

Nieuwbouw van een woning aan de Clausstraat 20 te Nederweert

- Statische berekening -

Opdrachtgever:



Architect:

Steven Palmen teken- en adviesburo
Tromplaan 140
6002 ES Weert

Constructeur:



Werknummer.:

21189

Datum:

11-9-2021

16-9-2021 (A) Kelderberekening toegevoegd



Inhoudsopgave

1	Algemeen.....	3
2	Inleiding.....	4
2.1	Algemene uitgangspunten	5
2.2	Bovenbouw	5
2.3	Stabiliteit	5
2.4	Onderbouw	6
2.4.1	Algemeen.....	6
2.4.2	Fundering / begane grondvloer.....	6
2.4.3	Draagvermogen stroken	6
3	Belastingen	7
3.1	Statische belastingen.....	7
3.2	Sneeuwophoping bij hoge platte daken.....	9
4	Berekening kapconstructie	10
4.1	Houten gordingen	10
4.2	Houten hoekkepers.....	13
4.3	Randbalk en muurplaat.....	13
4.4	Houten muurplaat bij zoldervloer	15
5	Constructie zoldervloer	16
5.1	Houten balklaag bij zoldervloer.....	16
5.2	Stalen tussenligger in zoldervloer	18
6	Constructie onderdelen verdiepingsvloer	19
6.1	Belastingafdracht uit kapconstructie + zoldervloer	19
6.1.1	Lijnlasten op de verdiepingsvloer	19
6.1.2	Ontwerpberekening kanaalplaatvloer	20
6.2	Stalen ligger bij de topgevel achtergevel.....	21
6.3	Stalen kolommen bij HEA280	21
6.4	Stalen ligger bij linker zijgevel	22
6.5	Stalen ligger + kolom bij trapgat	23
7	Constructie onderdelen begane grondvloer	24
7.1	Begane grondvloer	24
7.2	Stalen ligger in de kelderdek	24
8	Metselwerk onderdelen.....	25
8.1	Penant bij oplegging stalen ligger HEA300 en HEB220.....	25
9	Fundering.....	28
9.1	Stroken bij gevelwanden.....	28
9.2	Strook bij wand rechts achter tegen de kelder	29
9.3	Poer bij uitkraging achtergevel	30
10	Kelderconstructie	31
10.1	Algemeen.....	31
10.2	Controle opdrijven.....	31

10.3	Kelderwanden	32
10.4	Kelder berekening.....	33
10.4.1	Strook 1	34
10.4.2	Strook 2.....	35
10.4.3	Poer bij kolom in de kelder	36
11	Uitvoer.....	38
11.1	Houten hoekkepers.....	38
11.2	Stalen ligger + portaalframe bij linkerkzijde naast vide	45
11.3	Stalen ligger en kolom naast trapgat	54
11.4	Stalen ligger in de kelderdek	61
11.5	Kelderwanden + vloer strook 1	66
11.6	Kelderwanden + vloer strook 2	86

1 Algemeen

algemeen:

Onderdeel	Woning
Ontwerplevensduur	50
Gevolgklasse	CC1

Uiterste grenstoestand

veiligheidsfactoren	
$\gamma_g \times \xi$	1,08
γ_g	1,22
γ_q	1,35

toetsingsregels:

$$\gamma_g \times \xi \times g_k + \gamma_q \times q_k$$

$$\gamma_g \times g_k + \gamma_q \times (\psi_0 \times q_k)$$

Bruikbaarheids grenstoestand

veiligheidsfactoren	
γ_g	1,00
γ_q	1,00

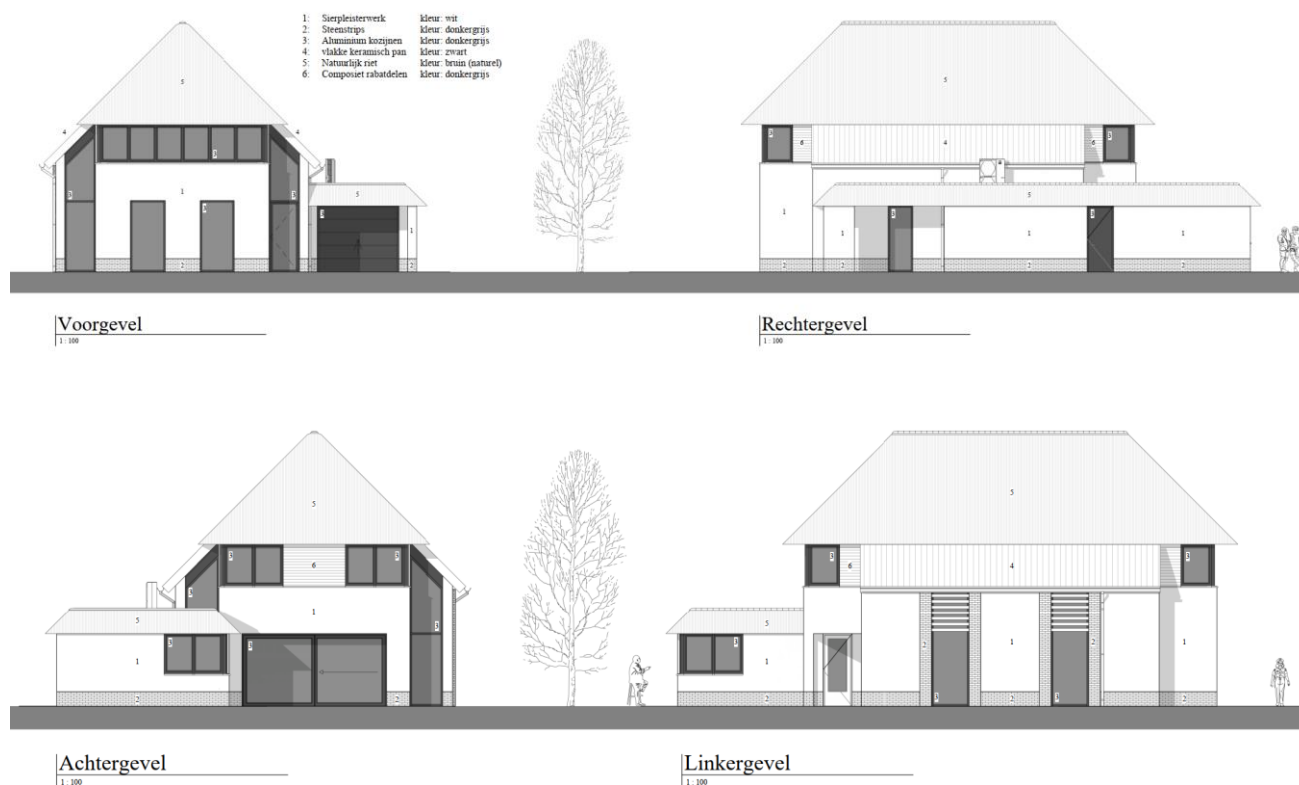
toetsingsregels:

$$\gamma_g \times g_k + \gamma_q \times q_k$$

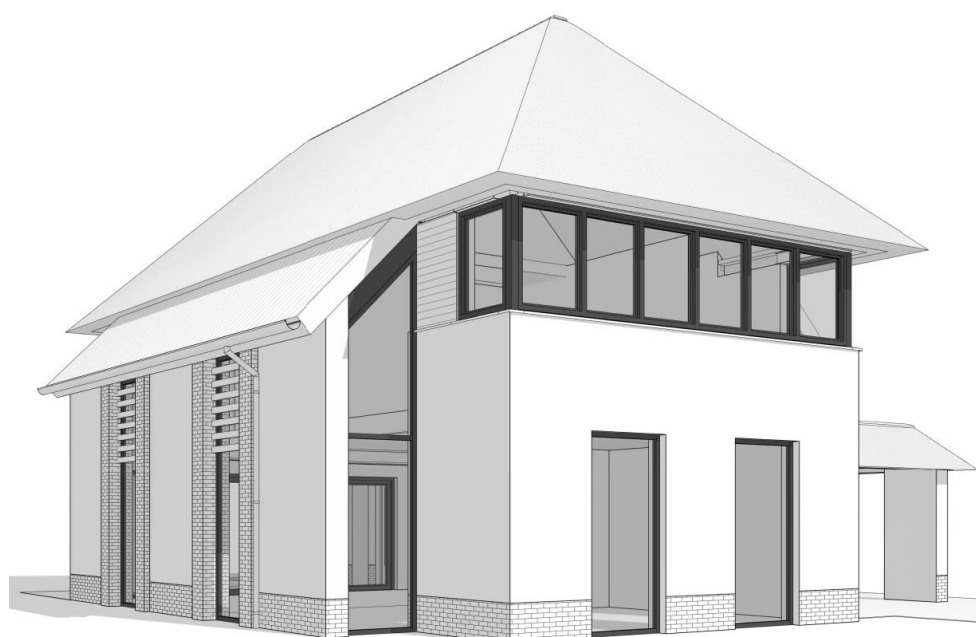
Algemeen:	voorschriften	NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
		NEN-EN 1991-1-1	Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen voor gebouwen
		NEN-EN 1991-1-2	Belasting bij brand
		NEN-EN 1991-1-3	Sneeuwbelasting
		NEN-EN 1991-1-4	Windbelasting
		NEN-EN 1991-1-5	Thermische belasting
		NEN-EN 1991-1-6	Belasting tijdens uitvoering
		NEN-EN 1991-1-7	Buitengewone belastingen
Beton:	voorschriften	NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
		NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van constructies bij brand
	betonkwaliteit	C20/25	
	milieuklasse	Afhankelijk van onderdeel	
	consistentie klasse	C3	
	cement	CEM I 32.5 R of CEM III/ B 42.5 LH HS	
Staal:	wapening	B500B	
	voorschriften	NEN-EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
		NEN-EN 1993-1-2	Ontwerp en berekening van constructies bij brand
		NEN-EN 1993-1-8	Ontwerp en berekening van verbindingen
	staalkwaliteit	S235 JR, voor kokers S275 J2H	
	lassen	electrisch, $a_{\min} = 4\text{mm}$	
Hout:	boutkwaliteit	8,8	
	anker kwaliteit	4,6	
	voorschriften	NEN-EN 1995-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
		NEN-EN 1995-1-2	Ontwerp en berekening van constructies bij brand
	houtsoort	europaes naaldhout	
	kwaliteit gezaagd	C18	
Metselwerk:	kwaliteit gelamineerd	GL24h	
	klimaatklasse	Afhankelijk van onderdeel	
	voorschriften	NEN-EN 1996-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
		NPR 9096-1-1	Steenconstructies - Eenvoudige ontwerpregels
	kalkzandsteen	CS12	Genormaliseerde steendruksterkte: 12N/mm ²
	kalkzandsteen klinker	CS20	Genormaliseerde steendruksterkte: 20N/mm ²
	Poriso Stuc		Genormaliseerde steendruksterkte: 15N/mm ²
	metselmortel	minimaal M10	Druksterkte van de metselmortel: 10N/mm ²
	milieuklasse	MX2/MX3	

2 Inleiding

Er wordt naar ontwerp van Steven Palmen teken- en adviesbureau een woning aan de Clausstraat 20 te Nederweert gerealiseerd. In deze rapportage worden de constructieve onderdelen verder uitgewerkt.



Impressie gevels woonhuis



3D-impressie

2.1 Algemene uitgangspunten

Gevolgklasse: CC1
Referentieperiode: 50 jaar
Windgebied: 3, bebouwd.
Peil t.o.v. NAP: Nader te bepalen (Ter beoordeling door de gemeente en i.o.m. aannemer)

2.2 Bovenbouw

De rieten kapconstructie van het woonhuis wordt opgebouwd in een gordingkap afdragend op dragende binnenwanden met stalen hoekkepers.

De zoldervloer is een houten balklaag echter deze is niet overal aanwezig.

De verdiepingvloer en platdakvloer worden beide in een systeemvloer type kanaalplaatvloer uitgevoerd. De voor beide vloeren geldt een dikte van 200 mm. dik.

De vloeren worden verder uitgewerkt door de leverancier en ter controle aangeboden aan De Waag constructeurs.

2.3 Stabiliteit

De stabiliteit van het woonhuis wordt verkregen door de schijfwerking van de houten balklaag + verdiepingvloeren i.c.m. de kalkzandsteen wanden. De windbelasting wordt vanuit het dak en gevels afgedragen naar de metselwerk wanden. Deze dragen vervolgens de belastingen weer af naar de fundering. In de woning staan voldoende (gefundeerde) wanden in diverse richtingen waardoor het woonhuis als stabiel beschouwd kan worden.

Gezien het feit deze belastingen niet maatgevend zijn voor de diverse constructieonderdelen worden de windbelastingen niet verder uitgewerkt.

2.4 Onderbouw

2.4.1 Algemeen

Aelmans heeft een 2-tal sonderingen + 1 grondboring gemaakt en op basis daarvan een funderingsadvies E217384.004.R1/LOM d.d. 17-07-2021 opgesteld. Hieruit volgen de uitgangspunten op basis waarvan de funderingsconstructie uitgewerkt wordt. Het betreft een fundering op staal.

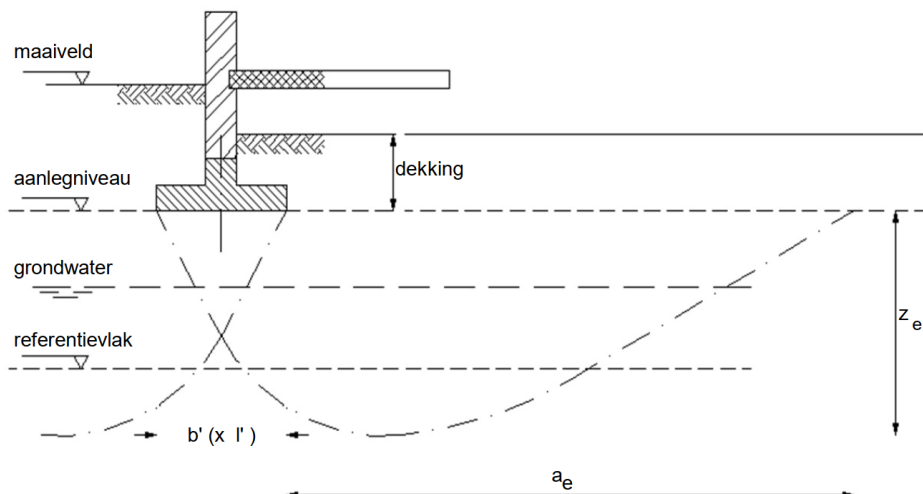
2.4.2 Fundering / begane grondvloer

Uitgangspunt voor de fundering is een fundering op staal i.c.m. in het werk gestorte stroken. Een en ander conform navolgende rapportage. De begane grondvloer wordt uitgevoerd in een vloer op zand waarvoor geldt dat het gedeelte dat aansluit op de kelder voorzien zal worden van een gestabiliseerd zandpakket i.v.m. potentiële zettingen en zettingsverschillen. De begane grondvloer bij de kelder wordt uitgevoerd als systeemvloer type kanaalplaat. Op dit nivo is schijfwerking niet meer aan de orde en dus kan deze zonder druklaag uitgevoerd worden. Wel dienen er de nodige voorzieningen getroffen te worden t.b.v. afsteuning van de kelderwanden aan de vloer. Een en ander conform detaillering.

2.4.3 Draagvermogen stroken

Hieronder staat een fragment uit het funderingsadvies waaruit volgt wat de aan te houden maximale grondspanning is. Voor de funderingsstroken en poeren wordt uitgegaan van een gronddekking van 0,3 meter en bij de kelder mag 0,5 meter aangehouden worden wat ook nog zeer conservatief is maar daarmee wel veilig.

REKENWAARDEN VAN DE VERTICALE WEERSTAND OP EEN HORIZONTAAL FUNDERINGSOPPERVLAK ($R_{v;d}$)									
Effectief funderingsopp.		dekking : 0,00 m		dekking : 0,30 m		dekking : 0,50 m		Invloedsgebied	
b' [m]	l' [m]	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	$R_{v;d}$	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	$R_{v;d}$	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	$R_{v;d}$	z_e [m]	a_e [m]
0,50	strook	21	10 [kN/m']	82	41 [kN/m']	124	62 [kN/m']	0,71	1,79
0,60	strook	25	15 [kN/m']	87	52 [kN/m']	128	77 [kN/m']	0,85	2,15
0,70	strook	30	21 [kN/m']	91	64 [kN/m']	132	93 [kN/m']	0,99	2,50
0,80	strook	34	27 [kN/m']	96	77 [kN/m']	137	109 [kN/m']	1,14	2,86
0,90	strook	39	35 [kN/m']	100	90 [kN/m']	141	127 [kN/m']	1,28	3,22
1,00	strook	43	43 [kN/m']	105	105 [kN/m']	146	146 [kN/m']	1,42	3,58
1,20	strook	52	63 [kN/m']	114	137 [kN/m']	155	186 [kN/m']	1,70	4,29
1,35	strook	59	80 [kN/m']	121	163 [kN/m']	162	219 [kN/m']	1,92	4,83
1,50	strook	66	99 [kN/m']	128	192 [kN/m']	169	253 [kN/m']	2,13	5,37
Poeren									
0,75	0,75	23	13 [kN]	108	61 [kN]	165	93 [kN]	1,06	2,68
1,00	1,00	31	31 [kN]	117	117 [kN]	174	174 [kN]	1,42	3,58
1,25	1,25	39	62 [kN]	125	195 [kN]	182	284 [kN]	1,77	4,47
1,50	1,50	48	108 [kN]	133	300 [kN]	190	428 [kN]	2,13	5,37



3 Belastingen

3.1 Statische belastingen

Kapconstructie (helling 45°)

p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	Rietendak (dakvlak)			=	1,00 kN/m ²
	Pannendak (grondvlak)			=	1,41 kN/m ²
v.b.	<u>Veranderlijke belasting</u>	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
	Sneeuw	0,0	0,2	0,0	$S_k = 0,28 \text{ kN/m}^2$

Zoldervloer (houten balklaag)

p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	Underlayment, dikte 18mm			=	0,10 kN/m ²
	Houten balklaag			=	0,10 kN/m ²
	Plafond			=	0,25 kN/m ²
				$g_k =$	0,45 kN/m ²
v.b.	<u>Veranderlijke belasting</u>	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
	Opgelegde belasting	0,4	0,5	0,3	= 1,75 kN/m ²
	Geen lichte separatiewanden				= 0,00 kN/m ²
				$q_k =$	1,75 kN/m ²

Verdiepingsvloer (kanaalplaatvloer)

p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	Afwerklaag (d=70 mm.)			=	1,40 kN/m ²
	Kanaalplaatvloer (d=260 mm.)			=	3,80 kN/m ²
	Plafond			=	0,10 kN/m ²
				$g_k =$	5,30 kN/m ²
v.b.	<u>Veranderlijke belasting</u>	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
	Opgelegde belasting	0,4	0,5	0,3	= 1,75 kN/m ²
	Lichte separatiewanden				= 1,20 kN/m ²
				$q_k =$	2,95 kN/m ²

Begane grondvloer / kelderdek (kanaalplaatvloer)

p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	Vrijdragende systeemvloer			=	3,10 kN/m ²
	Afwerklaag d=70 i.v.m. vloerverwarming			=	1,80 kN/m ²
				$g_k =$	4,90 kN/m ²
v.b.	<u>Veranderlijke belasting</u>	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
	Opgelegde belasting	0,4	0,5	0,3	= 1,75 kN/m ²
	Lichte separatiewanden				= 1,20 kN/m ²
				$q_k =$	2,95 kN/m ²

Platdak (laagbouw)

p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	Isolatie, dakbedekking (geen grind)			=	0,10 kN/m ²
	Gewapende druklaag (d=50)			=	1,25 kN/m ²
	Kanaalplaatvloer (d=150 mm.)			=	2,75 kN/m ²
	Plafond			=	0,10 kN/m ²
				<hr/>	
				g _k =	4,20 kN/m ²

v.b.	<u>Veranderlijke belasting</u>	Ψ ₀	Ψ ₁	Ψ ₂	
	Opgelegde belasting	0,0	0,0	0,0	q _k = 1,00 kN/m ²
	Sneeuw (tenzij anders aangegeven)	0,0	0,2	0,0	s _k = 0,56 kN/m ²

Begane grondvloer (laagbouw)

p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	In situ gestorte vloer met vloerverzwarend	d=	100	=	2,50 kN/m ²
	Afwerklaag d=50			=	1,00 kN/m ²
				<hr/>	
				g _k =	3,50 kN/m ²

v.b.	<u>Veranderlijke belasting</u>	Ψ ₀	Ψ ₁	Ψ ₂	
	Opgelegde belasting	0,4	0,5	0,3	= 1,75 kN/m ²
	Lichte separatiewanden				= 0,50 kN/m ²
					<hr/>
				q _k =	2,25 kN/m ²

Gevels 150-isolatie-gevelstuc

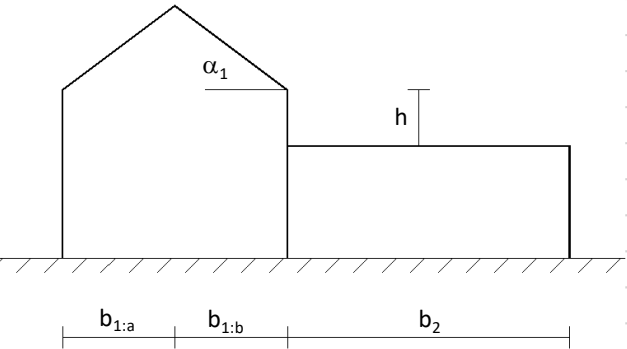
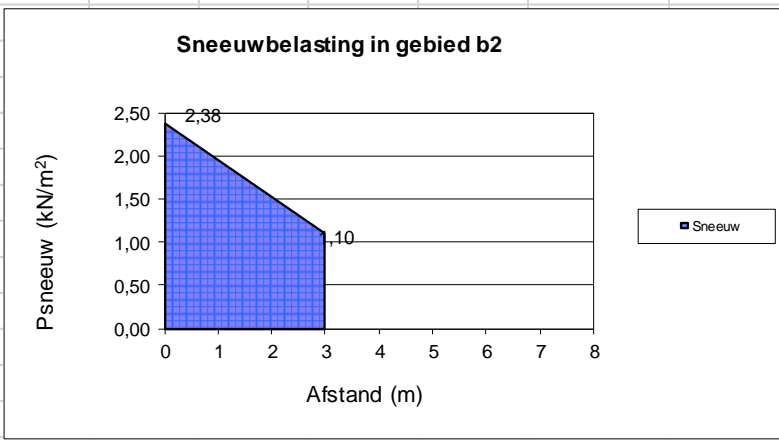
p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	Binnenblad 150 mm. KZS	d=	150	=	3,00 kN/m ²
	Gevelstuc			=	0,25 kN/m ²
				<hr/>	
				g _k =	3,25 kN/m ²

Overig

p.b.	<u>Permanente belasting</u>				
	Binnenblad 120 mm. KZS	d=	120	=	2,40 kN/m ²
	Binnenblad 150 mm. KZS	d=	150	=	3,00 kN/m ²
	Binnenblad 214 mm. KZS	d=	214	=	4,28 kN/m ²
	Betonwand			=	25,00 kN/m ³
	Puien (triple glas)			=	0,75 kN/m ²

3.2 Sneeuwophoping bij hoge platte daken

Sneeuw op lage platdak:

Sneeuwbelasting volgens art. 5.3.6 (fig. 5.7)		
Uitgangspunt: Het dak van gebied b_2 is een plat dak		
Referentieperiode	50 jaar	
$b_{1:a}$	4,8 m	
$b_{1:b}$	4,8 m	
b_2	3,5 m	
h	1 m	
α_1	45 °	
γ	2 kN/m ³	
S_k	0,7 kN/m ²	
μ_1	0,80	
μ_s	0,54	
μ_w	2,86	
μ_2	3,39	
C_{prob}	1,00	
C_e	1,00	
C_t	1,00	
Stuiflengte l_s	5 m	
		
		
$q_1 = \mu_2 * C_e * C_t * S_k * C_{prob}$	2,38 kN/m ²	
$q_2 = (((q_1 - q_3) / l_s) * (l_s - b_2)) + q_1$	1,10 kN/m ²	als $b_2 < l_s$
$q_3 = \mu_1 * C_e * C_t * S_k * C_{prob}$	0,56 kN/m ²	als $b_2 > l_s$
$q_{gem} = (q_1 + q_2) / 2$	1,74 kN/m ²	

Hieruit blijkt dat sneeuw maatgevend is. De reguliere veranderlijke belasting cat. H wordt derhalve in de verdere berekeningen buiten beschouwing gelaten m.u.v. de platte daken die niet aangrenzen tegen het hoge gedeelte.

4 Berekening kapconstructie

4.1 Houten gordingen

$\ell_t = 4,6 \text{ m}^1$ (maatgevende lengte)

Houten gording (enkele buiging) vlgns NEN-EN 1991, NEN-EN 1995

blad: 1

Onderdeel	Dak	profiel voldoet niet op doorbuiging!!
Ontwerplevensduur	50	
Gewolklasse	CC1	
Windgebied	3 - bebouwd	

Lengte	4,6 m	Sterkteklasse balkhout	C24
Hoh	2100 mm	Klimaatklasse	1
Dakhelling	45 graden		
B	96 mm		
H	221 mm		
Opleglengte	100 mm		
Dikte dakbeschot	18 mm	Sterkteklasse dakbeschot	C14
Max totale doorbuig.	18,4 mm		
Zeeg	0 mm		

Afmetingen gebouw

Diepte	14,3 m
Breedte	8 m
Hoogte	9,5 m

Wind

$C_{pi_onderdruk}$	-0,3	$C_{pi_ov\ erdruk}$	0,2
C_{pe_druk}	0,7	$C_{pe_zuiging}$	-1,40
$C_{index_onderdruk}$	1	$C_{index_ov\ erdruk}$	-1,60
$C_s C_d$	1,00		
C_f	1,00		

Automatisch		
q_p	0,55	kN/m^2
s_a	0,28	kN/m^2
Q_k	1,50	kN
ψ_0	0,00	
ψ_2	0,00	

Handmatig		
q_p	--	kN/m^2
s_a	--	kN/m^2
Q_k	--	kN
ψ_0	--	
ψ_2	--	

Belastingen

g_k	1,00	kN/m^2
q_p	0,55	kN/m^2
s_a	0,28	kN/m^3

Belastingfactoren

$\gamma_g^* \xi$	1,08
γ_g	1,22
γ_q	1,35
gunstig	0,9

Houten gording (enkele buiging) volgens NEN-EN 1991, NEN-EN 1995

blad: 2

PROFIELGEGEVENS:

A	21216,0	mm ²	
W _y	781,5	cm ³	
I _y	8635,1	cm ⁴	
i _y	63,8	mm	
b _{eff}	64	mm	
I _{eff}	174	mm	
v _{red}	271,0	mm	
Y _m	1,30		(UGT gezaagd hout)
Y _m	1,25		(UGT, gelijmd gelamineerd hout)
k _h	1,00		
k _{mod}	0,80		(mbt korteduur sterkte)
k _{mod}	0,60		(mbt langeduur sterkte)
k _{def}	0,60		(mbt vervormingen)
f _{v,0;k}	4,00	N/mm ²	
f _{v,0;d}	2,46	N/mm ²	(mbt korteduur sterkte)
f _{v,0;d}	1,85	N/mm ²	(mbt langeduur sterkte)
f _{m,0;k}	24,00	N/mm ²	
f _{m,0;d}	14,77	N/mm ²	(mbt korteduur sterkte)
f _{m,0;d}	11,08	N/mm ²	(mbt langeduur sterkte)
f _{c,90;k}	2,50	N/mm ²	
f _{c,90;d}	1,54	N/mm ²	(mbt korteduur sterkte)
f _{c,90;d}	1,15	N/mm ²	(mbt langeduur sterkte)
E _{0,mean}	11000	N/mm ²	
E _{0,05}	7400	N/mm ²	

BELASTINGEN
Uiterste Grenstoestand
Permanente belasting

g _d *ξ	1,60	kN/m ¹	(rekenwaarde korteduur)
g _d	1,81	kN/m ¹	(rekenwaarde langeduur)

Wind

q _{d;druk}	1,55	kN/m ¹	(rekenwaarde)
q _{d;zuiging}	-2,48	kN/m ¹	(rekenwaarde)
q _{d;lloodrecht}	-0,31	kN/m ¹	(rekenwaarde)

Sneeuw

q _{d;sa}	0,40	kN/m ¹	(rekenwaarde)
-------------------	------	-------------------	---------------

Bruikbaarheids grenstoestand
Permanente belasting

g _k	1,48	kN/m ¹	(representatieve waarde)
----------------	------	-------------------	--------------------------

Wind

q _{k;druk}	1,15	kN/m ¹	(representatieve waarde)
q _{k;zuiging}	-1,84	kN/m ¹	(representatieve waarde)
q _{k;lloodrecht}	-0,23	kN/m ¹	(representatieve waarde)

Sneeuw

q _{k;sa}	0,29	kN/m ¹	(representatieve waarde)
-------------------	------	-------------------	--------------------------

Geconcentreerde belasting

Q_k	1,06 kN	f_r	1,00
F_{red}	1,06 kN	F_d	1,43 kN

Houten gording (enkele buiging) volgens NEN-EN 1991, NEN-EN 1995

blad: 3

M tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; druk	8,35 kNm kort	10,68 N/mm ²	14,77 N/mm ²	u.c. 0,72
M tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; zuiging	-3,03 kNm kort	3,88 N/mm ²	14,77 N/mm ²	u.c. 0,26
M tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; loodrecht	2,71 kNm kort	3,47 N/mm ²	14,77 N/mm ²	u.c. 0,24
M tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; sa	5,29 kNm kort	6,77 N/mm ²	14,77 N/mm ²	u.c. 0,46
M tgv $g_d \cdot \xi + F$	5,89 kNm kort	7,54 N/mm ²	14,77 N/mm ²	u.c. 0,51
M tgv g_d	4,78 kNm lang	6,11 N/mm ²	11,08 N/mm ²	u.c. 0,55
M tgv $g_d + (\psi_0 \cdot F)$	4,78 kNm lang	6,11 N/mm ²	11,08 N/mm ²	u.c. 0,55
T tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; druk	6,40 kN kort	0,68 N/mm ²	2,46 N/mm ²	u.c. 0,28
T tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; zuiging	-1,35 kN kort	0,25 N/mm ²	2,46 N/mm ²	u.c. 0,10
T tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; loodrecht	3,06 kN kort	0,22 N/mm ²	2,46 N/mm ²	u.c. 0,09
T tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; sa	4,06 kN kort	0,43 N/mm ²	2,46 N/mm ²	u.c. 0,17
T tgv $g_d \cdot \xi + F$	4,69 kN kort	0,50 N/mm ²	2,46 N/mm ²	u.c. 0,20
T tgv g_d	3,66 kN lang	0,39 N/mm ²	1,85 N/mm ²	u.c. 0,21
T tgv $g_d + (\psi_0 \cdot F)$	3,66 kN lang	0,39 N/mm ²	1,85 N/mm ²	u.c. 0,21
N tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; druk	7,26 kN kort	0,65 N/mm ²	1,54 N/mm ²	u.c. 0,42
N tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; zuiging	-2,64 kN kort	-0,24 N/mm ²	1,54 N/mm ²	u.c. reactie omhoog niet getoet
N tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; loodrecht	2,36 kN kort	0,21 N/mm ²	1,54 N/mm ²	u.c. 0,14
N tgv $g_d \cdot \xi + q_d$; sa	4,60 kN kort	0,41 N/mm ²	1,54 N/mm ²	u.c. 0,27
N tgv $g_d \cdot \xi + F$	5,59 kN kort	0,46 N/mm ²	1,54 N/mm ²	u.c. 0,30
N tgv g_d	4,15 kN lang	0,37 N/mm ²	1,15 N/mm ²	u.c. 0,32
N tgv $g_d + (\psi_0 \cdot F)$	4,15 kN lang	0,37 N/mm ²	1,15 N/mm ²	u.c. 0,32

VERVORMINGEN

$U_{bij}; G+q_k$; druk	12,52 mm	<	18,4 mm	u.c. 0,68
$U_{bij}; G+q_k$; zuiging	-5,82 mm	<	18,4 mm	u.c. 0,32
$U_{bij}; G+q_k$; loodrecht	4,06 mm	<	18,4 mm	u.c. 0,22
$U_{bij}; G+q_k$; sa	7,27 mm	<	18,4 mm	u.c. 0,40
$U_{net}; f_{in}; G+q_k$; druk	21,64 mm	>	18,4 mm	u.c. 1,18
$U_{net}; f_{in}; G+q_k$; zuigi	3,29 mm	<	18,4 mm	u.c. 0,18
$U_{net}; f_{in}; G+q_k$; lood	13,17 mm	<	18,4 mm	u.c. 0,72
$U_{net}; f_{in}; G+q_k$; sa	16,39 mm	<	18,4 mm	u.c. 0,89

De geringe overschrijding t.a.v. vervorming is geen probleem omdat de gordingen doorgaand uitgevoerd worden.

Toepassen: Gordingen 96x221-C24 doorgaand uitgevoerd

4.2 Houten hoekkepers

$$\ell_t = 5,4 \text{ m}^1$$

Belastingen:

<u>Belastinggeval 1</u>	t.g.v.	Permanent			
g_k t.g.v. Kapconstructie		$= 2 \cdot 0,5 \cdot 3,08 \cdot 1,00$	$=$	3,08	kN/m ¹

<u>Belastinggeval 2</u>	t.g.v.	Sneeuw			
q_k t.g.v. Sneeuw		$= 2 \cdot 0,5 \cdot 3,08 \cdot 0,28$	$=$	0,86	kN/m ¹

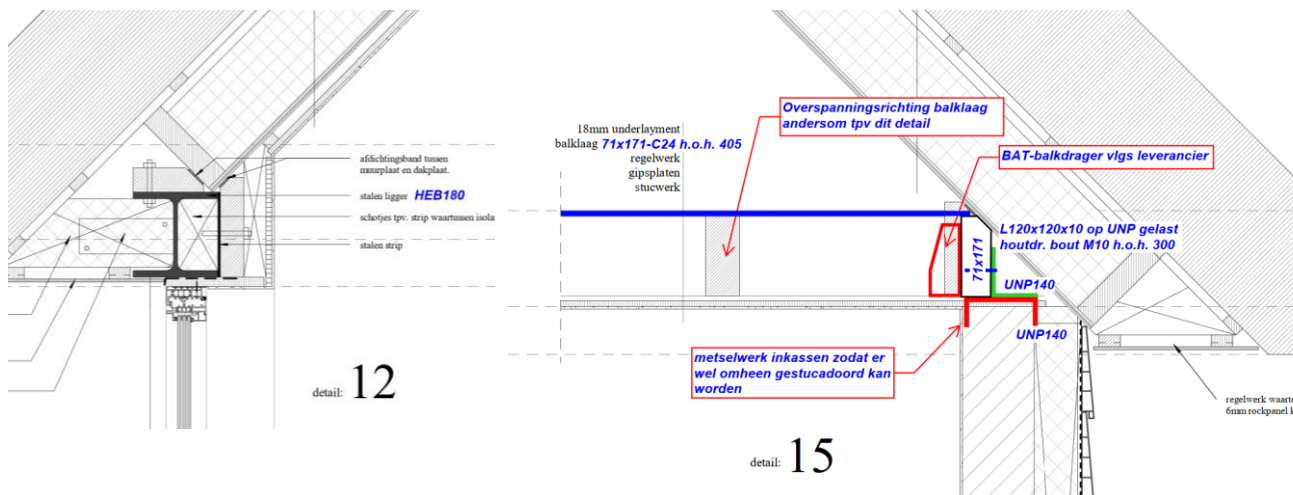
Eigen gewicht wordt automatisch meegenomen in de berekening

Toepassen: Hoekkeper 96x246-C24

Voor uitvoer zie hoofdstuk 11.1

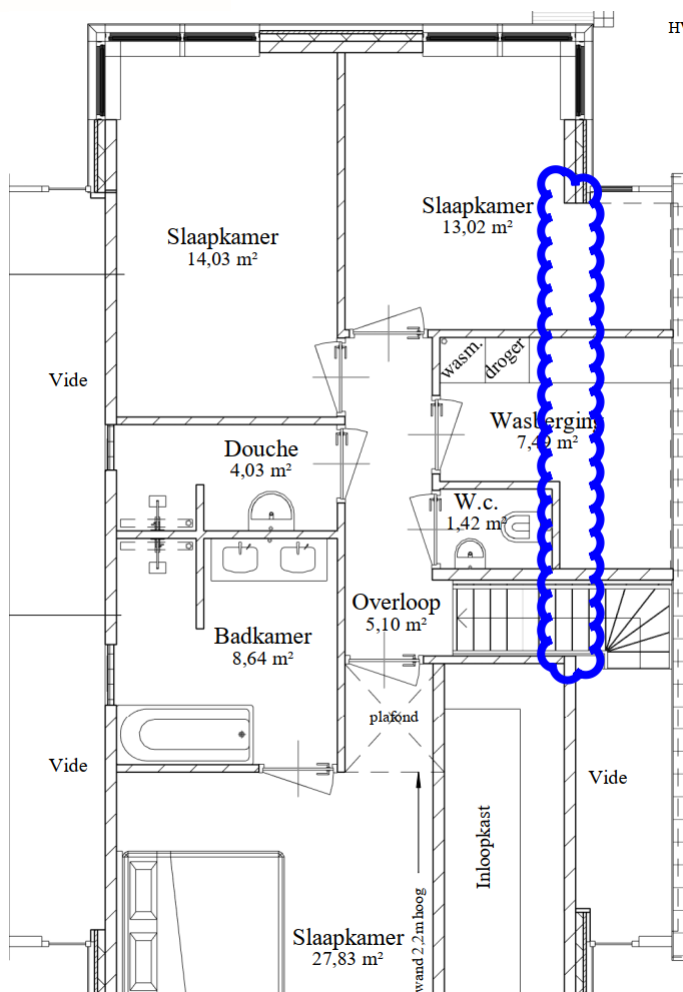
4.3 Randbalk en muurplaat

Bij detail 12 t/m 15 worden de details weergegeven t.p.v. de randbalk c.q. muurplaat. Hieronder staan de details 12 en 15 weergegeven die hier van toepassing zijn; 13 en 14 zijn vergelijkbare details.



De stalen ligger / krans heeft een 2-ledige functie namelijk enerzijds de opname van de spatkracht uit de hoekkepers opvangen en anderzijds om de verticale belasting uit de dakconstructie op te vangen. Het hoeklijn loopt helemaal rond en het UNP140 profiel zit t.p.v. metselwerk zodat de gevel gestabiliseerd wordt en de neerwaartse belasting opgevangen kan worden door het metselwerk.

Het maatgevende stuk waar de belasting door het hoeklijn opgenomen moet worden is t.p.v. de wasberging (zie onderstaande locatie). Hier zit geen metselwerk behoudens de dragende binnenwanden.



Belastingen:

Belastinggeval 1

t.g.v.	Permanent		
g_k t.g.v.	Kapconstructie	$= 1,7 \cdot 1,41$	$= 2,40 \text{ kN/m}^1$

Belastinggeval 2

t.g.v.	Sneeuw		
q_k t.g.v.	Sneeuw	$= 1,7 \cdot 0,28$	$= 0,48 \text{ kN/m}^1$

stalen ligger bij zoldervloer rondom volgens NEN-EN 1993

uitgangspunten

referentie per. =	50 jaar	$\Psi_t =$	1,00
gevolgklasse =	CC1	geen scheurgevoelige wanden	
belasting =	sneeuw	$\Psi_0 =$	0,00
		$\Psi_1 =$	0,20

belastingen

$g_{eg} =$	0,18 kN/m ¹	$q_{Ed} =$	3,14 kN/m ¹ (6.10.a)
$g_k =$	2,40 kN/m ¹	$q_{Ed} =$	3,44 kN/m ¹ (6.10.b)
$q_k =$	0,48 kN/m ¹	$q_{Ed} =$	3,44 kN/m ¹
$l_{max.} =$	3200 mm		

staalgegevens

profiel keuze =	L120-10	$W_y =$	36,0 cm ³
kwaliteit =	S235	$I_y =$	313,0 cm ⁴

sterkte				
$M_{Ed} =$	4,40	kNm	$1/8 \times q_{Ed} \times l^2$	
$V_{Ed} =$	5,50	kN	$1/2 \times q_{Ed} \times l$	
$\sigma_{f,y;d} =$	122,2	N/mm ²		U.C. = 0,52
doorbuiging				
zeeg =	0,0	mm		
$d_{eind} =$	6,4	mm	$0,004L = 12,8$ mm	U.C. = 0,50
$d_{bij} =$	1,0	mm	$0,004L = 12,8$ mm	U.C. = 0,08

Toepassen: Stalen ligger L120x120x10 – S235 + UNP140 eronder gelast t.b.v. afsteuning metselwerk
Houten randbalk 71x171 – C24

4.4 Houten muurplaat bij zoldervloer

De muurplaat is praktisch immers de belasting wordt direct ingeleid in de gevel. De afschuiving wordt door de houten randbalk tegen de stalen krans opgenomen; deze zijn namelijk gefixeerd aan het platdak welke als schijf fungeert.

Toepassen: Houten muurplaat 71x196 – C18
Muurplaatankers M12-4.6 h.o.h. 1000
Borstwering op de zolder KZS dik 150 i.v.m. aanbrengen boorankers

5 Constructie zoldervloer

5.1 Houten balklaag bij zoldervloer

$$\ell_t = 4,3 \text{ m}^1$$

Houten balklaag volgens NEN-EN 1991, NEN-EN 1995

blad: 1

Onderdeel	Woning		
Ontwerplevensduur	50		
Gevolgsklasse	CC1		
			profiel voldoet niet op doorbuiging!!
Lengte	4,3 m	Sterkteklasse balkhout	C24
Hoh	405 mm	Klimaatklasse	1
B	71 mm		
H	171 mm		
Opleglengte	100 mm		
Dikte dakbeschot	18 mm	Sterkteklasse dakbeschot	C14
Max totale doorbuig.	17,2 mm		
Zeeg	0 mm		

Automatisch		
q _k	1,75	kN/m ²
Q _k	3,00	kN
ψ ₀	0,40	
ψ ₂	0,30	

Handmatig		
q _k	--	kN/m ²
Q _k	--	kN
ψ ₀	--	
ψ ₂	--	

Belastingen			Belastingfactoren	
g _k	0,50	kN/m ²	γ _g *ξ	1,08
q _{L,SW}		kN/m ²	γ _g	1,22
q _k	1,75	kN/m ²	γ _q	1,35

PROFIELGEGEVENS:

A	12141,0	mm ²	
W _y	346,0	cm ³	
I _y	2958,5	cm ⁴	
i _y	49,4	mm	
b _{eff}	47	mm	
I _{eff}	157	mm	
v _{red}	221,0	mm	
γ _m	1,30		(UGT gezaagd hout)
γ _m	1,25		(UGT, gelijmd gelamineerd hout)
k _h	1,00		
k _{mod}	0,80		(mbt korteduur sterkte)
k _{mod}	0,60		(mbt langeduur sterkte)
k _{def}	0,60		(mbt vervormingen)
f _{v,0;k}	4,00	N/mm ²	
f _{v,0;d}	2,46	N/mm ²	(mbt korteduur sterkte)
f _{v,0;d}	1,85	N/mm ²	(mbt langeduur sterkte)
f _{m,0;k}	24,00	N/mm ²	
f _{m,0;d}	14,77	N/mm ²	(mbt korteduur sterkte)
f _{m,0;d}	11,08	N/mm ²	(mbt langeduur sterkte)
f _{c,90;k}	2,50	N/mm ²	
f _{c,90;d}	1,54	N/mm ²	(mbt korteduur sterkte)
f _{c,90;d}	1,15	N/mm ²	(mbt langeduur sterkte)
E _{0,mean}	11000	N/mm ²	
E _{0,05}	7400	N/mm ²	

Houten balklaag volgens NEN-EN 1991, NEN-EN 1995

blad:

2

BELASTINGEN

$G_d \cdot \xi$	0,54 kN/m ²	(rekenwaarde korteduur)			
G_d	0,61 kN/m ²	(rekenwaarde langeduur)			
Q_d	2,36 kN/m ²	(rekenwaarde)			
$g_d \cdot \xi$	0,22 kN/m ¹	(rekenwaarde korteduur)			
g_d	0,25 kN/m ¹	(rekenwaarde langeduur)			
q_d	0,96 kN/m ¹	(rekenwaarde)			
g_k	0,20 kN/m ¹	(representatieve waarde)			
q_k	0,71 kN/m ¹	(representatieve waarde)			
Q_k	3,00 kN	f_r	0,63		
F_{red}	1,88 kN	F_d	2,54 kN		
M tgv $g_d \cdot \xi + q_d$	2,72 kNm kort	7,85 N/mm ²	14,77 N/mm ²	u.c. 0,53	
M tgv $g_d \cdot \xi + F$	3,23 kNm kort	9,34 N/mm ²	14,77 N/mm ²	u.c. 0,63	
M tgv $g_d + (\psi_0 \cdot q_d)$	1,45 kNm lang	4,20 N/mm ²	11,08 N/mm ²	u.c. 0,38	
M tgv $g_d + (\psi_0 \cdot F)$	1,66 kNm lang	4,80 N/mm ²	11,08 N/mm ²	u.c. 0,43	
T tgv $g_d \cdot \xi + q_d$	2,27 kN kort	0,42 N/mm ²	2,46 N/mm ²	u.c. 0,17	
T tgv $g_d \cdot \xi + F$	3,01 kN kort	0,60 N/mm ²	2,46 N/mm ²	u.c. 0,24	
T tgv $g_d + (\psi_0 \cdot q_d)$	1,21 kN lang	0,22 N/mm ²	1,85 N/mm ²	u.c. 0,12	
T tgv $g_d + (\psi_0 \cdot F)$	1,54 kN lang	0,30 N/mm ²	1,85 N/mm ²	u.c. 0,16	
N tgv $g_d \cdot \xi + q_d$	2,53 kN kort	0,34 N/mm ²	1,54 N/mm ²	u.c. 0,22	
N tgv $g_d \cdot \xi + F$	4,52 kN kort	0,61 N/mm ²	1,54 N/mm ²	u.c. 0,40	
N tgv $g_d + (\psi_0 \cdot q_d)$	1,35 kN lang	0,18 N/mm ²	1,15 N/mm ²	u.c. 0,16	
N tgv $g_d + (\psi_0 \cdot F)$	2,15 kN lang	0,29 N/mm ²	1,15 N/mm ²	u.c. 0,25	

VERVORMINGEN

$U_{inst;G}$	2,77 mm				
$U_{inst;Q}$	9,69 mm				
$U_{inst;F}$	9,56 mm				
$U_{bij;G} = U_{creep;G}$	1,66 mm	$U_{net;fin;G}$	4,43 mm		
$U_{bij;Q} = U_{creep;Q}$	1,75 mm	$U_{net;fin;Q}$	11,44 mm		
$U_{bij;F} = U_{creep;F}$	1,72 mm	$U_{net;fin;F}$	11,28 mm		
$U_{inst;G+Q}$	12,46 mm	$U_{creep;G+Q}$	3,41 mm		
$U_{inst;G+F}$	12,33 mm	$U_{creep;G+F}$	3,38 mm		
$U_{bij;G+Q}$	13,10 mm	$U_{net;fin;G+Q}$	15,87 mm		
$U_{bij;G+F}$	12,94 mm	$U_{net;fin;G+F}$	15,71 mm		
$U_{bij;G+Q}$	13,10 mm	>	12,9 mm	u.c. 1,02	
$U_{net;fin;G+Q}$	15,87 mm	<	17,2 mm	u.c. 0,92	

Toepassen: Houten balklaag 71x171-C24 hart-op-hart 405 mm.

5.2 Stalen tussenligger in zoldervloer

$$\ell_t = 3,0 \text{ m}^1$$

Belastingen:

Belastinggeval 1 t.g.v. Permanent

$$g_k \text{ t.g.v. Zoldervloer} = 0,5 \cdot 4,9 \cdot 0,50 = 1,23 \text{ kN/m}^1$$

Belastinggeval 2 t.g.v. Veranderlijk

$$q_k \text{ t.g.v. Veranderlijk} = 0,5 \cdot 4,9 \cdot 1,75 = 4,29 \text{ kN/m}^1$$

stalen ligger bij zoldervloer in het midden volgens NEN-EN 1993

uitgangspunten					
referentie per. =	50	jaar	$\Psi_t =$	1,00	
gevolgklasse =	CC1		geen scheurgevoelige wanden		
belasting =	Cat. A: wonen		$\Psi_0 =$	0,40	$\Psi_1 =$ 0,50
belastingen					
$g_{eg} =$	0,19	kN/m ¹	$q_{Ed} =$	4,04	kN/m ¹ (6.10.a)
$g_k =$	1,23	kN/m ¹	$q_{Ed} =$	7,32	kN/m ¹ (6.10.b)
$q_k =$	4,29	kN/m ¹	$q_{Ed} =$	7,32	kN/m ¹
$l_{max.} =$	3000	mm			
staalgegevens					
profiel keuze =	IPE180		$W_y =$	146,0	cm ³
kwaliteit =	S235		$I_y =$	1317,0	cm ⁴
sterkte					
$M_{Ed} =$	8,24	kNm	$1/8 \times q_{Ed} \times l^2$		
$V_{Ed} =$	10,98	kN	$1/2 \times q_{Ed} \times l$		
$\sigma_{f,y;d} =$	56,4	N/mm ²			U.C. = 0,24
doorbuiging					
zeeg =	0,0	mm			
$d_{eind} =$	2,2	mm	$0,004L =$	12,0	mm U.C. = 0,18
$d_{bij} =$	1,6	mm	$0,003L =$	9,0	mm U.C. = 0,18

Toepassen: IPE180 – S235 – 150 mm. opleggen

6 Constructie onderdelen verdiepingsvloer

6.1 Belastingafdracht uit kapconstructie + zoldervloer

6.1.1 Lijnlasten op de verdiepingsvloer

Wanden zoldervloer dragend in het midden (= LL1):

Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
g _k t.g.v.	Binnenwand		= 5,0*2,0	=	10,00	kN/m ¹
	Kapconstructie		= 4,3*1,41	=	6,06	kN/m ¹
	Zoldervloer		= 4,3*0,50	=	2,15	kN/m ¹
Totaal				=	18,21	kN/m ¹

Belastinggeval 2		t.g.v.	Veranderlijk			
q _k t.g.v.	Zoldervloer		= 4,3*1,75	=	7,53	kN/m ¹

Wanden naast vide (= LL2):

Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
g _k t.g.v.	Binnenwand		= 5,0*2,0	=	10,00	kN/m ¹
	Kapconstructie		= 4,3*1,41	=	6,06	kN/m ¹
	Zoldervloer		= 2,0*0,50	=	1,00	kN/m ¹
Totaal				=	17,06	kN/m ¹

Belastinggeval 2		t.g.v.	Veranderlijk			
q _k t.g.v.	Zoldervloer		= 2,0*1,75	=	3,50	kN/m ¹

Wand in de vide (= LL3):

Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
g _k t.g.v.	Binnenwand		= 4,5*4,28	=	19,26	kN/m ¹

Overige niet-dragende binnenwanden (= LL4):

Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
g _k t.g.v.	Binnenwand		= 2,7*2,0	=	5,40	kN/m ¹

6.1.2 Ontwerpberekening kanaalplaatvloer

Er wordt 1 ontwerpberekening gemaakt van een plaat waar de grootste belasting op staat. Wanneer deze voldoet, zal dit bepalend zijn voor alle overige platen.

Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
g_k t.g.v.	Lijnlast LL1		= 18,21	=	18,21	kN/m ¹
G_k t.g.v.	Puntlast uit IPE180		= $0,5 \cdot 3,0 \cdot (0,19 + 1,23)$	=	2,13	kN

Belastinggeval 2		t.g.v.	Veranderlijk			
q_k t.g.v.	Lijnlast LL1		= 7,53	=	7,53	kN/m ¹
Q_k t.g.v.	Puntlast uit IPE180		= $0,5 \cdot 3,0 \cdot 4,29$	=	6,44	kN

ProjectNr.	Element	Elementtyp	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	Kanaalplaat 1	A260	7540 mm	1200 mm	Gebruik	10-09-2021	X8-D6



Algemeen

Gevolklasse	CC1
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC1
XXConstructieklasse	S1
Brandwerendheid	geen
Sterkteklasse	C45/55
Betondekking onderzijde	40 mm

Belastingen

Belastingcategorie	A
Ψ -factoren	$\Psi_0: 0.40$ $\Psi_1: 0.50$ $\Psi_2: 0.30$
Eigen Gewicht	3.83 kN/m ²
Afwerking	1.50 kN/m ²
Opgelegd	1.75 kN/m ²
Verpl. Scheidingswanden	1.20 kN/m ²

Opleggingen

	A	B
F_{rep} permanent	36.2	69.2 kN
F_{rep} variabel	20.5	35.1 kN
Niet bedoelde inkl.mom.	nee	nee
Opleglengte (a)	150	150 mm

Extra Belastingen				Momenten Positief			
Ni	T	S	Grootte Eenh.	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Pos. Optr. Toel. Eenh.
1	G		18.21 kN/m ¹				4512 179.56 226.21 kNm
2	Q		7.53 kN/m ¹	0.40	0.50	0.30	4512 113.70 152.94 kNm
3	Q		6.44 kN	0.40	0.50	0.30	4512 152.43 152.94 kNm
4	G		2.13 kN				
				Scheurbeheersing			
				Scheurwijdte onder			
				4512 0.000 0.462 mm			
				Dwarskrachten			
				Pos. Optr. Toel. Eenh.			
				253 (120) 65.16 140.55 kN			
				7287 (7420) -115.96 -136.35 kN			
				2173 42.72 114.19 kN			
				6280 -74.16 -114.19 kN			
				Doorbuiging			
				Optr. Toel. Eenh.			
				13 15 mm			
				15 30 mm			
				Veld bijkomend			
				Veld totaal			

Definitieve berekeningen dienen door de leverancier gemaakt te worden.

6.2 Stalen ligger bij de topgevel achtergevel

$$\ell_t = 6,1 \text{ m}^1$$

Belastingen:

Belastinggeval 1	t.g.v.	Permanent		
g_k t.g.v.	Gestucte gevel	$= 3,0 \cdot 3,25$	$=$	9,75 kN/m ¹
	Kapconstructie	$= 1,5 \cdot 1,41$	$=$	2,12 kN/m ¹
	Zoldervloer	$= 1,8 \cdot 0,50$	$=$	0,90 kN/m ¹
	Toev. verdiepingsvloer	$= 0,6 \cdot 5,30$	$=$	3,18 kN/m ¹
	<i>Totaal</i>		$=$	15,95 kN/m ¹

Belastinggeval 2	t.g.v.	Veranderlijk		
q_k t.g.v.	Zoldervloer	$= 1,8 \cdot 1,75$	$=$	3,15 kN/m ¹
	Toev. verdiepingsvloer	$= 0,6 \cdot 2,95$	$=$	1,77 kN/m ¹
	<i>Totaal</i>		$=$	4,92 kN/m ¹

stalen ligger bij topgevel achtergevel volgens NEN-EN 1993

uitgangspunten

referentie per. =	50 jaar	$\Psi_t =$	1,00
gevolgklasse =	CC1	scheurgevoelige wanden	
belasting =	Cat. A: wonen	$\Psi_0 =$	0,40 $\Psi_1 =$ 0,50

belastingen

$g_{eg} =$	0,76 kN/m ¹	$q_{Ed} =$	22,96 kN/m ¹ (6.10.a)
$g_k =$	15,95 kN/m ¹	$q_{Ed} =$	24,69 kN/m ¹ (6.10.b)
$q_k =$	4,92 kN/m ¹	$q_{Ed} =$	24,69 kN/m ¹
$l_{max.} =$	6100 mm		

staalgegevens

profiel keuze =	HE280A	$W_y =$	1010,0 cm ³
kwaliteit =	S235	$I_y =$	13673,0 cm ⁴

sterkte

$M_{Ed} =$	114,85 kNm	$1/8 \times q_{Ed} \times l^2$	
$V_{Ed} =$	75,31 kN	$1/2 \times q_{Ed} \times l$	
$\sigma_{f,y;d} =$	113,7 N/mm ²		U.C. = 0,48

doorbuiging

zeeg =	0,0mm		
$d_{eind} =$	13,6mm	$0,004L =$ 24,4mm	U.C. = 0,56
$d_{bij} =$	3,1mm	$0,002L =$ 12,2mm	U.C. = 0,25

Toepassen: HEA280 – S235

6.3 Stalen kolommen bij HEA280

$$F_{Ed} = 75,3 \text{ kN}$$

Toepassen: K100x100x5 praktisch

6.4 Stalen ligger bij linker zijgevel

$$\ell_t = 11,8 \text{ m}^1$$

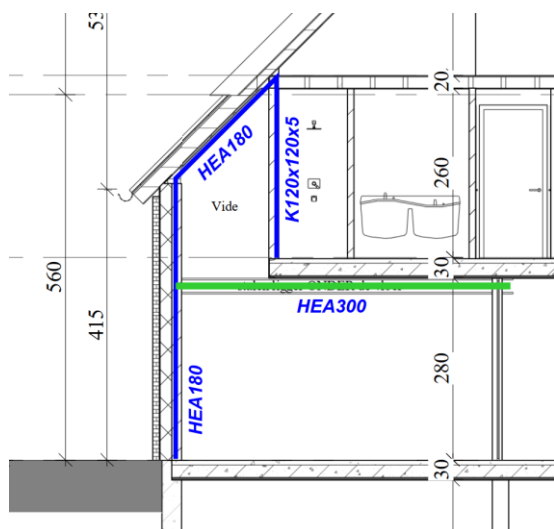
Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
g _{k1} t.g.v.	Binnenwand		= 2,8*3,0	=	8,40	kN/m ¹
	Kapconstructie		= 0,5*(6,2+1,8)*1,41	=	5,64	kN/m ¹
	Verdiepingsvloer		= 0,5*6,2*5,30	=	16,43	kN/m ¹
<i>Totaal</i>				=	30,47	kN/m ¹
g _{k2} t.g.v.	Binnenwand		= 2,8*3,0	=	8,40	kN/m ¹
	Kapconstructie		= 0,5*(6,2+1,8)*1,41	=	5,64	kN/m ¹
	Zoldervloer		= 0,5*6,2*0,50	=	1,55	kN/m ¹
	Verdiepingsvloer		= 0,5*6,2*5,30	=	16,43	kN/m ¹
<i>Totaal</i>				=	32,02	kN/m ¹
g _{k3} t.g.v.	Gestucte gevel		= 2,8*3,25	=	9,10	kN/m ¹
	Kapconstructie		= 0,5*3,0*1,41	=	2,12	kN/m ¹
	Zoldervloer		= 0,5*6,2*0,50	=	1,55	kN/m ¹
	Verdiepingsvloer		= 0,5*6,2*5,30	=	16,43	kN/m ¹
<i>Totaal</i>				=	29,20	kN/m ¹

Belastinggeval 2		t.g.v.	Veranderlijk			
q _{k1} t.g.v.	Verdiepingsvloer		= 0,5*6,2*2,95	=	9,15	kN/m ¹
q _{k23} t.g.v.	Zoldervloer		= 0,5*6,2*1,75	=	5,43	kN/m ¹
	Verdiepingsvloer		= 0,5*6,2*2,95	=	9,15	kN/m ¹
<i>Totaal</i>				=	14,58	kN/m ¹

Eigen gewicht wordt automatisch meegenomen in de berekening

Toepassen: Stalen ligger HEA280 + strip t=10
Portaalspant conform onderstaande figuur



Voor uitvoer zie hoofdstuk 11.2

6.5 Stalen ligger + kolom bij trapgat

$$\ell_t = 3,4 \text{ m}^1$$

Belastingen:

<u>Belastinggeval 1</u>		t.g.v.	Permanent			
g _k t.g.v.	Binnenwand LL3		= 19,3*4,3/6,1	=	13,60	kN/m ¹
	Binnenwand		= 2,8*3,0	=	8,40	kN/m ¹
	Kapconstructie		= 0,5*(6,2+1,8)*1,41	=	5,64	kN/m ¹
	Zoldervloer		= 3,0*0,50*1,5/6,1	=	0,37	kN/m ¹
	Verdiepingsvloer		= 0,5*6,2*5,30	=	16,43	kN/m ¹
<i>Totaal</i>				=	44,44	kN/m ¹

<u>Belastinggeval 2</u>		t.g.v.	Veranderlijk			
q _k t.g.v.	Zoldervloer		= 3,0*1,75*1,5/6,1	=	1,29	kN/m ¹
	Verdiepingsvloer		= 0,5*6,2*2,95	=	9,15	kN/m ¹
<i>Totaal</i>				=	10,44	kN/m ¹

Eigen gewicht wordt automatisch meegenomen in de berekening

Toepassen: Stalen ligger UNP240 + pl. 200x10
Kolom K100x100x5

Voor uitvoer zie hoofdstuk 11.3

7 Constructie onderdelen begane grondvloer

7.1 Begane grondvloer

De begane grondvloer wordt uitgevoerd als vloer op zand voor het deel dat zich bij het deel rechts met het platdak bevindt. Omdat het aanlegniveau van de kelder en de laagbouw verschillend is, zal er een voorziening getroffen moeten worden om zettingen en zettingsverschillen tot een minimum te beperken.

In dit geval wordt ervoor gekozen om tot hetzelfde niveau als de kelder te ontgraven en een gestabiliseerd zandpakket aan te brengen.

De begane grondvloer bij de kelder is een systeemvloer type kanaalplaatvloer. Er komen nauwelijks andere belastingen dan niet-dragende binnenwanden op deze vloer. Enkel t.p.v. de kolom naast het trapgat komt lokaal een piekbelasting. Deze is niet opneembaar door de kanaalplaat en dus zal dezelfde kolom ook in de kelder doorgezet moeten worden.

7.2 Stalen ligger in de kelderdek

$$\ell_t = 5,0 \text{ m}^1$$

Belastingen:

Belastinggeval 1

t.g.v. Permanent

g_{k1} t.g.v.	Kelderdek	$= 0,5 \cdot 9,9 \cdot 4,90$	=	24,26	kN/m ¹
g_{k2} t.g.v.	Kelderdek	$= 0,5 \cdot 12,0 \cdot 4,90$	=	29,40	kN/m ¹

Belastinggeval 2

t.g.v. Veranderlijk

q_{k1} t.g.v.	Kelderdek	$= 0,5 \cdot 9,9 \cdot 2,95$	=	14,60	kN/m ¹
q_{k2} t.g.v.	Kelderdek	$= 0,5 \cdot 12,0 \cdot 2,95$	=	17,70	kN/m ¹

Eigen gewicht wordt automatisch meegenomen in de berekening

Toepassen: Stalen ligger HEB220 + ondergelaste plaat $t=15$
Samengestelde ligger 15 mm. togen

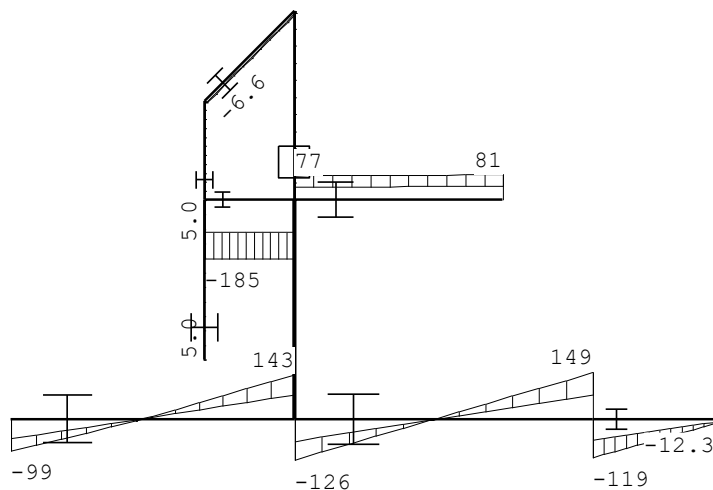
Voor uitvoer zie hoofdstuk 11.4

8 Metselwerk onderdelen

8.1 Penant bij oplegging stalen ligger HEA300 en HEB220

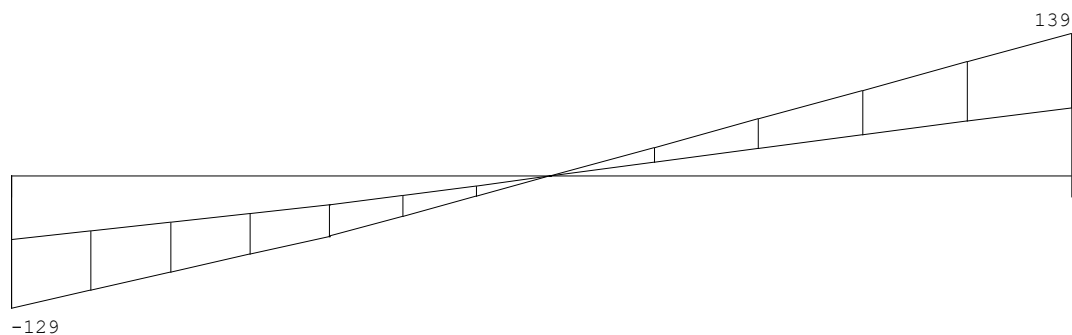
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



$Q_{Ed} = 81 \text{ kN}$ bij de HEA300

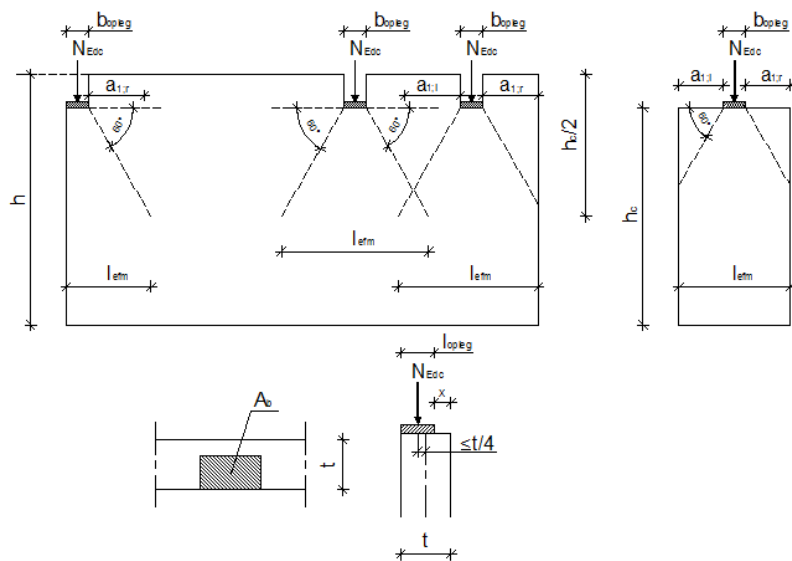
De oplegreactie uit de stalen ligger HEB220 is:



$F_{min}: 62$
 $F_{max}: 129$

67
139

$Q_{Ed} = 139 \text{ kN}$



Materiaal

Mortel

Perforaties

Steengroep

Kalkzandsteen CS12	▼
Lijmmortel	▼
≤ 25%	▼
Enkel blad	▼

Belastingen		
F_d	139	kN
Q_d	0	kN/m ¹

Reactie uit HEB220

F_d door hamerstuk ($h > 200$ mm, $l > 3 \times b_{opleg}$, waarin l = lengte stalen balk)?

nee

Dikte van de wand

$t = 214$ mm

Breedte oplegvlak

$b_{opleg} = 200$ mm

Lengte oplegvlak

$l_{opleg} = 200$ mm

Beginafstand oplegvlak tot zijkant wand

$x = 10$ mm

Hoogte van wand tot niveau onder de last

$h_c = 2700$ mm

Afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak links

$a_{1;links} = 10$ mm

Afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rechts

$a_{1;rechts} = 1000$ mm

Belast oppervlak

$A_b = 40000$ mm²

Effectief draagoppervlak

$A_{efm} = 211736$ mm²

Fictieve lengte draagvlak

$l_{efm} = 989$ mm

$l_{ef;zij;max} = 779$ mm

$l_{ef;links} = 10$ mm

$l_{ef;rechts} = 779$ mm

$$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$$

	K =	0,80
	α =	0,85
	β =	0,00
Genormaliseerde steendruksterkte	f_b =	12,00 N/mm ²
Druksterkte van de mortel	f_m =	12,50 N/mm ²
Karakteristieke druksterkte metselwerk	f_k =	6,61 N/mm ²
Materiaalfactor	γ_m =	1,7
Rekenwaarde druksterkte metwelwerk	f_d =	3,89 N/mm ²

$$N_{r,cd} = 194,79 \text{ kN}$$

$$N_{edc} = 139,00 \text{ kN}$$

$$N_{edc} \leq N_{r,cd}$$

$$u.c = 0,71$$

Akkoord

Bij de HEA300 is het metselwerk 150 mm. dik. Daarom zal de opleglengte hier langer worden aangehouden.

Toepassen: Metselwerk penant dik 214 mm. CS12 bij de HEB220
HEA300 250 mm. opleggen

9 Fundering

9.1 Stroken bij gevelwanden

Alle stroken worden hetzelfde uitgevoerd immers ze worden relatief niet heel erg zwaar belast.

Belastingen:

Belastinggeval 1	t.g.v.	Permanent			
g_k t.g.v.	Gevel	$= 3,1 \cdot 3,25$	=	10,08	kN/m ¹
	Platdak constructie	$= 0,5 \cdot 4,1 \cdot 4,20$	=	8,61	kN/m ¹
	e.g. fundering	$= 0,5 \cdot 0,30 \cdot 25$	=	3,75	kN/m ¹
Totaal			=	22,44	kN/m ¹

Belastinggeval 2	t.g.v.	Veranderlijk			
q_k t.g.v.	Sneeuwophoping	$= 0,5 \cdot 4,1 \cdot 1,74$	=	3,57	kN/m ¹

Wapeningsberekening strook:

g_k		$= 22,44$	=	22,4	kN/m ¹
q_k		$= 3,57$	=	3,6	kN/m ¹
Ψ_0		$= 0,0$	=	0,0	
Gevolgklasse		1	=	1	

$q_{Ed;1}$	Vergelijking 6.10a	$= 0,9 \cdot (1,2 \cdot 22,4 + 1,5 \cdot 3,6)$	=	29,1	kN/m ¹
$q_{Ed;2}$	Vergelijking 6.10b	$= 0,9 \cdot (1,35 \cdot 22,4 + 1,5 \cdot 0,0 \cdot 3,6)$	=	27,2	kN/m ¹
		$q_{Ed;max}$	=	29,1	kN/m ¹

$b \times h$		500 x 300
Wapening		8 - 150

σ_{grond}	Opdr. grondspanning	$= (29,1 \cdot 10^6 / (500 \cdot 1000))$	=	58	kN/m ²
$\sigma_{grond,toel}$	Toel. grondspanning	$= 82$	=	82	kN/m ²
		u.c.	=	0,71	

M_{Ed}	t.g.v. excentriciteit	$= 0,5 \cdot (0,5 \cdot 500 / 1000)^2 \cdot 58$	=	1,8	kNm
$A_{s,rqd}$	Benodigde wapening	$= ((1,25 \cdot 1,8 \cdot 10^6) / (435 \cdot 0,7 \cdot 300))$	=	25	mm ²
$A_{s,toeg}$	Toegepaste wapening	$= 335$	=	335	mm ²
		u.c.	=	0,07	

Toepassen:	Funderingsstrook	500 x 300 – C20/25
	Wapening	#Ø8-150 onder en t.p.v. sparing ook #Ø8-150 boven
	Grondspanning	58 kN/m ²

9.2 Strook bij wand rechts achter tegen de kelder

Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
g _k t.g.v.	Gestucte gevel		$= (1,2+3,5) \cdot 3,25$	=	15,28	kN/m ¹
	Kapconstructie		$= 0,5 \cdot 3,0 \cdot 1,41$	=	2,12	kN/m ¹
	Zoldervloer		$= 0,5 \cdot 6,2 \cdot 0,50$	=	1,55	kN/m ¹
	Platdak constructie		$= 0,5 \cdot 5,6 \cdot 4,20$	=	11,76	kN/m ¹
	Constructie verdiepingsvl		$= 0,5 \cdot 6,2 \cdot 5,30$	=	16,43	kN/m ¹
	e.g. fundering		$= 1,0 \cdot 0,30 \cdot 25$	=	7,50	kN/m ¹
Totaal				=	54,64	kN/m ¹

Belastinggeval 2		t.g.v.	Veranderlijk			
q _k t.g.v.	Zoldervloer		$= 0,5 \cdot 6,2 \cdot 1,75$	=	5,43	kN/m ¹
	Platdak constructie		$= 0,5 \cdot 5,6 \cdot 1,74$	=	4,87	kN/m ¹
	Constructie verdiepingsvl		$= 0,5 \cdot 6,2 \cdot 2,95$	=	9,15	kN/m ¹
Totaal				=	19,45	kN/m ¹

Wapeningsberekening strook:

g _k		= 54,64	=	54,6	kN/m ¹
q _k		= 19,45	=	19,5	kN/m ¹
Ψ ₀		= 0,4	=	0,4	
Gevolgklasse		1	=	1	
q _{Ed;1}	Vergelijking 6.10a	$= 0,9 \cdot (1,2 \cdot 54,6 + 1,5 \cdot 19,5)$	=	85,3	kN/m ¹
q _{Ed;2}	Vergelijking 6.10b	$= 0,9 \cdot (1,35 \cdot 54,6 + 1,5 \cdot 0,4 \cdot 19,5)$	=	76,9	kN/m ¹
				q _{Ed;max}	= 85,3 kN/m ¹
b x h			1000	x	300
Wapening			8	-	150
σ _{grond}	Opdr. grondspanning	$= (85,3 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 1000))$	=	85	kN/m ²
σ _{grond,toel}	Toel. grondspanning	= 105	=	105	kN/m ²
				u.c.	= 0,81
M _{Ed}	t.g.v. excentriciteit	$= 0,5 \cdot (0,5 \cdot 1000 / 1000)^2 \cdot 85$	=	10,6	kNm
A _{s,rqd}	Benodigde wapening	$= ((1,25 \cdot 10,6 \cdot 10^6) / (435 \cdot 0,7 \cdot 300))$	=	145	mm ²
A _{s,toeg}	Toegepaste wapening	= 335	=	335	mm ²
				u.c.	= 0,43

Toepassen:	Funderingsstrook	1000 x 300 – C20/25
	Wapening	#Ø8-150 onder en ook #Ø8-150 boven
	Grondspanning	85 kN/m ²

9.3 Poer bij uitkraging achtergevel

Belastingen:

Belastinggeval 1	t.g.v.	Permanent		
G _k t.g.v.	Gestucte penant	$= 0,65 \cdot 3,5 \cdot 3,25$	=	7,39 kN
	Ligger achtergevel	$= 0,5 \cdot 6,1 \cdot (0,76 + 15,95)$	=	50,97 kN
	Ligger zijgevel	$= -8,25$	=	-8,25 kN
	e.g. fundering	$= 1,2^2 \cdot 0,30 \cdot 25$	=	10,80 kN
			Totaal	= 60,91 kN

Belastinggeval 2	t.g.v.	Veranderlijk		
Q _k t.g.v.	Ligger achtergevel	$= 0,5 \cdot 6,1 \cdot 4,92$	=	15,01 kN
	Ligger zijgevel	$= -2,49$	=	-2,49 kN
			Totaal	= 12,52 kN

Wapeningsberekening poer:

G _k		= 60,91	=	60,9 kN
Q _k		= 12,52	=	12,5 kN
Ψ ₀		= 0,4	=	0,4
Gevolgsklasse		1	=	1

Q _{Ed;1}	Vergelijking 6.10a	$= 0,9 \cdot (1,2 \cdot 60,9 + 1,5 \cdot 12,5)$	=	82,6 kN
Q _{Ed;2}	Vergelijking 6.10b	$= 0,9 \cdot (1,35 \cdot 60,9 + 1,5 \cdot 0,4 \cdot 12,5)$	=	80,7 kN
			Q _{Ed;max}	= 82,6 kN

lxbxh		1200 x 300
Wapening		8 - 150

σ _{grond}	Opdr. grondspanning	$= (82,6 \cdot 10^6 / (1200 \cdot 1200))$	=	57 kN/m ²
σ _{grond,toel}	Toel. grondspanning	= 121	=	121 kN/m ²
			u.c.	= 0,47

M _{Ed}	t.g.v. excentriciteit	$= 0,5 \cdot (0,5 \cdot 1200 / 1000)^2 \cdot 57$	=	10,3 kNm
A _{s,rqd}	Benodigde wapening	$= ((1,25 \cdot 10,3 \cdot 10^6) / (435 \cdot 0,7 \cdot 300))$	=	141 mm ²
A _{s,toeg}	Toegepaste wapening	= 335	=	335 mm ²
			u.c.	= 0,42

Toepassen:	Funderingspoer	1200 x 1200 x 300 – C20/25
	Wapening	#Ø8-150 onder en ook #Ø8-150 boven
	Grondspanning	57 kN/m ²

10 Kelderconstructie

10.1 Algemeen

De kelder wordt een insitu gestorte put. De vloer komt op een werkvloer van 30 mm. zodat de dekking aan de onderzijde niet opgehoogd hoeft te worden.

10.2 Controle opdrijven

3.3 Grondwater

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek is in de sondeergaten naar het grondwater gepeild. Dit is op circa 3,5 m min maaiveld oftewel op circa NAP +29,5 m aangetroffen. Hierbij wordt opgemerkt, dat de metingen direct ná het sonderen hebben plaatsgevonden en slechts een momentopname zijn en dat onder invloed van spanningswater, lagenopbouw, lokale omstandigheden en seizoen afhankelijke factoren, de waarde hiervan sterk kan afwijken.

Voor de controle van het opdrijven van de kelder wordt uitgegaan van een maximale grondwaterstand van 1,0 meter t.o.v. maaiveld.

Belastingen:

<u>Belastinggeval 1</u>		t.g.v.	Permanent		
G _k t.g.v.	Keldervloer		= 120*0,3*25	=	900,00 kN
	Kelderwanden		= (111-98)*2,6*25	=	845,00 kN
	Grond op kelder		= (130-111)*2,9*16,5	=	909,15 kN
	Begane grondvloer		= 100*3,00	=	300,00 kN
	Gevels		= 42*2,7*3,0	=	340,20 kN
	Eerste verdiepingsvloer		= 88*3,80	=	334,40 kN
<i>Totaal</i>				=	3628,75 kN

<u>Belastinggeval 2</u>		t.g.v.	Grondwater		
Q _k t.g.v.	Grondwater		= 120*2,5*10	=	3000,00 kN

$0,9 \cdot 3628 > 1,0 \cdot 3000 \rightarrow$ Zodra de begane grondvloer aangebracht is en de grond rondom de kelder is aangebracht, mag de grondwaterstand maximaal 1,5 meter +/- Peil zijn. Wanneer dit het geval is zal de kelder niet meer opdrijven en kan de bronbemaling ervan afgehaald worden. LET OP; het grondwaterpeil dient wel gedurende de bouw continue in de gaten gehouden te worden mocht deze op enig moment hoger worden.

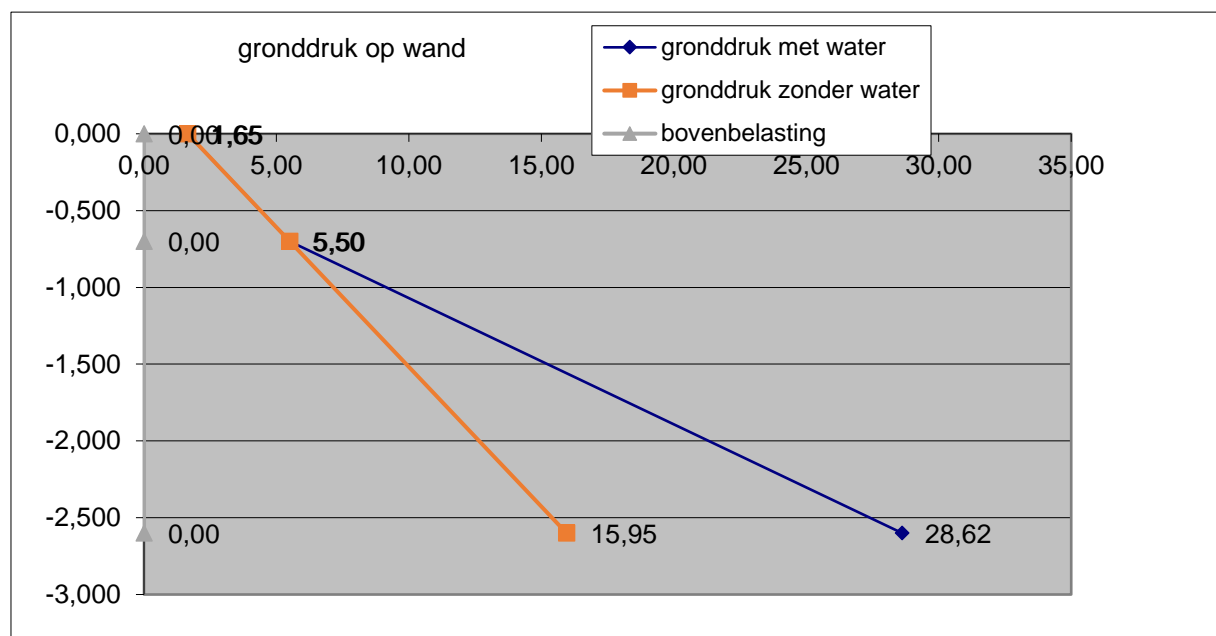
10.3 Kelderwanden

Peil bovenzijde wand	-0,300 m (t.o.v. MV)	
Peil grondwaterstand	-1,000 m (t.o.v. MV)	opgave aann.
Peil onderzijde wand	-2,900 m (t.o.v. MV)	

Volumegewicht grond	16,5 kN/m ³	$\varphi =$ 30
Volumegewicht water	10,0 kN/m ³	actieve gronddruk
Bovenbelasting	0,00 kN/m ²	$K_a =$ 0,33

Wandlengte 2,600 m

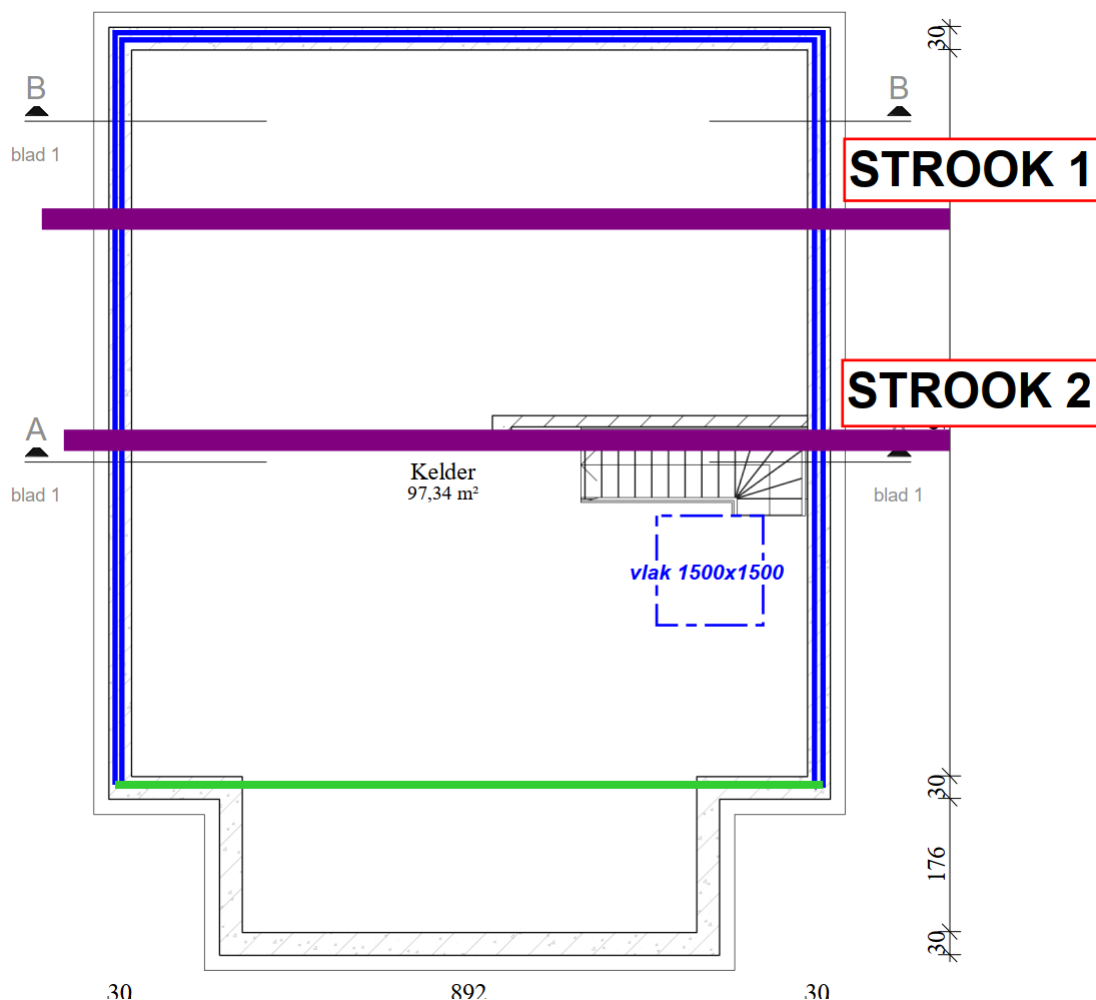
Hor. gronddruk bovenbelasting	0,00 kN/m ²
Hor. gronddruk GWS	5,50 kN/m ²
Hor. gronddruk onderzijde wand zonder grondwater	15,95 kN/m ²
Hor. gronddruk onderzijde wand met grondwater	28,62 kN/m ²



Bovenstaande waarden worden als q-last meegenomen in de berekening van de kelderbak.

10.4 Kelder berekening

De keldervloer wordt rondom verticaal belast door de totale bovenbelasting. In het midden staat een dragende wand en bevindt zich de penant waar de stalen ligter op ligt. Omdat er een orthogonaal isotroop wapeningsnet wordt toegepast en de verhouding lengte – breedte bijna 1 : 1 is, wordt in de berekening gekozen om de gelijkmatig verdeelde belasting uit de vloer voor 60% in beide richtingen aan te houden.



10.4.1 Strook 1

Belastingen:

<u>Belastinggeval 1</u>		t.g.v. Permanent			
q _{k1} t.g.v.	Keldervloer	= (0,3*25 + 1,0)*60%	=	5,10	kN/m ¹
q _{k2} t.g.v.	Grond onderzijde wand	= 15,95	=	15,95	kN/m ¹
q _{k3} t.g.v.	Grond bovenzijde wand	= 1,65	=	1,65	kN/m ¹
q _{k4} t.g.v.	Grond op voet	= 2,9*16,5	=	47,85	kN/m ¹
G _{k1} t.g.v.	Kelderwand	= 2,6*0,3*25	=	19,50	kN
	Gevel	= 4,25*3,25	=	13,81	kN
	Kapconstructie	= 1,0*1,41	=	1,41	kN
	Kelderdek	= 0,5*4,90	=	2,45	kN
			Totaal	=	37,17 kN
G _{k2} t.g.v.	Kelderwand	= 2,6*0,3*25	=	19,50	kN
	Gevel	= 4,25*3,25	=	13,81	kN
	Kapconstructie	= 1,0*1,41	=	1,41	kN
	Zoldervloer	= 0,5*6,0*0,45	=	1,35	kN
	1e verdiepingsvloer	= 0,5*7,6*5,30	=	20,14	kN
	Platdak laagbouw	= 0,5*4,2*4,20	=	8,82	kN
	Kelderdek	= 0,5*4,90	=	2,45	kN
	Begane grond rechts	= 0,5*(0,25*25 + 1,0)	=	3,63	kN
			Totaal	=	71,11 kN

<u>Belastinggeval 2</u>		t.g.v. Opwaarts grondwater			
q _{k1} t.g.v.	Grondwater onderzijde	= (2,9+0,38-1,0)*10*60%	=	13,68	kN/m ¹
q _{k2} t.g.v.	Grondwater tegen wand	= 28,62-15,95	=	12,67	kN/m ¹

<u>Belastinggeval 3</u>		t.g.v. Veranderlijk			
q _{k1} t.g.v.	Keldervloer	= 2,95*0,4*60%	=	0,71	kN/m ¹
Q _{k1} t.g.v.	Kelderdek	= 0,5*2,95*0,4	=	0,59	kN
Q _{k2} t.g.v.	Zoldervloer	= 0,5*6,0*1,75*0,4	=	2,10	kN
	1e verdiepingsvloer	= 0,5*7,6*2,95	=	11,21	kN
	Platdak laagbouw	= 0,5*4,2*1,00	=	2,10	kN
	Kelderdek	= 0,5*2,95*0,4	=	0,59	kN
	Begane grond rechts	= 0,5*2,95*0,4	=	0,59	kN
			Totaal	=	16,59 kN

Toepassen: Kelderwanden dik 300 mm. – C30/37
 Wapening kelderwanden #Ø8-150 bi/bu en stekken Ø8-75 lang 750 uitstekend in de wand
 Keldervloer dik 300 mm. – C30/37
 Wapening keldervloer #Ø10-100 boven en #Ø8-100 onder
 Vloer rondom 200 mm. breder dan buitenzijde kelderwanden t.b.v. detaillering

Voor uitvoer zie hoofdstuk 11.5

In verband met scheurvorming in combinatie met de milieuklasse wordt ervoor gekozen om de kelder in C30/37 te storten.

10.4.2 Strook 2

Strook 2 is t.p.v. de dragende binnenwand. Hier wordt een strookbreedte van 2,5 meter meegenomen omdat de belastingen uit de staalconstructie via de betonwand zullen spreiden. Dat zelfde geldt ook voor de belasting op de binnenwand.

Belastingen:

Belastinggeval 1		t.g.v.	Permanent			
q _{k1} t.g.v.	Keldervloer		$= 2,5 \cdot (0,3 \cdot 25 + 1,0) \cdot 60\%$	=	12,75	kN/m ¹
q _{k2} t.g.v.	Grond onderzijde wand		$= 2,5 \cdot 15,95$	=	39,88	kN/m ¹
q _{k3} t.g.v.	Grond bovenzijde wand		$= 2,5 \cdot 1,65$	=	4,13	kN/m ¹
q _{k4} t.g.v.	Grond op voet		$= 2,5 \cdot 2,9 \cdot 16,5$	=	119,63	kN/m ¹
g _{k5} t.g.v.	Binnenwand		$= (2,6 + 2,8) \cdot 0,15 \cdot 18,5$	=	14,99	kN/m ¹
	Begane grondvloer		$= 0,5 \cdot 12,0 \cdot 4,90$	=	29,40	kN/m ¹
			Totaal	=	44,39	kN/m ¹
G _{k1} t.g.v.	Kelderwand		$= 2,5 \cdot 2,6 \cdot 0,3 \cdot 25$	=	48,75	kN
	Gevel		$= 2,5 \cdot 4,25 \cdot 3,25$	=	34,53	kN
	Kapconstructie		$= 2,5 \cdot 1,0 \cdot 1,41$	=	3,53	kN
	Stalen kolom HEA180		$= 120,19 \cdot 2,5/3,5$	=	85,85	kN
	Ligger HEB220		$= 68,73 \cdot 2,5/3,5$	=	49,09	kN
			Totaal	=	221,75	kN
G _{k2} t.g.v.	Metselwerk penant		$= 2,6 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 20$	=	2,08	kN
	Ligger HEA300		$= 49,60$	=	49,60	kN
	Ligger HEB220		$= 74,13$	=	74,13	kN
			Totaal	=	125,81	kN
G _{k3} t.g.v.	Kelderwand		$= 2,5 \cdot 2,6 \cdot 0,3 \cdot 25$	=	48,75	kN
	Gevel		$= 2,5 \cdot 4,25 \cdot 3,25$	=	34,53	kN
	Kapconstructie		$= 2,5 \cdot 1,0 \cdot 1,41$	=	3,53	kN
	Zoldervloer		$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot 6,0 \cdot 0,45$	=	3,38	kN
	1e verdiepingsvloer		$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot 7,6 \cdot 5,30$	=	50,35	kN
	Platdak laagbouw		$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot 4,2 \cdot 4,20$	=	22,05	kN
	Begane grond rechts		$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot (0,25 \cdot 25 + 1,0)$	=	9,06	kN
			Totaal	=	171,65	kN
Belastinggeval 2		t.g.v.	Opwaarts grondwater			
q _{k1} t.g.v.	Grondwater onder		$= 2,5 \cdot (2,9 + 0,38 - 1,0) \cdot 10 \cdot 60\%$	=	34,20	kN/m ¹
q _{k2} t.g.v.	Grondwater wand		$= 2,5 \cdot (28,62 - 15,95)$	=	31,68	kN/m ¹
Belastinggeval 3		t.g.v.	Veranderlijk			
q _{k1} t.g.v.	Keldervloer		$= 2,5 \cdot 2,95 \cdot 0,4 \cdot 60\%$	=	1,77	kN/m ¹
q _{k5} t.g.v.	Begane grondvloer		$= 0,5 \cdot 12,0 \cdot 2,95$	=	17,70	kN/m ¹
Q _{k1} t.g.v.	Stalen kolom HEA180		$= 49,07 \cdot 2,5/3,5$	=	35,05	kN
	Ligger HEB220		$= 40,30 \cdot 2,5/3,5$	=	28,79	kN
			Totaal	=	63,84	kN
Q _{k2} t.g.v.	Ligger HEA300		$= 20,06$	=	20,06	kN
	Ligger HEB220		$= 43,55$	=	43,55	kN
			Totaal	=	63,61	kN

Q_{k3} t.g.v.	Zoldervloer	$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot 6,0 \cdot 1,75 \cdot 0,4$	=	5,25	kN
	1e verdiepingsvloer	$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot 7,6 \cdot 2,95$	=	28,03	kN
	Platdak laagbouw	$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot 4,2 \cdot 1,00$	=	5,25	kN
	Begane grond rechts	$= 2,5 \cdot 0,5 \cdot 2,95$	=	3,69	kN
	Totaal		=	42,22	kN

Toepassen: Kelderwanden dik 300 mm. – C30/37
 Wapening kelderwanden #Ø8-150 bi/bu en stekken Ø8-75 lang 750 uitstekend in de wand
 Keldervloer dik 300 mm. – C30/37
 Wapening keldervloer #Ø10-100 boven en #Ø8-100 onder
 Vloer rondom 200 mm. breder dan buitenzijde kelderwanden t.b.v. detaillering

Voor uitvoer zie hoofdstuk 11.6

In verband met scheurvorming in combinatie met de milieuklasse wordt ervoor gekozen om de kelder in C30/37 te storten.

Uit de berekening volgt dat de maximaal optredende grondspanning 82 kN/m² is. Uit het funderingsadvies volgt dat bij een poer van 1,0x1,0 meter dit 174 kN/m² mag zijn. → Akkoord

10.4.3 Poer bij kolom in de kelder

Uit voorgaande berekeningen blijkt dat de basiswapening overal voldoet. Om de lokale spanningen bij de kolom bij het trapgat in kaart te brengen zal een poer berekening gemaakt worden.

Belastingen:

<u>Belastinggeval 1</u>	t.g.v.	Permanent			
G_k t.g.v.	Kolom	$= 112,90$	=	112,90	kN
	e.g. kolom	$= (2,6+2,8) \cdot 0,15$	=	0,81	kN
	e.g. keldervloer	$= -1,5^2 \cdot (0,3 \cdot 25 + 1,0)$	=	19,13	kN
	Grondwater onder	$= 1,5^2 \cdot (2,9 + 0,38 - 1,0) \cdot 10$	=	51,30	kN
	Totaal		=	184,14	kN

<u>Belastinggeval 2</u>	t.g.v.	Veranderlijk			
Q_k t.g.v.	Stalen kolom	$= 26,24$	=	26,24	kN

REKENWAARDEN VAN DE VERTICALE WEERSTAND OP EEN HORIZONTAAL FUNDERINGSOPPERVLAK ($R_{v,d}$)									
Effectief funderingsopp.		dekking : 0,00 m		dekking : 0,30 m		dekking : 0,50 m		Invloedsgebied	
b' [m]	l' [m]	$\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	$R_{v,d}$	$\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	$R_{v,d}$	$\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	$R_{v,d}$	z_e [m]	a_e [m]
0,50	strook	21	10 [kN/m']	82	41 [kN/m']	124	62 [kN/m']	0,71	1,79
0,60	strook	25	15 [kN/m']	87	52 [kN/m']	128	77 [kN/m']	0,85	2,15
0,70	strook	30	21 [kN/m']	91	64 [kN/m']	132	93 [kN/m']	0,99	2,50
0,80	strook	34	27 [kN/m']	96	77 [kN/m']	137	109 [kN/m']	1,14	2,86
0,90	strook	39	35 [kN/m']	100	90 [kN/m']	141	127 [kN/m']	1,28	3,22
1,00	strook	43	43 [kN/m']	105	105 [kN/m']	146	146 [kN/m']	1,42	3,58
1,20	strook	52	63 [kN/m']	114	137 [kN/m']	155	186 [kN/m']	1,70	4,29
1,35	strook	59	80 [kN/m']	121	163 [kN/m']	162	219 [kN/m']	1,92	4,83
1,50	strook	66	99 [kN/m']	128	192 [kN/m']	169	253 [kN/m']	2,13	5,37
Poeren									
0,75	0,75	23	13 [kN]	108	61 [kN]	165	93 [kN]	1,06	2,68
1,00	1,00	31	31 [kN]	117	117 [kN]	174	174 [kN]	1,42	3,58
1,25	1,25	39	62 [kN]	125	195 [kN]	182	284 [kN]	1,77	4,47
1,50	1,50	48	108 [kN]	133	300 [kN]	190	428 [kN]	2,13	5,37

Wapeningsberekening poer:

G_k		= 184,14	= 184,1 kN
Q_k		= 26,24	= 26,2 kN
Ψ_0		= 0,4	= 0,4
Gevolgsklasse		1	= 1

$Q_{Ed;1}$	Vergelijking 6.10a	= $0,9 \cdot (1,2 \cdot 184,1 + 1,5 \cdot 26,2)$	= 234,2 kN
$Q_{Ed;2}$	Vergelijking 6.10b	= $0,9 \cdot (1,35 \cdot 184,1 + 1,5 \cdot 0,4 \cdot 26,2)$	= 237,8 kN
		$Q_{Ed;\max}$	= 237,8 kN

bxdxh	1500 x 300
Wapening	8 - 100

σ_{grond}	Optr. grondspanning	= $(237,8 \cdot 10^6 / (1500 \cdot 1500))$	= 106 kN/m ²
$\sigma_{\text{grond,toel}}$	Toel. grondspanning	= 190	= 190 kN/m ²
		u.c.	= 0,56

M_{Ed}	t.g.v. excentriciteit	= $0,5 \cdot (0,5 \cdot 1500 / 1000)^2 \cdot 106$	= 29,8 kNm
$A_{s,rqd}$	Benodigde wapening	= $((1,25 \cdot 29,8 \cdot 10^6) / (435 \cdot 0,85 \cdot 300))$	= 336 mm ²
$A_{s,toeg}$	Toegepaste wapening	= 502	= 502 mm ²
		u.c.	= 0,67

Toepassen:	Funderingspoer	1500 x 1500 x 300 – C30/37
	Wapening	#Ø8-100 onder
	Grondspanning	106 kN/m ²

11 Uitvoer

11.1 Houten hoekkepers

Technosoft Raamwerken release 6.73a

10 sep 2021

Project.....: 21189 - Nieuwbouw woonhuis fam. Schuman
Onderdeel.....: Houten hoekkepers
Constructeur.: De Waag constructeur | Roel van Kollenburg
Opdrachtgever: Fam. Schuman
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/09/2021
Bestand.....: C:\Users\Gebruiker\OneDrive - RvK constructies\RvK
constructies\Projecten\2021\21-134 -
Schuman\Berekeningen\21189 - Berekening hoekkeper.rww

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

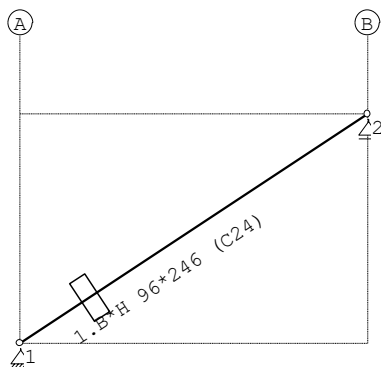
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (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	0.000	2.900
2	B	4.400	0.000	2.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.400
2	2.900	0.000	4.400

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	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*246	1:C24	2.3616e+04	1.1910e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	96	246	123.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 96*246
---	------------



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.400	2.900

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 96*246	NDM	NDM	5.270	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	2.90
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m ²]:	1.20

BELASTINGGEVALLEN

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

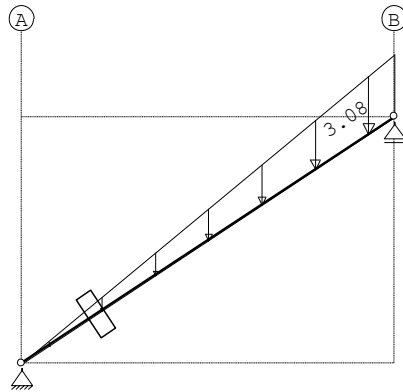
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Sneeuw belasting	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



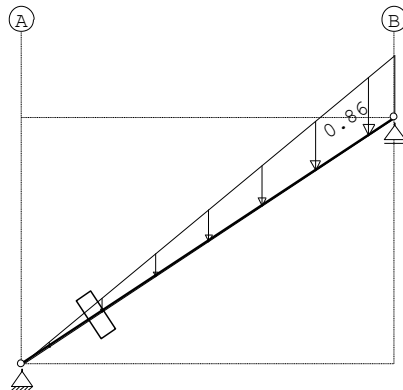
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staal Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 5:QZGlobaal	0.00	-3.08	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw belasting

Staal Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 5:QZGlobaal	0.00	-0.86	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	2.97	
1	2	0.00	0.76	
2	1		5.67	
2	2		1.51	

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

BEREKENINGSTATUS

B.C. Iteratie Status

8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$			
2 Fund.	0.90	$G_{k,1}$			
3 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
4 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
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 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
9 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

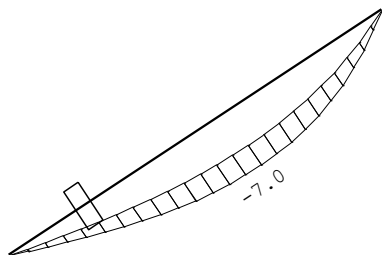
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

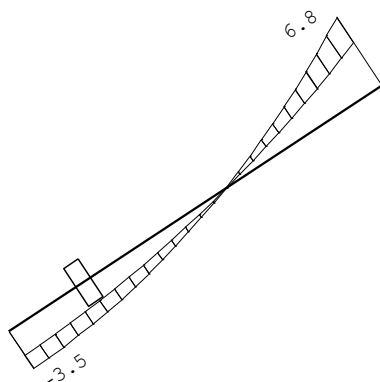
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

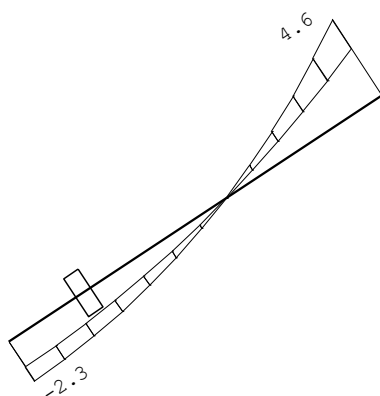
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

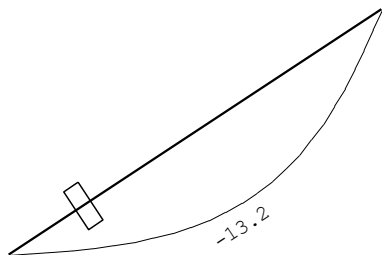
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	2.66	4.20		
2			5.11	8.18		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [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]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	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]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h boven: onder:	5.27 5.27	2*2,635 2*2,635

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	246	5270	nvt	2600	74.2	93.8	1.258	1.591	0.2	1.388	1.895	0.507	0.342

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	3074	2864	75.52	0.56	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.17)	0.55
--------	---	-----------	-------	--------------	------

TOETSING DOORBUIGING

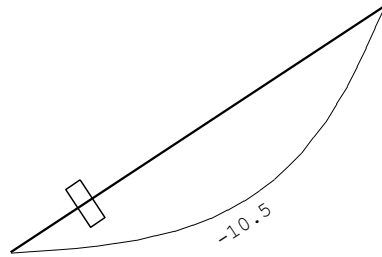
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1		$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
1	Dak	5270	Nee Nee	6	1	-9.0	-21.1	0.004	-19.5	-21.1	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	5270	Nee Nee	0.0	5	1	-13.2	-21.1	0.004

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



11.2 Stalen ligger + portaalframe bij linkerzijde naast vide

Technosoft Raamwerken release 6.73a

10 sep 2021

Project.....: 21189 - Nieuwbouw woonhuis fam. Schuman
Onderdeel.....: Berekening staalconstructie bij vide linkerzijde
Constructeur.: De Waag constructeurs | Roel van Kollenburg
Opdrachtgever: Fam. Schuman
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/09/2021
Bestand.....: C:\Users\Gebruiker\OneDrive - RvK constructies\RvK
constructies\Projecten\2021\21-134 -
Schuman\Berekeningen\21189 - Berekening staalconstructie
in linker zijgevel naast vide.rww

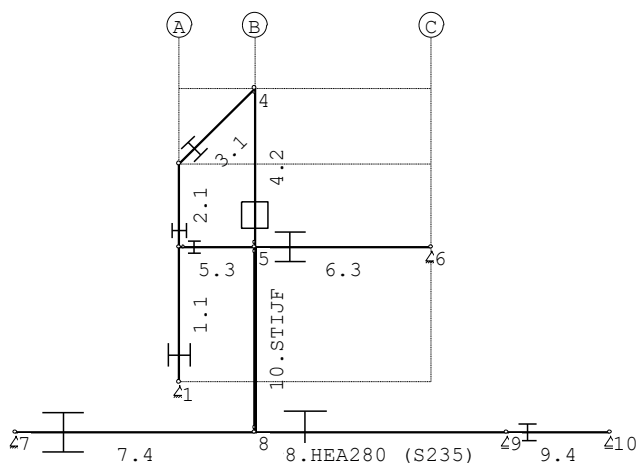
Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

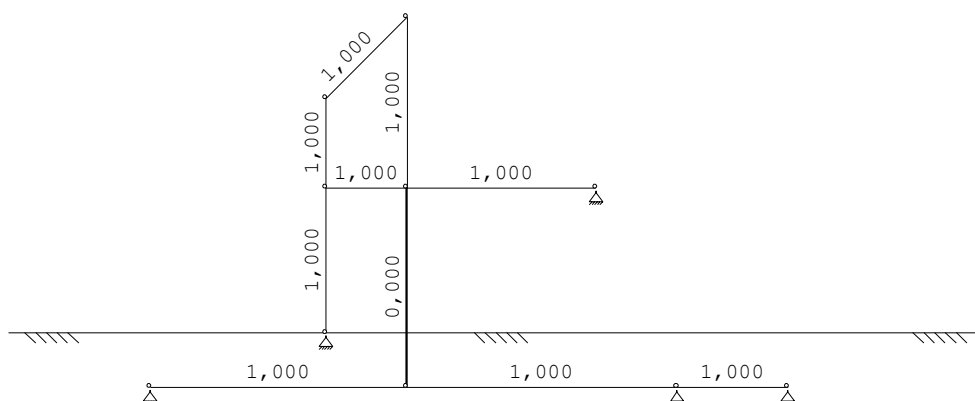
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



BELASTINGBREEDTEN



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	5.820
2	B	1.500	0.000	5.820
3	C	5.000	0.000	5.820

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	5.000
2	2.670	0.000	5.000
3	4.320	0.000	5.000
4	5.820	0.000	5.000

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
2	K120/120/5	1:S235	2.2732e+03	4.9771e+06	0.00
3	HEA300	1:S235	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00
4	HEA280	1:S235	9.7300e+03	1.3670e+08	0.00
5	STIJF				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					
2	0:Normaal	120	120	60.0					
3	0:Normaal	300	290	145.0					
4	0:Normaal	280	270	135.0					
5									

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



2 K120/120/5



3 HEA300



PROFIELVORMEN [mm]

4 HEA280


KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.000	2.670
2	0.000	2.670	7	-3.250	-1.000
3	0.000	4.320	8	1.500	-1.000
4	1.500	5.820	9	6.500	-1.000
5	1.500	2.670	10	8.550	-1.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM	2.670	
2	2	3	1:HEA180	NDM	NDM	1.650	
3	3	4	1:HEA180	NDM	NDM	2.121	
4	5	4	2:K120/120/5	ND-	ND-	3.150	
5	2	5	3:HEA300	ND-	NDM	1.500	
6	5	6	3:HEA300	NDM	NDM	3.500	
7	7	8	4:HEA280	NDM	NDM	4.750	
8	8	9	4:HEA280	NDM	NDM	5.000	
9	9	10	4:HEA280	NDM	NDM	2.050	
10	8	5	5:STIJF	ND-	ND-	3.670	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	6	110			0.00
3	7	110			0.00
4	9	010			0.00
5	10	010			0.00

BELASTINGBREEDTEN

Staafl	Breedte-i	Breedte-j	Staafl	Breedte-i	Breedte-j
1	1.000	1.000	6	1.000	1.000
2	1.000	1.000	7	1.000	1.000
3	1.000	1.000	8	1.000	1.000
4	1.000	1.000	9	1.000	1.000
5	1.000	1.000	10	0.000	0.000

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	5.82
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

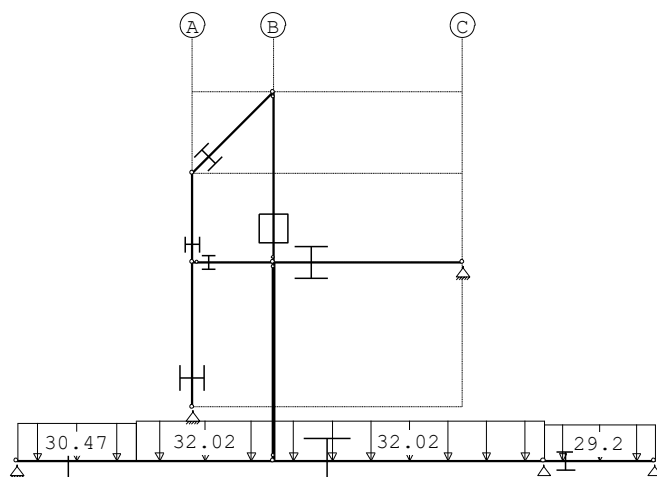
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



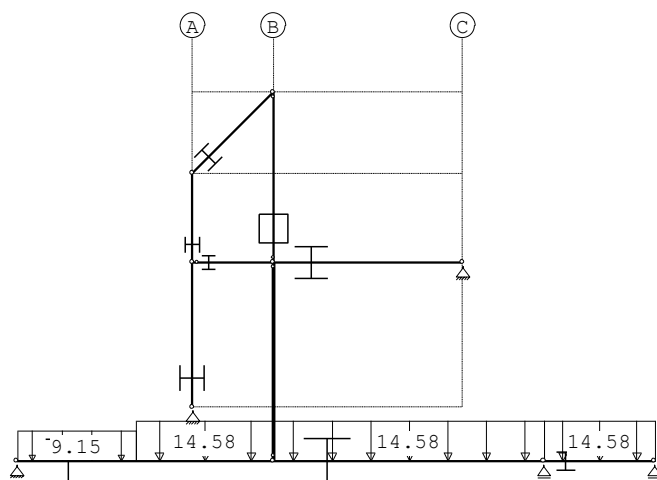
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
7	3:QZgeProj.	-30.47	-30.47	0.000	2.550			
7	3:QZgeProj.	-32.02	-32.02	2.200	0.000			
8	3:QZgeProj.	-32.02	-32.02	0.000	0.000			
9	3:QZgeProj.	-29.20	-29.20	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



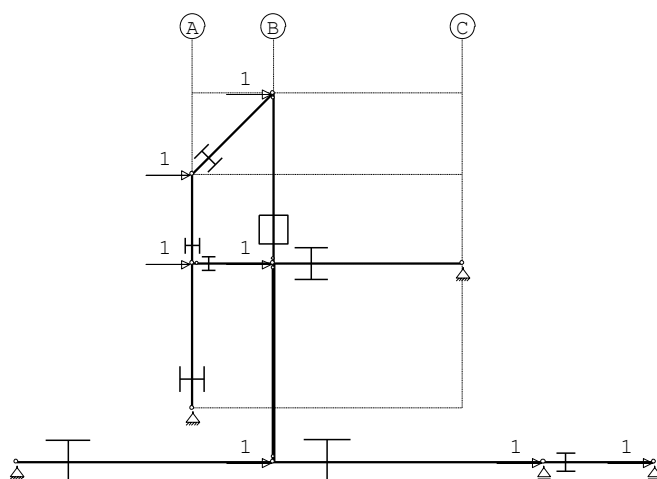
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
7	3:QZgeProj.	-9.15	-9.15	0.000	2.550	0.00	0.00	0.00
7	3:QZgeProj.	-14.58	-14.58	2.200	0.000	0.00	0.00	0.00
8	3:QZgeProj.	-14.58	-14.58	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	3:QZgeProj.	-14.58	-14.58	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			
4	5	X	1.000			
5	8	X	1.000			
6	9	X	1.000			
7	10	X	1.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	3.08	120.19	
1	2	1.27	49.07	
1	3	0.63	-0.79	
6	1	-3.08	49.60	
6	2	-1.27	20.06	
6	3	-4.63	0.55	
7	1	0.00	65.26	
7	2	0.00	21.36	
7	3	-3.00	0.09	
9	1		158.13	
9	2		72.09	
9	3		0.33	
10	1		-8.25	
10	2		-2.49	
10	3		-0.17	

BELASTINGCOMBINATIES

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

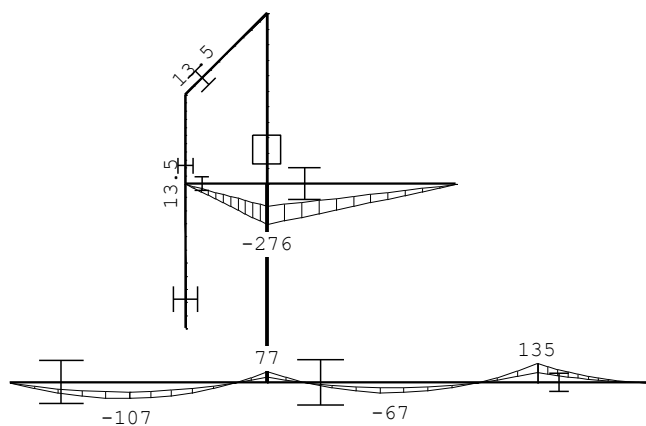
BC Staven met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

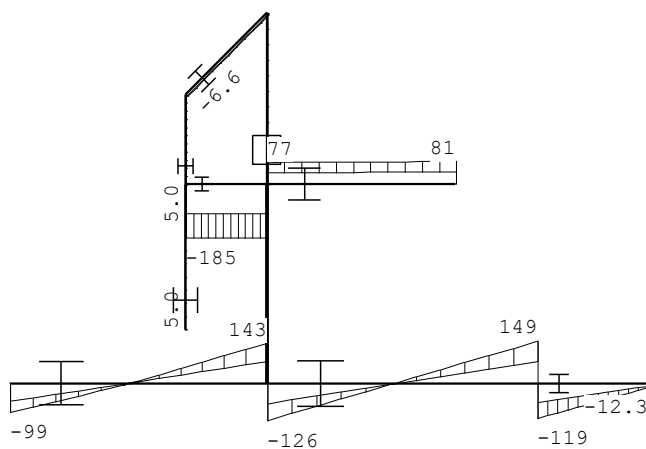
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



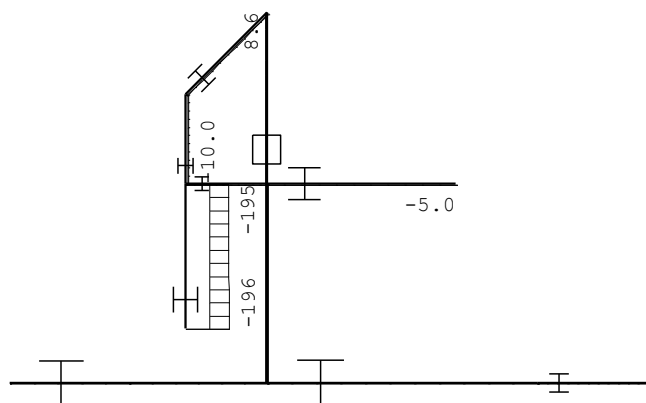
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

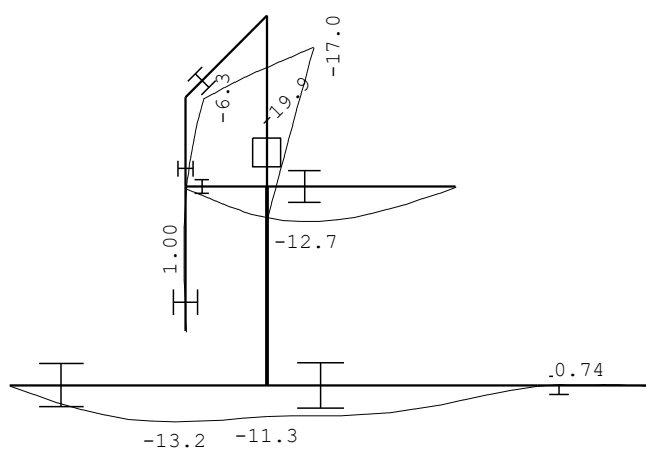
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	2.77	5.04	108.17	196.05		
6	-5.04	-2.77	44.64	80.65		
7	0.00	0.00	58.73	99.32		
9			142.32	268.11		
10			-12.27	-7.43		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
2	K120/120/5	235	Warmgewalst	1
3	HEA300	235	Gewalst	1
4	HEA280	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1-2	4.320	Geschoord	4.320	0.0	Geschoord	4.320	0.0	
3	2.121	Geschoord	2.121	0.0	Geschoord	2.121	0.0	
4	3.150	Geschoord	3.150	0.0	Geschoord	3.150	0.0	
5-6	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
7-9	11.800	Geschoord	11.800	0.0	Geschoord	11.800	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: 4.32	2,67;1,65
		onder: 4.32	2,67;1,65
3	1.0*h	boven: 2.12	2.121
		onder: 2.12	2.121
4	0.0*h	boven: 3.15	3.150
		onder: 3.15	3.150
5-6	1.0*h	boven: 5.00	1,5;3,5
		onder: 5.00	1,5;3,5
7-9	1.0*h	boven: 11.80	20*,59
		onder: 11.80	20*,59

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-2	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.507	119
3	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.176	41
4	2	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.016	4
5-6	3	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.852	200
7-9	4	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.515	121

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3	Dak	ss	2.12	N	N	0.0	-15.1	5	1 Eind	-15.1	-17.0	2*0.004
		ss						5	1 Bijk	-4.4	-17.0	2*0.004
5-6	Vlr+w	db	5.00	N	N	0.0	-12.4	5	1 Eind	-12.4	±20.0	0.004
		db						5	1 Bijk	-3.6	±10.0	0.002
7-9	Vlr+w	db	11.80	N	N	0.0	-13.2	5	1 Eind	-13.2	±47.2	0.004
		db						5	1 Bijk	-3.7	±23.6	0.002

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

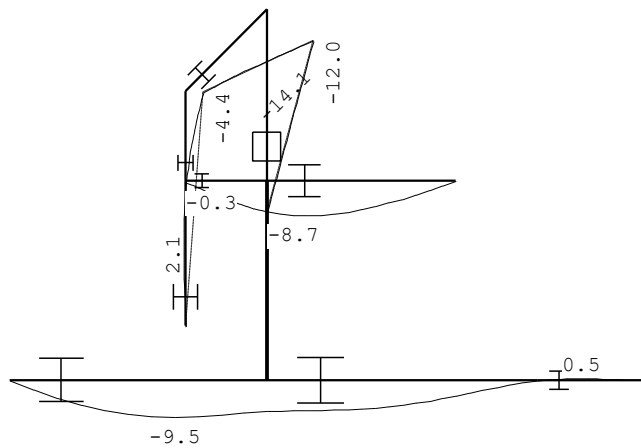
Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-2	5	1	4.320	-6.3	14.4	300
4	5	1	3.150	-17.0	10.5	300

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0170 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 5; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 6.820 [m] levert dit $h / 402$ (toel.: $h / 300$).

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



11.3 Stalen ligger en kolom naast trapgat

Technosoft Raamwerken release 6.73a
10 sep 2021

Project.....: 21189 - Nieuwbouw woonhuis fam. Schuman
 Onderdeel.....: Berekening stalen ligger + kolom naast trapgat
 Constructeur.: De Waag constructeurs | Roel van Kollenburg
 Opdrachtgever: Fam. Schuman
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 10/09/2021
 Bestand.....: C:\Users\Gebruiker\OneDrive - RvK constructies\RvK
 constructies\Projecten\2021\21-134 -
 Schuman\Berekeningen\21189 - Berekening stalen ligger +
 kolom naast trapgat.rww

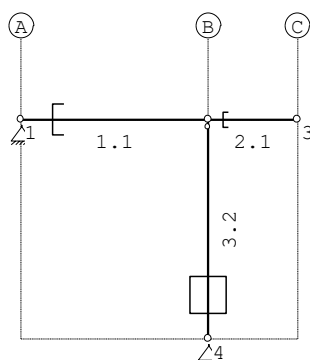
Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	2.700
2	B	2.300	0.000	2.700
3	C	3.400	0.000	2.700

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	3.400
2	2.700	0.000	3.400

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP240	1:S235	4.2300e+03	3.5980e+07	0.00
2	K100/100/5CF	1:S235	1.8356e+03	2.7110e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	85	240	120.0					
2	0:Normaal	100	100	50.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	UNP240	
2	K100/100/5CF	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.700
2	2.300	2.700
3	3.400	2.700
4	2.300	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:UNP240	NDM	NDM	2.300
2	2	3	1:UNP240	NDM	NDM	1.100
3	4	2	2:K100/100/5CF	NDM	ND-	2.700

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	2.70
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

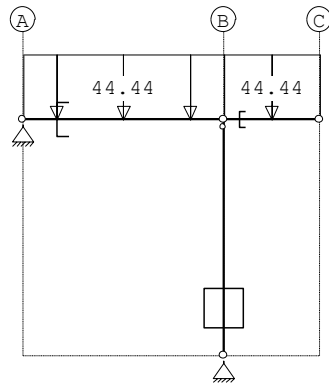
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



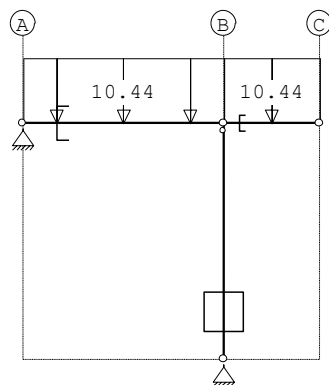
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-44.44	-44.44	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-44.44	-44.44	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



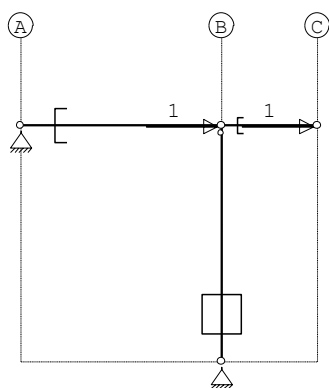
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-10.44	-10.44	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	3:QZgeProj.	-10.44	-10.44	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

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

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	39.71	
1	2	0.00	9.26	
1	3	-2.00	0.00	
4	1	0.00	112.90	
4	2	0.00	26.24	
4	3	0.00	0.00	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$		
3	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
4	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
9	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
10	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
11	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
12	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
13	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

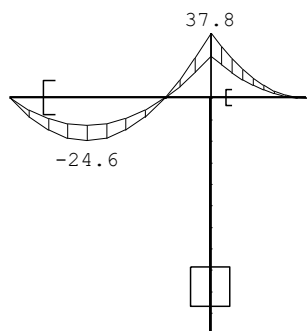
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

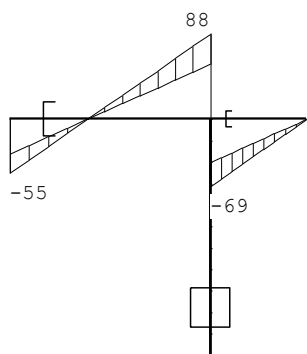
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



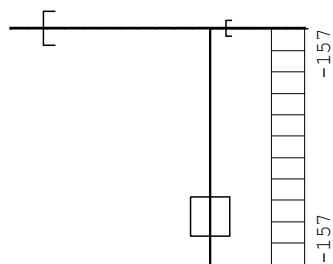
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

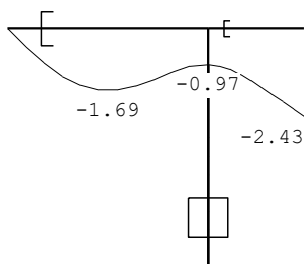
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	35.74	55.39		
4	0.00	0.00	101.61	157.35		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloei sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	UNP240	235	Gewalst	1	
2	K100/100/5CF	235	Koudgevormd	1	
Partiële veiligheidsfactoren:					
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

KNIKSTABILITEIT					Extra		Extra	
Staafl	l _{sys}	Classif. y	l _{knik,y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik,z}	aanp. z	
	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	[kN]	
1-2	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
3	2.700	Geschoord	2.700	0.0	Geschoord	2.700	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: 3.40 onder: 3.40	2,3;1,1 2,3;1,1
3	1.0*h	boven: 2.70 onder: 2.70	2.700 2.700

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-2	1	5	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.450	106
3	2	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.525	123

TOETSING DOORBUIGING

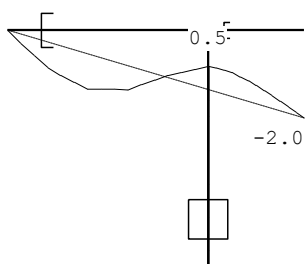
Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]
1-2	Vlr+w	ss	3.40	N	N	0.0	8	1	Eind	-2.4 ±27.2 2*0.004
	ss						8	1	Bijk	-0.5 ±13.6 2*0.002

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [h/]
3	8	1	2.700	0.0	9.0 300

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



11.4 Stalen ligger in de kelderdek

Technosoft Liggers release 6.71b

10 sep 2021

Project.....: 21189 - Nieuwbouw woonhuis fam. Schuman
Onderdeel.....: Berekening stalen ligger in de kelderdek
Constructeur.: De Waag constructeurs | Roel van Kollenburg
Opdrachtgever: Fam. Schuman
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 10/09/2021
Bestand.....: C:\Users\Gebruiker\OneDrive - RvK constructies\RvK
constructies\Projecten\2021\21-134 -
Schuman\Berekeningen\21189 - Berekening stalen ligger in
kelderdek.dlw

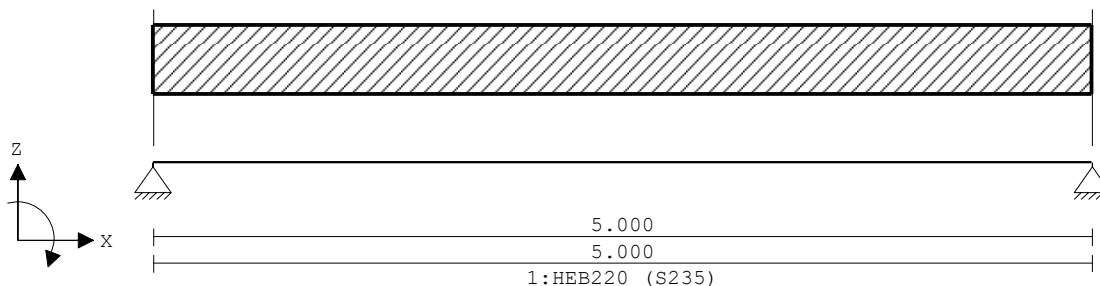
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTE

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	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	220	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB220



BELASTINGGEVALLEN

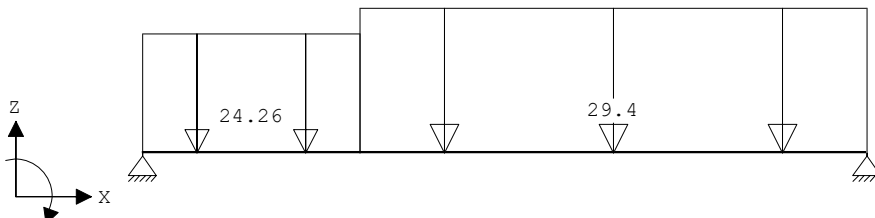
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-24.260	-24.260		0.000	1.500
2	1:q-last		-29.400	-29.400		1.500	3.500

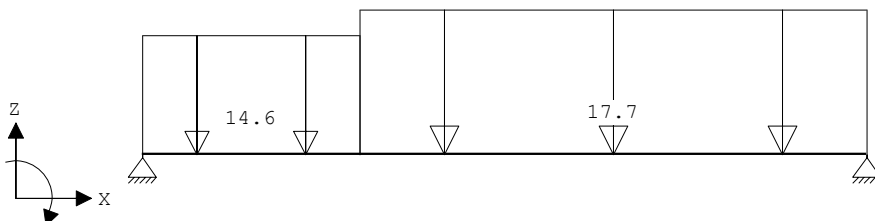
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	68.73	0.00
2	74.13	0.00
	142.86 :	(absoluut) grootste som reacties
	-142.86 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-14.600	-14.600		0.000	1.500
2	1:q-last		-17.700	-17.700		1.500	3.500

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	40.30	0.00	0.00
2	0.00	43.55	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

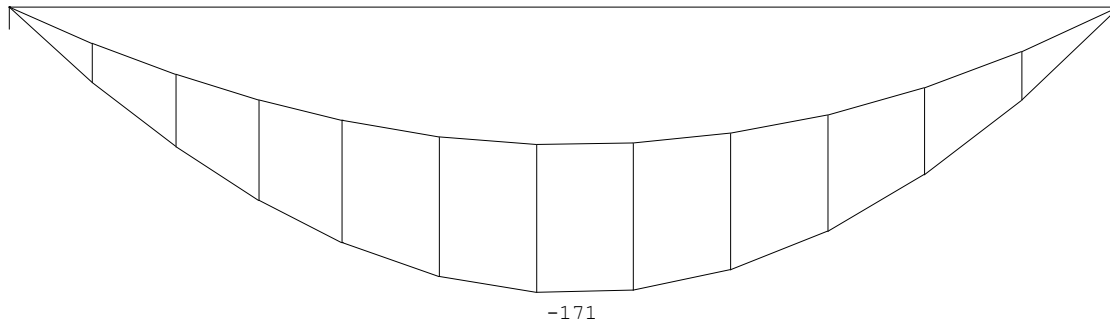
BC Velden met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

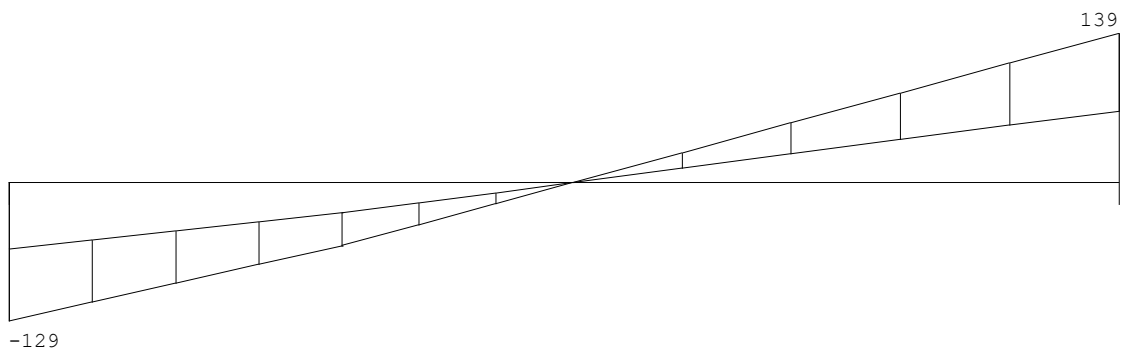
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:62
Fmax:129

67
139

REACTIES

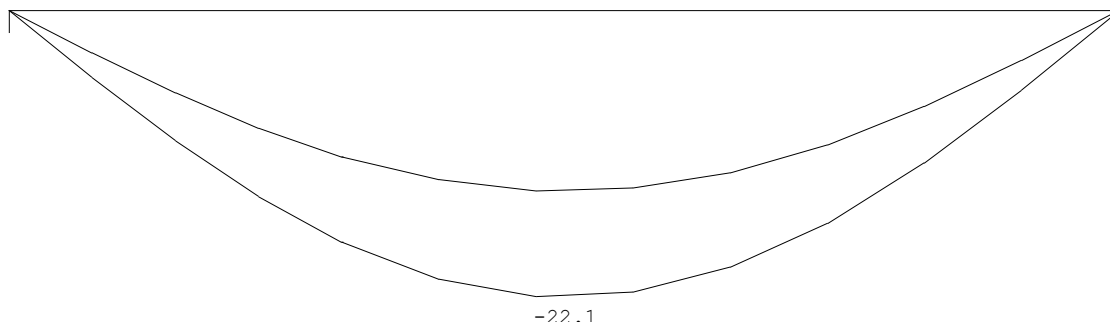
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	61.86	128.63	0.00	0.00
2	66.72	138.86	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloesp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.00	5*1
		onder: 5.00	5.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.878	206

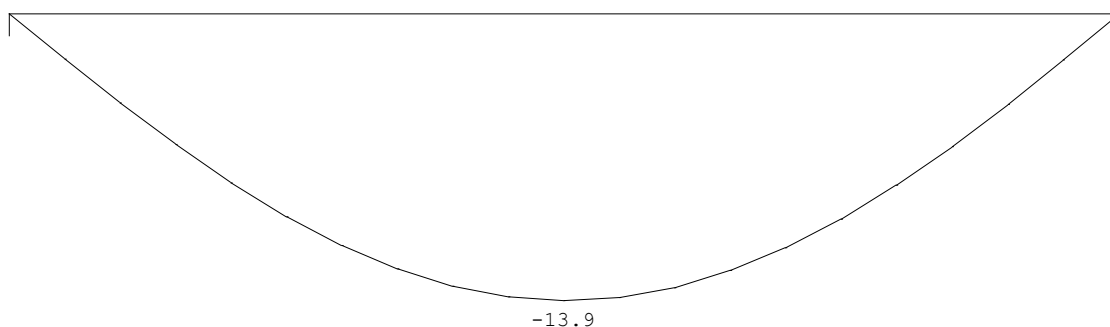
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	5.00	N	N	15.0	-22.1	7 1 Eind	-7.1	±20.0	0.004
		db						7 1 Bijk	-8.2	±15.0	0.003

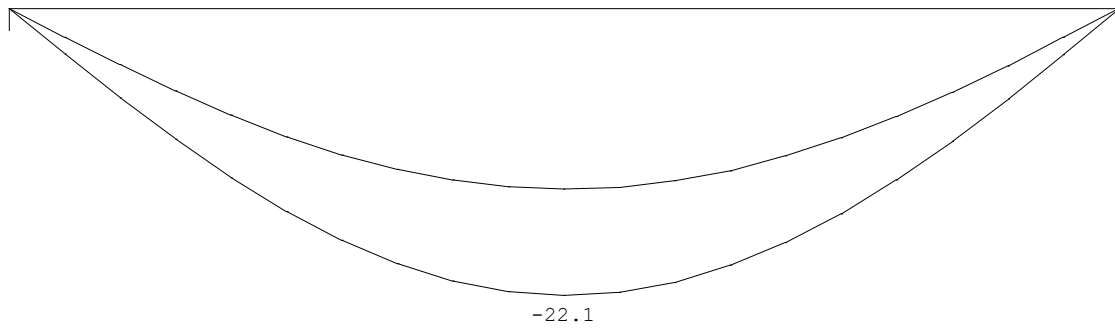
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{tot} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



11.5 Kelderwanden + vloer strook 1

Technosoft Raamwerken release 6.73a

16 sep 2021

Project.....: 21189 - Nieuwbouw woonhuis fam. Schuman
Onderdeel.....: Kelderbak strook 1
Constructeur.: De Waag constructeurs | Roel van Kollenburg
Opdrachtgever: Fam. Schuman
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 15/09/2021
Bestand.....: C:\Users\Gebruiker\OneDrive - RvK constructies\RvK
constructies\Projecten\2021\21-134 -
Schuman\Berekeningen\21189 - Kelderbak strook 1.rww

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 2e-orde niet lineair elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch lineair voor de staafnr('s): 3-6.
Geometrisch niet lineair voor de staafnr('s): 1,2,7,8.
Fysisch lineair voor de staafnr('s): 3-6.
Fysisch niet lineair voor de staafnr('s): 1,2,7,8.
3) Gebruiksgrenstoestand:
Geometrisch lineair alle staven.
Fysisch lineair voor de staafnr('s): 3-6.
Fysisch niet lineair voor de staafnr('s): 1,2,7,8.
Waarschuwing: Bij elastisch ondersteunde staven worden geometrisch niet lineaire
effecten (2e orde) verwaarloosd!

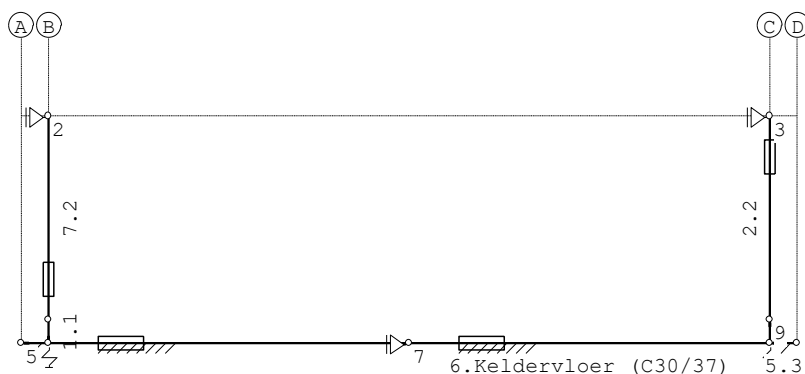
Convergentie coefficient.....: 2.0 Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	2.900
2	B	0.350	0.000	2.900
3	C	9.570	0.000	2.900
4	D	9.920	0.000	2.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	9.920
2	2.900	0.000	9.920

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

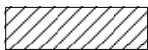
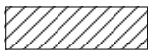

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	Kelderwanden	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00
2	Kelderwanden	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00
3	Keldervloer	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
3	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 Kelderwanden	
2 Kelderwanden	
3 Keldervloer	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.350	0.000	6	9.920	0.000
2	0.350	2.900	7	4.960	0.000
3	9.570	2.900	8	0.350	0.300
4	9.570	0.000	9	9.570	0.300
5	0.000	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	8	1:Kelderwanden	NDM	NDM	0.300	
2	3	9	2:Kelderwanden	NDM	NDM	2.600	
3	5	1	3:Keldervloer	NDM	NDM	0.350	
4	1	7	3:Keldervloer	NDM	NDM	4.610	
5	4	6	3:Keldervloer	NDM	NDM	0.350	
6	7	4	3:Keldervloer	NDM	NDM	4.610	
7	8	2	2:Kelderwanden	NDM	NDM	2.600	
8	9	4	1:Kelderwanden	NDM	NDM	0.300	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	100		0.00
2	3	100		0.00
3	7	100		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	0.00	1.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	4	2:Z-transl.	0.00	1.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	3-6		7200 1000	negatief

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

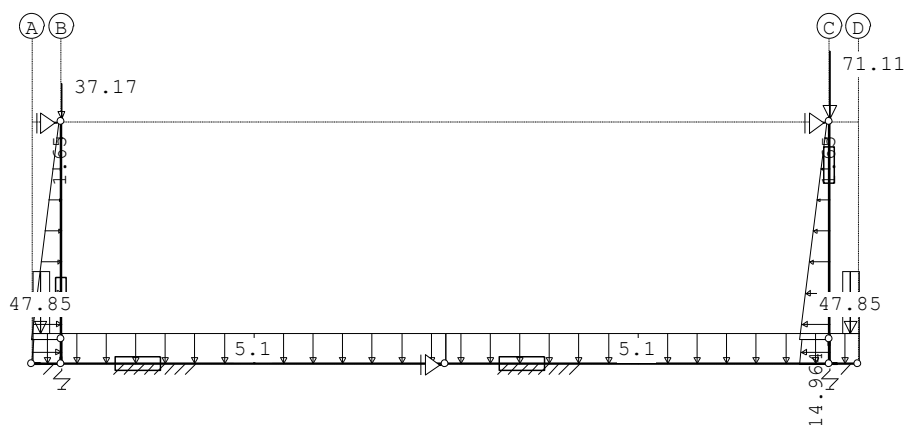
Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	0.00	Gebouwhoogte.....	2.90
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00 1
2	Grondwater belasting	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-37.170			
2	3	Z	-71.110			

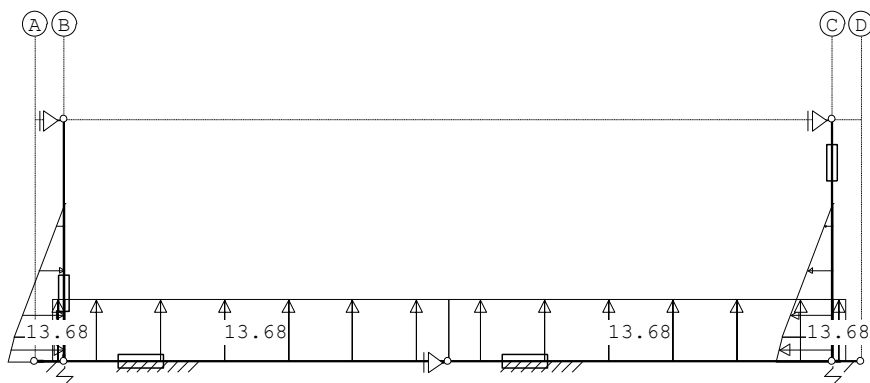
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	-5.10	-5.10	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-5.10	-5.10	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-5.10	-5.10	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-15.95	-14.96	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-1.65	-14.96	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-5.10	-5.10	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-47.85	-47.85	0.000	0.150			
5	3:QZgeProj.	-47.85	-47.85	0.150	0.000			
7	1:QZLokaal	-14.96	-1.65	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-14.96	-15.95	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Grondwater belasting



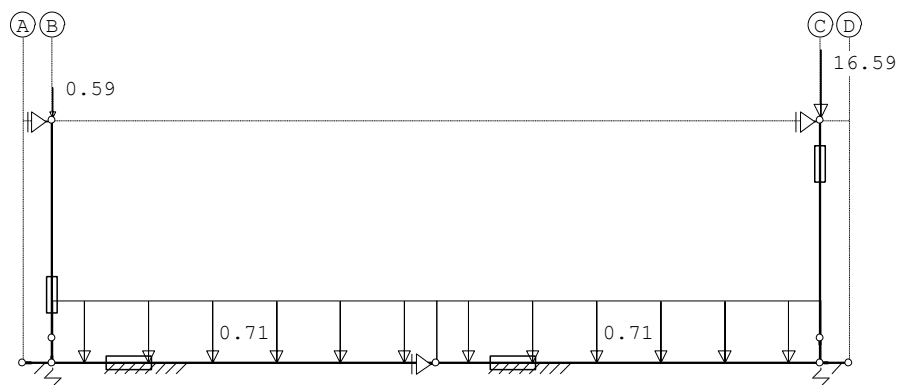
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Grondwater belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	3:QZgeProj.	13.68	13.68	0.200	0.000			
4	3:QZgeProj.	13.68	13.68	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	13.68	13.68	0.000	0.200			
1	1:QZLokaal	-12.67	-11.34	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	0.00	-11.34	1.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	13.68	13.68	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-11.34	0.00	0.000	1.000			
8	1:QZLokaal	-11.34	-12.67	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-0.590	0.40	0.50	0.30
2	3	Z	-16.590	0.40	0.50	0.30

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
4	3:QZgeProj.	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
6	3:QZgeProj.	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1		29.12	
1	2		-65.11	
1	3		0.86	
2	1	-4.86		
2	2	24.73		
2	3	-0.07		

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
3	1	2.52		
3	2	-24.73		
3	3	-1.03		
4	1		47.55	
4	2		-65.11	
4	3		9.55	
7	1	2.34		
7	2	0.00		
7	3	1.10		

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	7	Nauwkeurigheid bereikt
3	9	Nauwkeurigheid bereikt
4	20	Nauwkeurigheid bereikt
5	9	Nauwkeurigheid bereikt
6	9	Nauwkeurigheid bereikt
7	8	Nauwkeurigheid bereikt
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.08 $G_{k,1}$
2	Fund. 1.22 $G_{k,1}$ + 1.22 $G_{k,2}$
3	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 0.90 $G_{k,2}$
4	Fund. 1.22 $G_{k,1}$ + 1.22 $G_{k,2}$ + 1.35 $\psi_0 Q_{k,3}$
5	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.08 $G_{k,2}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
6	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 0.90 $G_{k,2}$ + 1.35 $\psi_0 Q_{k,3}$
7	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 0.90 $G_{k,2}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
8	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
9	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$
10	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$ + 1.00 $\psi_2 Q_{k,3}$
11	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$
12	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,3}$
13	Blij. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

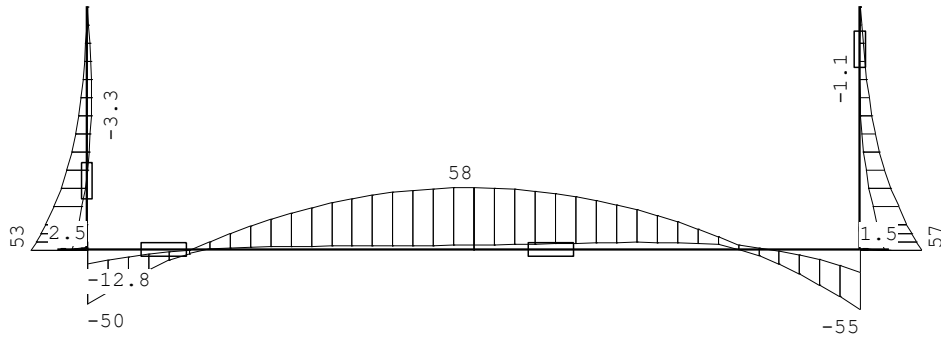
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Geen
6	Alle staven de factor:0.90
7	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

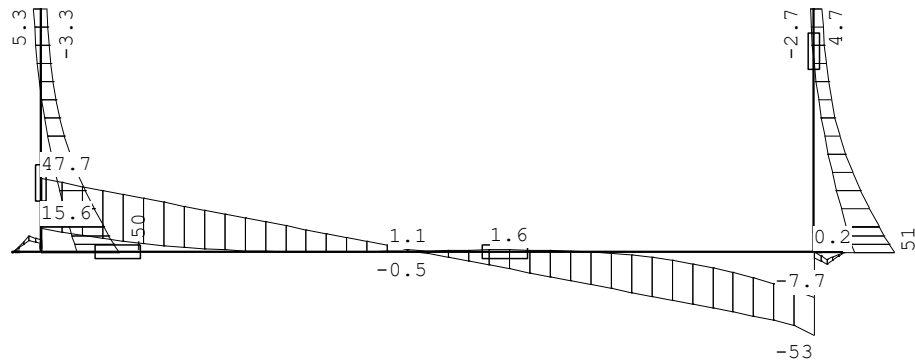
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

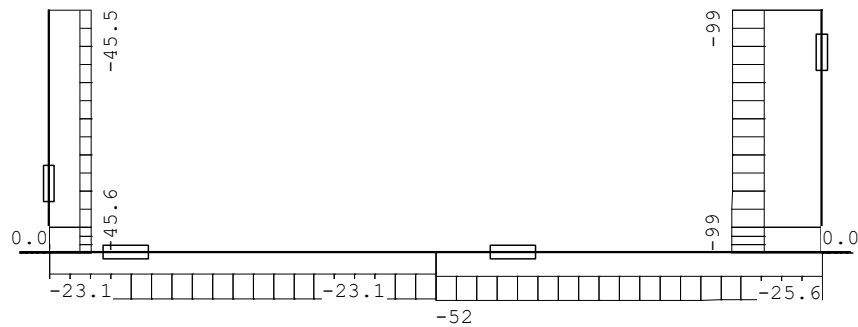
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl		[kN/m²]	
			Min	BC	Max	BC Grondspan.
1	1		-0.08	2	-0.04	1
1	0.030		-0.06	2	0.08	1
1	0.060		-0.05	1	0.19	2
1	0.090		-0.03	1	0.30	2
1	0.120		-0.02	1	0.42	2
1	0.150		-0.02	1	0.53	2
1	0.180		-0.01	1	0.64	2
1	0.210		-0.01	1	0.75	2

TUSSENpunten Verplaatsingen

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl		[kN/m ²]	
			Min	BC	Max	BC Grondspan.
1		0.240	-0.01	1	0.85	2
1		0.270	-0.01	1	0.94	2
1	8		-0.01	1	1.04	2
2	3		0.00	1	0.00	1
2		0.260	0.01	1	0.29	2
2		0.520	0.03	1	0.58	2
2		0.780	0.05	1	0.86	2
2		1.040	0.07	1	1.12	2
2		1.300	0.10	1	1.37	2
2		1.560	0.12	1	1.56	2
2		1.820	0.14	1	1.70	2
2		2.080	0.14	1	1.74	2
2		2.340	0.12	1	1.48	2
2	9		0.08	1	1.07	2
3	5		-2.17	1	-1.31	3 15.604
3		0.035	-2.16	1	-1.21	3 15.553
3		0.070	-2.15	1	-1.10	3 15.501
3		0.105	-2.15	1	-1.00	3 15.450
3		0.140	-2.14	1	-0.90	3 15.398
3		0.175	-2.13	1	-0.80	3 15.347
3		0.210	-2.12	1	-0.70	3 15.296
3		0.245	-2.12	1	-0.60	3 15.246
3		0.280	-2.11	1	-0.50	3 15.196
3		0.315	-2.10	1	-0.39	3 15.147
3	1		-2.10	1	-0.29	3 15.098
4	1		-2.10	1	-0.29	3 15.098
4		0.461	-1.96	1	1.93	2 14.076
4		0.922	-1.75	1	4.53	2 12.581
4		1.383	-1.52	1	7.24	2 10.922
4		1.844	-1.29	1	9.90	2 9.305
4		2.305	-1.09	1	12.36	2 7.856
4		2.766	-0.92	1	14.52	2 6.641
4		3.227	-0.79	1	16.26	2 5.693
4		3.688	-0.70	1	17.52	2 5.026
4		4.149	-0.65	1	18.25	2 4.651
4	7		-0.64	1	18.41	2 4.583
5	4		-3.42	1	-1.80	3 24.652
5		0.035	-3.50	1	-1.91	3 25.210
5		0.070	-3.58	5	-2.02	3 25.768
5		0.105	-3.69	5	-2.12	3 26.563
5		0.140	-3.81	5	-2.23	3 27.397
5		0.175	-3.92	5	-2.33	3 28.231
5		0.210	-4.04	5	-2.44	3 29.065
5		0.245	-4.15	5	-2.54	3 29.900
5		0.280	-4.27	5	-2.65	3 30.734
5		0.315	-4.38	5	-2.76	3 31.569
5	6		-4.50	5	-2.86	3 32.403
6	7		-0.64	1	18.41	2 4.583
6		0.461	-0.68	1	17.98	2 4.863
6		0.922	-0.77	1	16.98	2 5.525
6		1.383	-0.92	1	15.45	2 6.620
6		1.844	-1.14	1	13.46	2 8.196
6		2.305	-1.43	1	11.07	2 10.285
6		2.766	-1.79	1	8.39	2 12.877
6		3.227	-2.21	1	5.55	2 15.887
6		3.688	-2.66	1	2.68	2 19.119
6		4.149	-3.09	1	-0.03	2 22.225
6	4		-3.42	1	-1.80	3 24.652

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl		[kN/m ²]	
			Min BC	Max BC	Grondspan.	
7	8		-0.01	1	1.04	2
7	0.260		-0.02	1	1.45	2
7	0.520		-0.03	1	1.66	2
7	0.780		-0.06	1	1.61	2
7	1.040		-0.08	1	1.47	2
7	1.300		-0.09	1	1.27	2
7	1.560		-0.09	1	1.04	2
7	1.820		-0.08	1	0.80	2
7	2.080		-0.06	1	0.54	2
7	2.340		-0.03	1	0.27	2
7	2		0.00	5	0.00	2
8	9		0.08	1	1.07	2
8	0.030		0.07	1	0.97	2
8	0.060		0.06	1	0.87	2
8	0.090		0.05	1	0.77	2
8	0.120		0.04	1	0.66	2
8	0.150		0.03	1	0.54	2
8	0.180		0.02	1	0.43	2
8	0.210		-0.00	1	0.31	2
8	0.240		-0.03	1	0.20	2
8	0.270		-0.06	2	0.08	1
8	4		-0.08	2	-0.04	1

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

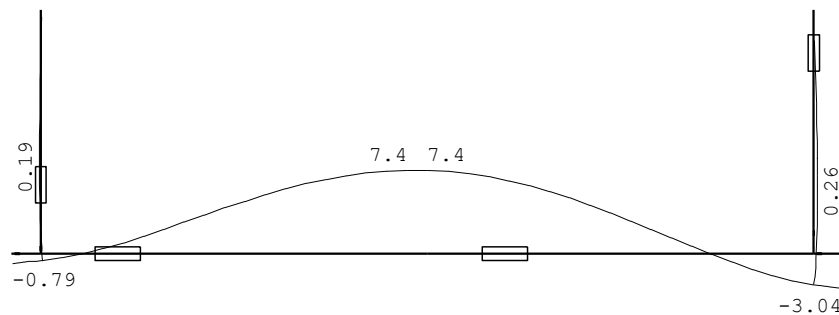
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			4.39	31.45		
2	-5.25	3.24				
3	-4.61	2.73				
4			27.07	51.36		
7	0.95	2.51				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm]

Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w_2) niet verwerkt!

MATERIAALGEGEVENS [N] [mm]

t.b.v. materiaal:1 C30/37

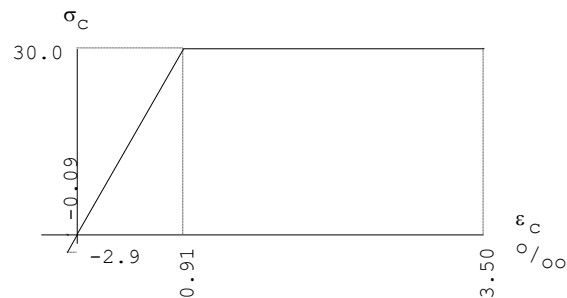
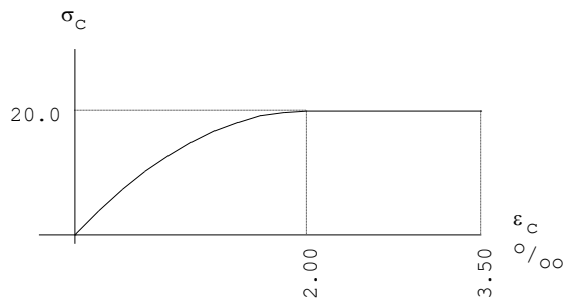
Spanning-rek diagrammen

T.b.v sterkte

E-modulus: 11429

korte-duur

E-modulus: 32837



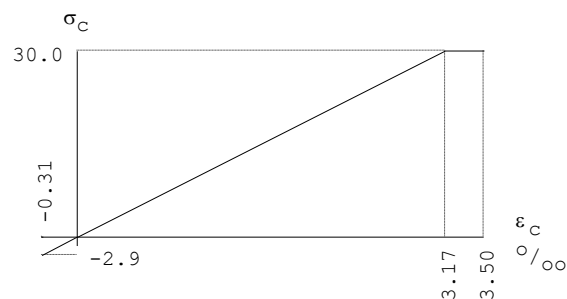
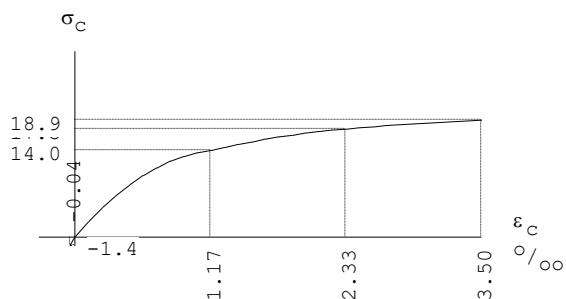
Spanning-rek diagrammen

T.b.v stijfheid in grenstoestand

E-modulus: 7886

lange-duur

E-modulus: 9463



PROFIELGEGEVENS Wand

[N] [mm]

1: Kelderwanden

Algemeen

Materiaal : C30/37

Staaflengte: 300

Oppervlak : 3.000000e+05

Traagheid : 2.2500e+09

Staaftype : 0:normaal

Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 300 zwaartepunt tov negatieve zijde : 150

Betonkwaliteit : C30/37 Kruipcoëf. : 2.47

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : f_{ctm} (2.90 N/mm²)

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 5.00

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Staaalkwaliteit beugels : 500

Bundels toepassen : Nee

Controle gebruikseisen : Ja

Betondekking

Milieu : XC4 (XF3)

Gestort tegen bestaand beton : Nee

Element met plaatgeometrie : Ja

Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee

Oneffen beton oppervlak : Nee

Ondergrond : Glad / N.v.t.

Constructieklasse : S3

Grootste korrel : 31.5

Hoofdwapening : 1ste laag

Nominale dekking : 30

Toegepaste dekking : 30

Gelijkwaardige diameter : 8

$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 8 25 0

C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 25 5 30

Betondekking

Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag
Nominale dekking	:	30
Toegepaste dekking	:	38
Gelijkwaardige diameter	:	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30

Wapening

Basiswapening	:	8-75
Diameter nuttige hoogte	:	8.0
Hoofdwapening laag	:	1
Diameter verdeelwapening	:	8.0
Min.tussenruimte	:	50
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2	:	Goed

Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50
Beugeldiameter	:	8
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000
Aantal beugelsneden per beugel	:	2
Hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8
		z berekenen via: MRd

PROFIELGEGEVENS Wand

[N] [mm]

2: Kelderwanden

Algemeen

Materiaal	:	C30/37	Staaflengte:	2600
Oppervlak	:	3.000000e+05	Traagheid	: 2.2500e+09
Staaftype	:	0:normaal	Vormfactor	: 0.00

Doorsnede

breedte :	1000	hoogte :	300	zwaartepunt tov negatieve zijde :	150
Betonkwaliteit	:	C30/37	Kruipcoëf.	:	2.47
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	f_{ctm} (2.90 N/mm ²)			
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja			
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja			
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk}	:	5.00
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Staalkwaliteit beugels	:	500			
Bundels toepassen	:	Nee			
Controle gebruikseisen	:	Ja			

Betondekking

Milieu	:	XC4 (XF3)
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3
Grootste korrel	:	31.5

Hoofdwapening	:	1ste laag
Nominale dekking	:	30
Toegepaste dekking	:	30
Gelijkwaardige diameter	:	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30

Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag
Nominale dekking	:	30
Toegepaste dekking	:	38
Gelijkwaardige diameter	:	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30

Wapening

Basiswapening	:	8-150
Diameter nuttige hoogte	:	8.0
Hoofdwapening laag	:	1
Diameter verdeelwapening	:	8.0
Min.tussenruimte	:	50
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2	:	Goed

Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50
 Beugeldiameter : 8
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 1000 Hoogte t.b.v. dwarskr: 300
 Aantal beugelsneden per beugel : 2 Controleren
 Hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

3: Keldervloer

Algemeen

Materiaal : C30/37 Staaflengte: 350
 Oppervlak : 3.000000e+05 Traagheid : 2.2500e+09
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 300 zwaartepunt tov negatieve zijde : 150

Betonkwaliteit : C30/37 Kruipcoëf. : 2.47
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
 Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : f_{ctm} (2.90 N/mm²)
 Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
 Langeduur scheurmement begrensd : Ja
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 5.00
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Staalkwaliteit beugels : 500
 Bundels toepassen : Nee
 Controle gebruikseisen : Ja

Betondekking

	Positieve zijde	Negatieve zijde
Milieu	XC1	XC4
Gestort tegen bestaand beton	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	Nee	Nee
Ondergrond	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	S2	S3
Grootste korrel	31.5	

	1ste laag	1ste laag
Hoofdwapening		
Nominale dekking	15	30
Toegepaste dekking	15	30
Gelijkwaardige diameter	10	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	10 10 0	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	10 5 15	25 5 30
Beugel / Verdeelwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	15	30
Toegepaste dekking	25	38
Gelijkwaardige diameter	10	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	10 10 0	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	10 5 15	25 5 30

Wapening

	10-100	8-100
Basiswapening		
Diameter nuttige hoogte	10.0	8.0
Hoofdwapening laag	1	1
Diameter verdeelwapening	10.0	8.0
Min.tussenruimte	50	50
Art. 7.3.2 minimum wapening	Ja	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2	Goed	Goed

Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50
 Beugeldiameter : 8
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 1000 Hoogte t.b.v. dwarskr: 300
 Aantal beugelsneden per beugel : 2 Controleren
 Hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

WAPENING PER STAAF

Nr:1:

Geldt voor staven:

Wapening

Nr.	Vanaf	Lengte	Zijde	Bijlegwapening	As Opm.
1	0	0	Pos	8-150	335

WAPENING PER STAAF

Nr:2:

Geldt voor staven:

WAPENING PER STAAF

Nr:3:

Geldt voor staven:

WAPENING PER STAAF

Nr:4:

Geldt voor staven:4,6

WAPENING PER STAAF

Nr:5:

Geldt voor staven:1

Wapening

Nr.	Vanaf	Lengte	Zijde	Bijlegwapening	As	Opm.
1	0	1	Pos	8-150	335	

WAPENING PER STAAF

Nr:6:

Geldt voor staven:21

Wapening

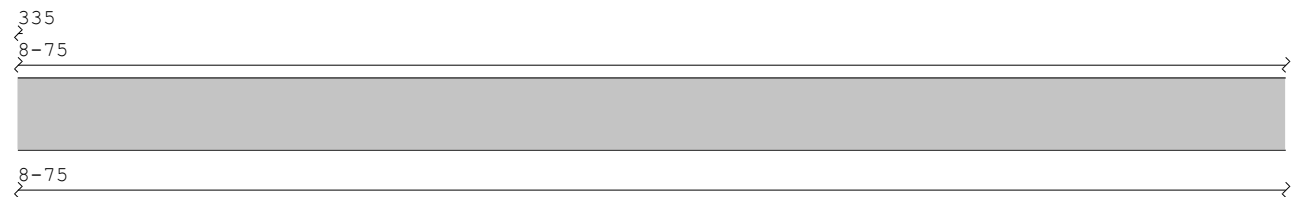
Nr.	Vanaf	Lengte	Zijde	Bijlegwapening	As	Opm.
1	0	1	Pos	8-150	335	
2	2	1	Pos	8-150	335	

Afwijkende wapeningsrichting(en)

In de navolgende staven loopt de wapening van de j-knoop naar de i-knoop:
2,5,8

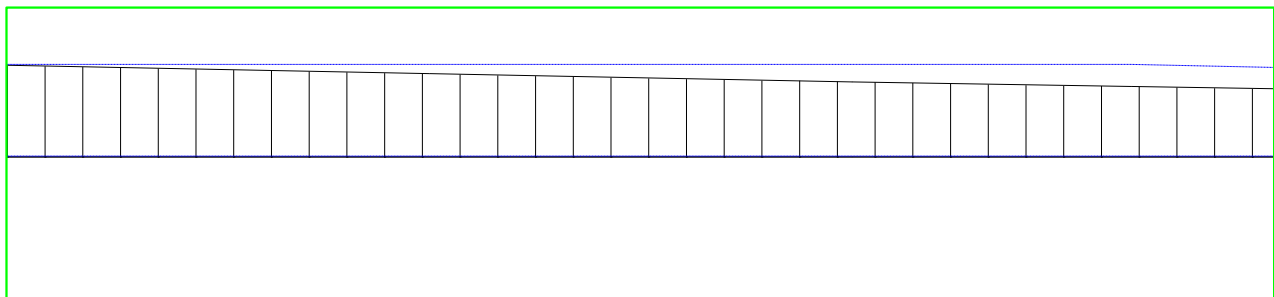
HOOFDWAPENING [mm²]

Staafl:1



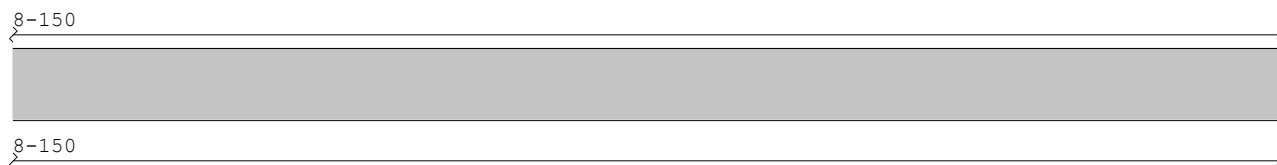
MED DEKKINGSLIJN

Staafl:1



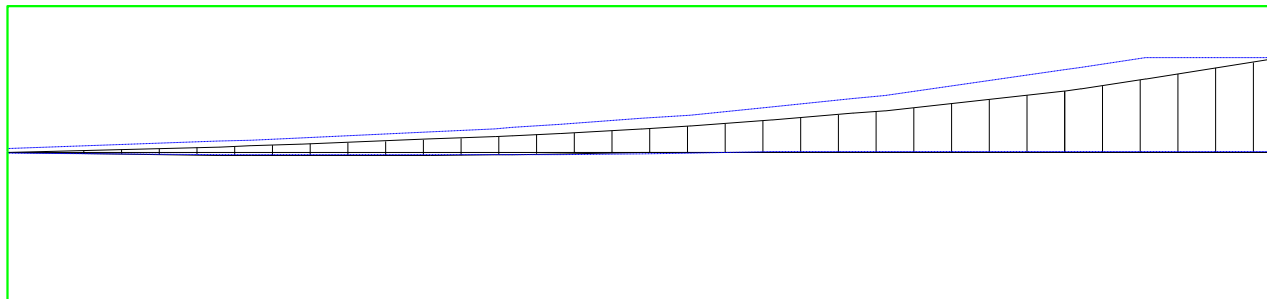
HOOFDWAPENING [mm²]

Staaf:2



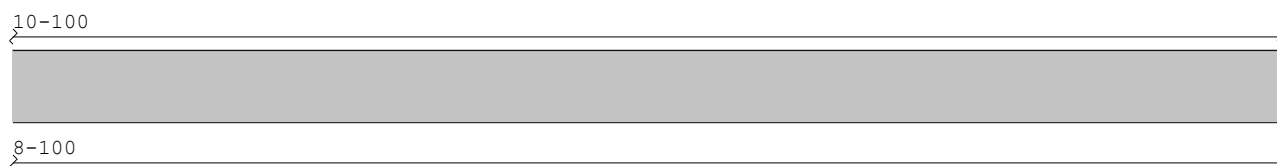
Med DEKKINGSLIJN

Staaf:2



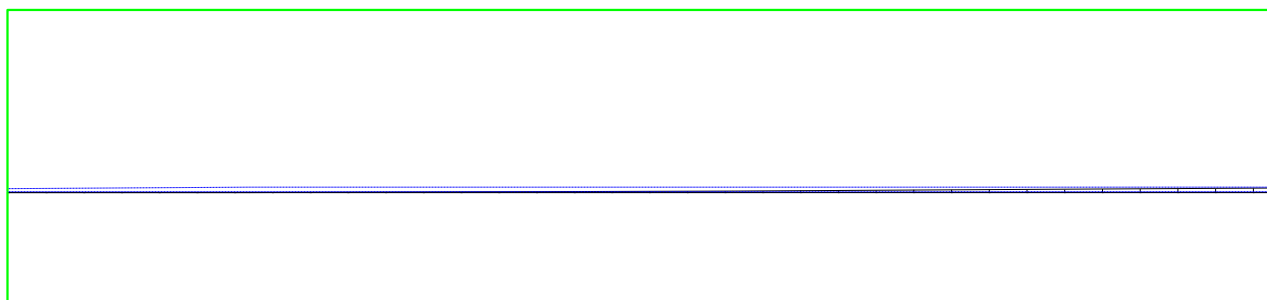
HOOFDWAPENING [mm²]

Staaf:3



Med DEKKINGSLIJN

Staaf:3



HOOFDWAPENING [mm²]

Staaaf:4

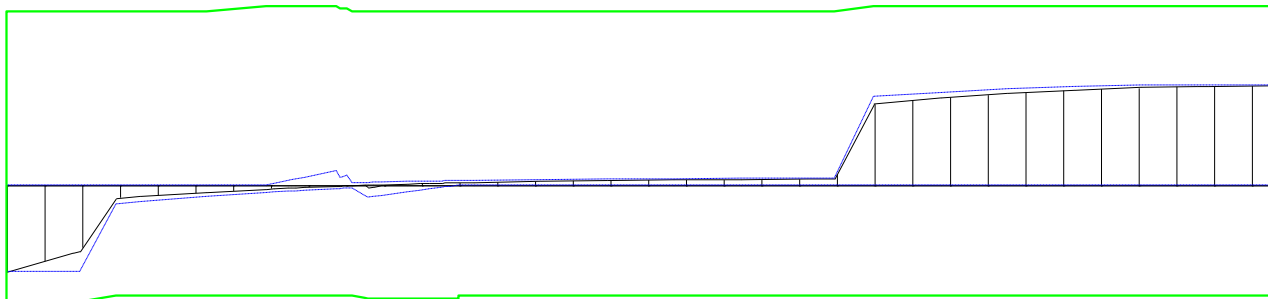
10-100



8-100

MEd DEKKINGSLIJN

Staaaf:4



HOOFDWAPENING [mm²]

Staaaf:5

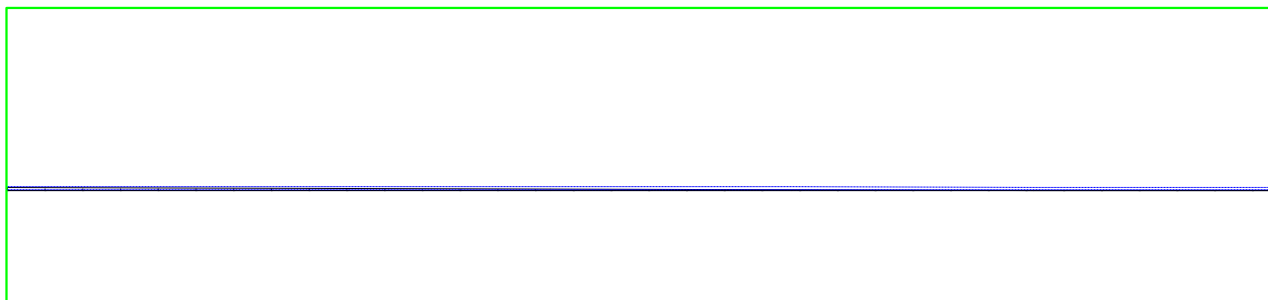
10-100



8-100

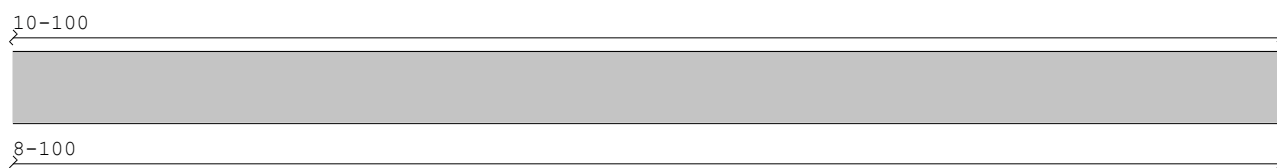
MEd DEKKINGSLIJN

Staaaf:5



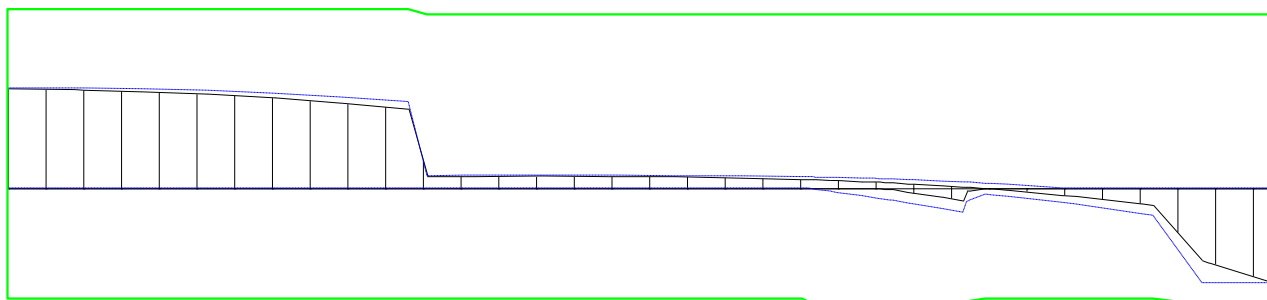
HOOFDWAPENING [mm²]

Staaf:6



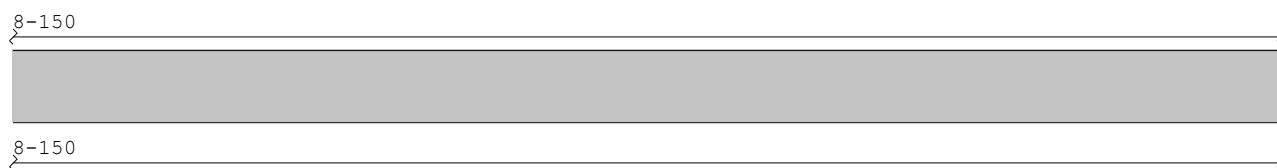
MEd DEKKINGSLIJN

Staaf:6



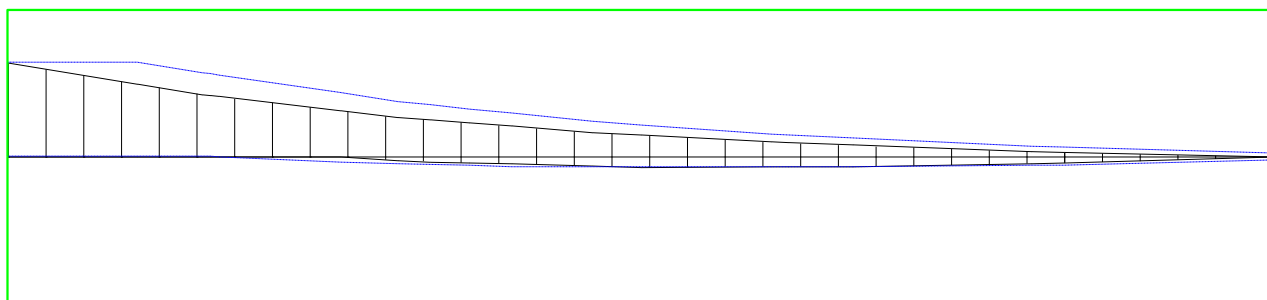
HOOFDWAPENING [mm²]

Staaf:7



MEd DEKKINGSLIJN

Staaf:7



HOOFDWAPENING [mm²]

Staal:8

8-75

8-75

MED DEKKINGSLIJN

Staal:8

HOOFDWAPENING

Stf.	Pos [mm]	Benodigd		Aanwezig		N _{E d} [kN]	M _{E d} [kNm]	M _{R d} [kNm]	Opm.
		Apos [mm ²]	Aneg [mm ²]	Apos [mm ²]	Aneg [mm ²]				
1	0	365	365	670	670	-45	52.93	86.11	
1	300	326	326	670	670	-34	0.67	-84.73	54,91
2	-0	308	308	335	335	-64	1.28	-52.11	54,91
2	2600	308	308	335	335	-64	33.67	52.11	54
3	350	348	0	785	503	-0	2.46	98.26	54
4	0	0	359	785	503	-50	-50.46	-67.90	
4	4610	401	0	785	503	-50	58.19	104.11	
5	0	348	0	785	503	0	1.54	98.25	54
6	0	399	0	785	503	-52	58.19	104.29	
6	4610	0	398	785	503	-52	-55.35	-68.11	
7	0	326	326	335	335	-33	31.22	48.41	54
7	2600	326	326	335	335	-33	0.67	-48.41	54,91
8	-0	308	308	670	670	-64	1.28	-88.30	54,91
8	300	354	354	670	670	-87	56.89	90.94	

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[91] Minimum excentriciteit art. 6.1 (4) is maatgevend.

REKEN EN SPANNINGEN

Stf.	Pos. [mm]	N _{E d} [kN]	M _{E d} [kNm]	x [mm]	ε _b [%]	ε _o [%]	σ _b [N/mm ²]	σ _o [N/mm ²]	ε _{s b} [%]	ε _{s o} [%]	σ _{s b} [N/mm ²]	σ _{s o} [N/mm ²]	Opm
1	0	-45	52.9	58	1.67	-0.40	0.0	-7.2	1.4	-0.2	286.7	-32.9	
1	300	-34	0.7	300	-0.00	-0.01	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.8	-1.4	
2	-0	-64	1.3	300	-0.01	-0.01	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0	-1.5	-2.7	
2	2600	-64	33.7	49	1.75	-0.34	0.0	-6.3	1.5	-0.1	302.2	-21.0	
3	350	-0	2.5	57	0.07	-0.02	0.0	-0.3	0.1	-0.0	12.1	-1.3	
4	0	-50	-50.5	50	-0.40	2.03	-7.3	0.0	-0.2	1.8	-48.5	350.4	
4	4610	-50	58.2	65	1.40	-0.39	0.0	-7.0	1.3	-0.2	256.3	-36.6	
5	0	0	1.5	57	0.04	-0.01	0.0	-0.2	0.0	-0.0	7.6	-0.8	
6	0	-52	58.2	65	1.40	-0.39	0.0	-7.0	1.3	-0.2	255.4	-36.7	
6	4610	-52	-55.4	50	-0.45	2.24	-7.9	0.0	-0.3	1.9	-53.3	387.8	
7	0	-33	31.2	45	1.84	-0.32	0.0	-5.9	1.6	-0.1	318.7	-15.2	
7	2600	-33	0.7	300	-0.00	-0.01	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	-0.8	-1.4	
8	-0	-64	1.3	300	-0.01	-0.01	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0	-1.4	-2.7	
8	300	-87	56.9	62	1.64	-0.43	0.0	-7.7	1.4	-0.2	280.8	-39.1	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	0	Neg	-37	-0.00	172	0.002	0.000	0.86	0.257	0.00	
1	200	Pos	-37	58.04	208	0.949	0.197	1.00	0.300	0.66	
1	0	Pos	-37	58.04	208	0.949	0.197	1.00	0.300	0.66	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
2	433	Neg	-79	-0.00	208	0.005	0.001	0.86	0.257	0.00	
2	2600	Pos	-71	45.90	208	1.276	0.266	1.00	0.300	0.89	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
3	67	Pos	0	2.30	159	0.033	0.005	1.00	0.400	0.01	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
4	0	Neg	-46	-55.74	208	1.169	0.243	1.00	0.300	0.81	
4	4367	Pos	-46	35.75	159	0.433	0.069	1.00	0.400	0.17	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
5	88	Pos	0	1.57	159	0.023	0.004	1.00	0.400	0.01	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
6	4367	Neg	-46	-57.20	208	1.203	0.250	1.00	0.300	0.83	
6	0	Pos	-46	35.75	159	0.433	0.069	1.00	0.400	0.17	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

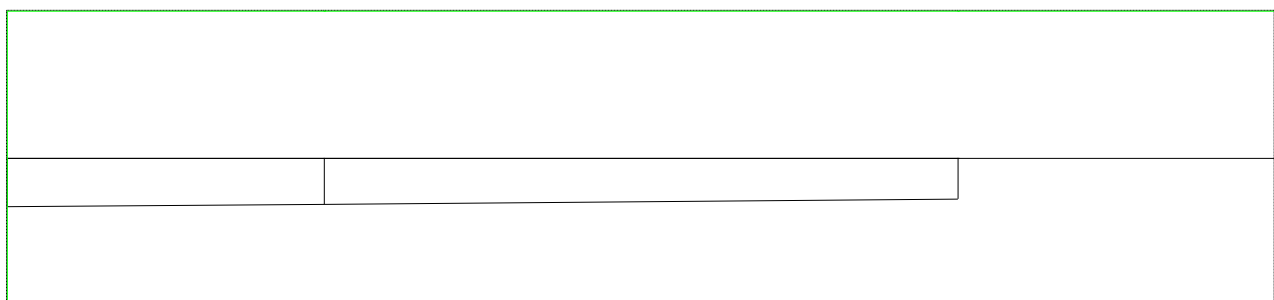
Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
7	1200	Neg	-37	-0.00	208	0.002	0.001	0.86	0.257	0.00	
7	400	Neg	-37	-0.00	208	0.002	0.001	0.86	0.257	0.00	
7	0	Pos	-37	45.32	208	1.413	0.294	1.00	0.300	0.98	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
8	100	Neg	-79	-0.00	171	0.005	0.001	0.86	0.257	0.00	
8	100	Pos	-71	58.68	208	0.884	0.184	1.00	0.300	0.61	

DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

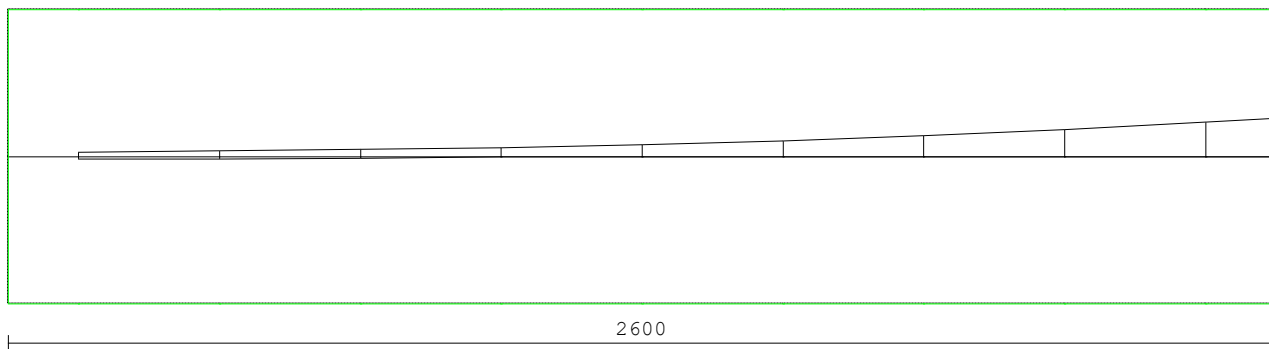
Staaf:1



300

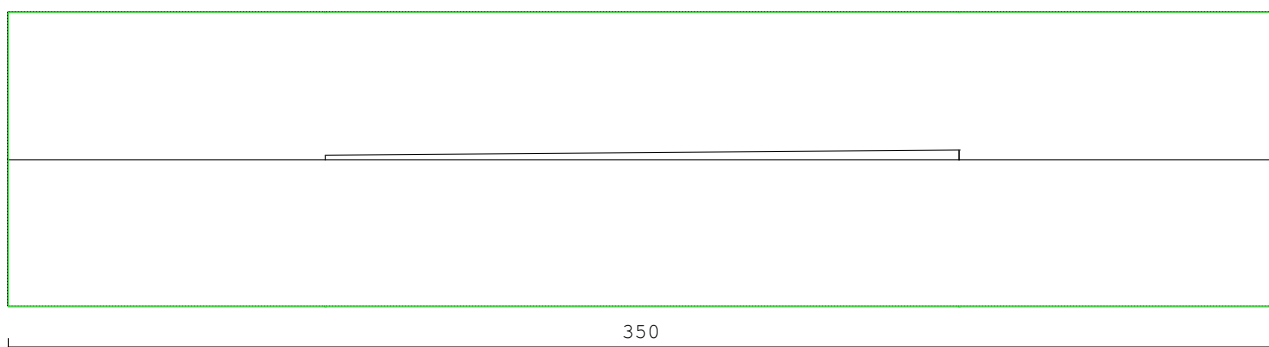
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:2



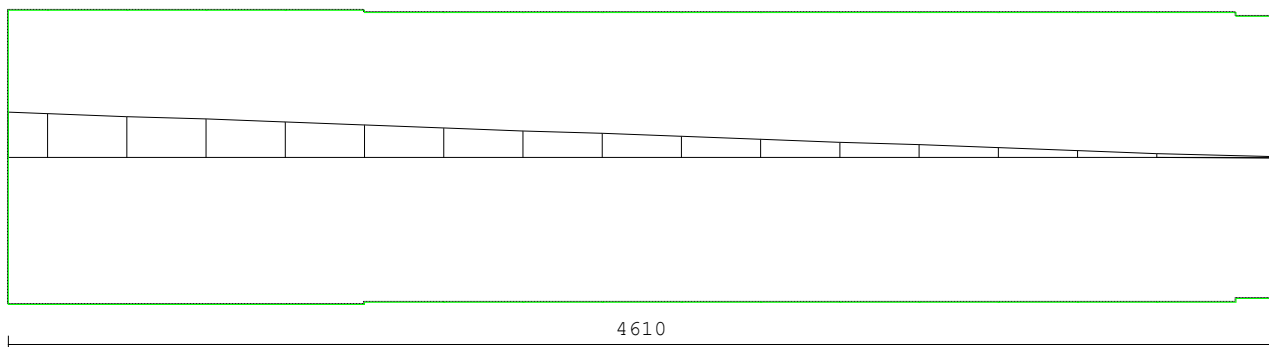
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:3



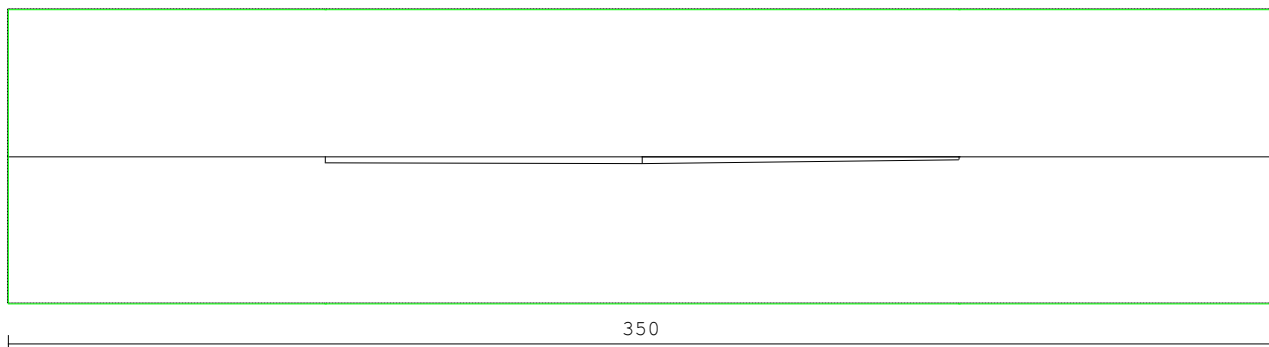
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:4



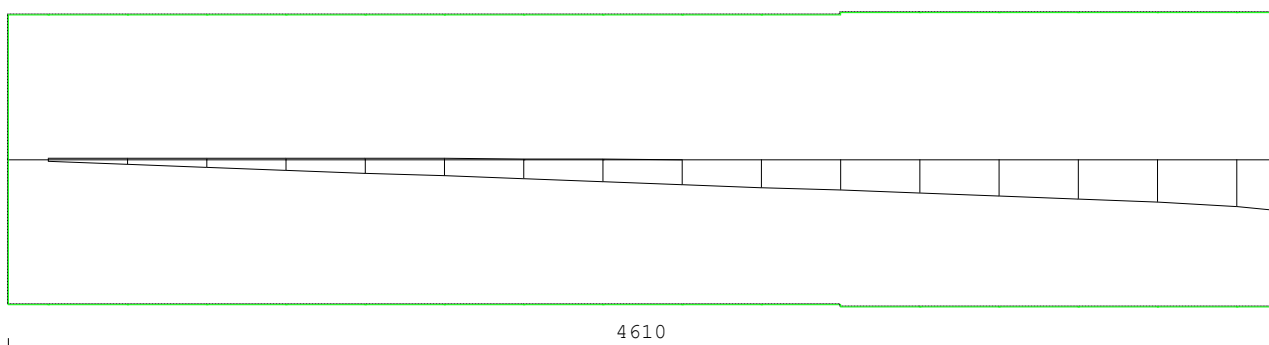
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf: 5



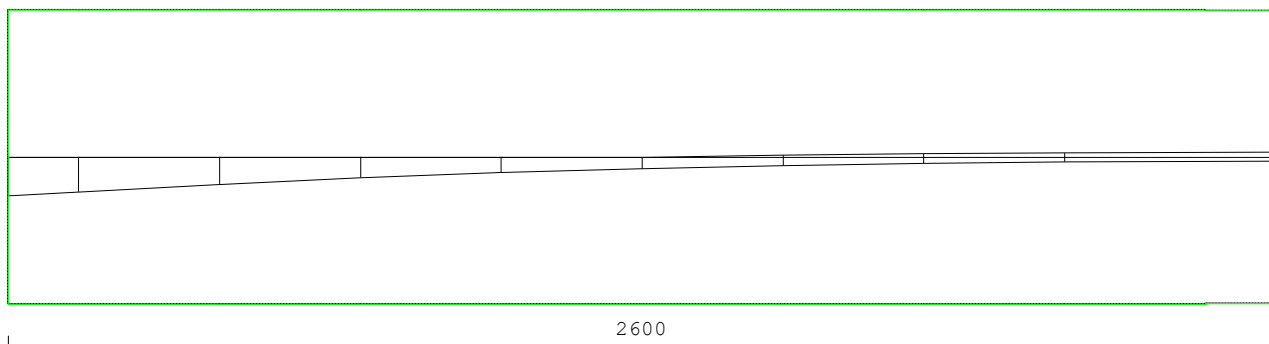
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf: 6



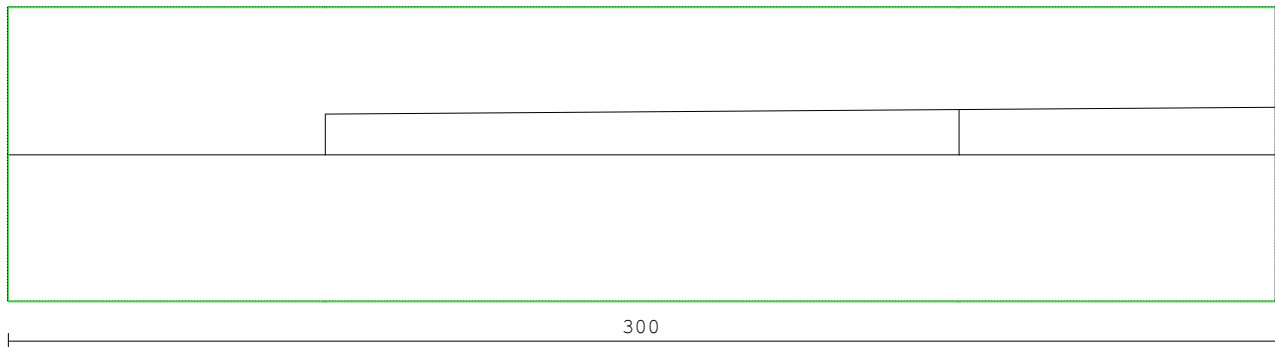
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf: 7



DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:8


DWARSKRACHTWAPENING

Stf.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	A _{s w} [mm ² /m] Ben. Aanw.	A _{o p g} [mm ²] Ben. Aanw.	Opm.
1	0	300		300	-45	50	0 0	0 0	
2	0	2600		2600	-86	42	0 0	0 0	
3	0	350		350	-0	10	0 0	0 0	
4	0	4610		4610	-50	48	0 0	0 0	
5	0	350		350	0	7	0 0	0 0	
6	0	4610		4610	-52	53	0 0	0 0	
7	0	2600		2600	-45	40	0 0	0 0	
8	0	300		300	-87	51	0 0	0 0	

SCHUIFSPANNINGEN

Stf.	pos [mm]	θ Beugels [°]	V _{Rd, c}	V _{Rd, s}	V _{Ed} < V _{Rd}	V _{Rd, Max}	V _{Rd s, o p g}	Opm.
			[N/mm ²]				[N/mm ²]	
1	0	21.8	0.51	0.00	0.19	0.51	2.45	0.00
2	2600	21.8	0.53	0.00	0.16	0.53	2.03	0.00
3	262	21.8	0.48	0.00	0.03	0.48	2.88	0.00
4	0	21.8	0.51	0.00	0.18	0.51	2.69	0.00
5	175	21.8	0.48	0.00	0.02	0.48	2.88	0.00
6	4610	21.8	0.51	0.00	0.20	0.51	2.68	0.00
7	0	21.8	0.51	0.00	0.15	0.51	2.01	0.00
8	300	21.8	0.53	0.00	0.19	0.53	2.36	0.00

STIJFHEDEN

Stf.	Pos [mm]	Apos [mm ²]	Aneg [mm ²]	EI _{totaal} [kNm ²]	EI _{on} [kNm ²]	N _{Ek} [kN]	M _{Ek} [kNm]	N _{Eqp} [kN]	M _{Eqp} [kNm]	N _g [kN]	M _g [kNm]
1	0	670	670	24899	22557	-38	51.6	-37	54.5	-37	55.8
1	100	670	670	24899	33667	-38	47.4	-37	50.2	-37	51.4
1	200	670	670	24899	77490	-38	43.4	-37	46.1	-37	47.3
2	500	335	335	23181	75686	-88	2.1	-76	2.1	-71	2.1
2	1000	335	335	23174	75686	-88	6.9	-76	6.9	-71	6.9
2	1400	335	335	23166	75686	-88	12.3	-76	12.3	-71	12.3
2	1800	335	335	23157	75686	-88	18.8	-76	18.7	-71	18.8
2	2200	335	335	23148	75686	-88	27.5	-76	27.4	-71	27.4
2	2600	335	335	23140	75686	-88	39.2	-76	39.1	-71	39.2
7	0	335	335	23095	75686	-38	35.1	-37	37.6	-37	38.6
7	400	335	335	23095	75686	-38	24.1	-37	26.1	-37	27.0
7	800	335	335	23095	75686	-38	16.0	-37	17.7	-37	18.4
7	1200	335	335	23095	75686	-38	10.3	-37	11.5	-37	12.0
7	1600	335	335	23095	75686	-38	5.6	-37	6.4	-37	6.7
7	2100	335	335	23095	75686	-38	1.7	-37	2.0	-37	2.1
8	100	670	670	24941	77490	-88	48.0	-76	47.8	-71	47.9
8	200	670	670	24899	40962	-88	52.1	-76	52.0	-71	52.0
8	300	670	670	22309	25613	-88	56.5	-76	56.4	-71	56.4

11.6 Kelderwanden + vloer strook 2

Technosoft Raamwerken release 6.73a

16 sep 2021

Project.....: 21189 - Nieuwbouw woonhuis fam. Schuman
Onderdeel.....: Kelderbak strook 2
Constructeur.: De Waag constructeurs | Roel van Kollenburg
Opdrachtgever: Fam. Schuman
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 15/09/2021
Bestand.....: C:\Users\Gebruiker\OneDrive - RvK constructies\RvK
constructies\Projecten\2021\21-134 -
Schuman\Berekeningen\21189 - Kelderbak strook 2.rww

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 2e-orde niet lineair elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch lineair voor de staafnr('s): 3-6.
Geometrisch niet lineair voor de staafnr('s): 1,2,7,8.
Fysisch lineair voor de staafnr('s): 3-6.
Fysisch niet lineair voor de staafnr('s): 1,2,7,8.
3) Gebruiksgrenstoestand:
Geometrisch lineair alle staven.
Fysisch lineair voor de staafnr('s): 3-6.
Fysisch niet lineair voor de staafnr('s): 1,2,7,8.
Waarschuwing: Bij elastisch ondersteunde staven worden geometrisch niet lineaire
effecten (2e orde) verwaarloosd!

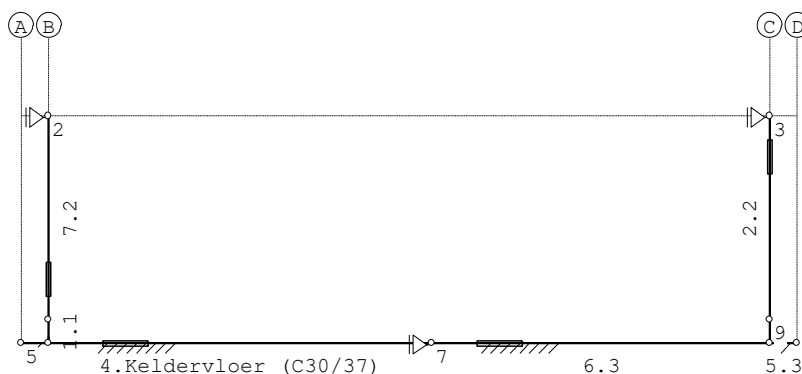
Convergentie coefficient.....: 2.0 Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	2.900
2	B	0.350	0.000	2.900
3	C	9.570	0.000	2.900
4	D	9.920	0.000	2.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	9.920
2	2.900	0.000	9.920

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	0.00	Normaal	2400

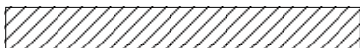
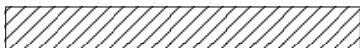
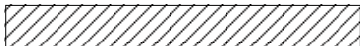
PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	Kelderwanden	1:C30/37	7.5000e+05	5.6250e+09	0.00
2	Kelderwanden	1:C30/37	7.5000e+05	5.6250e+09	0.00
3	Keldervloer	1:C30/37	7.5000e+05	5.6250e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	2500	300	150.0	0:RH				
2	0:Normaal	2500	300	150.0	0:RH				
3	0:Normaal	2500	300	150.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 Kelderwanden	
2 Kelderwanden	
3 Keldervloer	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.350	0.000	6	9.920	0.000
2	0.350	2.900	7	5.250	0.000
3	9.570	2.900	8	0.350	0.300
4	9.570	0.000	9	9.570	0.300
5	0.000	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	8	1:Kelderwanden	NDM	NDM	0.300
2	3	9	2:Kelderwanden	NDM	NDM	2.600
3	5	1	3:Keldervloer	NDM	NDM	0.350
4	1	7	3:Keldervloer	NDM	NDM	4.900
5	4	6	3:Keldervloer	NDM	NDM	0.350
6	7	4	3:Keldervloer	NDM	NDM	4.320
7	8	2	2:Kelderwanden	NDM	NDM	2.600
8	9	4	1:Kelderwanden	NDM	NDM	0.300

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	100		0.00
2	3	100		0.00
3	7	100		0.00

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	3-6	7200	2500	negatief

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

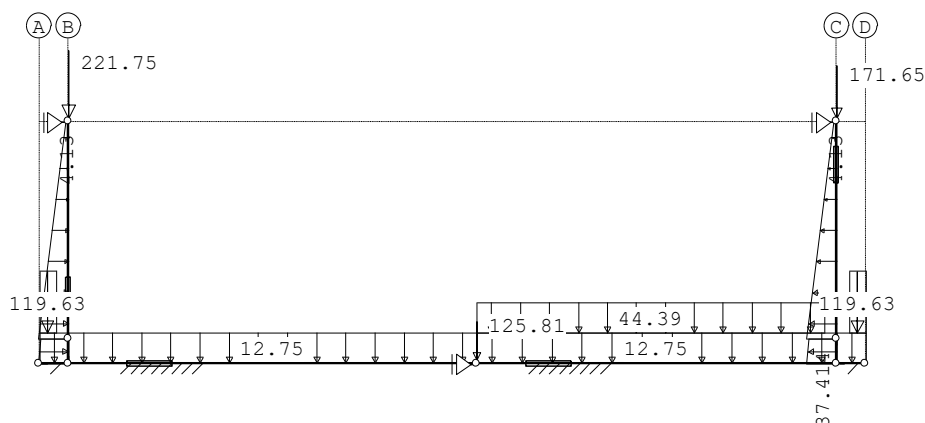
Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	0.00	Gebouwhoogte.....	2.90
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00
2	Grondwater belasting	EGZ=0.00
3	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-221.750			
2	3	Z	-171.650			
3	7	Z	-125.810			

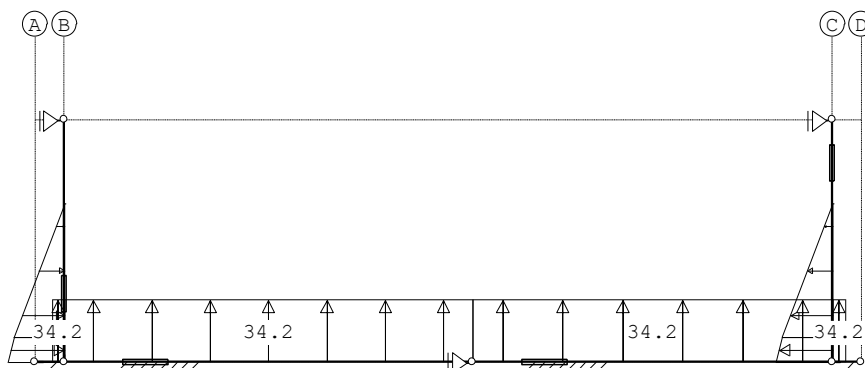
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	-12.75	-12.75	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-12.75	-12.75	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-12.75	-12.75	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-39.88	-37.41	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-4.13	-37.41	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-12.75	-12.75	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-119.63	-119.63	0.000	0.150			
5	3:QZgeProj.	-119.63	-119.63	0.150	0.000			
6	3:QZgeProj.	-44.39	-44.39	0.000	0.150			
7	1:QZLokaal	-37.41	-4.13	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-37.41	-39.88	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Grondwater belasting



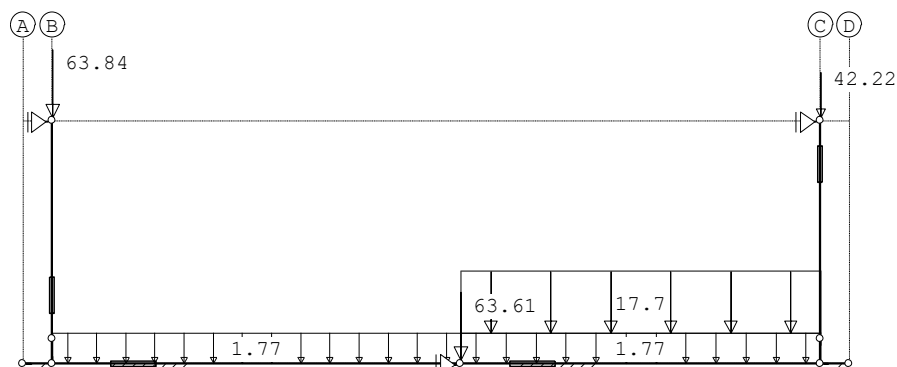
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Grondwater belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	3:QZgeProj.	34.20	34.20	0.200	0.000			
4	3:QZgeProj.	34.20	34.20	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	34.20	34.20	0.000	0.200			
1	1:QZLokaal	-31.68	-28.35	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	0.00	-28.35	1.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	34.20	34.20	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-28.35	0.00	0.000	1.000			
8	1:QZLokaal	-28.35	-31.68	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-63.840	0.40	0.50	0.30
2	3	Z	-42.220	0.40	0.50	0.30
3	7	Z	-63.610	0.40	0.50	0.30

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
4	3:QZgeProj.	-1.77	-1.77	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
6	3:QZgeProj.	-1.77	-1.77	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
6	3:QZgeProj.	-17.70	-17.70	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	28.80		
2	2	-3.07		
2	3	11.87		
3	1	-13.25		
3	2	3.42		
3	3	-5.66		
7	1	-15.55		
7	2	-0.34		
7	3	-6.22		

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	7	Nauwkeurigheid bereikt
2	9	Nauwkeurigheid bereikt
3	8	Nauwkeurigheid bereikt
4	8	Nauwkeurigheid bereikt
5	9	Nauwkeurigheid bereikt
6	8	Nauwkeurigheid bereikt
7	7	Nauwkeurigheid bereikt
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.08 $G_{k,1}$
2	Fund. 1.22 $G_{k,1}$ + 1.22 $G_{k,2}$
3	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 0.90 $G_{k,2}$
4	Fund. 1.22 $G_{k,1}$ + 1.22 $G_{k,2}$ + 1.35 $\psi_0 Q_{k,3}$
5	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.08 $G_{k,2}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
6	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 0.90 $G_{k,2}$ + 1.35 $\psi_0 Q_{k,3}$
7	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 0.90 $G_{k,2}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
8	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
9	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$
10	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$ + 1.00 $\psi_2 Q_{k,3}$
11	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$
12	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,3}$
13	Blij. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,2}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

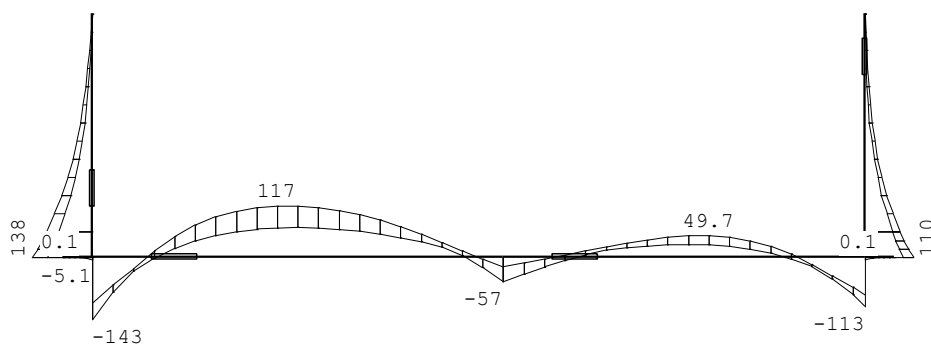
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Geen
6	Alle staven de factor:0.90
7	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

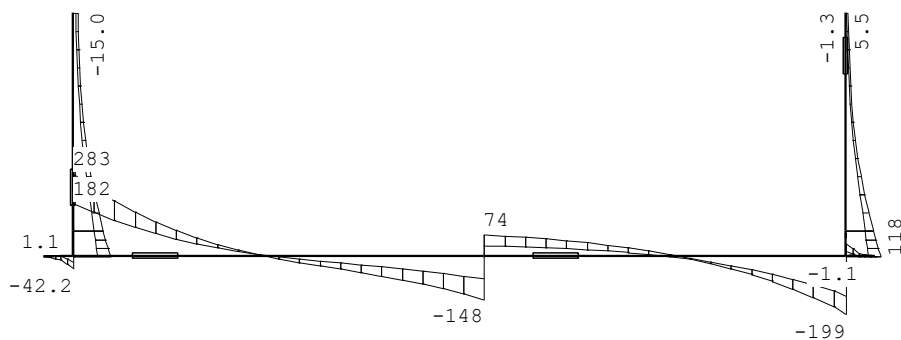
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

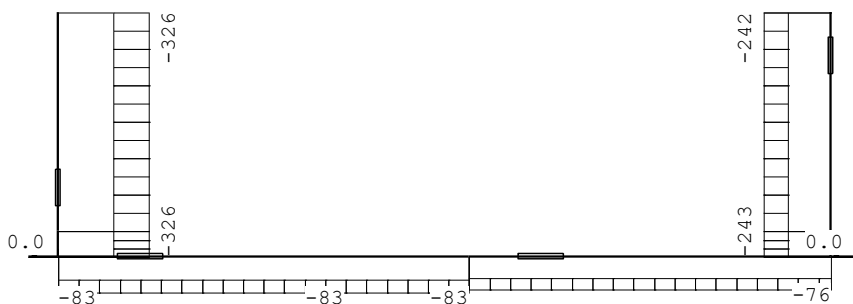
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl		[kN/m²]	
			Min	BC	Max	BC Grondspan.
1	1		-0.09	4	-0.06	1
1	0.030		-0.03	4	0.03	1
1	0.060		0.03	3	0.12	5
1	0.090		0.09	3	0.21	5
1	0.120		0.13	3	0.29	5
1	0.150		0.18	3	0.38	5
1	0.180		0.22	3	0.46	5
1	0.210		0.26	3	0.54	5
1	0.240		0.30	3	0.61	5
1	0.270		0.33	3	0.68	5

TUSSENpunten Verplaatsingen

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl		[kN/m ²]	
			Min BC	Max BC	Grondspan.	
1	8		0.37	3	0.75	5
2	3		0.00	1	0.00	1
2	0.260		0.04	3	0.07	5
2	0.520		0.07	3	0.14	5
2	0.780		0.11	3	0.21	5
2	1.040		0.14	3	0.28	5
2	1.300		0.18	3	0.35	5
2	1.560		0.20	3	0.40	5
2	1.820		0.22	3	0.45	5
2	2.080		0.23	3	0.49	5
2	2.340		0.20	3	0.43	5
2	9		0.15	3	0.34	5
3	5		-11.29	5	-6.51	3
3	0.035		-11.17	5	-6.44	3
3	0.070		-11.05	5	-6.38	3
3	0.105		-10.93	5	-6.31	3
3	0.140		-10.81	5	-6.24	3
3	0.175		-10.68	5	-6.18	3
3	0.210		-10.56	5	-6.11	3
3	0.245		-10.44	5	-6.05	3
3	0.280		-10.32	5	-5.98	3
3	0.315		-10.20	5	-5.92	3
3	1		-10.08	5	-5.85	3
4	1		-10.08	5	-5.85	3
4	0.490		-8.16	5	-4.76	3
4	0.980		-6.14	1	-3.52	3
4	1.470		-4.76	1	-2.37	3
4	1.960		-3.65	1	-1.43	3
4	2.450		-2.90	1	-0.78	3
4	2.940		-2.51	1	-0.44	3
4	3.430		-2.46	1	-0.38	3
4	3.920		-2.69	1	-0.56	3
4	4.410		-3.11	1	-0.90	3
4	7		-3.57	1	-1.29	3
5	4		-10.52	5	-6.08	3
5	0.035		-10.58	5	-6.12	3
5	0.070		-10.64	5	-6.15	3
5	0.105		-10.71	5	-6.19	3
5	0.140		-10.77	5	-6.22	3
5	0.175		-10.83	5	-6.25	3
5	0.210		-10.89	5	-6.29	3
5	0.245		-10.96	5	-6.32	3
5	0.280		-11.02	5	-6.36	3
5	0.315		-11.08	5	-6.39	3
5	6		-11.14	5	-6.42	3
6	7		-3.57	1	-1.29	3
6	0.432		-3.91	1	-1.58	3
6	0.864		-4.25	5	-1.86	3
6	1.296		-4.64	5	-2.15	3
6	1.728		-5.11	5	-2.51	3
6	2.160		-5.73	5	-2.96	3
6	2.592		-6.51	5	-3.52	3
6	3.024		-7.45	5	-4.16	3
6	3.456		-8.51	5	-4.86	3
6	3.888		-9.59	5	-5.54	3
6	4		-10.52	5	-6.08	3

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl		[kN/m ²]	
			Min BC	Max BC	Grondspan.	
7	8		0.37	3	0.75	5
7		0.260	0.48	3	1.01	5
7		0.520	0.54	3	1.16	5
7		0.780	0.50	3	1.10	5
7		1.040	0.45	3	0.99	5
7		1.300	0.39	3	0.85	5
7		1.560	0.32	3	0.69	5
7		1.820	0.24	3	0.52	5
7		2.080	0.16	3	0.35	5
7		2.340	0.08	3	0.18	5
7	2		0.00	6	0.00	3
8	9		0.15	3	0.34	5
8		0.030	0.14	3	0.30	5
8		0.060	0.12	3	0.27	5
8		0.090	0.10	3	0.24	5
8		0.120	0.09	3	0.20	5
8		0.150	0.07	3	0.16	5
8		0.180	0.05	3	0.12	5
8		0.210	0.02	3	0.08	5
8		0.240	-0.01	3	0.04	5
8		0.270	-0.04	4	-0.00	1
8	4		-0.07	4	-0.05	1

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

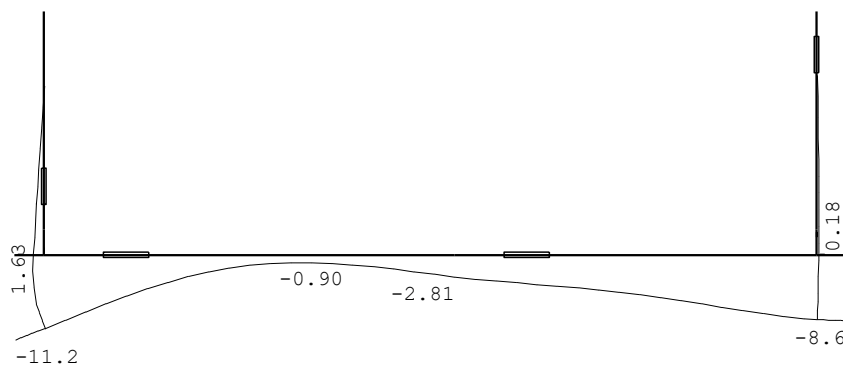
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	7.26	14.81				
3	-5.43	1.30				
7	-10.85	-6.21				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm]

Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

MATERIAALGEGEVENS [N] [mm]

t.b.v. materiaal:1 C30/37

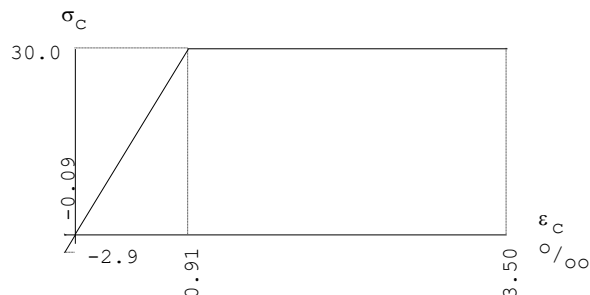
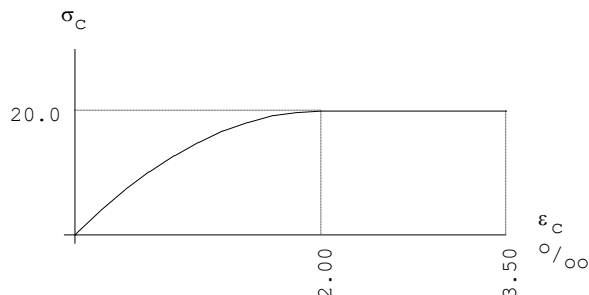
Spanning-rek diagrammen

T.b.v sterkte

E-modulus: 11429

korte-duur

E-modulus: 32837



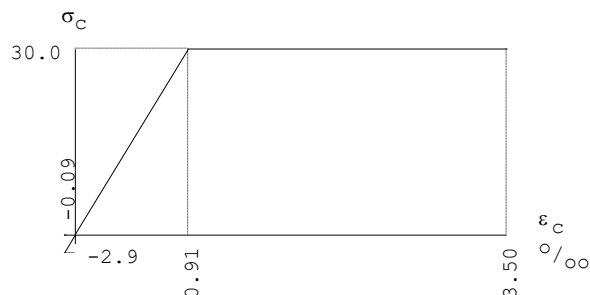
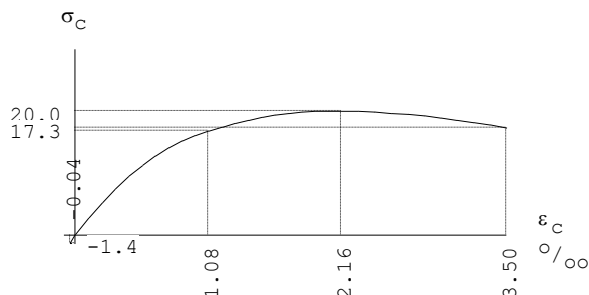
Spanning-rek diagrammen

T.b.v stijfheid in grenstoestand

E-modulus: 27364

lange-duur

E-modulus: 32837



PROFIELGEGEVENS Wand

[N] [mm]

1: Kelderwanden

Algemeen

Materiaal : C30/37

Oppervlak : 7.499999e+05

Staaftype : 0:normaal

Staaflengte: 300

Traagheid : 5.6250e+09

Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 2500 hoogte : 300 zwaartepunt tov negatieve zijde : 150

Betonkwaliteit : C30/37 Kruipcoëf. : 0.00

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : f_{ctm} (2.90 N/mm²)

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 5.00

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Staaalkwaliteit beugels : 500

Bundels toepassen : Nee

Controle gebruikseisen : Ja

Betondekking

Milieu : XC4 (XF3)

Gestort tegen bestaand beton : Nee

Element met plaatgeometrie : Ja

Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee

Oneffen beton oppervlak : Nee

Ondergrond : Glad / N.v.t.

Constructieklasse : S3

Grootste korrel : 31.5

Hoofdwapening : 1ste laag

Nominale dekking : 30

Toegepaste dekking : 30

Gelijkwaardige diameter : 8

$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 8 25 0

C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 25 5 30

Betondekking

Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag
Nominale dekking	:	30
Toegepaste dekking	:	38
Gelijkwaardige diameter	:	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30

Wapening

Basiswapening	:	8-75
Diameter nuttige hoogte	:	8.0
Hoofdwapening laag	:	1
Diameter verdeelwapening	:	8.0
Min.tussenruimte	:	50
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2	:	Goed

Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50
Beugeldiameter	:	8
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	2500 Hoogte t.b.v. dwarskr: 300
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Controleren
Hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8 z berekenen via: MRd

PROFIELGEGEVENS Wand

[N] [mm]

2: Kelderwanden

Algemeen

Materiaal	:	C30/37	Staaflengte:	2600
Oppervlak	:	7.499999e+05	Traagheid	: 5.6250e+09
Staaftype	:	0:normaal	Vormfactor	: 0.00

Doorsnede

breedte :	2500	hoogte :	300	zwaartepunt tov negatieve zijde :	150
Betonkwaliteit	:	C30/37	Kruipcoëf.	:	0.00
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	f_{ctm} (2.90 N/mm ²)			
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja			
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja			
Staalqualiteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk}	:	5.00
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Staalqualiteit beugels	:	500			
Bundels toepassen	:	Nee			
Controle gebruikseisen	:	Ja			

Betondekking

Milieu	:	XC4 (XF3)
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3
Grootste korrel	:	31.5

Hoofdwapening	:	1ste laag
Nominale dekking	:	30
Toegepaste dekking	:	30
Gelijkwaardige diameter	:	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30

Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag
Nominale dekking	:	30
Toegepaste dekking	:	38
Gelijkwaardige diameter	:	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30

Wapening

Basiswapening	:	8-150
Diameter nuttige hoogte	:	8.0
Hoofdwapening laag	:	1
Diameter verdeelwapening	:	8.0
Min.tussenruimte	:	50
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2	:	Goed

Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50
 Beugeldiameter : 8
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 2500 Hoogte t.b.v. dwarskr: 300
 Aantal beugelsneden per beugel : 2 Controleren
 Hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

3: Keldervloer

Algemeen

Materiaal : C30/37 Staaflengte: 350
 Oppervlak : 7.499999e+05 Traagheid : 5.6250e+09
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 2500 hoogte : 300 zwaartepunt tov negatieve zijde : 150

Betonkwaliteit : C30/37 Kruipcoëf. : 0.00
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
 Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : f_{ctm} (2.90 N/mm²)
 Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
 Langeduur scheurmoments begrensd : Ja
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Staalkwaliteit beugels : 500
 Bundels toepassen : Nee
 Controle gebruikseisen : Ja

Betondekking

	Positieve zijde	Negatieve zijde
Milieu :	XC1	XC4
Gestort tegen bestaand beton :	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie :	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing :	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak :	Nee	Nee
Ondergrond :	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse :	S2	S3
Grootste korrel :	31.5	

	1ste laag	1ste laag
Hoofdwapening :		
Nominale dekking :	15	30
Toegepaste dekking :	15	30
Gelijkwaardige diameter :	10	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	10 10 0	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	10 5 15	25 5 30
Beugel / Verdeelwapening :	2de laag	2de laag
Nominale dekking :	15	30
Toegepaste dekking :	25	38
Gelijkwaardige diameter :	10	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	10 10 0	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	10 5 15	25 5 30

Wapening

	10-100	8-100
Basiswapening :		
Diameter nuttige hoogte :	10.0	8.0
Hoofdwapening laag :	1	1
Diameter verdeelwapening :	10.0	8.0
Min.tussenruimte :	50	50
Art. 7.3.2 minimum wapening :	Ja	Ja
Aanhechting volgens art. 8.4.2 :	Goed	Goed

Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50
 Beugeldiameter : 8
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 2500 Hoogte t.b.v. dwarskr: 300
 Aantal beugelsneden per beugel : 2 Controleren
 Hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

WAPENING PER STAAF

Nr:1:

Geldt voor staven:3,5

WAPENING PER STAAF

Nr:2:

Geldt voor staven:

WAPENING PER STAAF

Nr:3:

Geldt voor staven:1,2

WAPENING PER STAAF

Nr:4:

Geldt voor staven:4,6

Afwijkende wapeningsrichting(en)

In de navolgende staven loopt de wapening van de j-knoop naar de i-knoop:
2,5,8

HOOFDWAPENING [mm²]

Staaft:1

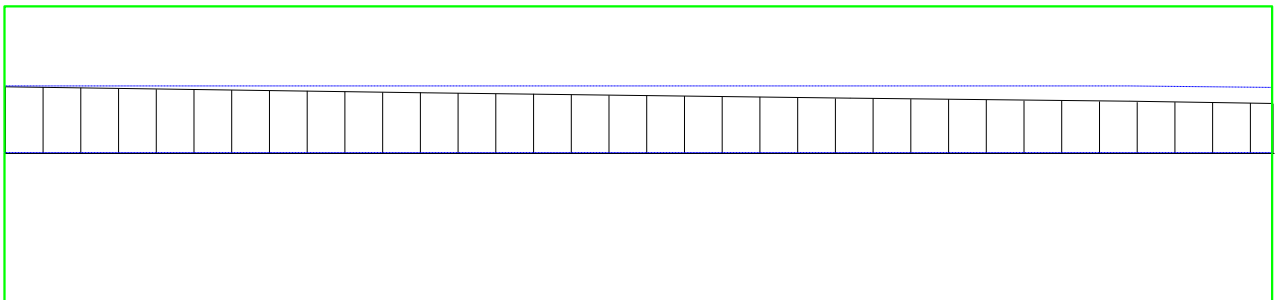
8-75



8-75

Med DEKKINGSLIJN

Staaft:1



HOOFDWAPENING [mm²]

Staaft:2

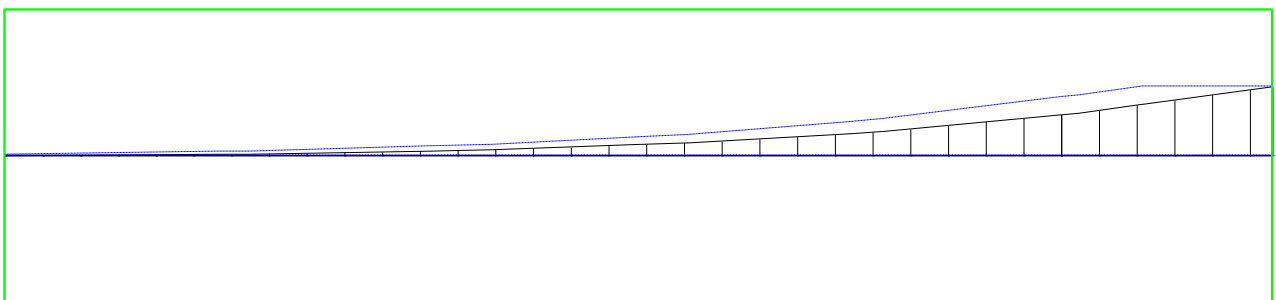
8-150



8-150

Med DEKKINGSLIJN

Staaft:2



HOOFDWAPENING [mm²]

Staaft:3

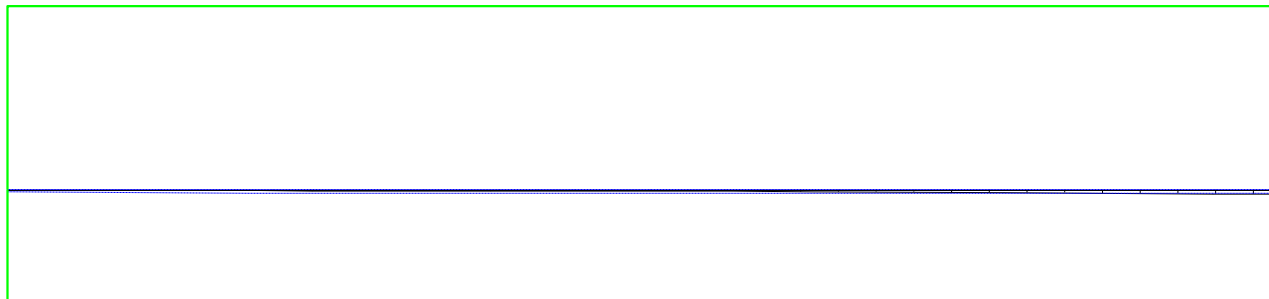
10-100



8-100

Med DEKKINGSLIJN

Staaft:3



HOOFDWAPENING [mm²]

Staaft:4

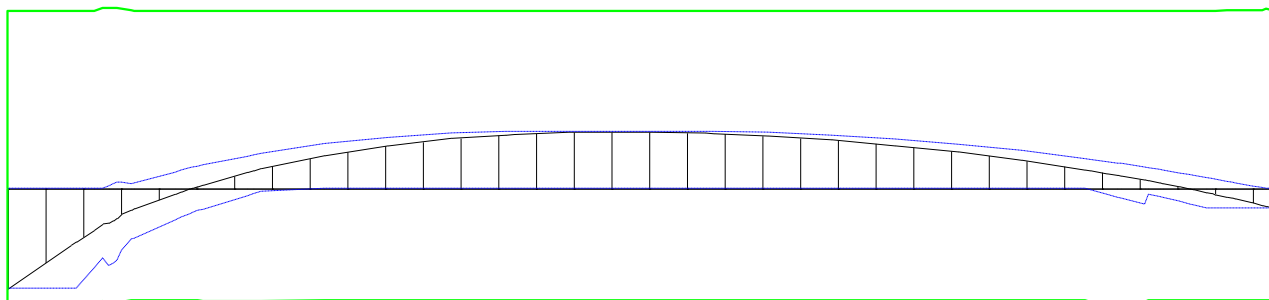
10-100



8-100

Med DEKKINGSLIJN

Staaft:4



HOOFDWAPENING [mm²]

Staaaf:5

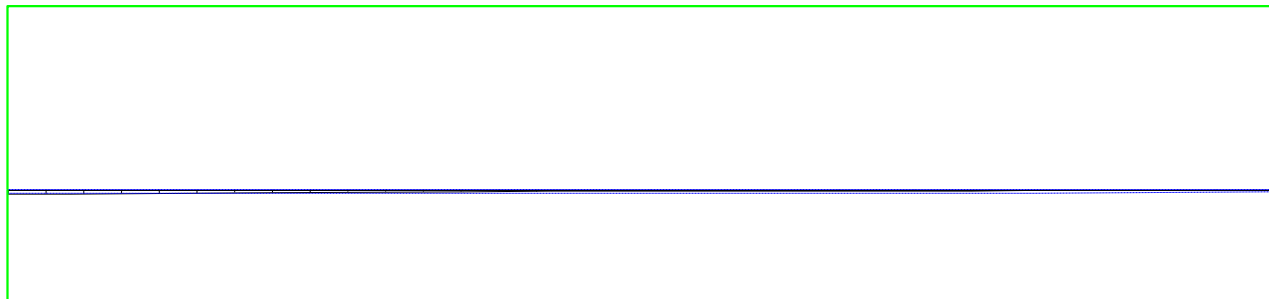
10-100



8-100

MEd DEKKINGSLIJN

Staaaf:5



HOOFDWAPENING [mm²]

Staaaf:6

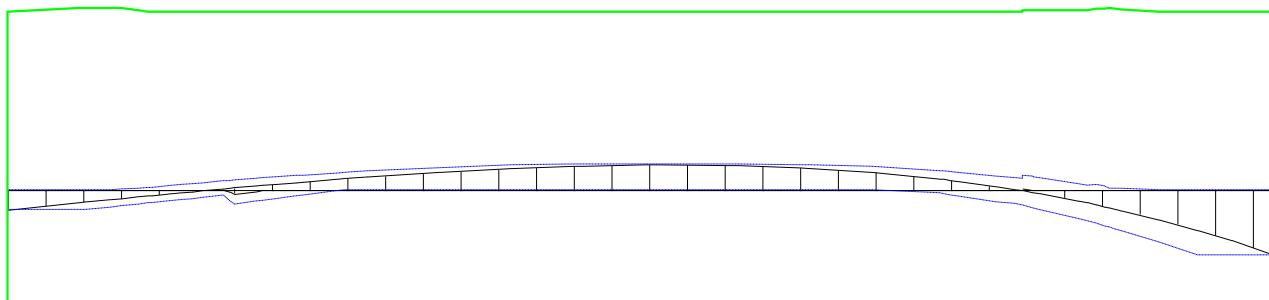
10-100



8-100

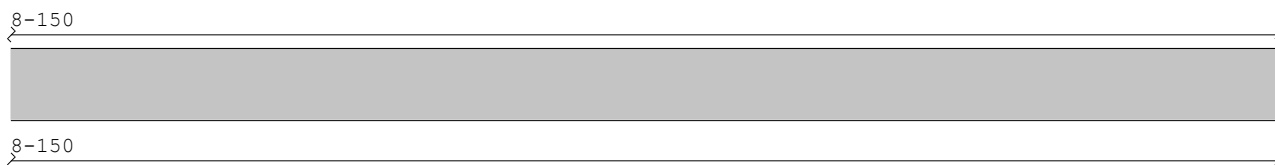
MEd DEKKINGSLIJN

Staaaf:6



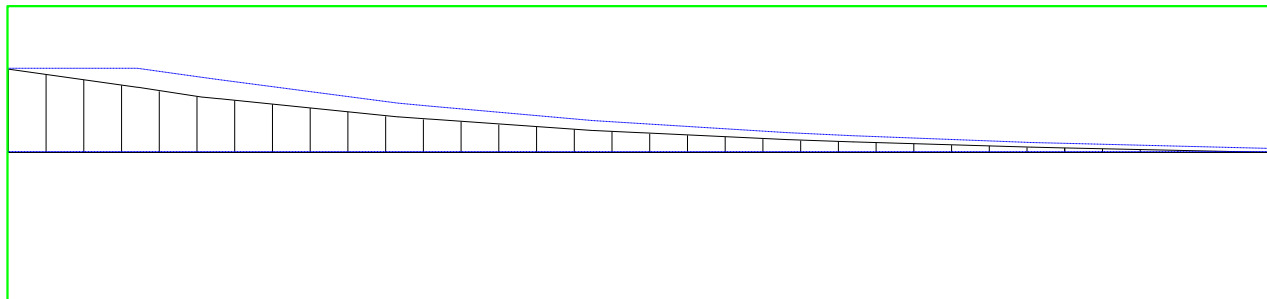
HOOFDWAPENING [mm²]

Staal:7



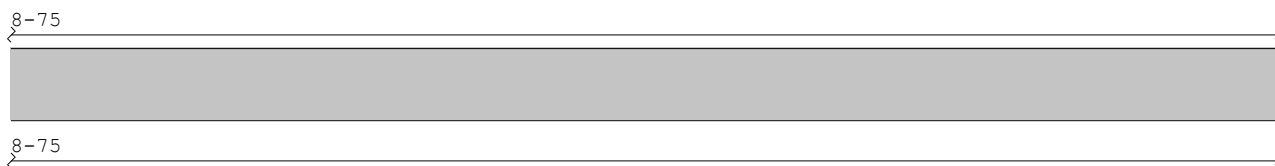
MED DEKKINGSLIJN

Staal:7



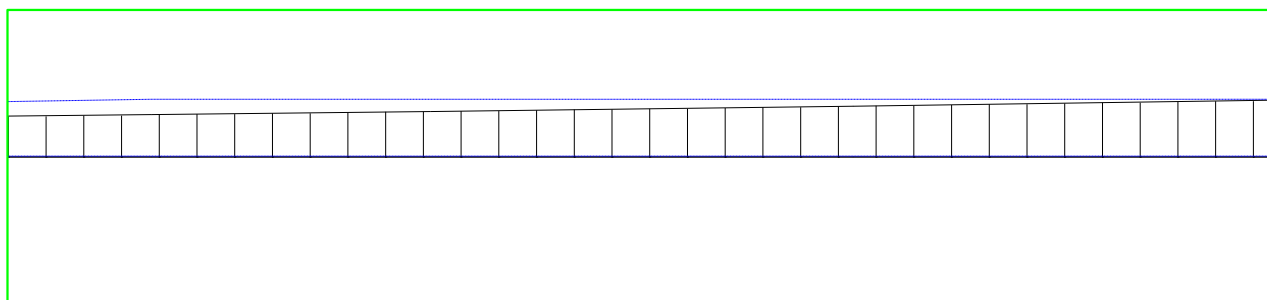
HOOFDWAPENING [mm²]

Staal:8



MED DEKKINGSLIJN

Staal:8



HOOFDWAPENING

Stf.	Pos [mm]	Benodigd		Aanwezig		N _{Ed} [kN]	M _{Ed} [kNm]	M _{Rd} [kNm]	Opm.
		Apos [mm ²]	Aneg [mm ²]	Apos [mm ²]	Aneg [mm ²]				
1	0	748	748	1676	1676	-200	103.10	225.39	54
1	300	748	748	1676	1676	-200	3.99	-225.38	54,91
2	0	774	774	838	838	-154	3.09	-129.60	54,91
2	2600	774	774	838	838	-155	61.63	129.60	54
3	0	870	0	1963	1257	0	0.09	243.03	54
3	350	0	870	1963	1257	0	-5.11	-148.11	54
4	0	0	1076	1963	1257	-119	-143.00	-164.12	
4	2450	816	0	1963	1257	-83	81.99	253.42	54
5	0	870	0	1963	1257	0	0.09	243.02	54
5	0	0	870	1963	1257	0	-5.17	-148.10	54
6	2208	821	0	1963	1257	-75	36.70	252.46	54

HOOFDwapening

Stf.	Pos	Benodigd		Aanwezig		N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}	Opm.
	[mm]	A_{pos}	A_{neg}	A_{pos}	A_{neg}	[kN]	[kNm]	[kNm]	
6	4320	0	851	1963	1257	-75	-92.44	-158.24	1
7	0	748	748	838	838	-200	77.42	135.03	54
7	2600	748	748	838	838	-200	3.99	-135.03	54,91
8	-0	774	774	1676	1676	-155	3.09	-220.10	54,91
8	300	774	774	1676	1676	-155	85.56	220.10	54

Opmerkingen

- [1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
 [54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
 [91] Minimum excentriciteit art. 6.1 (4) is maatgevend.

REKEN EN SPANNINGEN

Stf.	Pos.	N_{Ed}	M_{Ed}	x	ϵ_b	ϵ_o	σ_b	σ_o	ϵ_{sb}	ϵ_{so}	σ_{sb}	σ_{so}	Opm.
	[mm]	[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[%]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]	[%]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	0	-200	103.1	65	1.12	-0.31	0.0	-5.7	1.0	-0.1	190.9	-29.1	
1	300	-200	4.0	300	-0.01	-0.02	-0.2	-0.4	-0.0	-0.0	-1.8	-3.3	
2	0	-154	3.1	300	-0.01	-0.01	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0	-1.4	-2.6	
2	2600	-155	61.6	52	1.15	-0.24	0.0	-4.6	1.0	-0.1	199.1	-17.2	
3	0	0	0.1	57	0.00	-0.00	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.2	-0.0	
3	350	0	-5.1	43	-0.02	0.09	-0.3	0.0	-0.0	0.1	-1.7	16.2	
4	0	-119	-143.	49	-0.46	2.35	-8.2	0.0	-0.3	2.0	-54.7	406.9	
4	2450	-83	82.0	65	0.77	-0.21	0.0	-4.0	0.7	-0.1	141.4	-20.4	
5	0	0	0.1	56	0.00	-0.00	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.2	-0.0	
5	0	0	-5.2	43	-0.02	0.09	-0.3	0.0	-0.0	0.1	-1.7	16.4	
6	2208	-75	36.7	72	0.30	-0.10	0.0	-1.9	0.3	-0.1	54.5	-10.1	
6	4320	-75	-92.4	48	-0.29	1.52	-5.4	0.0	-0.2	1.3	-34.5	263.4	
7	0	-200	77.4	53	1.43	-0.31	0.0	-5.7	1.2	-0.1	247.1	-22.2	
7	2600	-200	4.0	300	-0.01	-0.02	-0.2	-0.4	-0.0	-0.0	-1.8	-3.4	
8	-0	-155	3.1	300	-0.01	-0.01	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0	-1.4	-2.6	
8	300	-155	85.6	64	0.94	-0.25	0.0	-4.7	0.8	-0.1	161.5	-23.6	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos.	Zijde	$N_{Ed,freq}$	$M_{Ed,freq}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	w_k	k_x	w_{max}	U.C.	Opm.
	[mm]		[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[mm]		[mm]		
1	0	Neg	-253	-0.00	171	0.006	0.001	0.86	0.257	0.00	
1	100	Pos	-221	141.35	208	0.807	0.168	1.00	0.300	0.56	
1	0	Pos	-221	141.35	208	0.807	0.168	1.00	0.300	0.56	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos.	Zijde	$N_{Ed,freq}$	$M_{Ed,freq}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	w_k	k_x	w_{max}	U.C.	Opm.
	[mm]		[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[mm]		[mm]		
2	500	Neg	-192	-0.00	208	0.005	0.001	0.86	0.257	0.00	
2	2600	Pos	-192	95.99	208	0.988	0.205	1.00	0.300	0.68	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos.	Zijde	$N_{Ed,freq}$	$M_{Ed,freq}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	w_k	k_x	w_{max}	U.C.	Opm.
	[mm]		[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[mm]		[mm]		
3	133	Neg	0	-0.49	208	0.005	0.001	1.00	0.300	0.00	
3	0	Pos	0	0.38	159	0.002	0.000	1.00	0.400	0.00	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos.	Zijde	$N_{Ed,freq}$	$M_{Ed,freq}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	w_k	k_x	w_{max}	U.C.	Opm.
	[mm]		[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[mm]		[mm]		
4	0	Neg	-115	-141.84	208	1.194	0.248	1.00	0.300	0.83	
4	2205	Pos	-109	88.81	159	0.435	0.069	1.00	0.400	0.17	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos.	Zijde	$N_{Ed,freq}$	$M_{Ed,freq}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	w_k	k_x	w_{max}	U.C.	Opm.
	[mm]		[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[mm]		[mm]		
5	88	Neg	0	-1.83	208	0.017	0.004	1.00	0.300	0.01	
5	88	Pos	0	0.35	159	0.002	0.000	1.00	0.400	0.00	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
6	4170	Neg	-109	-127.62	208	1.067	0.222	1.00	0.300	0.74	
6	1717	Pos	-109	29.11	159	0.092	0.015	1.00	0.400	0.04	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

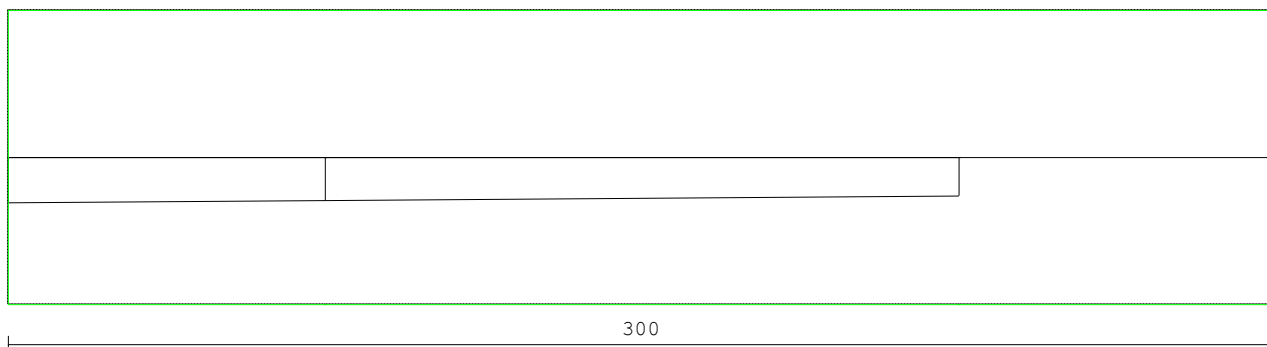
Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
7	1200	Neg	-253	-0.00	208	0.007	0.001	0.86	0.257	0.01	
7	400	Neg	-253	-0.00	208	0.007	0.001	0.86	0.257	0.01	
7	0	Pos	-221	109.94	208	1.129	0.235	1.00	0.300	0.78	

SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

Stf.	Pos. [mm]	Zijde	$N_E; freq$ [kN]	$M_E; freq$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
8	100	Neg	-192	-0.00	172	0.005	0.001	0.86	0.257	0.00	
8	100	Pos	-192	125.78	208	0.722	0.150	1.00	0.300	0.50	

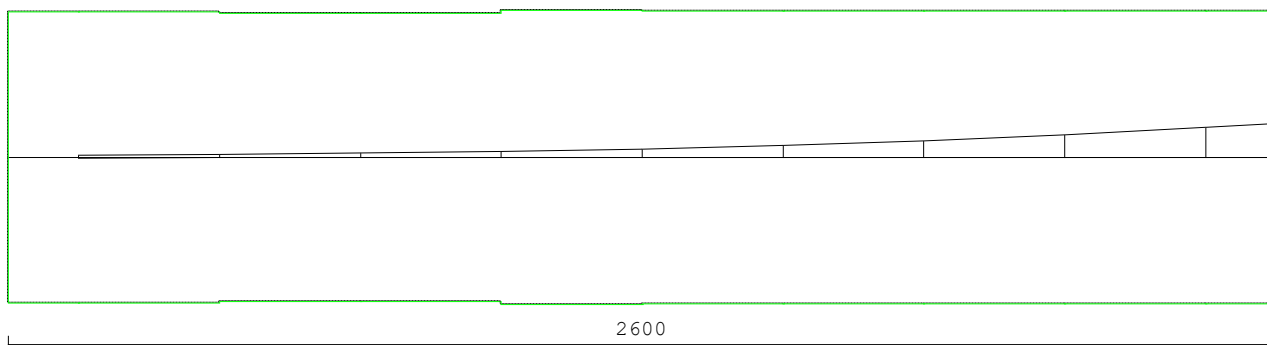
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:1



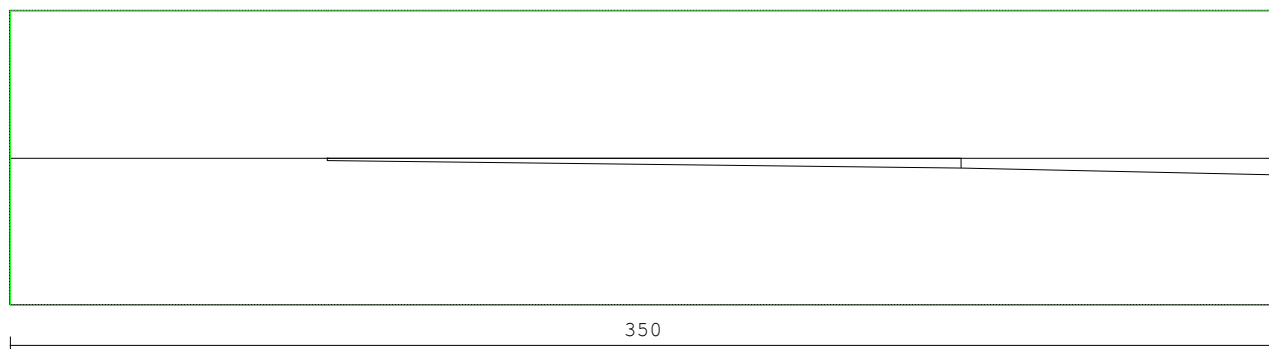
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:2



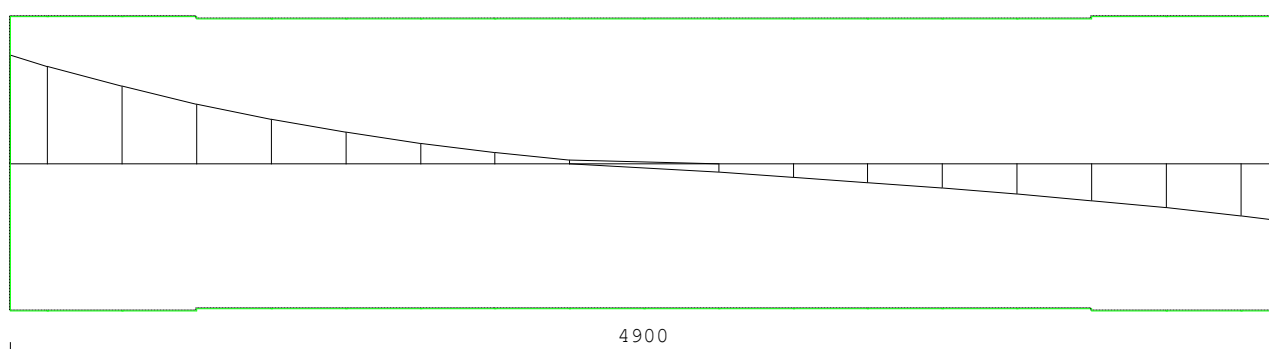
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:3



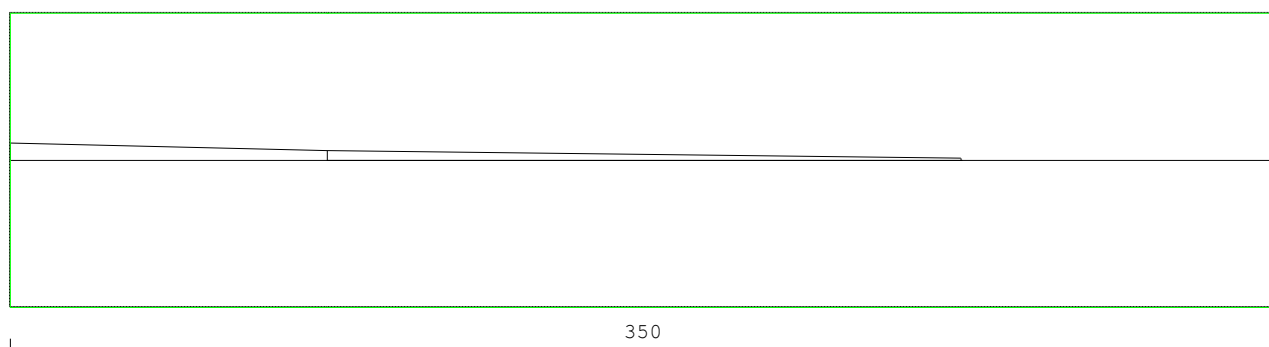
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:4



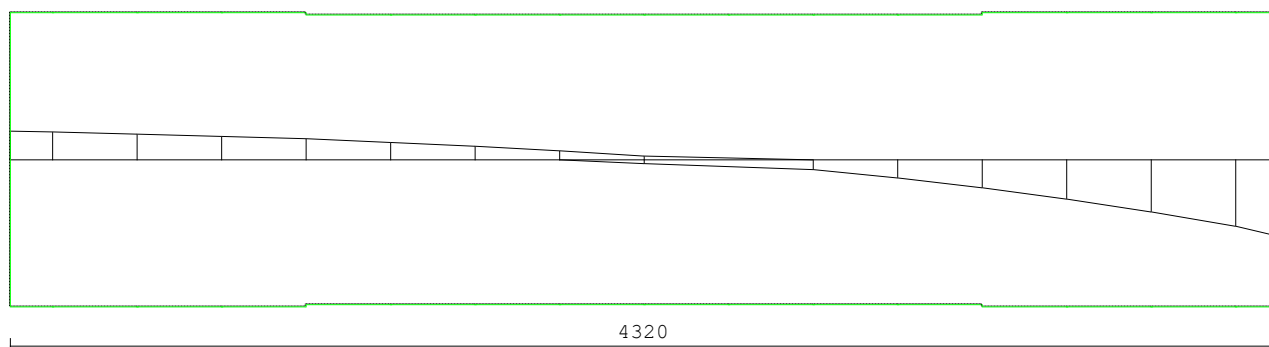
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:5



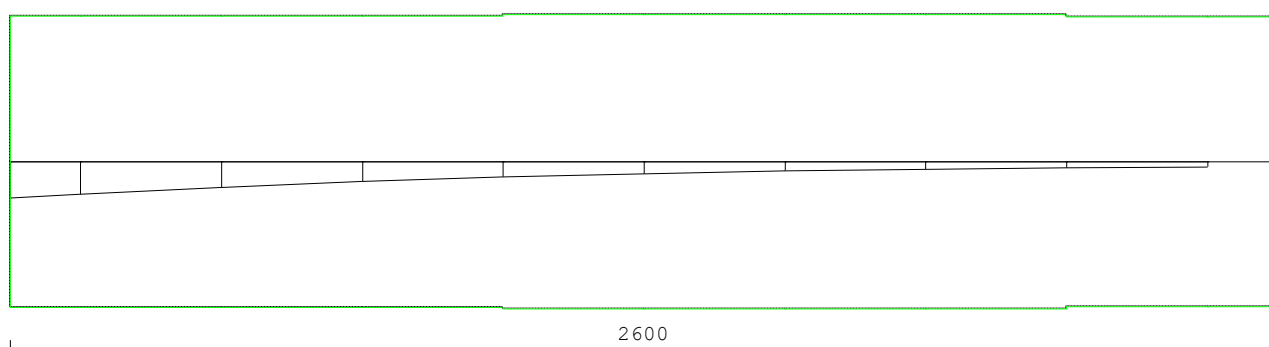
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:6



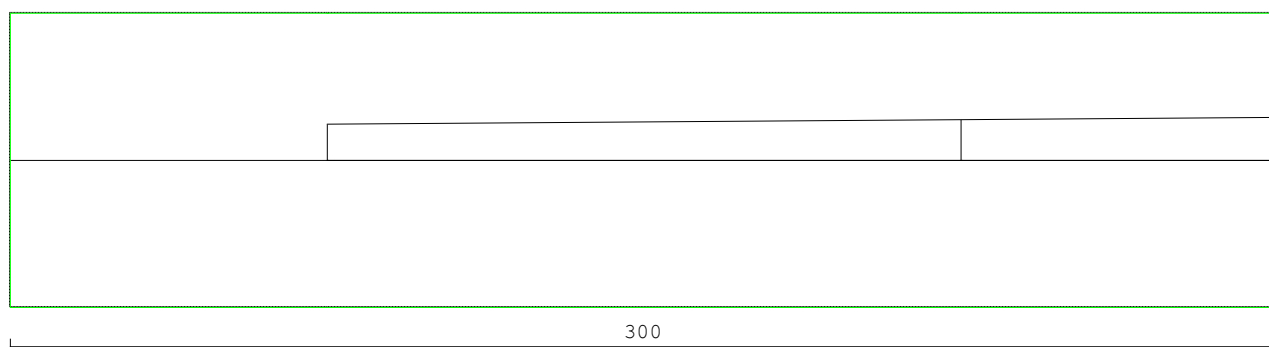
DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:7



DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Staaf:8



DWARSKRACHTWAPENING

Stf.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	A_{sw} [mm ² /m] Ben.	A_{opg} [mm ²] Ben.	A_{opg} [mm ²] Aanw.	Opm.
1	0	300		300	-304	127	0	0	0	0
2	0	2600		2600	-231	93	0	0	0	0
3	0	350		350	0	42	0	0	0	0
4	0	4900		4900	-119	283	0	0	0	0
5	0	350		350	0	43	0	0	0	0
6	0	4320		4320	-108	199	0	0	0	0
7	0	2600		2600	-304	103	0	0	0	0
8	0	300		300	-232	118	0	0	0	0

SCHUIFSPANNINGEN

Stf.	pos [mm]	θ [°]	Beugels	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,s}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$	$V_{Rds,opg}$	Opm.
				[N/mm ²]		[N/mm ²]		
1	0	21.8		0.55	0.00	0.19	0.55	2.29
2	2600	21.8		0.54	0.00	0.14	0.54	2.03
3	350	21.8		0.49	0.00	0.06	0.49	3.39
4	0	21.8		0.51	0.00	0.43	0.51	3.18
5	0	21.8		0.49	0.00	0.06	0.49	3.39
6	4320	21.8		0.51	0.00	0.30	0.51	3.20
7	0	21.8		0.55	0.00	0.15	0.55	2.03
8	300	21.8		0.54	0.00	0.18	0.54	2.34

STIJFHEDEN

Stf.	Pos [mm]	Apos [mm ²]	Aneg [mm ²]	EI_{totaal} [kNm ²]	EI_{on} [kNm ²]	N_{Ek} [kN]	M_{Ek} [kNm]	N_{eqp} [kN]	M_{eqp} [kNm]	N_{eg} [kN]	M_{eg} [kNm]
1	0	1676	1676	193724	86652	-286	76.2	-241	133.0	-222	135.8
1	100	1676	1676	193724	193724	-286	67.5	-241	122.3	-222	125.0
1	200	1676	1676	193724	193724	-286	59.4	-241	112.2	-222	114.8
2	500	838	838	189215	189215	-214	4.1	-184	3.3	-172	2.8
2	1000	838	838	189215	189215	-214	13.6	-184	11.1	-172	9.8
2	1400	838	838	189215	189215	-214	25.0	-184	20.9	-172	18.8
2	1800	838	838	189215	189215	-214	39.1	-184	33.8	-172	30.9
2	2200	838	838	189215	189215	-214	59.0	-184	52.2	-172	48.7
2	2600	838	838	189215	189215	-214	86.4	-184	78.3	-172	74.0
7	0	838	838	189215	189215	-286	43.3	-241	91.1	-222	93.5
7	400	838	838	189215	189215	-286	23.1	-241	63.0	-222	64.9
7	800	838	838	189215	189215	-286	10.5	-241	42.3	-222	43.9
7	1200	838	838	189215	189215	-286	3.5	-241	27.4	-222	28.6
7	1600	838	838	189215	189215	-286	0.2	-241	15.1	-222	15.9
7	2100	838	838	189215	189215	-286	-0.4	-241	4.6	-222	4.9
8	100	1676	1676	193724	193724	-214	106.9	-184	98.0	-172	93.3
8	200	1676	1676	193724	193724	-214	116.8	-184	107.5	-172	102.7
8	300	1676	1676	147300	193724	-214	127.3	-184	117.7	-172	112.7