Projekt:	116 appartementen Diderotblok te Amsterdam
Onderdeel:	Wapening wanden
Architect:	Temp Architecture
Ref.:	Opgesteld: Ir. [redacted] Controle: Ir. [redacted]
Werknr.:	5040
Map:	M005
Datum:	23-07-2021
Status:	definitief

Engineering prefab: categorie 3

Ingenieursbureau van der WERF & NASS bv

Oranjeplein 98 6224 KV Maastricht
Postbus 4236 6202 WB Maastricht
T: 043 362 52 29 F: 043 362 20 11
I: werfnass.nl E: info@werfnass.nl
Postrekening: 36.49.300
Bank: van Lanschot 22.74.42.067
Kvk: 14625015 BTW: NL008252865B01

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3

2 Uitgangspunten 4

2.1 Normen 4
2.2 Gegevens Hoofdconstructeur 5
2.2.1 Brandwerendheid 5
2.3 Belastingen 6
2.4 Gegevens Beton / wapening 7

3 Wanden 13

3.1 Hijsen/kantelen/ontkisten 13
3.2 Wanden algemeen d = 200mm 16
3.3 Wanden algemeen d = 150mm 16
3.4 Wand WA05/21/33/35 17
3.5 Wand WA06/07/22/23/42 19
3.6 Wand WA11/25 21
3.7 WA01 23
3.8 WA29/31/39/41 25
3.9 WA30/40 26
3.10 WA24/43 27
3.11 LP01 28
3.12 LP02 29

Bijlage 30

5040.501 Wanden d=200mm algemeen 30
5040.502 Wanden d=150mm algemeen 33
5040.503 WA05 37
5040.504 WA06 40
5040.505 WA11 43
5040.506 LP01 46
5040.507 LP02 57
5040.508 WA24 68
5040.509 WA29 78
5040.510 WA30 87
5040.511 Tandverbinding 97

1 Inleiding

In Amsterdam worden 116 appartementen genaamd Dideritblok gerealiseerd.

Het gebouw is ontworpen door Temp Architecture en de constructie is berekend door Jansen Wesselink. De prefab betonconstructie van het project wordt gemaakt door Constar en de engineering hiervan wordt uitgevoerd door Ingenieursbureau Van der Werf en Nass.

In deze berekeningsmap wordt de prefab wanden berekend.

2 Uitgangspunten

2.1 Normen

NEN-EN 1990 +A1+A1/C2 (nl)
Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp
December 2011

NEN-EN 1991-1-1 + C1 (nl)
Eurocode 1: belastingen op constructies – deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
December 2011

NEN-EN 1991-1-4 +A1+ C2 (nl)
Eurocode 1: belastingen op constructies – deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting
December 2011

NEN-EN 1992-1-1+C2 (nl)
Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies- Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen.
November 2011

NEN-EN 1993-1-1 + C1
Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staal constructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
December 2007

2.2 Gegevens Hoofdconstructeur

Documenten hoofdconstructeur:

- Statische berekening van Jansen Wesselink met kenmerk 19035-I-ON d.d. 08-02-2021;
- Belastingopgave van info@jansenwesselink.nl zonder kenmerk d.d. 14-07-2021 (11:30).

2.2.1 Brandwerendheid

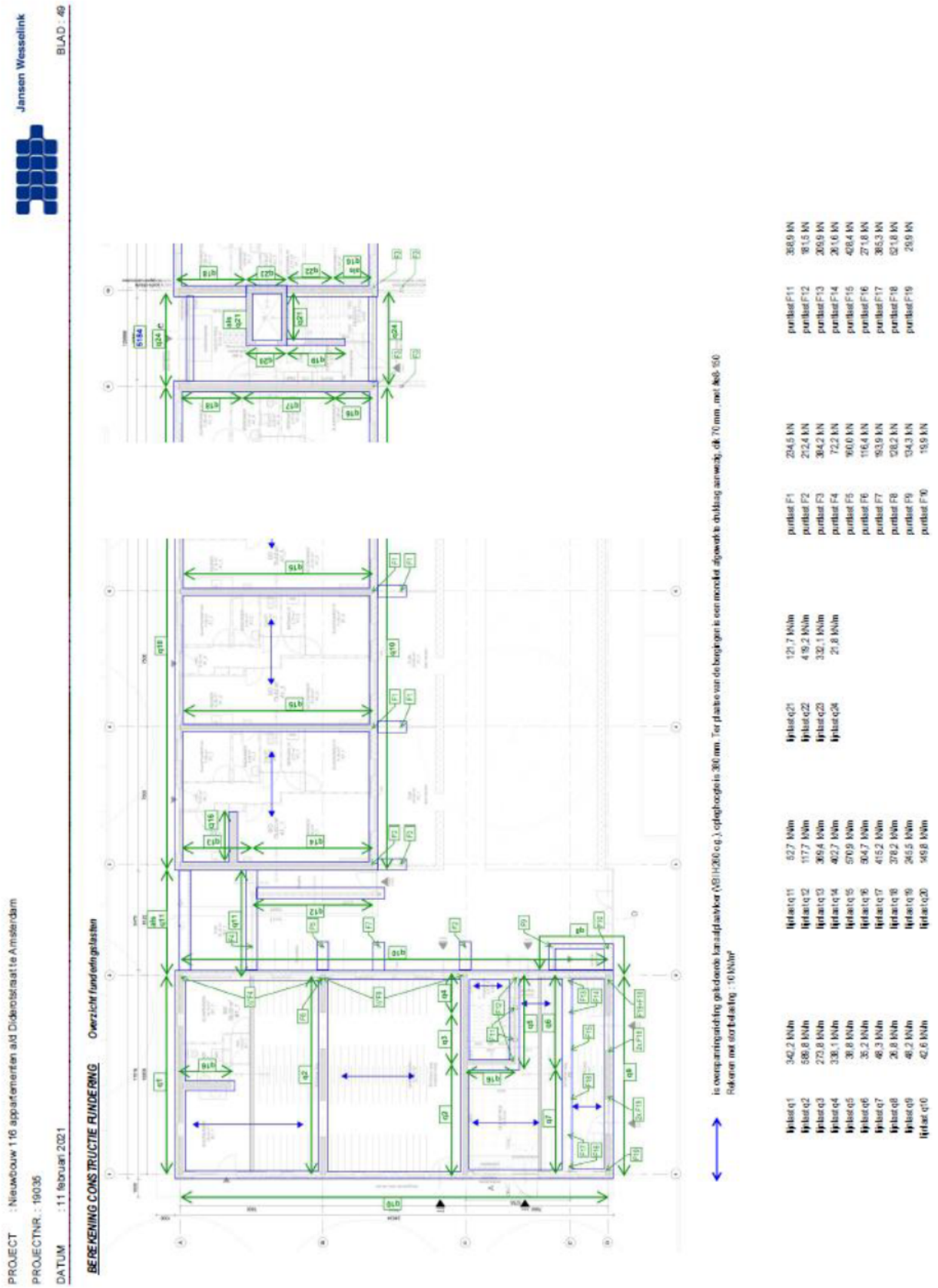
Brandwerendheid tegen bezwijken

Uitgangspunt:	Overgangen mbt WBDBO-eisen zijn **niet** van invloed op de brandwerendheidseisen tegen bezwijken van de hoofddraagconstructie.
90 minuten	Hoofddraagconstructie d.m.v. brandwerende bekleding; detailtechnische voorzieningen etc.
30 minuten	Vluchtwegen d.m.v. brandwerende bekleding; detailtechnische voorzieningen etc.

De kolommen maken deel uit van de hoofddraagconstructie → 90 minuten.

2.3 Belastingen

Voor de verticale belastingen kan onderstaande overzicht uit de berekening van HC gebruikt worden. Voor de windbelasting wordt verwezen naar de hoofdberekening en de losse opgave van de HC.



2.4 Gegevens Beton / wapening

Betonkwaliteit
C50/60

- Betondekking:

Betondekking op betonstaalwapening					**NEN-EN 1992-1-1; paragraaf 4.4.1**			versie: 1-3-2017
Betonkwaliteit			C50/60		Korrelafmeting > 32 mm	Nee		(tabel 4.2)
Milieuklasse 1			XC1		Ontwerplevensduur	50	jaar	(tabel 4.3N)
Milieuklasse 2					Element met plaatgeometrie	Ja		(tabel 4.3N)
Staafdiameter		ø =	12	mm	Kwaliteitsbeheersing v.d. betonproductie	Ja		(tabel 4.3N)
Aantal gebundele staven		n_b =	1		Luchtinsluiting > 4%	Nee		(tabel 4.3N)
					Oneffen oppervlak (uitgewassen beton)	Nee		4.4.1.2(11)
c_{min} =	12	mm	(Constructieklasse S2)		Beton gestort op	Bekisting		4.4.1.3(3)
Δc_{dev} =	5	mm	+					
c_{nom} =	**17**	**mm**						

*Milieuklassen XF en XA hebben invloed op de betonsamenstelling

Aanhouden → 20 mm dekking.

Verankeringslengte r16 (in wanden d = 200mm)

Berekening verankering van langsstaven

versie 01-06-2016

NEN-EN 1992-1-1(NB); Paragraaf 8.4 — V2

Invoer:

Beton	C50/60	f_{ck} =	50	N/mm²	f_{cd} =	33,3	N/mm²
		f_{ctm} =	4,1	N/mm²	f_{ctd} =	1,9	N/mm²
Betonstaal	B500 B	f_{yk} =	500	N/mm²	f_{yd} =	435	N/mm²
Diameter ø =	16	mm	geribde staaf				
Gebundeld	Nee	.					
Aantal	1	$ø_n$ =	16,0	mm			
Uitnutting staaf	100	%	.				
Belast op	Trek						
Verankering	Recht						
	Goede	aanhechtingsomstandigheden					
Dekking op staaf c =	90	mm	.				

Tussenresultaten:

η_1 =	1,0	-
η_2 =	1,0	-
σ_{sd} =	435	N/mm²
f_{bd} =	4,35	N/mm²
$L_{b,rqd}$ =	400	mm

Resultaat:

Verankeringslengte van de langsstaaf = L_{bd} = 280 mm

Berekening:

$f_{bd} = 2{,}25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd}$ = 4,35 N/mm²

$L_{b,rqd} = (ø/4) * (\sigma_{sd}/f_{bd})$ = 400 mm

η_1 =	1,0	-	
η_2 =	1,0	-	
$\sigma_{sd} = \% * f_{yd}$ =	435	N/mm²	

α_1 =	1,00	-
α_2 =	0,70	-
α_3 =	1,0	Opsluiting door dwarswapening niet gelast aan de hoofdwapening
α_4 =	1,0	Opsluiting door gelaste dwarswapening
α_5 =	1,0	Opsluiting door dwarsdruk

$L_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * L_{b;rqd}$ = 280 mm > $L_{b,min}$ = 160 mm

280 mm

Trekverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}3 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 160 mm

Drukverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}6 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 240 mm

Verankeringslengte r16 (in wanden d = 150mm)

Berekening verankering van langsstaven

versie 01-06-2016

NEN-EN 1992-1-1(NB); Paragraaf 8.4 — V2

Invoer:

Beton	C50/60	f_{ck} =	50	N/mm²	f_{cd} =	33,3	N/mm²
		f_{ctm} =	4,1	N/mm²	f_{ctd} =	1,9	N/mm²
Betonstaal	B500 B	f_{yk} =	500	N/mm²	f_{yd} =	435	N/mm²
Diameter ø =	16	mm	geribde staaf				
Gebundeld	Nee	.					
Aantal	1	$ø_n$ =	16,0	mm			
Uitnutting staaf	100	%	.				
Belast op	Trek						
Verankering	Recht						
	Goede	aanhechtingsomstandigheden					
Dekking op staaf c =	65	mm	.				

Tussenresultaten:

η_1 =	1,0	-
η_2 =	1,0	-
σ_{sd} =	435	N/mm²
f_{bd} =	4,35	N/mm²
$L_{b,rqd}$ =	400	mm

Resultaat:

Verankeringslengte van de langsstaaf = L_{bd} = 280 mm

Berekening:

$f_{bd} = 2{,}25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd}$ = 4,35 N/mm²

$L_{b,rqd} = (ø/4) * (\sigma_{sd}/f_{bd})$ = 400 mm

η_1 = 1,0 -

η_2 = 1,0 -

$\sigma_{sd} = \% * f_{yd}$ = 435 N/mm²

α_1 =	1,00	-	
α_2 =	0,70	-	
α_3 =	1,0	Opsluiting door dwarswapening niet gelast aan de hoofdwapening	
α_4 =	1,0	Opsluiting door gelaste dwarswapening	
α_5 =	1,0	Opsluiting door dwarsdruk	

$L_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * L_{b;rqd}$ = 280 mm > $L_{b,min}$ = 160 mm

280 mm

Trekverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}3 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 160 mm

Drukverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}6 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 240 mm

Verankeringslengte r20 (in wanden d = 200mm)

Berekening verankering van langsstaven

versie 01-06-2016

NEN-EN 1992-1-1(NB); Paragraaf 8.4 — V2

Invoer:

Beton	C50/60	f_{ck} =	50	N/mm²	f_{cd} =	33,3	N/mm²
		f_{ctm} =	4,1	N/mm²	f_{ctd} =	1,9	N/mm²
Betonstaal	B500 B	f_{yk} =	500	N/mm²	f_{yd} =	435	N/mm²
Diameter ø =	20	mm	geribde staaf				
Gebundeld	Nee	.					
Aantal	1	$ø_n$ =	20,0	mm			
Uitnutting staaf	100	%	.				
Belast op	Trek						
Verankering	Recht						
	Goede	aanhechtingsomstandigheden					
Dekking op staaf c =	90	mm	.				

Tussenresultaten:

η_1 =	1,0	-
η_2 =	1,0	-
σ_{sd} =	435	N/mm²
f_{bd} =	4,35	N/mm²
$L_{b,rqd}$ =	500	mm

Resultaat:

Verankeringslengte van de langsstaaf = L_{bd} = 350 mm

Berekening:

$f_{bd} = 2{,}25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd}$ = 4,35 N/mm²

$L_{b,rqd} = (ø/4) * (\sigma_{sd}/f_{bd})$ = 500 mm

η_1 = 1,0 -

η_2 = 1,0 -

$\sigma_{sd} = \% * f_{yd}$ = 435 N/mm²

α_1 =	1,00 -	
α_2 =	0,70 -	
α_3 =	1,0	Opsluiting door dwarswapening niet gelast aan de hoofdwapening
α_4 =	1,0	Opsluiting door gelaste dwarswapening
α_5 =	1,0	Opsluiting door dwarsdruk

$L_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * L_{b;rqd}$ = 350 mm > $L_{b,min}$ = 200 mm

350 mm

Trekverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}3 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 200 mm

Drukverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}6 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 300 mm

Verankeringslengte r16 (in fundering)

Berekening verankering van langsstaven

versie 01-06-2016

NEN-EN 1992-1-1(NB); Paragraaf 8.4 — V2

Invoer:

Beton	C30/37	f_{ck} =	30	N/mm²	f_{cd} =	20,0	N/mm²
		f_{ctm} =	2,9	N/mm²	f_{ctd} =	1,3	N/mm²
Betonstaal	B500 B	f_{yk} =	500	N/mm²	f_{yd} =	435	N/mm²
Diameter ø =	16	mm	geribde staaf				
Gebundeld	Nee	.					
Aantal	1	$ø_n$ =	16,0	mm			
Uitnutting staaf	100	%	.				
Belast op	Trek						
Verankering	Recht						
	Slechte	aanhechtingsomstandigheden					
Dekking op staaf c =	100	mm	.				

Tussenresultaten:

η_1 =	0,7	-
η_2 =	1,0	-
σ_{sd} =	435	N/mm²
f_{bd} =	2,10	N/mm²
$L_{b,rqd}$ =	828	mm

Resultaat:

Verankeringslengte van de langsstaaf = L_{bd} = 580 mm

Berekening:

$f_{bd} = 2{,}25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd}$ = 2,10 N/mm²

$L_{b,rqd} = (ø/4) * (\sigma_{sd}/f_{bd})$ = 828 mm

η_1 = 0,7 -

η_2 = 1,0 -

$\sigma_{sd} = \% * f_{yd}$ = 435 N/mm²

α_1 =	1,00 -	
α_2 =	0,70 -	
α_3 =	1,0	Opsluiting door dwarswapening niet gelast aan de hoofdwapening
α_4 =	1,0	Opsluiting door gelaste dwarswapening
α_5 =	1,0	Opsluiting door dwarsdruk

$L_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * L_{b;rqd}$ = 580 mm > $L_{b,min}$ = 248 mm

580 mm

Trekverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}3 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 248 mm

Drukverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}6 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 497 mm

Verankeringslengte r20 (in fundering)

Berekening verankering van langsstaven

versie 01-06-2016

NEN-EN 1992-1-1(NB); Paragraaf 8.4 — V2

Invoer:

Beton	C30/37	f_{ck} =	30	N/mm²	f_{cd} =	20,0	N/mm²
		f_{ctm} =	2,9	N/mm²	f_{ctd} =	1,3	N/mm²
Betonstaal	B500 B	f_{yk} =	500	N/mm²	f_{yd} =	435	N/mm²
Diameter ø =	20	mm	geribde staaf				
Gebundeld	Nee	.					
Aantal	1	$ø_n$ =	20,0	mm			
Uitnutting staaf	100	%	.				
Belast op	Trek						
Verankering	Anders dan recht						
	Slechte	aanhechtingsomstandigheden					
Dekking op staaf c =	100	mm	.				

Tussenresultaten:

η_1 =	0,7	-
η_2 =	1,0	-
σ_{sd} =	435	N/mm²
f_{bd} =	2,10	N/mm²
$L_{b,rqd}$ =	1035	mm

Resultaat:

Verankeringslengte van de langsstaaf = L_{bd} = 507 mm

Berekening:

$f_{bd} = 2{,}25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd}$ = 2,10 N/mm²

$L_{b,rqd} = (ø/4) * (\sigma_{sd}/f_{bd})$ = 1035 mm

$\sigma_{sd} = \% * f_{yd}$ = 435 N/mm²

α_1 =	0,70	-
α_2 =	0,70	-
α_3 =	1,0	Opsluiting door dwarswapening niet gelast aan de hoofdwapening
α_4 =	1,0	Opsluiting door gelaste dwarswapening
α_5 =	1,0	Opsluiting door dwarsdruk

$L_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * L_{b;rqd}$ = 507 mm > $L_{b,min}$ = 311 mm

507 mm

Trekverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}3 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 311 mm

Drukverankering: $L_{b,min} = \max(0{,}6 * L_{b,rqd}; 10 * ø; 100)$ = 621 mm

3 Wanden

3.1 Hijsen/kantelen/ontkisten

Wanden d = 200mm
WA10 is als maatgevend beschouwd voor de hoogte.
WA13 is als maatgevend beschouwd voor de maximale uitkraging t.o.v. de ontkistingsankers.

Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 =	0	m	L2 =	3,705	L1 = 0 m

Dikte	d =	0,2	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	5,00	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	8,40	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	0,00	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	0	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	14,41	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	230	mm2

Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 =	1,1	m	L2 =	2,23	L1 = 1,1 m

Dikte	d =	0,2	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	5,00	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	8,40	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	5,08	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	81	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	0,14	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	2	mm2

Minimaal benodigde wapening:
Verticaal: r8-200;
Horizontaal: r6-200.

Wanden d = 150mm

WA50 is maatgevend. Controle 'balk'stuk, ontkisten en kantelen/hijsen.

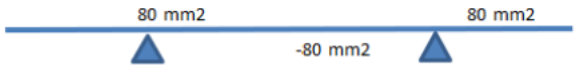
Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 = 0,935 m L2 = 3,804 L1 = 0,935 m

Dikte	d =	0,15	m
Breedte	b =	0,7	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	2,63	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	1,40	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	4,83	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	2,11	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	49	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	6,63	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	154	mm2

Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 = 1 m L2 = 0 L1 = 1 m

Dikte	d =	0,15	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	3,75	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	6,90	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	3,45	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	80	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	-3,45	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	-80	mm2

Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 = 0 m L2 = 3,141 L1 = 0 m

Dikte	d =	0,15	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	3,75	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	6,90	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	0,00	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	0	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	8,51	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	198	mm2

Minimaal benodigde wapening:
Verticaal: r8-200;
Horizontaal: r6-200;
Onder sparing: in de randen 2x 1r12.

LP01

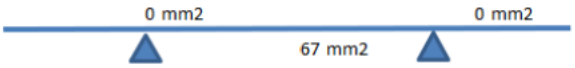
Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 =	0,5	m	L2 =	1,92	L1 = 0,5 m

Dikte	d =	0,2	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	5,00	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	8,40	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	1,05	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	17	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	2,82	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	45	mm2

Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 =	0	m	L2 =	2	L1 = 0 m

Dikte	d =	0,2	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	5,00	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	8,40	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	0,00	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	0	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	4,20	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	67	mm2

Minimaal benodigde wapening:
Kruisnet r8-150 bo + on.

LP02

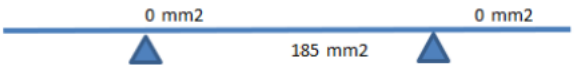
Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 =	1,4	m	L2 =	2,873	L1 = 1,4 m

Dikte	d =	0,2	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	5,00	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	8,40	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	8,23	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	131	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	0,43	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	7	mm2

Ontkisten en hijsen plaat/wand/balk



L1 =	0	m	L2 =	3,32	L1 = 0 m

Dikte	d =	0,2	m
Breedte	b =	1	m
Soort bekisting	Gelakte houten bekisting		
	Padhesie =	2,0	kN/m2
qp = d*b*25kN/m3	qp =	5,00	kN/m
qadhesie = b * Padhesie	qv =	2,00	kN/m
qEd = 1,2*(qp+qadhesie)	qEd =	8,40	kN/m
MEd uitkr = 1/2*qEd*L1^2	MEd uitrk =	0,00	kNm
Asben = MEd uitkr/ (0,9*(d-40)*435)	Asben =	0	mm2
MEd veld = 1/8*qEd*L2^2 - MEd uitkr	MEd veld =	11,57	kNm
Asben = MEd veld / (0,9*(d-40)*435)	Asben =	185	mm2

Minimaal benodigde wapening:
Kruisnet r8-150 bo + on.

3.2 Wanden algemeen d = 200mm

Als basiswapening is voor de wanden de navolgende wapening toegepast:

Verticaal: r8-200;
Horizontaal: r6-200;
Randwapening: 2x r12.
Stekken: r16 (max. ca. 1,5m).

q16 is maatgevend (rekenwaarde van 504,7 kN/m).

Afmetingen:
BxD = 1000x200 mm²
H = 3,71 m

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.501.

Voor alle wanden d = 200mm die géén stabiliteitsfunctie hebben, wordt bovenstaande wapening toegepast.

3.3 Wanden algemeen d = 150mm

Als basiswapening is voor de wanden de navolgende wapening toegepast:

Verticaal: r8-200;
Horizontaal: r6-200;
Randwapening: 2x r12.
Stekken: r16 (max. ca. 1,5m).

Wanden worden enkel belast door zichzelf, een betonnen dakrand en bovengelegen afdekplaat.

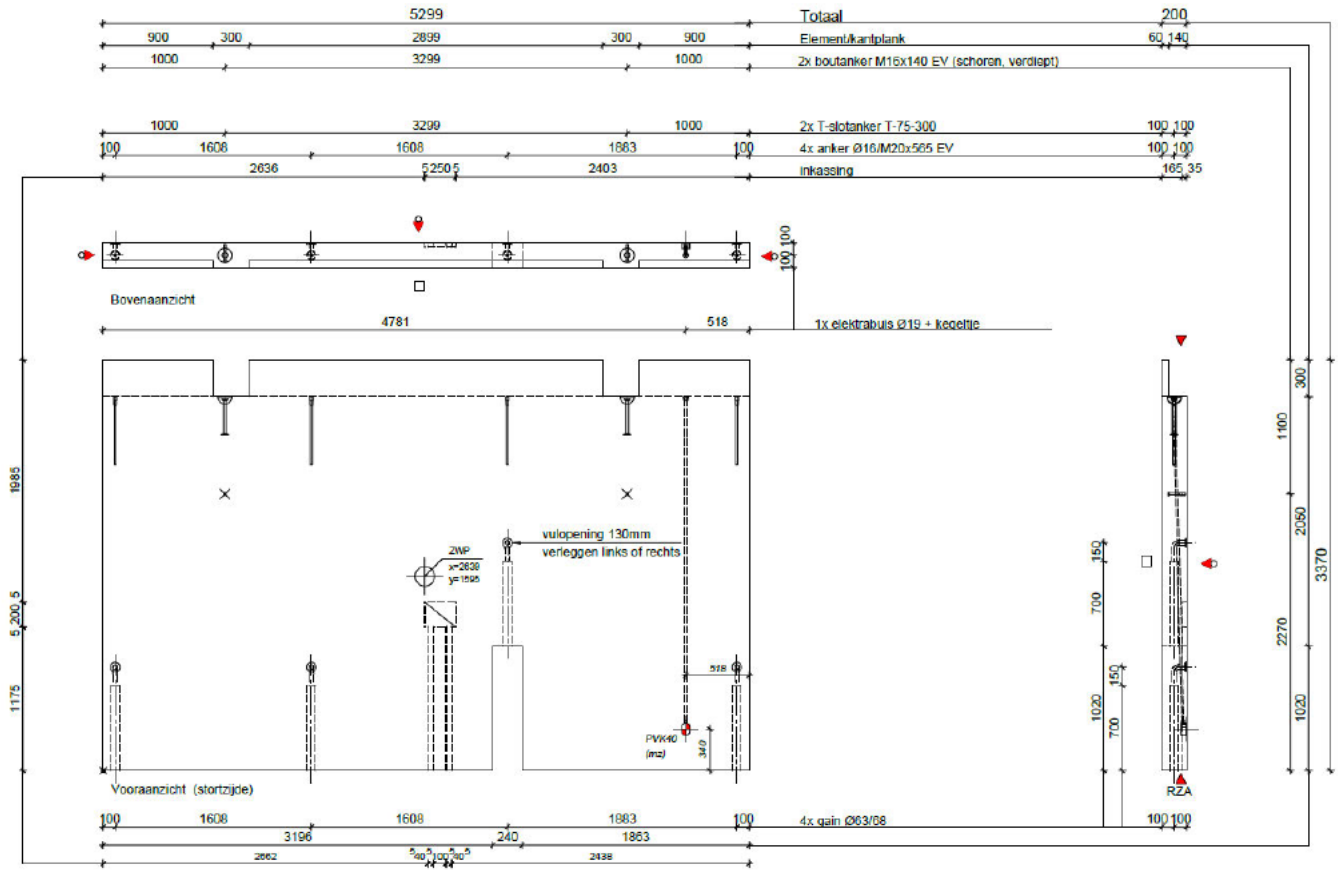
q_{pb} = 4,00 * 0,15 * 25 + 0,50 * 5,70 * (0,20 * 25 + 1,25) = 32,8 kN/m
q_{vb} = 0,50 * 5,70 * 2,80 = 8,00 kN/m (sneeuwophoping)

Afmetingen:
BxD = 1000x150 mm²
H = 3,141 m

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.502.

Voor deze wanden wordt bovenstaande wapening toegepast.

3.4 Wand WA05/21/33/35



Windbelasting losse belastingopgave hoofdconstructeur.

$M_{E;d}$ = 1,50 * 737 = 1106 kNm
$V_{E;d}$ = 1,50 * 100 = 150 kN

$F_{t;E;d} = F_{c;E;d}$ = 1106 / (0,90 * 5,30) = 232 kN.

F_{contra} = 264,2 kN (berekening hoofdconstructeur).

<u>Controle trekbelasting:</u>
$F_{t;E;d}$ = 232 – 264,2 = 32,2 kN (druk).

<u>Controle drukbelasting:</u>
BxD = 500x200 mm^2
H = 3,37m.

Verticale belasting:
B_{eff} = 0,50 m.
$q_{1;pb}$ = 0,50 * (235,9 – 7,50 – 19,8 – 26,0) = 91,3 kN
$q_{1;vb}$ = 0,50 * (15,8 – 3,90) = 5,95 kN

$F_{c;E;d}$ = 232 + 1,20 * 91,3 + 1,50 * 5,95 = 350,5 kN.

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.503.

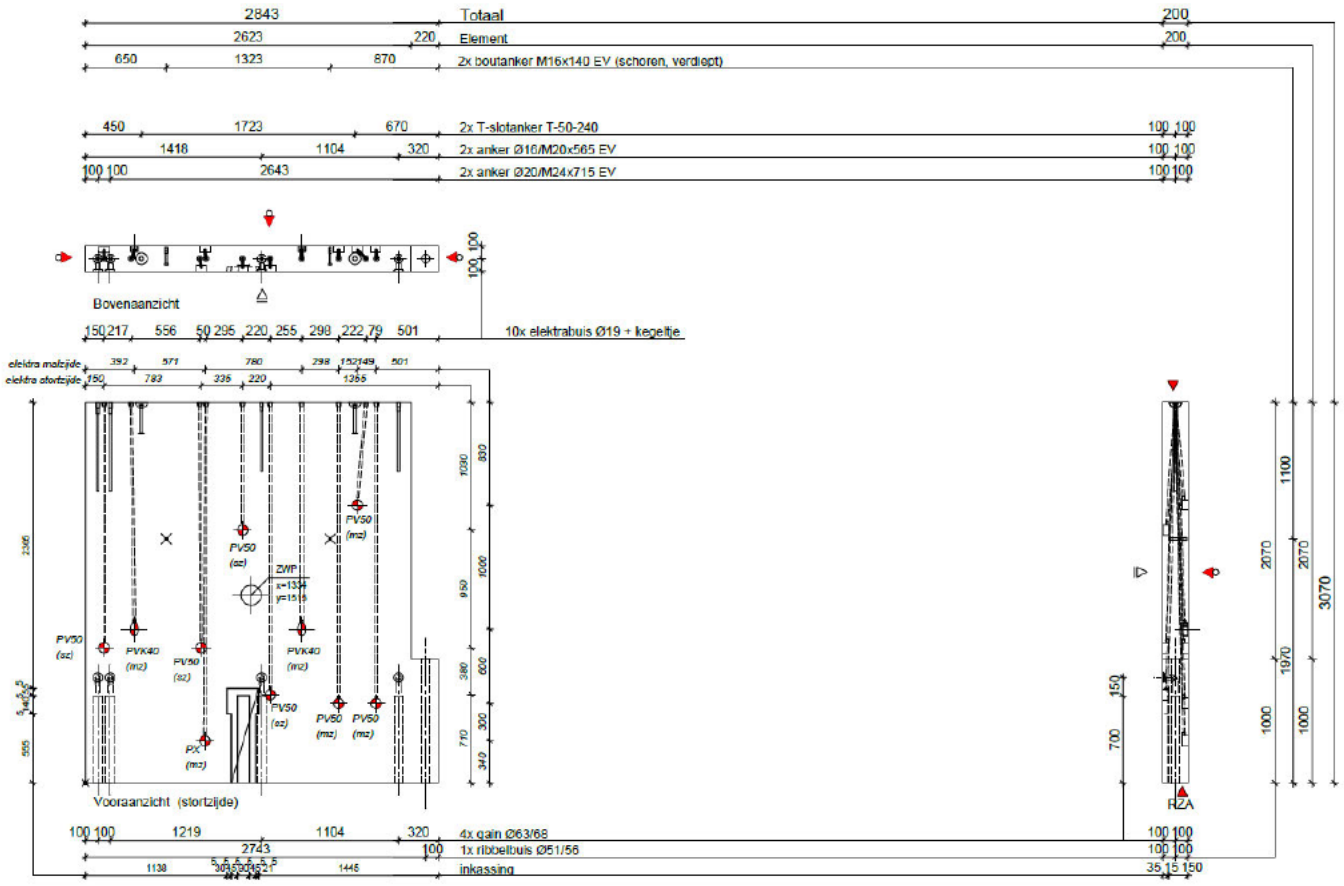
Afschuiving stekken:
$V_{E;d}$ = 150 kN
$A_{s;ben}$ = 150 / 0,251 = 600 mm² → min. 3x r16 plaatsen t.b.v. afschuiving.

Afschuiving langswapening boven- en onderin:
$V_{E;d}$ = 150 kN
$A_{s;ben}$ = 150 / 0,435 = 345 mm² → min. 2x r16 plaatsen t.b.v. afschuiving.

Toegepaste wapening:

Verticaal:	r8-200;
Horizontaal:	r6-200;
Randwapening:	2x r16 rondom.
Stekken:	r16 (max. ca. 1,5m) (minimaal 3 tbv opname afschuiving).

3.5 Wand WA06/07/22/23/42



Windbelasting conform hoofdberekening hoofdconstructeur.

$M_{E;d}$ = 1,50 * 0,50 * 1362 = 1022 kNm
$V_{E;d}$ = 1,50 * 201 * 0,50 = 151 kN

$F_{t;E;d} = F_{c;E;d}$ = 1022 / (0,90 * 2,50) = 455 kN.

F_{contra} = 291,2 kN (berekening hoofdconstructeur).

<u>Controle trekbelasting (bij WA06):</u>
$F_{t;E;d}$ = 455 – 291,2 = 164 kN (trek)
$A_{s;ben;stek}$ = 164 / 0,435 = 377 mm² → pas toe: 2x r20 per zijde.
$A_{s;ben;vert}$ = 377 mm² → 2x r16.

<u>Controle drukbelasting:</u>
BxD = 500x200 mm²
H = 3,37m.

Verticale belasting:
B_{eff} = 0,50 m.
$q_{16;pb}$ = 0,50 * (342,6 – 7,50 – 33,3) = 150,9 kN
$q_{16;vb}$ = 0,50 * (28,2 – 6,50) = 11,4 kN

$F_{c;E;d}$ = 455 + 1,20 * 150,9 + 1,50 * 11,4 = 653,2 kN.

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.504.

Afschuiving stekken:
$V_{E;d}$ = 151 kN
$A_{s;ben}$ = 151 / 0,251 = 602 mm² → min. 3x r16 plaatsen t.b.v. afschuiving.

Afschuiving langswapening boven- en onderin:
$V_{E;d}$ = 151 kN
$A_{s;ben}$ = 138 / 0,435 = 347 mm² → min. 2x r16 plaatsen t.b.v. afschuiving.

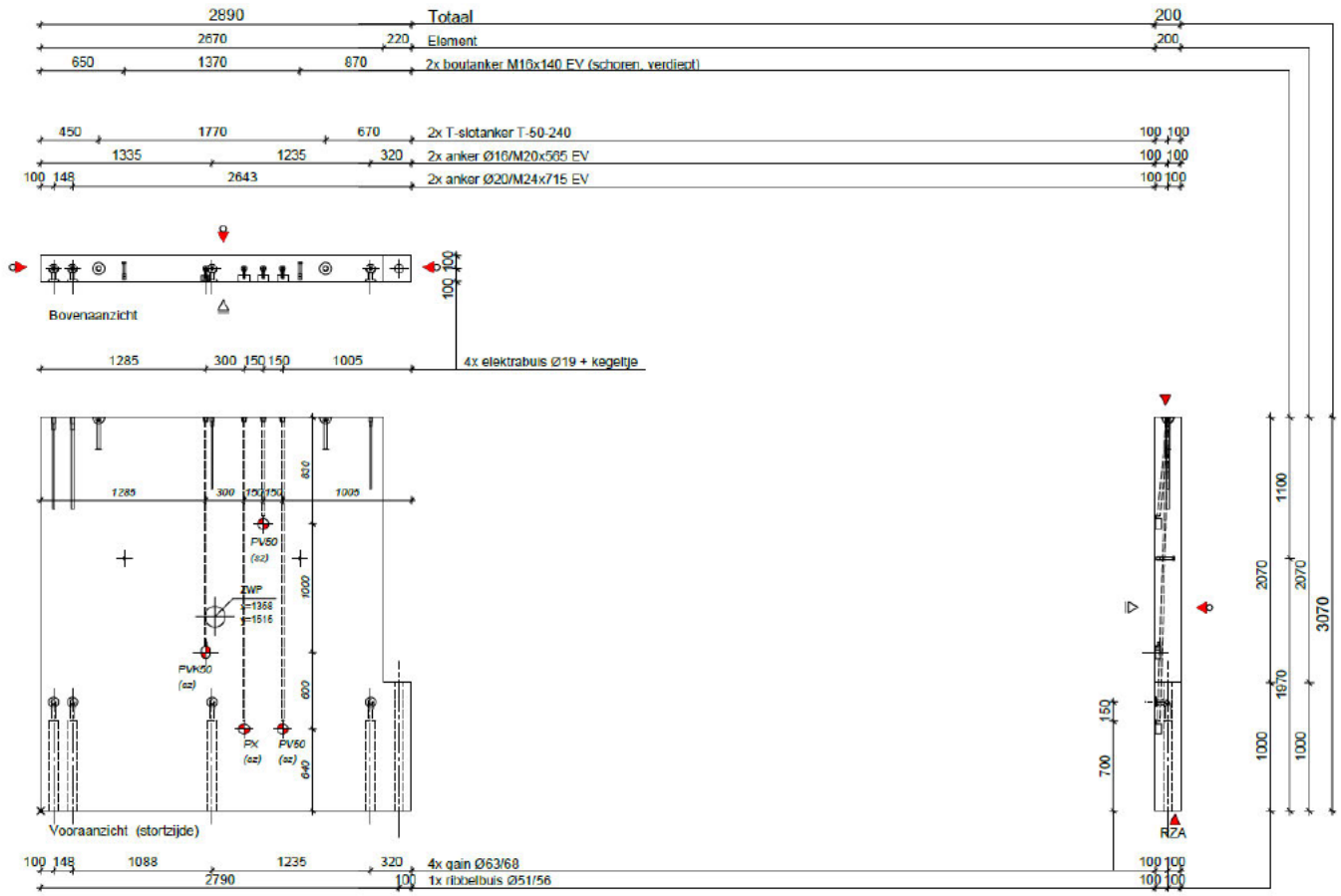
Controle tandverbinding:
$F_{E;d}$ = 164 kN (conservatief)

Voor in- en uitvoer, zie bijlage 5040.511.

Toegepaste wapening:

Verticaal:	r8-200;
Horizontaal:	r6-200;
Randwapening:	2x r16 rondom.
Tandverbinding:	2x r16;
Stekken:	2x r20 per kop + min. 3x r16 tbv opname afschuiving.

3.6 Wand WA11/25



Windbelasting conform hoofdberekening hoofdconstructeur.

$M_{E;d}$ = 1,50 * 1103 = 1655 kNm
$V_{E;d}$ = 1,50 * 154 = 231 kN

$F_{t;E;d} = F_{c;E;d}$ = 1655 / (0,90 * 2,50) = 736 kN.

F_{contra} = 474,4 kN (berekening hoofdconstructeur).

<u>Controle trekbelasting (bij WA06):</u>
$F_{t;E;d}$ = 736 – 474,4 = 261,6 kN (trek)
$A_{s;ben;stek}$ = 261,6 / 0,435 = 602 mm² → pas toe: 2x r20 per zijde.
$A_{s;ben;vert}$ = 602 mm² → 2x r16 + 2x 2x r8

<u>Controle drukbelasting:</u>
BxD = 500x200 mm²
H = 3,37m.

Verticale belasting:
B_{eff} = 0,50 m.
$q_{16;pb}$ = 0,50 * (342,6 – 7,50 – 33,3) = 150,9 kN
$q_{16;vb}$ = 0,50 * (28,2 – 6,50) = 11,4 kN

$F_{c;E;d}$ = 736 + 1,20 * 150,9 + 1,50 * 11,4 = 934,2 kN.

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.505.

Afschuiving stekken:
$V_{E;d}$ = 231 kN
$A_{s;ben}$ = 231 / 0,251 = 920 mm² → min. 3x r20 plaatsen t.b.v. afschuiving.

Afschuiving langswapening boven- en onderin:
$V_{E;d}$ = 231 kN
$A_{s;ben}$ = 231 / 0,435 = 532 mm² → min. 2x r16 + 2x r10 plaatsen t.b.v. afschuiving.

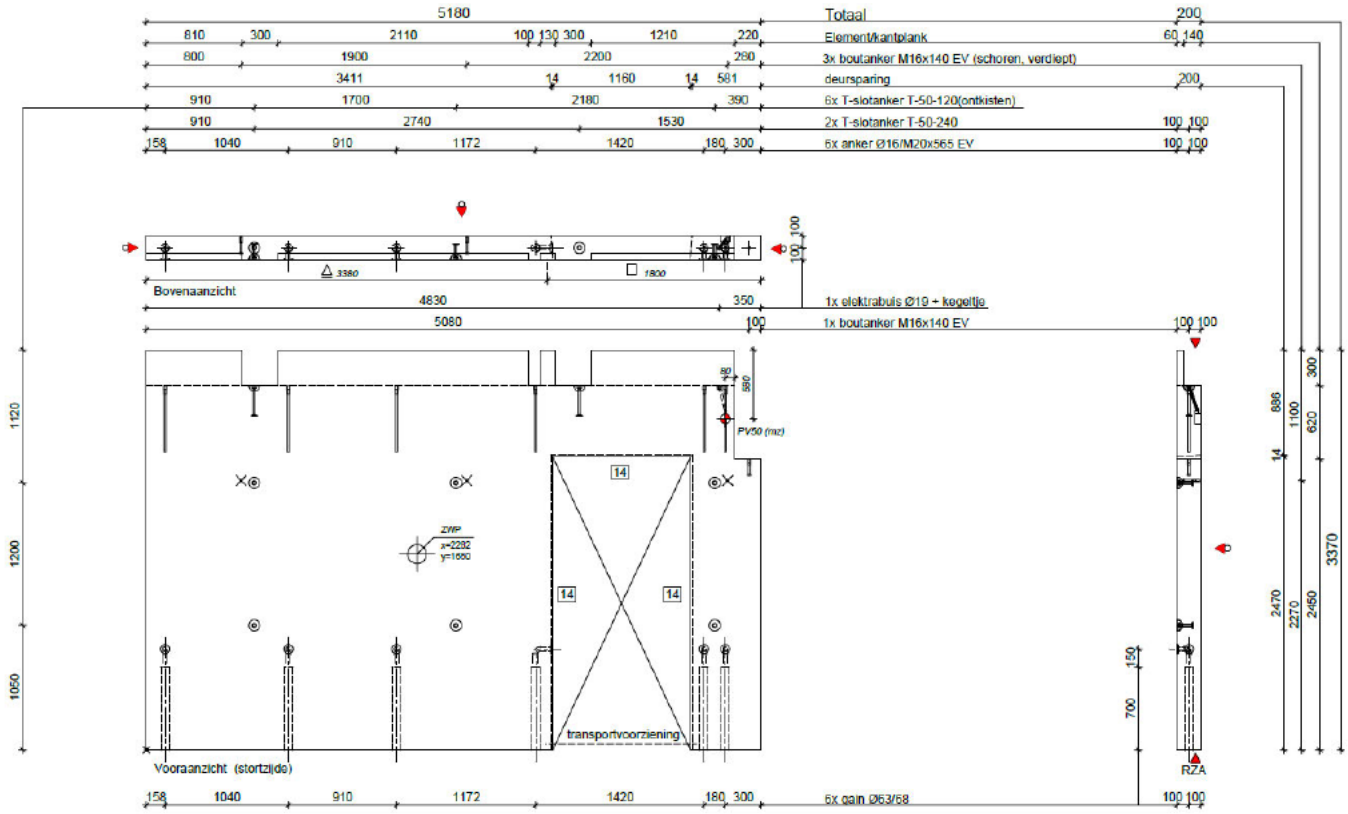
Controle tandverbinding:
$F_{E;d}$ = 262 kN (conservatief)

Voor in- en uitvoer, zie bijlage 5040.511.

Toegepaste wapening:

Verticaal:	r8-200;
Horizontaal:	r6-200;
Randwapening:	2x r16 rondom +2x r10 bovenin en 2x r10 onderin + 2x r12 verticaal aan beide koppen.
Tandverbinding:	2x r16;
Stekken:	2x r20 per kop + min. 3x r20 tbv opname afschuiving.

3.7 WA01



Basiswapening conform berekening paragraaf 3.2.

Latei:

q_{20} = 8,50 // 1,50 kN/m.
$q_{e;d}$ = 12,5 kN/m
$M_{E;d}$ = 1/8 * 12,5 * 1,50^2 = 3,50 kNm
$V_{E;d}$ = 1/2 * 12,5 * 1,50 = 9,40 kN

Berekening M_{Rd}, M_{rep} en V_{Rd} NEN-EN 1992-1-1(NB)

Invoer:

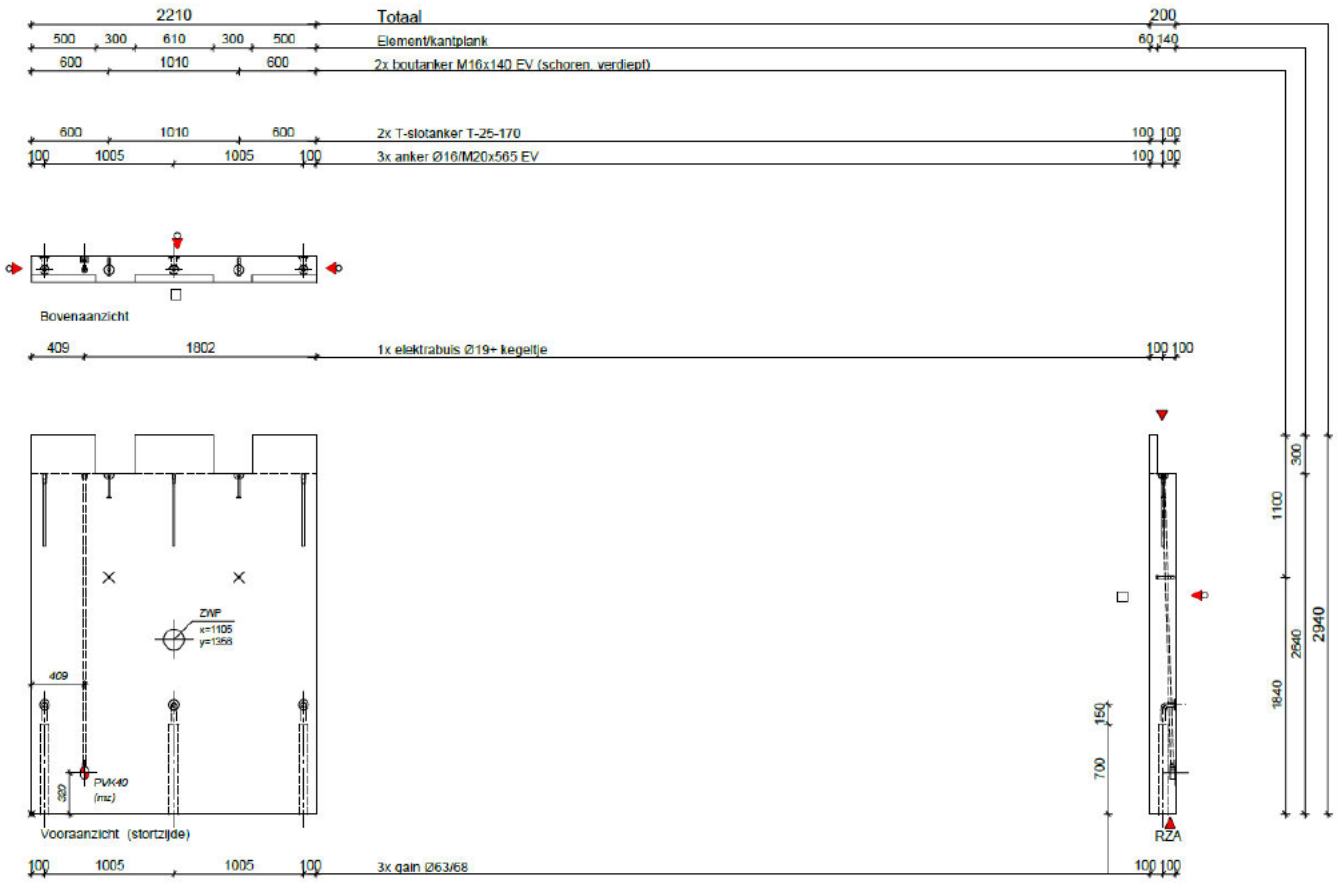
Soort constructie	Balk								
b =	200	mm		h =	620	mm			
Beton	C30/37	f_{ck} =	30	N/mm^2	f_{cd} =	20,0	N/mm^2		
		f_{ctm} =	2,9	N/mm^2	f_{ctd} =	1,3	N/mm^2		
Betonstaal	B500 B	f_{yk} =	500	N/mm^2	f_{yd} =	435	N/mm^2		
Duurzaamheid	C_{nom} =	20	mm						
	$C_{toegepast}$ =	20	mm						
Scheurwijdte	w_k =	0,1	mm						
	Diameter			Aantal					
Trekwapening	d_1	12	mm	n_1	2	s =	74	mm	
	d_2		mm	n_2					
Beugels	d_4	8	mm	h.o.h.	200	mm	2	snedig	
hoek betondrukdiagonaal θ	39	°				α = 90°			

Capaciteit gewapende betondoorsneden:

M_{Rd} =	56,4	kNm	d =	586	mm	x_u =	32,8	mm
			$d_{gereduceerd}$ =	0	mm	A_s =	226	mm^2
$M_{rep;freq;comb}$ =	16,9	kNm	σ_s =	134,1	N/mm^2	$S_{r;max}$ =	249	mm volgens (7.11)
V_{Rd} =	154,7	kN	A_{sw} / s =	503	mm^2/m			
$V_{Rd;c}$ =	44,8	kN (zonder beugelwapening)						

Verticaal:	r8-200;
Horizontaal:	r6-200;
Randwapening:	2x r12;
Boven latei:	2x r12;
Stekken:	r16 (max. ca. 1,5m).

3.8 WA29/31/39/41



Wand wordt beschouwd als wandligger. Conservatief alle belasting op onderste wand tellen. Belasting is herleidt uit puntlasten uit gewichtsberekening van HC.

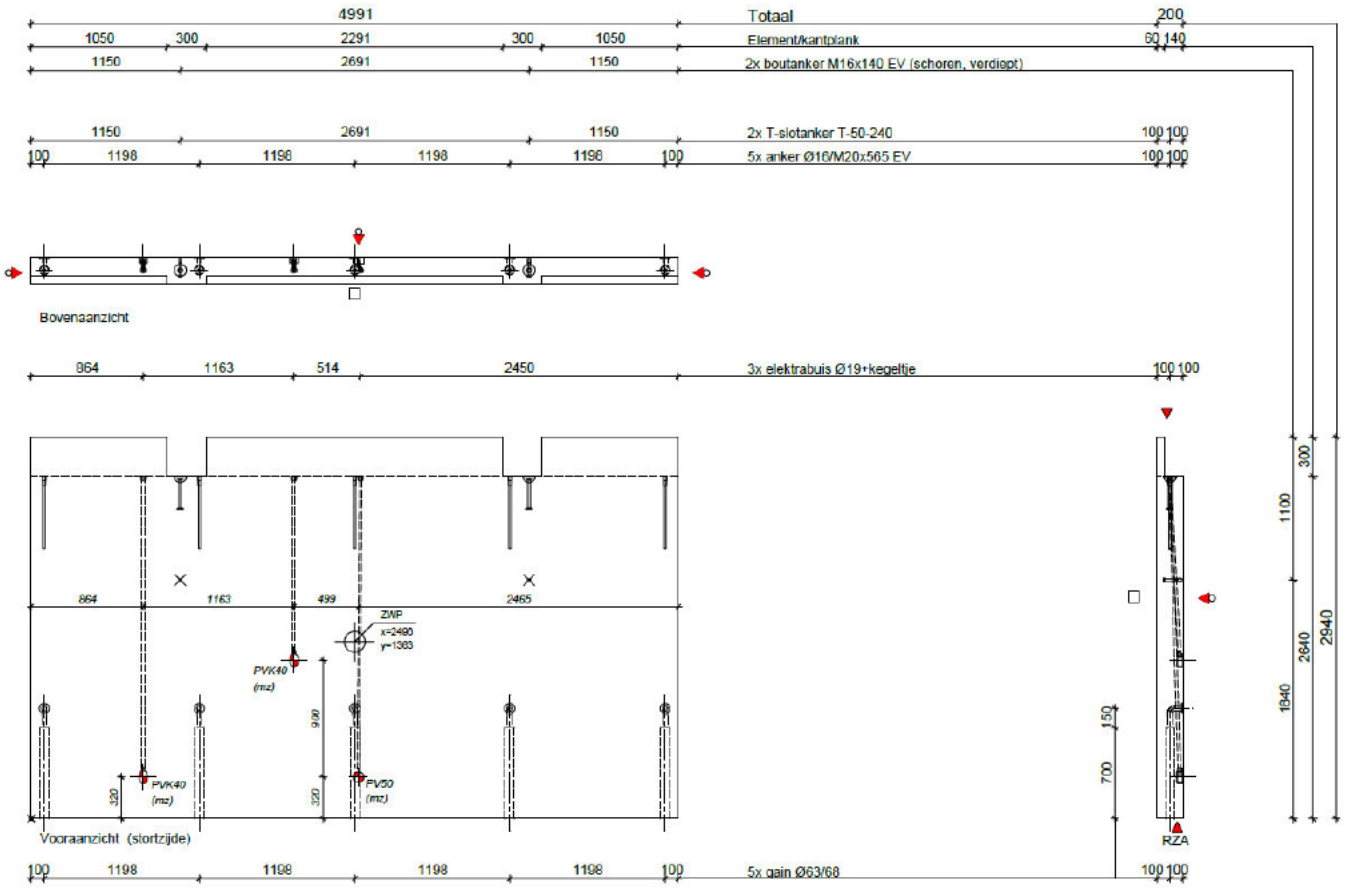
<u>Afmetingen:</u>
BxH = 200x2640 mm²
L = 2,21 m

<u>Belasting:</u>
$q_{pb;F16}$ = 189,5 / (0,50 * 2,21) = 171,5 kN/m
$q_{vb;F16}$ = 19,1 / (0,50 * 2,21) = 17,3 kN/m

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.509.

Toegepaste wapening:
Boven: 2x r12
Koppen: 2x r12
Onder: 2x r16
Verticaal: r8-200
Horizontaal: r6-200
Stekken: r16.

3.9 WA30/40



Wand wordt beschouwd als wandligger. Conservatief alle belasting op onderste wand tellen. Belasting is herleidt uit puntlasten uit gewichtsberekening van HC.

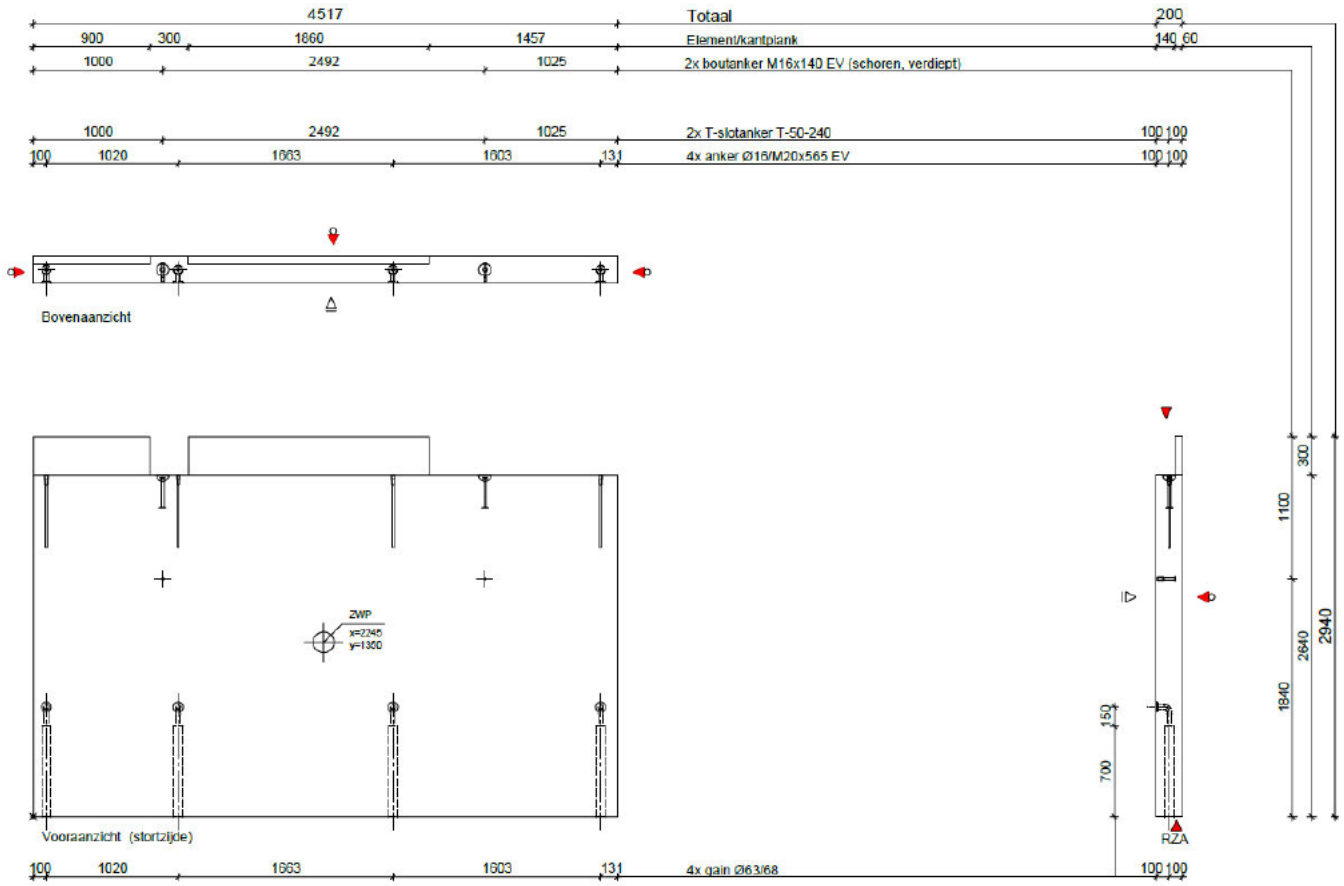
<u>Afmetingen:</u>
BxH = 200x2640 mm²
L = 1,298 – 2,396 – 1,298 m

<u>Belasting:</u>
$q_{pb;F18}$ = 364,0 / (0,50 * 4,991) = 145,9 kN/m
$q_{vb;F18}$ = 40,4 / (0,50 * 4,991) = 16,2 kN/m

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.510.

Toegepaste wapening:
Boven: 2x r20
Koppen: 2x r16
Onder: 2x r16
Verticaal: r8-200
Horizontaal: r6-200
Stekken: r16.

3.10 WA24/43



Wand wordt beschouwd als wandligger met uitkraging. Conservatief alle belasting op onderste wand tellen. Belasting is herleidt uit puntlasten uit gewichtsberekening van HC.

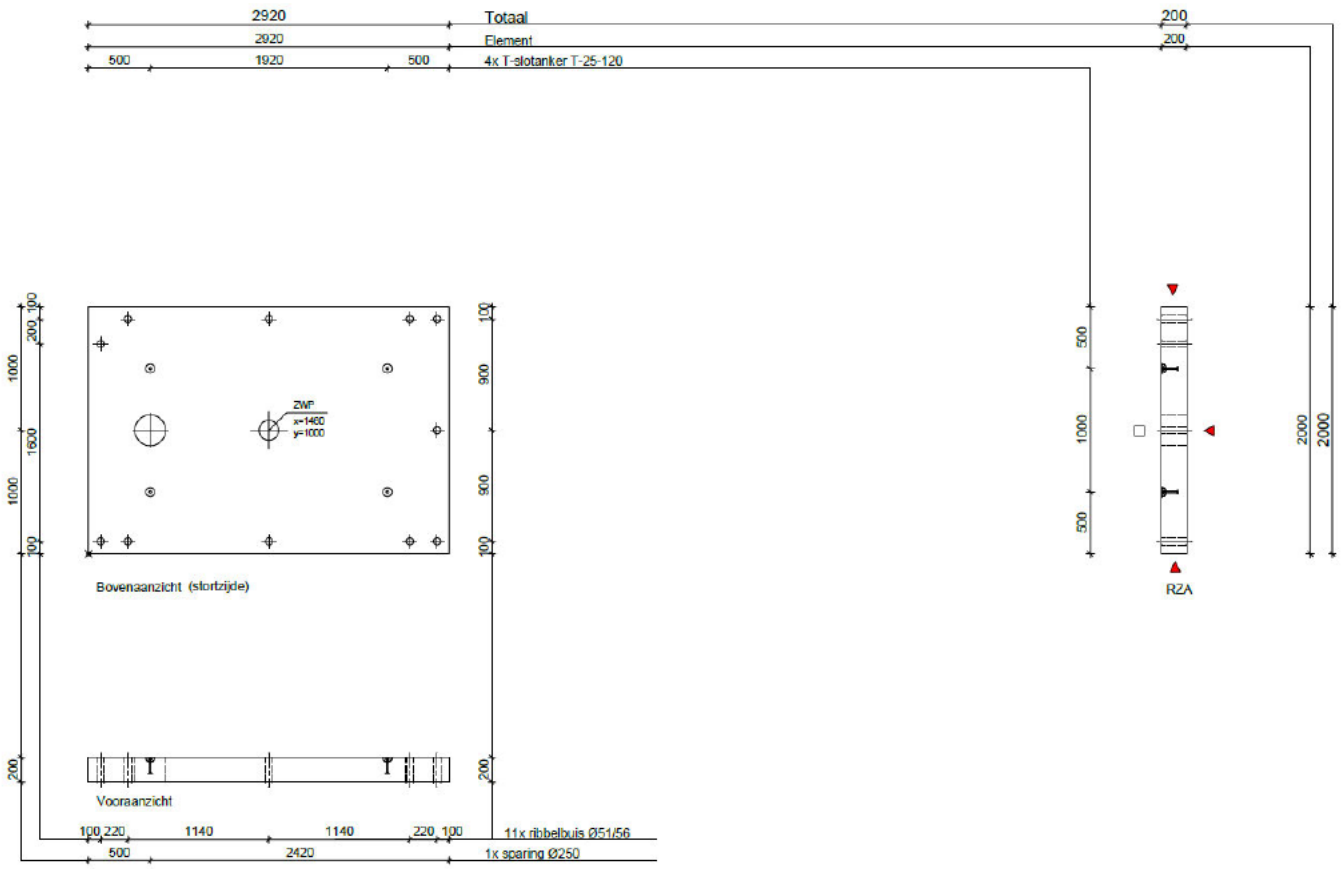
<u>Afmetingen:</u>
BxH = 200x2640 mm²
L = 1,12 – 1,663 – 1,603 – 0,131 m

<u>Belasting:</u>
$q_{pb;F11}$ = 248,1 / (0,10 + 1,02 + 0,50 * 1,663) = 127,2 kN/m
$q_{vb;F11}$ = 31,9 / (0,10 + 1,02 + 0,50 * 1,663) = 16,4 kN/m

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.508.

Toegepaste wapening:
Boven: 2x r16
Koppen: 2x r16
Onder: 2x r16
Verticaal: r8-200
Horizontaal: r6-200
Stekken: r16.

3.11 LP01



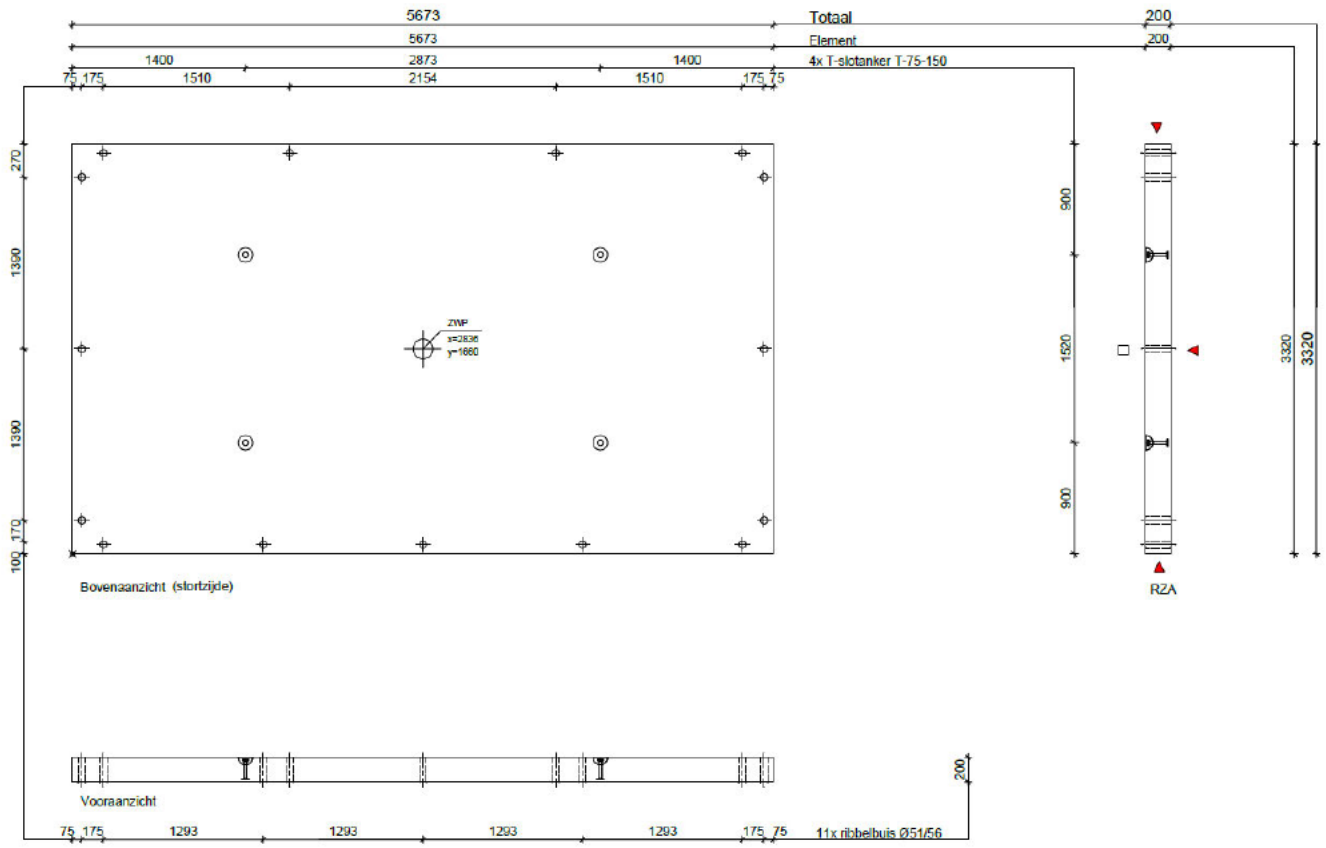
Strook 1:
<u>Afmetingen:</u>
BxH = 1000x200 mm²
L = 2,92 m

<u>Belasting:</u>
q_{pb} = 1,00 * (0,20 * 25 + 1,25) = 6,25 kN/m
q_{vb} = 1,00 * 1,00 = 1,00 kN/m

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.506.

Toegepaste wapening:
Boven: #r8-150
Onder: #r8-150.

3.12 LP02



Strook 1:
<u>Afmetingen:</u>
BxH = 1000x200 mm²
L = 5,673 m

<u>Belasting:</u>
q_{pb} = 1,00 * (0,20 * 25 + 1,25) = 6,25 kN/m
q_{vb} = 1,00 * 2,80 = 2,80 kN/m (sneeuwophoping)

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5040.506.

Toegepaste wapening:
Boven: r8-150
Onder: r10-125
Verdeel: r8-150.

Bijlage

5040.501 Wanden d=200mm algemeen

Technosoft Kolomwapening release 6.70a 15 jul 2021

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 15/07/2021
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1992-1-2:2005	C1:2008(en)	NB:2011(nl)

Geometrie

Type constructie		:	Wand
Wandbreedte	[mm]	:	1000
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	200
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3700
Bij BRAND			
Wandbreedte	[mm]	:	1000
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	170
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3700
Belastingschema		:	Geschoord
Kniklengtefactor X		:	1.00
Krommingsverdeling factor c X		:	10.00



Belasting

			BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval		:				
Normaalkracht N Ek	[kN]	:	505.00	0.00	0.00	505.00
MEk,X boven	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren						
BC1 Fundamenteel	Fundamenteel	:	1.00	0.00	0.00	Maatgevend X
BC2 Brand	Brand	:	1.00	0.00	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten		:	90			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit	:	C50/60	Prefab	:	Ja
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Staalsoort	:	B500A	Symm.wapening:		2-zijdig
f_{yk} [N/mm²]	:	500	ε_{uk} [‰]	:	2.5
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Basiswapening [mm]	:	ø8.0 hoh 200	Bijlegw.[mm]	:	ø 8.0, 8.0
Hoofdwapening in laag	:	1	Verdeelw.[mm]:		ø 8.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			

Betondekking

Milieu	:		XC1	
Gestort tegen bestaand beton	:		Nee	
Element met plaatgeometrie	:		Nee	
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:		Nee	
Oneffen beton oppervlak	:		Nee	
Ondergrond	:		Glad / N.v.t.	
Constructieklasse	:		S3	
Grootste korrel	:		31.5	
Hoofdwapening	:		1ste laag	
Nominale dekking	:		15	
Toegepaste dekking	:		20	
Gelijkwaardige diameter	:		8	
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15
Beugel / Verdeelwapening	:		2de laag	
Nominale dekking	:		15	
Toegepaste dekking	:		28	
Gelijkwaardige diameter	:		8	
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15

Voeg

Betonkwaliteit voeg	:	C50/60	Type voeg	:	Type a
Voegdikte v_o [mm]	:	30	Incl BC brand:		Nee
Soort voeg	:	Ondersabelen			
Oplegging					
Betonkwaliteit vloer/balk/poer	:	C50/60			
Stekwapening					
Staalkwaliteit	:	B500A			
Diameter [mm]	:	16	Aantal staven:		1
Randafstand [mm]	:	100			

Belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Berekende gegevens — X-as — BC1

Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	27.97	
Min. wap. art. 9.6.2(1)	[mm2/m] :	0.0	
Min.wap. art. 9.6.2(1)&(3)	[mm2/m]:	98.2	=2x(ø5.0 hoh 400)
Min. wap. trekzone 7.3.2	[mm2/m] :	117.9	
Tot. ber. wap. 1e/2e orde	[mm2/m] :	0.0	
Maatgevende wapening	[mm2/m] :	235.9	

Berekening voeg X-as — BC1

N'_d	[kN]:	505.00	M_d	[kNm]:	10.10
Oplegdruk:					
f_{cd}	[N/mm2]:	33.33	f_{cod}	[N/mm2]:	33.33
σ_{cd}	[N/mm2]:	9.45	< f_{cod}; oplegdruk voldoet.		
Hoogte betondrukzone x_u	[mm]:	53.4			
Mortelvoeg:					
k_1	:	0.700	k_2	:	0.637
k_3	:	0.540	k_4	:	1.069
k_5	:	0.500	f_{vd}	[N/mm2]:	14.87
M_u (N'_d = 505 kN)	[kNm]:	47.01	> M_d	Voeg voldoet.	

Belastingcombinatie 2: Brand (Brand)

Berekende gegevens — X-as — BC2

Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	34.01	
Min. wap. art. 9.6.2(1)	[mm2/m] :	0.0	
Min.wap. art. 9.6.2(1)&(3)	[mm2/m]:	98.2	=2x(ø5.0 hoh 400)
Tot. ber. wap. 1e/2e orde	[mm2/m] :	0.0	
Maatgevende wapening	[mm2/m] :	98.2	

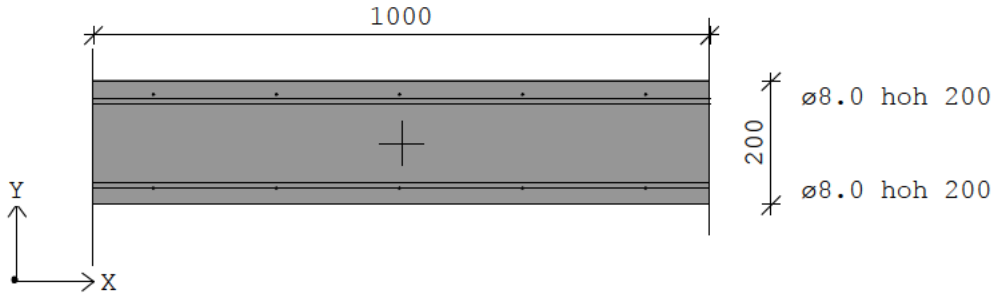
Maatgevende belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Maatgevende belastingcombinatie voeg X-as: BC1

Gevonden wapening

	basiswapening	extra staven
Bijlegcombinatie 1 503 [mm2/m] :	2x(ø8.0 hoh 200	)

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

[10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 1,2).
[101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
[113] Twee-zijdige wapening (bel.comb. 1,2)

5040.502 Wanden d=150mm algemeen

Technosoft Kolomwapening release 6.70a 15 jul 2021

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 15/07/2021
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1992-1-2:2005	C1:2008(en)	NB:2011(nl)

Geometrie

Type constructie		:	Wand
Wandbreedte	[mm]	:	1000
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	150
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3141
Bij BRAND			
Wandbreedte	[mm]	:	1000
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	120
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3141
Belastingschema		:	Geschoord
Kniklengtefactor X		:	1.00
Krommingsverdeling factor c X		:	10.00



Belasting

			BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval		:	Permanent	Veranderlijk		
Normaalkracht N Ek	[kN]	:	33.00	8.00	0.00	49.35
MEk,X boven	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren						
BC1 Fundamenteel 1	Fundamenteel	:	1.20	1.50	0.00	
BC2 Fundamenteel 2	Fundamenteel	:	1.35	0.60	0.00	Maatgevend X
BC3 Brand	Brand	:	1.00	0.00	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten		:	90			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit	:	C50/60	Prefab	:	Ja
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Staalsoort	:	B500A	Symm.wapening:		2-zijdig
f_{yk} [N/mm²]	:	500	ε_{uk} [‰]	:	2.5
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Basiswapening [mm]	:	ø8.0 hoh 200	Bijlegw.[mm]	:	ø 8.0, 8.0
Hoofdwapening in laag	:	1	Verdeelw.[mm]:		ø 8.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			

Betondekking

Milieu	:	XD3 (XF4)		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Ja		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Ja		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S1		
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

Voeg

Betonkwaliteit voeg	:	C50/60	Type voeg	:	Type a
Voegdikte v_o [mm]	:	30	Incl BC brand:		Nee
Soort voeg	:	Ondersabelen			
Oplegging					
Betonkwaliteit vloer/balk/poer	:	C50/60			
Stekwapening					
Staalkwaliteit	:	B500A			
Diameter [mm]	:	16	Aantal staven:		1
Randafstand [mm]	:	75			

Belastingcombinatie 1: Fundamenteel 1 (Fundamenteel)

Berekende gegevens	X-as	BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	1.03	
Min. wap. art. 9.6.2(1) [mm2/m] :	0.0	
Min.wap. art. 9.6.2(1)&(3) [mm2/m]:	98.2	=2x(ø5.0 hoh 400)
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2/m] :	212.6	
Tot. ber. wap. 1e/2e orde [mm2/m] :	0.0	
Maatgevende wapening [mm2/m] :	425.2	

Berekening voeg X-as

BC1

N'_d	[kN]:	51.60	M_d	[kNm]:	1.03
Oplegdruk:					
f_{cd}	[N/mm2]:	33.33	f_{cod}	[N/mm2]:	33.33
σ_{cd}	[N/mm2]:	3.48	< f_{cod}; oplegdruk voldoet.		
Hoogte betondrukzone x_u	[mm]:	14.8			
Mortelvoeg:					
k_1	:	0.700	k_2	:	0.549
k_3	:	0.540	k_4	:	0.297
k_5	:	0.500	f_{vd}	[N/mm2]:	12.82
M_u (N'_d = 52 kN)	[kNm]:	9.79	> M_d	Voeg voldoet.	

Belastingcombinatie 2: Fundamenteel 2 (Fundamenteel)

Berekende gegevens — X-as — BC2

Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	0.99	
Min. wap. art. 9.6.2(1)	[mm2/m] :	0.0	
Min.wap. art. 9.6.2(1)&(3)	[mm2/m]:	98.2	=2x(ø5.0 hoh 400)
Min. wap. trekzone 7.3.2	[mm2/m] :	213.9	
Tot. ber. wap. 1e/2e orde	[mm2/m] :	0.0	
Maatgevende wapening	[mm2/m] :	427.7	

Berekening voeg X-as — BC2

N'_d	[kN]:	49.35	M_d	[kNm]:	0.99
Oplegdruk:					
f_{cd}	[N/mm2]:	33.33	f_{cod}	[N/mm2]:	33.33
σ_{cd}	[N/mm2]:	3.38	< f_{cod}; oplegdruk voldoet.		
Hoogte betondrukzone x_u	[mm]:	14.6			
Mortelvoeg:					
k_1	:	0.700	k_2	:	0.549
k_3	:	0.540	k_4	:	0.292
k_5	:	0.500	f_{vd}	[N/mm2]:	12.81
M_u (N'_d = 49 kN)	[kNm]:	9.65	> M_d	Voeg voldoet.	

Belastingcombinatie 3: Brand (Brand)

Berekende gegevens — X-as — BC3

Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	0.66	
Min. wap. art. 9.6.2(1)	[mm2/m] :	0.0	
Min.wap. art. 9.6.2(1)&(3)	[mm2/m]:	98.2	=2x(ø5.0 hoh 400)
Tot. ber. wap. 1e/2e orde	[mm2/m] :	0.0	
Maatgevende wapening	[mm2/m] :	98.2	

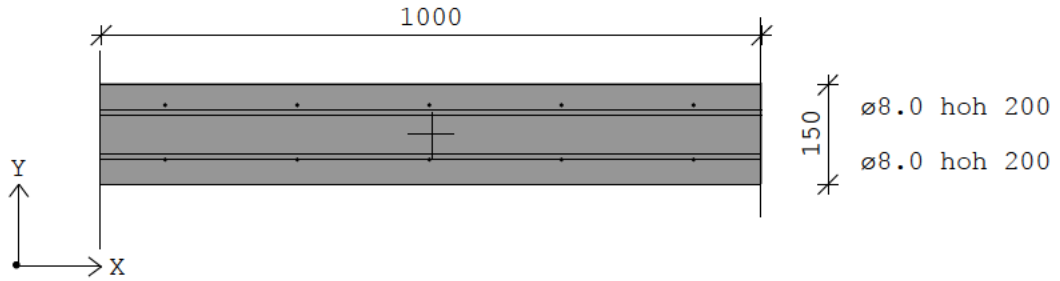
Maatgevende belastingcombinatie 2: Fundamenteel 2 (Fundamenteel)

Maatgevende belastingcombinatie voeg X-as: BC1

Gevonden wapening

		basiswapening	extra staven
Bijlegcombinatie 1	503 [mm2/m] :	2x(ø8.0 hoh 200	)

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

[10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 1,2,3).
[101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
[113] Twee-zijdige wapening (bel.comb. 2,1,3)

5040.503 WA05

Technosoft Kolomwapening release 6.70a 15 jul 2021

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 15/07/2021
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1992-1-2:2005	C1:2008(en)	NB:2011(nl)

Geometrie

Type constructie		:	Wand
Wandbreedte	[mm]	:	500
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	200
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3370
Bij BRAND			
Wandbreedte	[mm]	:	500
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	170
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3370
Belastingschema		:	Geschoord
Kniklengtefactor X		:	1.00
Krommingsverdeling factor c X		:	10.00



Belasting

			BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval		:	Permanent	Veranderlijk		
Normaalkracht N Ek	[kN]	:	91.30	161.00	0.00	351.06
MEk,X boven	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren						
BC1 Fundamenteel	Fundamenteel	:	1.20	1.50	0.00	Maatgevend X
BC2 Brand	Brand	:	1.00	0.30	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten		:	90			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit	:	C50/60	Prefab	:	Ja
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Staalsoort	:	B500A	Symm.wapening:		2-zijdig
f_{yk} [N/mm²]	:	500	ε_{uk} [‰]	:	2.5
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Basiswapening [mm]	:	ø8.0 hoh 200	Bijlegw.[mm]	:	ø 8.0, 8.0
Hoofdwapening in laag	:	1	Verdeelw.[mm]:		ø 8.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			

Betondekking

Milieu	:	XC1		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Nee		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S3		
Grootste korrel	:	31.5		
Hoofdwapening	:	1ste laag		
Nominale dekking	:	15		
Toegepaste dekking	:	20		
Gelijkwaardige diameter	:	8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag		
Nominale dekking	:	15		
Toegepaste dekking	:	28		
Gelijkwaardige diameter	:	8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15

Voeg

Betonkwaliteit voeg	:	C50/60	Type voeg	:	Type a
Voegdikte v_o [mm]	:	30	Incl BC brand:		Nee
Soort voeg	:	Ondersabelen			
Oplegging					
Betonkwaliteit vloer/balk/poer	:	C20/25			
Stekwapening					
Staalkwaliteit	:	B500A			
Diameter [mm]	:	16	Aantal staven:		1
Randafstand [mm]	:	100			

Belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Berekende gegevens

	X-as	BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	17.05	
Min. wapening art. 9.6.2(1) [mm2] :	0.0 (= 0.0 [mm2/m])	
Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3) [mm2] :	49.1 =2x(ø5.0 hoh 400)	(= 98.2 [mm2/m])
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2] :	37.2	(= 74.4 [mm2/m])
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2] :	0.0	(= 0.0 [mm2/m])
Maatgevende wapening [mm2] :	74.4	(= 148.7 [mm2/m])

Berekening voeg X-as BC1

N'_d	[kN]:	351.06	M_d	[kNm]:	7.02

Oplegdruk:

f_{cd}	[N/mm2]:	13.33	f_{cod}	[N/mm2]:	13.33
σ_{cd}	[N/mm2]:	7.00	< f_{cod}; oplegdruk voldoet.		

Hoogte betondrukzone x_u [mm]: 100.2

Mortelvoeg:

k_1	:	0.700	k_2	:	1.000
k_3	:	1.000	k_4	:	2.005
k_5	:	0.500	f_{vd}	[N/mm2]:	9.33
M_u (N'_d = 351 kN)	[kNm]:	21.40	> M_d	Voeg voldoet.	

Belastingcombinatie 2: Brand (Brand)

Berekende gegevens X-as BC2

Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	8.35		
Min. wapening art. 9.6.2(1)	[mm2] :	0.0	(= 0.0 [mm2/m])	
Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3)	[mm2] :	49.1	=2x(ø5.0 hoh 400)	(= 98.2 [mm2/m])
Totaal ber. wap. 1e/2e orde	[mm2] :	0.0		(= 0.0 [mm2/m])
Maatgevende wapening	[mm2] :	49.1		(= 98.2 [mm2/m])

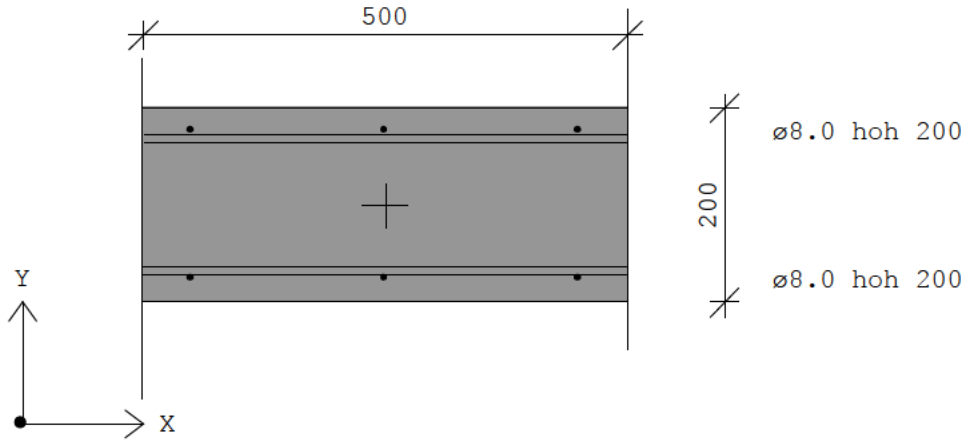
Maatgevende belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Maatgevende belastingcombinatie voeg X-as: BC1

Gevonden wapening

			basiswapening	extra staven
Bijlegcombinatie 1	251 [mm2]	:	2x(ø8.0 hoh 200	)

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

[10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 1,2).
[101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
[123] De lengte/dikteverhouding is kleiner dan 4.0, zie (art. 9.6.1(1)) (bel.comb. 1,2)
[113] Twee-zijdige wapening (bel.comb. 1,2)

5040.504 WA06

Technosoft Kolomwapening release 6.70a 15 jul 2021

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 15/07/2021
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1992-1-2:2005	C1:2008(en)	NB:2011(nl)

Geometrie

Type constructie		:	Wand
Wandbreedte	[mm]	:	500
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	200
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3370
Bij BRAND			
Wandbreedte	[mm]	:	500
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	170
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3370
Belastingschema		:	Geschoord
Kniklengtefactor X		:	1.00
Krommingsverdeling factor c X		:	10.00



Belasting

			BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval		:	Permanent	Veranderlijk		
Normaalkracht N Ek	[kN]	:	150.90	315.00	0.00	653.58
MEk,X boven	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren						
BC1 Fundamenteel	Fundamenteel	:	1.20	1.50	0.00	Maatgevend X
BC2 Brand	Brand	:	1.00	0.30	0.00	
Eis brandwerendheid in minuten		:	90			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit	:	C50/60	Prefab	:	Ja
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Staalsoort	:	B500A	Symm.wapening:		2-zijdig
f_{yk} [N/mm²]	:	500	ε_{uk} [‰]	:	2.5
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Basiswapening [mm]	:	ø8.0 hoh 200	Bijlegw.[mm]	:	ø 8.0, 8.0
Hoofdwapening in laag	:	1	Verdeelw.[mm]:		ø 8.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			

Betondekking

Milieu	:	XC1		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Nee		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S3		
Grootste korrel	:	31.5		
Hoofdwapening	:	1ste laag		
Nominale dekking	:	15		
Toegepaste dekking	:	20		
Gelijkwaardige diameter	:	8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag		
Nominale dekking	:	15		
Toegepaste dekking	:	28		
Gelijkwaardige diameter	:	8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15

Voeg

Betonkwaliteit voeg	:	C50/60	Type voeg	:	Type a
Voegdikte v_o [mm]	:	30	Incl BC brand:		Nee
Soort voeg	:	Ondersabelen			
Oplegging					
Betonkwaliteit vloer/balk/poer	:	C20/25			
Stekwapening					
Staalkwaliteit	:	B500A			
Diameter [mm]	:	16	Aantal staven:		1
Randafstand [mm]	:	100			

Belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Berekende gegevens

	X-as		BC1
Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] :	31.74		
Min. wapening art. 9.6.2(1) [mm2] :	0.0	(= 0.0 [mm2/m])	
Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3) [mm2] :	49.1	=2x(ø5.0 hoh 400)	(= 98.2 [mm2/m])
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2] :	0.0		(= 0.0 [mm2/m])
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2] :	0.0		(= 0.0 [mm2/m])
Maatgevende wapening [mm2] :	49.1		(= 98.2 [mm2/m])

Berekening voeg X-as BC1

N'_d	[kN]:	653.58	M_d	[kNm]:	13.07

Oplegdruk:

f_{cd}	[N/mm2]:	13.33	f_{cod}	[N/mm2]:	13.33
σ_{cd}	[N/mm2]:	7.68	< f_{cod}; oplegdruk voldoet.		

Hoogte betondrukzone x_u [mm]: 170.2

Mortelvoeg:

k_1	:	0.700	k_2	:	1.000
k_3	:	1.000	k_4	:	3.405
k_5	:	0.500	f_{vd}	[N/mm2]:	9.33
M_u (N'_d = 654 kN)	[kNm]:	20.14	> M_d	Voeg voldoet.	

Belastingcombinatie 2: Brand (Brand)

Berekende gegevens X-as BC2

Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	14.69		
Min. wapening art. 9.6.2(1)	[mm2] :	0.0	(= 0.0 [mm2/m])	
Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3)	[mm2] :	49.1	=2x(ø5.0 hoh 400)	(= 98.2 [mm2/m])
Totaal ber. wap. 1e/2e orde	[mm2] :	0.0		(= 0.0 [mm2/m])
Maatgevende wapening	[mm2] :	49.1		(= 98.2 [mm2/m])

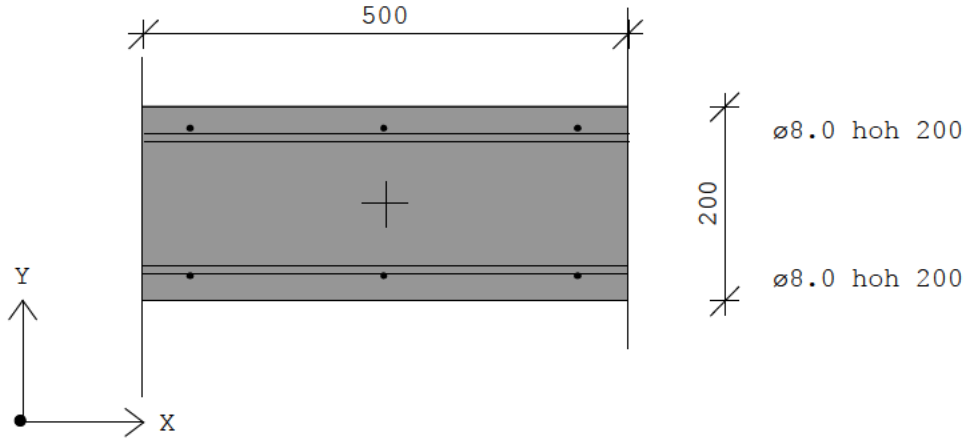
Maatgevende belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Maatgevende belastingcombinatie voeg X-as: BC1

Gevonden wapening

			basiswapening	extra staven
Bijlegcombinatie 1	251	[mm2] :	2x(ø8.0 hoh 200	)

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

[10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 1,2).
[101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
[123] De lengte/dikteverhouding is kleiner dan 4.0, zie (art. 9.6.1(1)) (bel.comb. 1,2)
[113] Twee-zijdige wapening (bel.comb. 1,2)

5040.505 WA11

Technosoft Kolomwapening release 6.70a 15 jul 2021

Project :
Onderdeel :
Dimensies : kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum : 15/07/2021
Referentieperiode: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1992-1-2:2005	C1:2008(en)	NB:2011(nl)

Geometrie

Type constructie		:	Wand
Wandbreedte	[mm]	:	500
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	200
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3370
Bij BRAND			
Wandbreedte	[mm]	:	500
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	:	170
Wandhoogte (L)	[mm]	:	3370
Belastingschema		:	Geschoord
Kniklengtefactor X		:	1.00
Krommingsverdeling factor c X		:	10.00



Belasting

			BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval		:	Permanent	Veranderlijk	Wind	
Normaalkracht N Ek	[kN]	:	150.90	11.40	491.00	934.68
MEk,X boven	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X onder	[kNm]	:	0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren						
BC1 Fundamenteel	Fundamenteel	:	1.20	1.50	1.50	Maatgevend X
BC2 Brand	Brand	:	1.00	0.30	0.20	
Eis brandwerendheid in minuten		:	90			

Beton en Wapening

Betonkwaliteit	:	C50/60	Prefab	:	Ja
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram			
Staalsoort	:	B500A	Symm.wapening:		2-zijdig
f_{yk} [N/mm²]	:	500	ε_{uk} [‰]	:	2.5
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Basiswapening [mm]	:	ø8.0 hoh 200	Bijlegw.[mm]	:	ø 8.0, 8.0
Hoofdwapening in laag	:	1	Verdeelw.[mm]:		ø 8.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			

Betondekking

Milieu	:	XC1		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Nee		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S3		
Grootste korrel	:	31.5		
Hoofdwapening	:	1ste laag		
Nominale dekking	:	15		
Toegepaste dekking	:	20		
Gelijkwaardige diameter	:	8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag		
Nominale dekking	:	15		
Toegepaste dekking	:	28		
Gelijkwaardige diameter	:	8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15

Voeg

Betonkwaliteit voeg	:	C50/60	Type voeg	:	Type a
Voegdikte v_o [mm]	:	30	Incl BC brand:		Nee
Soort voeg	:	Ondersabelen			
Oplegging					
Betonkwaliteit vloer/balk/poer	:	C30/37			
Stekwapening					
Staalkwaliteit	:	B500A			
Diameter [mm]	:	20	Aantal staven:		2
Randafstand [mm]	:	100			

Belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Berekende gegevens

X-as BC1

Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm]	:	45.40		
Min. wapening art. 9.6.2(1) [mm2]	:	0.0	(= 0.0 [mm2/m])	
Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3) [mm2]	:	49.1	=2x(ø5.0 hoh 400)	(= 98.2 [mm2/m])
Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm2]	:	0.0		(= 0.0 [mm2/m])
Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm2]	:	0.0		(= 0.0 [mm2/m])
Maatgevende wapening [mm2]	:	49.1		(= 98.2 [mm2/m])

Berekening voeg X-as BC1

N'_d	[kN]:	934.68	M_d	[kNm]:	18.69

Oplegdruk:

f_{cd}	[N/mm2]:	20.00	f_{cod}	[N/mm2]:	20.00
σ_{cd}	[N/mm2]:	12.42	< f_{cod}; oplegdruk voldoet.		

Hoogte betondrukzone x_u [mm]: 150.5

Mortelvoeg:

k_1	:	0.700	k_2	:	0.994
k_3	:	0.900	k_4	:	3.010
k_5	:	0.500	f_{vd}	[N/mm2]:	13.92
M_u (N'_d = 935 kN)	[kNm]:	32.55	> M_d	Voeg voldoet.	

Belastingcombinatie 2: Brand (Brand)

Berekende gegevens X-as BC2

Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	15.11		
Min. wapening art. 9.6.2(1)	[mm2] :	0.0	(= 0.0 [mm2/m])	
Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3)	[mm2] :	49.1	=2x(ø5.0 hoh 400)	(= 98.2 [mm2/m])
Totaal ber. wap. 1e/2e orde	[mm2] :	0.0		(= 0.0 [mm2/m])
Maatgevende wapening	[mm2] :	49.1		(= 98.2 [mm2/m])

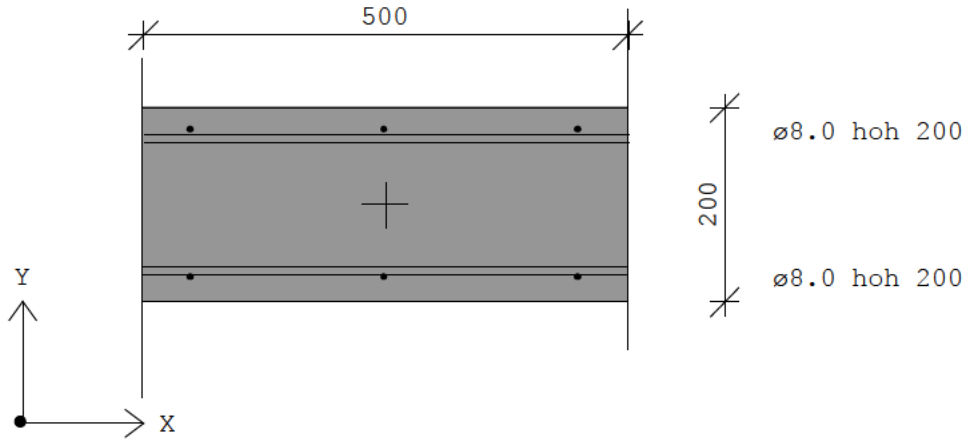
Maatgevende belastingcombinatie 1: Fundamenteel (Fundamenteel)

Maatgevende belastingcombinatie voeg X-as: BC1

Gevonden wapening

			basiswapening	extra staven
Bijlegcombinatie 1	251 [mm2]	:	2x(ø8.0 hoh 200	)

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Opmerkingen

[10] * = Minimum wapening X-ri (bel.comb. 1,2).
[101] De berekende wapening is de totale wapening in de doorsnede.
[123] De lengte/dikteverhouding is kleiner dan 4.0, zie (art. 9.6.1(1)) (bel.comb. 1,2)
[113] Twee-zijdige wapening (bel.comb. 1,2)

5040.506 LP01

Technosoft Liggers release 6.71b 15 jul 2021

Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/07/2021

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

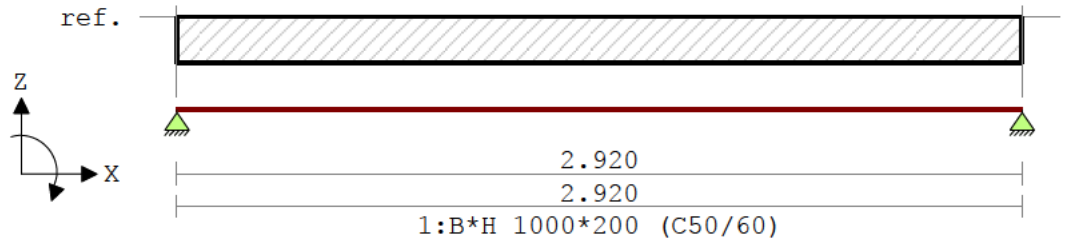
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

K82509

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.920	2.920

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C50/60	14253	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C50/60	N	1.62

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C50/60	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*200



BELASTINGGEVALLEN

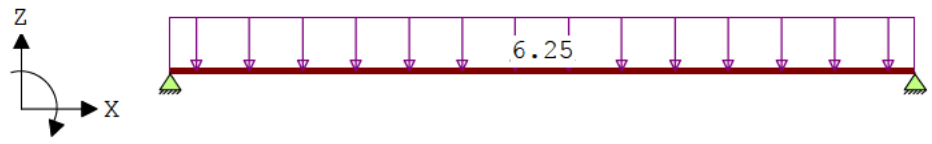
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk lijnlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk puntlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk lijnlast	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



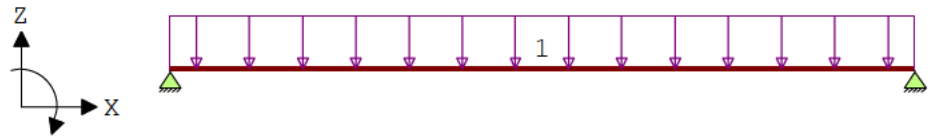
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-6.250	-6.250		0.000	2.920

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast



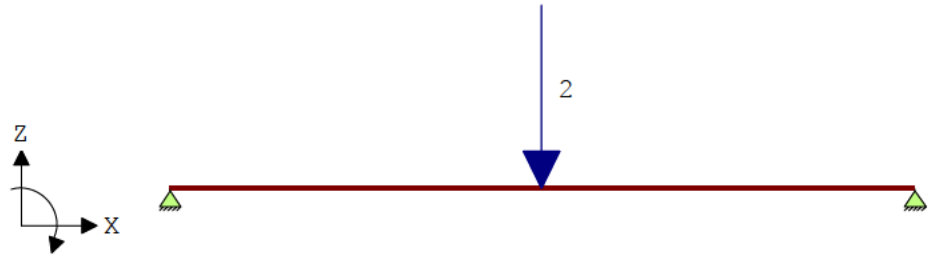
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-1.000	-1.000		0.000	2.920

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-2.000			1.460	

BELASTINGCOMBINATIES

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

BELASTINGCOMBINATIES

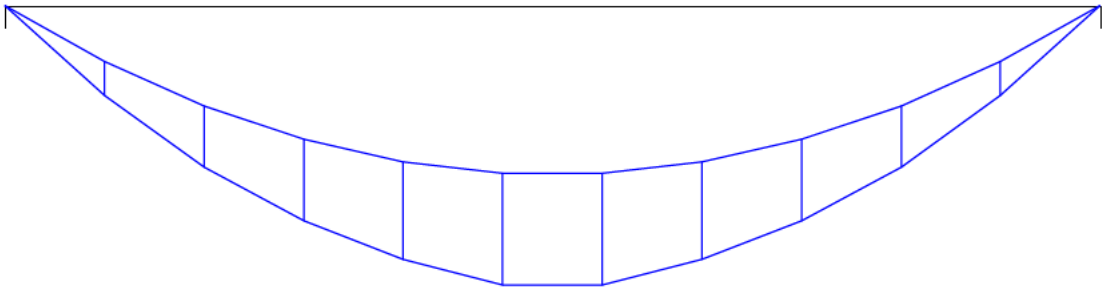
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
19	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

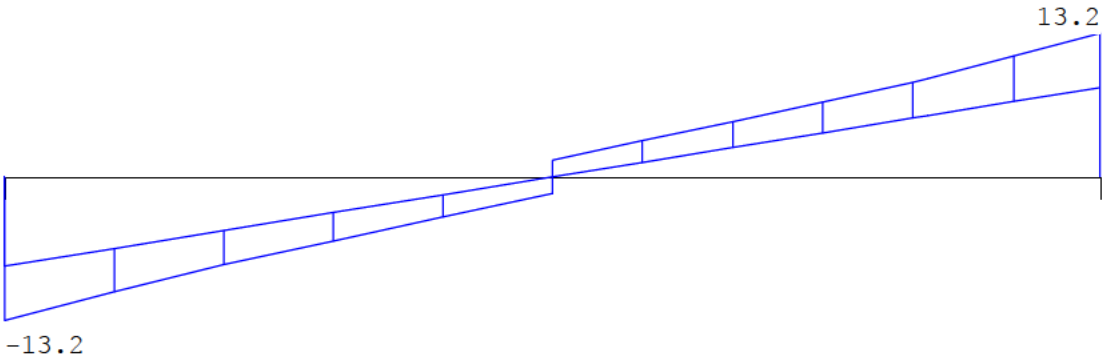
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90
8	Alle velden de factor:0.90
9	Alle velden de factor:0.90
10	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



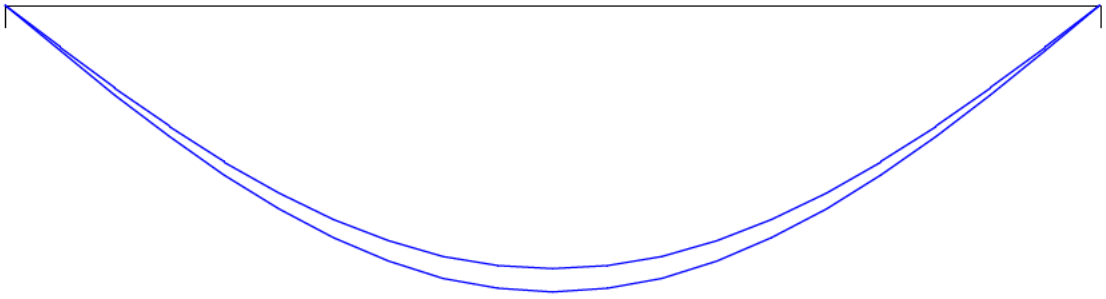
Fmin:8.2 8.2
Fmax:13.2 13.2

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	8.21	13.19	0.00	0.00
2	8.21	13.19	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Frequente combinatie



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

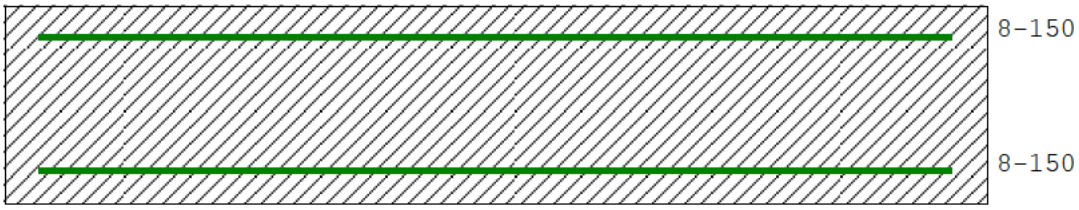
PROFIELGEGEVENS Vloer **[N] [mm]** t.b.v.profiel:1B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal : C50/60
Oppervlak : 2.000000e+05 Traagheid : 6.6667e+08
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 166.7
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C50/60 Kruipcoëf. : 1.620
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (5.70 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ε_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Beugelwapening boven steunpunten: Ja
Bundels toepassen : Nee
Geprefabriceerd element : Nee

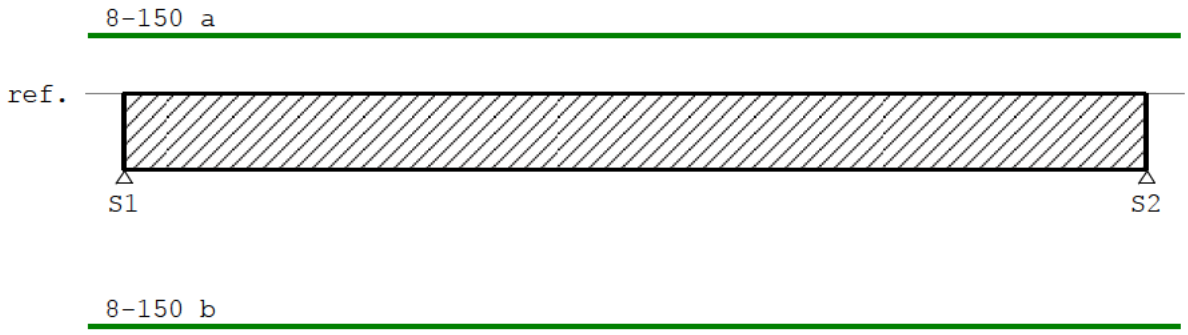
Betondekking		Boven			Onder		
Milieu	:	XC1			XC1		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Ja			Ja		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S2			S2		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	15			15		
Toegepaste dekking	:	20			20		
Gelijkwaardige diameter	:	8			8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0	8	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	10	5	15
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	15			15		
Toegepaste dekking	:	28			28		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6	10	0	6	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	10	5	15

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

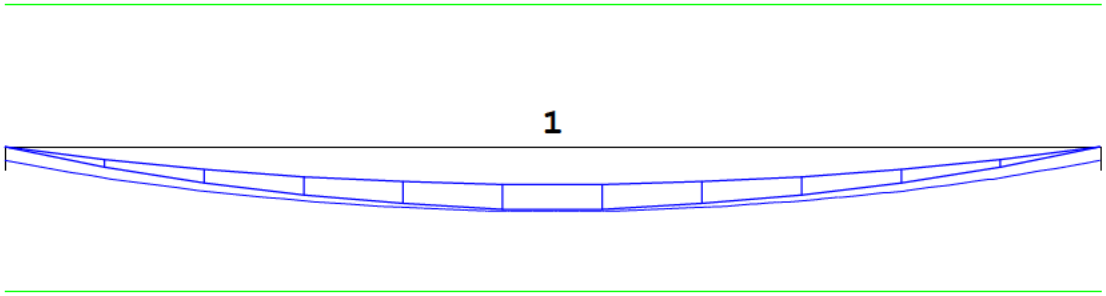
Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50		
Beugeldiameter	:	8		
Betonkwaliteit	:	C50/60		
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000	Hoogte t.b.v. dwarskr:	200
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen		
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:	MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+1460	-10.18	-22.79	109	Ond	326*	336	8-150	54

Opmerkingen
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+1460	Ond	-7.39	229	0.393	0.090	1.33	0.533	0.17	

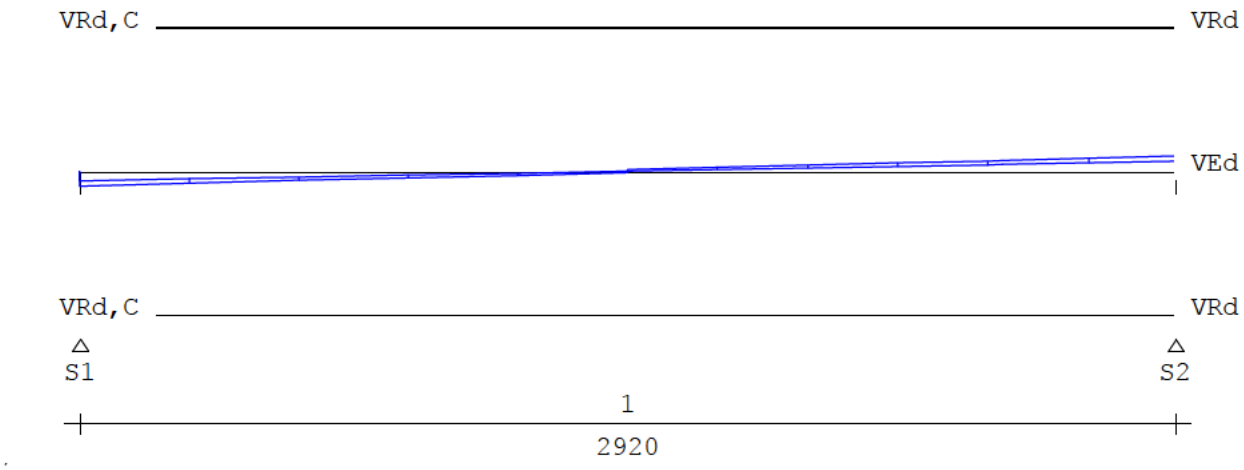
Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	S1-100	S2+100	3120	100	100
b	Onder	8-150	S1-100	S2+100	3120	100	100

Opmerkingen
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	2920	13	71	

Opmerkingen
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,max}$ |------[N/mm²]----|	v_{opg} [N/mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	13	0.07 0.70 3.42	71	

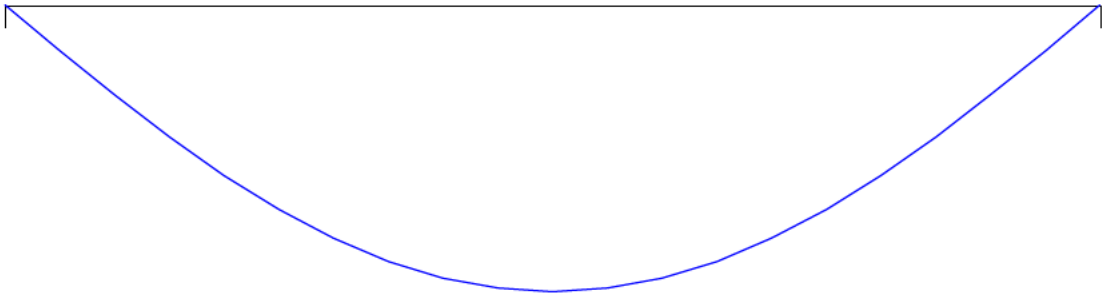
Opmerkingen
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Stijfheden

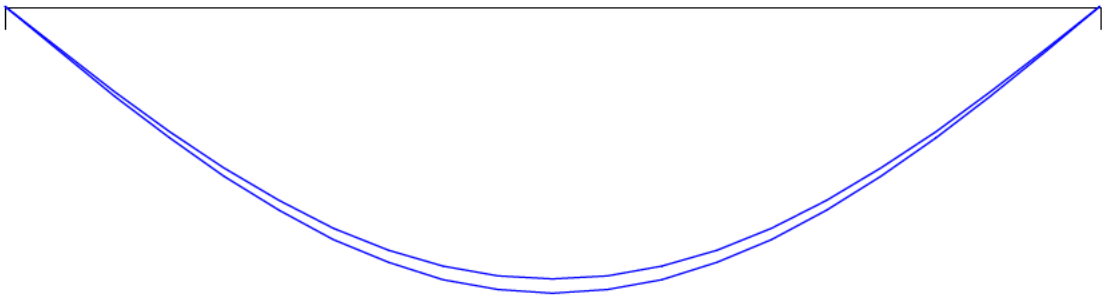
Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-0.6(0.0002*L)	-0.4(0.0001*L)	2920

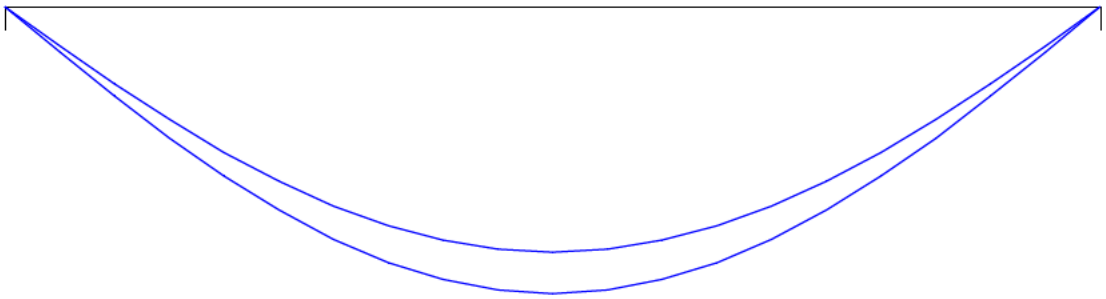
DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:1 Blijvende combinatie



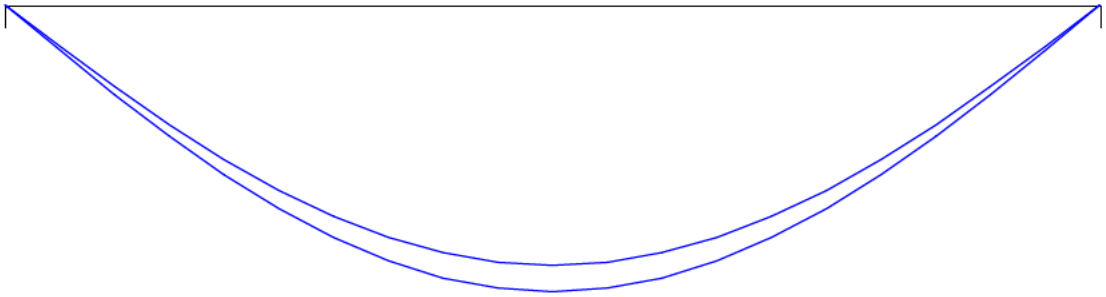
DOORBUIGINGEN w2 [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



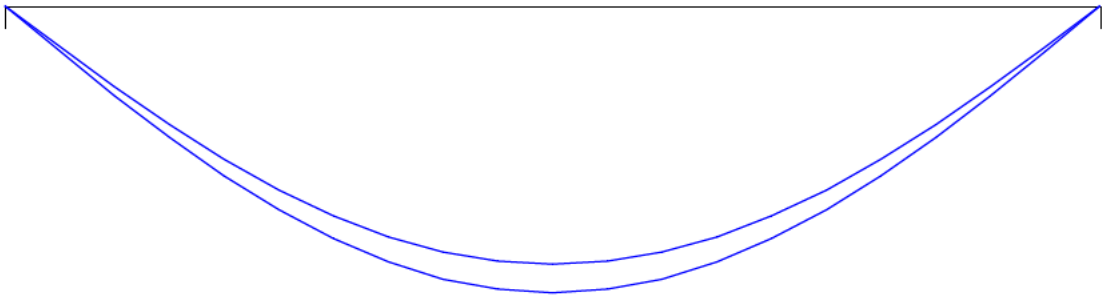
DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



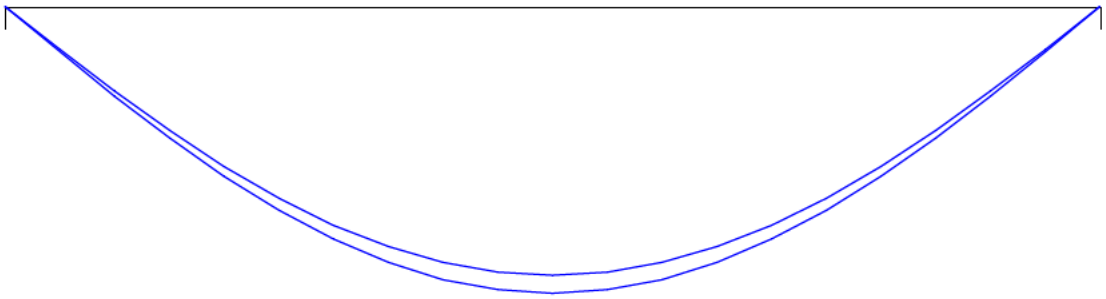
DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	1.460	2920	-0.2	-0.4	-0.4	7220	-0.6		-0.6	4596

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



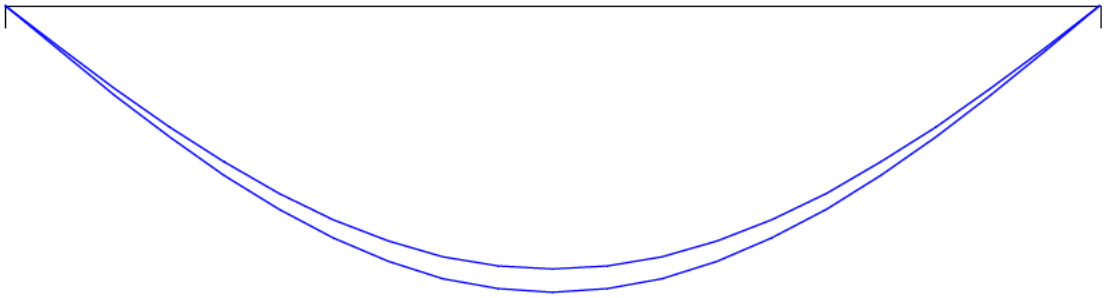
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	1.460	2920	-0.2	-0.4	-0.4	7600	-0.6		-0.6	4747

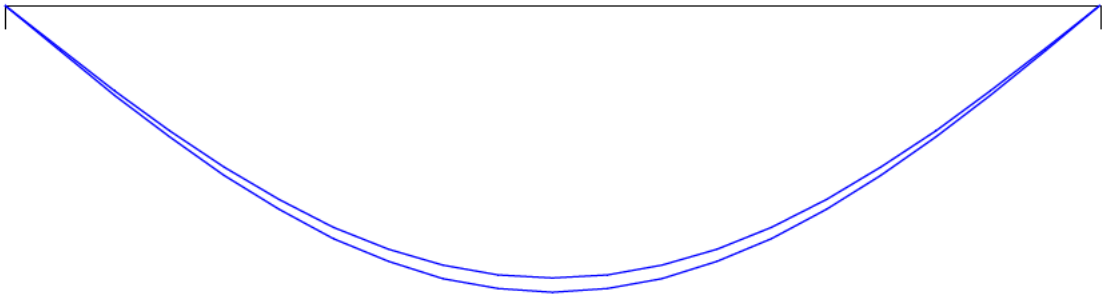
DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	1.460	2920	-0.2	-0.4	-0.4	7764	-0.6		-0.6	4811

5040.507 LP02

Technosoft Liggers release 6.71b 15 jul 2021

Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/07/2021

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

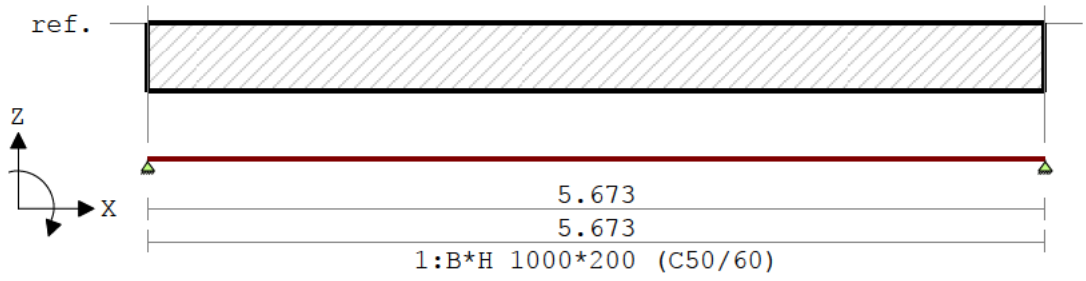
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

K82509

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.673	5.673

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C50/60	14253	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C50/60	N	1.62

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C50/60	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*200



BELASTINGGEVALLEN

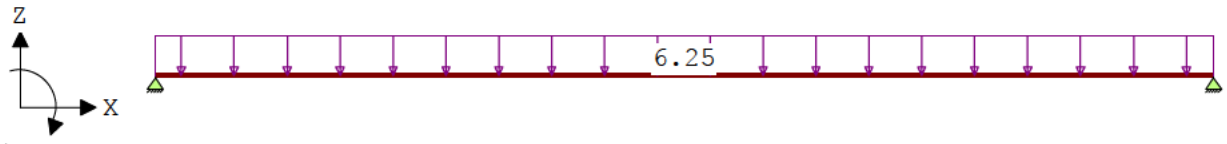
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk lijnlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk puntlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk lijnlast	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



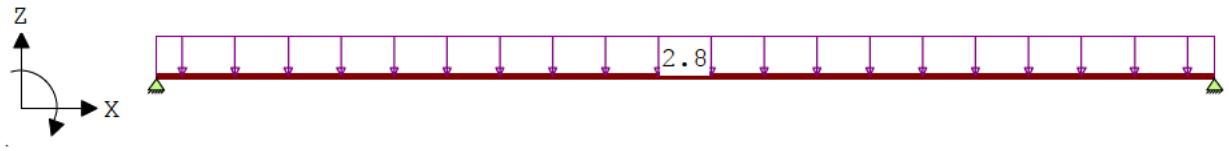
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-6.250	-6.250		0.000	5.673

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-2.800	-2.800		0.000	5.673

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-2.000			1.660	

BELASTINGCOMBINATIES

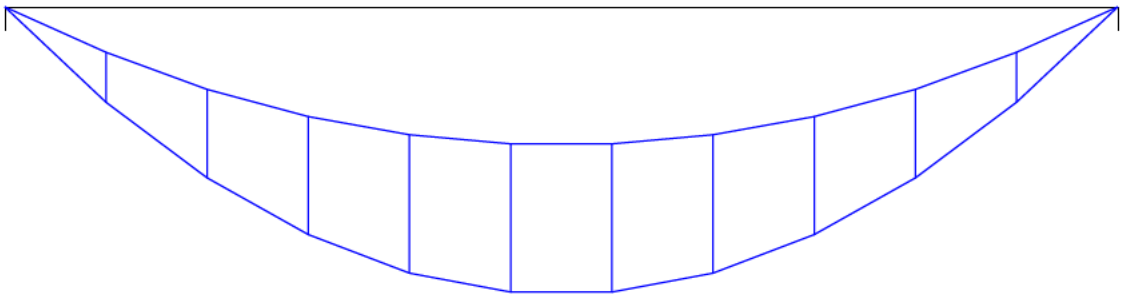
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.35	3	psi0	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90									
7	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

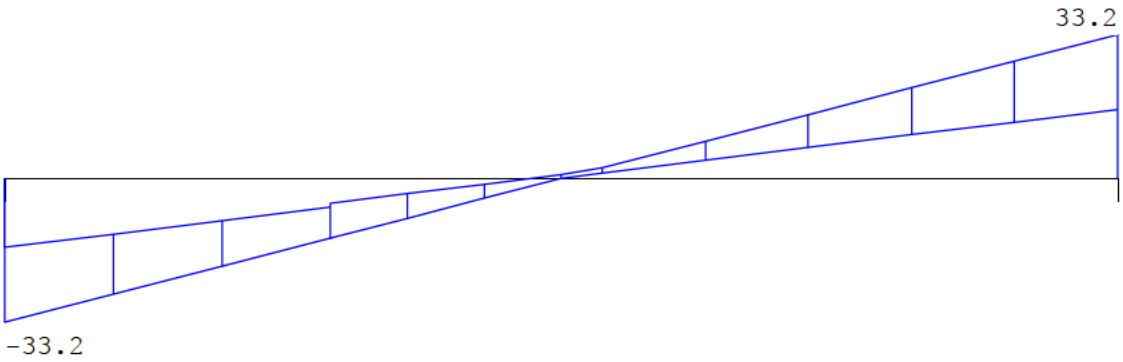
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90
8	Alle velden de factor:0.90
9	Alle velden de factor:0.90
10	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



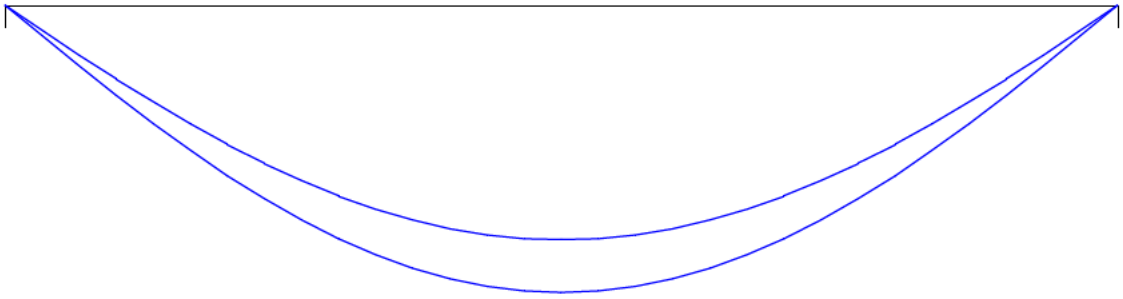
Fmin:16.0 16.0
Fmax:33.2 33.2

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	15.96	33.19	0.00	0.00
2	15.96	33.19	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Frequente combinatie



-3.98

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

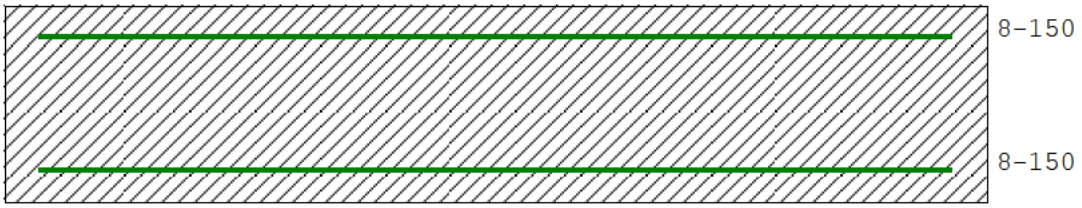
PROFIELGEGEVENS Vloer **[N] [mm]** t.b.v.profiel:1B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal : C50/60
Oppervlak : 2.000000e+05 Traagheid : 6.6667e+08
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 166.7
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C50/60 Kruipcoëf. : 1.620
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (5.70 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ε_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Beugelwapening boven steunpunten: Ja
Bundels toepassen : Nee
Geprefabriceerd element : Nee

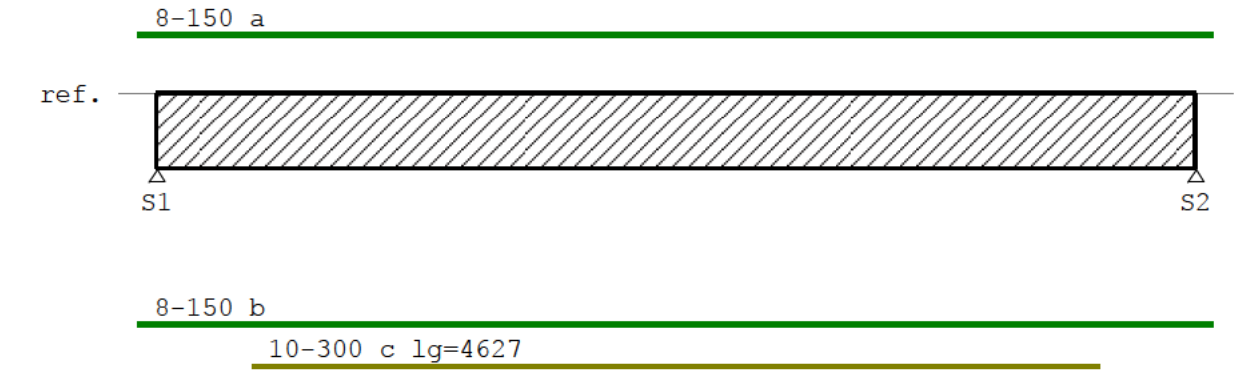
Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S2	S2
Grootste korrel	:	31.5	
Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	20	20
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 10 0	8 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10 5 15	10 5 15
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	28	28
Gelijkwaardige diameter	:	6	6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6 10 0	6 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10 5 15	10 5 15

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

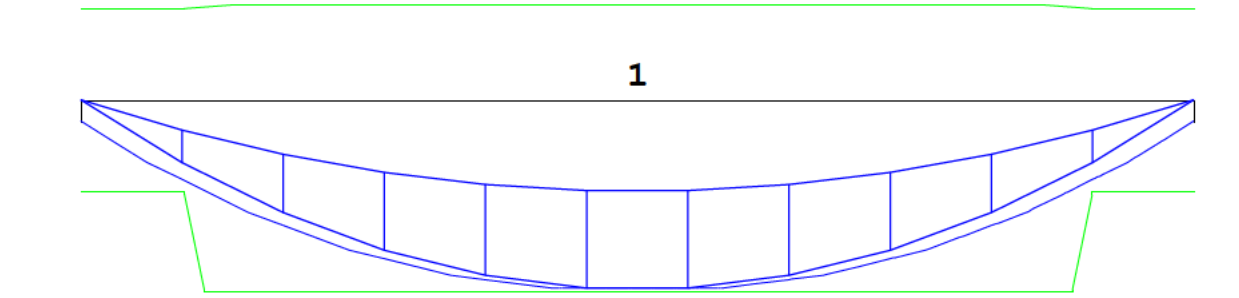
Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50		
Beugeldiameter	:	8		
Betonkwaliteit	:	C50/60		
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000	Hoogte t.b.v. dwarskr:	200
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen		
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:	MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+2837	-47.07	-47.49	134	Ond	606	336	8-150	28
					Ond		262	+10-300	

Opmerkingen
[28] Berekening van Ab houdt geen rekening met wapening gedrukte zijde.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+523	Ond	-13.25	229	0.705	0.162	1.33	0.533	0.30	
1	S1+2837	Ond	-30.77	132	0.939	0.124	1.33	0.533	0.23	

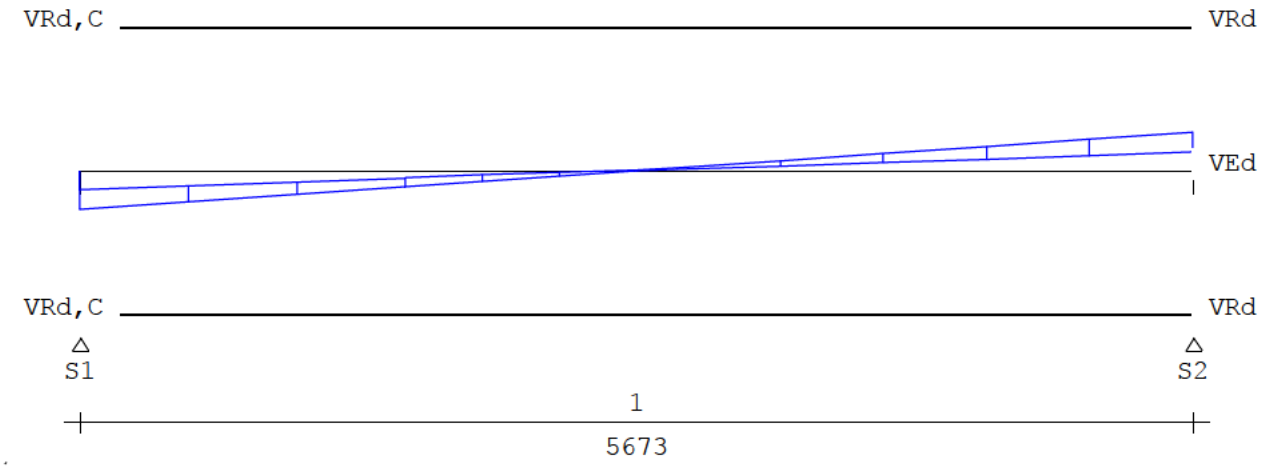
Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	S1-100	S2+100	5873	100	100
b	Onder	8-150	S1-100	S2+100	5873	100	100
c	Onder	10-300	S1+523	S2-523	4627	100	100

Opmerkingen
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	5673	33		71

Opmerkingen
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,max}$ [N/mm²]			v_{opg} [N/mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	33	0.19	0.70	3.42		71

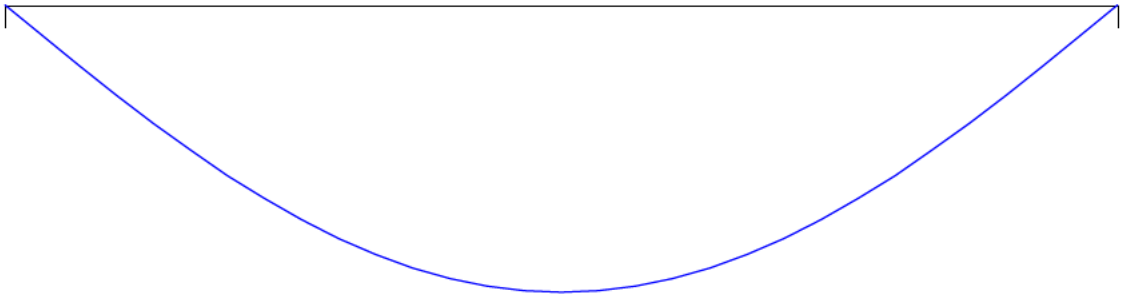
Opmerkingen
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Stijfheden

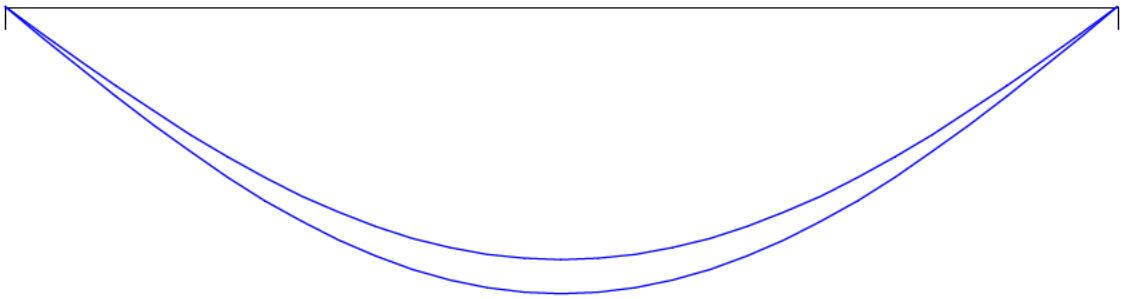
Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-10.1(0.0018*L)	-6.8(0.0012*L)	5673

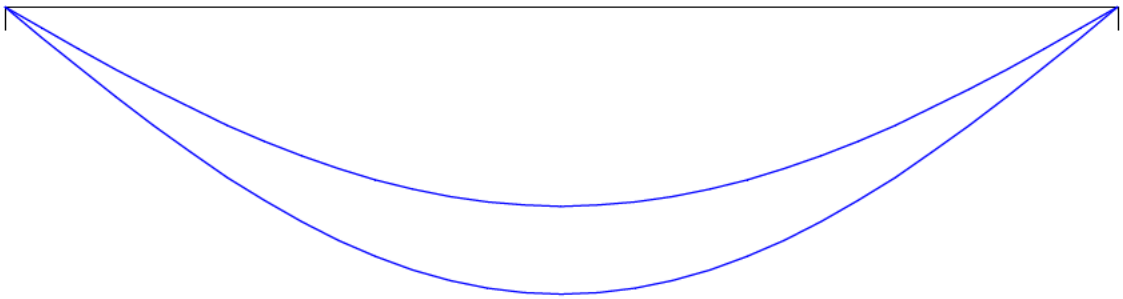
DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:1 Blijvende combinatie



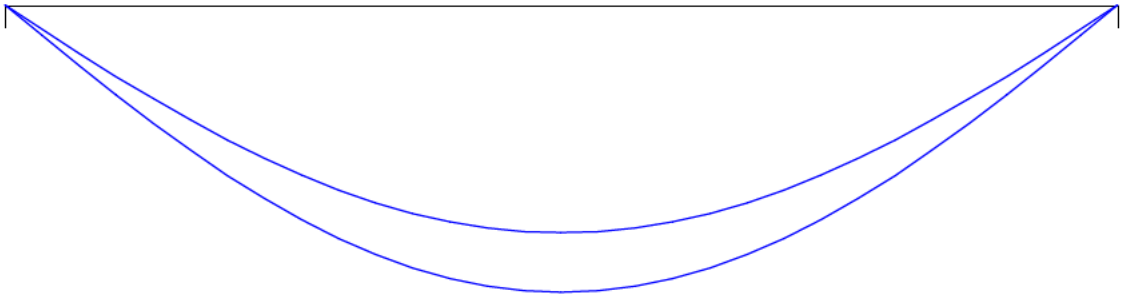
DOORBUIGINGEN w2 [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



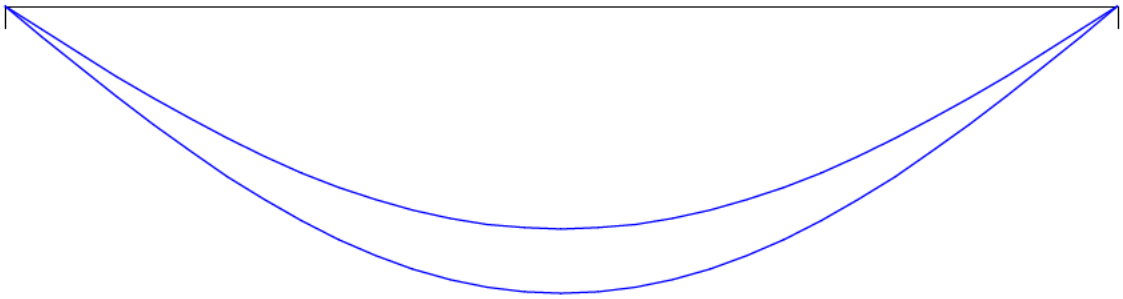
DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



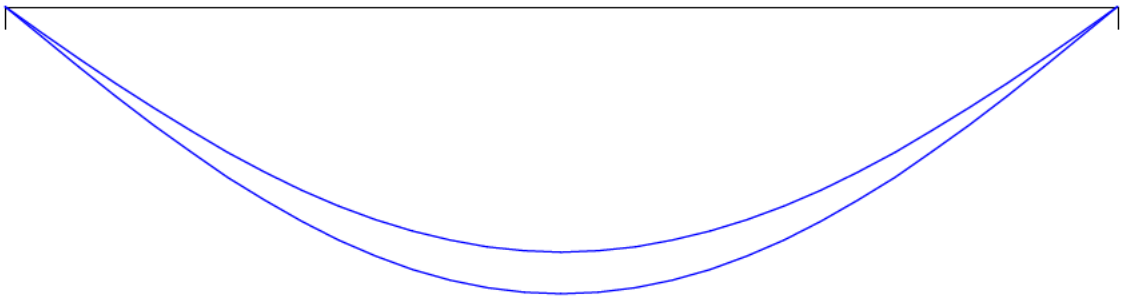
DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	2.837	5673	-3.3	-5.4	-6.8	830	-10.1		-10.1	562

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



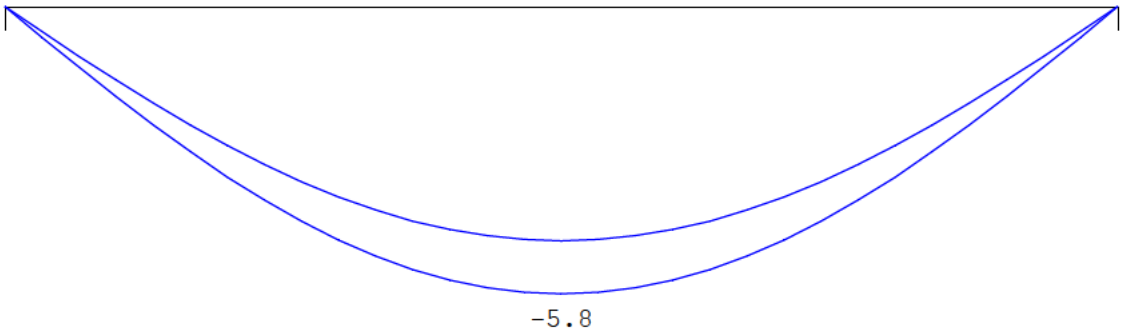
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	2.837	5673	-3.3	-5.4	-6.1	929	-9.4		-9.4	606

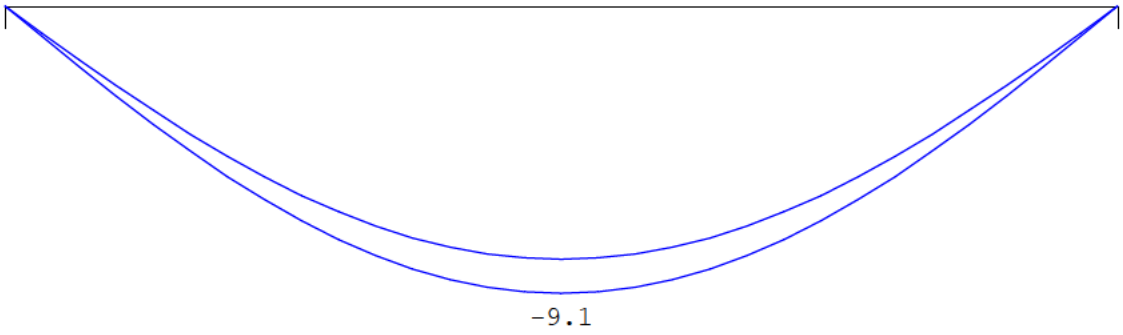
DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	2.837	5673	-3.3	-5.4	-5.8	976	-9.1		-9.1	626

5040.508 WA24

Technosoft Liggers release 6.71b 15 jul 2021

Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/07/2021

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

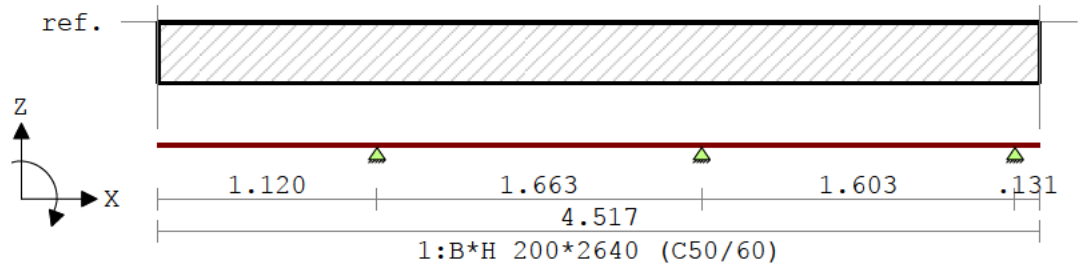
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

K82509

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.120	1.120
2	1.120	2.783	1.663
3	2.783	4.386	1.603
4	4.386	4.517	0.131

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C50/60	14253	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C50/60	N	1.62

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 200*2640	1:C50/60	5.2800e+05	3.0666e+11	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	2640	1320.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 200*2640

BELASTINGGEVALLEN

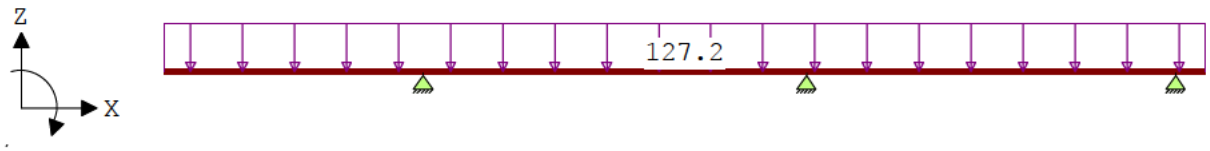
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk lijnlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk puntlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk lijnlast	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



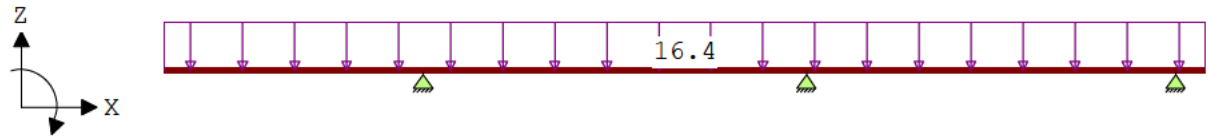
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-127.200	-127.200		0.000	4.517

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-16.400	-16.400		0.000	4.517

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-3.000			0.000	

BELASTINGCOMBINATIES

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

BELASTINGCOMBINATIES

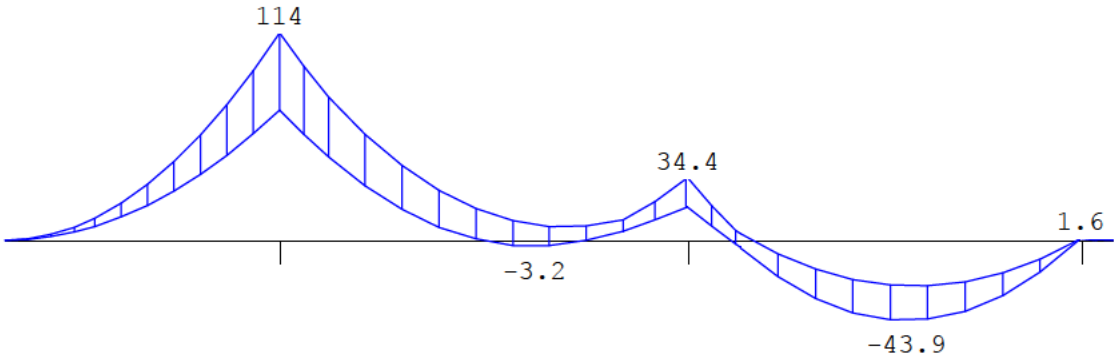
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
19	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

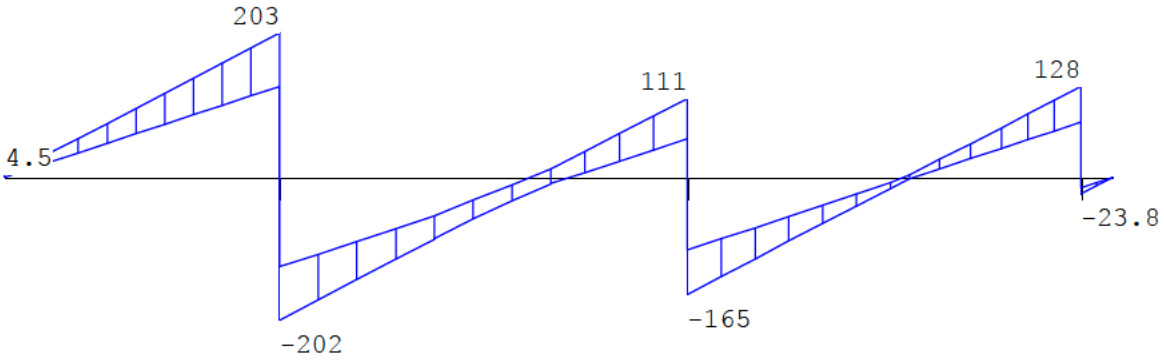
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90
8	Alle velden de factor:0.90
9	Alle velden de factor:0.90
10	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:	255	163	95
Fmax:	405	273	152

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	254.75	404.96	0.00	0.00
2	162.66	273.25	0.00	0.00
3	95.09	151.89	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Frequente combinatie



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

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v.profiel:1B*H 200*2640

Algemeen

Materiaal : C50/60
Oppervlak : 5.279999e+05 Traagheid : 3.0666e+11
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 200 hoogte : 2640 zwaartepunt tov onderkant : 1320
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 185.9
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C50/60 Kruipcoëf. : 1.620
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (4.07 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ε_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Beugelwapening boven steunpunten: Ja
Bundels toepassen : Nee Breedte stortsleuf: 50
Geprefabriceerd element : Nee

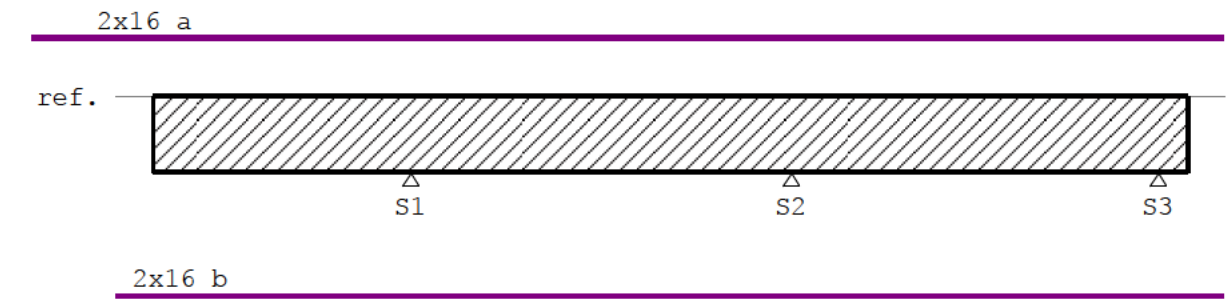
Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	21	21
Toegepaste dekking	:	28	28
Toegepaste zijdekking	:	28	
Gelijkwaardige diameter	:	16	16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	16 10 0	16 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	16 5 21	16 5 21
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	20	20
Toegepaste zijdekking	:	20	
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 10 0	8 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10 5 15	10 5 15

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	2*16	2*16
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Nee	Nee
Bijlegdiameters	:	10;12;16	10;12;16
Diameter nuttige hoogte	:	16.0	16.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

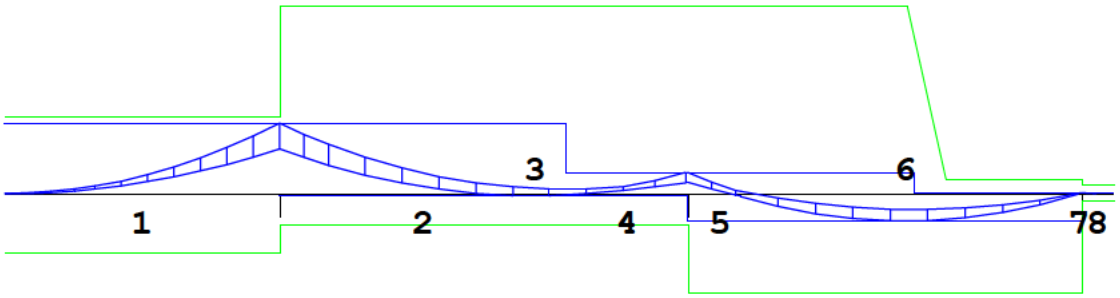
Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	200;150;100;75;60;50		
Beugeldiameter	:	8		
Betonkwaliteit	:	C50/60		
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	200	Hoogte t.b.v. dwarskr:	2640
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen		
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:	MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	113.87	125.32	896	Bov	366*	403	2x16	1,2
6	S3-714	-43.86	-158.46	1132	Ond	112*	403	2x16	1,2

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-1559	Bov	84.92	216	0.250	0.054	1.33	0.533	0.10	
2	S1+0	Bov	84.92	216	0.250	0.054	1.33	0.533	0.10	
3	S2+0	Bov	24.60	216	0.072	0.016	1.33	0.533	0.03	
3	S3-714	Ond	-32.64	216	0.096	0.021	1.33	0.533	0.04	
4	S3+0	Bov	1.16	216	0.003	0.001	1.33	0.533	0.00	

Verloop hoofdwapening

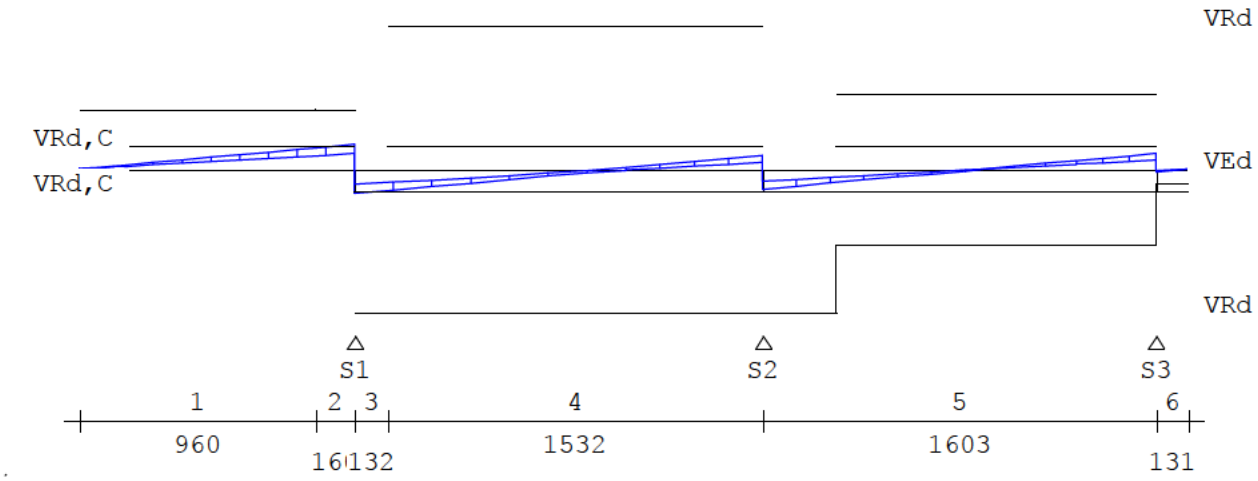
Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	2x16	S1-1652	S3+291	5209	532	160
b	Onder	2x16	S1-1280	S3+291	4837	160	160

Opmerkingen
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	$A_{_opg}$ [mm²]	Opm.
1	S1-1120	S1-160	Ø8-200	960	226	174		59
2	S1-160	S1+0	Ø8-200	160	226	203		6,59
3	S1+0	S1+132	Ø8-200	132	226	201		6,59
4	S1+132	S2+0	Ø8-200	1532	226	177		59
5	S2+0	S3+0	Ø8-200	1603	226	165		59
6	S3+0	S3+131	Ø8-200	131	226	23		59

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]			Opm.
1	S1-1120	S1-160	21.8	173.75	0.36	0.94	0.33	0.94	1.90	59
2	S1-160	S1+0	21.8	202.80	0.36	0.94	0.39	0.94	1.90	6,59
3	S1+0	S1+132	21.8	201.06	0.36	2.27	0.39	2.27	4.58	6,59
4	S1+132	S2+0	21.8	177.19	0.36	2.27	0.34	2.27	4.58	59
5	S2+0	S3+0	21.8	164.52	0.36	2.27	0.32	2.27	4.58	59
6	S3+0	S3+131	21.8	23.24	0.36	0.11	0.04	0.22	0.22	59

Schuifspanningen

Ligger:1

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Stijfheden

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-0.0(0.0000*2L)	-0.0(0.0000*2L)	1120
2	0.0(0.0000*L)	0.0(0.0000*L)	1663
3	-0.0(0.0000*L)	-0.0(0.0000*L)	1603
4	0.0(0.0000*2L)	0.0(0.0000*2L)	131

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

5040.509 WA29

Technosoft Liggers release 6.71b 15 jul 2021

Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/07/2021

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

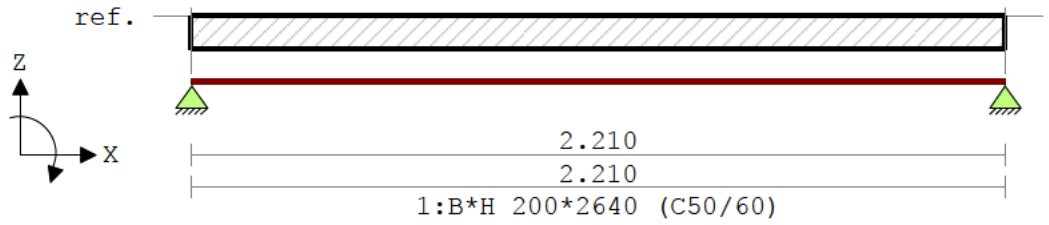
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

K82509

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.210	2.210

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C50/60	14253	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C50/60	N	1.62

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 200*2640	1:C50/60	5.2800e+05	3.0666e+11	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	2640	1320.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 200*2640

BELASTINGGEVALLEN

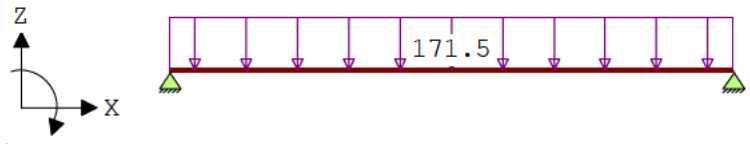
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk lijnlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk puntlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk lijnlast	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



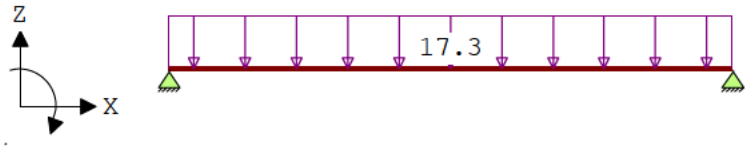
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-171.500	-171.500		0.000	2.210

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast



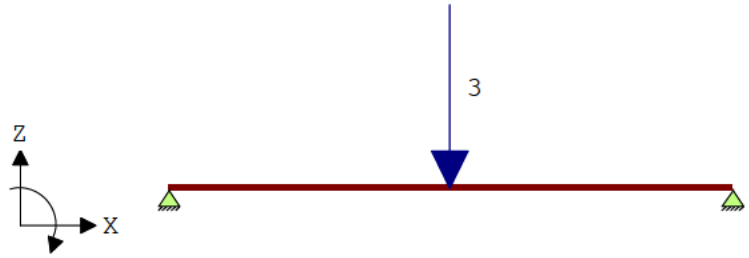
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-17.300	-17.300		0.000	2.210

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-3.000			1.105	

BELASTINGCOMBINATIES

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

BELASTINGCOMBINATIES

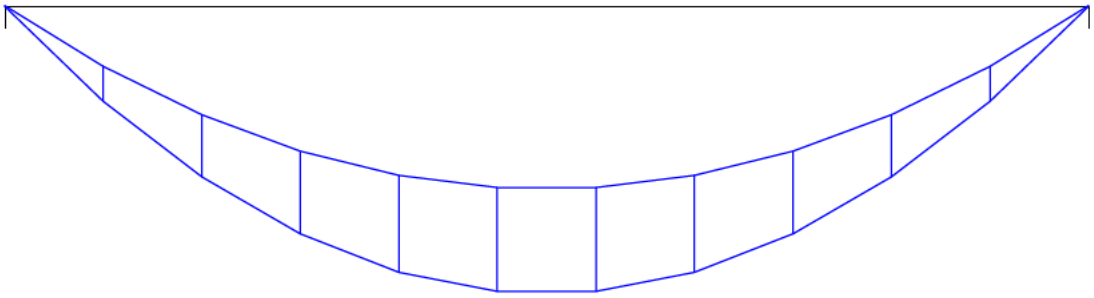
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
19	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

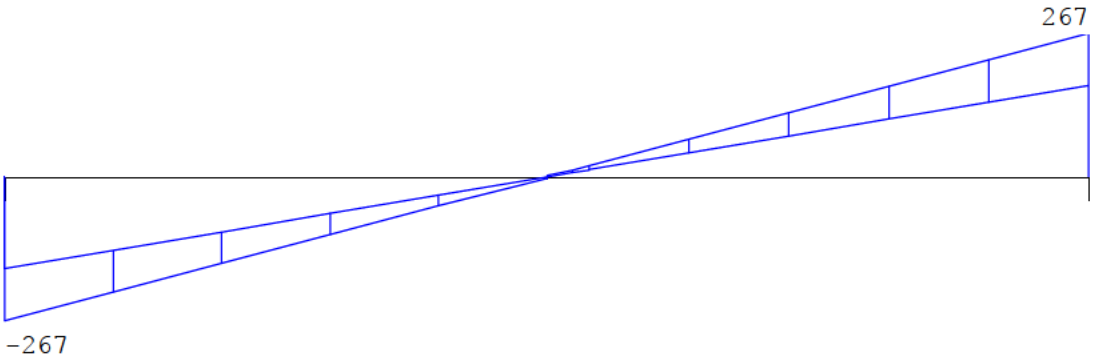
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90
8	Alle velden de factor:0.90
9	Alle velden de factor:0.90
10	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:171 171
Fmax:267 267

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	170.56	267.31	0.00	0.00
2	170.56	267.31	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Frequente combinatie

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

PROFIELGEGEVENS Balk **[N] [mm]** t.b.v.profiel:1B*H 200*2640

Algemeen

Materiaal : C50/60
Oppervlak : 5.279999e+05 Traagheid : 3.0666e+11
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 200 hoogte : 2640 zwaartepunt tov onderkant : 1320
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 185.9
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C50/60 Kruipcoëf. : 1.620
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (4.07 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ε_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Beugelwapening boven steunpunten: Ja
Bundels toepassen : Nee Breedte stortsleuf: 50
Geprefabriceerd element : Nee

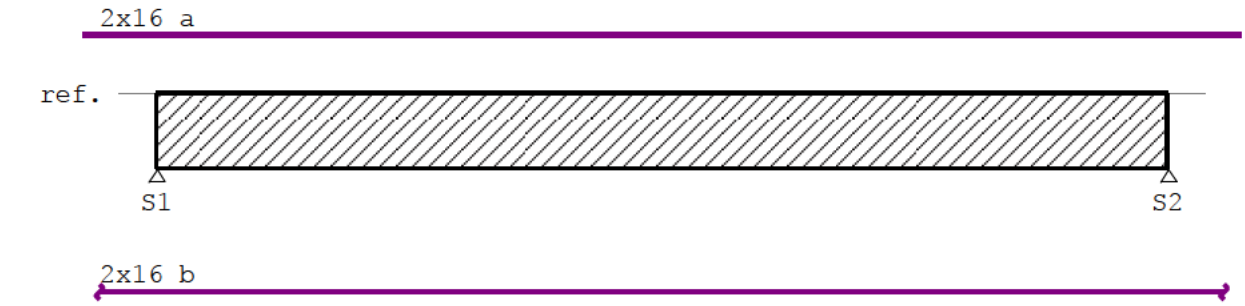
Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	21	21
Toegepaste dekking	:	28	28
Toegepaste zijdekking	:	28	
Gelijkwaardige diameter	:	16	16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	16 10 0	16 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	16 5 21	16 5 21
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	20	20
Toegepaste zijdekking	:	20	
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 10 0	8 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10 5 15	10 5 15

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	2*16	2*16
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Nee	Nee
Bijlegdiameters	:	10;12;16	10;12;16
Diameter nuttige hoogte	:	16.0	16.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

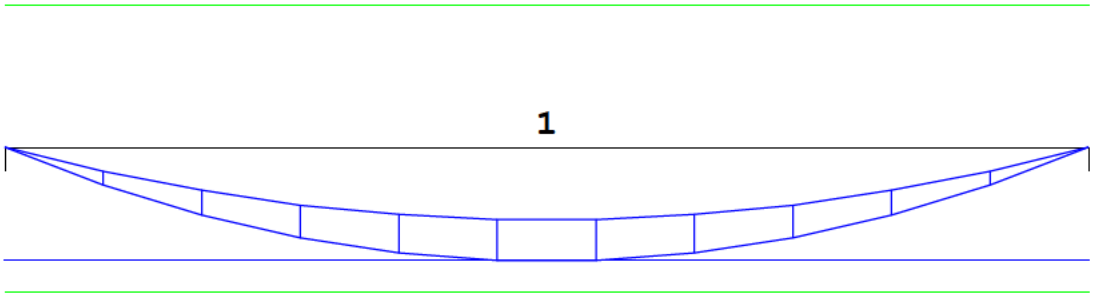
Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	200;150;100;75;60;50		
Beugeldiameter	:	8		
Betonkwaliteit	:	C50/60		
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	200	Hoogte t.b.v. dwarskr:	2640
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen		
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:	MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+1105	-147.69	-185.47	1326	Ond	321*	403	2x16	1,2

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-160	Ond	-109.98	216	0.324	0.070	1.33	0.533	0.13	

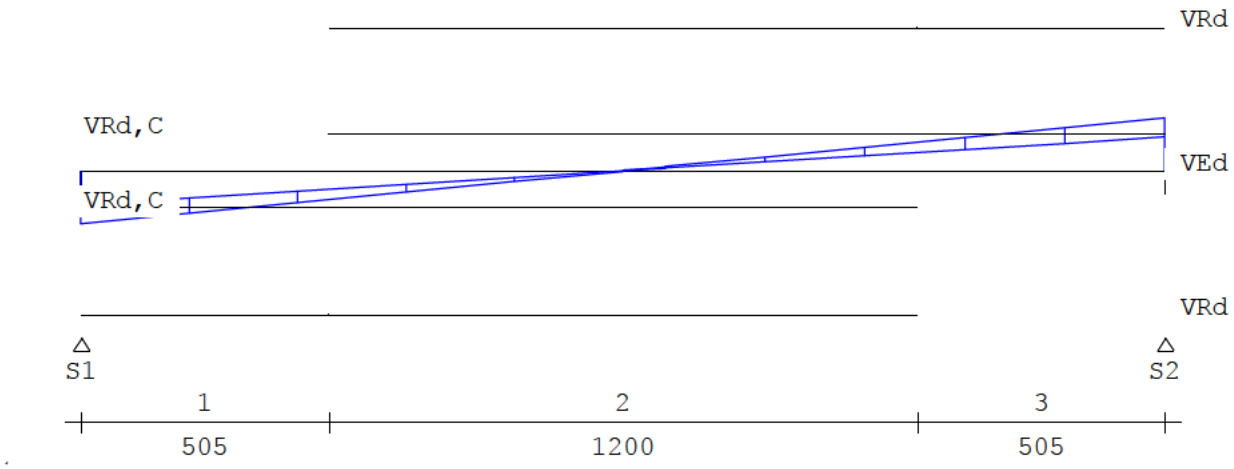
Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	2x16	S1-160	S2+160	2530	160	160
b	Onder	2x16	S1-371	S2+371	2951	371	371

Opmerkingen
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	$A_{_opg}$ [mm²]	Opm.
1	S1+0	S1+505	Ø8-200	505	226	267		6,59
2	S1+505	S2-505	Ø8-200	1200	226	144		59
3	S2-505	S2+0	Ø8-200	505	226	267		6,59

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]			Opm.
1	S1+0	S1+505	21.8	266.58	0.36	1.39	0.51	1.39	2.81	6,59
2	S1+505	S2-505	21.8	144.42	0.36	1.39	0.28	1.39	2.81	59
3	S2-505	S2+0	21.8	266.58	0.36	1.39	0.51	1.39	2.81	6,59

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Stijfheden

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-0.0(0.0000*L)	-0.0(0.0000*L)	2210

DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w2 [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



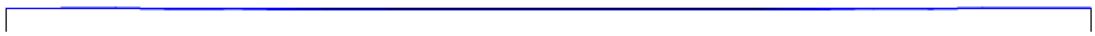
DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



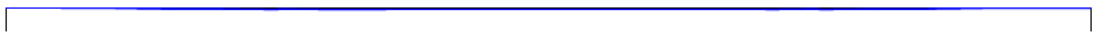
DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

5040.510 WA30

Technosoft Liggers release 6.71b 15 jul 2021

Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/07/2021

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

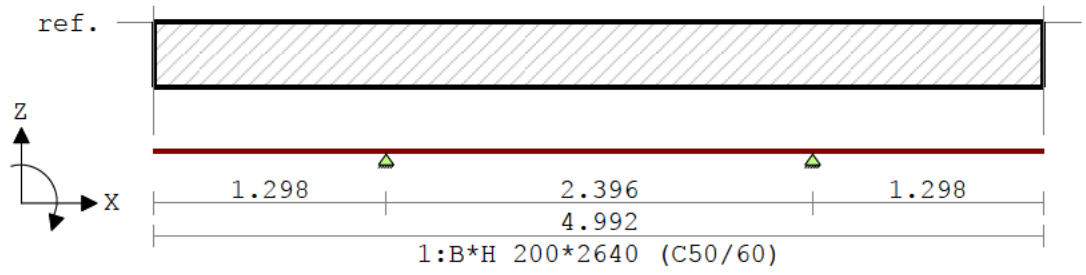
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

K82509

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.298	1.298
2	1.298	3.694	2.396
3	3.694	4.992	1.298

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C50/60	14253	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C50/60	N	1.62

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 200*2640	1:C50/60	5.2800e+05	3.0666e+11	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	2640	1320.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 200*2640

BELASTINGGEVALLEN

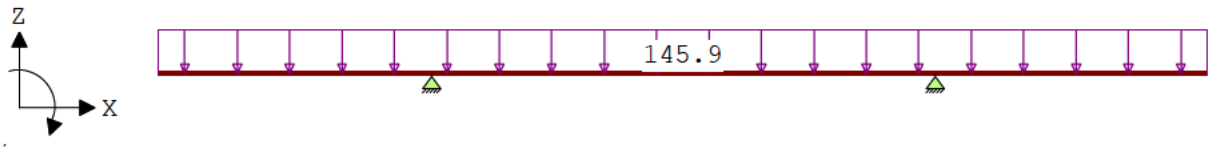
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk lijnlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk puntlas	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk lijnlast	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



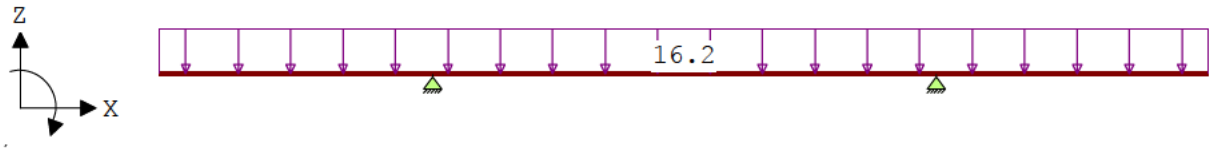
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-145.900	-145.900		0.000	4.992

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk lijnlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-16.200	-16.200		0.000	4.992

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-3.000			1.105	

BELASTINGCOMBINATIES

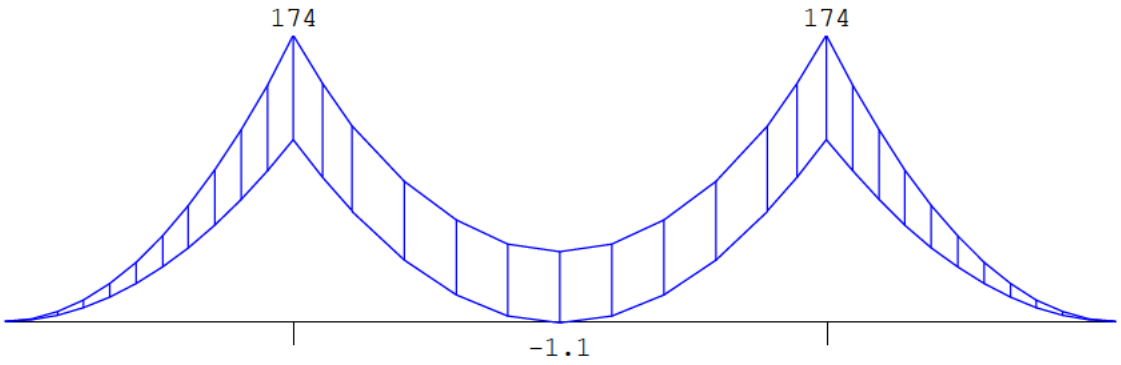
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.35	3	psi0	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90									
7	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

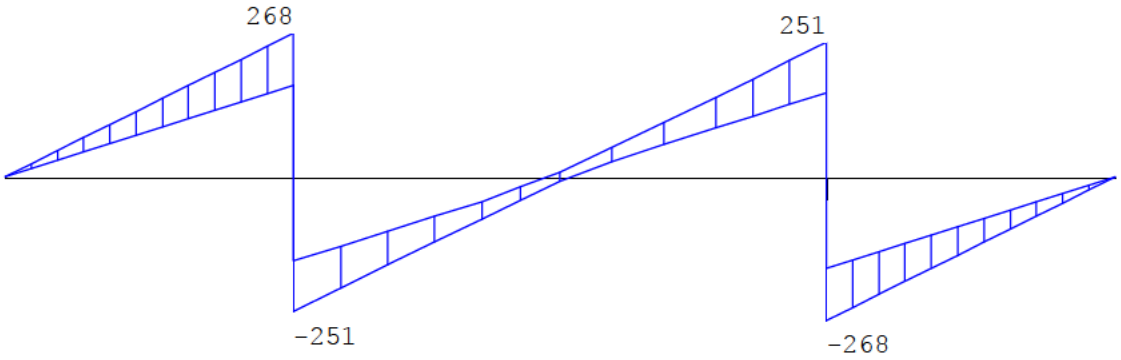
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90
8	Alle velden de factor:0.90
9	Alle velden de factor:0.90
10	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:	328	327
Fmax:	519	519

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	327.75	519.30	0.00	0.00
2	327.39	519.30	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Frequente combinatie



-0.01 -0.01

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

PROFIELGEGEVENS Balk **[N] [mm]** t.b.v.profiel:1B*H 200*2640

Algemeen

Materiaal : C50/60
Oppervlak : 5.279999e+05 Traagheid : 3.0666e+11
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 200 hoogte : 2640 zwaartepunt tov onderkant : 1320
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 185.9
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C50/60 Kruipcoëf. : 1.620
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (4.07 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ε_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Beugelwapening boven steunpunten: Ja
Bundels toepassen : Nee Breedte stortsleuf: 50
Geprefabriceerd element : Nee

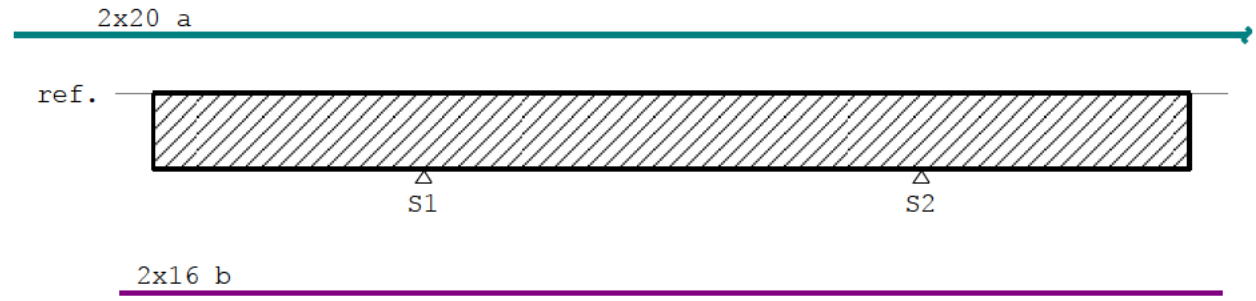
Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	25	21
Toegepaste dekking	:	28	28
Toegepaste zijdekking	:	28	
Gelijkwaardige diameter	:	20	16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	20 10 0	16 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	20 5 25	16 5 21
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	20	20
Toegepaste zijdekking	:	20	
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 10 0	8 10 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10 5 15	10 5 15

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	2*20	2*16
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Nee	Nee
Bijlegdiameters	:	10;12;16	10;12;16
Diameter nuttige hoogte	:	20.0	16.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

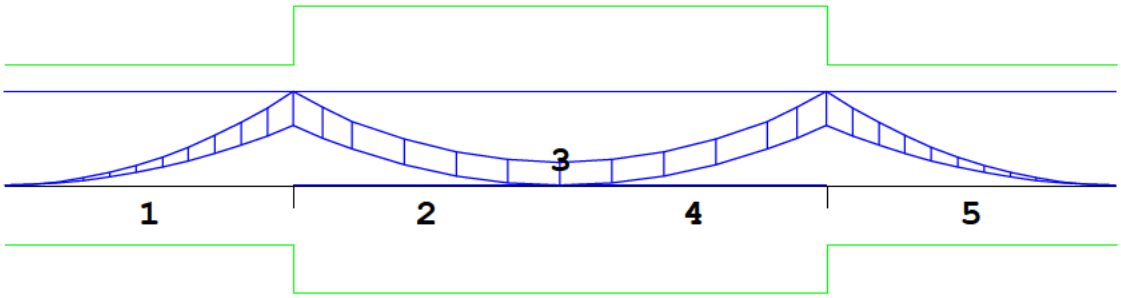
Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	200;150;100;75;60;50		
Beugeldiameter	:	8		
Betonkwaliteit	:	C50/60		
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	200	Hoogte t.b.v. dwarskr:	2640
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen		
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:	MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	174.11	226.94	1038	Bov	483*	629	2x20	1,2
3	S1+1198	-1.05	-201.08	1437	Ond	4*	403	2x16	1,2

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-1841	Bov	129.73	198	0.246	0.049	1.12	0.448	0.11	
2	S1+0	Bov	129.73	198	0.246	0.049	1.12	0.448	0.11	
3	S2+1298	Bov	129.73	198	0.246	0.049	1.12	0.448	0.11	
3	S2+0	Bov	129.73	198	0.246	0.049	1.12	0.448	0.11	

Verloop hoofdwapening

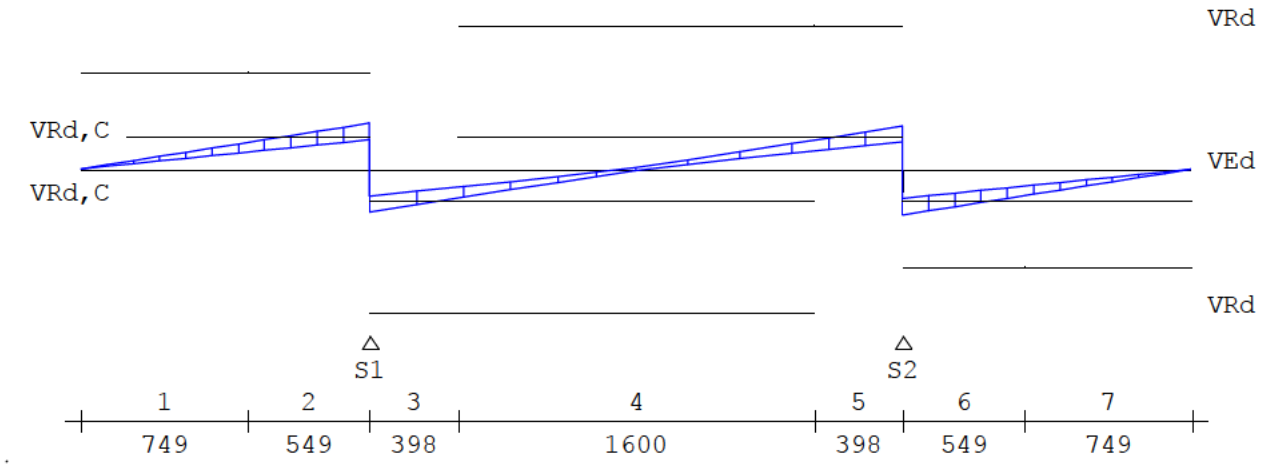
Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	2x20	S1-1969	S2+1969	6333	671	671
b	Onder	2x16	S1-1458	S2+1458	5312	160	160

Opmerkingen
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.
1	S1-1298	S1-549	Ø8-200	749	226	154		59
2	S1-549	S1+0	Ø8-200	549	237	268		6,59
3	S1+0	S1+398	Ø8-200	398	226	250		6,59
4	S1+398	S2-398	Ø8-200	1600	226	168		59
5	S2-398	S2+0	Ø8-200	398	226	250		6,59
6	S2+0	S2+549	Ø8-200	549	237	268		6,59
7	S2+549	S2+1298	Ø8-200	749	226	154		59

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm²]			Opm.
1	S1-1298	S1-549	21.8	154.19	0.36	1.09	0.30	1.09	2.20	59
2	S1-549	S1+0	21.8	267.66	0.36	1.09	0.51	1.09	2.20	6,59
3	S1+0	S1+398	21.8	250.41	0.36	1.61	0.48	1.61	3.26	6,59
4	S1+398	S2-398	21.8	168.15	0.36	1.61	0.32	1.61	3.26	59
5	S2-398	S2+0	21.8	250.41	0.36	1.61	0.48	1.61	3.26	6,59

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	v_{Ed}	< v_{Rd} <	$v_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.
6	S2+0	S2+549	21.8	267.66	0.36	1.09	0.51	1.09	2.20	6,59
7	S2+549	S2+1298	21.8	154.19	0.36	1.09	0.30	1.09	2.20	59

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Stijfheden

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-0.0(0.0000*2L)	-0.0(0.0000*2L)	1298
2	0.0(0.0000*L)	0.0(0.0000*L)	2396
3	-0.0(0.0000*2L)	-0.0(0.0000*2L)	1298

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



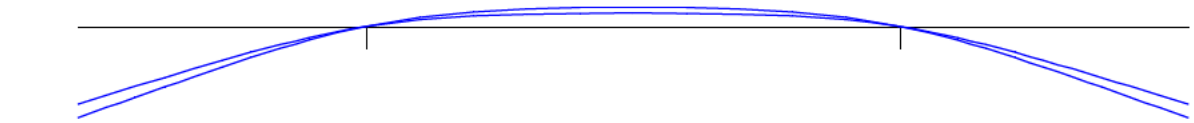
DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

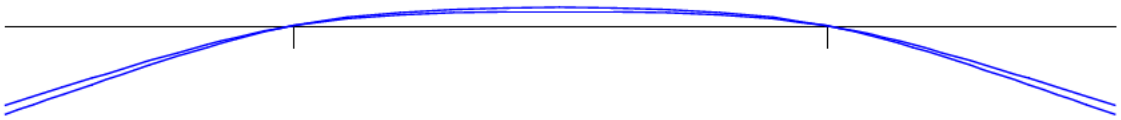
Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Frequente combinatie



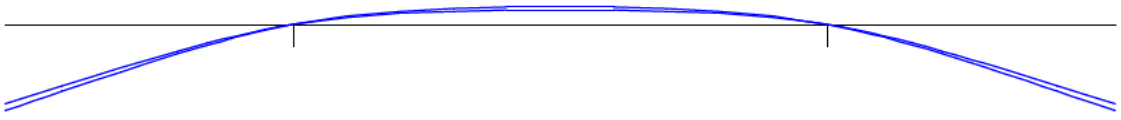
DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

5040.511 Tandverbinding

Theoretisch is de hoek van de drukdiagonaal dusdanig groot dat er geen tand berekend dient te worden, maar is conservatief toch uitgevoerd.

Ingenieursbureau van der Werf en Nass bv				Versie : 5.21.12 ; NDP :NL						printdatum : 23-07-2021	
0				B korte console staafwerk EC_NL				b	200		
								h	1000		
0								lengte L_c	200		
betonklasse		C50/60	-					z	958		
staalsoort		B 500	-					$A_{s,trek}$	88	trekwapening	
A, B of C		B	-	staafwerk				$A_{sw,ophang}$	598	ophangwapening	
		scheurwijdte voldoet									
unity-checks	0,01	0,22	0,08		0,75	0,01	1,00	0,26	0,16	0,00	0,17
opmerking											
kolomlast F_{Ed}		260	kN					resultaten			
kolomlast H_{Ed}		0	kN	$c_{trekzijde}$		20	mm	min. dekking c_{nom}		15	mm
consolebreedte b		200	mm	$c_{zijkant}$		20	mm				
consolehoogte h		1000	mm					moment M_{Ed}		36,6	kNm
oplegvlak a_b		200	mm					hefboomsarm z		958	mm
oplegvlak a_l		200	mm					$A_{s,trek}$		88	mm^2
lengte console L_c		200	mm	ondergrond		bekisting	-	$A_{sw,ophang}$		598	mm^2
verhouding: M_{fr} / M_{Ed}		0,75	-	aanhechting		goed	-	toelaatb. diameter		130,0	mm
milieuklasse A		XC1	-	belas ingduur		langdurend	-	toelaatb. hoh afstand		200,0	mm
milieuklasse B		XC1	-	milieu		a) binnenmilieu - RH=50%		toelaatb. scheurw. w		0,53	mm
soort constructie		wand	-	belast na		30	dagen	optredend scheurw. w_k		0,04	mm
nabewerking		nee	-	cementklasse		N	-				
grind>32mm		nee	-	uitdroging		4 zijden 2b+2h					
trekzijde	2	rond	16	+	0	rond	0		Aanwezig	402	mm^2
flank	5	rond	6						Aanwezig	141	mm^2
beugels	1	rond	8	in 0,75 a_v	aantal sneden		2		Aanwezig	670	mm^2 /m'