

Statische Berekening

Project : COA Meentweg 168 De Meern
Projectnummer : 2975
Opdr.gever : PASCAD Bouwadvies

Berekeningen worden uitgevoerd volgens:

NEN 8700	(versie 2011)	Grondslagen constructieve veiligheid van bestaande bouw
NEN-EN 1990	(incl. NB)	Eurocode 0 Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	(-1-1 t/m -1-7 incl NB's)	Eurocode 1 Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	(-2-1 t/m -2-2 incl NB's)	Eurocode 2 Betonconstructies
NEN-EN 1993	(-3-1 t/m -6 incl NB's)	Eurocode 3 Staalconstructies
NEN-EN 1994	(-4-1 t/m -4-2 incl NB's)	Eurocode 4 Staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	(-5-1 t/m -2 incl NB's)	Eurocode 5 Houtconstructies
NEN-EN 1996	(-6-1 t/m -2 incl NB's)	Eurocode 6 Constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	(- t/m -2 incl NB's)	Eurocode 7 Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	(-1 en -3)	Eurocode 9 Aluminium constructies

Harderwijk : 27-09-2019

Adviseur :

Gecontroleerd (EC 0, B4) :

Inhoudsopgave

1	ALGEMEEN	3
2	NADER UIT TE WERKEN CONSTRUCTIE	4
3	CONSTRUCTIEOVERZICHTEN	4
4	BELASTINGAANNAMEN VOLGENS NEN-EN 1991-1-1	4
5	STABILITEIT	5
6	HOUTCONSTRUCTIES	5
6.1	GORDING 70X165 MM H.O.H. 1300 MM	5
6.2	PLAT DAK DAKKAPEL 59X156 MM H.O.H. 610 MM	6
6.3	BESTAAND SPANT TPV DAKKAPEL LINKS	7
6.4	SLAPER 96X196 MM	7
6.5	RANDLIGGER 71X221 MM	12
6.6	PLAT DAK 71X196 MM H.O.H. 610 MM	16
7	STAALCONSTRUCTIES	18
7.1	LATEI 1 L150X100X10 OPL = 150 MM	18
7.2	LATEI 2 L100X100X10 OPL = 100 MM	18
7.3	LATEI 3 L150X100X10 OPL = 150 MM	18
7.4	LATEI 4 L100X100X10 OPL = 100 MM	18
7.5	LIGGER 5 HEA240 OF HEB220	19
7.6	KOLOM K1 K80.80.8 CF S275	26
7.7	CONTROLE PENANT P1	28
7.8	CONTROLE PENANT P2	29
8	FUNDERING	30
8.1	FUNDERING RECHTER ZIJGEVEL	30
8.1.1	<i>Belastingen bestaande situatie:</i>	30
8.1.2	<i>Belastingen nieuwe situatie:</i>	32
8.1.3	<i>Controle</i>	33
8.2	FUNDERING NIEUW	34
8.3	PALEN	55
9	ALGEMENE RICHTLIJNEN	56
9.1	CONSTRUCTIE LEGENDA ALGEMEEN	56
9.2	MILIEUKLASSEN BETON	57
9.3	WEERFASSEN INSITU BETON	58
9.4	BEHANDELING EN BEVESTIGING STAALCONSTRUCTIES	59
9.5	LEGENDA HOUTSKELETBOUW	60
9.6	ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN HEIWERK	62
9.7	KALENDERSTAAT HEIWERK	63

1 Algemeen

Het gebouw is vroeger gekwalificeerd als zijnde een woning (1976).

De toekomstige status van het gebouw is een bijeenkomstgebouw.

Tav de nieuwe constructie onderdelen wordt gerekend met:

→ CC2

→ Referentieperiode 50 jaar

Voor alle bestaande constructieonderdelen mbt verbouw wordt gerekend met de NEN8700.

Hieronder is een tabel weergegeven uit de NEN8700 met de partiele belastingsfactoren voor de uiterste grenstoestanden bij verbouw

Tabel A1.2(B) en (C) — Partiele belastingsfactoren (γ) voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO

Factoren bij verbouw				
Belastingscombinaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind *	Veranderlijke wind maatgevende belasting *
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,15	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,30 (1,20)	0,90	1,30	1,40
Gevolgklasse 3	1,40 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)
(Vgl. 6.10b)	$\xi \gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,05	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,15	0,90	1,30	1,40
Gevolgklasse 3	1,25 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

De algehele constructieonderdelen als dak, vloeren en liggers zullen in de nieuwe toestand bij functiewijziging worden verhoogd van woonfunctie naar bijeenkomstfunctie. De destijds gehanteerde veiligheidsfactoren bij woningbouw waren voor permanent en veranderlijk 1,7.

Het gebouw dateert uit 1976 (referentietijd 43 jaar), indien de vloeren dik 180 mm worden gecontroleerd zal de uiterste grenstoestand bedragen:

$$1.7 * ((0,18 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^2 + 2,50)) = 13,6 \text{ kN/m}^2$$

In de nieuwe situatie volgens NEN8700 is de rekenwaarde van de belasting

$$6.10.a \quad 1,2 * (0,18 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^2) + 1,3 \cdot 0,4 \cdot 2,55 \text{ kN/m}^2 = 7,90 \text{ kN/m}^2$$

$$6.10.b \quad 1,15 * (0,18 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^2) + 1,3 \cdot 1 \cdot 2,55 \text{ kN/m}^2 = 9,60 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Controle} \quad \gamma = 1,15 \cdot 9,6 / 13,6 = 0,82 < 1 \text{ Accoord}$$

2 Nader uit te werken constructie

De berekening maakt de constructie aannemelijk op hoofdlijnen ten behoeve van de aanvraag bouwvergunning. Namens de opdrachtgever verzoeken wij dan ook tot uitstel van de gedetailleerde constructie zoals bedoeld in de MOR.

3 Constructieoverzichten

Voor de constructie overzichten wordt verwezen naar de constructietekeningen van Kooij en Dekker Ingenieursbureau BV

4 Belastingaannamen volgens NEN-EN 1991-1-1

Dak schuin bestaand	G _k	dakpannen + -latten	0,45 kN/m ²			
		geïsoleerde dakplaat	0,10			
		<u>gordingen</u>	<u>0,10</u>			
		totaal	G _k = 0,65 kN/m ² in het dakvlak			
	Q _k	wind: gebied III, onbebouwd, h = 7,5 m1 → Q _{p;50} = 0,66 kN/m ² Overige veranderlijke belasting volgens Eurocode 1; ψ ₀ = 0				
Dak plat nieuw	G _k	dakbedekking	0,10 kN/m ²			
		geïsoleerde dakplaat	0,10			
		plafond	0,15			
		<u>balklaag</u>	<u>0,15</u>			
		totaal	0,50 kN/m ²			
	Q _k	Veranderlijke belasting volgens Eurocode 1; ψ ₀ = 0				
Zoldervloer bestaand	G _k	beschot	0,10 kN/m ²	Q _k	0,70 kN/m ²	ψ ₀ = 0,7
		houten balklaag	0,15			
		plafond	0,15			
		<u>separaties</u>	<u>0,00</u>			
		totaal	0,40 kN/m ²		0,70 kN/m ²	
Verd. vloer bestaand	G _k	afwerkvloer 50 mm	1,00 kN/m ²	Q _k	1,75 kN/m ²	ψ ₀ = 0,4
		betonvloer 180mm	4,50			
		<u>separaties</u>	<u>0,80</u>			
		totaal	5,50 kN/m ²			
BG vloer nieuw	G _k	afwerkvloer 100 mm	2,00 kN/m ²	Q _k	1,75 kN/m ²	ψ ₀ = 0,4
		PS-combinatievloer	2,00			
		<u>separaties</u>	<u>0,80</u>			
		totaal	4,00 kN/m ²			
Wanden		kalkzandsteen C12 E100	1,8 kN/m ²			
		kalkzandsteen C12 E120	2,16 kN/m ²			
		baksteen 100	2,0 kN/m ²			

5 Stabiliteit

Het dakvlak en de verdiepingsvloer verzorgen samen met de gevels stabiliteit. Een nadere berekening is niet benodigd.

6 Houtconstructies

6.1 Gording 70x165 mm h.o.h. 1300 mm

De bestaande gording is een tweevelds opgelegde gording. Door toevoeging van het nieuwe dakkapel is deze nu opgedeeld in een enkelvelds gording die hieronder wordt gecontroleerd.

Technosoft Construct release 6.07a

26 sep 2019

 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : Z:\2975 COA Meentweg 168 De Meern\2975 Constructie\Invoerbestanden\constructieonderdelen.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

2975 Gording

zadeldak enkele buiging

Algemene gegevens

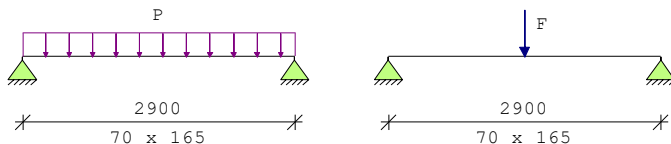
B x H [mm]	: 70 x 165	Sterkteklasse	: C18
Overspanning [mm]	: 2900	Klimaatklasse	: I
Aantal zijdl. steunen	: -	Referentie periode [j]	: 50
Oplegglengte [mm]	: 60		
Hoh in het dakvlak [mm]	: 1300		
Helling	: 32.00		
Beschot sterkteklasse	: C18		
Dikte beschot [mm]	: 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374.0
Windgebied	: 3	Terrein	: Onbebouwd
Gebouw L x B x H [m]	: 11.00 x 20.00 x 3.20		

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	: 0.65
Isolatie	: 0.00
Extra gewicht	: 0.00
Totaal [kN/m ²]	: 0.65

Veranderlijke belastingen

F_{rep} [kN]	: 1.50
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 1.00
Wind $Q_{p,prob}$ [kN/m ²]	: 0.49 (= $C_{prob}^2 \times Q_p = 1.00^2 \times 0.49$)
Sneeuw vormfactor μ_1	: 1.00



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

Formule 6.10a:	γ_G : 1.35	γ_Q : 1.50
Formule 6.10b:	ξ_{γ_G} : 1.20	γ_Q : 1.50
Perm.bel. gunstig	: 0.90	

 Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1) γ_M [-]: 1.30

Stabiliteit

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

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit m.b.t. gebruiksfase volgens par.6.3.3:

Belastingcombinatie wind omhoog (opbuigend moment):

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

Resultaten (maatgevende combinaties)

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

 k_m [-] : 0.70 par(6.1.6)

			eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	$= 0.36 < 2.09 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.17
Geconc. belasting	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.30 / 1.35 + 0.45 / 2.03 = 0.44$	
Geconc. belasting	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 7.20 < 11.08 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.65
Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding.				
Geconc. belasting	u_{bij}		$= 4.42 < 11.60 \text{ [mm]}$	0.38
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$		$= 7.22 < 11.60 \text{ [mm]}$	0.62

Aanwezig is een gording 70x165 mm. Aan de andere kant van het dakvlak is een gording 70x185 mm aanwezig. Deze is niet maatgevend dus akkoord.

6.2 Plat dak dakkapel 59x156 mm h.o.h. 610 mm

2975 Plat dak dakkapel

Algemene gegevens

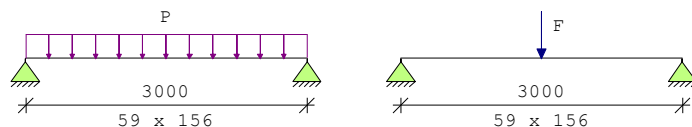
B x H	[mm] :	59 x 156	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	3000	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	60	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	610	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:		C18			
Dikte beschot	[mm] :	18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	:	4374

Permanente belastingen

EG balklaag	:	0.50
Extra belasting	:	0.00
Totaal [kN/m ²]	:	0.50

Veranderlijke belastingen

$F_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	:	1.20 = 1.20 + 0.00
Ψ_0 [-]	:	0.00
Ψ_2 [-]	:	0.00
F_{rep} [kN]	:	1.50
F_{rep} oppervlak [m ²]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	0.77



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

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

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

γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :

		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.60	59	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.70	59	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.60	59	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.90	59	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)

			eis	u.c.
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 6.88 < 9.69 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.71
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	$= 0.32 < 1.83 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.17
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.61 / 1.18 + 0.00 / 1.18 = 0.52$	
Verdeelde belasting	u_{bij}		$= 5.74 < 9.00 \text{ [mm]}$	0.64
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$		$= 7.66 < 12.00 \text{ [mm]}$	0.64
Resonantie : eerste eigen frequentie			$= 12.83 > 3.00 \text{ [Hz]}$	0.23

6.3 Bestaand spant tpv dakkapel links

De belasting op het bestaande spant was:

$$0,6 \cdot 6,0 \text{ m} \cdot 0,77 \text{ kN/m}^2 = 2,77 \text{ kN/m}$$

De belasting op het bestaande spant wordt:

$$0,5 \cdot 3,0 \text{ m} \cdot 0,77 \text{ kN/m}^2 + 0,5 \cdot 3,0 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ kN/m}^2 + 1,0 \text{ m} \cdot 0,60 \text{ kN/m}^2 = 2,51 \text{ kN/m}$$

$$2,51 \text{ kN/m} < 2,77 \text{ kN/m} \quad \text{Akkoord}$$

6.4 Slaper 96x196 mm

Belasting q1 (kN/m ¹)		G	Q	ψ
uit gording	0,65 m · 0,77(0,52) kN/m ²	1,40	0,34	0
uit dakkapel	1,00 m · 0,50(1,20) kN/m ²	0,50	1,20	0
uit hsb wang	1,00 m · 0,60 kN/m ²	<u>0,60</u>	<u>0,00</u>	
		2,50	1,54	

Belasting q2 (kN/m ¹)		G	Q	ψ
uit gording	1,65 m · 0,77(0,52) kN/m ²	<u>1,27</u>	<u>0,86</u>	0
		1,27	0,86	

Technosoft Raamwerken release 6.24a

26 sep 2019

Project.....: 2975 - COA Meentweg 168 De Meern
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Bestand.....: z:\2975 coa meentweg 168 de meern\2975
 constructie\invoerbestanden\2975 hout\2975 slaper.rww

Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 2) Gebruiksgrenstoestand:
 Lineaire-elasticiteitstheorie

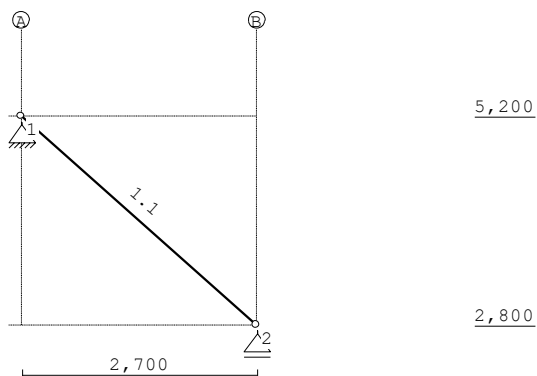
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	2.800	5.200
2	B	2.700	2.800	5.200

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	2.800	-0.151	2.700
2	5.200	-0.151	2.700

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	0.0	0.0	0.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 96*196	1:C18	1.8816e+04	6.0236e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	96	196	98.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	5.200
2	2.700	2.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	1	1:B*H 96*196	NDM	NDM	3.612	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	2	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	12.00	Gebouwhoogte.....	5.20
Niveau aansl.terrein.....	0.00		

STAFTYPEN

Type	staven
7:Dak.	: 1

BELASTINGGEVALLEN

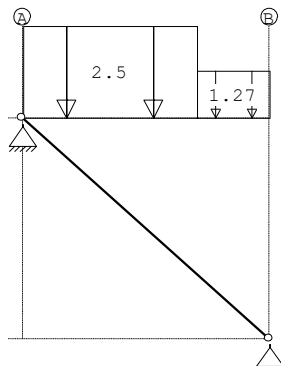
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
3	Ver. bel. pers. ed. (F-rep)	3
4	Sneeuw	22 Sneeuw A

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

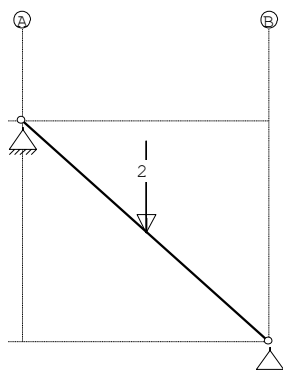

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	3:QZgeProj.	-2.50	-2.50	0.800	0.000			
1	3:QZgeProj.	-1.27	-1.27	0.000	1.900			

BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

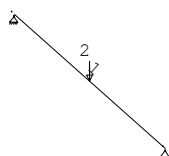

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	10:PZGeproj.	-2.00	1.806			0.0	0.0	0.0

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

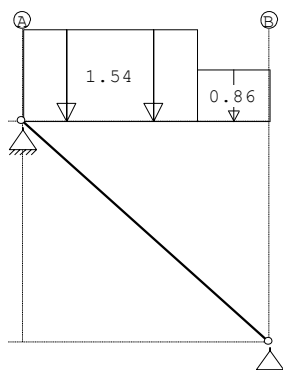

SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: F-rep

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	1	

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw


STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.54	-1.54	0.800	0.000	0.0	0.2	0.0
1	3:QZgeProj.	-0.86	-0.86	0.000	1.900	0.0	0.2	0.0

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

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	$Q_{k,3}$
4 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
5 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
6 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
7 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
8 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
9 Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
10 Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
11 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,4}$
12 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

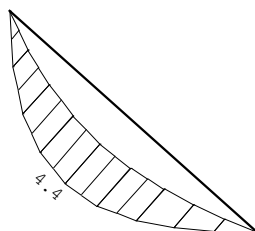
BC Staven met gunstige werking

- 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

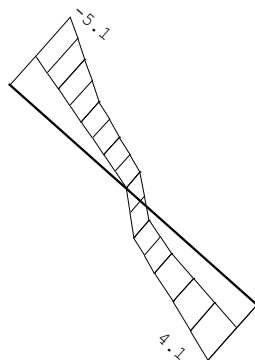
2e orde

Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

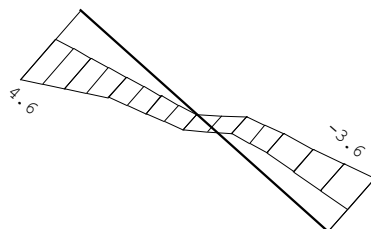
2e orde

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

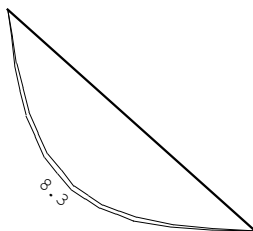
Fundamentele combinatie


REACTIES

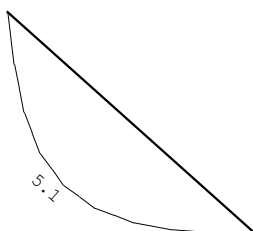
2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	2.91	6.90		
2			2.28	5.44		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie

REACTIES 1e orde Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	4.23	5.23		
2			3.54	4.15		

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Blijvende combinatie

REACTIES 1e orde Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	3.23	
2		2.54	

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	0.0*h boven: onder:	3.61 3.61	2*1,806 0;3.612

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$		
1	96	196	3612	nvt	3612	63.8	130.4	1.113	2.273	0.2	1.201	3.280	0.606	0.177

TOETSING SPANNINGEN
Staafl 1 **BC / Sit.** 3 / 1 **UC frm(6.23)** 0.67

Maatg. is norm.drukr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staafl

Positie	1806 [mm]				
Breedte	96.00 [mm]	Hoogte	196.00 [mm]	Materiaal	C18
k_{mod}	0.80 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_{h(fmk, fto k)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	11.08 [N/mm ²]	$f_{c,0,d}$	11.08 [N/mm ²]	$f_{t,0,d}$	6.77 [N/mm ²]
$f_{v,d}$	2.09 [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$	1.35 [N/mm ²]	$f_{t,90,d}$	0.25 [N/mm ²]
N	-1.09 [kN]	D	1.24 [kN]	M	4.52 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.06 [N/mm ²]	τ_d	0.10 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-7.36 [N/mm ²]
$k_{c,z}$	0.18 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	4004.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	54.96 [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	0.57 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Dak	3612	Nee Nee	9 1	6.3	14.4 0.004	11.4	14.4 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Dak	3612	Nee Nee	8 1	8.3	14.4 0.004

6.5 Randligger 71x221 mm

Belasting (kN)

uit slaper

zie voorgaande berekening

G	Q	ψ
3,20	2,00	0

Technosoft Raamwerken release 6.24a

26 sep 2019

Project.....: 2975 - COA Meentweg 168 De Meern
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Bestand.....: z:\2975 coa meentweg 168 de meern\2975
 constructie\invoerbestanden\2975 hout\2975 randligger.rww

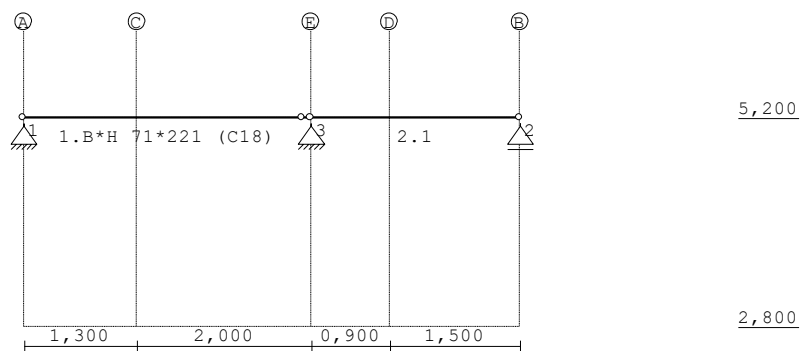
Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 2) Gebruiksgrenstoestand:
 Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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)

GEOMETRIE

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	2.800	5.200
2	B	5.700	2.800	5.200
3	C	1.300	2.800	5.200
4	D	4.200	2.800	5.200
5	E	3.300	2.800	5.200

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	2.800	0.000	5.700
2	5.200	0.000	5.700

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
----	--------------	--------------------------------	------	--------------	-------	-------------

1	C18	9000	0.0	0.0	0.00	5.0000e-06
---	-----	------	-----	-----	------	------------

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*221	1:C18	1.5691e+04	6.3864e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	221	110.5	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	5.200
2	5.700	5.200
3	3.300	5.200

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 71*221	NDM	ND-	3.300	
2	3	2	1:B*H 71*221	NDM	NDM	2.400	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	2	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	12.00	Gebouwhoogte.....	5.20
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

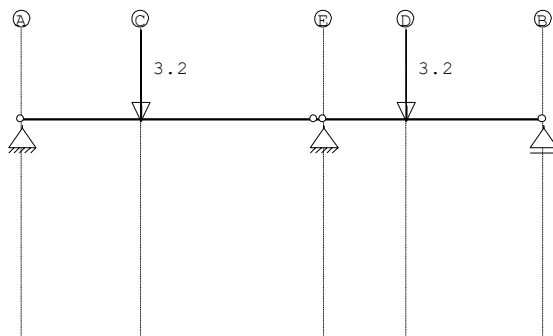
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Sneeuw	22 Sneeuw A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

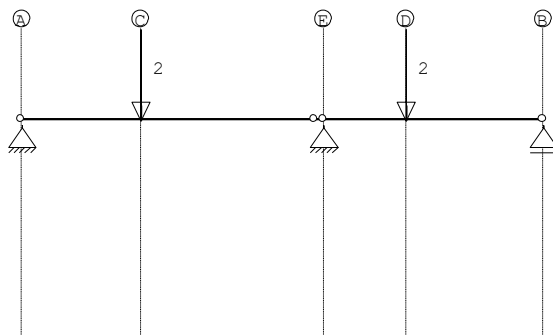

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	10:PZGepro.	-3.20		1.300				
2	10:PZGepro.	-3.20		0.900				

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw


STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	10:PZGepro.	-2.00		1.300		0.0	0.0	0.0
2	10:PZGepro.	-2.00		0.900		0.0	0.0	0.0

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

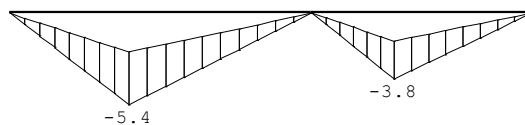
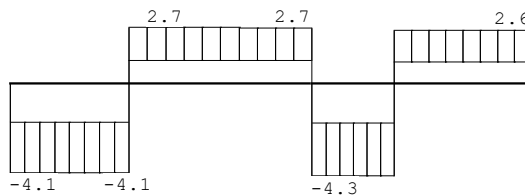
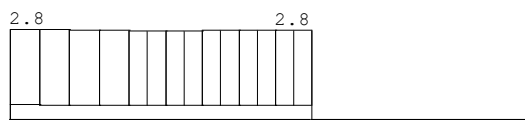
BELASTINGCOMBINATIES

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.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00 $G_{k,1}$
7	Freq.	1.00 $G_{k,1}$
8	Blij.	1.00 $G_{k,1}$

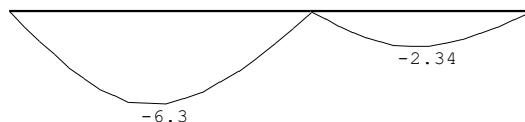
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

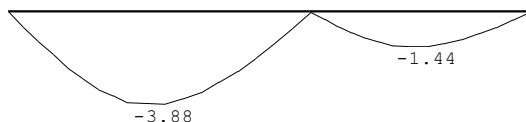
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.79	-0.50	1.75	4.15		
2			1.08	2.56		
3	0.50	2.79	2.93	6.97		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie


REACTIES 1e orde				Karakteristieke combinatie
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	3.15		
2		1.95		
3	0.00	5.30		

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm]		Blijvende combinatie
-----------------------------	--	----------------------



REACTIES 1e orde				Blijvende combinatie
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	1.94		
2		1.20		
3	0.00	3.26		

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	C_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aangr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	0.0*h	boven: 5.70 onder: 5.70	1*5,7 1*5,7

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc, y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel, y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c, y}$	$k_{c, z}$		
1	71	221	3300	nvt	5700	89.3	278.1	1.558	4.849	0.2	1.839	12.709	0.355	0.041
2	71	221	2400	nvt	5700	89.3	278.1	1.558	4.849	0.2	1.839	12.709	0.355	0.041

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.33)	0.88
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(3)) aan bovenzijde staaf					
Positie	1299 [mm]				
Breedte	71.00 [mm]	Hoogte	221.00 [mm]	Materiaal	C18
k_{mod}	0.90 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_h(f_{mk}, f_{tok})$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	12.46 [N/mm ²]	$f_{c,0,d}$	12.46 [N/mm ²]	$f_{t,0,d}$	7.62 [N/mm ²]
$f_{v,d}$	2.35 [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$	1.52 [N/mm ²]	$f_{t,90,d}$	0.28 [N/mm ²]
N	2.79 [kN]	D	2.70 [kN]	M	-5.36 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.18 [N/mm ²]	τ_d	0.26 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-9.27 [N/mm ²]
$k_{c,z}$	0.08 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	5589.50 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	19.10 [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	0.97 [-]	$k_{crit,y}$	0.83 [-]

TOETSING SPANNINGEN

Staal	2	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.33)	0.64
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(3)) aan bovenzijde staaf					
Positie	899 [mm]				
Breedte	71.00 [mm]	Hoogte	221.00 [mm]	Materiaal	C18
k_{mod}	0.90 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_h(f_{mk}, f_{tok})$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	12.46 [N/mm ²]	$f_{c,0,d}$	12.46 [N/mm ²]	$f_{t,0,d}$	7.62 [N/mm ²]
$f_{v,d}$	2.35 [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$	1.52 [N/mm ²]	$f_{t,90,d}$	0.28 [N/mm ²]
N	-0.00 [kN]	D	2.56 [kN]	M	-3.85 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm ²]	τ_d	0.25 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-6.66 [N/mm ²]
$k_{c,z}$	0.10 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	5589.50 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	19.10 [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	0.97 [-]	$k_{crit,y}$	0.83 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	5700	Nee Nee	6 1	-4.8	-22.8 0.004	-8.6	-22.8 0.004
2	Dak	5700	Nee Nee	6 1	-1.8	-22.8 0.004	-3.2	-22.8 0.004

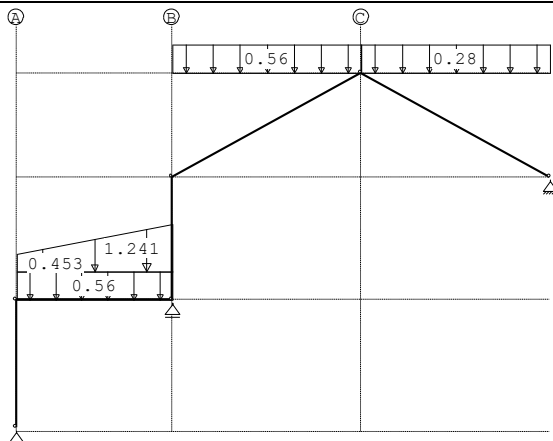
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	5700	Nee Nee	5 1	-6.3	-22.8 0.004
2	Dak	5700	Nee Nee	5 1	-2.3	-22.8 0.004

6.6 Plat dak 71x196 mm h.o.h. 610 mm

Studie sneeuwophoping: BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C



Aan de hand van de studie sneeuwophoping hierboven is er voor de sneeuwbelasting aangenomen: $(2/3) \cdot 1,24 \text{ kN/m}^2 + 0,56 \text{ kN/m}^2 = 1,40 \text{ kN/m}^2$

2975 Plat dak
Algemene gegevens

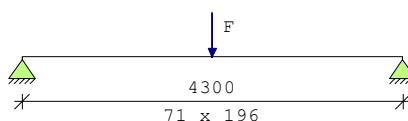
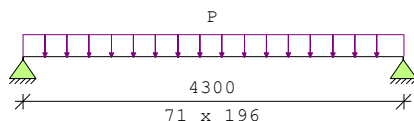
B x H	[mm]	71 x 196	Sterkteklasse	C18
Overspanning	[mm]	4300	Klimaatklasse	I
Opleglengte	[mm]	60	Referentie periode [j]	50
H.o.h. afstand	[mm]	610	Min. eigenfreq. [Hz]	3
Beschot sterkteklasse		C18		
Dikte beschot	[mm]	19	$E_{0,mean} \times I$ [Nm²/m]	5144

Permanente belastingen
 G_{rep}

EG balklaag	:	0.50
Extra belasting	:	0.00
Totaal [kN/m²]	:	0.50

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m²]	:	1.40 = 1.40 + 0.00
Ψ_0 [-]	:	0.00
Ψ_2 [-]	:	0.00
F_{rep} [kN]	:	1.50
F_{rep} oppervlak [m²]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	0.76


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

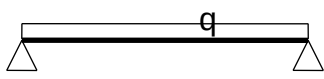
Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.60	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.70	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.60	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.90	71	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	$= 7.54 < 9.69 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.78
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13) $\tau_{v,d}$	$= 0.31 < 1.83 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.17
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.74 / 1.18 + 0.00 / 1.18 = 0.63$	
Verdeelde belasting u_{bij}	$= 11.51 < 12.90 \text{ [mm]}$	0.89
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	$= 14.90 < 17.20 \text{ [mm]}$	0.87
Resonantie : eerste eigen frequentie	$= 9.64 > 3.00 \text{ [Hz]}$	0.31

7 Staalconstructies

7.1 Latei 1 L150x100x10 Opl = 150 mm

	belasting (kN/m ¹)		G	Q	ψ
	uit mw	0,7 m · 2,0 kN/m ²	1,40	0,00	
	eg ligger		<u>0,15</u>	<u>0,00</u>	
			1,55	0,00	

$$q_{rep} = 1,55 \text{ kN/m} \quad q_{Ed} = 1,90 \text{ kN/m}$$

Sterkte:	$M_{y;s;d} = 2,2 \text{ kNm}$	$M_{y;u;d} = 12,7 \text{ kNm}$	(akkoord)
Stijfheid:	$u_{eind} = 1,2 \text{ mm}$	$\cong 0,0004 \cdot l$	(akkoord)
Oplegging:	$R_{s;d} = 3 \text{ kN} \rightarrow$	opleglengte 150 mm	(accoord)

7.2 Latei 2 L100x100x10 Opl = 100 mm

Praktisch L100x100x10 Opl = 100mm

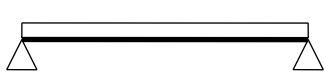
7.3 Latei 3 L150x100x10 Opl =150 mm

	belasting (kN/m ¹)		G	Q	ψ
	uit dak	2,15m · 0,50(1,40)kN/m ²	1,08	3,01	0
	uit mw	1,2 m · 2,0 kN/m ²	2,40	0,00	
	eg ligger		<u>0,20</u>	<u>0,00</u>	
			3,68	3,01	

$$q_{rep} = 6,70 \text{ kN/m} \quad q_{Ed} = 8,90 \text{ kN/m}$$

Sterkte:	$M_{y;s;d} = 7,0 \text{ kNm}$	$M_{y;u;d} = 12,7 \text{ kNm}$	(akkoord)
Stijfheid:	$u_{eind} = 2,9 \text{ mm}$	$\cong 0,0011 \cdot l$	(akkoord)
Oplegging:	$R_{s;d} = 11,2 \text{ kN} \rightarrow$	opleglengte 150 mm	(accoord)

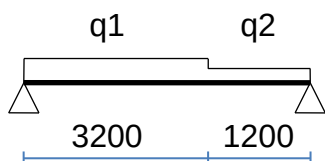
7.4 Latei 4 L100x100x10 Opl = 100 mm

	belasting (kN/m ¹)		G	Q	ψ
	uit dak	2,15m · 0,50(1,40)kN/m ²	1,08	3,01	0
	uit mw	0,7 m · 2,0 kN/m ²	1,40	0,00	
	eg ligger		<u>0,15</u>	<u>0,00</u>	
			2,63	3,01	

$$q_{rep} = 5,60 \text{ kN/m} \quad q_{Ed} = 7,70 \text{ kN/m}$$

Sterkte:	$M_{y;s;d} = 1,9 \text{ kNm}$	$M_{y;u;d} = 5,8 \text{ kNm}$	(akkoord)
Stijfheid:	$u_{eind} = 0,8 \text{ mm}$	$\cong 0,0005 \cdot l$	(akkoord)
Oplegging:	$R_{s;d} = 5,40 \text{ kN} \rightarrow$	opleglengte 100 mm	(accoord)

7.5 Ligger 5 HEA240 of HEB220



Belasting q1 (kN/m¹)

		G	Q	ψ
uit dak	3,80 m · 0,77(0,52) kN/m ²	3,00	2,0	0
uit zolder	3,80 m · 0,40(0,70) kN/m ²	1,50	2,7	0,7
uit balkon	1,40 m · 4,00(2,50) kN/m ² · 5,1/4,4	6,50	3,5	0,4
uit 1 ^e verd. vloer	2,20 m · 5,50(2,55) kN/m ²	12,1	5,6	0,4
uit mw	2,70 m · 3,80 kN/m ²	<u>10,3</u>	<u>0,0</u>	
		33,4		

Variabele belasting plat dak a.d.h.v. studie sneeuwophoping (zie 6.6): 1,24+0,56=1,80 kN/m²

Belasting q2 (kN/m¹)

		G	Q	ψ
uit dak	3,80 m · 0,77(0,52) kN/m ²	3,00	2,0	0
uit plat dak	0,31 m · 0,50(1,80) kN/m ²	0,20	0,6	0
uit zolder	3,80 m · 0,40(0,70) kN/m ²	1,50	2,7	0,7
uit 1 ^e verd. vloer	2,20 m · 5,50(2,55) kN/m ²	12,1	5,6	0,4
uit mw	2,70 m · 3,80 kN/m ²	<u>10,3</u>	<u>0,0</u>	
		27,1		

Toepassen: HEA240 S235

Alternatief: HEB220 S235

Technosoft Liggers release 6.31a

26 sep 2019

Project.....: 2975
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Bestand.....: z:\2975 coa meentweg 168 de meern\2975 constructie\invoerbestanden\2975 staal\2975
 stalen ligger 5.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

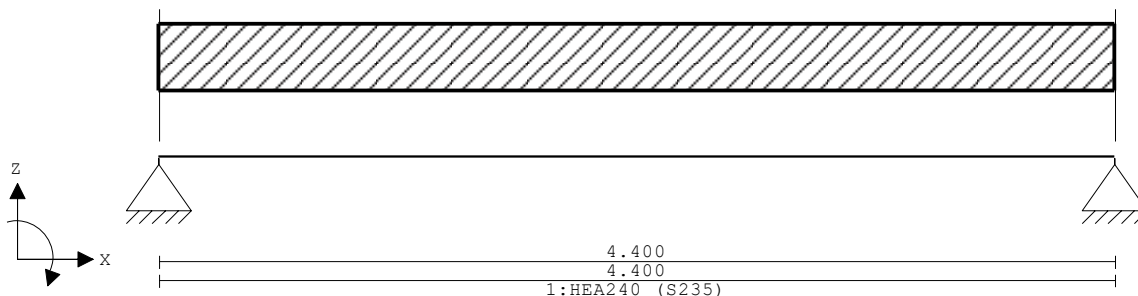
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)

LIGGER:1

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTE

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.400	4.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S355	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
2	HEB220	1:S235	9.1000e+03	8.0910e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	230	115.0					
2	0:Normaal	220	220	110.0					

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	4.400	4.400	1:HEA240	0.000	1:HEA240	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]	
1	0.000	4.400	4.400	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA240



2 HEB220


BELASTINGGEVALLEN

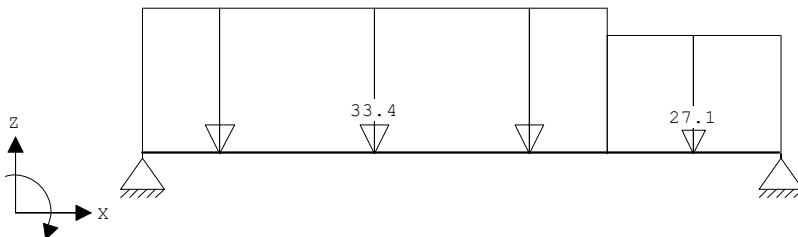
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanente belasting	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Vb; dak	0:Alles tegelijk	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Vb; zolder	0:Alles tegelijk	0.70	0.50	0.30	0.00
4	Vb; verdieping	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	1 Permanente belasting
2	Vb; dak	22 Sneeuw A
3	Vb; zolder	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Vb; verdieping	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanente belasting

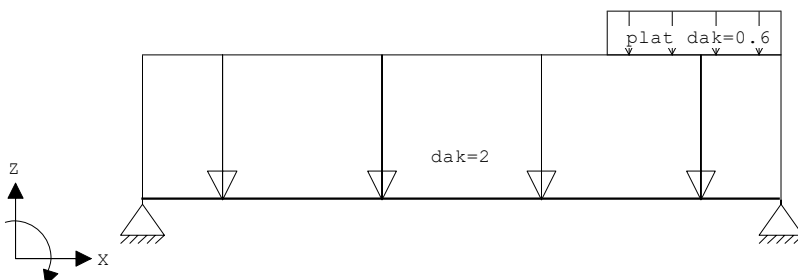

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-27.100	-27.100		3.200	1.200
2	1:q-last		-33.400	-33.400		0.000	3.200

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Vb; dak



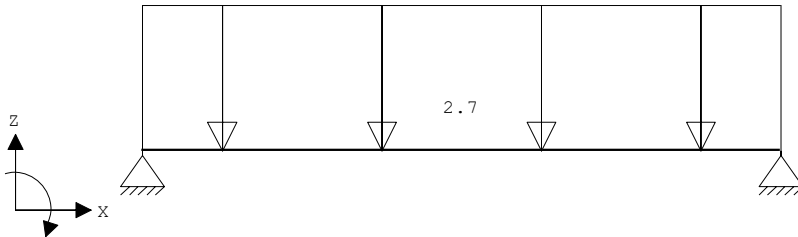
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Vb; dak

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	plat dak	-0.600	-0.600		3.200	1.200
2	1:q-last	dak	-2.000	-2.000		0.000	4.400

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Vb; zolder

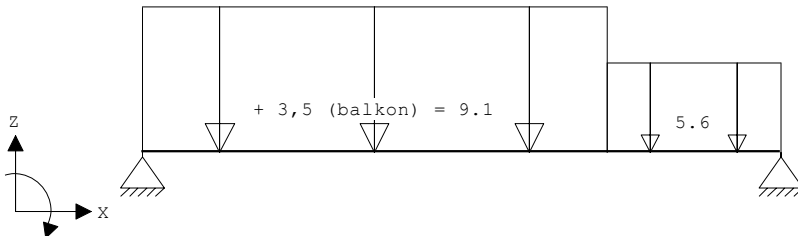

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Vb; zolder

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.700	-2.700		0.000	4.400

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Vb; verdieping


VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Vb; verdieping

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	+ 3,5 (balkon)	-9.100	-9.100		0.000	3.200
2	1:q-last		-5.600	-5.600		3.200	1.200

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	3	psi0	1.50	4	psi0	1.50			
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50	4	Extr	1.50			
5 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50	3	psi0	1.50	4	psi0	1.50
6 Fund.	1	Perm	0.90									
7 Fund.	1	Perm	0.90	3	psi0	1.50	4	psi0	1.50			
8 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
9 Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50	4	Extr	1.50			
10 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50	3	psi0	1.50	4	psi0	1.50
11 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
12 Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00	4	Extr	1.00			
13 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	psi0	1.00	4	psi0	1.00
14 Freq.	1	Perm	1.00									
15 Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00	4	psi1	1.00			
16 Quas.	1	Perm	1.00									
17 Quas.	1	Perm	1.00	3	psi2	1.00	4	psi2	1.00			
18 Blij.	1	Perm	1.00									

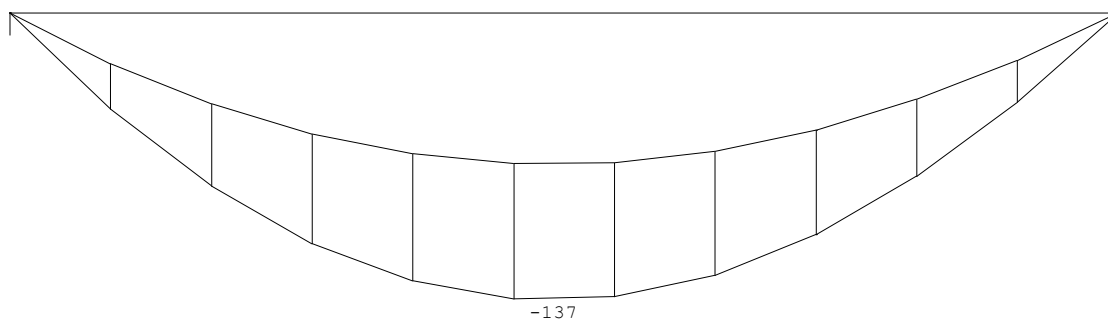
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

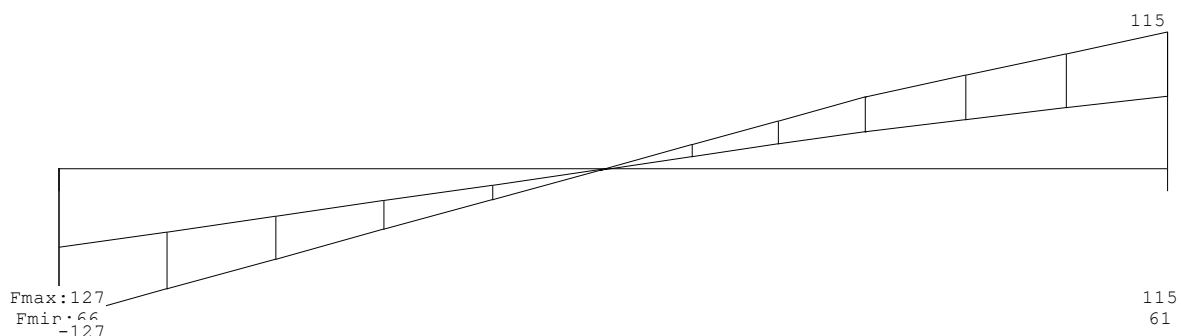
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Alle velden de factor:0.90
- 7 Alle velden de factor:0.90
- 8 Alle velden de factor:0.90
- 9 Alle velden de factor:0.90
- 10 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

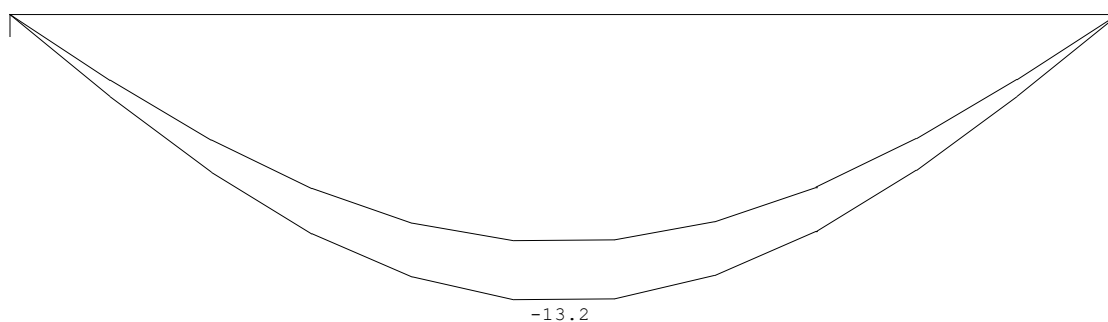

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

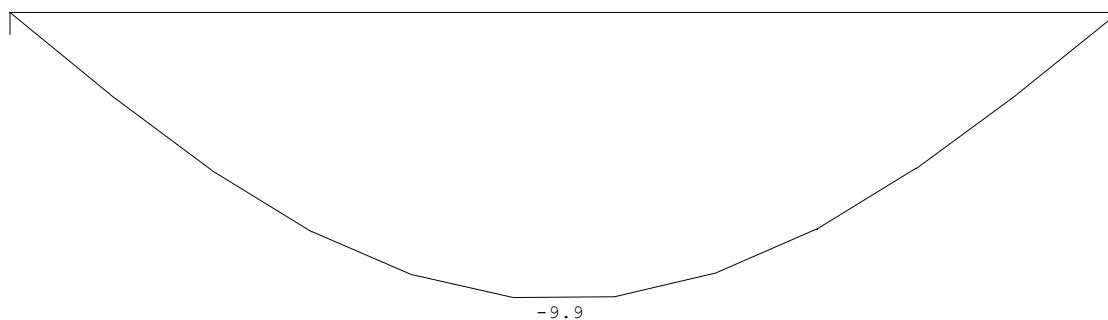
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	66.40	126.61	0.00	0.00
2	61.45	115.43	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA240	235	Gewalst	1
2	HEB220	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl. aangr.	Plts. 1 gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h boven:	4.40 4.400
	onder:	4.40 4.400

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl. nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	4	1	1	Staafl.	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.867	204 46

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

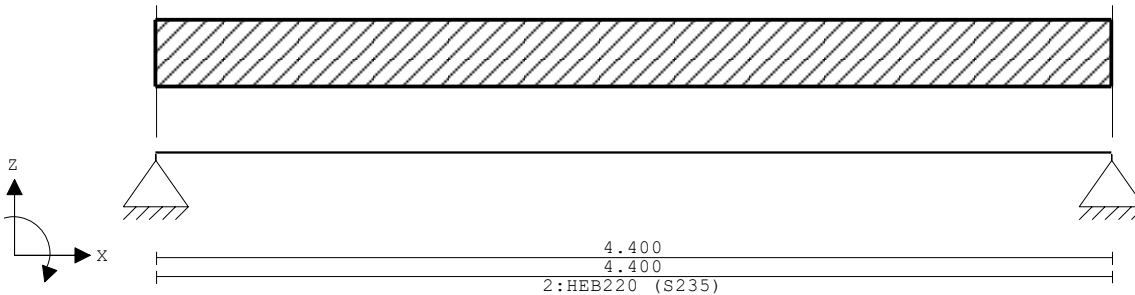
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	4.40	N	N	0.0 -13.2	12	1 Eind	-13.2	±17.6	0.004
		db					12	1 Bijk	-3.4	±13.2	0.003

LIGGER:2
GEOMETRIE

Ligger:2


VELDLENGTEN

Ligger:2

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.400	4.400

DOORSNEDEN

Ligger:2

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	4.400	4.400	2:HEB220	0.000	2:HEB220	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br. [mm]
1	0.000	4.400	4.400	1:Vast	

PROFIELVORMEN [mm]

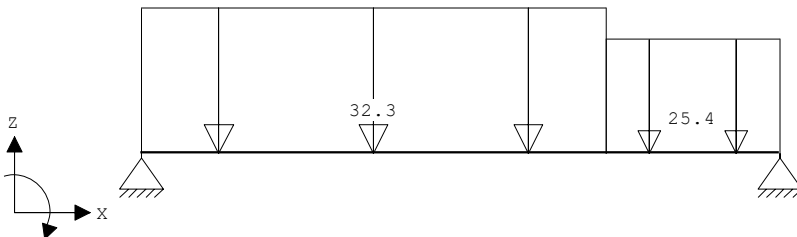
1 HEA240



2 HEB220


VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:1 Permenante belasting

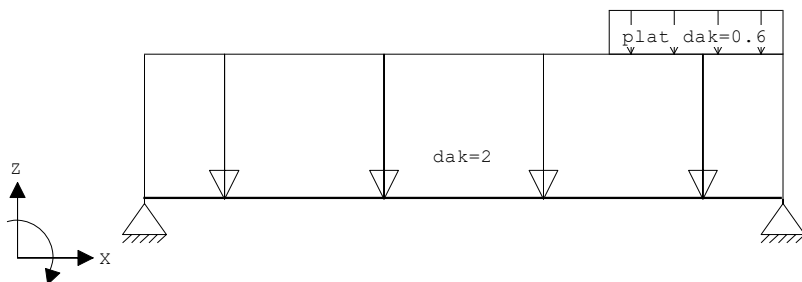

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:1 Permenante belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-25.400	-25.400		3.200	1.200
2	1:q-last		-32.300	-32.300		0.000	3.200

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:2 Vb; dak

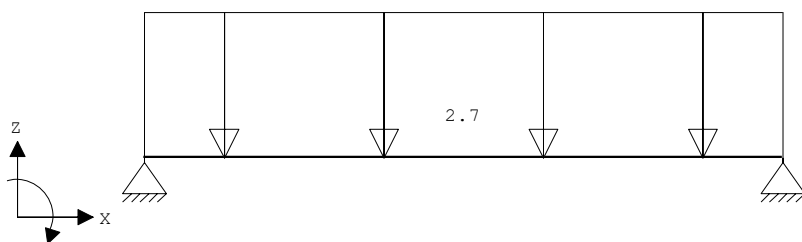

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:2 Vb; dak

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	plat dak	-0.600	-0.600		3.200	1.200
2	1:q-last	dak	-2.000	-2.000		0.000	4.400

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:3 Vb; zolder

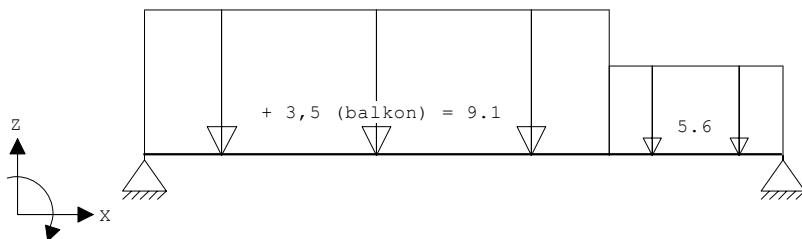

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:3 Vb; zolder

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.700	-2.700		0.000	4.400

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:4 Vb; verdieping

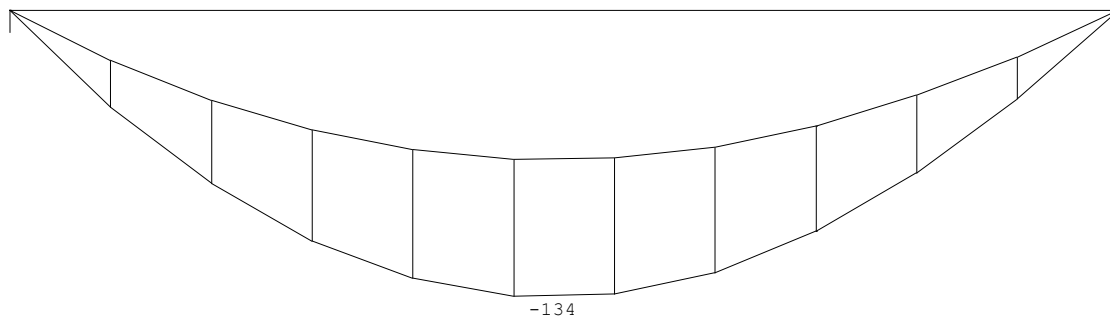

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:4 Vb; verdieping

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	+ 3,5 (balkon)	-9.100	-9.100		0.000	3.200
2	1:q-last		-5.600	-5.600		3.200	1.200

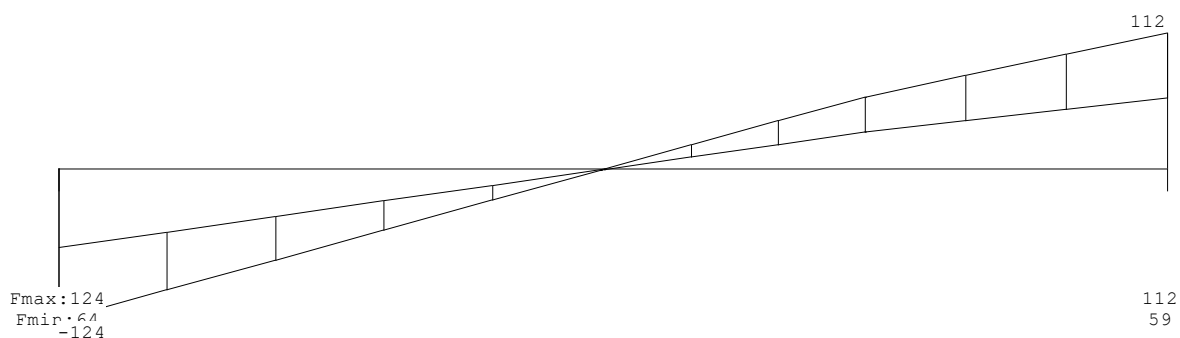
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

Ligger:2 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:2 Fundamentele combinatie

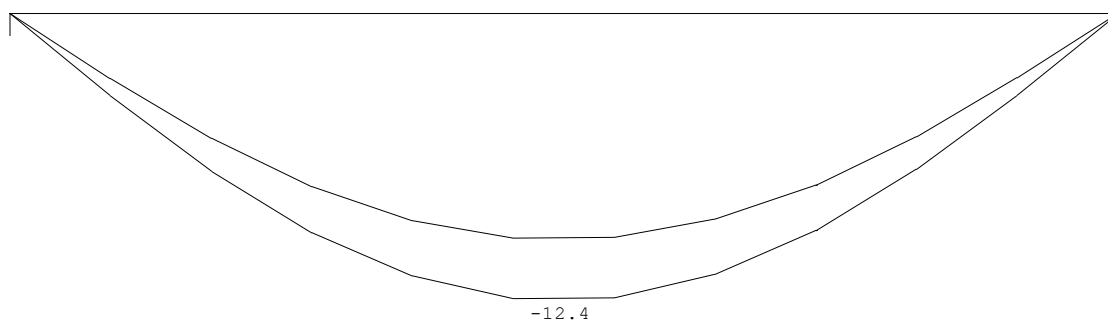

REACTIES

Ligger:2 Fundamentele combinatie

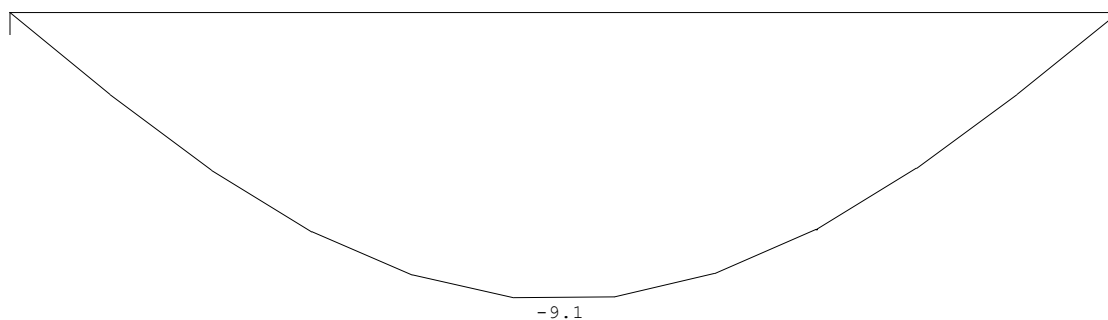
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	64.35	123.88	0.00	0.00
2	58.93	112.08	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:2 Karakteristieke combinatie


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:2 Blijvende combinatie


KIPSTABILITEIT

Ligger:2

Staa	Plts. aanr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	4.40 4.400
		onder:	4.40 4.400

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:2

Staa	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm²]	
1	2	4	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.747	176

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:2

Staa	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]
1	Vloer	db	4.40	N	N	0.0	-12.4	12	1 Eind	-12.4 ±17.6
		db						12	1 Bijk	-3.2 ±13.2

7.6 Kolom K1 K80.80.8 CF S275

N_{Ed} : Uit Ligger 5 (zie 7.6) = 127 kN
 $M_{Ed;toevallig}$: $0,05\text{m} \cdot 127\text{ kN}$ = 6,40 kNm

1. Staalkolom (NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016)

PROFIELGEGEVENS: KK80/8

Breedte	b	80 mm	Doorsnedeklasse		1
Hoogte	h	80 mm	Oppervlak	As	$2.08\text{e}+03\text{ mm}^2$
Flensdikte	tf	8.0 mm	Systeemplengte	Lsys	2.700 m
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	$420.9\text{e}+02\text{ mm}^3$	Lijfdikte	tw	8.0 mm
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	$538.9\text{e}+02\text{ mm}^3$	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	$420.9\text{e}+02\text{ mm}^3$
Sterkte klasse		S275H(EN - 10219-1)	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	$538.9\text{e}+02\text{ mm}^3$
			Vloeigrens staal	fy	275 N/mm ²

KRACHTEN

		A	B
Normaalkracht	Nc;Ed	-127.0 kN	-127.0 kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	2.4 kN	2.4 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	6.4 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Kniklengte Y'-as	L _{eff} Y	2.599 m	
Kniklengte Z'-as	L _{eff} Z	2.599 m	
Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum			

CAPACITEIT VAN HET PROFIEL

Normaalkrachtcapaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3,6.2.4)	Nc;Rd	573.17 kN
Dwarskrachtcapaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	165.46 kN
Dwarskrachtcapaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	165.46 kN
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	14.82 kNm
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	14.82 kNm

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

rho y'	0.00 -	alfa	0.00 -
rho z'	0.00 -	beta	0.00 -
MN;Vy;ud	14.29 kNm	MN;Vz;ud	14.29 kNm

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

Kipsteunen bovenflens:		Geen -	Kipsteunen onderflens:	Geen -
Tabel gebruikt		NB.NB.1	-	M 6.40
kNm				
		(1)		
Maatgevend veld	MBeta	0.00 -		0.00 -
	Boven	0.000 - 2.700 m	Ist	2.700 m
	Lsys	2.700 m	Lg	2.700 m
	S	0.044 m	Iwa	2.1822e-09 m^6
	C1	1.750 -	C2 (Tabel)	0.000 -
	C2 (Toegepast)	0.000 -	C	0.000 -
	Mcr	0.00 kNm	kred	1.000 -
	Ikip	2.700 m		

KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)

Equi. Profil	KK80/8 -				
Knik curve Y'	c -		Knik curve Z'	c	
	Ncr;y	516.74 kN		Ncr;z	516.74 kN
Methode Y	Geschoord -		Methode Z	Geschoord -	
	CA(y)	5.000 -		CA(z)	5.000 -
	CB(y)	5.000 -		CB(z)	5.000 -
	Lbuc;y	2.599 m		Lbuc;z	2.599 m
	Lam;y	1.053 -		Lam;z	1.053 -
	Chi;y	0.510 -		Chi;z	0.510 -
Kip instab. curve:	C -		Kip instab. curve:	C -	
	Nb;Rd;y	292.15 kN		Nb;Rd;z	292.15 kN

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

Equi. Profil	KK80/8 -				
Kiptorsie gevoelig	Nee -		Doorsnedeklasse	1 -	
	My;max	6.40 kNm		Mz;max	0.00 kNm
	My;Ed; A	0.00 kNm		Mz;Ed; B	6.40 kNm
	Mb;Rd;y	14.82 kNm		Mb;Rd;z	14.82 kNm
	Delta;My	0.00 kNm		Delta;Mz	0.00 kNm
	My;Psi	0.00 kNm		Mz;Psi	0.00 kNm
	My;0	3.20 kNm		Mz;0	0.00 kNm
	Mcr	0.00 kNm			
	Cm;y	0.600 -		Cm;z	1.000 -
	Cm;LT	0.600 -			
	Kyy	0.809 -		Kzz	1.348 -
	Kyz	0.809 -		Kzy	0.485 -
	X;y	0.510 -		X;z	0.510 -
	Lam;LT	0.000 -			
	X;LT	1.000 -			

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.22 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.43 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.01 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Y axis	0.45 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Z axis	0.00 OK

Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.43 OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.43 OK

Stabiliteit

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)		0.78 OK
---------------------------	--	---------

Kip

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)
 Kip NVT, i.v.m. geen buiging

7.7 Controle penant P1

Belasting op penant (kN)		G	Q	ψ
uit dak	$1,5 \text{ m} \cdot 2,2 \text{ m} \cdot 0,77 \text{ kN/m}^2$	2,50	0,00	
uit zolder vloer	$1 \text{ m} \cdot 2,2 \text{ m} \cdot 0,4(0,7) \text{ kN/m}^2$	0,80	1,50	0,7
uit 1 ^e verd. vloer	$0,5 \cdot 2,2 \text{ m} \cdot 2,20 \text{ m} \cdot 5,50(2,55) \text{ kN/m}^2$	13,3	6,10	0,4
uit mw	$1,25 \text{ m} \cdot 0,70 \text{ m} \cdot 1,80 \text{ kN/m}^2$	1,60	0,00	
uit mw	$0,44 \text{ m} \cdot 2,80 \text{ m} \cdot 1,80 \text{ kN/m}^2$	<u>2,20</u>	<u>0,00</u>	
		20,4	7,20	

$$N_{c;Ed} = 1,15 \cdot 20,4 + 1,3 \cdot 7,20 = 32,8 \text{ kN}$$

INVOERGEGEVENS

ONDERDEEL :

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12) $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

Geometrie van de wand:

dikte $t = 100 \text{ mm}$

hoogte $h = 2700 \text{ mm}$

breedte $\ell = 400 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht $N_{Ed} = 32,8 \text{ kN}$

moment aan de top $M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden $M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet $M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

BEREKENING

Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):

Resultaten

$$f_d = 3,89 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\phi_{lt} = 1 - 2 \frac{e_{lt}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \phi_{lt} \ell t f_d = 140,04 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\phi_{lb} = 1 - 2 \frac{e_{lb}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \phi_{lb} \ell t f_d = 140,04 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\phi_m = A_1 e^{-1/2 u/2} = 0,324 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \phi_m \ell t f_d = 50,36 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 32,8 \text{ kN} < N_{Rd} = 50,4 \text{ kN} \quad u.c. = 0,65 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

Conclusie : Wand voldoet.

7.8 Controle penant P2

Belasting op penant (kN)		G	Q	ψ
uit dak	$1,35 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ m} \cdot 0,77 \text{ kN/m}^2$	4,00	0,00	0
uit zolder	$1,35 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ m} \cdot 0,40(0,70) \text{ kN/m}^2$	2,10	3,60	0,7
uit balkon	$1,35 \text{ m} \cdot 1,40 \text{ m} \cdot 4,00(2,50) \text{ kN/m}^2 \cdot 5,1/4,4$	8,80	5,50	0,4
uit 1 ^e verd. vloer	$1,35 \text{ m} \cdot 2,20 \text{ m} \cdot 5,50(2,55) \text{ kN/m}^2$	16,3	6,90	0,4
uit mw	$0,85 \text{ m} \cdot 0,70 \text{ m} \cdot 1,80 \text{ kN/m}^2$	1,10	0,00	
uit mw	$0,50 \text{ m} \cdot 2,80 \text{ m} \cdot 1,80 \text{ kN/m}^2$	2,50	0,00	
		34,8	14,9	

$$N_{c;Ed} = 1,15 \cdot 34,8 + 1,3 \cdot 14,9 = 59,4 \text{ kN}$$

INVOERGEGEVENS

ONDERDEEL :

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12) $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

Geometrie van de wand:

dikte $t = 100 \text{ mm}$

hoogte $h = 2700 \text{ mm}$

breedte $\ell = 550 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht $N_{Ed} = 59,4 \text{ kN}$

moment aan de top $M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden $M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet $M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

BEREKENING

Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):

Resultaten

$$f_d = 3,89 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\phi_{lt} = 1 - 2 \frac{e_{lt}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \phi_{lt} \ell t f_d = 192,55 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\phi_{lb} = 1 - 2 \frac{e_{lb}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \phi_{lb} \ell t f_d = 192,55 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\phi_m = A_1 e^{-1/4 u/\ell} = 0,324 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \phi_m \ell t f_d = 69,25 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 59,4 \text{ kN} < N_{Rd} = 69,2 \text{ kN} \quad u.c. = 0,86 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

Conclusie : Wand voldoet.

8 Fundering

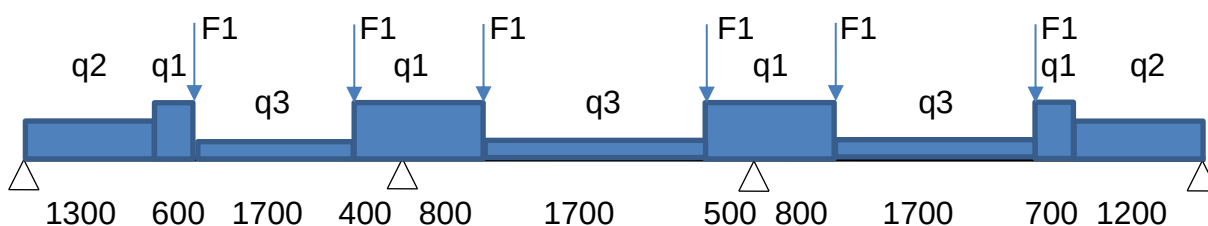
Er zijn nog geen sonderingen bekend, deze worden inmiddels gemaakt. Aan de hand van deze sonderingen en het daaraan gekoppelde funderingsadvies zal voor de nieuwe situatie het type paal en inheinniveau worden bepaald.

8.1 Fundering rechter zijgevel

De fundering onder de rechter zijgevel wordt in de nieuwe situatie anders belast, namelijk met puntlasten uit de kolommen K1. Er verdwijnt ook een groot gedeelte gevelmetselwerk. In onderstaande berekening wordt een controle gedaan van de momenten, dwarskrachten en oplegreacties in de bestaande situatie. De bestaande belastingen worden berekend met een veiligheidsfactor conform destijds van 1,7. Incl. materiaalfactor bedroeg deze $1,7/1,15 = 1,48$. De nieuwe situatie wordt berekend conform de NEN8700

Voor de palen wordt een veerwaarde aangenomen van 50.000 kN/m^3 , dit dient middels de nieuwe sonderingen en funderingsadvies te worden gecontroleerd. De aangenomen positie van de bestaande palen dient tevens in het werk te worden gecontroleerd en doorgegeven te worden aan ons bureau voor her controle.

8.1.1 Belastingen bestaande situatie:



Belasting q1 (kN/m¹)

		G	Q	ψ
uit dak	$3,80 \text{ m} \cdot 0,77 \text{ kN/m}^2$	3,00	0,0	0
uit zolder	$3,80 \text{ m} \cdot 0,40(0,70) \text{ kN/m}^2$	1,50	2,7	0,7
uit balkon	$1,40 \text{ m} \cdot 4,00(2,50) \text{ kN/m}^2 \cdot 5,1/4,4$	6,50	4,1	0,4
uit 1 ^e verd. vloer	$2,20 \text{ m} \cdot 5,50(2,55) \text{ kN/m}^2$	12,1	5,6	0,4
uit bg vloer	$2,20 \text{ m} \cdot 4,00(2,55) \text{ kN/m}^2$	8,80	5,6	0,4
uit mw	$5,40 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ kN/m}^2$	<u>20,5</u>	<u>0,0</u>	
		52,4		

Belasting q2 (kN/m¹)

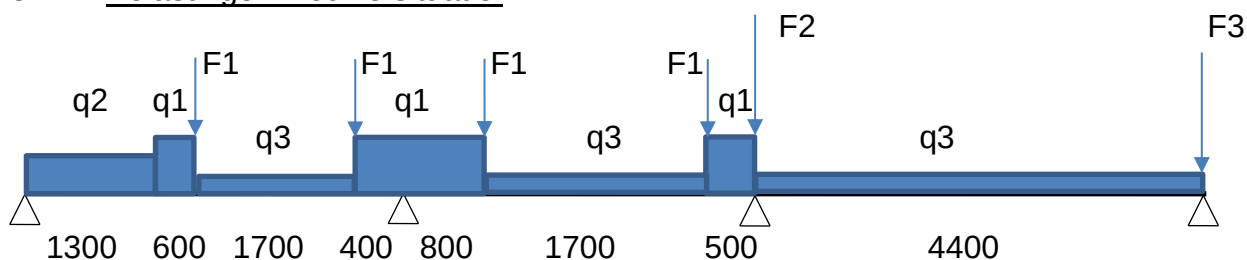
		G	Q	ψ
uit dak	$3,80 \text{ m} \cdot 0,77 \text{ kN/m}^2$	3,00	0,00	0
uit zolder	$3,80 \text{ m} \cdot 0,40(0,70) \text{ kN/m}^2$	1,50	2,7	0,7
uit 1 ^e verd. vloer	$2,20 \text{ m} \cdot 5,50(2,55) \text{ kN/m}^2$	12,1	5,6	0,4
uit bg vloer	$2,20 \text{ m} \cdot 4,00(2,55) \text{ kN/m}^2$	8,80	5,6	0,4
uit mw	$5,40 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ kN/m}^2$	<u>20,5</u>	<u>0,0</u>	
		45,9		

Belasting q3 (kN/m¹)

		G	Q	ψ
uit bg vloer	$2,20 \text{ m} \cdot 4,00(2,55) \text{ kN/m}^2$	<u>8,8</u>	<u>5,6</u>	0,4
		8,8	5,6	

Belasting F1 (kN)		G	Q	ψ
uit dak	$0,85 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ m} \cdot 0,77 \text{ kN/m}^2$	2,50	0,0	0
uit zolder	$0,85 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ m} \cdot 0,40(0,70) \text{ kN/m}^2$	1,30	2,3	0,7
uit balkon	$0,85 \text{ m} \cdot 1,40 \text{ m} \cdot 4,00(2,50) \text{ kN/m}^2 \cdot 5,1/4,4$	5,50	3,5	0,4
uit 1 ^e verd. vloer	$0,85 \text{ m} \cdot 2,20 \text{ m} \cdot 5,50(2,55) \text{ kN/m}^2$	10,3	4,8	0,4
uit mw	$0,85 \text{ m} \cdot 0,80 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ kN/m}^2$	<u>2,60</u>	<u>0,0</u>	
		22,2		

8.1.2 Belastingen nieuwe situatie:



Belasting q1 (kN/m¹)

		G	Q	ψ
uit dak	3,80 m · 0,77 kN/m ²	3,00	0,0	0
uit zolder	3,80 m · 0,40(0,70) kN/m ²	1,50	2,7	0,7
uit balkon	1,40 m · 4,00(2,50) kN/m ² · 5,1/4,4	6,50	4,1	0,4
uit 1 ^e verd. vloer	2,20 m · 5,50(2,55) kN/m ²	12,1	5,6	0,4
uit bg vloer	2,20 m · 4,00(2,55) kN/m ²	8,80	5,6	0,4
uit mw	5,40 m · 3,80 kN/m ²	<u>20,5</u>	<u>0,0</u>	
		52,4		

Belasting q2 (kN/m¹)

		G	Q	ψ
uit dak	3,80 m · 0,77 kN/m ²	3,00	0,00	0
uit zolder	3,80 m · 0,40(0,70) kN/m ²	1,50	2,7	0,7
uit 1 ^e verd. vloer	2,20 m · 5,50(2,55) kN/m ²	12,1	5,6	0,4
uit bg vloer	2,20 m · 4,00(2,55) kN/m ²	8,80	5,6	0,4
uit mw	5,40 m · 3,80 kN/m ²	<u>20,5</u>	<u>0,0</u>	
		45,9		

Belasting q3 (kN/m¹)

		G	Q	ψ
uit bg vloer	2,20 m · 4,00(2,55) kN/m ²	<u>8,8</u>	<u>5,6</u>	0,4
		8,8	5,6	

Belasting F1 (kN)

		G	Q	ψ
uit dak	0,85 m · 3,80 m · 0,77 kN/m ²	2,50	0,0	0
uit zolder	0,85 m · 3,80 m · 0,40(0,70) kN/m ²	1,30	2,3	0,7
uit balkon	0,85 m · 1,40 m · 4,00(2,50) kN/m ² · 5,1/4,4	5,50	3,5	0,4
uit 1 ^e verd. vloer	0,85 m · 2,20 m · 5,50(2,55) kN/m ²	10,3	4,8	0,4
uit mw	0,85 m · 0,80 m · 3,80 kN/m ²	<u>2,60</u>	<u>0,0</u>	
		22,2		

Belasting F2 uit ligger 5 (kN)

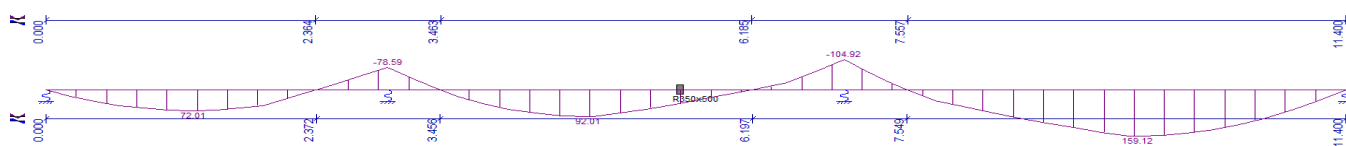
		G	Q	ψ
uit permanent		74,0	0,0	
uit zolder		0,00	5,90	0,7
uit 1 ^e verd. vloer		<u>0,00</u>	<u>19,4</u>	0,4
		74,0		

Belasting F3 uit ligger 5 (kN)

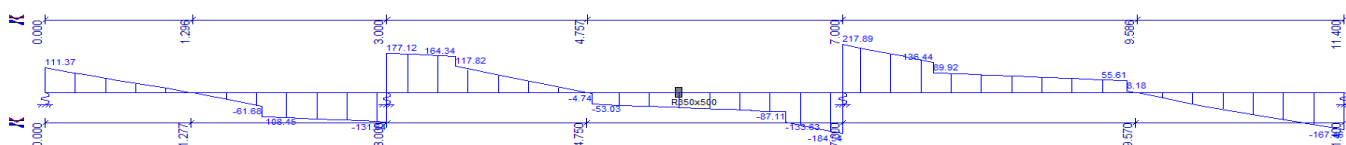
		G	Q	ψ
uit permanent		68,0	0,0	
uit zolder		0,00	5,90	0,7
uit 1 ^e verd. vloer		<u>0,00</u>	<u>16,4</u>	0,4
		68,0		

8.1.3 Controle

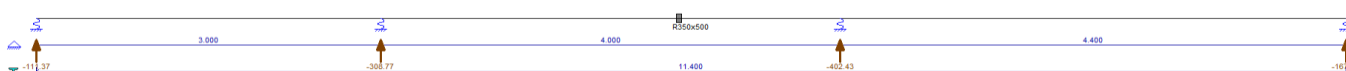
Bestaande situatie - 1,7/1,15



Momentenlijn

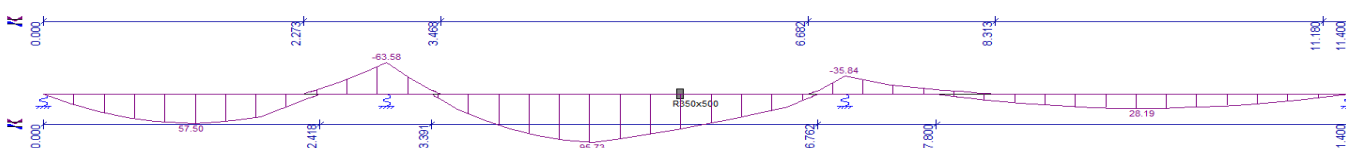


Dwarskrachtenlijn

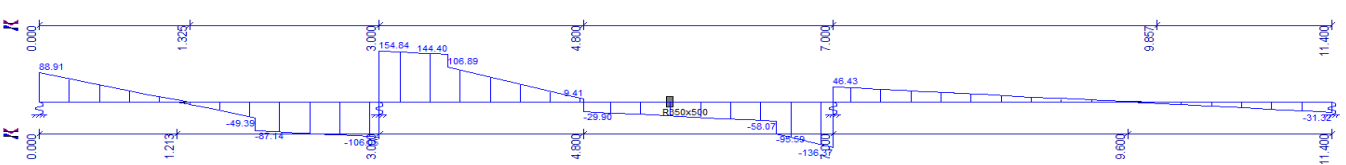


Oplegreacties

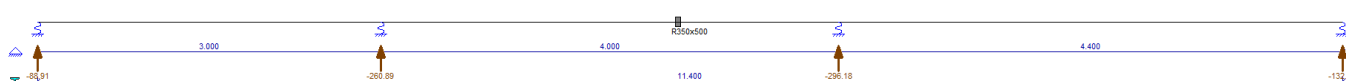
Nieuwe situatie - 1,2 (1,3)



Momentenlijn



Dwarskrachtenlijn



Oplegreacties

Momenten:

In de nieuwe situatie zijn zowel de steunpuntsmomenten als ook de veldmomenten lager dan in de bestaande situatie. De lichte verhoging van het veldmoment van 92,01 naar 95,73 kNm is te verwaarlozen)

Dwarskrachten

In de nieuwe situatie zijn de dwarskrachten lager dan in de bestaande situatie.

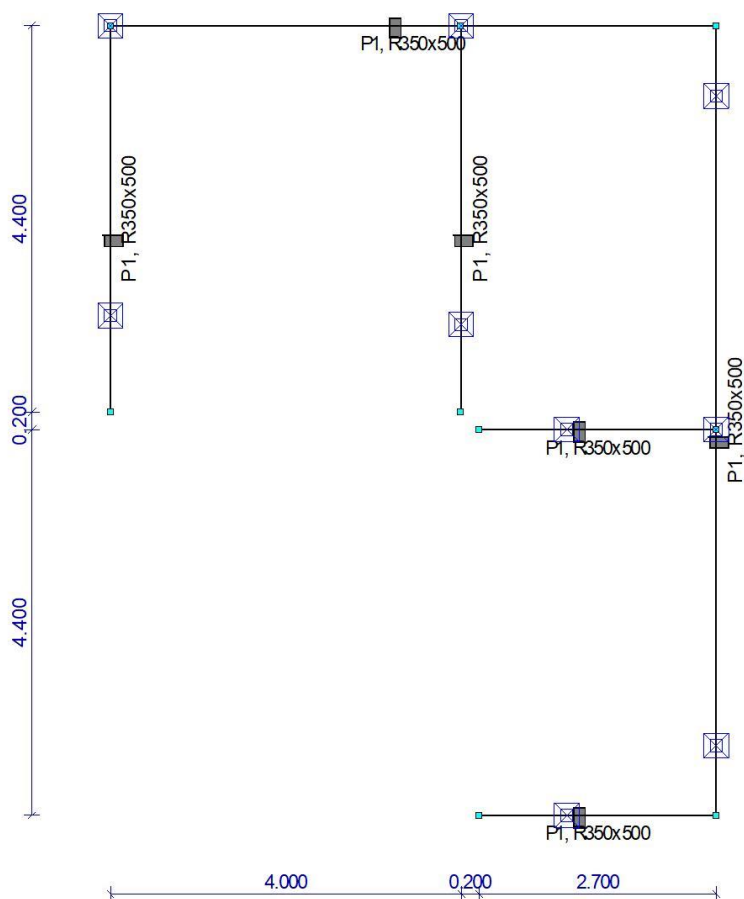
Oplegreacties

In de nieuwe situatie zijn de oplegreacties lager dan in de bestaande situatie.

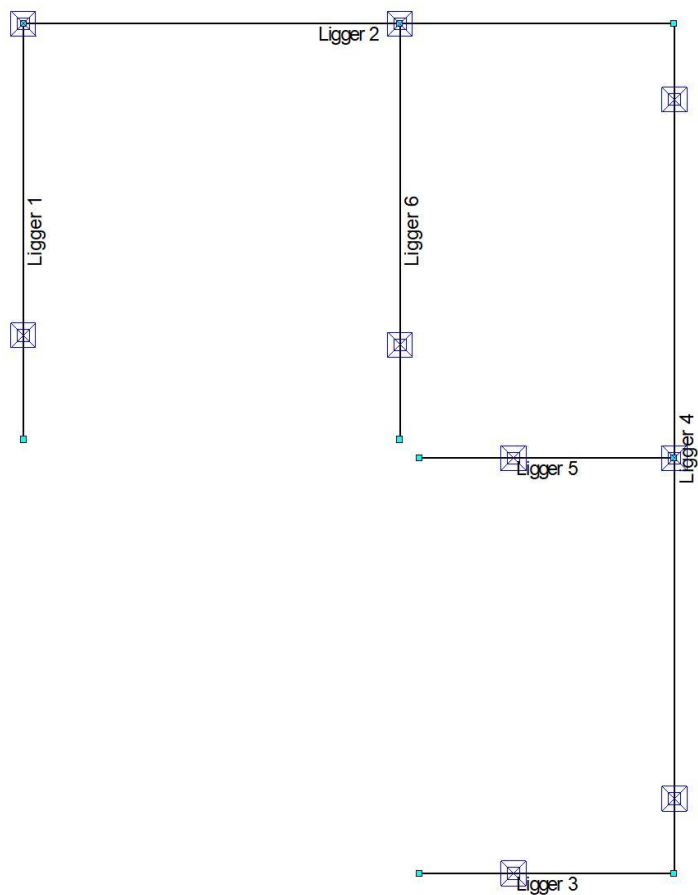
8.2 Fundering nieuw

Per niveau zijn de belastingen als separaat geval ingevoerd.

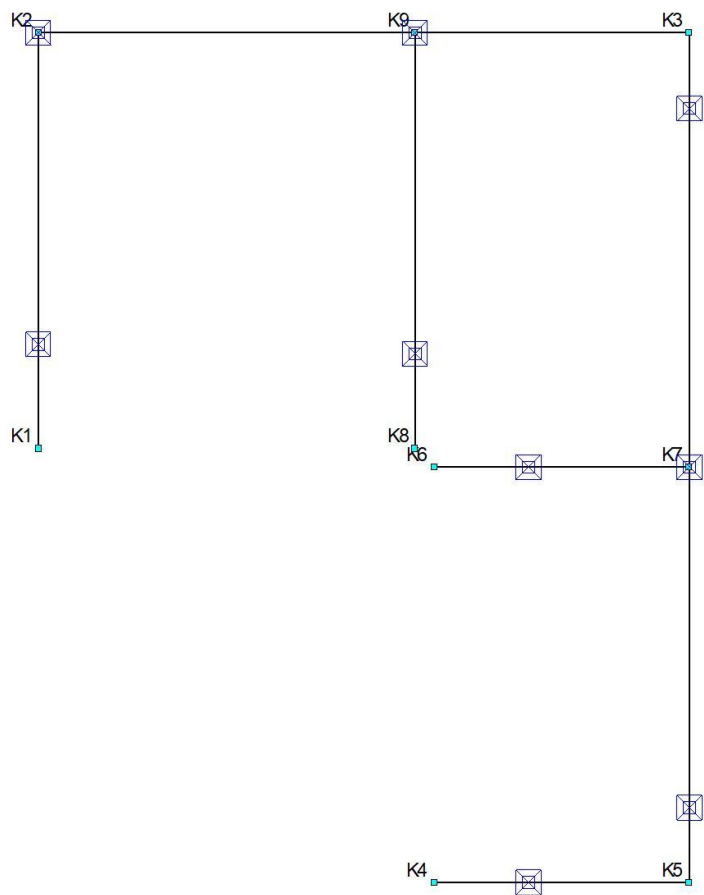
AFB. AFMETING PROFIELEN



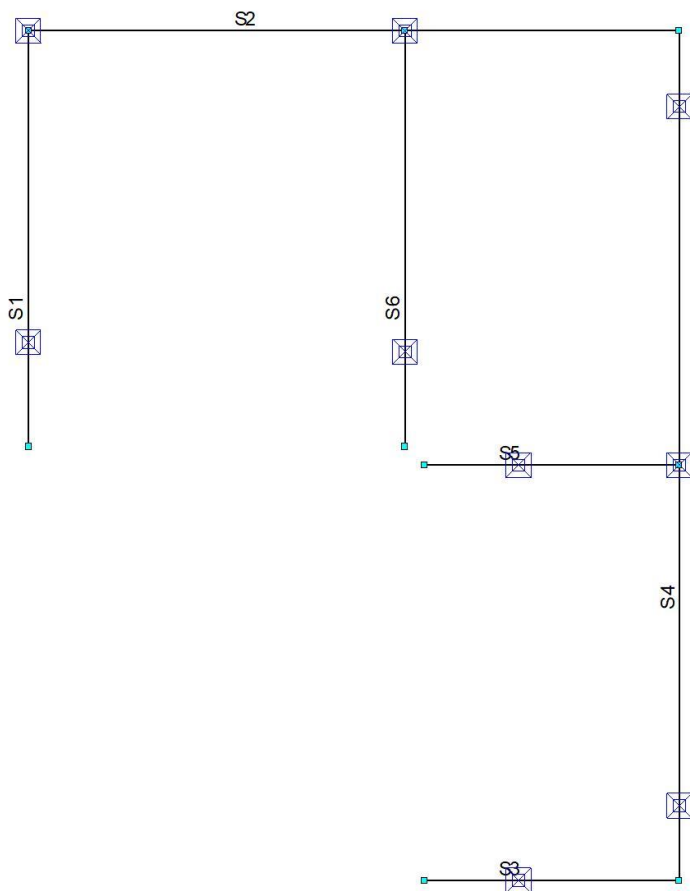
AFB. ONDERSCHIEDEN LIGGERS



AFB. ONDERSCHIEDEN KNOPEN



AFB. ONDERSCHIEDEN STAVEN



CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
Balkrooster	9	6	9	1	5	9

STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Y-B	X-E	Y-E	Lengte Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	-4,600	0,000	-9,000	4,400 P1	0,000 - L(4,400)
S2	K2	K3	0,000	-9,000	6,900	-9,000	6,900 P1	0,000 - L(6,900)
S3	K4	K5	4,200	0,000	6,900	0,000	2,700 P1	0,000 - L(2,700)
S4	K5	K3	6,900	0,000	6,900	-9,000	9,000 P1	0,000 - L(9,000)
S5	K6	K7	4,200	-4,400	6,900	-4,400	2,700 P1	0,000 - L(2,700)
S6	K8	K9	4,000	-4,600	4,000	-9,000	4,400 P1	0,000 - L(4,400)
-	-	-	m	m	m	m	m -	-

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	It	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	4.0817e-03	3.6458e-03 C20/25	0,0
-	-	m4	m4 -	°

PROFIELVORMEN

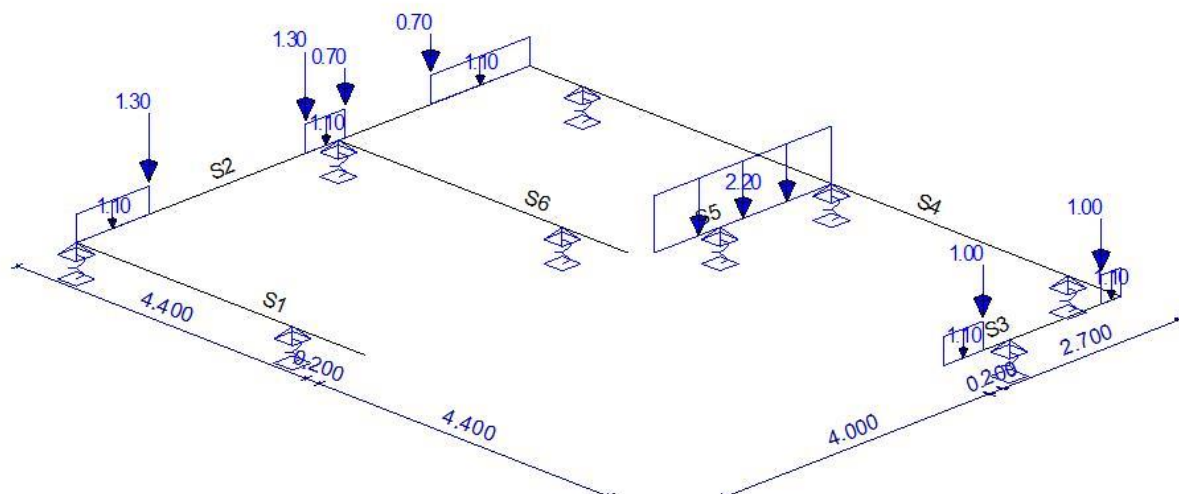
Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0,500	0,500	0,0000	0,0000	0,0000	0,350	0,000	0,000 Nee	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C20/25	0.20	25.00	3.0000e+07	10.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

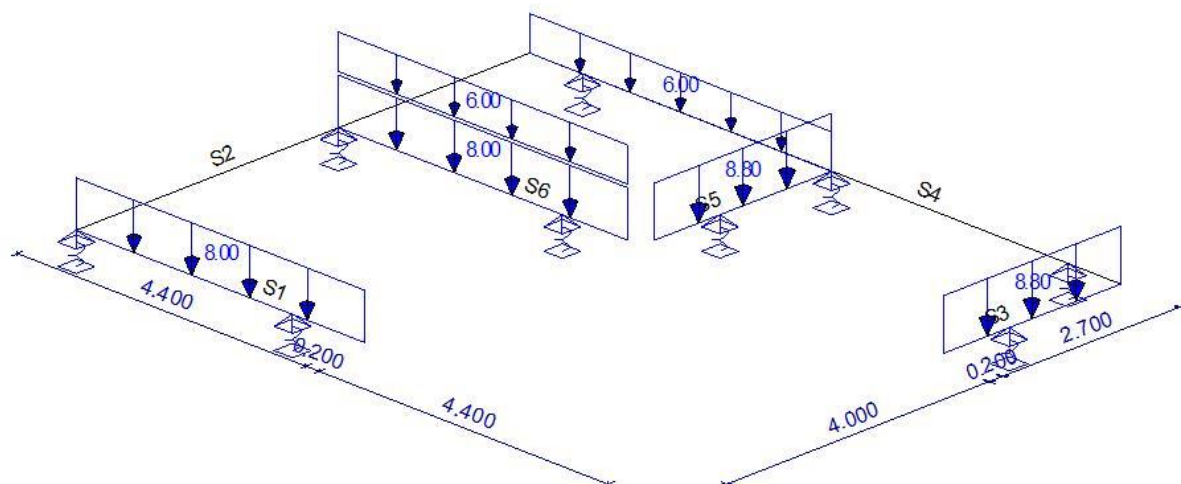
B.G.1: PERMANENT DAK

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent dak					
q	1,10	1,10	0,000	0,600	Z S3
B.G.1: Permanent dak					
q	1,10	1,10	2,400	2,700(L)	Z S3
F	1,00		0,600		Z S3
F	1,00		2,400		Z S3
q	2,20	2,20	0,000	2,700(L)	Z S5
q	1,10	1,10	0,000	1,100	Z S2
q	1,10	1,10	3,500	4,100	Z S2
q	1,10	1,10	5,400	6,900(L)	Z S2
F	1,30		1,100		Z S2
F	1,30		3,500		Z S2
F	0,70		4,100		Z S2
F	0,70		5,400		Z S2
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 16,45	kN	m	- -
-	-	-	m	m	- -

B.G.1: PERMANENT DAK

B.G.2: PERMANENT BG VLOER

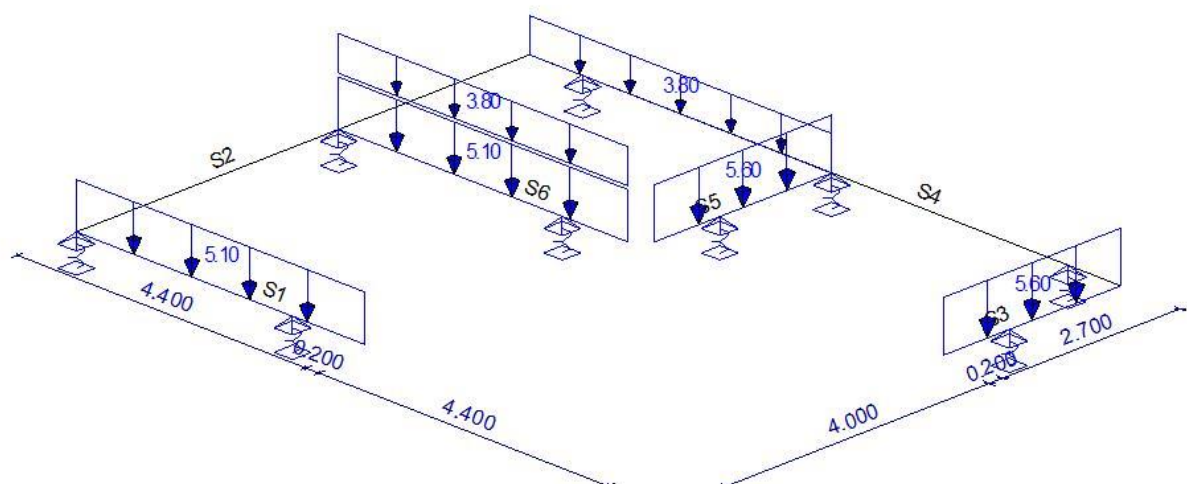
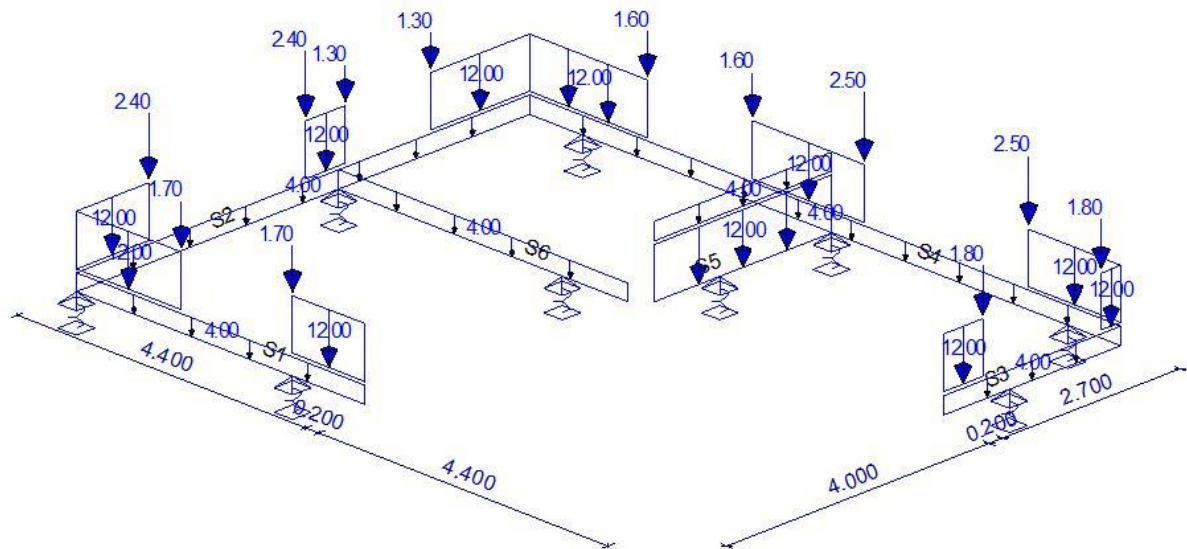
Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Permanent bg vloer					
q	8,80	8,80	0,000	2,700(L)	Z S3,S5
q	8,00	8,00	0,000	4,400(L)	Z S1,S6
q	6,00	6,00	0,000	4,400(L)	Z S6
q	6,00	6,00	4,400	9,000(L)	Z S4
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 171,92	kN	m	- -
-	-	-	m	m	- -

B.G.2: PERMANENT BG VLOER

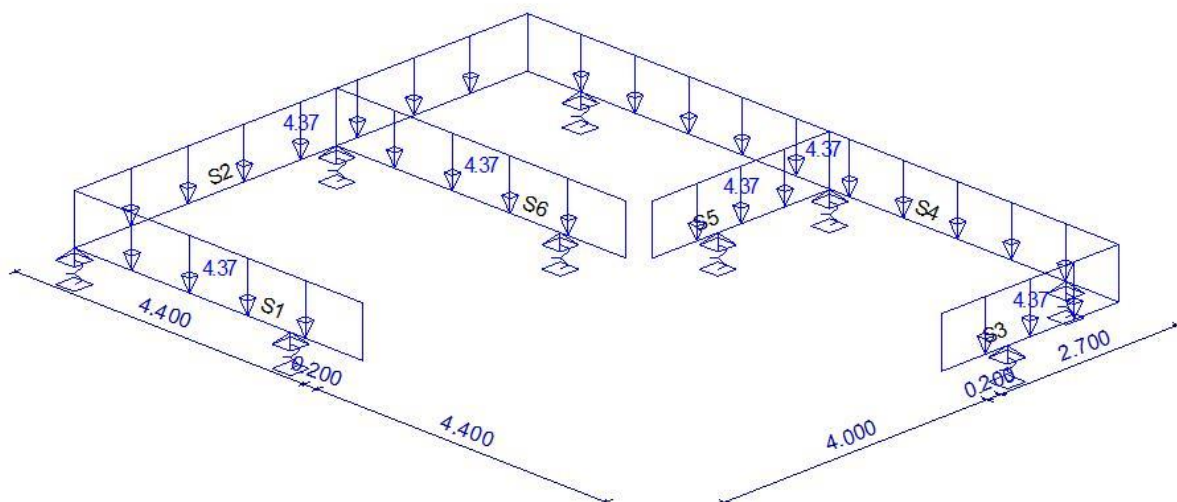


B.G.3: PERMANENT WANDEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.3: Permanent wanden					
q	12,00	12,00	0,000	0,600	Z S3
q	12,00	12,00	2,400	2,700(L)	Z S3
F	1,80		0,600		Z S3
F	1,80		2,400		Z S3
q	12,00	12,00	0,000	2,700(L)	Z S5
q	12,00	12,00	0,000	1,100	Z S1-S2
q	12,00	12,00	3,500	4,100	Z S2
q	12,00	12,00	5,400	6,900(L)	Z S2
F	2,40		1,100		Z S2
F	2,40		3,500		Z S2
F	1,30		4,100		Z S2
F	1,30		5,400		Z S2
q	12,00	12,00	2,800	4,400(L)	Z S1
F	1,70		1,100		Z S1
F	1,70		2,800		Z S1
q	12,00	12,00	0,000	1,400	Z S4
q	12,00	12,00	3,900	5,600	Z S4
q	12,00	12,00	7,200	9,000(L)	Z S4
F	2,50		1,400		Z S4
F	2,50		3,900		Z S4
F	1,60		5,600		Z S4
F	1,60		7,200		Z S4
q	4,00	4,00	0,000	4,400(L)	Z S1-S6
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 315,80	kN	m	-
-	-	-	m	-	-



Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoopp
B.G.5: Permanent balk						
qG	1,00	1,00	0,000	4,400(L)		Z S1-S6
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 131,69	kN			
-	-	-	m	m	-	-

B.G.5: PERMANENT BALK

LASTENGEGENERATOR OPTIES

Gebouwtype: GEBOUWEN MET MIDDELMATIG RISICO (CC2)

Referentieperiode (UGT): 50

Referentieperiode (GGT): 50

Betrouwbaarheidsklasse: 2

Combinatieregels:

NEN-EN 1990 NB.4-A1.2(B) (6.10a+6.10b)

NEN-EN 1990 NB.4-A1.2(B) (6.10a+6.10b)

NEN-EN 1990 (Brand) (6.11 a/b) N.v.t.

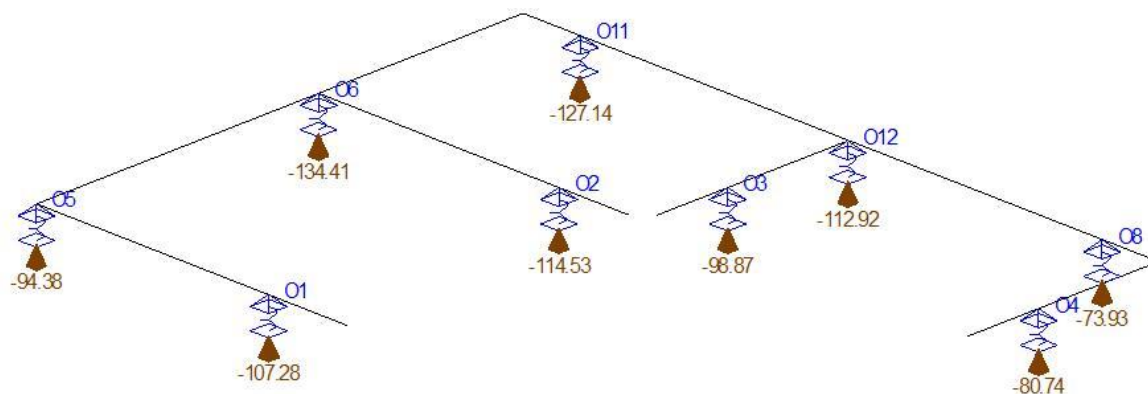
FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent dak	1.20	1.35
B.G.2	Permanent bg vloer	1.20	1.35
B.G.3	Permanent wanden	1.20	1.35
B.G.4	Vb bg vloer	1.50	0.60
B.G.5	Permanent balk	1.20	1.35

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

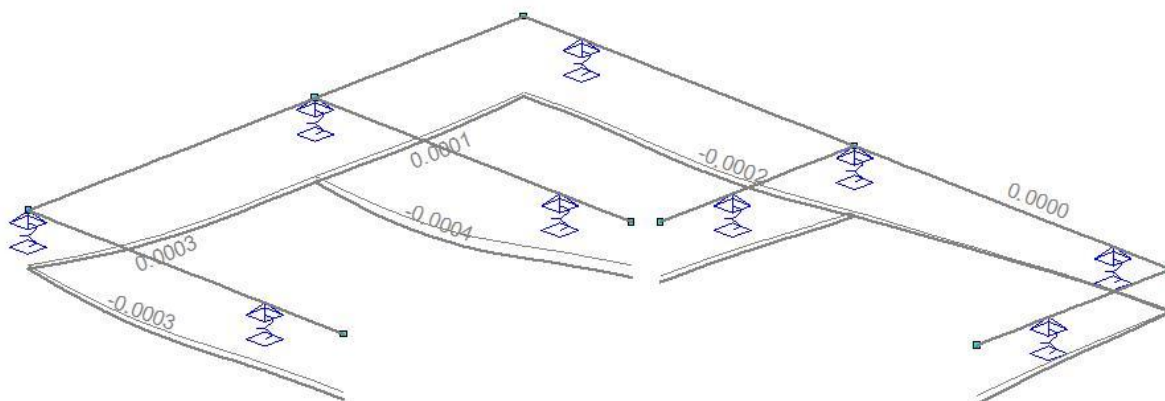
B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent dak	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Permanent bg vloer	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Permanent wanden	1.00	1.00	1.00
B.G.4	Vb bg vloer	-	0.40	1.00
B.G.5	Permanent balk	1.00	1.00	1.00

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties


FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

Staal	Veld	Positie B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve	Mxb	Mxe
S1	Veld 1	0,000 - 1,100 Fu.C.1	0.00			25.25	0.000	0.000	0.00	45.92	45.92	0.00	0.00
	Veld 2	1,100 - 4,400 Fu.C.1	25.25	-37.51	3.059	0.01	1.578	4.400	-59.32	-59.32	55.96	0.00	0.00
S2	Veld 1	0,000 - 4,000 Fu.C.2	0.00	26.36	1.341	-18.30	3.501	0.000	39.61	-43.90	-43.90	-0.02	-0.02
	Veld 2	4,000 - 6,900 Fu.C.1	-14.26	15.66	5.797	-0.03	4.586	6.899	30.71	30.71	-28.46	-0.08	-0.08
	Veld 2	4,000 - 6,900 Fu.C.2	-18.30	16.74	5.824	-0.03	4.663	6.899	35.30	35.30	-31.19	-0.06	-0.06
S3	Veld 1	0,000 - 1,000 Fu.C.1	0.00			-22.47	0.000	0.000	0.00	-41.84	-41.84	0.00	0.00
	Veld 2	1,000 - 2,700 Fu.C.1	-22.47	3.57	2.339	-0.03	1.843	2.698	38.89	38.89	-18.55	0.00	0.00
S4	Veld 1	0,000 - 0,800 Fu.C.1	0.00			22.68	0.000	0.000	18.55	38.14	38.14	0.03	0.03
	Veld 3	4,400 - 8,200 Fu.C.1	17.10	-27.17	6.058	34.65	4.735	7.551	-57.32	65.54	65.54	-0.03	-0.03
	Veld 3	4,400 - 8,200 Fu.C.2	17.91	-24.79	6.020	37.01	4.759	7.491	-56.73	65.64	65.64	-0.03	-0.03
	Veld 4	8,200 - 9,000 Fu.C.1	34.65			-0.08	8.997	0.000	-58.37	-58.37	-28.46	-0.03	-0.03
	Veld 4	8,200 - 9,000 Fu.C.2	37.01			-0.06	8.998	0.000	-61.50	-61.50	-31.19	-0.03	-0.03
S5	Veld 1	0,000 - 1,000 Fu.C.1	0.00			-23.05	0.000	0.000	0.00	-46.10	-46.10	0.00	0.00
	Veld 2	1,000 - 2,700 Fu.C.1	-23.05	7.16	2.145	0.06	1.587	0.000	52.78	52.78	-25.59	0.00	0.00
S6	Veld 1	0,000 - 1,000 Fu.C.1	0.00			20.12	0.000	0.000	0.00	40.23	40.23	0.00	0.00
	Veld 2	1,000 - 4,400 Fu.C.1	20.12	-48.48	2.847	0.07	1.294	4.399	-74.29	-74.29	62.50	0.00	0.00
-	-	m -	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kNm	kNm

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	Knoop	B.C.	Zmax	Mx	My B.C.	Mxmax	My B.C.	Mx Mymax
O1	S1	Fu.C.1	-107,28	0,00	0.00			
O2	S6	Fu.C.1	-114,53	0,00	0.00			
O3	S5	Fu.C.1	-98,87	0,00	0.00			
O4	S3	Fu.C.1	-80,74	0,00	0.00			
O5	S2	Fu.C.2	-94,38	0,00	0.00			
O6	S2	Fu.C.2	-134,41	0,00	0.00			
O8	S4	Fu.C.2	-73,93	0,00	0.00			
O11	S4	Fu.C.2	-127,14	0,00	0.00			
O12	S4	Fu.C.2	-112,92	0,00	0.00			
Globale extreme waarden								
O6	S2	Fu.C.2	-134.41	0.00	0.00			
-	-	-	kN	kNm	kNm	kN	kNm	kNm

KA.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	Knoop	B.C.	Zmax	Mx	My B.C.	Mxmax	My B.C.	Mx Mymax
O1	S1	Ka.C.2	-85,57	0,00	0.00			
O2	S6	Ka.C.2	-89,03	0,00	0.00			
O3	S5	Ka.C.2	-79,31	0,00	0.00			
O4	S3	Ka.C.2	-64,21	0,00	0.00			
O5	S2	Ka.C.2	-74,36	0,00	0.00			
O6	S2	Ka.C.2	-106,55	0,00	0.00			
O8	S4	Ka.C.2	-56,69	0,00	0.00			

O11	S4	Ka.C.2	-100,36	0,00	0.00
O12	S4	Ka.C.2	-89,10	0,00	0.00

Globale extreme waarden

O6	S2	Ka.C.2	-106.55	0.00	0.00														
-	-	-	kN	kNm	kNm	-	kN	kNm	kNm	-	kN	kNm	kNm	-	kN	kNm	kNm	-	kN

BETON EIGENSCHAPPEN (NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

Naam	Waarde	Eenheden
Hoek drukdiagonaal	21.80	°

CONSTRUCTIEDELEN

Staaft	Profiellabel	Profiel	Betonkwal.	Constr.Dl.	Type	Begin:	Eind:	Groep
S1	P1	R350x500	C20/25	Ligger 1	Ligger	0.000	4.400	G1
S2	P1	R350x500	C20/25	Ligger 2	Ligger	0.000	6.900	G1
S3	P1	R350x500	C20/25	Ligger 3	Ligger	0.000	2.700	G1
S4	P1	R350x500	C20/25	Ligger 4	Ligger	0.000	9.000	G1
S5	P1	R350x500	C20/25	Ligger 5	Ligger	0.000	2.700	G1
S6	P1	R350x500	C20/25	Ligger 6	Ligger	0.000	4.400	G1
-	-	-	-	-	-	m	m	-

GROEPGEGEVENS

Groep	Cstr.Deel	Fabric.	L1	L2	Staal	N.Kor.	Stortsl.	Scheurvo	Toetsing	afmeting
G1	Ligger	I.h.w.	N/A	N/A	B500B	31.5	0	Ja	b,min: 350 >= 100	NEN-EN1992-1-1#9.2(1)
-	-	-	-	-	-	mm	mm	-	-	-

KRUIP

Groep	Cement	Rel.V.(%)	Ouderdom	Tijd T	Kruip type	Kruipcoeff.
G1	S	60 %	28 Dagen	Inf	Berekend	2.7
-	-	-	-	-	-	-

BRAND

Groep	Label	Profiel	Constr.	Brandw.	Br.res.	Boven	Links	Onder	Rechts	Staal
G1	P1	R350x500	Ligger	Nee	120	Nee	Nee	Nee	Nee	Warm
-	-	-	-	-	min.	-	-	-	-	-

DEKKING

Groep	Str.Class	Boven	Mil.	Ruw	Met.	C,min	C,no	C,toe	Onder	Mil.	Ruw	Met.	C,mi	C,no	C,toe	Zij- + Voorkant	Mil.	Ruw	Met.	C,min	C,no	C,toe
G1	S4	XC2	Nee	Norm.		25	30	30	XC2	Nee	Norm.		25	30	30	XC2	Nee	Norm.		25	30	30
-	-	-	-	-	-	mm	mm	mm	-	-	-	-	mm	mm	mm	-	-	-	-	mm	mm	mm

OPLEGGEVENS

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaft	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
1.100	O1	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
4.400				S2	0,350	N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-
Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaft	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
0.000	O5	n.v.t.	0,000			Ja	3,95	0,00	Afgetopt	Niet afgetopt
0.000				S1	0,350	N/B			Afgetopt	Niet afgetopt
4.000	O6	n.v.t.	0,000			N/B			Afgetopt	Niet afgetopt
4.000				S6	0,350	N/B			Afgetopt	Niet afgetopt
6.900				S4	0,350	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-
Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaft	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment

Ligger 1
Ligger 2
Ligger 3

1.000	O4	n.v.t.	0,000		N/B				Niet afgetopt	Niet afgetopt
2.700			S4		0,350	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-

Ligger 4

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaf	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
0.000				S3	0,350	N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
0.800	O8	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
4.400	O12	n.v.t.	0,000			N/B			Afgetopt	Niet afgetopt
4.400			S5		0,350	N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
8.200	O11	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
9.000			S2		0,350	N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-

Ligger 5

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaf	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
1.000	O3	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
2.700			S4		0,350	Nee			Niet afgetopt	Niet afgetopt
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-

Ligger 6

Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaf	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment
1.000	O2	n.v.t.	0,000			N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
4.400			S2		0,350	N/B			Niet afgetopt	Niet afgetopt
m	-	-	m	-	m	-	kNm	kNm	-	-

LIGGER 1
DOORSNEDE BOVENWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
1.100	25.25	3R12			129	339		27,72	300,00	0.14	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

Ligger 1
DOORSNEDE ONDERWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
3.059	37.51	3R12			193	339		24,42	272,83	0.20	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

Ligger 1
DOORSNEDE FLANKWAPENING

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
0.000	0,00	1R8	0	50
m	kNm	-	mm2	mm2

Ligger 1
DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEDi
0.000	Recht	0.00	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	0.00	N/B	N/B
1.100	Links	45.92	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	45.92	N/B	N/B
1.100	Recht	59.32	R8-300	135	0	335	53.539	147.32	59.32	N/B	N/B
4.400	Links	55.96	R8-300	127	0	335	53.539	147.32	55.96	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

Ligger 1
LIGGER 2

DOORSNEDE BOVENWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	Ligger 2 W;max
0.000	3.95	3R12	Mti		20	339		27,72	300,00	0.02	0.30
4.000	18.30	3R12			93	339		27,72	300,00	0.10	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	Ligger 2 W;max
1.341	26.36	3R12			135	339		27,72	300,00	0.14	0.30
5.824	16.74	3R12			85	339		27,72	300,00	0.09	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
4.000	0,08	1R8	0	50
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	Ligger 2 VEdi
0.456	Recht	26.39	R8-300	60	0	335	53.539	147.32	26.39	N/B	N/B
3.544	Links	30.68	R8-300	70	0	335	53.539	147.32	30.68	N/B	N/B
4.456	Recht	25.67	R8-300	58	0	335	53.539	147.32	25.67	N/B	N/B
6.900	Links	31.19	R8-300	71	0	335	53.539	147.32	31.19	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 3
DOORSNEDE BOVENWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	Ligger 3 W;max
1.000	22.47	3R12			115	339		27,72	300,00	0.12	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	Ligger 3 W;max
2.339	3.57	3R12			18	339		27,72	300,00	0.02	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE FLANKWAPENING

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
0.000	0,00	1R8	0	50
m	kNm	-	mm2	mm2

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	Ligger 3 VEdi
0.000	Recht	0.00	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	0.00	N/B	N/B
1.000	Links	41.84	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	41.84	N/B	N/B
1.000	Recht	38.89	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	38.89	N/B	N/B
2.700	Links	18.55	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	18.55	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 4
DOORSNEDE BOVENWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	Ligger 4 W;max
---------	----	-------	------	--------	--------	--------	--------------	-------	-------	-----	-------------------

0.800	22.77	3R12			117	339	27,72	300,00	0.12	0.30
4.400	17.91	3R12			91	339	27,72	300,00	0.10	0.30
8.200	37.01	3R12			191	339	24,01	269,41	0.20	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
2.689	2.35	3R12			12	339	27,72	300,00	0.01	0.30	
6.058	27.17	3R12			139	339	27,72	300,00	0.13	0.30	
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	mm	mm	mm	mm	

Ligger 4
DOORSNEDE FLANKWAPENING

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
8.200	0,03	1R8	0	50
m	kNm	-	mm2	mm2

Ligger 4
DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Recht	18.55	R8-300	42	0	335	53.539	147.32	18.55	N/B	N/B
0.800	Links	39.47	R8-300	90	0	335	53.539	147.32	39.47	N/B	N/B
0.800	Recht	34.46	R8-300	78	0	335	53.539	147.32	34.46	N/B	N/B
3.944	Links	18.27	R8-300	42	0	335	53.539	147.32	18.27	N/B	N/B
4.856	Recht	40.27	R8-300	92	0	335	53.539	147.32	40.27	N/B	N/B
8.200	Links	65.64	R8-300	149	0	335	53.539	147.32	65.64	N/B	N/B
8.200	Recht	61.50	R8-300	140	0	335	53.539	147.32	61.50	N/B	N/B
9.000	Links	31.19	R8-300	71	0	335	53.539	147.32	31.19	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

LIGGER 5
DOORSNEDE BOVENWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
1.000	23.05	3R12			118	339	27,72	300,00	0.12	0.30	
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	mm	mm	mm	mm	

Ligger 5
DOORSNEDE ONDERWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	W;max
2.145	7.16	3R12			36	339	27,72	300,00	0.04	0.30	
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	mm	mm	mm	mm	

Ligger 5
DOORSNEDE FLANKWAPENING

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe
0.000	0,00	1R8	0	50
m	kNm	-	mm2	mm2

Ligger 5
DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	VEdi
0.000	Recht	0.00	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	0.00	N/B	N/B
1.000	Links	46.10	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	46.10	N/B	N/B
1.000	Recht	52.78	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	52.78	N/B	N/B
2.700	Links	25.59	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	25.59	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

Ligger 5
LIGGER 6

DOORSNEDE BOVENWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	Ligger 6 W;max
1.000	20.12	3R12			103	339		27,72	300,00	0.10	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Positie	Md	Basis	Mod.	Bijleg	As,ben	As,toe	Scheurvormin	D,max	S,max	W;k	Ligger 6 W;max
2.847	48.48	3R12			251	339		18,39	229,07	0.23	0.30
m	kNm	-	-	-	mm2	mm2	-	mm	mm	mm	mm

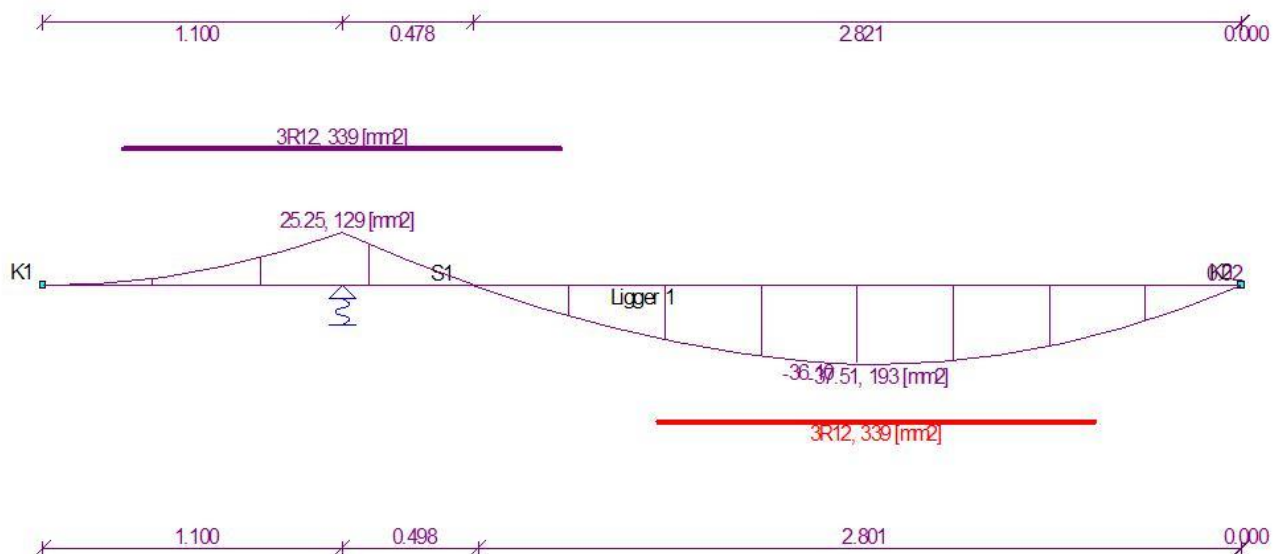
DOORSNEDE FLANKWAPENING

Positie	Mx	Wapening	As,ben	As,toe	Ligger 6
0.000	0,00	1R8	0	50	
m	kNm	-	mm2	mm2	

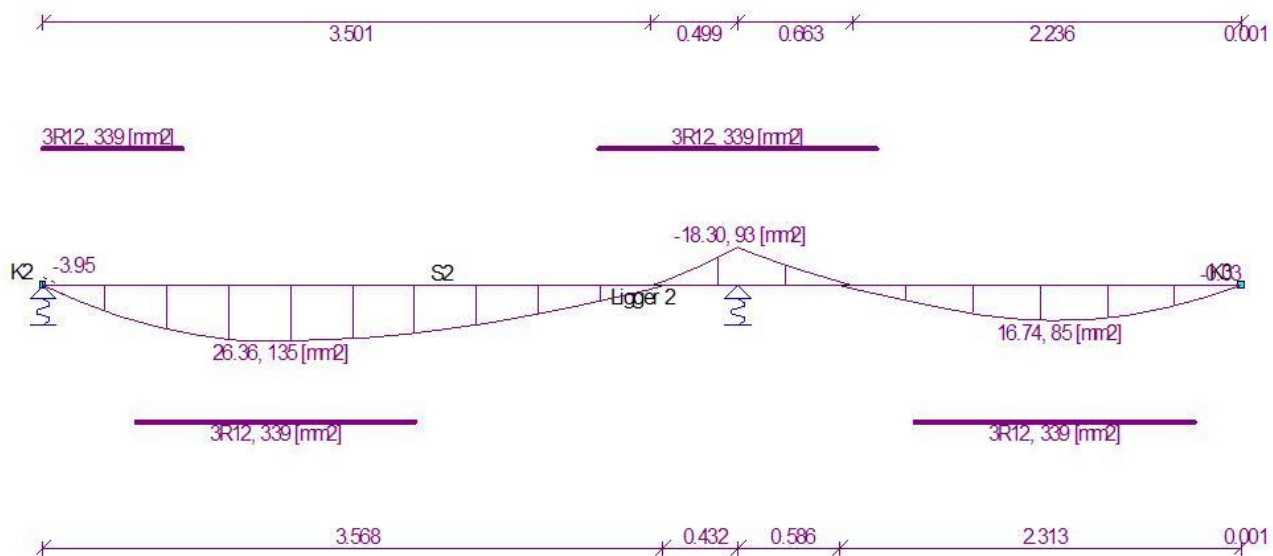
DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Positie	Zijde	Vd	Wapening	AsV;ben.	AsT;ben.	As,toe	Vrd;c	Vrd	Ved	VRdi	Ligger 6 VEdi
0.000	Recht	0.00	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	0.00	N/B	N/B
1.000	Links	40.23	R8-300	0	0	335	53.539	147.32	40.23	N/B	N/B
1.000	Recht	74.29	R8-300	169	0	335	53.539	147.32	74.29	N/B	N/B
4.400	Links	62.50	R8-300	142	0	335	53.539	147.32	62.50	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm2	mm2	mm2	kN	kN	kN	kN	kN

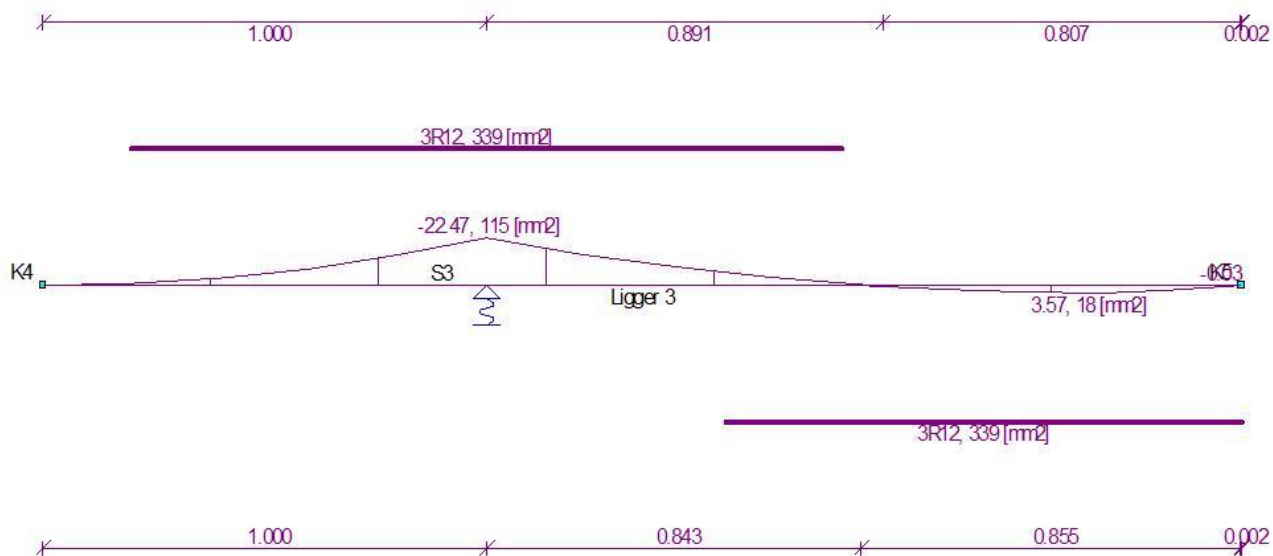
AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 1



AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 2



AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 3



AFB. LANGSWAPENING. (CAPACITEIT) LIGGER 4

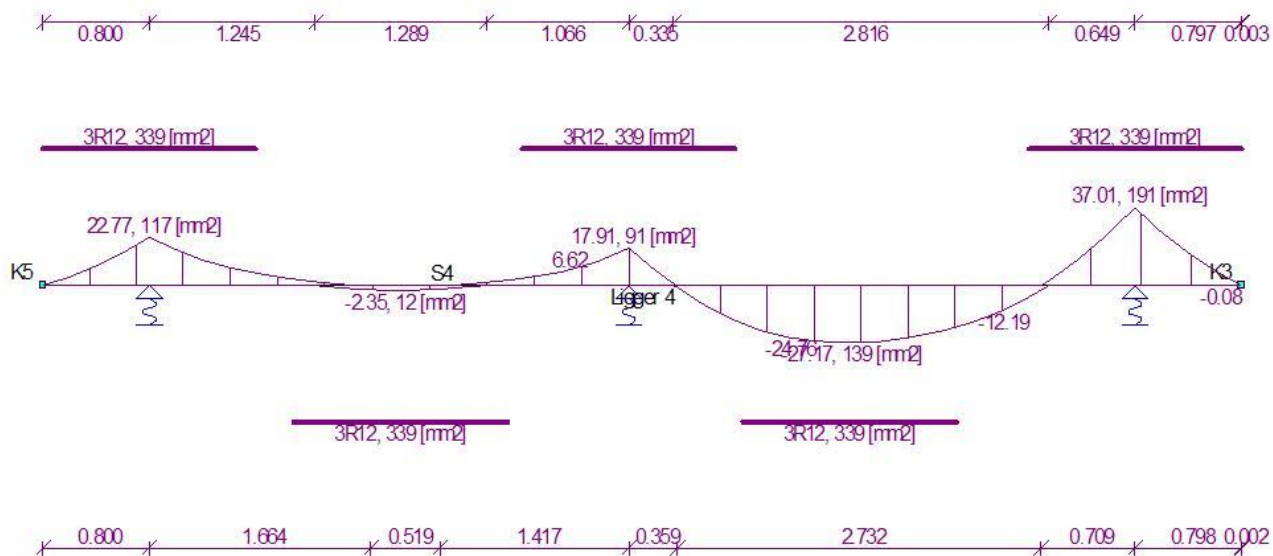
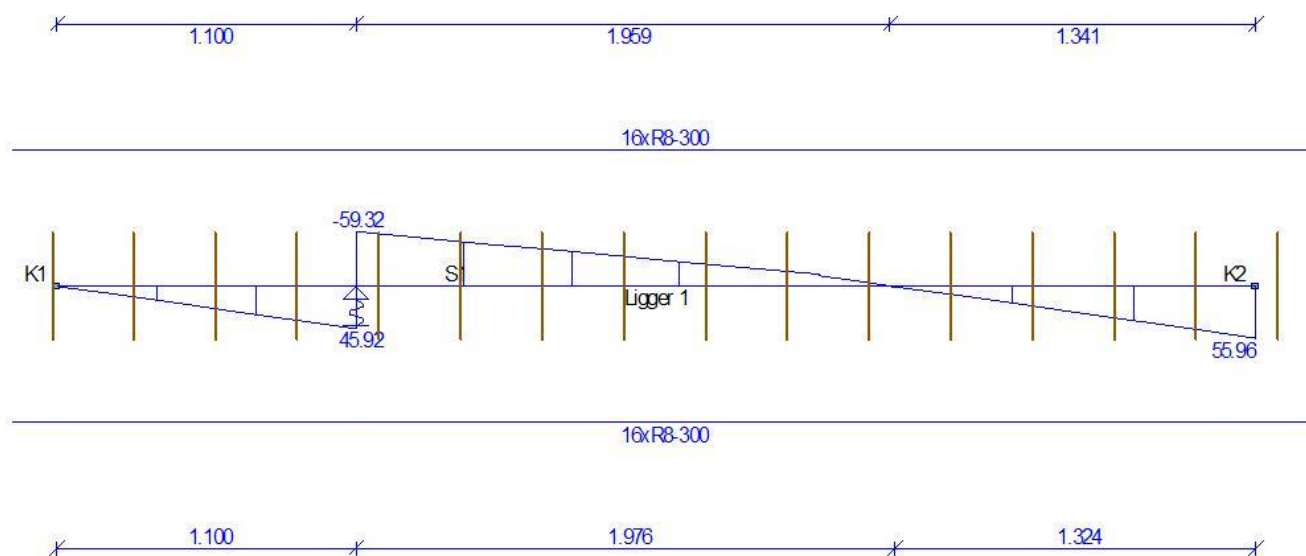


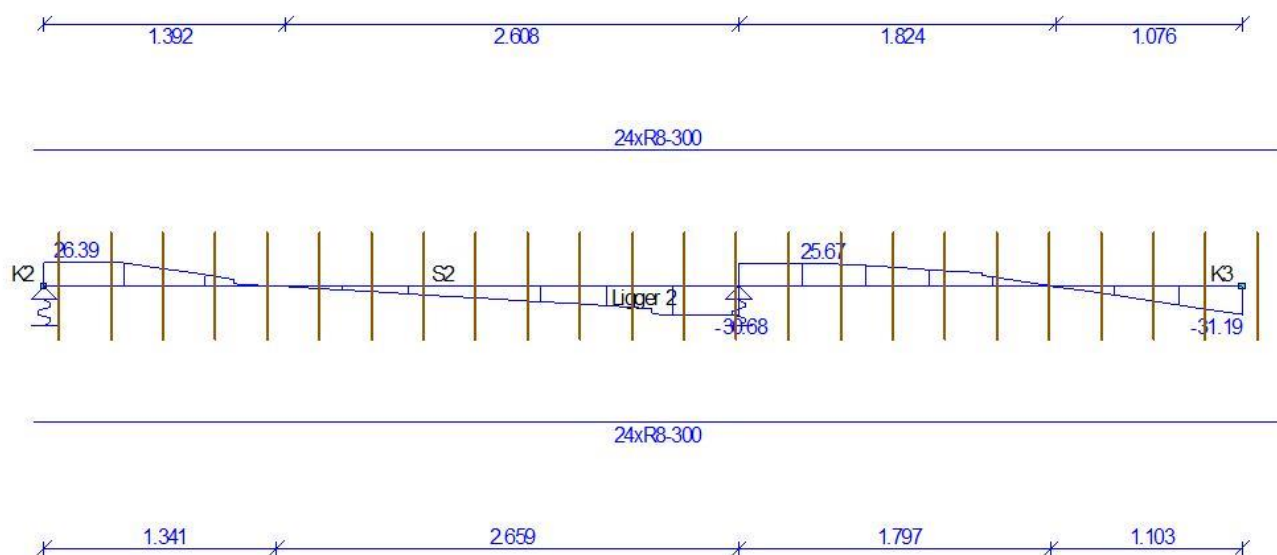
Diagram of a continuous beam with two spans. The left span is 1.000m and the right span is 1.113m. The beam is supported by a central roller support labeled 'Ligger 5' and has fixed supports at both ends labeled 'K6' and 'K7'. The beam is reinforced with 3R12, 339 [mm²] in both spans. The maximum negative moment is -23.05, 118 [nm²] at the central support. The maximum positive moment is 7.16, 36 [nm²] at the right support. The beam is labeled 'S5'.

Diagram illustrating the deflection curve of a beam under a uniformly distributed load. The beam is supported by a roller at S6. The deflection curve starts at K8, rises to a peak of 20.12, 103 [mm²] at a distance of 0.294 from K8, and then falls to a minimum of -48.48, 251 [mm²] at a distance of 3.105 from S6. The total length of the beam is 3.105 + 0.001 = 3.106. The diagram also shows a horizontal line with a value of 3R12, 339 [mm²] and a vertical line with a value of 3R12, 339 [mm²].

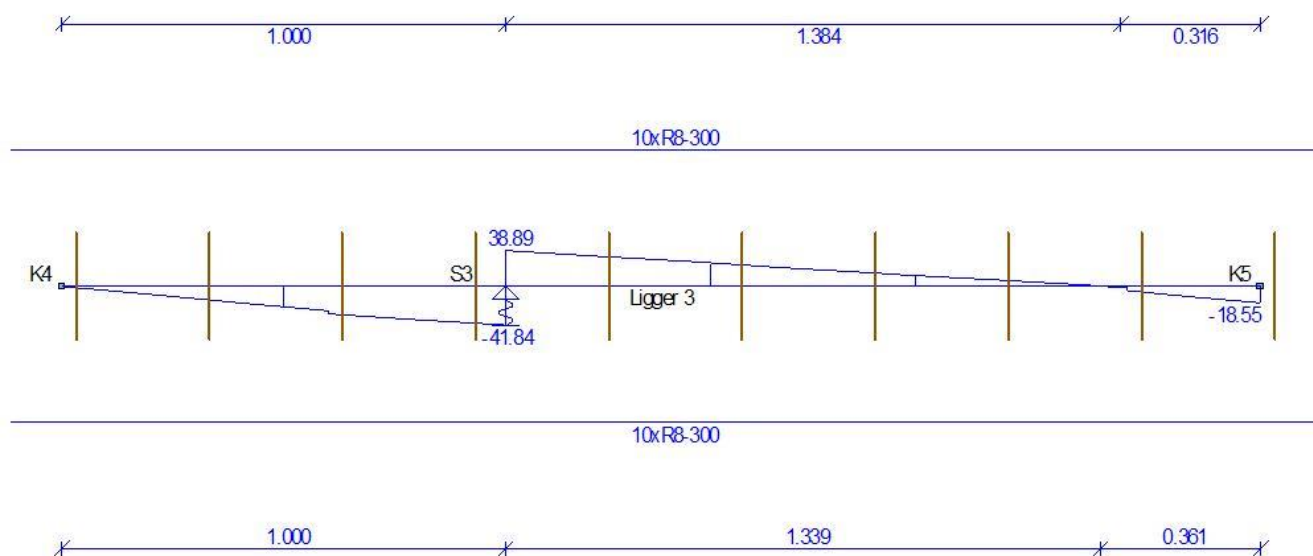
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 1



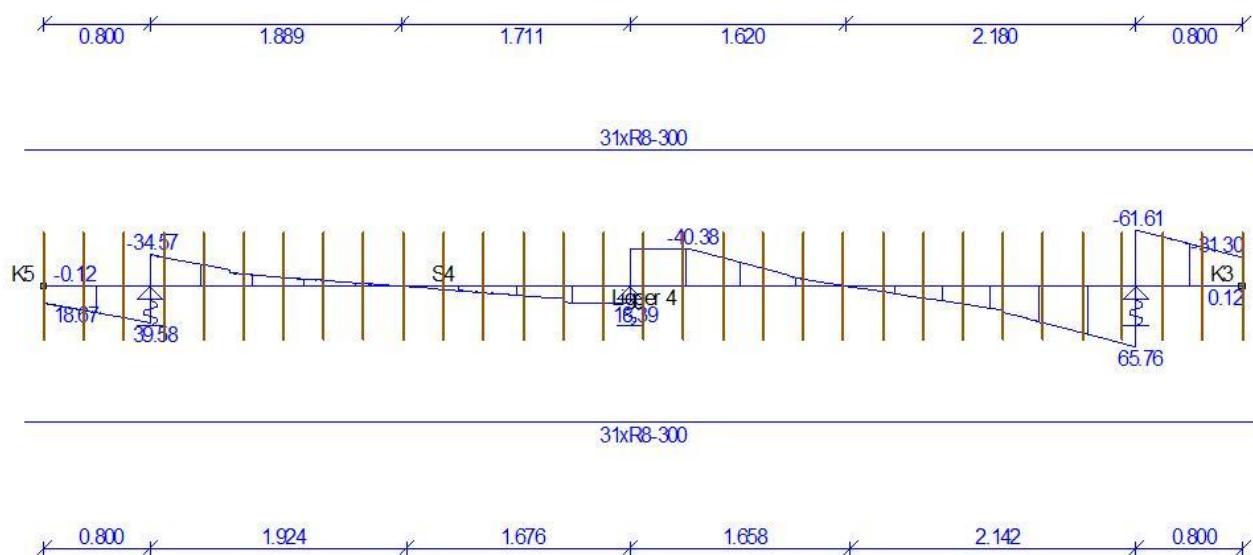
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 2



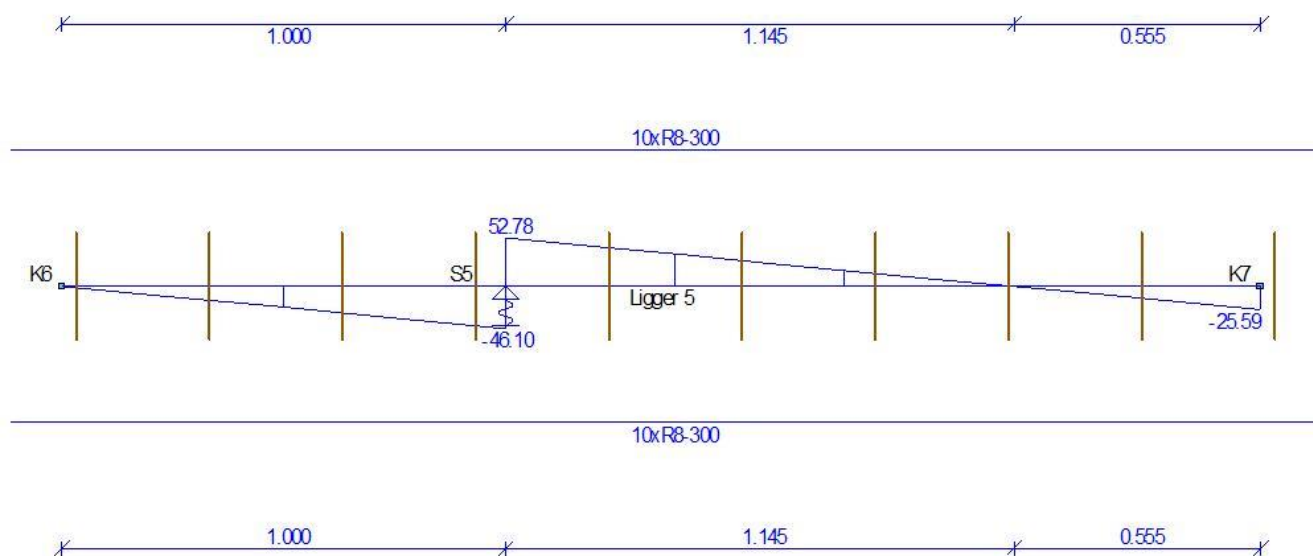
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 3



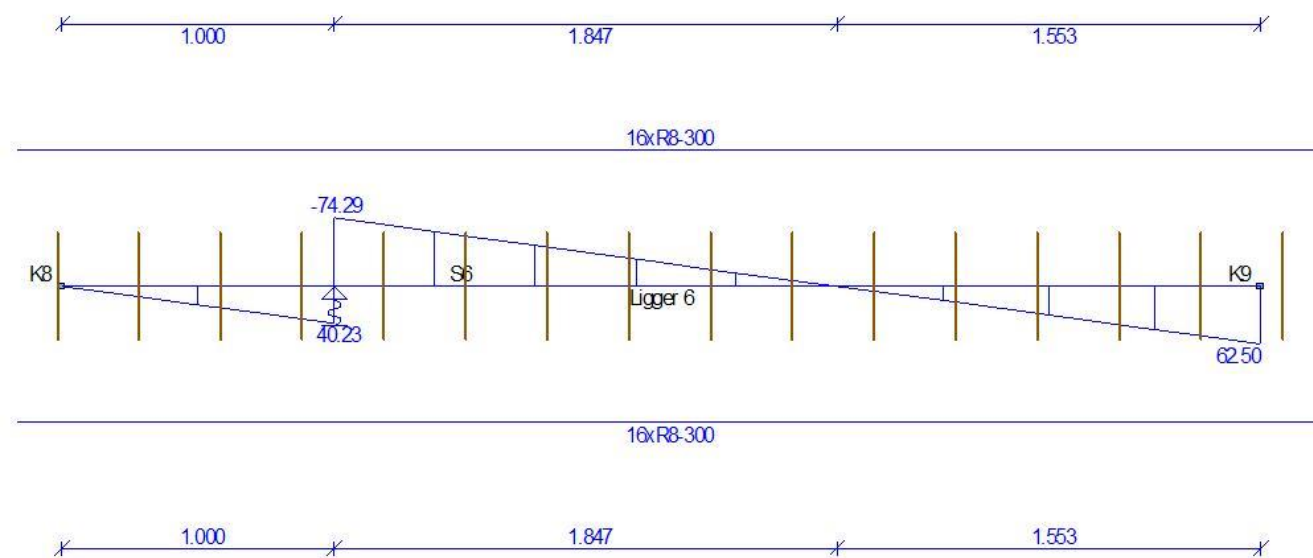
AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 4



AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 5

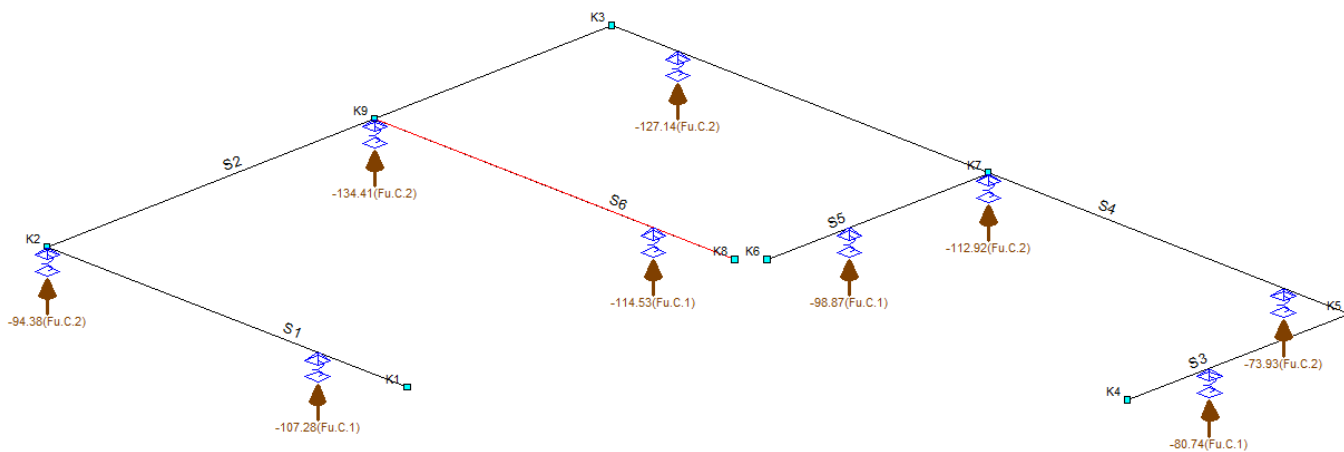


AFB. DWARSKRACHTWAPENING. (AFBOUW) LIGGER 6



8.3 Palen

Er zijn nog geen sonderingen bekend, deze worden inmiddels gemaakt. Aan de hand van deze sonderingen en het daaraan gekoppelde funderingsadvies zal voor de nieuwe situatie het type paal en inheinniveau worden bepaald.



Aantal toegepaste palen: 9 stuks
Maximale paalbelasting: 135 kN

9 Algemene richtlijnen

9.1 Constructie legenda algemeen

Kwaliteiten indien niet anders vermeld

Tekeningen

Gemaakt op basis van de in de berekening genoemde bouwkundige tekeningen. Wijzigingen welke niet schriftelijk aan ons bekend zijn gemaakt worden niet verwerkt.

Fundering Op staal

Op basis van zandgrond. $\psi=30^\circ$ anders grondverbetering tot op vaste laag volgens bijlage grondverbetering.

Op stroken

Op stroken is minimaal 200mm gronddekking gerekend.

Op palen

Volgens palenplan op basis van sonderingen.

Metselwerk

Kalkzandsteen metselwerk stenen Kalkzandsteen metselwerk blokken

amstelformaat / waalformaat steen kwaliteit CS16; metselmortel M7.5

blokken kwaliteit Cs12; metselmortel M10
kwaliteit Cs20; metselmortel M10

Kalkzandsteen lijmwerk

L = lijmblokken kwaliteit Cs12; lijm mortel M12,5
E = elementen kwaliteit Cs12; lijm mortel M12,5
EH = hoogbouw elementen kwaliteit Cs36; lijm mortel M17,5

Gevel metselwerk

amstelformaat / waalformaat steen B2 gem 17,5 N/mm²
metselmortel M7.5

Dilataties

Volgens advies Nederlandse Vereniging Baksteen fabrikanten & kalkzandsteen fabrikanten. Tevens ter controle voorleggen aan ons bureau.

Metalen lateien

Oplegvilt/-folie en maatregelen om lengte hinderen te voorkomen toepassen. Tijdens metselen zakking toelaten, rotatie verhinderen. Overspanningen > 3000 DPC tussen latei en metselwerk. Op 350 en 600 boven flens extra spouwankers Ø4 h.o.h. 500 zonder afdruiptknik. Ruimte tussen lijf en metselwerk vullen.

Metselwerkopvang

Halfen HK4 o.g. toepassen.

Spouwankers

Volgens CUR 71
Milieukl. MX3.2 RVS A4 (AISI 316); d=4mm; aantal/m²:
H<20m onbeb. WGI 8.3, WGII 7.1 en WGIII 6.0st.

Stalen balk oplegging

Indien niet anders vermeld Lopl = hoogte van de ligger.

Hout

Hout

C18 (tenzij anders aangegeven), klimaatklasse binnen 1, buiten 2.

Gelamineerd hout

LH 24.

Balklagen/gordingen/ muurplaten/spanten

Verankeren met gevels & tussenmuren en tegen opwaaien.

Verlijmingen van dragende onderdelen Verbindingsmiddelen

Constructieve verlijming volgens BRL 2338; Polyurethaanlijm toepassen.

Minimaal volgens tabel 4.1 NEN-EN 1995-1-1; Zie verder legenda houtverbindingen en hsb.

Staal

Staalprofielen

S235

Sfb-, lfb en THQ-ligger

S355

Kokers

S275

Bouten

8.8

Verbindingen

Indien niet aangegeven in onze berekening zijn deze voor verantwoording staalleverancier.

Ankerbouten

4.6

Lasdikte (a) -Profielstaal

0,5 x lijfdikte; 0,7 x flensdikte.

-Kokerstaal

1,1 x wanddikte.

Liggers in bestaand

Voorspannen 1,500 x Lth.

Stalen dakplaten

t > 0,75 in t > 6mm, minimaal elk dal met Spit BR 14, Hilti EMP 2 of RAU 2014.
Langsgevelstrook boven 6 m overspanning 2 stuks per dal.
Langsnaad en met teksen Ø 4,2 of popnagels Ø 4,2 h.o.h. 500mm

Voetplaten

Krimprijv ondersabelen K70; dikte volgens berekeningen.

HWA

Periodieke dakinspectie ter voorkoming van verstopping HWA-systeem voorschrijven.
Noodoverlopen in overleg met de constructeur aanbrengen.

Afschot

Alle platte daken minimaal 16% blijvend excl. togen.

Betonwerk Beton
Betonstaal

S4; C30/37, HCA, norm. 31,5 tenzij anders vermeld (dekt standaard XC4, XD2, XF2)
B 500 B.
Bouwstaalmatten en bijlegwapening door de aannemer te tekenen.
Cementdekvloeren met harde afwerking en/of vloerverwarming TVZ #5-150 toepassen
Weerfasen (zie bijlagen) in acht nemen

Prefab

Uitbestedingscategorie criteria 73

Trappen en bordessen 3
Overige elementen 5
Breed- en kanaalplaatvloeren 4

- Breedplaatvloeren:
- Ten allen tijde in opgeruwd grindbeton uitvoeren.
 - Minimaal 2 verharde vloeren doorstempelen; onderliggende vloeren minimaal 3 weken
 - Kruipstempels toepassen in midden overspanning.
 - Excentrisch belaste liggers en balken stempelen in de gehele werkfase.
- Kanaalplaten:
- Raveelijzers door leverancier te berekenen.
 - Drukragen #7-100 + nader te bepalen bijleg
 - Excentrisch belaste liggers en balken stempelen in de gehele werkfase.

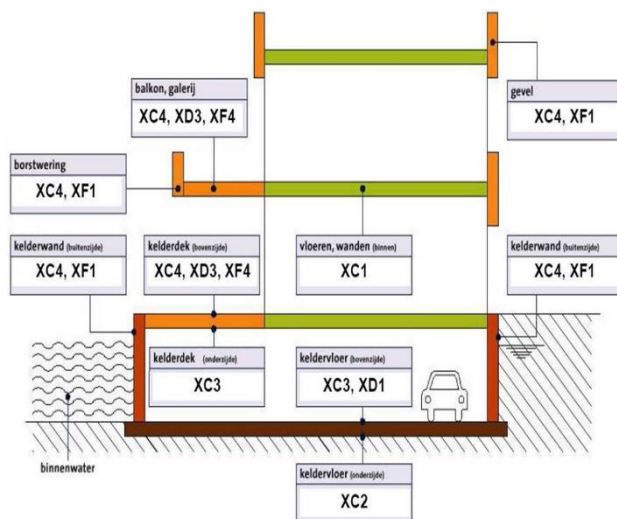
9.2 Milieuklassen beton

Stappenplan bepaling milieuklassen per bouwdeel			Stappenplan geldt alleen voor gangbare constructies en niet voor bijzondere gevallen. Aan dit stappenplan kunnen geen rechten worden ontleend.	
Stap 1 Bepaal situering bouwdeel en vochtigheid omgeving				
	Bij ongelijke omstandigheden (binnen/buiten, boven/onder) beide zijden van het bouwdeel afzonderlijk beoordelen			
	Binnen		Buiten	
	Droog	Vochtig	Nat	Wisselend nat en droog
	Binnen verwarmde gebouwen met lage luchtvochtigheid	Buiten, beschermt tegen regen of binnen (onverwarmde) gebouwen met hoge luchtvochtigheid	Langdurig in contact met water, bijvoorbeeld funderingen onder laagste grondwaterpeil	Buiten, niet beschermt tegen regen of niet blijvend onder water
Stap 2 Kies aantastingsmechanismen die van toepassing zijn (ga verder in gekozen kolom uit stap 1)				
Aantastingsmechanismen	Meerdere aantastingsmechanismen/milieuklassen per bouwdeel mogelijk			
Gewapend beton, kies altijd	XC1 ¹⁾	XC3	XC2	XC4
• Carbonatatie (XC)				
Dooizouten of chloriden, kies	–	XD1	XD2	XD3
(Dooizouten) (XD)				
Locatie aan de kust, kies	–	XS1	XS2	buitenlucht XS1
• Zeewater (XS)				
Bouwdeel buiten, kies		binnen	buiten	niet verzadigd ²⁾
• Vorst zonder doozouten (XF)	–	–	XF1	
Vorst met doozouten (XF)	–	–	XF3	XF1
• Vorst met doozouten (XF)	–	–	XF4	XF2
				XF3
				XF4
Stap 3 In geval van agressieve omgeving, kies de mate van aantasting				
	(Zie tabel 2, hoofdstuk 4 van NEN-EN 206-1 en keuzeschema Bijlage A, tabel A1 van NEN 8005)			
Agressief (XA)	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3
¹⁾ Bij constructies permanent onder water: XC1. ²⁾ Veelal verticale oppervlakken, niet in water en niet onder de grond. ³⁾ Veelal horizontale oppervlakken of oppervlakken onder water of onder de grond.				

¹⁾ Bij constructies permanent onder water: XC1.

²⁾ Veelal verticale oppervlakken, niet in water en niet onder de grond.

³⁾ Veelal horizontale oppervlakken of oppervlakken onder water of onder de grond.



X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3	XA1/XF1	XA2/XF2	XA3/XF3	XF3 (xd/xs)	XF4 (xc)
							(xc/xd/xs)	(xc/xd/xs)	(xc/xd/xs)		
15	20	30	35	40	45	50	20/40/40	30/45/45	30/50/50	50	35

Voorwaarden:

Bovenstaande dekking geldt bij een ontwerplevensduurklasse van 50 jaar

en een constructieklasse S4 zonder kwaliteitsbeheersing

Bovenstaande dekking mag niet kleiner zijn dan de staafdiameter + 5 mm

Bij vloeren en wanden mag bovenstaande waarde met 5 mm worden gereduceerd

Bij storten op een werkvloer moet bovenstaande dekking met 5 mm worden verhoogd

Bij storten op de grond moet bovenstaande dekking met 45 mm worden verhoogd

Toeslag indien oncontroleerbaar + 5 mm

Toeslag indien oncontroleerbaar + 5 mm

9.3 Weerfasen Insitu beton

Weerfase-aanduiding conform NEN-EN 13670

Weerfase	Gemiddelde temperatuur van 's ochtends 9.00 tot de volgende ochtend 9.00 uur	Temperatuur in de nacht	Maatregelen
0	plus 4 °C of hoger	geén vorst of niet meer dan 1 °C vorst	Het nemen van maatregelen onder deze weerfase wordt niet voorgeschreven
1	plus 4 °C of hoger	meer dan 1 °C vorst	Het nemen van maatregelen onder deze weerfase wordt niet voorgeschreven
2	tussen 0 °C en plus 4 °C	niet meer dan 2 °C vorst	Doelmatig afdekken en isoleren van de verse betonoppervlakken, totdat de gemiddelde kubusdruksterkte tenminste 5 N/mm ² bedraagt. Indien deze weerfase gepaard gaat met veel wind, gelden de maatregelen voor weerfase 3.
3	tussen 0 °C en plus 4 °C	meer dan 2 °C vorst	Doelmatig afdekken en isoleren van de verse betonoppervlakken, totdat de gemiddelde kubusdruksterkte ten minste 5 N/mm ² bedraagt in combinatie met het toevoeren van warmte in de ruimten tussen het betonoppervlak, resp. de bekisting en de afdekking of bescherming of omhullen van het onderhanden zijnde betonwerk en het binnen deze omhulling handhaven van een temperatuur van ten minste 8 °C tot de gemiddelde kubusdruksterkte 5 N/mm ² bedraagt.
4	beneden 0 °C	niet meer dan 5 °C vorst	Onder de omstandigheden van deze weerfase mag beton worden gestort onder voorwaarde dat de temperatuur van de betonspecie op het tijdstip van storten ten minste 10 °C bedraagt. Verder gelden de maatregelen van weerfase 3.
5	beneden 0 °C	5 - 10 °C vorst	Indien deze weerfase optreedt moeten er ten minste de maatregelen voor weerfase 4 worden genomen. Voor het handhaven van een temperatuur van ten minste 4 °C zal in het algemeen toevoeging van warmte noodzakelijk zijn.
6	beneden 0 °C	meer dan 10 °C vorst	Bij deze weerfase mag geen beton worden verwerkt, tenzij de bereiding van de specie, het storten, het verwerken en nabehandelen van het beton, plaatshebben binnen omhulde ruimten, waarbinnen een temperatuur van ten minste 8 °C wordt gehandhaafd totdat de gemiddelde kubusdruksterkte 5 N/mm ² bedraagt.

Nabehandelen

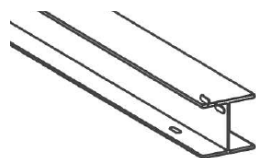
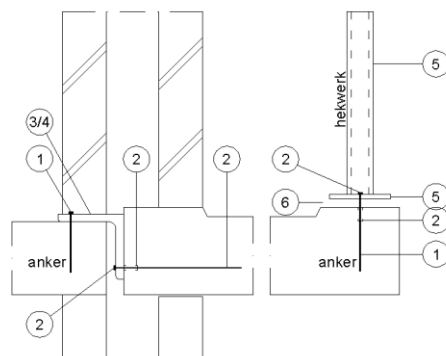
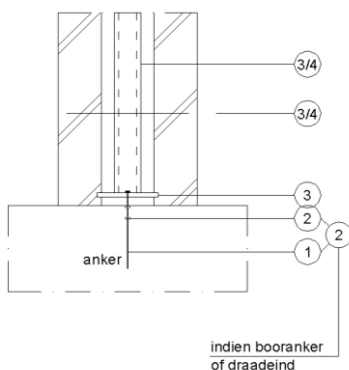
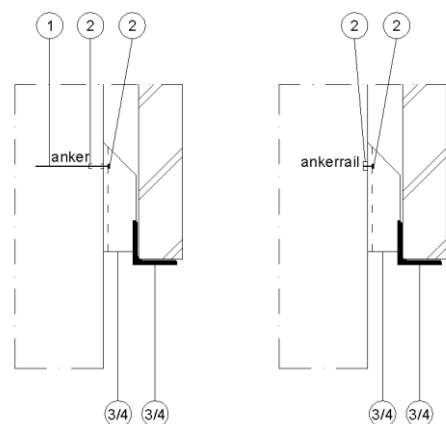
Voor zover in het bestek geen andere eisen worden gesteld, moeten de oppervlakken van het beton worden beschermd tegen uitdroging en te snelle afkoeling totdat het beton een druksterkte van 14 N/mm² heeft bereikt. Tevens moeten pas gestorte oppervlakten worden beschermd tegen uitspoeling.

Bij een buitentemperatuur beneden de 4 °C moet de vers gestorte beton worden beschermd, totdat de druksterkte ten minste 5 N/mm² bedraagt. Bij een druksterkte van 5 N/mm² wordt beton in het algemeen beschouwd als bestand tegen eenmaal voorkomende bevriezing. In dit verband vragen springen e.d. de aandacht; voorkomen moet worden, dat zich daarin water kan verzamelen dat door bevriezing het beton zou kunnen beschadigen.

Bij toepassing van heteluchtverwarming en stralingswarmte kunnen geconcentreerde hete en droge luchtstromingen optreden. In dit geval moeten maatregelen worden genomen tegen het plaatselijk uitdrogen van beton. Ook het plotseling afkoelen van het beton bij het beëindigen van de warmtetoevoer dient te worden voorkomen.

9.4 Behandeling en bevestiging staalconstructies

Enkele voorbeelden:



1 Onbehandeld staal.

2 r.v.s.

Staalgroep A4 (AISI 316 TI) sterkteklasse 50.

3 Thermisch verzinkt met polyesterpoedercoating.

Minimaal 65 mμ, direct na het verzinken een polyesterpoedercoating aanbrengen, droge laagdikte minimaal 80 mμ.

4 Thermisch verzinkt met 2 componenten epoxyprimer.

Minimaal 65 mμ. (voor een beter visueel resultaat in overleg scoperen)

Direct na het verzinken 2 componenten epoxyprimer met airless spuitapparatuur, droge laagdikte minimaal 75 mμ aanbrengen.

Na volledige montage epoxycoating met de kwast of roller aanbrengen in een droge laagdikte van minimaal 75 mμ. De totale laagdikte van beide lagen mag niet meer zijn dan 200 mμ.

5 Thermisch verzinkt.

Minimaal 65 mμ.

6 Ondersabelen met krimparme mortel.

Algemeen:

- Thermisch verzinkt volgens NEN 1275.

Na volledige montage, beschadigingen bijwerken met twee componenten epoxyprimer.

- Thermisch verzinkte onderdelen welke worden ingestort, moeten worden gechromateerd (6-waardig chroomzuur).

Fabricage en montage volgens
NEN-EN 1090-2:2008+A1:2011

Uitvoeringsklasse: EXC1

Functionele tolerantie klasse: 1

Materiaalsoorten en kwaliteiten: Platen en profielen S235JR volgens NEN-EN 10025-2, buis en kokerprofielen: S355JOH volgens NEN-EN 10210-1 (warmvervaardigd) S275JOH volgens NEN-EN 10219-1 (koudvervaardigd) tenzij anders vermeld

Lassen a=4, tenzij anders vermeld, volgens NEN-EN-ISO 2553:2014. Boutkwaliteit RVS A4, tenzij anders vermeld Projectie:

9.5 Legenda houtskeletbouw

Verbinding indien niet anders vermeld	Lengte mm	diameter mm	min. Aantal (st.) of max. afst. (mm)
Loodstrip	38		nieten-RVS
Vloerbalken op muurplaat, onderslag en koppelregel	89 getordeerd	3,1	2 steeknagels
Randbalk en kopbalk op muurplaat en koppelregel	89 getordeerd	3,1	300 steeknagels
Kopbalk tegen vloerbalk	130 getordeerd	3,8	5 *)
Raveelverbinding	130 getordeerd	3,8	*)
	Houtafmeting	aantal nagels	
	38 x 89 mm		3
	38 x 140 mm		4
	38 x 184 mm		5
	38 x 235 mm		6
Onderling koppeling meervoudige balken en lateien	89 getordeerd	3,1	300 afwisselend onder en boven
Andreaskruisen(-klossen) aan vloerbalken	89 getordeerd	3,1	2 steeknagels
Koppelregel op bovenregel	89 getordeerd	3,1	300
Onderregel op muurplaat of vloer	89 getordeerd	3,1	3 per stijlafstand
Stijlen aan onder- en bovenregel	89 getordeerd	3,1	3
Stijlen tegen lateien (elk deel)	89 getordeerd	3,1	3
Klossen aan vloerbalk	89 getordeerd	3,1	3 steeknagels
Dubbele stijlen (onderling)	89 getordeerd	3,1	600 steeknagels om en om
Sporen en spoorspanen op koppelregel	89 getordeerd	3,1	2 steeknagels
Plafond- of vloerbalken tegen spoor	89 getordeerd	3,1	5
Panlatten / schoren	60 T-nagel	2,2	5
Spoor tegen nokbalk	89 getordeerd	3,1	3 eindnagels
			2x2 steeknagels
Triplex- wandbeschieting op stijlen en regels	50 getordeerd	3,1	150
Triplex- vloerbeplating op vloerbalken	70 getordeerd	3,1	150 langs de randen
	50 getordeerd	3,1	300 midden
Red Cedar bekleden	50 ringnagel	2,5	1 per bevel/ channel
Muurplaat op vloer	120 top-rocs slagplug	6,0	400 in beton/kanaalplaat
Onderregel element aan muurplaat	120 houtschroef	5,0	400 om en om 45 graden

Randvoorwaarden m.b.t. het ontlenen van stabiliteit aan gipskartonplaten

- A. Minimale randafstanden:
1. Minimale randafstand t.o.v. hout 10 mm ~ 5d
 2. Minimale randafstand t.o.v. langskant gipsplaat 13 mm ~ 6d
 3. Minimale randafstand t.o.v. gesneden kant gipsplaat 15 mm ~ 7d
- B. Hart-op-hart-afstanden:
1. Minimale h.o.h.-afstand schroeven en nagels op randstijlen 75 mm
 2. Maximale h.o.h.-afstand schroeven en nagels op randstijlen 150 mm
 3. Maximale h.o.h.-afstand schroeven op tussenstijlen 200 mm
 4. Maximale h.o.h.-afstand nagels op tussenstijlen 150 mm
- C. Minimale stijldikte:
1. Minimale dikte van stijl ter plaatse van een stuik-/ lasnaad 46 mm
 2. Minimale dikte van de rand- en tussenstijlen 38 mm
- D. Overige algemene randvoorwaarden:
1. De al dan niet glasvezelversterkte gipskartonplaten voldoen aan alle eisen conform DIN 18180 en hebben een minimale dikte van 12,5 mm.
 2. De gipskartonplaten alleen verticaal monteren en met een voorgeschreven primer behandelen (later behang afstomen).
 3. Aan wanden in natte cellen, zoals badkamers, mag men geen stabiliteit ontlenen.
 3. Gipsnagels: -d >= 2.2mm
 4. Gipsschroeven: -d >= 2,12 mm (kerndiameter)
 - lhec >= 12d >= 3,40 mm (uitwendige diameter)
 - corrosiebestendig -lhec >= 8d corrosiebestendig.

Randvoorwaarden voor nagelverbindingen in kops hout en toepassing van steeknagels

Uitsluitend bij houtskeletbouw mag men, aan deze verbindingstypen wel constructieve waarden ontleenen, mits aan de volgende randvoorwaarden wordt voldaan:

- A. Randvoorwaarden voor nagelverbindingen in kops hout:
1. De hecht lengte l_{hec} van de draadnagels moet ten minste gelijk zijn aan 12 x d_{nom}.
 2. d_{nom} ≤ 1/9 x minimale houtdikte van het kopse hout is.
 3. Het hout waarin de hecht lengte l_{hec} voorkomt, moet foutvrij zijn over een lengte van 50mm, gemeten vanaf het contactvlak van de onderdelen.
 4. De onbelaste randafstand (S_{r,0}) bedraagt minimaal 19mm.
 5. De belaste eindafstand (S_{e,b}) en de onderlinge afstand (A_o) is minimaal 30mm.
- B. Randvoorwaarden voor de toepassing van steeknagels:
1. De hecht lengte l_{hec} van de draadnagels moet ten minste gelijk zijn aan 8 x D_{nom} met een minimum van 30 mm.
 2. De randafstand r vanaf het contactvlak van de onderdelen is minimaal 10 x D_{nom}.
 3. De hellingshoek α mag variëren tussen 45 en 60°, maar absoluut niet flauwer zijn dan 45.
 4. De onderlinge afstand (A_o) bedraagt minimaal 30 mm.

Voor beide verbindingstypen (nagels in kops hout en steeknagels) geldt: per verbinding moeten minimaal twee nagels voorkomen, de nagels mogen. Overigens moet men NEN 6760 en NEN 6762 aanhouden.

Randvoorwaarden verbindingen overige houtconstructies

Houtdraadbouten 4.6		
6.0 < d _{nom} < 20.0mm	S _{e,b} ≥ 7d	S _{e,0} ≥ 4d
kopdikte ≥ 0.60 d _{nom}	S _{r,b} ≥ 4d	S _{r,0} ≥ 3d
steel glad bij aansluitend deel	a _o ≥ 8d	a ₉₀ ≥ 4d
sluitplaat/ring 3 x d _{nom} x 0.3 d _{nom}		
voorboren 0.65 d _{nom} ≤ d _{gat} ≤ 0,75 d _{nom}		
op trek bij d < 16 : 0.55 d _{nom} ≤ d _{gat} ≤ 0,75 d _{nom}		
op trek bij d ≥ 16 : 0.65 d _{nom} ≤ d _{gat} ≤ 0,75 d _{nom}		
Houtschroeven 4.8		
3.0 < d _{nom} < 8.0mm	S _{e,b} ≥ 7d	S _{e,0} ≥ 4d
d _{kop} 1.8 d _{gladde} schacht	S _{r,b} ≥ 4d	S _{r,0} ≥ 3d
kopdikte ≥ 0.40 d _{nom}	a _o ≥ 8d	a ₉₀ ≥ 4d
steel glad bij aansluitend deel		
Schroeven zijn ingedraaid		
voorboren 0.65 d _{nom} ≤ d _{gat} ≤ 0,75 d _{nom}		
op trek belaste schroeven niet voorboren		
Draadnagel (geprofileerd)		
2.0 < d _{nom} < 8.0mm	S _{e,b} ≥ 15d	S _{e,0} ≥ 8d
d _{kop} 1.8 d _{nom} of 2.5d ² _{nom}	S _{r,b} ≥ 8d	S _{r,0} ≥ 5d
verspringend in vezelrichting	α 90	
kopdikte ≥ 0.35 d _{nom}	a _o ≥ 10d	a ₉₀ ≥ 5d
op trek belaste draadnagels niet voorboren		
Bouten / deuvels		
10,0 < d _{nom} < 30mm	S _{e,b} ≥ 7d	S _{e,0} ≥ 4d
sluitplaat/ring 3 x d _{nom} x 0.3 d _{nom}	S _{r,b} ≥ 4d	S _{r,0} ≥ 3d
	a _o ≥ 8d	a ₉₀ ≥ 4d
gaten d _{nom} ≤ d _{gat} ≤ d _{nom} + 0,50 mm		
gaten in staal op hout d _{gat} ≤ d _{nom} + 1,00 mm		

9.6 Algemene richtlijnen voor de uitvoering van heiwerk

Voor de aanvang van het heiwerk moeten de volgende zaken bekend zijn:

- Het palenplan met de paalaftmetingen en de paalpuntniveaus. Hierop dienen de sondeerlocaties en de gedachte heivolgorde tevens te zijn aangegeven.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de te heien palen.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeerlocaties.
- Het grondonderzoek en het bijbehorende funderingsadvies.

In principe dient het heiwerk te worden gestart ter plaatse van het diepst geadviseerde paalpuntniveau, en vervolgens dient van het diepste naar het hoogste niveau te worden geheid.

Omdat de funderingsgrondslag tussen sondeerlocaties kan variëren is een controle hierop noodzakelijk. Dit kan door de palen tijdens het inheien te kalenderen ¹⁾ en de daarbij verkregen kalenderwaarden ²⁾ vervolgens uit te zetten tegen de inheidiepte. Het zo verkregen diagram wordt een slagdiagram ³⁾ genoemd. Bij een goede keuze van het heiblok zal onder gelijke omstandigheden meestal een duidelijke correlatie te zien zijn tussen het slagdiagram en het sondeerdiagram. Kalender waarden zijn bruikbaar en betrouwbaar bij een blok frequentie van de 45 en 55 slagen per minuut.

Om de verkregen kalenderwaarden goed te kunnen vergelijken verdient het aanbeveling de eerste paal op of nabij een sondeerlocatie te heien ("eiken"). Bij de eerste paal en alle overige nabij een sondeerlocatie gesitueerde palen, kalendert men bij voorkeur over een zo groot mogelijk traject tussen het maaiveld en het te bereiken paalpuntniveau. Nadat de kalenderwaarden van de eerste paal tot een slagdiagram zijn verwerkt moet aan de hand van dit slagdiagram worden vastgesteld over welk traject de overige palen minimaal moeten worden gekalenderd. Om een heideindicatie te kunnen geven dient het heiblok ruim van tevoren bij ons bekend zijn.

Op de geadviseerde paalpuntniveaus kunnen kalenderwaarden worden gevonden die slechter zijn dan de vereiste of de verwachte normen. Dit is op zich geen reden om de palen naar een dieper paalpuntniveau te heien. Door het heien kunnen de waterspanningen in de poriën rondom de paalpunt namelijk tijdelijk oplopen. Door deze wateroverspanning kan de heiveerstand sterk afnemen. Bij geprefabriceerde palen kan dit tijdelijke verschijnsel eenvoudig worden geconstateerd door de betreffende paal na een voldoende lange pauze, veelal de volgende ochtend, na te heien. Ook bij het naheien moet worden gekalenderd; ditmaal echter over bijvoorbeeld 4 a 5 trajecten van elk 50 mm beneden het oorspronkelijke bereikte paalpuntniveau. Uit het naheien zal een verdwenen wateroverspanning moeten blijken uit hogere kalenderwaarden, die dan moeten aansluiten bij het verwachtingspatroon.

Omdat de positieve kleef veelal een geringe invloed op de kalender heeft, maar wel een grote bijdrage in het draagvermogen kan hebben, dient de maatgevende kalender te worden bepaald aan de hand van het heigedrag ter plaatse van de sonderingen.

Factoren van invloed op de kalenderwaarden

	hoger	lager
• Natte of oude mutsvulling		x
• Wisselende energieafgifte van het blok	x	x
• Andere pompzetting	x	x
• Wijziging in de weersomstandigheden waardoor koeling veranderd;		
Warmer weer	x	
Kouder weer		x
• Verdichting zandpakket	x	
• Tijdelijke wateroverspanning tijdens het heien		x

Een in vastheid wisselende tussen- of boven zandlaag kan evenals tot afwijkende kalenderwaarden leiden. Bij houten palen met betonopzetter kan een vaste boven zandlaag leiden tot een hoge kalender zonder dat er sprake is van een hoger draagvermogen.

Bij een lage kalenderwaarde kan sprake zijn van een te laag draagvermogen. Bij twijfel is het noodzakelijk om contact met ons op te nemen. In onderling overleg kan dan tot één of meer van de volgende maatregelen worden besloten:

- Het uitvoeren van controle sonderingen, om te onderzoeken in hoeverre een afwijkende bodemopbouw de oorzaak is.
- Het akoestisch doormeten van de paal om eventuele paalbreuk op te sporen.
- Het uitvoeren van een dynamische en/of statische proefbelasting om het werkelijke draagvermogen van de paal vast te stellen.

Het eventueel optreden van wateroverspanning verdient bij het heien naast belendingen extra aandacht omdat het optreden van wateroverspanning kan leiden tot het tijdelijk afnemen van het draagvermogen van de bestaande paalfundering.

In geval van in de grond gevormde palen kunnen de palen onmiddellijke na elkaar worden vervaardigd, indien de onderlinge hart op hart afstand ten minste 4 maal de paalschoendiameter bedraagt, met een minimum van 2 meter. Een kleinere afstand is toegestaan, als de tijd tussen het maken van de eerste paal en de tweede paal zodanig lang is dat de specie in de eerst gemaakte paal voldoende is opgestijfd. Hiervoor moet minimaal 20 uur worden aangehouden. Indien een vertragende hulpstof wordt toegepast, moet de tijdsduur zonodig worden verlengd.

Om nodeloos zwaar heiwerk te vermijden moet sluitend heien worden voorkomen. Bij poeren moet dus bij voorkeur van binnen naar buiten worden geheid.

Bij heien nabij belendingen verdient het (veelal) de voorkeur het heiwerk te starten op kleinste afstand van de belendingen en vervolgens een heivolgorde te hanteren met een ten opzichte van de belendingen toenemende afstand. In twijfelgevallen is het raadzaam in overleg met ons bureau de geotechnische adviseur te raadplegen. Deze kan aangeven of het zinvol is om controlesonderingen te laten maken. Deze sonderingen mogen niet worden uitgevoerd wanneer in de nabijheid wordt geheid (wateroverspanning).

Tot slot maken wij u erop attent dat het bedrijf dat de sonderingen en het funderingsadvies heeft gemaakt beschikt over:

- Deskundige opzichters voor de begeleiding van alle grond- en funderingswerken.
- Goede apparatuur en medewerkers voor:
- Het uitzetten en of het inmeten van palenvelden
- Het sonisch doormeten van palen (controle op eventueel aanwezige ernstige gebreken).

In geval van ontgraven na het heien wordt in veel gemeenten geëist dat de palen sonisch worden doorgemeten. Wij delen dit standpunt.

Harderwijk, november 2014

Noten:

- 1) Kalenderen is het tellen en registreren van het aantal slagen dat nodig is om een paal (steeds weer) over een vaste afstand van 0,25 m te doen zakken. Deze vaste afstanden moeten op de paal zijn aangegeven met horizontale strepen, te beginnen bij de paalpunt.
- 2) Een kalenderwaarde is het gemeten aantal slagen van het heiblok dat benodigd is voor de paalzakking over een traject van 0,25 m.

Een slagdiagram wordt verkregen door de gemeten kalenderwaarden grafisch uit te zetten tegen de corresponderende paalpunt diepte. Het zo verkregen slagdiagram wordt bij voorkeur getekend in het sondeerdiagram van de sondering die zo dicht mogelijk bij de paal werd uitgevoerd.

9.7 Kalenderstaat Heiwerk

Kalenderstaat heiwerk										 KOOIJ & DEKKER ingenieursbureau				
Project: x										Woning -blok: *****				
										blad van *****				
Sondering														
Paalnummer														
Paalaftmeting														
paalpunt Nap(m1)														
valhoogte(m11)	a													
slagen/minuut														
mutsvulling nieuw														
Belangrijk ! * lees voor aanvang heiwerk de door Kooij & Dekker beschikbaar gestelde "Algemene richtlijnen voor de uitvoering van heiwerk" * werk per paaldiameter met een vooraf vastgestelde valhoogte * variëren met de valhoogte maakt kalenderresultaten waardeloos * registreer telkens het nummer van de dichtstbijzijnde sondering * resultaten bij heiwerk boven 60 slagen per minuut zijn onbruikbaar * zonder overleg: controle na ontvangst heistaten binnen 3 werkdagen * beschikbaar stellen heistaat na afvoer heistelling maakt naheien kostbaar; wij behouden ons het recht voor om naheien te verlangen														
										Valhoogte; vaststellen na 1 ^e paal; afwijken iom constructeur				
										paaldiameter	a	b	c	
										180	300			
										220	400	300		
										250	500	350		
										290	600	450		
Kalenderwaarden; per 250mm1 zakkig; m.b.v. schaalverdeling op paal; minimaal 6 tochten boven paalpuntniveau kalenderen														
20														
19														
18														
17														
16														
15														
14														
13														
12														
11														
10														
9														
8														
7														
6														
5														
4														
3														
2														
1														
Paalpunt														
Naheien per 50 mm1; alleen op verzoek constructeur; minimaal 2x50mm na losheien; pas op palen met `ND` = niet dieper notitie														
0a														
0b														
0c														
0d														
Aannemer: aannemer is verantwoordelijk voor de juistheid van de ingevulde gegevens										Heibedrijf:				
Gekalenderd door: ...										Paraaf: ... Datum: ...				
										Heiblok: ...				