

TLK

bouwkundig teken- en adviesbureau

project	bouw van een berging
adres	Schansweg 32
plaats	Noordschans

opdrachtgever	dhr. T. Veraart
werknr.	931
blad	C11
betreft	constructieberekeningen
constructeur	L. Krijnen

datum	03-07-19
--------------	-----------------

TLK Gangboord 9 4902 CB Oosterhout
E tlk.oosterhout@hotmail.com
T 06-41002321

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Constructieve gegevens	2
2.1. Voorschriften	2
2.2. Gebouwgegevens	2
2.3. Materialen	2
2.4. Sneeuwbelasting	2
3. Uitgangspunten	4
3.1. Belastingen	4
3.1.1 Hellend dak (45°)	4
3.1.2 1 ^e verdiepingsvloer	4
3.1.3 Begane grondvloer	4
3.1.4 Geconcentreerde belastingen	4
3.1.5 Bijzondere belastingen	4
4. Berekeningen	5
4.1. Houtberekeningen	5
4.1.1 hellend dak	5
4.1.2 1 ^e verdiepingsvloer A , $L_t = 3350$ mm, hoh 600 mm	5
4.1.3 raveling 1 ^e verdieping B , $L_t = 3100$ mm	6
4.2. Staalberekeningen	7
4.2.1 raveling 1 ^e verdieping C , $L_t = 5600$ mm	7
4.3. Betonberekeningen	8
4.3.1 begane grondvloer: $h=150$ mm	8
4.3.2 vorstrand	8
4.3.3 grondspanning	10
5. Bijlagen	11
5.1. Bijlage A: berekeningen Technosoft	12
5.2. Bijlage B: berekeningen TLK	13

2. Constructieve gegevens

De hieronder genoemde gegevens zijn van toepassing op dit document

2.1. Voorschriften

EC-0, NEN-EN 1990	grondslagen constructief ontwerp
EC-1, NEN-EN 1991	belastingen op constructies
EC-2, NEN-EN 1992	beton
EC-3, NEN-EN 1993	staal
EC-5, NEN-EN 1995	hout
EC-6, NEN-EN 1996	metselwerk
EC-7, NEN-EN 1997	geotechniek

2.2. Gebouwgegevens

gebouwcategorie:	A: woon- en verblijfsruimte
reductiefactor:	Ψ_0 Ψ_1 Ψ_2 0,4 0,5 0,3
ontwerplevensduur:	klasse 4 (50 jaar)
gevolgklasse:	CC1 ($K_{FI} = 0,9$)

2.3. Materialen

betonconstructie:	in het werk gestort beton	sterkteklasse C20/25
	betonstaal:	staalsoort B500 A/B
	milieu-omstandigheden:	
	- palen	XA2
	- vloer	XC3
staalconstructie:	- funderingsstrook	XC4
	profielstaal:	staalsoort S235
	ankers:	sterkteklasse 4.6
	bouten:	sterkteklasse 8.8
steenconstructie:	baksteen:	$f_{rep} = 5,00 \text{ N/mm}^2$
	betonsteen:	$f_{rep} = 15,00 \text{ N/mm}^2$
	metselmortel M5:	$f_k = 2,55 \text{ N/mm}^2$
	kalkzandsteen gemetseld:	$f_{rep} = 4,0 \text{ N/mm}^2$
	kalkzandsteen gelijmd:	$f_{rep} = 6,0 \text{ N/mm}^2$
houtconstructie:	sterkteklasse:	C18
	klimaatklasse:	1
	belastingduurklasse:	middellang

2.4. Sneeuwbelasting

reductiefactor:	Ψ_0 Ψ_1 Ψ_2 0 0,2 0
-----------------	---

hellend dak:	45°
μ_1 :	0,40

3. Uitgangspunten

3.1. Belastingen

Alle belastingen in de berekeningen worden gebaseerd op onderstaande representatieve waarden.

3.1.1 Hellend dak (45°)

Permanente belasting: G_k

Systeemdakplaten + pannen

$$\begin{aligned} &= 0,65 \text{ kN/m}^2 \\ \text{grondvlak} &= 0,92 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Veranderlijke belasting: Q_k

Sneeuw (grondvlak)

$$= 0,40 \cdot 0,7$$

$$\begin{aligned} &= 0,28 \text{ kN/m}^2 \\ \text{dakvlak} &= 0,21 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

3.1.2 1^e verdiepingsvloer

Permanente belasting: G_k

Balklaag

$$= 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Veranderlijke belasting: Q_k

Personen

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

3.1.3 Begane grondvloer

Permanente belasting: G_k

Ihw gestorte vloer 150 mm

$$= 0,15 \cdot 25,00$$

$$= 3,75 \text{ kN/m}^2$$

Veranderlijke belasting: Q_k

Personen/garage

$$= 2,00 \text{ kN/m}^2$$

3.1.4 Geconcentreerde belastingen

Vloeren

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Daken

$$= 1,50 \text{ kN}$$

Direct onder dakbeschot of dakplaten aanwezige elementen

$$= 2,00 \text{ kN}$$

3.1.5 Bijzondere belastingen

Hsb-wanden

$$= 0,40 \text{ kN/m}$$

4. Berekeningen

Indien van toepassing wordt het eigen gewicht van een constructieonderdeel verdisconteerd in de berekeningen. De berekende profielafmetingen zijn minimaal vereist of optimaal bepaald. Het is aan de opdrachtgever eventueel zwaardere profielen toe te passen.

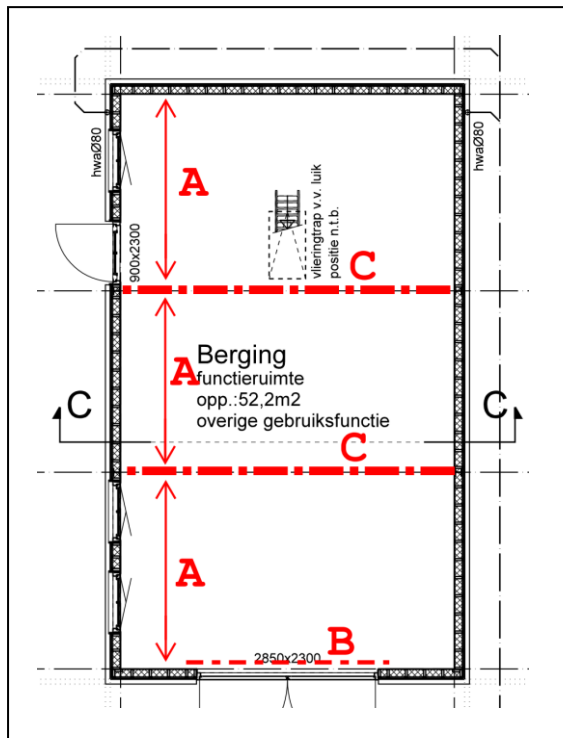


fig. 1: overzicht constructieonderdelen

4.1. Houtberekeningen

4.1.1 hellend dak

Het dak bestaat uit geïsoleerde zelfdragende dakelementen waarvan de engineering door de leverancier aangeleverd dient te worden.

4.1.2 1^e verdiepingsvloer A, $L_t = 3350$ mm, hoh 600 mm

$$G_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$F_v = 3,00 \text{ kN}$$

Zie bijlage A, blz. 1-3: toepassen 75x175 hoh 600

opmerkingen:

- tpv raveling extra balk aan beide zijden van het trapgat aanbrengen

4.1.3 raveling 1^e verdieping B , L_t = 3100 mm

permanent:

1e verdiepingsvloer	= $0,5 \cdot 3,35 \cdot 0,30$	=	0,5	kN/m
gevel hsb-wand	= $(0,50 + 2/3 \cdot 3,00) \cdot 0,40$	=	1,0	kN/m
		=	1,5	kN/m

veranderlijk:

1e verdiepingsvloer	= $0,5 \cdot 3,35 \cdot 1,75$	=	2,9	kN/m
---------------------	-------------------------------	---	-----	------

Zie bijlage A, blz. 4: toepassen 100x200

4.2. Staalberekeningen

4.2.1 raveling 1^e verdieping C , $L_t = 5600$ mm

permanent:

$$1\text{e verdiepingsvloer} = 0,5 \cdot (3,35 + 3,00) \cdot 0,30 = 1,0 \quad \text{kN/m}$$

veranderlijk:

$$1\text{e verdiepingsvloer} = 0,5 \cdot (3,35 + 3,00) \cdot 1,75 = 5,6 \quad \text{kN/m}$$

Zie bijlage A, blz. 5-9: toepassen HEB160

4.3. Betonberekeningen

Er zijn 2 redenen om voor de berging geen palen toe te passen:

1. De belastingen uit de berging zijn dermate laag dat een vloer met vorstrand tot de mogelijkheden behoort;
2. De directe omgeving is trillingsgevoelig wat aanleiding is om alleen palen toe te passen indien niet anders mogelijk is.

Onderstaande berekeningen zijn dan ook gebaseerd op een berging die uitgevoerd is met een fundering zonder palen. De enige consequentie voor deze keuze is een grotere zetting van de berging.

4.3.1 begane grondvloer: h=150 mm

Zie par. 3.1.3:

$$G_k = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

Zie bijlage B, blz. 1: toepassen #8-150 o

4.3.2 vorstrand

De belasting uit de stalen raveelbalk wordt middels houten staanders in de hsb-wand naar de fundering overgebracht. Voor de totale breedte van de staanders wordt een breedte van 200 mm aangehouden.

Voor de zijgevel geldt dan:

Permanente belasting: G_k

hellend dak	= $0,5 \cdot 5,60 \cdot 0,92$	=	2,6	kN/m
1e verdieping (HEB160)	= $4,0 / 0,20$	=	20,0	kN/m
gevel	= $2,90 \cdot 0,40$	=	1,2	kN/m
gemetselde borstwering	= $0,60 \cdot 0,10 \cdot 20,00$	=	1,2	kN/m
		=	25,0	kN/m

Veranderlijke belasting: Q_k

hellend dak	= $0,5 \cdot 5,60 \cdot 0,28$	=	0,8	kN/m
1e verdieping (HEB160)	= $15,7 / 0,20$	=	78,5	kN/m
		=	79,3	kN/m

Zie bijlage B, blz. 2-3: toepassen #8-150 b
toepassen 5ø10 langswap.
toepassen bgls ø6-300 (basis)

opmerkingen:

- tpv staanders over een breedte van 1,20 m beugels ø6-100 toepassen (zie fig. 3), in de overige zones kan de basiswapening van bgls ø6-300 toegepast worden.

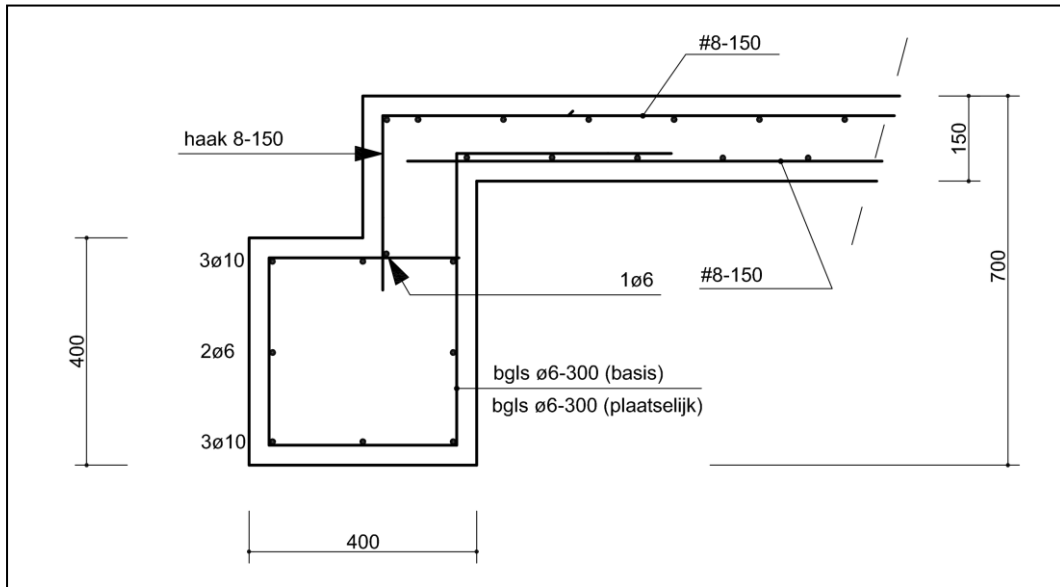


fig. 2: wapening vloer en vorstrand

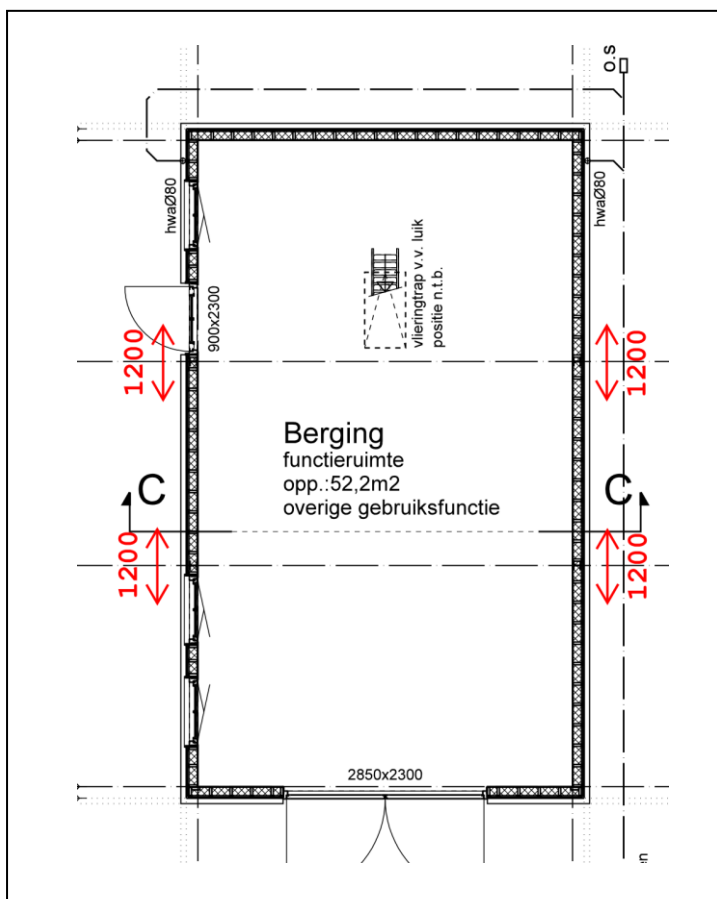


fig. 3: zones met bgl's ø6-100

4.3.3 grondspanning

De belasting op een vorstrand wordt deels door de funderingsbalk en deels door de vloer opgenomen waarbij de spreidingsbreedte van de vloer 2,5 tot 3,0 x de funderingsbreedte is. Indien een veilige benadering van 2x de breedte wordt aangehouden, zal de belasting op de funderingsbalk $1/3 \cdot \text{staanderlast}$ zijn

Bij een totale vorstrandhoogte van 700 mm wordt de spreidingsbreedte $b_0 = (700+200+700)/\tan 30 = 2700$ mm.

De belasting op de fundering wordt dan:

Voor de zijgevel geldt:

Permanente belasting: G_k

hellend dak	$= 0,5 \cdot 5,60 \cdot 0,92$	=	2,6	kN/m
1e verdieping (HEB160)	$= 1/3 \cdot 4,0 / 2,70$	=	0,5	kN/m
gevel	$= 2,90 \cdot 0,40$	=	1,2	kN/m
gemetselde borstwering	$= 0,60 \cdot 0,10 \cdot 20,00$	=	1,2	kN/m
		=	5,5	kN/m

Veranderlijke belasting: Q_k

hellend dak	$= 0,5 \cdot 5,60 \cdot 0,28$	=	0,8	kN/m
1e verdieping (HEB160)	$= 1/3 \cdot 15,7 / 2,70$	=	1,9	kN/m
		=	2,7	kN/m

Zie bijlage A, blz. 10-16

Een benadering van de uiteindelijke zakking, waarbij sondering 3 maatgevend is, is:

$$u = 1/4 \cdot 51,5 + 1/4 \cdot 44,0 + 2/4 \cdot 131,5 = 89,6 \text{ mm}$$

5. Bijlagen

5.1. **Bijlage A: berekeningen Technosoft**

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : houtonderdelen
 Datum : 03-07-19
 Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

1e verdiepingsvloer A

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	75 x 175	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	3350	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	600	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:		C18			
Dikte beschot	[mm] :	18	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] :	4374

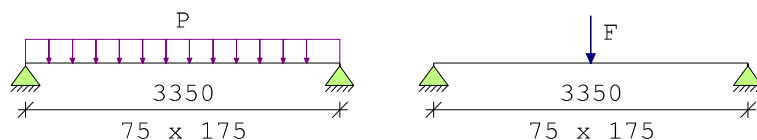
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	:	0.10
Extra belasting	:	0.20
Totaal	[kN/m ²] :	0.30

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	1.75 =	1.75 +	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
F_{rep}	[kN] :	3.00		
F_{rep} oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.76		



Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : houtonderdelen
 Datum : 03-07-19
 Eenheden : kN/m/rad

Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35

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

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

$\gamma_M[-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		$k_{mod}[-]$	$b_{ef}[mm]$	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	75	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	75	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	($G_{rep} + F_{rep}$)	0.90	75	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	($G_{rep} + F_{rep}$)	0.90	75	1.00	1.00

Tussenresultaten (per combinatie)

		eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 2.88 < 11.08$ [N/mm ²]	0.26	
	frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.13 < 2.09$ [N/mm ²]	0.06	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.17/1.35 + 0.00/1.35 = 0.13$		
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 5.91 < 11.08$ [N/mm ²]	0.53	
	frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.27 < 2.09$ [N/mm ²]	0.13	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.35/1.35 + 0.00/1.35 = 0.26$		
Perm + plast(6.10a)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 3.47 < 12.46$ [N/mm ²]	0.28	
	frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.20 < 2.35$ [N/mm ²]	0.08	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.05/1.52 + 0.21/1.52 = 0.17$		
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 7.37 < 12.46$ [N/mm ²]	0.59	
	frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.44 < 2.35$ [N/mm ²]	0.19	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.04/1.52 + 0.53/1.52 = 0.37$		

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm ⁴]	: 3349.61e4	Traagheidsmom. Z [mm ⁴]	: 615.23e4
$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	: 9000	Ψ_2 [-]	: 0.30
$u_{perm,ogenbl.}$ [mm]	: 0.98	k_{def} [-]	: 0.60
u_c (zeeg) [mm]	: 0.00		

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : houtonderdelen
 Datum : 03-07-19
 Eenheden : kN/m/rad

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie	u_{inst}	u_{creep}	u_{bij}	$u_{net,fin}$
Permanent :	0.98	0.59	0.59	1.57
Permanent + verdeeld :	6.69	1.62	7.32	8.30
Permanent + geconc. :	6.92	1.66	7.60	8.58

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$u_{inst} = u_{perm, oogenblikkelijk}$
 $u_{net,fin} = u_{inst}(1 + k_{def})$
 $u_{creep} = w_{net,fin} - u_{inst}$
 $u_{bij} = u_{creep}$
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk
 $u_{inst} = u_{perm, oogenblikkelijk} + u_{ver, oogenblikkelijk}$
 $u_{net,fin} = u_{inst,G}(1 + k_{def}) + u_{inst,Q}(1 + \Psi_2 k_{def})$
 $u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$
 $u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + geconc.

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 7.37 < 12.46 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.59
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\tau_{v,d}$	$= 0.44 < 2.35 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.19
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.04 / 1.52 + 0.53 / 1.52 = 0.37$	
Geconc. belasting u_{bij}	$= 7.60 < 10.05 \text{ [mm]}$	0.76
Geconc. belasting $u_{net,fin}$	$= 8.58 < 13.40 \text{ [mm]}$	0.64
Resonantie : eerste eigen frequentie	$= 9.83 > 3.00 \text{ [Hz]}$	0.31

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : houtonderdelen
 Datum : 03-07-19
 Eenheden : kN/m/rad

raveling 1e verdieping B

Materiaalgegevens en toetsingseisen

	Y	Z
Toelaatbare spanning [N/mm ²]:	18.00	
Toelaatbare doorbuiging L* :	0.004	0.004
Toelaatbare bijk.doorb. L* :	0.003	0.003
Hoek in graden :	0.00	
E-modulus [N/mm ²]:	9000.00	
k _{def} [-]:	0.60	

Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

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

Belastingen

	Veld 1	Veld 2	Veld 3	Ψ_0	Ψ_2
Lengte [m]:	3.10	0.00	0.00		
q-permanent [kN/m]:	1.50	0.00	0.00		
q-veranderlijk [kN/m]:	2.90	0.00	0.00	0.40	0.30
q-wind [kN/m]:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Resultaten

		eis	u.c	veld/steunpunt*
Sterkte	spanning=	9.97 < 18.00 [N/mm ²]	0.55	1
Doorbuiging	ubij =	8.66 < 9.30 [mm]	0.93	1
	ueind =	11.67 < 12.40 [mm]	0.94	1
Doorbuiging	ubij,z =	0.00 < 0.00 [mm]	0.00	0
	ueind,z =	0.00 < 0.00 [mm]	0.00	0

Gekozen profiel: GESCHAAFD 100x200

	Y	Z
Traagheidsmoment [mm ⁴]	6.67e+07	1.67e+07
Weerstandsmoment [mm ³]	6.67e+05	3.33e+05

Technosoft Liggers release 6.30

3 jul 2019

Project.....: 931 - woning te Noordschans

Onderdeel.....: raveelbalk verdiepingsvloer

Constructeur.: L. Krijnen

Opdrachtgever:

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 03-07-19

Betrouwbaarheidsklasse

: 1

Referentieperiode

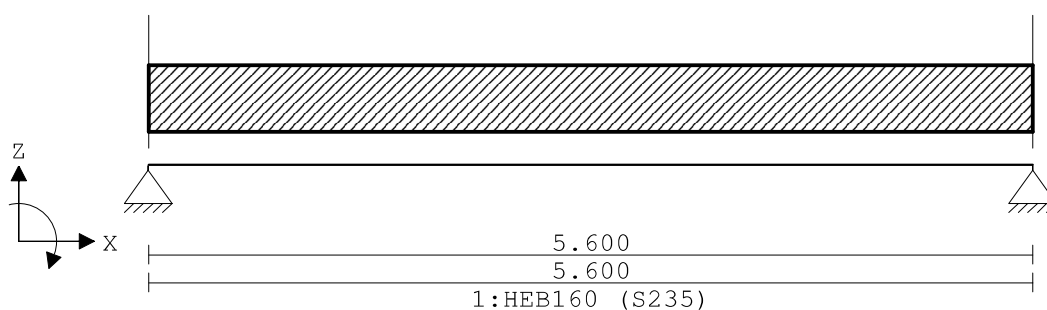
: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1

**VELDLENGHTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.600	5.600

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

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

PROFIELEN vervolg [mm]

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

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB160



Project.....: 931 - woning te Noordschans

Onderdeel.....: raveelbalk verdiepingsvloer

BELASTINGGEVALLEN

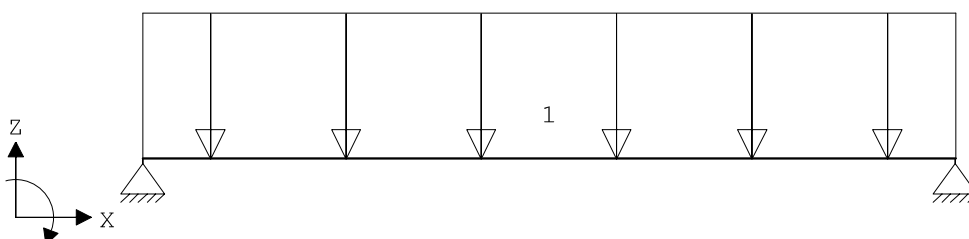
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	perm	2:Permanent EN1991				-1.00
2	ver	2:Permanent EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	perm	1 Permanente belasting
2	ver	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 perm

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 perm

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.000	-1.000		0.000	5.600

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 perm

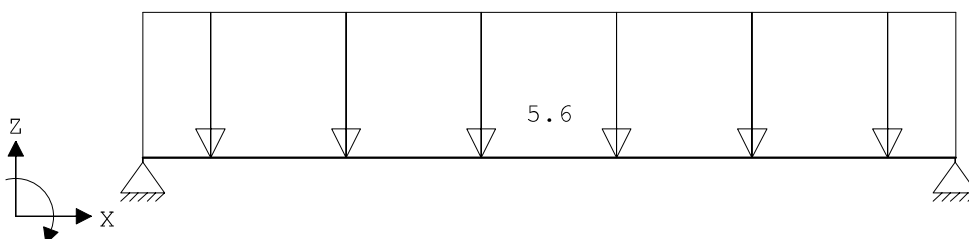
Stp	F	M
1	3.99	0.00
2	3.99	0.00

7.99 : (absoluut) grootste som reacties

-7.99 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 ver

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 ver

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-5.600	-5.600		0.000	5.600

Project.....: 931 - woning te Noordschans

Onderdeel.....: raveelbalk verdiepingvloer

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 ver

Stp	F	M
1	15.68	0.00
2	15.68	0.00
31.36 : (absoluut) grootste som reacties		
-31.36 : (absoluut) grootste som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
3 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
4 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
5 Blij.	1 Perm	1.00		
6 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00

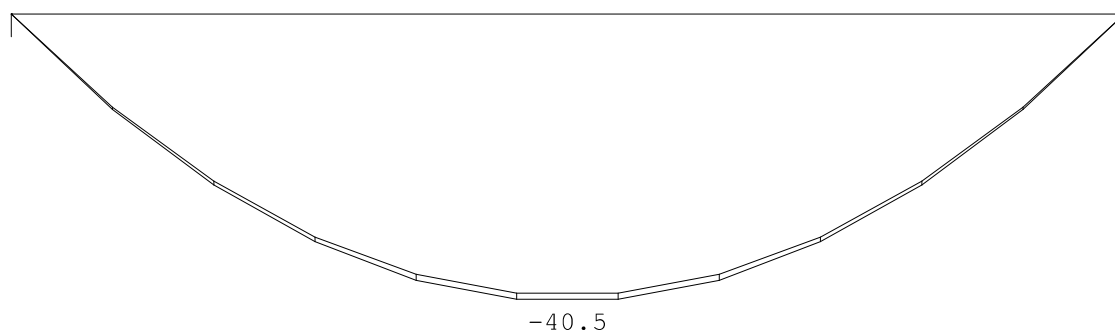
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

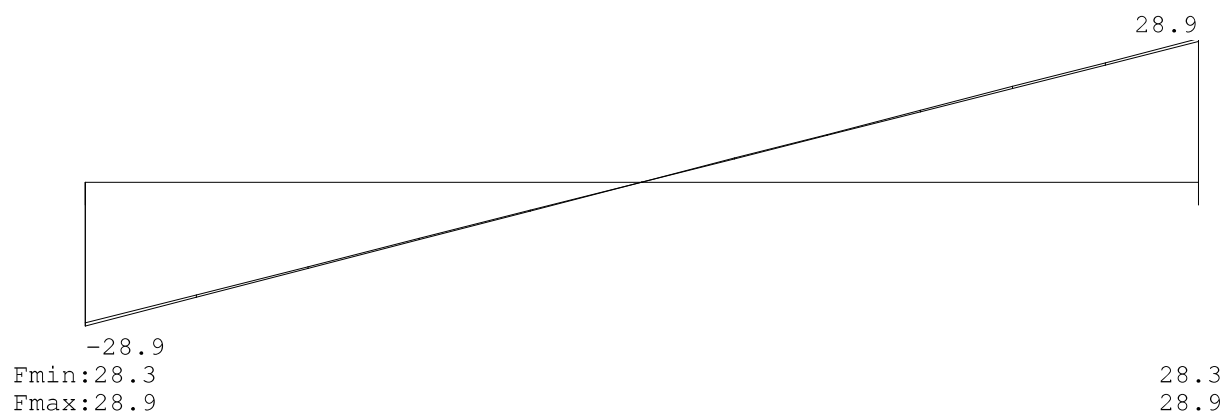
- 1 Geen
- 2 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 931 - woning te Noordschans

Onderdeel.....: raveelbalk verdiepingsvloer

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	28.31	28.91	0.00	0.00
2	28.31	28.91	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	F	M
1	19.67	0.00
2	19.67	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

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

Partiële veiligheidsfactoren:

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

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

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

1	1	1	1	1	Staafr.	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.585	138
---	---	---	---	---	---------	---------	-------	--------	-------	-----

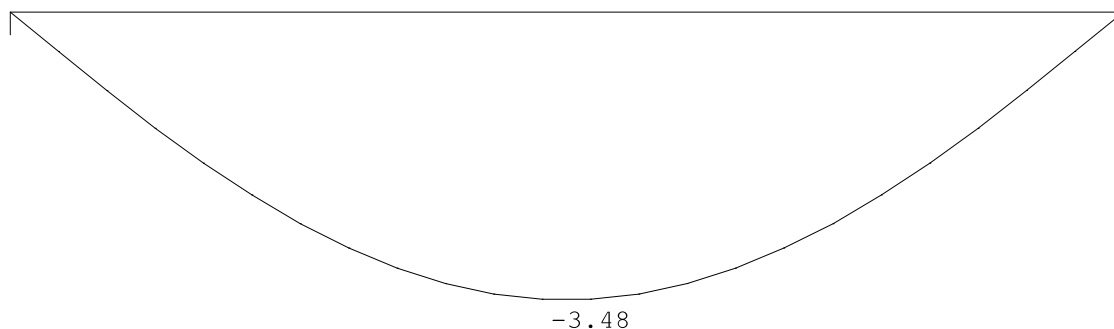
TOETSING DOORBUIGING

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	5.60	N	N	0.0	-17.2	3	1 Eind	-17.2	±22.4	0.004
		db						3	1 Bijk	-13.7	±16.8	0.003

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: 931 - woning te Noordschans

Onderdeel.....: raveelbalk verdiepingsvloer

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.	2.922	5600	-3.5		-13.7 410	-17.2		-17.2 326

DOORBUIGINGEN

Frequente 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.	2.922	5600	-3.5		-13.7 410	-17.2		-17.2 326

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende 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.	2.922	5600	-3.5		-13.7 410	-17.2		-17.2 326

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie
 Eenheden : [kN][m][MPa][graden] tenzij anders vermeld
 Datum : 03-07-2019
 Referentieniveau (RN) : N.A.P.
 Referentieperiode : 50 jaar

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

PROFIELGEGEVENS Profiel 1

Type	: Strook		
		Links	Rechts
Breedte	min [mm]	: 200	200
	max [mm]	: 200	200
	stap [mm]	: 100	100
Hoogte	[mm]	: 400	
Opstorting	breedte [mm]	: 0	
	lengte [mm]	: 200	

BELASTINGGEGEVENS Belastingen 1

Permanent

Nr.	Omschrijving	Type	Richting	Waarde [kN,m]	AfstandX [m]	AfstandY [m]	AfstandZ [m]
1		F/q	Z	-5.50	0.00	0.00	-

Extra lasten t.g.v. eigengewicht poer en opstort staan bij de rekengegevens.

Variabel

Nr.	Omschrijving	Type	Richting	Waarde [kN,m]	AfstandX [m]	AfstandY [m]	AfstandZ [m]
1		F/q	Z	-2.70	0.00	0.00	-

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie

REKENGEGEVENS Geval 1

Profiel : Profiel 1
 Belasting : Belastingen 1
 Bodemprofielen : 01, 02, 03
 Wapening : Wapening 1
 Niveau onderkant fnd[m] : -1.70 Niveau bovenkant [m] : 0.00
 Grondwaterniveau [m] : -1.00
 Opstort : 0.70 Zand - Schoon - Matig

Materiaalfactoren	gunstig	ongunstig
-------------------	---------	-----------

γ_γ gewicht grond :	1.10	1.00
$\gamma_{\phi'}$ inwendige wrijving:	1.15	
$\gamma_{c'}$ cohesie :	1.60	
γ_{cu} ongedr. schuifst. :	1.35	
γ_γ gewicht grond BGT :	1.00	

Belastingfactoren	ongunstig	gunstig	Ψ
Permanent :	1.08	0.90	
Variabel :	1.35	0.00	0.40
Grond :		0.90	

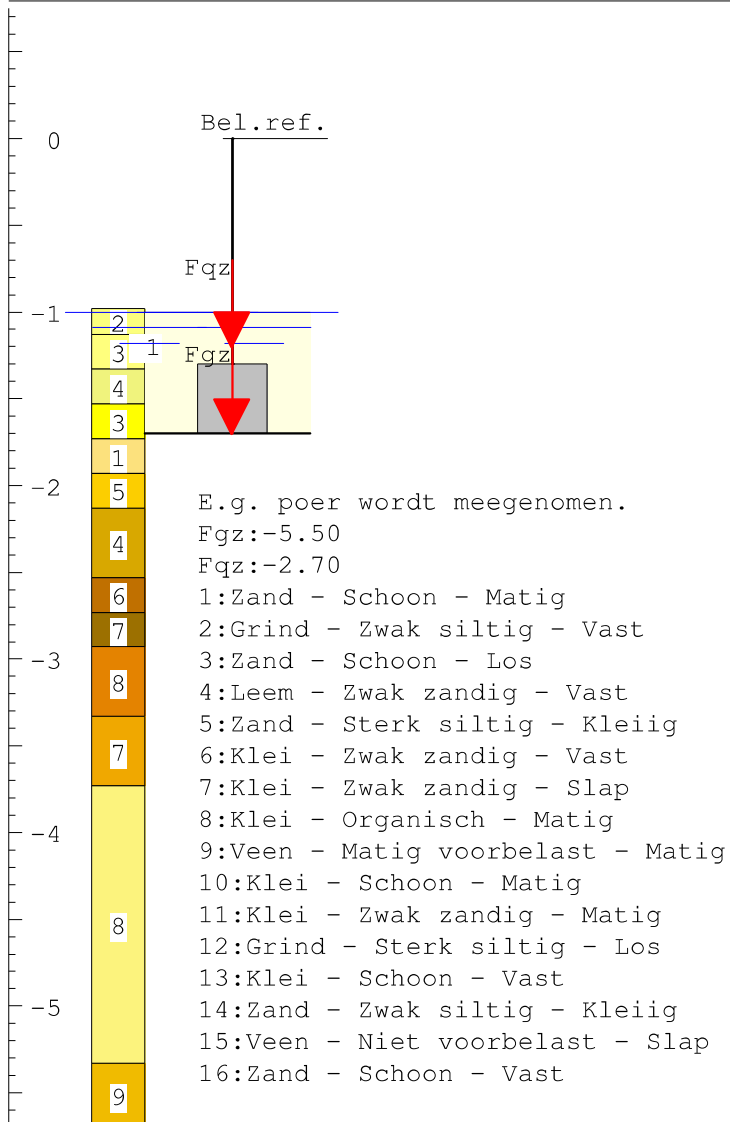
Extra belastingen t.g.v. eigengewicht poer en opstort

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	L [m]	H [m]	Omschrijving	Type Rich- ting	Waarde [kN/m]	AfstX [m]	AfstY [m]	AfstZ [m]
0.40	0.20	0.20	1.00	0.40	E.G poer, plaat	F Z	4.00	0.00	0.00	-
0.00	0.00	0.00	0.20	1.30	+ opstorting	F Z	0.00	0.00	0.00	-

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie

INVOER GRAFISCH Geval 1

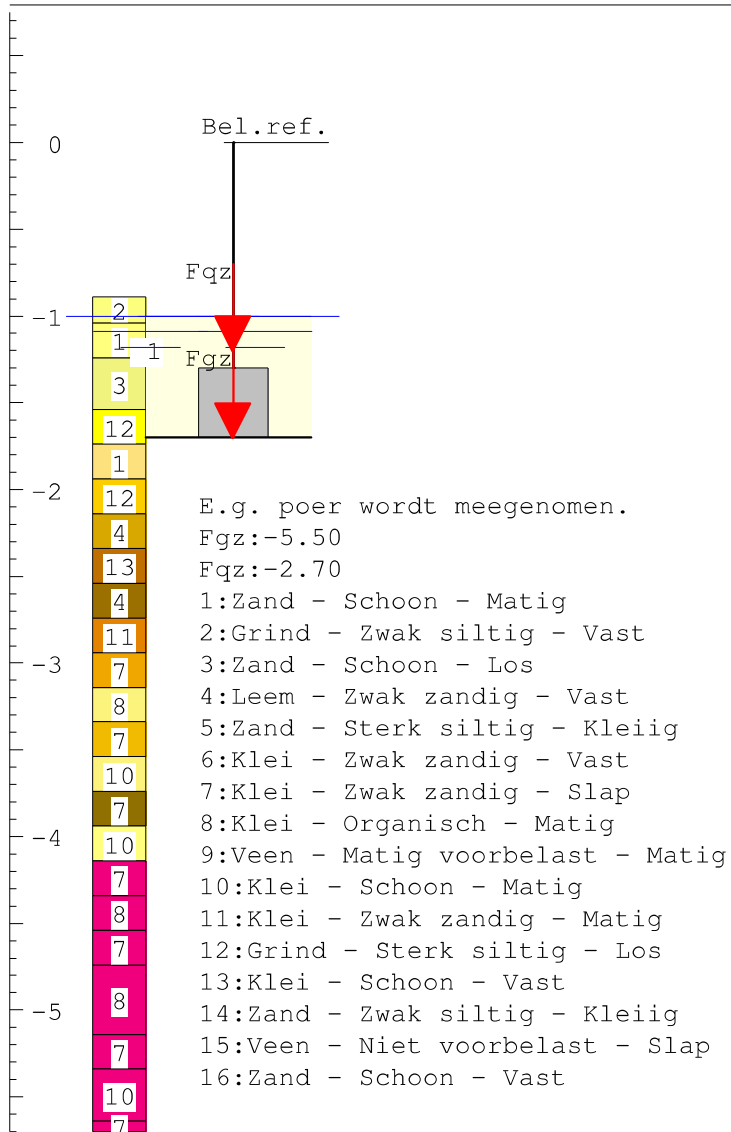
Bodemprofiel: 01



Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie

INVOER GRAFISCH Geval 1 (vervolg)

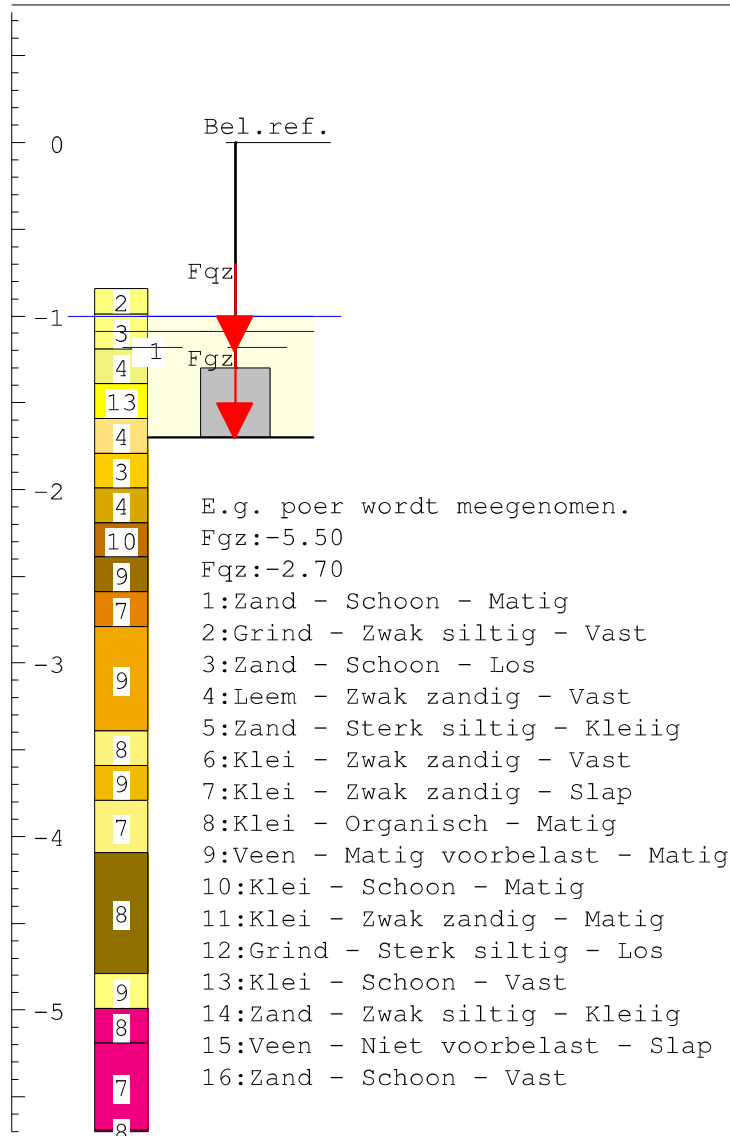
Bodemprofiel: 02



Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie

INVOER GRAFISCH Geval 1 (vervolg)

Bodemprofiel: 03



RESULTATEN ONGEDRAINEERD Geval 1

Resultaten ongedraineerd gedrag laag 4 (Bodemprofiel 01)

Er is gerekend volgens art. 6.5.2.2 (f) Geval: c pons

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	Niv. [m]	B_{fic} [m]	b' [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{v;z;d}$ [kPa]	s_c [-]	i_c [-]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	$V_d \leq$ [kN]	R_d [kN]
0.40	0.20	0.20	-2.13	0.52	0.52	0.52	9.2	1.00	1.000	770.9	16	402

Resultaten ongedraineerd gedrag laag 4 (Bodemprofiel 02)

Er is gerekend volgens art. 6.5.2.2 (f) Geval: c pons

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	Niv. [m]	B_{fic} [m]	b' [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{v;z;d}$ [kPa]	s_c [-]	i_c [-]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	$V_d \leq$ [kN]	R_d [kN]
0.40	0.20	0.20	-2.14	0.52	0.52	0.52	9.3	1.00	1.000	771.0	16	404

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie

Resultaten ongedraineerd gedrag laag 1 (Bodemprofiel 03)**Er is gerekend volgens art. 6.5.2.2 (f) Geval: b pons**

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	Niv. [m]	B _{fic} [m]	b' [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{v;z;d}$ [kPa]	s _c [-]	i _c [-]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	V _d ≤ [kN]	R _d [kN]
0.40	0.20	0.20	-1.70	0.40	0.40	0.40	5.7	1.00	1.000	767.4	14	307

RESULTATEN GEDRAINEERD Geval 1**Resultaten gedraineerd gedrag alle lagen (Bodemprofiel 01)****Er is gerekend volgens art. 6.5.2.2 (h) Geval: c**

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{max;d;c}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;q}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;\gamma}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	V _d ≤ [kN]	R _d [kN]
0.40	0.20	0.20	0.40	3.4	69.6	18.0	91.0	14	36

Resultaten gedraineerd gedrag alle lagen (Bodemprofiel 02)**Er is gerekend volgens art. 6.5.2.2 (h) Geval: c**

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{max;d;c}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;q}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;\gamma}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	V _d ≤ [kN]	R _d [kN]
0.40	0.20	0.20	0.40	4.2	80.0	22.4	106.7	14	43

Resultaten gedraineerd gedrag alle lagen (Bodemprofiel 03)**Er is gerekend volgens art. 6.5.2.2 (h) Geval: c**

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{max;d;c}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;q}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;\gamma}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	V _d ≤ [kN]	R _d [kN]
0.40	0.20	0.20	0.40	18.8	61.8	14.9	95.5	14	38

RESULTATEN GEDRAINEERD PONS Geval 1**Resultaten gedraineerd gedrag ponsberekening (Bodemprofiel 01)**

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	Niv. [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{max;d;c}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;q}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;\gamma}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	V _d ≤ [kN]	R _d [kN]
0.40	0.20	0.20	-1.93	0.46	14.3	81.4	13.3	109.1	15	51

Resultaten gedraineerd gedrag ponsberekening (Bodemprofiel 02)

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	Niv. [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{max;d;c}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;q}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;\gamma}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	V _d ≤ [kN]	R _d [kN]
0.40	0.20	0.20	-2.34	0.58	69.7	79.8	7.5	156.9	17	91

Resultaten gedraineerd gedrag ponsberekening (Bodemprofiel 03)

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	Niv. [m]	A' [m ²]	$\sigma'_{max;d;c}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;q}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d;\gamma}$ [kPa]	$\sigma'_{max;d}$ [kPa]	V _d ≤ [kN]	R _d [kN]
0.40	0.20	0.20	-2.19	0.54	25.4	47.3	1.6	74.3	16	40

RESULTATEN ZAKKING Geval 1**Resultaten zakking (Bodemprofiel 01)**

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	b' [m]	q _{Vd} [kN/m]	σ _{gem;d} [kPa]	s ₁ [mm]	s ₂ [mm]	s ≤ s _{req} [mm]	Veerw. [kPa]
0.40	0.20	0.20	0.40	10.6	26.4	21.2	30.3	51.5 150.0	499

Project : 931: woning te Noordschans
 Onderdeel : fundering vorstrandconstructie

Resultaten zakking (Bodemprofiel 02)

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	b' [m]	q_{vd} [kN/m]	$\sigma_{gem;d}$ [kPa]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	$s \leq s_{req}$ [mm]	s_{req} [mm]	Veerw. [kPa]
0.40	0.20	0.20	0.40	10.6	26.4	18.7	25.3	44.0	150.0	566

Resultaten zakking (Bodemprofiel 03)

B-tot [m]	B-li [m]	B-re [m]	b' [m]	q_{vd} [kN/m]	$\sigma_{gem;d}$ [kPa]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	$s \leq s_{req}$ [mm]	s_{req} [mm]	Veerw. [kPa]
0.40	0.20	0.20	0.40	10.6	26.4	59.6	71.9	131.5	150.0	178

5.2. **Bijlage B: berekeningen TLK**

4.3.1 vloerwapening

gegevens: $h = 150 \text{ mm}$

milieuklasse: XC3

kruisnet $\varnothing$: 8belastingen: $G_k = 3,75 \text{ kN/m}^2$ $Q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$ $F_{q,rep} = 3,0 \text{ kN}$ op $500 \times 500 \text{ mm}^2$ $q_{rep} = 5,75 \text{ kN/m}^2$ 6.10a: $q_{d1} = 5,64 \text{ kN/m}^2$ 6.10b: $q_{d2} = 6,75 \text{ kN/m}^2$ 6.10a: $F_{d1} = 1,6 \text{ kN}$ 6.10b: $F_{d2} = 4,1 \text{ kN}$

resultaten:

tgv q_d $\sigma_{d,gr.} = 0,007 \text{ N/mm}^2$ $d = 40 \text{ mm}$ $M_d = 0,8 \text{ kNm}$ $A_s = 54 \text{ mm}^2 / \text{m}$ $A_{s,min 1} = 99 \text{ mm}^2 / \text{m}$ $A_{s,min 2} = 65 \text{ mm}^2 / \text{m}$ tgv F_d $\sigma_{d,gr.} = 0,021 \text{ N/mm}^2$ $d = 40 \text{ mm}$ $M_d = 2,6 \text{ kNm}$ $A_s = 166 \text{ mm}^2 / \text{m}$ $A_{s,min 1} = 99 \text{ mm}^2 / \text{m}$ $A_{s,min 2} = 199 \text{ mm}^2 / \text{m}$

toepassen: #8 - 150 (335) (onderwapening)

controles:

controle M_u : $N_s = 145,7 \text{ kN}$ $X_u = 11,7 \text{ mm}$ $M_u = 5,2 \text{ kNm}$ akkoord

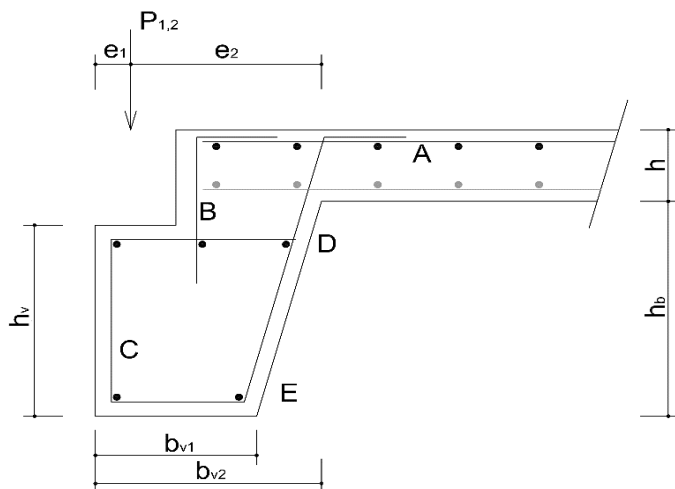
controle scheurvorming:

 $\sigma_s = 183,3 \text{ N/mm}^2$ $w_k = 0,3 \text{ mm}$ $\varnothing_{km} \leq 32 \text{ mm}$ akkoord

OF

 $s \leq 300 \text{ mm}$ akkoord

4.3.2 vorstrand

**gegevens:**

betonkwaliteit: C20/25
 dekking algemeen c_{nom} : 35 mm
 dekking bovenzijde vloer c_{nom} : 20 mm

staalkwaliteit: B500A/B
 bouwcategorie: A (woon- en verblijfsruimtes)
 gevolgklasse: CC1

vloer:

vloerhoogte h : 150 mm
 keuze bovenwapening: #8 mm $d = 118$ mm

vorstrand:

vorstrandbreedte b_{v1} : 400 mm
 vorstrandbreedte b_{v2} : 400 mm
 vorstrandhoogte h_v : 400 mm
 totale hoogte h_b : 700 mm
 keuze beugelwapening: 6 mm $d = 362$ mm
 keuze langswapening: 10 mm $d = 354$ mm
 positie belasting P_1 : $e_1 = 100$ mm $e_2 = 300$ mm (binnenblad)
 positie belasting P_2 : $e_1 = 0$ mm $e_2 = 400$ mm (buitenblad)

belastingen:

vloer: zie par. 3.3.3

perm. bel. G_k : 3,75 kN/m² (incl. eigen gewicht)
 ver. bel. Q_k : 2,00 kN/m²
 6.10a: $q_{d1} = 5,64$ kN/m²
 6.10b: $q_{d2} = 6,75$ kN/m²

vorstrand: zie par. 4.3.2

P_1 : perm. bel. g_k :	25,00 kN/m
P_1 : ver. bel. q_k :	79,30 kN/m
6.10a:	$q_{d1} = 73,20$ kN/m
6.10b:	$q_{d2} = 134,06$ kN/m

P_2 : perm. bel. g_k :	0,00 kN/m
P_2 : ver. bel. q_k :	0,00 kN/m
6.10a:	$q_{d1} = 0,00$ kN/m
6.10b:	$q_{d2} = 0,00$ kN/m

resultaten:

vloer:

moment M_d tgv vorstrand:	41,2 kNm		
trekkracht F_d tgv M_d :	349,1 kN		
benodigde wapening A_s :	802 mm ² /m		
minimumwap. $A_{s,min1}$:	179 mm ² /m	(W: 3,75E3 cm ³	$M_{E,min}$: 8,3 kNm)
minimumwap. $A_{s,min2}$:	1003 mm ² /m		

toepassen: #8 - 150 (335) (> 179: akkoord) (A+B)

vorstrand:

moment M_d :	2,78 kNm		
vorstrandbelasting q_d :	138,9 kN /m	(incl. e.g. vorstrand)	
benodigde wapening A_s :	20 mm ² /m		
minimumwap. $A_{s,min1}$:	416 mm ² /m	(W: 26,67E3 cm ³	$M_{E,min}$: 58,9 kNm)
minimumwap. $A_{s,min2}$:	25 mm ² /m		

toepassen: 6 - 300 (94) (> 25: akkoord, uitvoeren als beugels) (C)

dwarskracht V_{ed} :	138,9 kN /m		
schuifspanning v_{Ed} :	0,98 N/mm ²		
afschuifdraagvermogen $v_{Rd,c}$:	0,36 N/mm ²	dwarskrachtwapening toepassen	
$A_{sw} = v_{Ed} * b * s / (0,9 * f_{yd} * \cot \theta)$:	300 mm ² /m		

toepassen: 6 - 100 over 1,20 m breedte (339)

langswapening:

minimumwap. $A_{s,min}$:	166 mm ²	(W: 10,67E6 cm ³	$M_{E,min}$: 23,6 kNm)
---------------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------------

toepassen: 5 Ø 10 (393) (D+E: 3 boven, 2 onder)