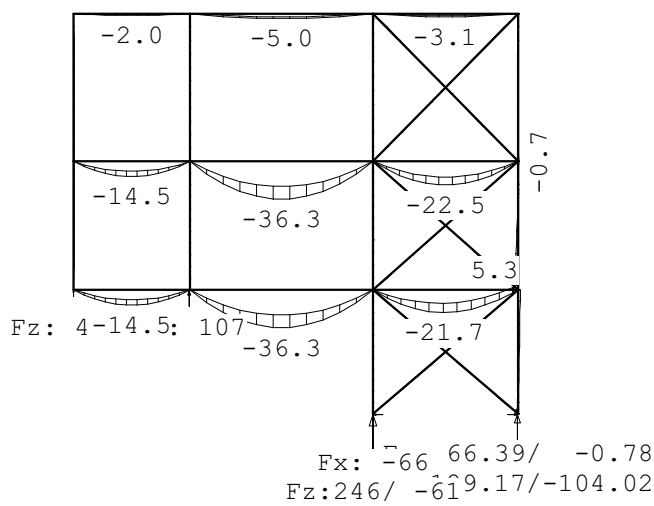
BC Staven met gunstige werking

- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

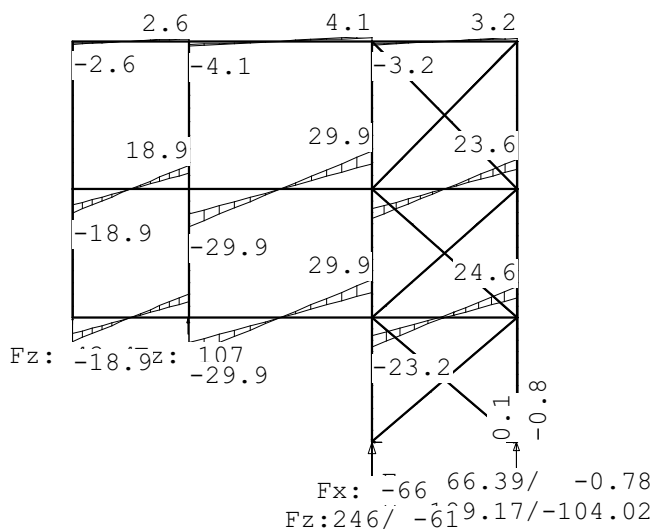


Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

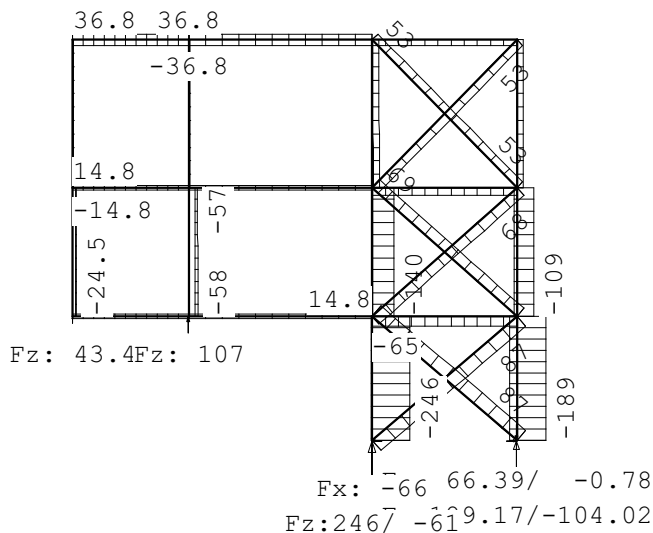
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2			28.92	43.38		
6	-0.78	66.39	-104.02	189.17		
8	-65.71	0.00	-61.45	245.93		
11			71.51	107.27		

Project.....: 15752
 Onderdeel....: staalconstructie - as 1
 Constructeur.: 5.1.2e
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/08/2024
 Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
 03-TS output\15752_staalconstructie - as 8.rww

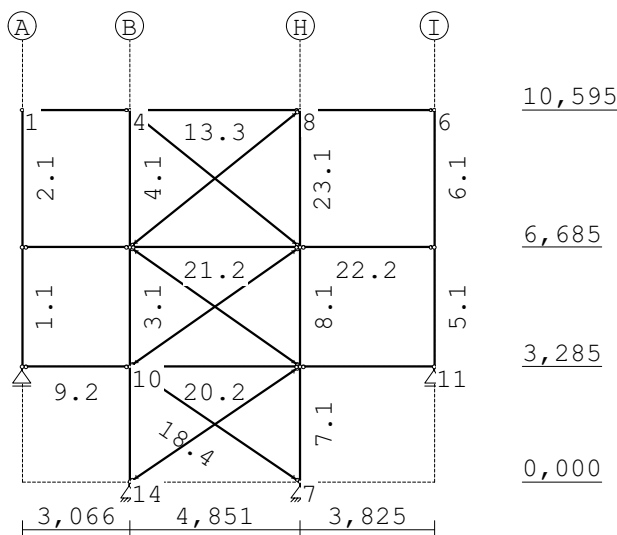
Belastingbreedte.: 1.000
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
 Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	10.595
2	B	3.066	0.000	10.595
3	H	7.917	0.000	10.595
4	I	11.742	0.000	10.595

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	11.742
2	3.285	0.000	11.742
3	6.685	0.000	11.742
4	10.595	0.000	11.742

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

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	HEA160 (90)	1:S235	3.8800e+03	6.1600e+06	0.00
2	HEA260	1:S235	8.6800e+03	1.0460e+08	0.00
3	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
4	STRIP80*8	1:S235	6.4000e+02	3.4133e+03	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	80.0					
2	0:Normaal	260	250	125.0					
3	0:Normaal	140	133	66.5					
4	1:Trek	80	8	4.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160 (90)



2 HEA260



3 HEA140



4 STRIP80*8

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	10.595	6	11.742	10.595
2	0.000	3.285	7	7.917	0.000
3	0.000	6.685	8	7.917	10.595
4	3.066	10.595	9	3.066	6.685
5	7.918	6.685	10	3.066	3.285
11	11.742	3.285			
12	11.742	6.685			
13	7.917	3.285			
14	3.066	0.000			

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	3	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
2	3	1	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
3	10	9	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
4	9	4	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
5	11	12	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
6	12	6	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
7	7	13	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285	
8	13	5	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.400	
9	2	10	2:HEA260	ND-	ND-	3.066	
10	13	11	2:HEA260	ND-	NDM	3.825	
11	3	9	2:HEA260	ND-	ND-	3.066	
12	1	4	3:HEA140	ND-	ND-	3.066	
13	4	8	3:HEA140	ND-	ND-	4.851	
14	4	5	4:STRIP80*8	ND	ND	6.231	
15	8	9	4:STRIP80*8	ND	ND	6.231	
16	9	13	4:STRIP80*8	ND	ND	5.924	
17	5	10	4:STRIP80*8	ND	ND	5.925	
18	10	7	4:STRIP80*8	ND	ND	5.859	
19	14	13	4:STRIP80*8	ND	ND	5.859	
20	10	13	2:HEA260	ND	ND	4.851	
21	9	5	2:HEA260	ND	ND	4.852	
22	5	12	2:HEA260	ND	ND	3.824	
23	5	8	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.910	
24	8	6	3:HEA140	ND-	ND-	3.825	
25	14	10	1:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.285	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	2	010				0.00
2	7	110				0.00
3	14	110				0.00
4	11	010				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 10.60
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Eig gewicht	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	Permanent gevel	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3	Wind L	7 Wind van links onderdruk A
4	Wind R	11 Wind van rechts onderdruk A
5	Knik	0 Onbekend

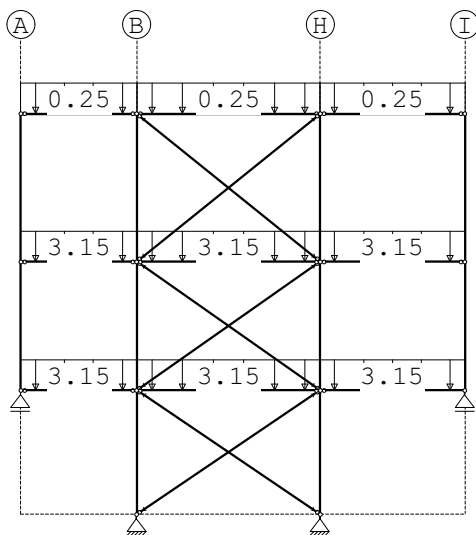
Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

BELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

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



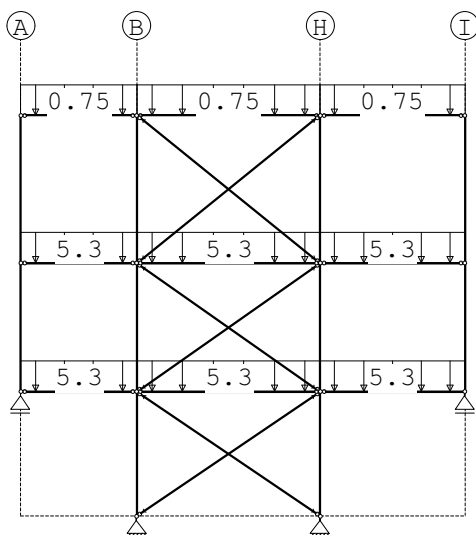
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Eig gewicht

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
12	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
13	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
11	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
9	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
10	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
24	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
20	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-3.15	-3.15	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel



Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

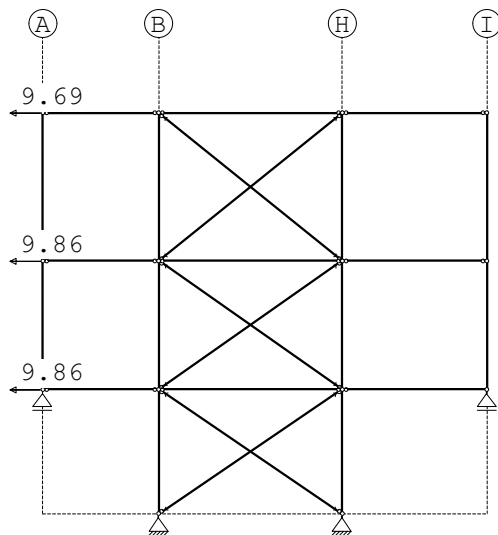
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Permanent gevel

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
12	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
13	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
11	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
9	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
10	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
24	3:QZgeProj.	-0.75	-0.75	0.000	0.000			
20	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			
22	3:QZgeProj.	-5.30	-5.30	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Wind L



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind L

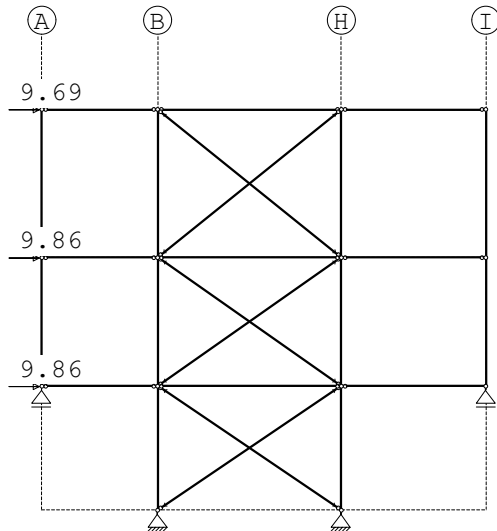
Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1	X	-9.690	0.40	0.50	0.30
2	3	X	-9.860	0.40	0.50	0.30
3	2	X	-9.860	0.40	0.50	0.30

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

BELASTINGEN

B.G:4 Wind R



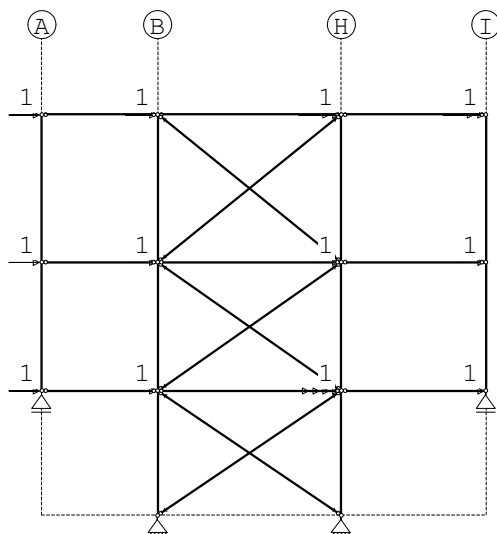
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind R

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	9.690	0.40	0.50	0.30
2	3	X	9.860	0.40	0.50	0.30
3	2	X	9.860	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
	1	1 X	1.000			
	2	2 X	1.000			
	3	3 X	1.000			
	4	4 X	1.000			
	5	6 X	1.000			
	6	5 X	1.000			
	7	13 X	1.000			
	8	6 X	1.000			
	9	13 X	1.000			
	10	8 X	1.000			
	11	8 X	1.000			
	12	9 X	1.000			
	13	10 X	1.000			
	14	13 X	1.000			
	15	11 X	1.000			
	16	12 X	1.000			
	17	13 X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type						
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.35	$G_{k,2}$	
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.35	$G_{k,2}$	+ 1.50 Ψ_0 $Q_{k,3}$
4	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.35	$G_{k,2}$	+ 1.50 Ψ_0 $Q_{k,4}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$G_{k,2}$	+ 1.50 $Q_{k,3}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$G_{k,2}$	+ 1.50 $Q_{k,4}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+ 1.50 $Q_{k,3}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+ 1.50 Ψ_0 $Q_{k,3}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+ 1.50 Ψ_0 $Q_{k,4}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+ 1.50 $Q_{k,4}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+ 1.00 $Q_{k,3}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+ 1.00 $Q_{k,4}$
13	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	
14	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+ 1.00 Ψ_2 $Q_{k,3}$
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+ 1.00 Ψ_2 $Q_{k,4}$
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+ 1.00 Ψ_1 $Q_{k,3}$
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+ 1.00 Ψ_1 $Q_{k,4}$
19	Blij.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen

Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

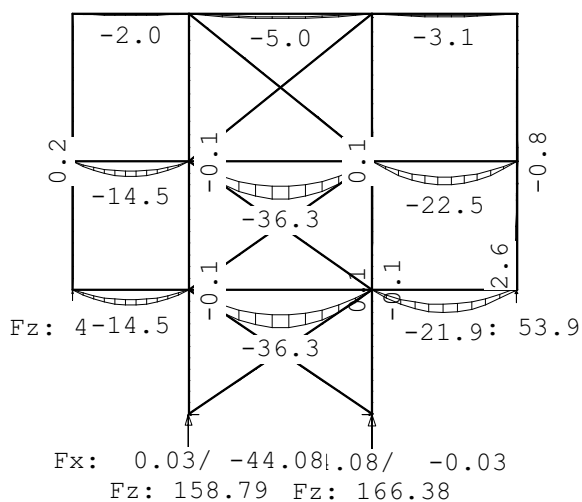
BC Staven met gunstige werking

- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

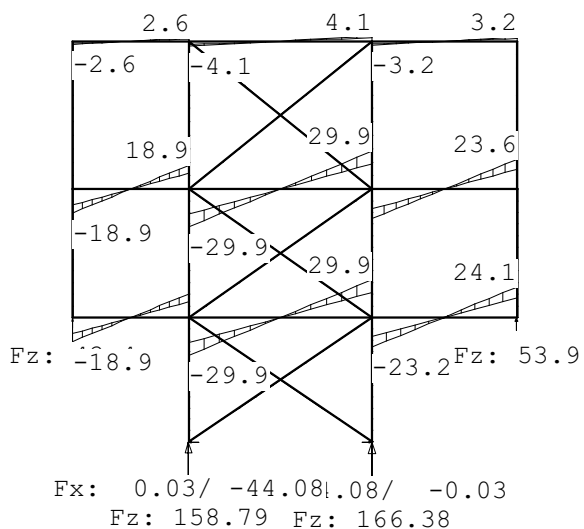


Project.....: 15752

Onderdeel....: staalconstructie - as 1

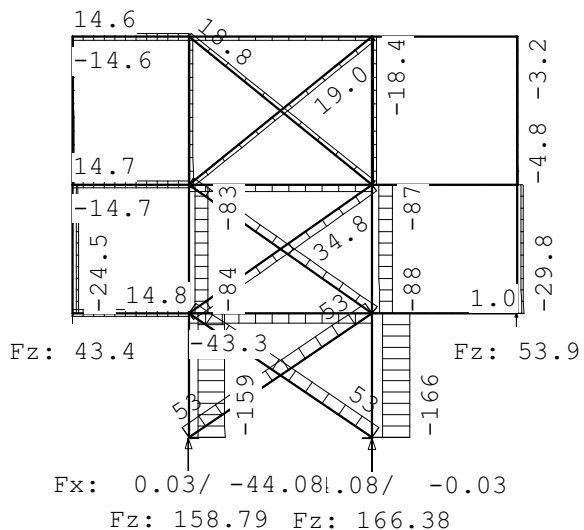
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2			28.92	43.38		
7	-0.03	44.08	16.86	166.38		
11			35.62	53.94		
14	-44.08	0.03	10.71	158.79		

Project.....: 15752

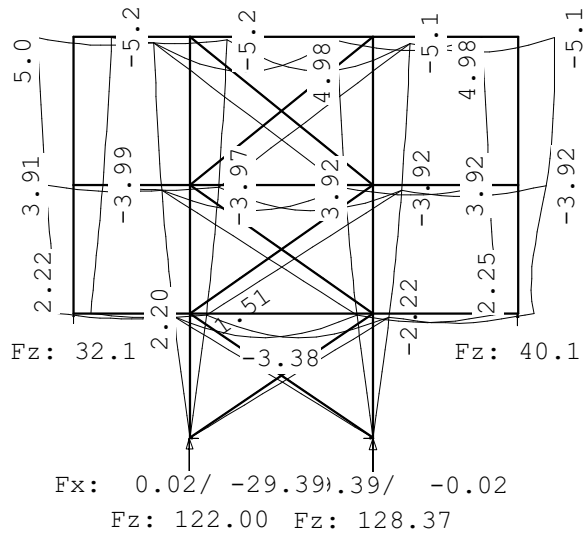
Onderdeel....: staalconstructie - as 1

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2			32.13	32.13		
7	-0.02	29.39	46.16	128.37		
11			39.69	40.05		
14	-29.39	0.02	39.43	122.00		

Technosoft Balkroosters release 6.81

2 dec 2024

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 26/08/2024

Bestand.....: Z:\ACAD\15752\03-Sterk_Berekeningen\2-Hoofdberekening\
03-TS output\15752_balkrooster.grw

Torsiefac.....: 10 %

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

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)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25		3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*600	1:C20/25	2.400e+05	7.623e+09	7.200e+09	0.00
2	B*H 600*800	1:C20/25	4.800e+05	3.166e+10	2.560e+10	0.00
3	B*H 600*600	1:C20/25	3.600e+05	1.825e+10	1.080e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	600	300	0.00	0:RH				
2	0:Normaal	600	800	400	0.00	0:RH				
3	0:Normaal	600	600	300	0.00	0:RH				

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	-0.000	11.900	25.046	11.900
2	B	25.046	11.900	25.046	-0.000
3	C	-0.000	-0.000	25.046	-0.000
4	D	-0.000	-0.000	-0.000	11.900
5	E	-0.000	6.015	25.046	6.015
6	F	12.400	-0.000	12.400	11.900
7	G	15.104	-0.000	15.104	11.900
8	H	18.418	-0.000	18.418	11.900
9	L	5.050	-0.000	5.050	6.015

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
10	M	7.650	-0.000	7.650	6.015
11	N	5.050	2.000	7.650	2.000
12	O	21.732	-0.000	21.732	11.900
13	P	15.000	6.465	25.046	6.465

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;D	A;B	Zie Doorsnedesectoren
2	2	D;E	E;F	Zie Doorsnedesectoren
3	3	P;G	B;P	Zie Doorsnedesectoren
4	4	L;N	M;N	3:B*H 600*600
5	5	C;D	B;C	Zie Doorsnedesectoren
6	6	C;D	A;D	3:B*H 600*600
7	7	C;L	E;L	Zie Doorsnedesectoren
8	8	C;M	E;M	Zie Doorsnedesectoren
9	9	C;F	A;F	3:B*H 600*600
10	10	C;G	A;G	Zie Doorsnedesectoren
11	11	B;C	A;B	Zie Doorsnedesectoren
12	12	P;H	A;H	2:B*H 600*800
13	13	P;O	A;O	2:B*H 600*800

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WD	WD	0.000	0.000	0.000	
3	3	WD	WD	0.000	0.000	0.000	
4	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
5	5	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
6	6	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
7	7	WDM	WD	0.000	0.000	0.000	
8	8	WDM	WD	0.000	0.000	0.000	
9	9	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
10	10	WDM	WD	0.000	0.000	0.000	
11	11	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
12	12	WDM	WD	0.000	0.000	0.000	
13	13	WD	WD	0.000	0.000	0.000	

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 10% gereduceerd

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Toevallige inklemming %		
		begin	tussen	eind
	Alle balken	15	15	15

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode
1	0.000	12.400	12.400	3:B*H 600*600	1:Vast
1	12.400	25.046	12.646	1:B*H 400*600	1:Vast
2	0.000	4.000	4.000	3:B*H 600*600	1:Vast
2	4.000	6.100	2.100	2:B*H 600*800	1:Vast
2	6.100	8.200	2.100	3:B*H 600*600	1:Vast
2	8.200	12.400	4.200	2:B*H 600*800	1:Vast
3	0.000	3.314	3.314	3:B*H 600*600	1:Vast
3	3.314	6.628	3.314	2:B*H 600*800	1:Vast
3	6.628	9.942	3.314	1:B*H 400*600	1:Vast
5	0.000	12.400	12.400	3:B*H 600*600	1:Vast
5	12.400	25.046	12.646	1:B*H 400*600	1:Vast
7	0.000	2.000	2.000	3:B*H 600*600	1:Vast
7	2.000	6.015	4.015	1:B*H 400*600	1:Vast
8	0.000	2.000	2.000	3:B*H 600*600	1:Vast
8	2.000	6.015	4.015	1:B*H 400*600	1:Vast
10	0.000	5.040	5.040	1:B*H 400*600	1:Vast
10	5.040	11.900	6.860	2:B*H 600*800	1:Vast
11	0.000	8.300	8.300	1:B*H 400*600	1:Vast
11	8.300	11.900	3.600	2:B*H 600*800	1:Vast

STEUNPUNTTYPEN

Nr.	: 1		Assenstelsel: Globaal
Afmeting	: Rond 324		Rotatie X:Vrij
FRd	: 559.000000		Verplaatsing Z:Veerwaarde: 14300
Min.afst.:	0.972		Rotatie Y:Vrij
Block	: Paal_R1		
Nr.	: 2		Assenstelsel: Globaal
Afmeting	: Rond 406		Rotatie X:Vrij
FRd	: 815.000000		Verplaatsing Z:Veerwaarde Ondergr. Bovengr.
Min.afst.:	1.218		Type:Normaal 16400.000 -819.000
Block	: Paal_R2		Rotatie Y:Vrij

STEUNPUNTEN

Nr.	Naam	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek Opm:
1		2:Rond 406	10	10.800	0.000	0.000
2		2:Rond 406	12	4.200	0.000	0.000
3		2:Rond 406	3	1.200	0.000	0.000
4		2:Rond 406	10	6.900	0.000	0.000
5		1:Rond 324	10	0.700	0.000	0.000
6		1:Rond 324	5	5.100	0.000	0.000
7		2:Rond 406	2	4.350	0.000	0.000

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

STEUNPUNTEN

Nr.	Naam	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek	Opm:
8		2:Rond	406	2	5.750	0.000	0.000
9		2:Rond	406	2	10.100	0.000	0.000
10		2:Rond	406	2	11.350	0.000	0.000
11		1:Rond	324	5	21.700	0.000	0.000
12		1:Rond	324	9	11.20	0.000	0.000
13		1:Rond	324	9	0.700	0.000	0.000
14		1:Rond	324	1	2.700	0.000	0.000
15		2:Rond	406	13	4.200	0.000	0.000
16		2:Rond	406	1	6.200	0.000	0.000
17		2:Rond	406	1	9.700	0.000	0.000
18		1:Rond	324	5	2.500	0.000	0.000
19		1:Rond	324	5	10.000	0.000	0.000
20		2:Rond	406	10	5.390	0.000	0.000
21		2:Rond	406	3	4.950	0.000	0.000
22		2:Rond	406	3	6.200	0.000	0.000
23		1:Rond	324	5	18.400	0.000	0.000
24		2:Rond	406	11	10.800	0.000	0.000
25		1:Rond	324	11	7.600	0.000	0.000
26		1:Rond	324	11	1.200	0.000	0.000
27		1:Rond	324	11	4.500	0.000	0.000
28		2:Rond	406	2	8.850	0.000	0.000
29		1:Rond	324	2	1.300	0.000	0.000
30		2:Rond	406	3	3.700	0.000	0.000
31		1:Rond	324	7	4.800	0.000	0.000
32		1:Rond	324	8	0.000	0.000	0.000
33		1:Rond	324	8	4.800	0.000	0.000
34		1:Rond	324	6	10.900	0.000	0.000
35		1:Rond	324	6	7.600	0.000	0.000
36		1:Rond	324	6	1.200	0.000	0.000
37		1:Rond	324	6	4.500	0.000	0.000

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk beg gro	0:Alles tegelijk	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Veranderlijk 1e verd	0:Alles tegelijk	0.40	0.70	0.60	0.00
4	Veranderlijk 2e verd	0:Alles tegelijk	0.40	0.70	0.60	0.00
5	Sneeuw	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
6	Wind L	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
7	Wind R	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
8	Wind O	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
9	Wind B	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk beg grond	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk 1e verd	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Veranderlijk 2e verd	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
5	Sneeuw	22 Sneeuw A
6	Wind L	7 Wind van links onderdruk A
7	Wind R	11 Wind van rechts onderdruk A
8	Wind O	15 Wind loodrecht onderdruk A
9	Wind B	16 Wind loodrecht overdruk A

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-52.650	-52.650	0.000	12.400	0.000
1	2	1:q-last	-42.050	-42.050	15.104	9.942	0.000
1	3	8:Puntlast	-68.150		0.000		0.000
1	4	8:Puntlast	-154.100		4.884		0.000
1	5	8:Puntlast	-154.100		10.060		0.000
1	6	8:Puntlast	-154.100		15.096		0.000
1	7	8:Puntlast	-154.100		20.034		0.000
1	8	8:Puntlast	-68.150		25.046		0.000
2	1	1:q-last	-26.100	-26.100	0.000	12.400	0.000
2	2	8:Puntlast	-506.600		5.034		0.000
2	3	8:Puntlast	-502.700		10.060		0.000
3	1	1:q-last	-13.150	-13.150	0.000	9.942	0.000
3	2	8:Puntlast	-506.600		0.000		0.000
3	3	8:Puntlast	-506.600		4.938		0.000
4	1	1:q-last	-23.450	-23.450	0.000	2.600	0.000
5	1	1:q-last	-52.850	-52.850	0.000	12.400	0.000
5	2	1:q-last	-52.850	-52.850	15.104	9.942	0.000
5	3	8:Puntlast	-79.550		0.000		0.000
5	4	8:Puntlast	-154.300		4.884		0.000
5	5	8:Puntlast	-154.300		10.060		0.000
5	6	8:Puntlast	-154.300		15.096		0.000
5	7	8:Puntlast	-154.300		20.034		0.000
5	8	8:Puntlast	-79.550		25.046		0.000
6	1	1:q-last	-45.050	-45.050	0.000	11.900	0.000
6	2	8:Puntlast	-181.900		3.800		0.000
6	3	8:Puntlast	-169.300		8.650		0.000
7	1	1:q-last	-2.350	-2.350	2.000	4.015	0.000
7	2	1:q-last	-17.350	-17.350	0.000	2.000	0.000
8	1	1:q-last	-2.350	-2.350	2.000	4.015	0.000
8	2	1:q-last	-17.350	-17.350	0.000	2.000	0.000
9	1	1:q-last	-17.350	-17.350	0.000	11.900	0.000
10	1	1:q-last	-17.350	-17.350	0.000	6.500	0.000
10	2	1:q-last	-22.750	-22.750	6.530	5.370	0.000
11	1	1:q-last	-42.050	-42.050	0.000	6.400	0.000
11	2	8:Puntlast	-181.900		3.800		0.000
11	3	8:Puntlast	-169.300		8.650		0.000

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
11	4	1:q-last	-47.450	-47.450	6.450	5.450	0.000
12	1	1:q-last	-15.500	-15.500	0.000	5.435	0.000
13	1	1:q-last	-15.500	-15.500	0.000	5.435	0.000

VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk beg grond

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-9.050	-9.050	0.000	12.400	0.000
1	2	1:q-last	-2.500	-2.500	15.104	9.942	0.000
2	1	1:q-last	-18.300	-18.300	0.000	12.400	0.000
3	1	1:q-last	-14.000	-14.000	0.000	9.942	0.000
4	1	1:q-last	-5.950	-5.950	0.000	2.600	0.000
5	1	1:q-last	-9.250	-9.250	0.000	12.400	0.000
5	2	1:q-last	-13.750	-13.750	15.104	9.942	0.000
6	1	1:q-last	-1.650	-1.650	0.000	11.900	0.000
7	1	1:q-last	-1.650	-1.650	0.000	6.015	0.000
8	1	1:q-last	-1.650	-1.650	0.000	6.015	0.000
9	1	1:q-last	-1.650	-1.650	0.000	11.900	0.000
10	1	1:q-last	-2.500	-2.500	0.000	6.400	0.000
10	2	1:q-last	-8.250	-8.250	6.430	5.470	0.000
11	1	1:q-last	-2.500	-2.500	0.000	6.400	0.000
11	2	1:q-last	-8.250	-8.250	6.450	5.450	0.000
12	1	1:q-last	-10.900	-10.900	0.000	5.435	0.000
13	1	1:q-last	-10.900	-10.900	0.000	5.435	0.000

VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk 1e verd

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	8:Puntlast	-20.300		0.000		0.000
1	2	8:Puntlast	-65.000		4.884		0.000
1	3	8:Puntlast	-65.000		10.060		0.000
1	4	8:Puntlast	-65.000		15.096		0.000
1	5	8:Puntlast	-65.000		20.034		0.000
1	6	8:Puntlast	-20.300		25.046		0.000
2	1	8:Puntlast	-186.000		5.034		0.000
2	2	8:Puntlast	-186.000		10.060		0.000
3	1	8:Puntlast	-186.000		0.000		0.000
3	2	8:Puntlast	-186.000		4.938		0.000
6	1	8:Puntlast	-54.000		3.800		0.000
6	2	8:Puntlast	-51.000		8.650		0.000
11	1	8:Puntlast	-54.000		3.800		0.000
11	2	8:Puntlast	-51.000		8.650		0.000

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

VELDBELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijk 2e verd

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	8:Puntlast	-20.300		0.000		0.000
1	2	8:Puntlast	-65.000		4.884		0.000
1	3	8:Puntlast	-65.000		10.060		0.000
1	4	8:Puntlast	-65.000		15.096		0.000
1	5	8:Puntlast	-65.000		20.034		0.000
1	6	8:Puntlast	-20.300		25.046		0.000
2	1	8:Puntlast	-186.000		5.034		0.000
2	2	8:Puntlast	-186.000		10.060		0.000
3	1	8:Puntlast	-186.000		0.000		0.000
3	2	8:Puntlast	-186.000		4.938		0.000
6	1	8:Puntlast	-54.000		3.800		0.000
6	2	8:Puntlast	-51.000		8.650		0.000
11	1	8:Puntlast	-54.000		3.800		0.000
11	2	8:Puntlast	-51.000		8.650		0.000

VELDBELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	8:Puntlast	-5.800		0.000		0.000
1	2	8:Puntlast	-7.200		4.884		0.000
1	3	8:Puntlast	-6.600		10.060		0.000
1	4	8:Puntlast	-7.200		15.096		0.000
1	5	8:Puntlast	-7.200		20.034		0.000
1	6	8:Puntlast	-5.800		25.046		0.000
2	1	8:Puntlast	-20.800		5.034		0.000
2	2	8:Puntlast	-16.900		10.060		0.000
3	1	8:Puntlast	-20.800		0.000		0.000
3	2	8:Puntlast	-20.800		4.938		0.000
5	1	8:Puntlast	-6.700		0.000		0.000
5	2	8:Puntlast	-7.300		4.884		0.000
5	3	8:Puntlast	-7.300		15.096		0.000
5	4	8:Puntlast	-7.300		20.034		0.000
5	5	8:Puntlast	-6.700		25.046		0.000
6	1	8:Puntlast	-15.400		3.800		0.000
6	2	8:Puntlast	-14.400		8.650		0.000
11	1	8:Puntlast	-15.400		3.800		0.000
11	2	8:Puntlast	-14.400		8.650		0.000

VELDBELASTINGEN

B.G:6 Wind L

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	8:Puntlast	-55.800		15.104		0.000
1	2	8:Puntlast	55.800		20.100		0.000
5	1	8:Puntlast	-55.000		15.104		0.000
5	2	8:Puntlast	55.000		20.100		0.000

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

VELDBELASTINGEN

B.G:7 Wind R

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	8:Puntlast	55.800		15.104		0.000
1	2	8:Puntlast	-55.800		20.100		0.000
5	1	8:Puntlast	55.000		15.104		0.000
5	2	8:Puntlast	-55.000		20.100		0.000

VELDBELASTINGEN

B.G:8 Wind O

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
6	1	8:Puntlast	-94.000		11.900		0.000
6	2	8:Puntlast	94.000		8.650		0.000
11	1	8:Puntlast	41.300		3.800		0.000
11	2	8:Puntlast	-41.300		8.650		0.000

VELDBELASTINGEN

B.G:9 Wind B

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
6	1	8:Puntlast	94.000		11.900		0.000
6	2	8:Puntlast	-94.000		8.075		0.000
11	1	8:Puntlast	-41.300		3.800		0.000
11	2	8:Puntlast	41.300		8.650		0.000

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50	4 psi0	1.50
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50	3 Extr	1.50	4 Extr	1.50
4 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50				
5 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50
		4 psi0	1.50					
6 Fund.	1 Perm	1.20	6 Extr	1.50				
7 Fund.	1 Perm	1.20	6 Extr	1.50	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50
		4 psi0	1.50					
8 Fund.	1 Perm	1.20	7 Extr	1.50				
9 Fund.	1 Perm	1.20	7 Extr	1.50	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50
		4 psi0	1.50					
10 Fund.	1 Perm	1.20	8 Extr	1.50				
11 Fund.	1 Perm	1.20	8 Extr	1.50	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50
		4 psi0	1.50					
12 Fund.	1 Perm	1.20	9 Extr	1.50				
13 Fund.	1 Perm	1.20	9 Extr	1.50	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50
		4 psi0	1.50					
14 Fund.	1 Perm	0.90						
15 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50	4 psi0	1.50
16 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50	3 Extr	1.50	4 Extr	1.50
17 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50				
18 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50
		4 psi0	1.50					
19 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.50				
20 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.50	2 psi0	1.50	3 psi0	1.50
		4 psi0	1.50					
21 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.50				

Project.....: 15752

Onderdeel....: balkrooster

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
22 Fund.	1 Perm 0.90	7 Extr 1.50	2 psi0 1.50	3 psi0 1.50				
	4 psi0 1.50							
23 Fund.	1 Perm 0.90	8 Extr 1.50						
24 Fund.	1 Perm 0.90	8 Extr 1.50	2 psi0 1.50	3 psi0 1.50				
	4 psi0 1.50							
25 Fund.	1 Perm 0.90	9 Extr 1.50						
26 Fund.	1 Perm 0.90	9 Extr 1.50	2 psi0 1.50	3 psi0 1.50				
	4 psi0 1.50							
27 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00	3 Extr 1.00	4 Extr 1.00				
28 Kar.	1 Perm 1.00	5 Extr 1.00						
29 Kar.	1 Perm 1.00	5 Extr 1.00	2 psi0 1.00	3 psi0 1.00				
	4 psi0 1.00							
30 Kar.	1 Perm 1.00	6 Extr 1.00						
31 Kar.	1 Perm 1.00	6 Extr 1.00	2 psi0 1.00	3 psi0 1.00				
	4 psi0 1.00							
32 Kar.	1 Perm 1.00	7 Extr 1.00						
33 Kar.	1 Perm 1.00	7 Extr 1.00	2 psi0 1.00	3 psi0 1.00				
	4 psi0 1.00							
34 Kar.	1 Perm 1.00	8 Extr 1.00						
35 Kar.	1 Perm 1.00	8 Extr 1.00	2 psi0 1.00	3 psi0 1.00				
	4 psi0 1.00							
36 Kar.	1 Perm 1.00	9 Extr 1.00						
37 Kar.	1 Perm 1.00	9 Extr 1.00	2 psi0 1.00	3 psi0 1.00				
	4 psi0 1.00							
38 Freq.	1 Perm 1.00							
39 Freq.	1 Perm 1.00	2 psi1 1.00	3 psi1 1.00	4 psi1 1.00				
40 Freq.	1 Perm 1.00	5 psi1 1.00						
41 Freq.	1 Perm 1.00	5 psi1 1.00	2 psi2 1.00	3 psi2 1.00				
	4 psi2 1.00							
42 Freq.	1 Perm 1.00	6 psi1 1.00						
43 Freq.	1 Perm 1.00	6 psi1 1.00	2 psi2 1.00	3 psi2 1.00				
	4 psi2 1.00							
44 Freq.	1 Perm 1.00	7 psi1 1.00						
45 Freq.	1 Perm 1.00	7 psi1 1.00	2 psi2 1.00	3 psi2 1.00				
	4 psi2 1.00							
46 Freq.	1 Perm 1.00	8 psi1 1.00						
47 Freq.	1 Perm 1.00	8 psi1 1.00	2 psi2 1.00	3 psi2 1.00				
	4 psi2 1.00							
48 Freq.	1 Perm 1.00	9 psi1 1.00						
49 Freq.	1 Perm 1.00	9 psi1 1.00	2 psi2 1.00	3 psi2 1.00				
	4 psi2 1.00							
50 Quas.	1 Perm 1.00							
51 Quas.	1 Perm 1.00	2 psi2 1.00	3 psi2 1.00	4 psi2 1.00				
52 Blij.	1 Perm 1.00							

Bijlage A





Funderingsadvies (voorlopig)
**Uitbreiding kantoorpand aan de Rivierkade 1 te
Geertruidenberg**

Rapportnummer 2401284-F2

Datum rapport 29-08-2024

Impressum

Rapport

2401284-F2

Funderingsadvies (voorlopig)

Uitbreiding kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

Versie Datum
2 29-08-2024

Opdrachtgever

Nieuwenhuijsen Geertruidenberg B.V.

Rivierkade 1

4931 AA Geertruidenberg

Referentienr.:

Betrokken partijen

Opdrachtnemer

Geosonda BV

Hoofdvestiging

Curieweg 19 | 2408 BZ Alphen aan den Rijn

Tel: 5.1.2e

Vestiging Breda

Franse Akker 13 | 4824 AL Breda

Tel: 5.1.2e

www.geosonda.nl

info@geosonda.nl

Projectteam

Opsteller

5.1.2e

Vrijgave

29-8-2024

X 

Ondertekend door: 5.1.2e

Inhoudsopgave

1	Projectgegevens	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Gegevens	3
1.3	Algemeen	3
2	Onderzoek en bodemopbouw	4
2.1	Huidig/voormalig gebruik	4
2.2	Bestaand pand	4
2.3	Omgeving	4
2.4	Grondonderzoek Geosonda	4
2.5	Grondonderzoek BAM Infra	4
2.6	Grondwater	4
2.7	Bodemopbouw	5
3	Funderingsadvies	6
3.1	Funderingswijze	6
3.2	Aanvullend onderzoek	6
3.3	Fundering op palen	6
3.4	Stalen buispaal (inwendig geheid)	6
3.5	Paalpuntniveau	6
3.6	Fundering nieuw versus fundering voormalig/belendend	7
3.7	Aspecten uitvoering	8
4	Draagvermogen	9
4.1	Uitgangspunten	9
4.2	Draagkracht op druk	9
4.3	Paalkopzakking-veerstijfheid-ervorming	11

Bijlagen

Bijlage A	Resultaten grondonderzoek
Bijlage B	Resultaten funderingsberekening
Bijlage C	Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp en definities

1 PROJECTGEGEVENS

1.1 Inleiding

Men is voornemens het bestaande kantoorpand uit te breiden gelegen aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg. De nieuwbouw wordt niet onderkelderd. Het bestaande kantoorpand wordt voor de uitbreiding deels gesloopt. Er is een opgave verstrekt van de belastingen welke naar de ondergrond afgedragen dienen te worden. Bouwkundige en constructieve stukken zijn niet verstrekt.

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

1.2 Gegevens

Thans is gebruik gemaakt van de navolgende informatie:

Omschrijving	Opsteller	Projectnr.	Datum
Funderingsadvies	Geosonda	2401284-V2-v1	27-8-2024
Belastingopgave	Sterk Adviesbureau	15751	4-7-2024
Grondonderzoek	Geosonda	2401284-V1-v1	3-7-2024
Grondonderzoek	BAM Infra	3840054	6-6-2006

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 Huidig/voormalig gebruik

Op de locatie staan momenteel tijdelijke kantoorunits. Voormalig gebruik is niet bekend. Geadviseerd wordt dit na te gaan.

2.2 Bestaand pand

Het bestaande deels te slopen kantoorpand is destijds gefundeerd op het grondverdringende paaltype prefab betonpalen met een afzetniveau van ca. -7,5 m t.o.v. peil (ca. -5,0 m t.o.v. NAP). De bouwkundige staat is niet bekend.

2.3 Omgeving

In de omgeving is sprake van bebouwing (bron: google maps). De funderingswijze en bouwkundige staat van deze bebouwing is bij ons bureau niet bekend.

2.4 Grondonderzoek Geosonda

Door Geosonda is een grondonderzoek uitgevoerd. Onder het grondvlak van de uitbreiding en rondom de tijdelijke kantoorunits is getracht 4 sonderingen te maken. Sondeerposities 17 en 18 waren niet bereikbaar. Sondering 15 en 16 konden door de aanwezigheid van een ondergronds obstakel niet dieper worden doorgezet. 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.

2.5 Grondonderzoek BAM Infra

Door BAM Infra is in 2006 een grondonderzoek uitgevoerd. Nabij het grondvlak van de uitbreiding is destijds sondering S02 (BAM02) gemaakt. De hoogteligging van de onderzoekspunten is vastgelegd ten opzichte van NAP. Mogelijk is het maaiveldniveau gewijzigd. Geadviseerd wordt hiermede rekening te houden.

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.

2.6 Grondwater

Op de projectlocatie is ten tijde van het geotechnisch grondonderzoek in meerdere sondeergaten een meting verricht van het freatische grondwater. De stijghoogte is o.a. afhankelijk van de bodemopbouw, neerslag, aanwezigheid van open water. Mogelijk was de grondwaterstand nog niet ingesteld en of werd 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.

Van nabij gelegen open water is het waterpeil waargenomen op ca. +0,5 m t.o.v. NAP.

2.7 Bodemopbouw

Op basis van de grondonderzoeksresultaten is de bodemopbouw geïnterpreteerd. Onder een in dikte variërende toplaag bestaande uit matig vaste zanden (verhardingsopbouw) worden tot ca. -1,0 m t.o.v. NAP een heterogene grondslag waargenomen bestaande uit in dikte variërende lagen bestaande los tot matig vaste (silthoudende) zanden en samendrukbare klei- en veenafzettingen. Hieronder worden tot de maximaal verkende diepte overwegend vaste tot zeer vaste zanden waargenomen plaatselijk en op wisselende diepte doorsneden door in dikte variërende (zandhoudende) siltlagen.

3 FUNDERINGSADVIES

3.1 Funderingswijze

Onder het grondvlak van de uitbreiding kon door de aanwezigheid van ondergrondse obstakels en de tijdelijke kantoorunit geen grondonderzoek worden uitgevoerd. Door BAM Infra is in het verleden een grondonderzoek uitgevoerd. Sondering S02 is destijds nabij het grondvlak van de uitbreiding gemaakt en zal derhalve nader worden beschouwd.

Gezien de heterogene grondslag de eerste meters minus maaiveld en de aanvang van de draagkrachtige lagen wordt geadviseerd wordt de optredende belasting 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. Bij toepassing van een vloer op zand dient afhankelijk van de optredende belasting op termijn rekening te worden gehouden met (verschil)zakkingen.

3.2 Aanvullend onderzoek

Geadviseerd wordt na het verwijderen van (een deel van) de tijdelijke kantunits voldoende aanvullende sonderingen te laten maken zodat hiermede de omvang van de aanwezige ondergrondse obstakels in beeld gebracht kunnen worden.

3.3 Fundering op palen

In de ondergrond bevinden zich onbekende obstakels. Om de draagkrachtige laag te kunnen bereiken wordt geadviseerd deze obstakels te verwijderen. Dit kan mogelijk met behulp van een crusher. Door het crushen is er sprake van een geroerde grondslag met mogelijk de integriteit van een in de grond gevormde paal kan beïnvloeden. In dat kader wordt een opspannende paal geadviseerd bij voorkeur met een gegarandeerde schacht. In dit stadium is niet bekend of heitruïllingen 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 paaltype stalen buispaal (inwendig geheid) uitgewerkt. Dit paaltype kan desgewenst gesegmenteerd worden aangebracht en is doorgaans met een klein equipment aan te brengen. Geadviseerd wordt met de paalleverancier de haalbaarheid van de geadviseerd afzetniveaus te bespreken.

3.4 Stalen buispaal (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. Deze palen kunnen desgewenst gesegmenteerd worden aangebracht en zijn doorgaans met een klein equipment aan te brengen.

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 destijds [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]
		Geadviseerd
BAM02 (S02)	+2,95	-5,0

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 kleeft 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 kleefttraject 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 Aspecten uitvoering

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

Geadviseerd wordt op de overgang van draagkrachtige zandlagen naar onderliggende slappe lagen met geringe hei-energie de palen aan te brengen teneinde paalbreuk te voorkomen.

Het definitieve paalpuntniveau tussen en in de omgeving van sonderingen dient mede te worden afgestemd op een goede kalendering, waarbij wordt opgeheid van het diepere naar het hogere niveau. Er dient sprake te zijn van een oplopend kalendertraject. Geadviseerd wordt het hei-equipment (valblok en -hoogte) af te stemmen op de plaatselijke bodemopbouw teneinde een interpreterbaar 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 centrisch axiaal op druk belaste alleenstaande 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;
- Paaltype: stalen buispaal (inwendig geheid)
 - De volgende paalklasse- en vormfactoren worden aangehouden:
 - paalklasse schacht (druk) $\alpha_s = 0,01$
 - paalklasse punt $\alpha_p = 0,7$
 - vormfactor paalvoet $\beta = 1,0$
 - vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
 - Lastzakkingsdiagram grafiek 2
 - De volgende buisdiameters zijn in de berekening beschouwd. Hierbij wordt aangenomen dat de toegepaste voetplaat maximaal 10 mm groter is dan de diameter van de schacht (buis):
 - Ø 219 mm
 - Ø 273 mm
 - Ø 324 mm
 - Ø 356 mm
 - Ø 406 mm
- De draagkracht op druk is bepaald aan de hand van norm NEN EN 9997-1 (Eurocode 7).
 - Grondwater is aangenomen op +0,0 m t.o.v. NAP
 - Negatieve kleefbelasting is gemodelleerd vanaf maaiveld tot ca. -1,0 m t.o.v. NAP.
 - Positieve kleefzone is in rekening gebracht vanaf ca. -2,0 m t.o.v. NAP. Onderliggende lagen worden overwegend gevormd door matig vaste zanden; op wisselende diepte doorsnede door in dikte variërende vaste (zandhoudende) siltlagen. De aanwezigheid van deze lagen geeft geen aanleiding het aanvangsniveau van de positieve kleefzone 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)

De maximale draagkracht van de funderingspaal is opgebouwd uit puntweerstand en schachtwrijving en wordt bepaald volgens onderstaande:

Maximale draagkracht van de paalpunt

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

$$R_{b;cal;max;i} = A_{punt} * q_{b;max;i}$$

$$q_{b;max} = \frac{1}{2} \alpha_p \beta s ((q_{c;i;gem} + q_{c;ll;gem})/2 + q_{c;ll;gem})$$

Maximale paalschachtwrijving

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

$$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Delta L * q_{s;max}$$

$$q_{s;max} = \alpha_s * q_{c;z;a}$$

Ter verkrijging van de maximale draagkracht worden correlatie factoren en partiële factoren in rekening gebracht volgens onderstaande. Ook kan er sprake zijn van een negatieve kleefbelasting:

Maximale draagkracht

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

$$R_{c;cal,i} = R_{b;cal,max,i} + R_{s;cal,max,i}$$

$$R_{c;k} = \text{Min}\{(R_{c;cal})_{gem}/\xi_3; (R_{c;cal})_{min}/\xi_4\}$$

$$R_{c;d} = R_{c;k}/\gamma_t$$

Negatieve kleefbelasting

$$F_{nk;d} = F_{nk;rep} * \gamma_{f,nk}$$

De toe te passen correlatiefactoren ξ is afhankelijk van de wijze van schematisatie van bovenliggende structuur (wel of niet stijf bouwwerk). Standaard wordt uitgegaan van een niet stijf bouwwerk. Verder is de toe passen correlatiefactor afhankelijk van het berekende karakteristieke draagvermogen gebaseerd op het uitgevoerde grondonderzoek (het aantal sonderingen) gemaakt onder het grondvlak van de structuur. Hierbij zal het karakteristieke draagvermogen bepaald dienen te worden voor zowel de laagste waarde als de gemiddelde waarde van de berekende draagkracht (bij de gemiddelde waarde dient de variatiecoëfficiënt $\leq 12\%$ te zijn op desbetreffend afzetniveau). De aan te houden karakteristieke waarde ($R_{c;k}$) is de laagste waarde van één van beide ($R_{c;k,gem}$ of $R_{c;k,min}$). De navolgende correlatiefactoren kunnen bij een niet-stijf bouwwerk in rekening gebracht.

Correlatiefactor ξ (aantal beschouwde sonderingen)	Niet-Stijf bouwwerk						
	1	2	3	4	5	7	10
ξ_3 voor gemiddelde $R_{c;cal,max}$	1,39	1,32	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25
ξ_4 voor laagste waarde $R_{c;cal,max}$	1,39	1,32	1,30	1,03	1,03	1,01	1,00

Ter verkrijging van de rekenwaarde ($R_{c;d}$) zal de karakteristieke waarde ($R_{c;k}$) gedeeld dienen te worden door partiële weerstandsfactor $\gamma_t = 1,2$. Indien negatieve kleef is gemodelleerd zal de representatieve kracht ($F_{nk;rep}$) vermenigvuldigd dienen met de partiële factor $\gamma_{f,nk} = 1,0$ of $1,4$. De rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting zal vervolgens van de berekende rekenwaarde draagkracht ($R_{c;d}$) afgetrokken dienen te worden ter verkrijging van de netto rekenwaarde draagkracht ($R_{c;net;d}$).

Geadviseerd wordt bij de eerste opzet van een palenplan uit te gaan van het draagvermogen van een paal afgestemd op de laagste draagkracht op hetzelfde paalpuntniveau van de omliggende sonderingen. Hiervan uitgaande zal in de berekening van het draagvermogen worden uitgegaan van correlatiefactor ξ_4 gebaseerd op maximaal 3 sonderingen. Op deze wijze kunnen op meerdere niveaus draagvermogens worden gepresenteerd. In een vervolgrapportage kan (indien gewenst) op basis van een concept palenplan c.q. afzetniveau het draagvermogen worden geoptimaliseerd waarbij rekening kan worden gehouden met meerdere sonderingen.

In de bijlage B is de rekenwaarde voor de netto draagkracht voor de door ons geadviseerde paalpuntniveaus weergegeven voor meerdere paalschachtafmetingen + extra niveaus ten behoeve voor de uitwisselbaarheid.

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.

In bijlage B is ook een voorbeeldberekening weergegeven. De vermelde draagkracht wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

4.3 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 (partiële weerstandsfactor $\gamma_t = 1,0$) de te verwachten paalkopzakingen berekend voor de beschouwde schachtafmetingen, de sondering en afzetniveau zoals aangehouden in de voorbeeldberekening en een aangenomen representatieve belasting ($F_{c;rep}$). Zie bijlage B voor de voorbeeldberekeningen, last-zakkingsgrafieken en veerstijfheden.

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. Zie ook de tabel paalkopzaking-veerstijfheid in bijlage B.

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:	$\Delta S_d / l \leq 1:300$

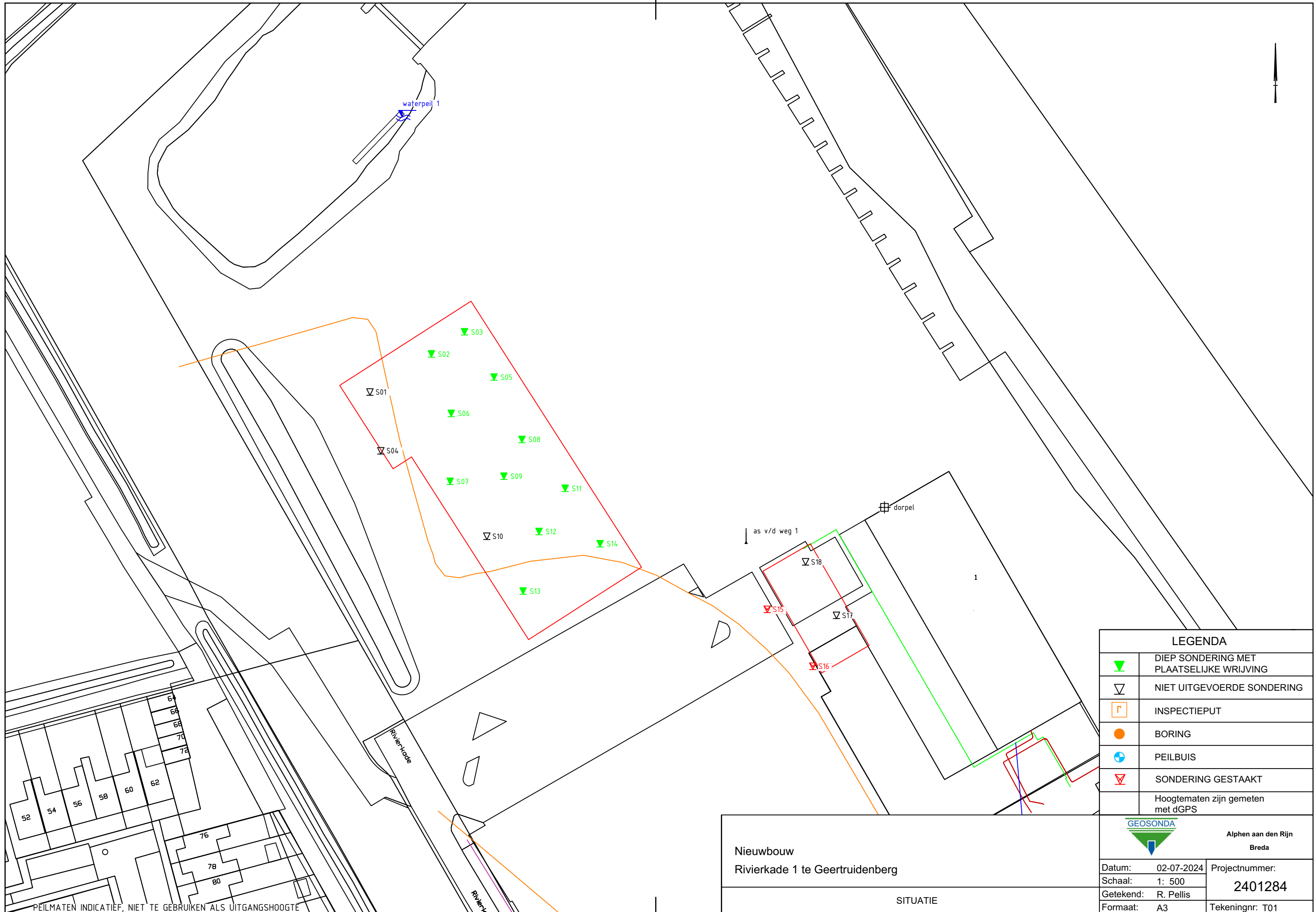
Feitelijke toetsing van de uiterste grenstoestand UGT type B en de bruikbaarheidsgrenstoestand BGT kan in deze fase niet worden uitgevoerd. De ontwerper van de constructie zal nadere gegevens moeten verstrekken over de constructie en over de vervormingseisen. {}




2401284-F2-v2, 29-08-2024
Uitbreiding kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

Bijlage A Resultaten grondonderzoek

Geosonda



LEGENDA		
	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING	
	NIET UITGEVOERDE SONDERING	
	INSPECTIEPUT	
	BORING	
	PEILBUIS	
	SONDERING GESTAAKT	
Hoogtematen zijn gemeten met dGPS		
 Alphen aan den Rijn Breda		
Datum:	02-07-2024	Projectnummer: 2401284
Schaal:	1: 500	
Getekend:	R. Pellis	Tekeningnr: T01
Formaat:	A3	

Nieuwbouw
Rivierkade 1 te Geertruidenberg

SITUATIE

PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE

52 54 56 58 60 62
64 66 68 70 72
76 78 80

Rivierkade
Rivierk



Franse Akker 13, 4824 AL Breda

Tel. 5.1.2e Fax 5.1.2e

Opdrachtnr.: 2401284

Sondering: 15

Plaats: Geertruidenberg

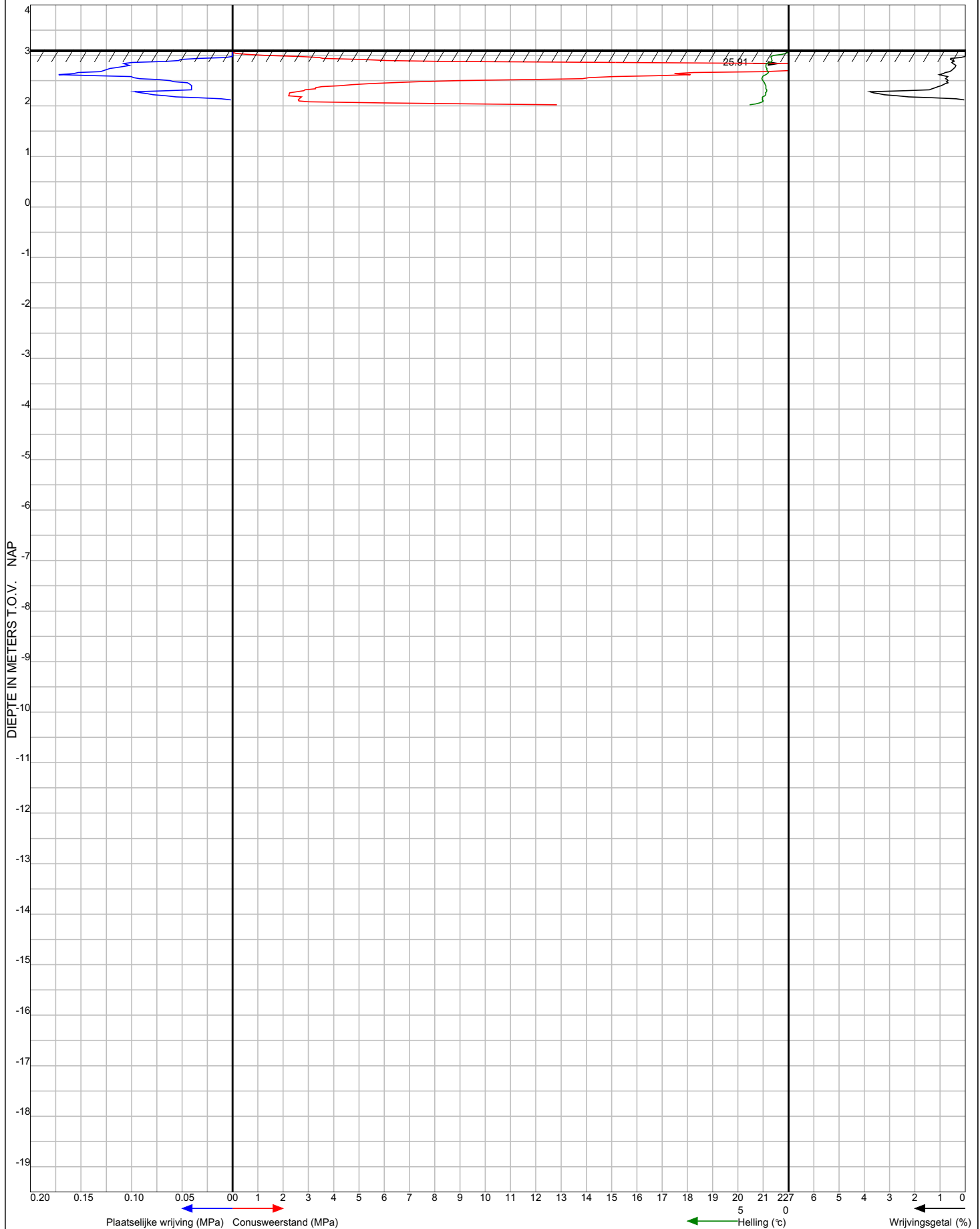
Datum: 1-7-2024

Locatie: Rivierkade 1

Maaiveldhoogte: 3.12 m t.o.v. NAP

sondering volgens

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





Franse Akker 13, 4824 AL Breda

Tel. 5.1.2e Fax 5.1.2e

Opdrachtnr.: 2401284

Sondering: 16

Plaats: Geertruidenberg

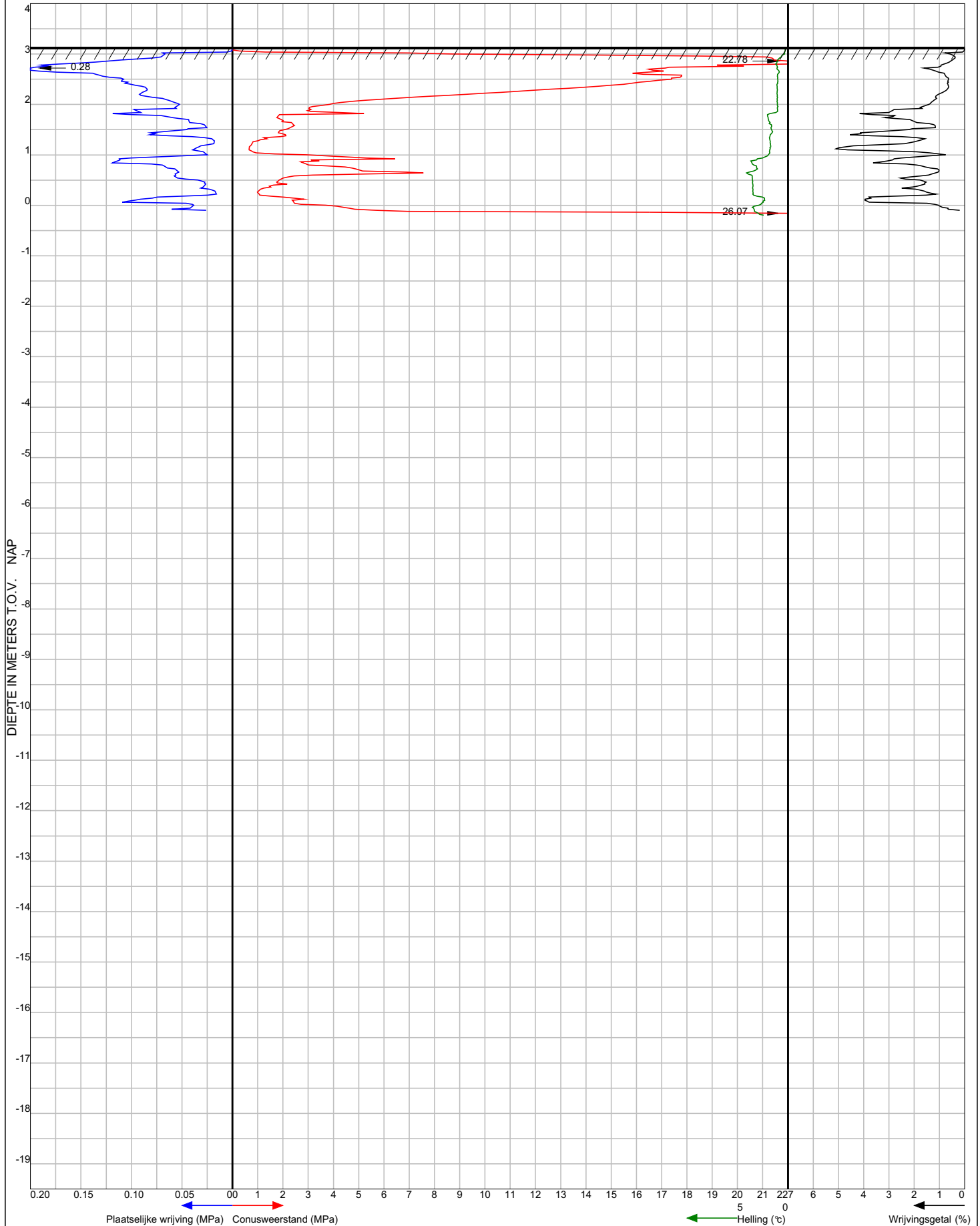
Datum: 1-7-2024

Locatie: Rivierkade 1

Maaiveldhoogte: 3.14 m t.o.v. NAP

sondering volgens

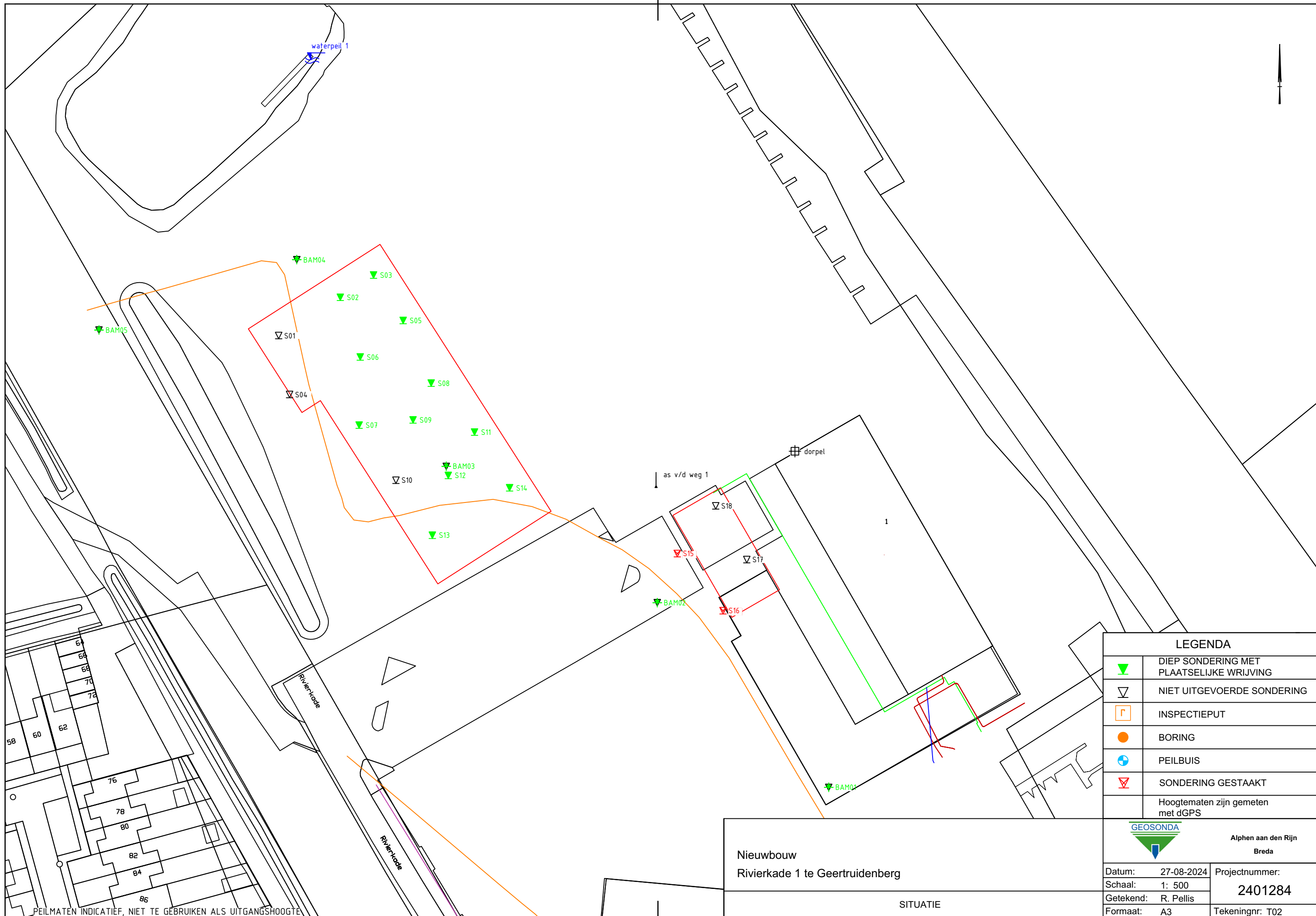
Grondwaterstand: m t.o.v. maaiveld NEN-EN-ISO 22476-1 K2





2401284-F2-v2, 29-08-2024
Uitbreiding kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

Bam Infra

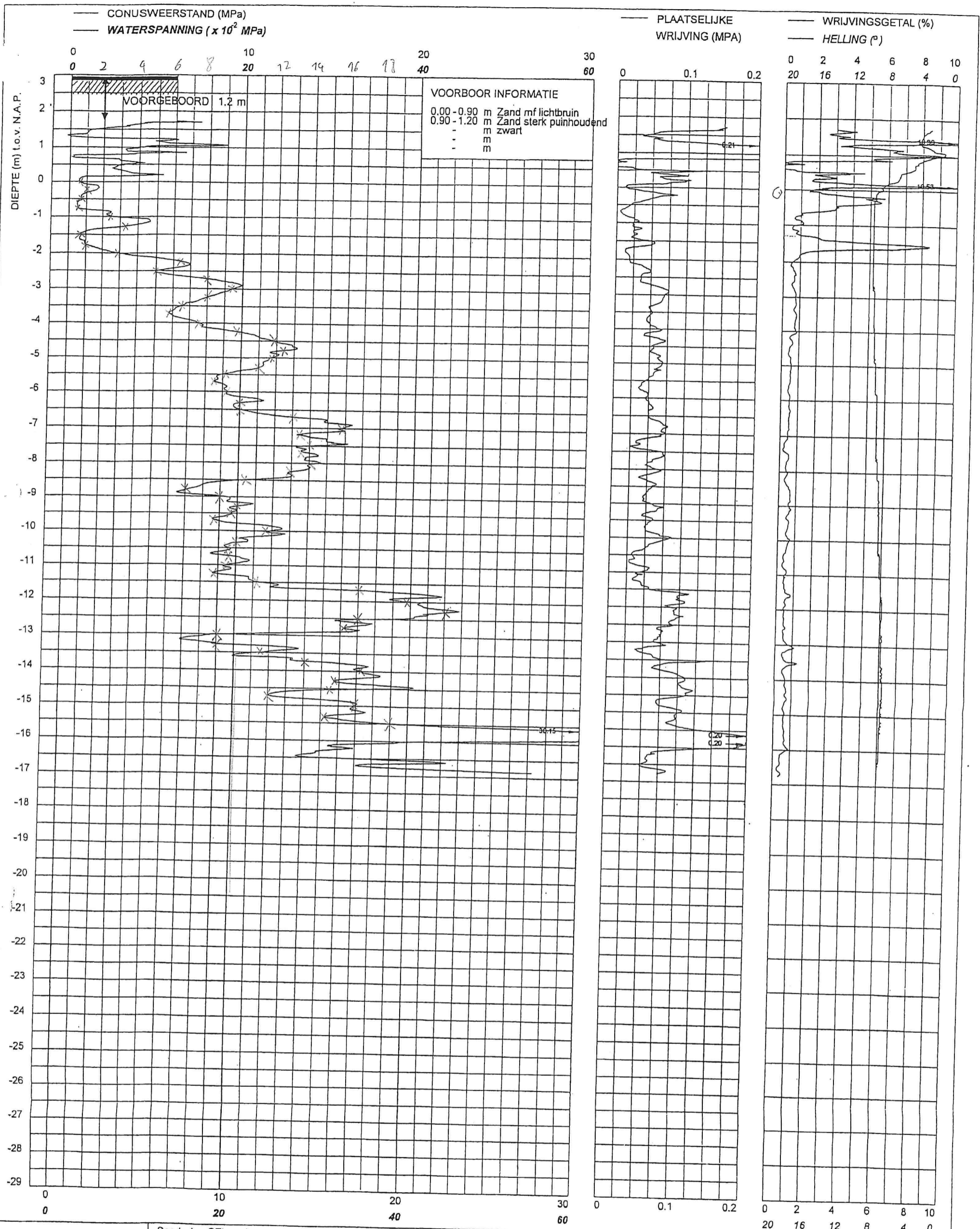


LEGENDA		
	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING	
	NIET UITGEVOERDE SONDERING	
	INSPECTIEPUT	
	BORING	
	PEILBUIS	
	SONDERING GESTAAKT	
Hoogtematen zijn gemeten met dGPS		
Alphen aan den Rijn Breda		
Datum:	27-08-2024	Projectnummer: 2401284
Schaal:	1: 500	
Getekend:	R. Pellis	Tekeningnr: T02
Formaat:	A3	

Nieuwbouw
Rivierkade 1 te Geertruidenberg

SITUATIE

PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE



<p>De Rulter Boringen en Bemalingen bv</p> <p>14 1160 AA Zwanenburg on 51.26 / Fax 51.26</p>	Sondering CFI volgens NEN 5140 klasse 2 Conuspuntoppervlakte : 1000 mm ²	MV	2.95	m N.A.P.	X	118587	Opdrachtnummer : 3840054
	BT Geoconsult Rivier Kade te Geertruidenberg	Km			Y	413349	
		Uitvoeringsdatum		6-6-2006		Locatiecode :	
		Printdatum		8-6-2006		S02	



2401284-F2-v2, 29-08-2024
Uitbreiding kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

Bijlage B Resultaten funderingsberekening



Project:	Uitbreiding van een kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg				
Opdrachtnummer:	2401284-F2-v2				
Resultaten draagkrachtberekening op druk	Verzamelblad				
Stallen buispaal (inwendig geheid)					
Diameter buis [mm]:	219	273	324	356	406

Sondering	PPN [m t.o.v. NAP]	Rc;net;d [kN]	Rc;net;d [kN]	Rc;net;d [kN]	Rc;net;d [kN]	Rc;net;d [kN]
BAM02 (S02)	-4.00	142	206	272	317	399
BAM02 (S02)	-4.25	176	258	328	376	461
BAM02 (S02)	-4.50	195	268	352	406	496
BAM02 (S02)	-4.75	199	283	374	434	530
BAM02 (S02)	-5.00	211	298	395	460	564
BAM02 (S02)	-5.25	223	313	413	479	592
BAM02 (S02)	-5.50	234	326	426	495	612
BAM02 (S02)	-5.75	249	347	453	526	649
BAM02 (S02)	-6.00	263	371	485	560	692
BAM02 (S02)	-6.25	276	388	506	586	723
BAM02 (S02)	-6.50	298	421	559	652	814
BAM02 (S02)	-6.75	337	474	625	726	883
BAM02 (S02)	-7.00	355	497	643	743	819
BAM02 (S02)	-7.25	374	513	616	676	768
BAM02 (S02)	-7.50	386	476	578	640	782
BAM02 (S02)	-7.75	353	455	573	657	802
BAM02 (S02)	-8.00	341	459	587	672	817



Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**
 Opdrachtnummer: 2401284-F2-v2
 Resultaten draagkrachtberekening op druk **Detailblad**
Stallen 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]	Fnk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
BAM02 (S02)	-4.00	179	96	275	165	23	23	142
BAM02 (S02)	-4.25	222	110	332	199	23	23	176
BAM02 (S02)	-4.50	235	129	364	218	23	23	195
BAM02 (S02)	-4.75	221	150	371	222	23	23	199
BAM02 (S02)	-5.00	220	170	390	234	23	23	211
BAM02 (S02)	-5.25	221	190	411	246	23	23	223
BAM02 (S02)	-5.50	221	207	428	257	23	23	234
BAM02 (S02)	-5.75	231	222	453	272	23	23	249
BAM02 (S02)	-6.00	239	238	477	286	23	23	263
BAM02 (S02)	-6.25	244	255	499	299	23	23	276
BAM02 (S02)	-6.50	263	272	535	321	23	23	298
BAM02 (S02)	-6.75	309	292	601	360	23	23	337
BAM02 (S02)	-7.00	315	315	630	378	23	23	355
BAM02 (S02)	-7.25	324	338	662	397	23	23	374
BAM02 (S02)	-7.50	322	361	683	409	23	23	386
BAM02 (S02)	-7.75	244	383	627	376	23	23	353
BAM02 (S02)	-8.00	201	406	607	364	23	23	341



Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: 2401284-F2-v2

Resultaten draagkrachtberekening op druk **Detailblad**

Stallen 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]	Fnk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
BAM02 (S02)	-4.00	272	120	392	235	29	29	206
BAM02 (S02)	-4.25	342	137	479	287	29	29	258
BAM02 (S02)	-4.50	335	161	496	297	29	29	268
BAM02 (S02)	-4.75	333	187	520	312	29	29	283
BAM02 (S02)	-5.00	334	212	546	327	29	29	298
BAM02 (S02)	-5.25	335	236	571	342	29	29	313
BAM02 (S02)	-5.50	334	258	592	355	29	29	326
BAM02 (S02)	-5.75	350	277	627	376	29	29	347
BAM02 (S02)	-6.00	372	296	668	400	29	29	371
BAM02 (S02)	-6.25	378	318	696	417	29	29	388
BAM02 (S02)	-6.50	411	339	750	450	29	29	421
BAM02 (S02)	-6.75	475	364	839	503	29	29	474
BAM02 (S02)	-7.00	484	393	877	526	29	29	497
BAM02 (S02)	-7.25	483	421	904	542	29	29	513
BAM02 (S02)	-7.50	392	450	842	505	29	29	476
BAM02 (S02)	-7.75	329	478	807	484	29	29	455
BAM02 (S02)	-8.00	308	506	814	488	29	29	459



Project:	Uitbreiding van een kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg
Opdrachtnummer:	2401284-F2-v2
Resultaten draagkrachtberekening op druk	Detailblad
Stallen buispaal (inwendig geheid)	
Diameter buis [mm]:	324

Sondering	PPN	Rb;cal;max	Rs;cal;max	Rc;cal;max	Rc;d	Fnk;rep	Fnk;d	Rc;net;d
[m t.o.v. NAP]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
BAM02 (S02)	-4.00	368	142	510	306	34	34	272
BAM02 (S02)	-4.25	441	163	604	362	34	34	328
BAM02 (S02)	-4.50	453	191	644	386	34	34	352
BAM02 (S02)	-4.75	459	221	680	408	34	34	374
BAM02 (S02)	-5.00	463	252	715	429	34	34	395
BAM02 (S02)	-5.25	464	281	745	447	34	34	413
BAM02 (S02)	-5.50	461	306	767	460	34	34	426
BAM02 (S02)	-5.75	484	328	812	487	34	34	453
BAM02 (S02)	-6.00	513	352	865	519	34	34	485
BAM02 (S02)	-6.25	524	377	901	540	34	34	506
BAM02 (S02)	-6.50	586	403	989	593	34	34	559
BAM02 (S02)	-6.75	666	433	1099	659	34	34	625
BAM02 (S02)	-7.00	663	466	1129	677	34	34	643
BAM02 (S02)	-7.25	584	500	1084	650	34	34	616
BAM02 (S02)	-7.50	486	534	1020	612	34	34	578
BAM02 (S02)	-7.75	445	567	1012	607	34	34	573
BAM02 (S02)	-8.00	434	601	1035	621	34	34	587



Project:	Uitbreiding van een kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg
Opdrachtnummer:	2401284-F2-v2
Resultaten draagkrachtberekening op druk	Detailblad
Stallen buispaal (inwendig geheid)	
Diameter buis [mm]:	356

Sondering	PPN	Rb;cal;max	Rs;cal;max	Rc;cal;max	Rc;d	Fnk;rep	Fnk;d	Rc;net;d
[m t.o.v. NAP]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
BAM02 (S02)	-4.00	436	156	592	355	38	38	317
BAM02 (S02)	-4.25	512	179	691	414	38	38	376
BAM02 (S02)	-4.50	530	210	740	444	38	38	406
BAM02 (S02)	-4.75	545	243	788	472	38	38	434
BAM02 (S02)	-5.00	554	276	830	498	38	38	460
BAM02 (S02)	-5.25	554	308	862	517	38	38	479
BAM02 (S02)	-5.50	552	337	889	533	38	38	495
BAM02 (S02)	-5.75	579	361	940	564	38	38	526
BAM02 (S02)	-6.00	612	386	998	598	38	38	560
BAM02 (S02)	-6.25	625	415	1040	624	38	38	586
BAM02 (S02)	-6.50	708	443	1151	690	38	38	652
BAM02 (S02)	-6.75	799	475	1274	764	38	38	726
BAM02 (S02)	-7.00	790	512	1302	781	38	38	743
BAM02 (S02)	-7.25	642	549	1191	714	38	38	676
BAM02 (S02)	-7.50	545	586	1131	678	38	38	640
BAM02 (S02)	-7.75	537	623	1160	695	38	38	657
BAM02 (S02)	-8.00	524	660	1184	710	38	38	672



Project:	Uitbreiding van een kantoorpand aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg
Opdrachtnummer:	2401284-F2-v2
Resultaten draagkrachtberekening op druk	Detailblad
Stallen buispaal (inwendig geheid)	
Diameter buis [mm]:	406

Sondering	PPN	Rb;cal;max	Rs;cal;max	Rc;cal;max	Rc;d	Fnk;rep	Fnk;d	Rc;net;d
[m t.o.v. NAP]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
BAM02 (S02)	-4.00	559	178	737	442	43	43	399
BAM02 (S02)	-4.25	636	204	840	504	43	43	461
BAM02 (S02)	-4.50	660	239	899	539	43	43	496
BAM02 (S02)	-4.75	679	277	956	573	43	43	530
BAM02 (S02)	-5.00	698	315	1013	607	43	43	564
BAM02 (S02)	-5.25	708	352	1060	635	43	43	592
BAM02 (S02)	-5.50	708	384	1092	655	43	43	612
BAM02 (S02)	-5.75	743	412	1155	692	43	43	649
BAM02 (S02)	-6.00	785	441	1226	735	43	43	692
BAM02 (S02)	-6.25	804	473	1277	766	43	43	723
BAM02 (S02)	-6.50	925	505	1430	857	43	43	814
BAM02 (S02)	-6.75	1003	542	1545	926	43	43	883
BAM02 (S02)	-7.00	853	584	1437	862	43	43	819
BAM02 (S02)	-7.25	727	626	1353	811	43	43	768
BAM02 (S02)	-7.50	707	669	1376	825	43	43	782
BAM02 (S02)	-7.75	698	711	1409	845	43	43	802
BAM02 (S02)	-8.00	682	753	1435	860	43	43	817

Voorbeeldberekening en Paalkopzakking

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v1**

Omschrijving: **-**



Uitgangspunten

Sondering	BAM02 (S02)	Paaltype	Stalen buispaal
Maaiveld	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht/buis	\varnothing 219 mm
Paalkop	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht negatief	\varnothing 219 mm
Niveau grondwaterstand	0,00 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht positief	\varnothing 219 mm
Onderkant negatieve kleef	-1,00 m t.o.v. NAP	Afmeting punt	\varnothing 219 mm
Bovenkant positieve kleef	-2,00 m t.o.v. NAP	Paalklassefactoren	Vormfactoren
Paalpuntniveau	-5,00 m t.o.v. NAP	$\alpha_p =$ 0,70 -	$\beta =$ 1,0 -
Correlatie factoren		$\alpha_s =$ 0,01 -	$s =$ 1,0 -
$\xi_3 =$	1,39 -	Partiële weerstandsfactoren	
$\xi_4 =$	1,39 -	$\gamma_r = \gamma_b = \gamma_s =$ 1,2 -	$\gamma_{f,nk} =$ 1,0 -

Draagkracht berekening

Maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3(e)

$$R_{b,cal,max} = A_{punt} * q_{b,max;i} = \mathbf{220 \text{ kN}}$$

$$A_{punt} = \mathbf{0,038 \text{ m}^2}$$

$$q_{b,max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem}) = \mathbf{5,83 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,I,gem} = \mathbf{9,930 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,II,gem} = \mathbf{8,592 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,III,gem} = \mathbf{7,396 \text{ Mpa}}$$

Maximale paalschachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{s,cal,max;i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * q_{s,max} = \mathbf{170 \text{ kN}}$$

$$O_{s,\Delta L,gem} = \mathbf{0,688 \text{ m}}$$

$$\Delta L = \mathbf{3,00 \text{ m}}$$

$$q_{s,max} = \alpha_s * q_{c,z;a} = \mathbf{0,08 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,z;a} = \mathbf{8,24 \text{ Mpa}}$$

Maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{c,cal} = R_{b,cal,max;i} + R_{s,cal,max;i} = \mathbf{390 \text{ kN}}$$

$$R_{c,k} = \min\{(R_{c,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{c,cal})_{min} / \xi_4\} = \mathbf{280 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_R = \mathbf{234 \text{ kN}}$$

Negatieve kleefbelasting volgens art. 7.3.2.2

$$F_{nk,rep} = \sum (d_i * K_{o,1} * \tan \delta_i * \sigma'_{v,gem;i}) * O_s =$$

Laag	van	tot		dikte d	$\gamma'_{i,rep}$	$\gamma'_{i,sat,rep}$	$\sigma'_{v,i,gem}$	$K_{o,1} * \tan \delta_i$	O_s	$F_{nk,rep;i}$
	[m t.o.v. NAP]			[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[m]	[kN]
1	2,95	0,00	Zand - Schoon - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=20$	3,0	18	0	26,6	0,25	0,69	13,5
2	0,00	-1,00	Klei - Zwak zandig - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=18$	1,0	0	8	57,1	0,25	0,69	9,8
3	-1,00									
4	0,00									
5	0,00									
6	0,00									
7	0,00									

$$F_{nk,rep} = \mathbf{\Sigma \quad 23}$$

$$F_{nk,d} = F_{nk,rep} * \gamma_{f,nk} = \mathbf{23 \text{ kN}}$$

Toetsing

$$F_{c,d} < R_{c,d} \quad \text{of} \quad F_{c,d} - F_{nk,d} < R_{c,d,netto}$$

$$R_{c,d} = \mathbf{\text{Rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal} \quad 234 \text{ kN}}$$

$$F_{nk,d} = \mathbf{\text{Rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting} \quad 23 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d,netto} = \mathbf{\text{Netto rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal} \quad 210 \text{ kN}}$$

Paalkopzакking voor statische belasting stalen buis paal gevuld met beton

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand**
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v1**

Omschrijving: -
 -



Gegevens stalen buis

Paaltype		Stalen buispaal
Buisprofiel		B 219,1 x 5
Diameter stalen buis	$D_{ia;buis}$	219,1 mm
Minimale wanddikte	t_{buis}	5 mm
Staalkwaliteit	S235	f_{yd} 235 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E	210000 N/mm ²
Corrosiesnelheid	50 jaar	$t_{corrosie/jaar}$ 0,012 mm/jaar
	enkelzijdige corrosie	$t_{corrosie}$ 0,6 mm
Gereduceerde wanddikte		$t_{buis;red}$ 4,40 mm
Oppervlakte buis		A_{buis} 3363 mm ²
Gereduceerde oppervlakte		$A_{buis;red}$ 2951 mm ²

Gegevens beton in stalen buis

Betonkwaliteit		C20/25
Consistentiegebied		F4
Milieuklasse		XC2
Diameter beton	$D_{ia;c}$	209,1 mm
Omtrek betondoorsnede	O_c	657 mm
Oppervlakte betondoorsnede	A_c	34340 mm ²
Betondruksterkte	f_{cd}	13,333 N/mm ²
Gemiddelde waarde cilinderdruksterk	f_{cm}	28 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E_{cm}	29962 N/mm ²

Kruipeffect volgens NEN-EN 1992-1-1 B.1

$h_0 =$ 105 mm	Theoretische dikte	$t_0 =$ 28 dagen	Belasten na
		$t =$ 18250 dagen	Belastingsduur
		$\beta_{(t_0)} =$ 0,49	factor belastingstijd
$R_H =$ 100 %	Relatieve vochtigheid		
$\alpha_1 =$ 1,169		$\beta_h =$ 2,3E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa
$\alpha_2 =$ 1,046		$\beta_h =$ 2,3E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} > 35$ Mpa
$\alpha_3 =$ 1,118			
$\phi_{RH} =$ 1,000	voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa	$\beta_{c(t,t_0)} =$ 0,977	Coefficient ontwikkeling kruip in tijd
$\phi_{RH} =$ 1,046	voor $f_{cm} > 35$ Mpa		
		$\phi_0 =$ 1,551	Theoretische kruipcoefficient
		$\phi_{(t,t_0)} =$ 1,514	Kruipcoefficient
$\beta_{(f_{cm})} =$ 3,175			
		$E_\phi =$ 11916 N/mm ²	Elasticiteitsmodulus

Axiale stijfheid stalen buis en beton

$$AE_{\text{totaal}} = AE_{\text{staal}} + AE_{\text{beton}} = 2951 * 210000 + 34340 * 11916 = 1,0290E+09 \text{ Nmm}^2 \text{ als: } \delta_{\text{staal}} = \delta_{\text{beton}}$$

$$= 1,0290E+06 \text{ kNm}^2$$

Voorbeeldberekening en Paalkopzakking

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v1**

Omschrijving: **-**



Uitgangspunten

Sondering	BAM02 (S02)	Paaltype	Stalen buispaal
Maaiveld	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht/buis	\varnothing 273 mm
Paalkop	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht negatief	\varnothing 273 mm
Niveau grondwaterstand	0,00 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht positief	\varnothing 273 mm
Onderkant negatieve kleef	-1,00 m t.o.v. NAP	Afmeting punt	\varnothing 273 mm
Bovenkant positieve kleef	-2,00 m t.o.v. NAP	Paalklassefactoren	Vormfactoren
Paalpuntniveau	-5,00 m t.o.v. NAP	$Q_p =$ 0,70 -	$\beta =$ 1,0 -
Correlatie factoren		$Q_s =$ 0,01 -	$s =$ 1,0 -
$\xi_3 =$	1,39 -	Partiële weerstandsfactoren	
$\xi_4 =$	1,39 -	$\gamma_r = \gamma_b = \gamma_s =$ 1,2 -	$\gamma_{f,nk} =$ 1,0 -

Draagkracht berekening

Maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3(e)

$$R_{b,cal,max} = A_{punt} * q_{b,max,i} = \mathbf{334 \text{ kN}}$$

$$A_{punt} = \mathbf{0,059 \text{ m}^2}$$

$$q_{b,max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem}) = \mathbf{5,71 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,I,gem} = \mathbf{9,801 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,II,gem} = \mathbf{8,684 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,III,gem} = \mathbf{7,076 \text{ MPa}}$$

Maximale paalschachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{s,cal,max,i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * q_{s,max} = \mathbf{212 \text{ kN}}$$

$$O_{s,\Delta L,gem} = \mathbf{0,858 \text{ m}}$$

$$\Delta L = \mathbf{3,00 \text{ m}}$$

$$q_{s,max} = \alpha_s * q_{c,z;a} = \mathbf{0,08 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,z;a} = \mathbf{8,24 \text{ MPa}}$$

Maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{c,cal} = R_{b,cal,max,i} + R_{s,cal,max,i} = \mathbf{546 \text{ kN}}$$

$$R_{c,k} = \min\{(R_{c,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{c,cal})_{min} / \xi_4\} = \mathbf{393 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_R = \mathbf{328 \text{ kN}}$$

Negatieve kleefbelasting volgens art. 7.3.2.2

$$F_{nk,rep} = \sum (d_i * K_{o,1} * \tan \delta_i * \sigma'_{v,gem,i}) * O_s =$$

Laag	van	tot		dikte d	$\gamma'_{i,rep}$	$\gamma'_{i,sat,rep}$	$\sigma'_{v,i,gem}$	$K_{o,1} * \tan \delta_i$	O_s	$F_{nk,rep,i}$
	[m t.o.v. NAP]			[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[m]	[kN]
1	2,95	0,00	Zand - Schoon - Matig: $\nu=18 / \nu_{sat}=20$	3,0	18	0	26,6	0,25	0,86	16,8
2	0,00	-1,00	Klei - Zwak zandig - Matig: $\nu=18 / \nu_{sat}=18$	1,0	0	8	57,1	0,25	0,86	12,2
3	-1,00									
4	0,00									
5	0,00									
6	0,00									
7	0,00									

$$F_{nk,rep} = \mathbf{\sum 29}$$

$$F_{nk,d} = F_{nk,rep} * \gamma_{f,nk} = \mathbf{29 \text{ kN}}$$

Toetsing

$$F_{c,d} < R_{c,d} \quad \text{of} \quad F_{c,d} - F_{nk,d} < R_{c,d,netto}$$

$$R_{c,d} = \mathbf{\text{Rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal}} \quad \mathbf{328 \text{ kN}}$$

$$F_{nk,d} = \mathbf{\text{Rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting}} \quad \mathbf{29 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d,netto} = \mathbf{\text{Netto rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal}} \quad \mathbf{298 \text{ kN}}$$

Voorbeeldberekening en Paalkopzakking

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v1**

Omschrijving: **-**



Berekening paalkopzakking volgens NEN 9997-1:2016 art. 7.6.4.2(a)

Elastische verkorting paal **Elasticiteitsmodulus volgens Beton/Staal norm** **Staal+Beton**

$s_{el,i} = L * F_{gem,i} / A_{schacht} * E_{paal} =$ **1,2 mm**

$L =$ **7,95 m**

$A_{schacht} * E_{paal} =$ **1,4236E+06 kNm²**

$F_{gem,i} = (I * F_{tot,i} + 0,5 * \Delta L * (F_{tot,i} + R_{b,i})) / L =$ **208,7 kN**

$l =$ **4,95 m** $F_{tot,i} =$ **230,0 kN**

$\Delta L =$ **3,00 m** $R_{b,i} =$ **117,0 kN**

Paalpunt zakking

$s_b =$ **3,5 mm**

Type last-zakkingsdiagram

Grafiek 1

$D_{eq} =$ **273 mm**

Belastingen:

$R_{b,cal,max} =$ **334 kN**

$F_{c,rep} =$ **201 kN**

$R_{s,cal,max} =$ **212 kN**

$F_{nk,rep} =$ **29 kN +**

$F_{c,totaal,k} =$ **230 kN**

$R_{b,k,max} =$ **241 kN**

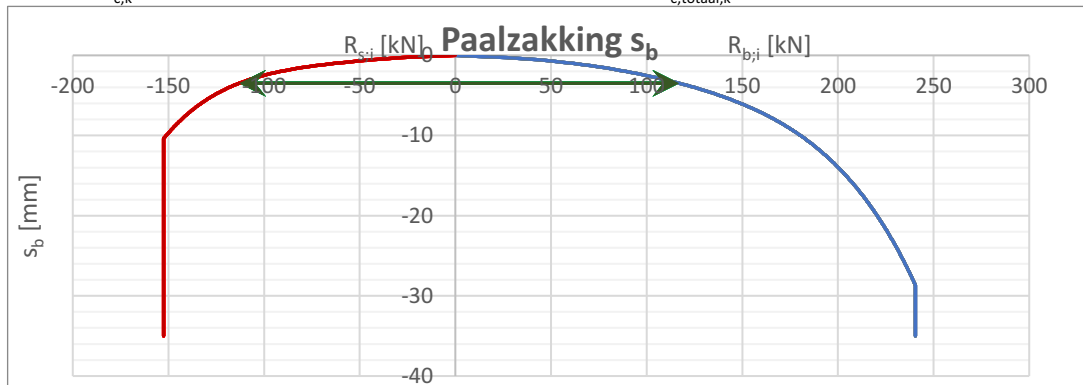
$R_{b,k} =$ **117 kN**

$R_{s,k,max} =$ **153 kN +**

$R_{s,k} =$ **113 kN +**

$R_{c,k} =$ **393 kN**

$R_{c,totaal,k} =$ **230 kN**



$s_1 = s_b + s_{el} =$ **4,6 mm**

$s_2 =$ **0,0 mm**

$s = s_1 + s_2 =$ **4,6 mm**

$k_{v,rep} =$ **49521 kN/m**

Tabel paalkopzakking-veerstijfheid

$F_{c,totaal,k}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/m]	$k_{v,d,laag}$ [kN/m] ⁻¹	$k_{v,d,gem}$ [kN/m] ⁻²	$k_{v,d,hoog}$ [kN/m] ⁻³
393	28,7	2,0	30,7	12803	9848	12803	16644
354	14,3	1,8	16,1	21929	16868	21929	28507
315	8,5	1,6	10,1	31342	24109	31342	40745
275	5,6	1,4	7,0	39389	30299	39389	51206
236	3,7	1,2	4,9	48011	36932	48011	62414
198	2,4	1,0	3,4	57510	44239	57510	74763
160	1,6	0,8	2,4	67158	51660	67158	87305
125	1,0	0,6	1,6	76506	58851	76506	99458
89	0,6	0,4	1,0	86958	66891	86958	113046

*¹ $k_{v,d,laag} = k_{v,rep} / 1,3$ *² $k_{v,d,gem} = k_{v,rep}$ *³ $k_{v,d,hoog} = k_{v,rep} * 1,3$

Paalkopzakking voor statische belasting stalen buis paal gevuld met beton

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand**
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg



Opdrachtnummer: **2401284-F2-v1**

Omschrijving: -
-

Gegevens stalen buis			Gegevens beton in stalen buis		
Paaltype		Stalen buispaal	Betonkwaliteit		C20/25
Buisprofiel		B 273 x 5	Consistentiegebied		F4
Diameter stalen buis	$D_{ia;buis}$	273 mm	Milieuklasse		XC2
Minimale wanddikte	t_{buis}	5 mm	Diameter beton	$D_{ia;c}$	263 mm
Staalkwaliteit	S235	f_{yd} 235 N/mm ²	Omtrek betondoorsnede	O_c	826 mm
Elasticiteitsmodulus	E	210000 N/mm ²	Oppervlakte betondoorsnede	A_c	54325 mm ²
Corrosiesnelheid	50 jaar	$t_{corrosie/jaar}$ 0,012 mm/jaar	Betondruksterkte	f_{cd}	13,333 N/mm ²
	enkelzijdige corrosie	$t_{corrosie}$ 0,6 mm	Gemiddelde waarde cilinderdruksterk	f_{cm}	28 N/mm ²
Gereduceerde wanddikte		$t_{buis;red}$ 4,40 mm	Elasticiteitsmodulus	E_{cm}	29962 N/mm ²
Oppervlakte buis		A_{buis} 4210 mm ²			
Gereduceerde oppervlakte		$A_{buis;red}$ 3696 mm ²			

Kruipeffect volgens NEN-EN 1992-1-1 B.1

$h_0 =$ 132 mm	Theoretische dikte	$t_0 =$ 28 dagen	Belasten na
		$t =$ 18250 dagen	Belastingsduur
		$\beta_{(t_0)} =$ 0,49	factor belastingstijd
$R_H =$ 100 %	Relatieve vochtigheid		
$\alpha_1 =$ 1,169		$\beta_h =$ 2,9E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa
$\alpha_2 =$ 1,046		$\beta_h =$ 2,9E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} > 35$ Mpa
$\alpha_3 =$ 1,118			
$\phi_{RH} =$ 1,000	voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa	$\beta_{c(t,t_0)} =$ 0,977	Coefficient ontwikkeling kruip in tijd
$\phi_{RH} =$ 1,046	voor $f_{cm} > 35$ Mpa		
		$\phi_0 =$ 1,551	Theoretische kruipcoefficient
		$\phi_{(t,t_0)} =$ 1,514	Kruipcoefficient
$\beta_{(f_{cm})} =$ 3,175			
		$E_\phi =$ 11916 N/mm ²	Elasticiteitsmodulus

Axiale stijfheid stalen buis en beton

$$AE_{\text{totaal}} = AE_{\text{staal}} + AE_{\text{beton}} = 3696 \cdot 210000 + 54325 \cdot 11916 = 1,4236E+09 \text{ Nmm}^2 \text{ als: } \delta_{\text{staal}} = \delta_{\text{beton}}$$

$$= 1,4236E+06 \text{ kNm}^2$$

Voorbeeldberekening en Paalkopzakking

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v1**

Omschrijving: **-**



Uitgangspunten

Sondering	BAM02 (S02)	Paaltype	Stalen buispaal
Maaiveld	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht/buis	\varnothing 324 mm
Paalkop	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht negatief	\varnothing 324 mm
Niveau grondwaterstand	0,00 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht positief	\varnothing 324 mm
Onderkant negatieve kleef	-1,00 m t.o.v. NAP	Afmeting punt	\varnothing 324 mm
Bovenkant positieve kleef	-2,00 m t.o.v. NAP	Paalklassefactoren	Vormfactoren
Paalpuntniveau	-5,00 m t.o.v. NAP	$C_p =$ 0,70 -	$\beta =$ 1,0 -
Correlatie factoren		$C_s =$ 0,01 -	$s =$ 1,0 -
$\xi_3 =$	1,39 -	Partiële weerstandsfactoren	
$\xi_4 =$	1,39 -	$\gamma_r = \gamma_b = \gamma_s =$ 1,2 -	$\gamma_{f,nk} =$ 1,0 -

Draagkracht berekening

Maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3(e)

$$R_{b,cal,max} = A_{punt} * q_{b,max,i} = \mathbf{463 \text{ kN}}$$

$$A_{punt} = \mathbf{0,082 \text{ m}^2}$$

$$q_{b,max} = \frac{1}{2} * C_p * \beta * s * ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem}) = \mathbf{5,62 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,I,gem} = \mathbf{9,801 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,II,gem} = \mathbf{8,684 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,III,gem} = \mathbf{6,816 \text{ MPa}}$$

Maximale paalschachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{s,cal,max,i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * q_{s,max} = \mathbf{252 \text{ kN}}$$

$$O_{s,\Delta L,gem} = \mathbf{1,018 \text{ m}}$$

$$\Delta L = \mathbf{3,00 \text{ m}}$$

$$q_{s,max} = \alpha_s * q_{c,z;a} = \mathbf{0,08 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,z;a} = \mathbf{8,25 \text{ MPa}}$$

Maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{c,cal} = R_{b,cal,max,i} + R_{s,cal,max,i} = \mathbf{715 \text{ kN}}$$

$$R_{c,k} = \min\{(R_{c,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{c,cal})_{min} / \xi_4\} = \mathbf{515 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_R = \mathbf{429 \text{ kN}}$$

Negatieve kleefbelasting volgens art. 7.3.2.2

$$F_{nk,rep} = \sum (d_i * K_{o,1} * \tan \delta_i * \sigma'_{v,gem,i}) * O_s =$$

Laag	van	tot		dikte d	$\gamma'_{i,rep}$	$\gamma'_{i,sat,rep}$	$\sigma'_{v,i,gem}$	$K_{o,1} * \tan \delta_i$	O_s	$F_{nk,rep,i}$
	[m t.o.v. NAP]			[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[m]	[kN]
1	2,95	0,00	Zand - Schoon - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=20$	3,0	18	0	26,6	0,25	1,02	19,9
2	0,00	-1,00	Klei - Zwak zandig - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=18$	1,0	0	8	57,1	0,25	1,02	14,5
3	-1,00									
4	0,00									
5	0,00									
6	0,00									
7	0,00									

$$F_{nk,rep} = \mathbf{34}$$

$$F_{nk,d} = F_{nk,rep} * \gamma_{f,nk} = \mathbf{34 \text{ kN}}$$

Toetsing

$$F_{c,d} < R_{c,d} \quad \text{of} \quad F_{c,d} - F_{nk,d} < R_{c,d,netto}$$

$$R_{c,d} = \mathbf{429 \text{ kN}}$$

$$F_{nk,d} = \mathbf{34 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d,netto} = \mathbf{394 \text{ kN}}$$

Paalkopzакking voor statische belasting stalen buis paal gevuld met beton

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand**
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v1**

Omschrijving: -
 -

**Gegevens stalen buis**

Paaltype		Stalen buispaal
Buisprofiel		B 323,9 x 5
Diameter stalen buis	$D_{ia;buis}$	323,9 mm
Minimale wanddikte	t_{buis}	5 mm
Staalkwaliteit	S235	f_{yd} 235 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E	210000 N/mm ²
Corrosiesnelheid	50 jaar	$t_{corrosie/jaar}$ 0,012 mm/jaar
	enkelzijdige corrosie	$t_{corrosie}$ 0,6 mm
Gereduceerde wanddikte		$t_{buis;red}$ 4,40 mm
Oppervlakte buis		A_{buis} 5009 mm ²
Gereduceerde oppervlakte		$A_{buis;red}$ 4400 mm ²

Gegevens beton in stalen buis

Betonkwaliteit		C20/25
Consistentiegebied		F4
Milieuklasse		XC2
Diameter beton	$D_{ia;c}$	313,9 mm
Omtrek betondoorsnede	O_c	986 mm
Oppervlakte betondoorsnede	A_c	77388 mm ²
Betondruksterkte	f_{cd}	13,333 N/mm ²
Gemiddelde waarde cilinderdruksterk	f_{cm}	28 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E_{cm}	29962 N/mm ²

Kruipeffect volgens NEN-EN 1992-1-1 B.1

$h_0 =$ 157 mm	Theoretische dikte	$t_0 =$ 28 dagen	Belasten na
		$t =$ 18250 dagen	Belastingsduur
		$\beta_{(t_0)} =$ 0,49	factor belastingstijd
$R_H =$ 100 %	Relatieve vochtigheid		
$\alpha_1 =$ 1,169		$\beta_h =$ 3,4E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa
$\alpha_2 =$ 1,046		$\beta_h =$ 3,4E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} > 35$ Mpa
$\alpha_3 =$ 1,118			
$\phi_{RH} =$ 1,000	voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa	$\beta_{c(t,t_0)} =$ 0,977	Coefficient ontwikkeling kruip in tijd
$\phi_{RH} =$ 1,046	voor $f_{cm} > 35$ Mpa		
		$\phi_0 =$ 1,551	Theoretische kruipcoefficient
		$\phi_{(t,t_0)} =$ 1,514	Kruipcoefficient
$\beta_{(f_{cm})} =$ 3,175			
		$E_\phi =$ 11916 N/mm ²	Elasticiteitsmodulus

Axiale stijfheid stalen buis en beton

$$AE_{\text{totaal}} = AE_{\text{staal}} + AE_{\text{beton}} = 4400 * 210000 + 77388 * 11916 = 1,8461E+09 \text{ Nmm}^2 \text{ als: } \delta_{\text{staal}} = \delta_{\text{beton}}$$

$$= 1,8461E+06 \text{ kNm}^2$$

Voorbeeldberekening en Paalkopzakking

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v2**

Omschrijving: **-**



Uitgangspunten

Sondering	BAM02 (S02)	Paaltype	Stalen buispaal
Maaiveld	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht/buis	\varnothing 356 mm
Paalkop	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht negatief	\varnothing 356 mm
Niveau grondwaterstand	0,00 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht positief	\varnothing 356 mm
Onderkant negatieve kleef	-1,00 m t.o.v. NAP	Afmeting punt	\varnothing 356 mm
Bovenkant positieve kleef	-2,00 m t.o.v. NAP	Paalklassefactoren	Vormfactoren
Paalpuntniveau	-5,00 m t.o.v. NAP	$\alpha_p =$ 0,70 -	$\beta =$ 1,0 -
Correlatie factoren		$\alpha_s =$ 0,01 -	$s =$ 1,0 -
$\xi_3 =$	1,39 -	Partiële weerstandsfactoren	
$\xi_4 =$	1,39 -	$\gamma_r = \gamma_b = \gamma_s =$ 1,2 -	$\gamma_{f,nk} =$ 1,0 -

Draagkracht berekening

Maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3(e)

$$R_{b,cal,max} = A_{punt} * q_{b,max,i} = \mathbf{553 \text{ kN}}$$

$$A_{punt} = \mathbf{0,100 \text{ m}^2}$$

$$q_{b,max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem}) = \mathbf{5,56 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,I,gem} = \mathbf{9,801 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,II,gem} = \mathbf{8,684 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,III,gem} = \mathbf{6,645 \text{ MPa}}$$

Maximale paalschachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{s,cal,max,i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * q_{s,max} = \mathbf{276 \text{ kN}}$$

$$O_{s,\Delta L,gem} = \mathbf{1,118 \text{ m}}$$

$$\Delta L = \mathbf{3,00 \text{ m}}$$

$$q_{s,max} = \alpha_s * q_{c,z;a} = \mathbf{0,08 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,z;a} = \mathbf{8,23 \text{ MPa}}$$

Maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{c,cal} = R_{b,cal,max,i} + R_{s,cal,max,i} = \mathbf{829 \text{ kN}}$$

$$R_{c,k} = \min\{(R_{c,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{c,cal})_{min} / \xi_4\} = \mathbf{597 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_R = \mathbf{497 \text{ kN}}$$

Negatieve kleefbelasting volgens art. 7.3.2.2

$$F_{nk,rep} = \sum (d_i * K_{o,1} * \tan \delta_i * \sigma'_{v,gem,i}) * O_s =$$

Laag	van	tot		dikte d	$\gamma'_{i,rep}$	$\gamma'_{i,sat,rep}$	$\sigma'_{v,i,gem}$	$K_{o,1} * \tan \delta_i$	O_s	$F_{nk,rep,i}$
	[m t.o.v. NAP]			[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[m]	[kN]
1	2,95	0,00	Zand - Schoon - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=20$	3,0	18	0	26,6	0,25	1,12	21,9
2	0,00	-1,00	Klei - Zwak zandig - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=18$	1,0	0	8	57,1	0,25	1,12	16,0
3	-1,00									
4	0,00									
5	0,00									
6	0,00									
7	0,00									
									Σ	38

$$F_{nk,rep} = \mathbf{38 \text{ kN}}$$

$$F_{nk,d} = F_{nk,rep} * \gamma_{f,nk} = \mathbf{38 \text{ kN}}$$

Toetsing

$$F_{c,d} < R_{c,d} \quad \text{of} \quad F_{c,d} - F_{nk,d} < R_{c,d,netto}$$

$$R_{c,d} = \mathbf{497 \text{ kN}} \quad \text{Rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal}$$

$$F_{nk,d} = \mathbf{38 \text{ kN}} \quad \text{Rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting}$$

$$R_{c,d,netto} = \mathbf{459 \text{ kN}} \quad \text{Netto rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal}$$

Paalkopzакking voor statische belasting stalen buis paal gevuld met beton

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand**
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg



Opdrachtnummer: **2401284-F2-v2**

Omschrijving: -
-

Gegevens stalen buis			Gegevens beton in stalen buis		
Paaltype		Stalen buispaal	Betonkwaliteit		C20/25
Buisprofiel		B 355,6 x 5,6	Consistentiegebied		F4
Diameter stalen buis	$D_{ia;buis}$	355,6 mm	Milieuklasse		XC2
Minimale wanddikte	t_{buis}	5,6 mm	Diameter beton	$D_{ia;c}$	344,4 mm
Staalkwaliteit	S235 f_{yd}	235 N/mm ²	Omtrek betondoorsnede	O_c	1082 mm
Elasticiteitsmodulus	E	210000 N/mm ²	Oppervlakte betondoorsnede	A_c	93157 mm ²
Corrosiesnelheid	50 jaar $t_{corrosie/jaar}$	0,012 mm/jaar	Betondruksterkte	f_{cd}	13,333 N/mm ²
	enkelzijdige corrosie $t_{corrosie}$	0,6 mm	Gemiddelde waarde cilinderdruksterk f_{cm}		28 N/mm ²
Gereduceerde wanddikte	$t_{buis;red}$	5,00 mm	Elasticiteitsmodulus	E_{cm}	29962 N/mm ²
Oppervlakte buis	A_{buis}	6158 mm ²			
Gereduceerde oppervlakte	$A_{buis;red}$	5488 mm ²			

Kruipeffect volgens NEN-EN 1992-1-1 B.1

$h_0 =$	172 mm	Theoretische dikte	$t_0 =$	28 dagen	Belasten na
			$t =$	18250 dagen	Belastingsduur
			$\beta_{(t_0)} =$	0,49	factor belastingstijd
$R_H =$	100 %	Relatieve vochtigheid			
$\alpha_1 =$	1,169		$\beta_h =$	$3,8E+08 \leq$	1500 voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa
$\alpha_2 =$	1,046		$\beta_h =$	$3,8E+08 \leq$	1500 voor $f_{cm} > 35$ Mpa
$\alpha_3 =$	1,118				
$\phi_{RH} =$	1,000	voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa	$\beta_{c(t,t_0)} =$	0,977	Coefficient ontwikkeling kruip in tijd
$\phi_{RH} =$	1,046	voor $f_{cm} > 35$ Mpa			
			$\phi_0 =$	1,551	Theoretische kruipcoefficient
$\beta_{(f_{cm})} =$	3,175		$\phi_{(t,t_0)} =$	1,514	Kruipcoefficient
			$E_\phi =$	11916 N/mm ²	Elasticiteitsmodulus

Axiale stijfheid stalen buis en beton

$$AE_{\text{totaal}} = AE_{\text{staal}} + AE_{\text{beton}} = 5488 \cdot 210000 + 93157 \cdot 11916 = 2,2626E+09 \text{ Nmm}^2 \text{ als: } \delta_{\text{staal}} = \delta_{\text{beton}}$$

$$= 2,2626E+06 \text{ kNm}^2$$

Voorbeeldberekening en Paalkopzakking

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v2**

Omschrijving: **-**



Uitgangspunten

Sondering	BAM02 (S02)	Paaltype	Stalen buispaal
Maaiveld	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht/buis	\varnothing 406 mm
Paalkop	2,95 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht negatief	\varnothing 406 mm
Niveau grondwaterstand	0,00 m t.o.v. NAP	Afmeting schacht positief	\varnothing 406 mm
Onderkant negatieve kleef	-1,00 m t.o.v. NAP	Afmeting punt	\varnothing 406 mm
Bovenkant positieve kleef	-2,00 m t.o.v. NAP	Paalklassefactoren	Vormfactoren
Paalpuntniveau	-5,00 m t.o.v. NAP	$Q_p =$ 0,70 -	$\beta =$ 1,0 -
Correlatie factoren		$Q_s =$ 0,01 -	$s =$ 1,0 -
$\xi_3 =$	1,39 -	Partiële weerstandsfactoren	
$\xi_4 =$	1,39 -	$\gamma_r = \gamma_b = \gamma_s =$ 1,2 -	$\gamma_{f,nk} =$ 1,0 -

Draagkracht berekening

Maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3(e)

$$R_{b,cal,max} = A_{punt} * q_{b,max,i} = \mathbf{698 \text{ kN}}$$

$$A_{punt} = \mathbf{0,129 \text{ m}^2}$$

$$q_{b,max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem}) = \mathbf{5,39 \text{ Mpa}}$$

$$q_{c,I,gem} = \mathbf{9,801 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,II,gem} = \mathbf{8,684 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,III,gem} = \mathbf{6,153 \text{ MPa}}$$

Maximale paalschachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{s,cal,max,i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * q_{s,max} = \mathbf{315 \text{ kN}}$$

$$O_{s,\Delta L,gem} = \mathbf{1,275 \text{ m}}$$

$$\Delta L = \mathbf{3,00 \text{ m}}$$

$$q_{s,max} = \alpha_s * q_{c,z;a} = \mathbf{0,08 \text{ MPa}}$$

$$q_{c,z;a} = \mathbf{8,23 \text{ MPa}}$$

Maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3(c)

$$R_{c,cal} = R_{b,cal,max,i} + R_{s,cal,max,i} = \mathbf{1013 \text{ kN}}$$

$$R_{c,k} = \min\{(R_{c,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{c,cal})_{min} / \xi_4\} = \mathbf{728 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_R = \mathbf{607 \text{ kN}}$$

Negatieve kleefbelasting volgens art. 7.3.2.2

$$F_{nk,rep} = \sum (d_i * K_{o,1} * \tan \delta_i * \sigma'_{v,gem,i}) * O_s =$$

Laag	van	tot		dikte d	$\gamma'_{i,rep}$	$\gamma'_{i,sat,rep}$	$\sigma'_{v,i,gem}$	$K_{o,1} * \tan \delta_i$	O_s	$F_{nk,rep,i}$
	[m t.o.v. NAP]			[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[m]	[kN]
1	2,95	0,00	Zand - Schoon - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=20$	3,0	18	0	26,6	0,25	1,28	25,0
2	0,00	-1,00	Klei - Zwak zandig - Matig: $\gamma=18 / \gamma_{sat}=18$	1,0	0	8	57,1	0,25	1,28	18,2
3	-1,00									
4	0,00									
5	0,00									
6	0,00									
7	0,00									

$$F_{nk,rep} = \mathbf{\sum 43}$$

$$F_{nk,d} = F_{nk,rep} * \gamma_{f,nk} = \mathbf{43 \text{ kN}}$$

Toetsing

$$F_{c,d} < R_{c,d} \quad \text{of} \quad F_{c,d} - F_{nk,d} < R_{c,d,netto}$$

$$R_{c,d} = \mathbf{\text{Rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal}} \quad \mathbf{607 \text{ kN}}$$

$$F_{nk,d} = \mathbf{\text{Rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting}} \quad \mathbf{43 \text{ kN}}$$

$$R_{c,d,netto} = \mathbf{\text{Netto rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal}} \quad \mathbf{564 \text{ kN}}$$

Voorbeeldberekening en Paalkopzакking

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg**

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v2**

Omschrijving: **-**



Berekening paalkopzакking volgens NEN 9997-1:2016 art. 7.6.4.2(a)

Elastische verkorting paal **Elasticiteitsmodulus volgens Beton/Staal norm** **Staal+Beton**

$s_{el,i} = L * F_{gem,i} / A_{schacht} * E_{paal} =$ **1,0 mm**

$L =$ **7,95 m**

$A_{schacht} * E_{paal} =$ **2,9537E+06 kNm²**

$F_{gem,i} = (I * F_{tot,i} + 0,5 * \Delta L * (F_{tot,i} + R_{b,i})) / L =$ **385,2 kN**

$l =$ **4,95 m** $F_{tot,i} =$ **420,2 kN**

$\Delta L =$ **3,00 m** $R_{b,i} =$ **234,9 kN**

Paalpunt zакking **4,8 mm**

$s_b =$

Type last-zакkingsdiagram

Grafiek 1

$D_{eq} =$ **406 mm**

Belastingen:

$R_{b,cal,max} =$ **698 kN**

$F_{c,rep} =$ **377 kN**

$R_{s,cal,max} =$ **315 kN**

$F_{nk,rep} =$ **43 kN +**

$F_{c,totaal,k} =$ **420 kN**

$R_{b,k,max} =$ **502 kN**

$R_{b,k} =$ **235 kN**

$R_{s,k,max} =$ **227 kN +**

$R_{s,k} =$ **185 kN +**

$R_{c,k} =$ **728 kN**

$R_{c,totaal,k} =$ **420 kN**



$s_1 = s_b + s_{el} =$ **5,8 mm**

$s_2 =$ **0,0 mm**

$s = s_1 + s_2 =$ **5,8 mm**

$k_{v,rep} =$ **72326 kN/m**

Tabel paalkopzакking-veerstijfheid

$F_{c,totaal,k}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/m]	$k_{v,d,laag}$ [kN/m] ⁻¹	$k_{v,d,gem}$ [kN/m] ⁻²	$k_{v,d,hoog}$ [kN/m] ⁻³
728	42,6	1,8	44,5	16379	12600	16379	21293
656	23,0	1,7	24,6	26630	20484	26630	34618
584	12,8	1,5	14,2	41015	31550	41015	53319
512	8,1	1,3	9,4	54693	42072	54693	71102
439	5,3	1,1	6,4	68428	52637	68428	88956
366	3,4	0,9	4,3	84881	65293	84881	110345
296	2,1	0,7	2,9	103535	79643	103535	134596
226	1,3	0,6	1,8	123512	95009	123512	160566
148	0,6	0,4	1,0	147492	113455	147492	191739

*¹ $k_{v,d,laag} = k_{v,rep} / 1,3$ *² $k_{v,d,gem} = k_{v,rep}$ *³ $k_{v,d,hoog} = k_{v,rep} * 1,3$

Paalkopzакking voor statische belasting stalen buis paal gevuld met beton

Project: **Uitbreiding van een kantoorpand**
aan de Rivierkade 1 te Geertruidenberg

Opdrachtnummer: **2401284-F2-v2**

Omschrijving: -
 -

**Gegevens stalen buis**

Paaltype		Stalen buispaal
Buisprofiel		B 406,4 x 6,3
Diameter stalen buis	$D_{ia;buis}$	406,4 mm
Minimale wanddikte	t_{buis}	6,3 mm
Staalkwaliteit	S235	f_{yd} 235 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E	210000 N/mm ²
Corrosiesnelheid	50 jaar	$t_{corrosie/jaar}$ 0,012 mm/jaar
	enkelzijdige corrosie	$t_{corrosie}$ 0,6 mm
Gereduceerde wanddikte		$t_{buis;red}$ 5,70 mm
Oppervlakte buis		A_{buis} 7919 mm ²
Gereduceerde oppervlakte		$A_{buis;red}$ 7154 mm ²

Gegevens beton in stalen buis

Betonkwaliteit		C20/25
Consistentiegebied		F4
Milieuklasse		XC2
Diameter beton	$D_{ia;c}$	393,8 mm
Omtrek betondoorsnede	O_c	1237 mm
Oppervlakte betondoorsnede	A_c	121798 mm ²
Betondruksterkte	f_{cd}	13,333 N/mm ²
Gemiddelde waarde cilinderdruksterkte	f_{cm}	28 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E_{cm}	29962 N/mm ²

Kruipeffect volgens NEN-EN 1992-1-1 B.1

$h_0 =$ 197 mm	Theoretische dikte	$t_0 =$ 28 dagen	Belasten na
		$t =$ 18250 dagen	Belastingsduur
		$\beta_{(t_0)} =$ 0,49	factor belastingstijd
$R_H =$ 100 %	Relatieve vochtigheid		
$\alpha_1 =$ 1,169		$\beta_h =$ 4,3E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa
$\alpha_2 =$ 1,046		$\beta_h =$ 4,3E+08 ≤	1500 voor $f_{cm} > 35$ Mpa
$\alpha_3 =$ 1,118			
$\phi_{RH} =$ 1,000	voor $f_{cm} \leq 35$ Mpa	$\beta_{c(t,t_0)} =$ 0,977	Coefficient ontwikkeling kruip in tijd
$\phi_{RH} =$ 1,046	voor $f_{cm} > 35$ Mpa		
		$\phi_0 =$ 1,551	Theoretische kruipcoefficient
		$\phi_{(t,t_0)} =$ 1,514	Kruipcoefficient
$\beta_{(f_{cm})} =$ 3,175			
		$E_\phi =$ 11916 N/mm ²	Elasticiteitsmodulus

Axiale stijfheid stalen buis en beton

$AE_{totaal} =$	$AE_{staal} + AE_{beton} = 7154 * 210000 + 121798 * 11916 =$	2,9537E+09	Nmm ²	als: $\delta_{staal} = \delta_{beton}$
	$=$	2,9537E+06	kNm ²	



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>	Afsluifvlak 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>doorpensen</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 geotechnische constructie</i>	Oppervlak op de scheiding tussen funderingselement en de grond, waar de belasting wordt overgedragen 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, kademuuren 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>maximumpuntdraagkracht</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 kleef</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 'squeezeing'</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

Curieweg 19 | 2408 BZ Alphen aan den Rijn | 5.1.2e

Franse Akker 13 | 4824 1L Breda | 5.1.2e

info@geosonda.nl

www.geosonda.nl



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

Visit our website:



Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens definitief geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	2, 42, 48, 54, 60, 65, 71, 79, 87, 93, 99, 104, 115, 127, 138, 150, 161, 171, 181, 193, 206, 207, 210, 229, 237
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub f	De bescherming van andere dan in het eerste lid, onderdeel c, genoemde concurrentiegevoelige bedrijfs- en fabricagegegevens	2