

Project: Nieuwbouw woonhuis op plan t Soerlant
te Zelhem

Betreft: Statische hoofdberekening
Omgevingsvergunning

Projectnr: 816.009

Opdrachtgever: Architectengroep Gelderland
Postbus 231
7020 AC Zelhem

constructeur
datum

: Ing. E.M. Wopereis MEng.
: 04-02-2016



Inhoudsopgave

Algemeen.....	2
Algemene voorwaarden van Ingenieursbureau Hartman Constructies.....	2
Algemeen van toepassing zijn de voorschriften:	3
Door de bouwpartners te controleren aannames in de berekening:	3
Leverancier gebonden onderdelen:.....	3
Controlerichtlijn Ingenieursbureau Hartman Constructies	5
Toegepaste software:	5
Constructieoverzichten	5
Gegunde opdracht	5
Gebouwfunctie	6
Aangehouden belastingen.....	7
Dakconstructie	9
Platdakbalklaag 5,5m+-6,0m+	10
Stalen middenligger	11
Stalen spanten.....	12
1 ^e verdiepingsvloer	41
Lijnlasten 1 ^e verd.vloer.....	42
Dragend metselwerk tussen ruimte 0.5-0.6.....	43
Dragend metselwerk achterwand toilet	47
Platdakbalklaag 3,0m+	51
Randligger veranda	52
Randligger carport	55
Gevellateien.....	56
Kolom K1	57
BGG vloer	58
Fundering.....	59
Fundatiestroken	60
Sonderingen (volgen nog)	63
Fundatiedraagvermogen (volgt nog).....	64
Grondverbetering (indien noodzakelijk)	65
CONSTRUCTIE BIJLAGEN A T/M D	66

Algemeen

Algemene voorwaarden van Ingenieursbureau Hartman Constructies

Algemene voorwaarden van Ingenieursbureau Hartman Constructies

Artikel 1 Algemeen

In de Algemene Voorwaarden wordt verstaan onder:

- a. opdrachtgever de partij die opdracht geeft;
- b. het adviesbureau.

Artikel 2 Toepasselijkheid

2.1 Deze Algemene Voorwaarden zijn van toepassing op alle aanbiedingen en overeenkomsten tussen het adviesbureau en opdrachtgever zulks met uitsluiting van eventuele algemene voorwaarden van opdrachtgever. Wijzigingen in deze voorwaarden dienen door beide partijen uitdrukkelijk en schriftelijk te zijn bevestigd.

2.2 De regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau DNR 2011 zijn naast deze Algemene Voorwaarden van toepassing op alle onze aanbiedingen en met ons gesloten overeenkomsten.

2.3 De DNR 2011 is gedeponeerd op 5 oktober 2004 ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 139/2004. De opdrachtgever is op de hoogte van de inhoud van de DNR 2011 die op de website www.hartmanconstructies.nl is in te zien.

2.4 In geval van strijdigheid tussen deze Algemene Voorwaarden en de DNR 2011 prevaleren deze Algemene Voorwaarden.

2.5 Alle door de opdrachtgever gestelde voorwaarden, welke met de Algemene Voorwaarden van het adviesbureau en de DNR 2011 in strijd zijn, zijn op aanbiedingen van en overeenkomsten met het adviesbureau niet van toepassing.

2.6 Indien een opdracht namens de opdrachtgever wordt verstrekt door een derde, dan staat die derde er voor in dat de opdrachtgever van deze voorwaarden kennis heeft genomen en aanvaardt, bij gebreke waarvan de derde aan voorwaarden is gebonden als ware hij zelf opdrachtgever. In dat geval zijn zowel opdrachtgever als derde, jegens het adviesbureau hoofdelijk aansprakelijk voor alle verplichtingen uit de overeenkomst en deze Algemene Voorwaarden voortvloeiende.

Artikel 3 Vrijwaring door opdrachtgever.

3.1 Opdrachtgever is verplicht het adviesbureau te vrijwaren voor alle aanspraken van derden, voortvloeiende uit of verband houdende met de uitvoering van de werkzaamheden van het adviesbureau.

Artikel 4 Aansprakelijkheid van het adviesbureau.

4.1 Het adviesbureau zal de opdracht goed en zorgvuldig uitvoeren, behartigt de belangen van de opdrachtgever naar zijn beste weten en verricht zijn diensten naar beste kunnen. Indien een fout wordt gemaakt doordat de opdrachtgever aan het adviesbureau onjuiste of onvolledige informatie heeft verstrekt, is het adviesbureau voor de daardoor ontstane schade niet aansprakelijk. Indien de opdrachtgever aantoonbaar schade heeft geleden door een fout van het adviesbureau, die bij zorgvuldig handelen zou zijn vermeden, is het adviesbureau voor die schade slechts aansprakelijk tot maximaal het bedrag van het honorarium voor de desbetreffende opdracht, tenzij er aan de zijde van het adviesbureau sprake is van opzet of daarmee gelijk te stellen grove nalatigheid.

4.2 Voor het overige geldt ten aanzien van de aansprakelijkheid art. 13 van de DNR 2011

Artikel 5 Onderbreking opdracht.

5.1 Indien de startdatum van de werkzaamheden van het adviesbureau en/of de bouwwerkzaamheden meer dan drie maanden opschuiven, na het sluiten van de overeenkomst, wordt dit beschouwd als onderbreking van de opdracht als bedoeld in art. 19 van de DNR 2011. In dat geval worden de werkzaamheden van het adviesbureau afgesloten en afgerekend, naar de stand van de werkzaamheden. In afwijking van het bepaalde in art. 19 van de DNR 2011 zal bij voortgang van de werkzaamheden van het adviesbureau opnieuw worden geoffreerd en dient ter zake een nieuwe overeenkomst te worden gesloten.

Artikel 6 Betaling

6.1 Betaling door de opdrachtgever dient, zonder aftrek, korting of schuldverrekening, te geschieden binnen de overeengekomen termijn, doch in geen geval later dan dertig dagen na factuurdatum. Betaling dient te geschieden door middel van storting ten gunste van een door het adviesbureau aan te wijzen bankrekening.

6.2 Indien de opdrachtgever niet binnen de onder lid 6.1 genoemde termijn heeft betaald, is het adviesbureau gerechtigd, nadat de opdrachtgever ten minste een maal is aangemaand te betalen, zonder nadere ingebrekestelling en onverminderd de overige rechten van het adviesbureau, vanaf de vervaldag de opdrachtgever de wettelijke rente verhoogd met 2 % in rekening te brengen tot op de datum van algehele voldoening.

6.3 Alle in redelijkheid gemaakte gerechtelijke en buitengerechtelijke (incasso-)kosten, die het adviesbureau maakt als gevolg van de niet-nakoming door de opdrachtgever van diens betalingsverplichtingen, komen ten laste van de opdrachtgever.

6.4 Indien de financiële positie of het betalingsgedrag van de opdrachtgever naar het oordeel van het adviesbureau daartoe aanleiding geeft, is het adviesbureau gerechtigd van opdrachtgever te verlangen, dat deze onverwijld (aanvullende) zekerheid stelt in een door het adviesbureau te bepalen vorm. Indien de opdrachtgever nalaat de verlangde zekerheid te stellen, is het adviesbureau gerechtigd, onverminderd de overige rechten, de verdere uitvoering van de overeenkomst onmiddellijk op te schorten en is al hetgeen de opdrachtgever aan het adviesbureau uit welke hoofde dan ook verschuldigd direct opeisbaar.

Artikel 7 Interpretaties en gebruik van rapportages.

7.1 Het adviesbureau is in geen enkel opzicht aansprakelijk voor door anderen gegeven interpretaties van rapportages.

7.2 Het is de opdrachtgever uitdrukkelijk verboden de resultaten van het onderzoek en de in dat kader door het adviesbureau verstrekte gegevens, werkwijzen, adviezen en andere geestesproducten van het adviesbureau, een en ander in de ruimste zin des woord, al dan niet met inschakeling van derden te verveelvoudigen, te openbaren of te exploiteren, zonder schriftelijke toestemming.

Artikel 8 Toepasselijk recht.

8.1 Op alle overeenkomsten tussen de opdrachtgever en het adviesbureau is Nederlands recht van toepassing. Verschillen van mening tussen de opdrachtgever en het adviesbureau zullen zoveel mogelijk langs minnelijke weg worden opgelost. Indien een verschil van mening niet langs minnelijke weg is opgelost, wordt geacht een geschil te bestaan.

8.2 Alle geschillen, daaronder begrepen die welke door slechts één der partijen als zodanig worden beschouwd, welke tussen de opdrachtgever en het adviesbureau mochten ontstaan in verband met de opdracht of enige overeenkomst die daarvan een uitvloeisel is, zullen met uitsluiting van de gewone rechter uitsluitend en in hoogste instantie worden beslecht door arbitrage overeenkomstig het Reglement van de Commissie van Geschillen, vastgesteld door het Hoofdbestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, zoals dat reglement ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage zal zijn gedeponeerd op de dag waarop het geschil aanhangig wordt gemaakt.

8.3 Een overeenkomstig lid 2 van dit artikel en het aldaar genoemde Reglement benoemd scheidsrecht oordeelt als goede man(nen) naar billijkheid.

8.4 Waar in dit artikel wordt gesproken van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau worden rechtverkrijgenden van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau daaronder begrepen.

Algemeen van toepassing zijn de voorschriften:

Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN-EN 1990
Eurocode 1	Belastingen op constructies	NEN-EN 1991
Eurocode 2	Betonconstructies	NEN-EN 1992
Eurocode 3	Staalconstructies	NEN-EN 1993
Eurocode 4	Staal-betonconstructies	NEN-EN 1994
Eurocode 5	Houtconstructies	NEN-EN 1995
Eurocode 6	Constructies van metselwerk	NEN-EN 1996
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp	NEN-EN 1997
Eurocode 9	Aluminiumconstructies	NEN-EN 1999

Door de bouwpartners te controleren aannames in de berekening:

Alle in deze berekening genoemde uitgangspunten en aannames dienen door de opdrachtgever / aannemer te worden gecontroleerd en indien akkoord gevonden, te worden toegepast.

Bij afwijkingen dient Ingenieursbureau Hartman Constructies te worden ingelicht.

Het betreft hierbij met name: (indien van toepassing)

- Vloertypes
- Overspanningsrichtingen vloeren / daken
- Vloerbelastingen
- Materiaalkeuzes, materiaalsterktes en –kwaliteiten
- Grondwaterstanden
- Bodemgesteldheid
- Overspanningslengtes van vloeren, balken en lateien
- Bestaande fundering

Leverancier gebonden onderdelen:

Deze berekening dient als uitgangspunt voor de berekening van prefab onderdelen en voor detailberekeningen.

De detailberekeningen zijn geen onderdeel van deze berekening en zijn voor rekening van de leverancier. Onderdelen welke leverancier gebonden zijn, worden door de leverancier berekend en getekend en indien noodzakelijk aan de constructeur voor afstemming cq goedkeuring overhandigd. Tekeningen en berekeningen in 2-voud/digitaal ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.

Het betreft hier o.a. de volgende elementen:

Bouwput: Voorzieningen van de bouwput voor rekening van de aannemer.

Bemaling: Voorzieningen van de bemaling voor rekening van de aannemer.

Wapeningsperc.: De opgave van de wapeningspercentage betreffen een inschatting ten tijde van het voorontwerp.

De definitieve wapeningspercentages zijn afhankelijk van ontwikkelingen.

De opgegeven wapeningspercentages impliceren schattingen waaraan geen rechten verbonden kunnen worden. De opgegeven percentages zijn excl.:

- Hulpijzer
- Knipverlies
- Voegnetten
- Raveelwapening
- Aansluitingen.

Prefab beton:

Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-atteest:

categorie 1: niet van toepassing.

categorie 2: heipalen

categorie 3: trappen, bordessen, galerijen, balkons

categorie 4: systeemvloeren

categorie 5: balken, kolommen, wanden

categorie 6: niet van toepassing.

categorie 7: niet van toepassing.

Staalconstructie:

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.

Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosie werend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar.

Indien dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg moet deze zeeg parabool-vormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zege zijn exclusief eventueel afschot.

Brandwerendheid van de staalconstructie d.m.v. bouwkundige voorzieningen.

Minimale opleglengte latei/stalen balk is gelijk aan de profielhoogte (tenzij anders aangegeven).

Staalprofielen voorzien van de nodige ankers, strippen, haarspelden, schotjes e.d. voor verankering.

Staalkwaliteit walsprofielen:	S235 (tenzij anders aangegeven)
Staalkwaliteit buis/kokerprofielen:	S275 (tenzij anders aangegeven)
Boutkwaliteit:	8.8
Ankerkwaliteit:	4.6 (gerolde draad)
Lasdikte:	0,5 * lijfdikte; 0,7 * flensdikte; min. a=4mm
Gatafstanden verbindingen:	$e_1 = 3,0 \cdot d_0$ $e_2 = 1,5 \cdot d_0$ $\rho_1 = 3,75 \cdot d_0$ $\rho_2 = 3,0 \cdot d_0$

Metselwerk:

Metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)

Kwaliteit metselwerk: PM20 / CS12 (tenzij anders aangegeven)

mortelkwaliteit M10 / lijm mortel M12,5 (tenzij anders aangegeven)

Er dient altijd oplegvilt te worden toegepast. Bij geperforeerde stenen dient dit waterwerend oplegvilt te zijn. (tenzij anders aangegeven)

Verwerking van metselwerk volgens voorschriften van de fabrikant.

Dilataties in buitenmetselwerk en dragende binnenwanden conform opgave K.N.B. en verwerkingsvoorschriften fabrikant en ter controle aan Ingenieursbureau Hartman Constructies.

Dragende penanten/hoeken dienen in verband vermetseld te worden.

Houtconstructies:

uitvoeren in kwaliteit C18 (tenzij anders aangegeven)

Controlerichtlijn Ingenieursbureau Hartman Constructies

Ingenieursbureau Hartman Constructies controleert en beoordeeld alleen de constructieve aspecten.

Dit houdt in:

1. Controle of de door Ingenieursbureau Hartman Constructies verstrekte constructieve uitgangspunten correct gehanteerd worden.
2. Globale controle van de toegepaste berekeningswijze en op toepassing van de juiste voorschriften.
3. Steekproefsgewijze controle van de belastingaannamen en van de verwerking van de berekeningsresultaten op tekening.
4. Beoordeling van de onderlinge aansluiting en samenhang van constructies op kritische punten.
5. De juiste werking van de toegepaste computerprogrammatuur is niet getoetst.
6. De maatvoering is niet gecontroleerd.

Goedkeuring door Ingenieursbureau Hartman Constructies ontslaat de producent niet van verantwoordelijkheid voor de door of namens hem gemaakte tekeningen en berekeningen.
(e.e.a. conform DNR2011)

Toegepaste software:

Technosoft liggers	versie: 6.10a
Technosoft raamwerken	versie: 6.04a
Technosoft balkenrooster	versie: 6.02
Technosoft verbindingen	versie: 5.27a
AxisVM	versie: 11.5g
Diverse spreadsheets [Qeq]	versie: diverse data

Constructieoverzichten

De positienummers (POS nr) in de berekening zijn terug te vinden in de constructiebijlagen.

NB. Niet alle positienummers worden berekend, enkele afmetingen zijn praktisch gekozen of zijn niet maatgevend.

Gegunde opdracht

De opdracht van de statische berekening loopt tot aanvraag omgevingsvergunning. Detail berekeningen behoren niet tot onze opdracht en worden door derden aangeleverd of middels een aanvullende opdracht door ons gemaakt.

In de uitvoeringsfase zullen wij tekeningen en berekeningen van derden op constructieve uitgangspunten controleren (zie hiervoor 'Controlerichtlijn Ingenieursbureau Hartman Constructies')

Wij hebben geen uitvoeringscontrole op de bouw.

Gebouwfunctie

		ontwerplevens- gevolgklasse	gebruiks- duurklasse	categorie
soort gebouwfunctie	: vrijstaande woning	CC1	3	A
toegepaste norm	: eurocode nieuwbouw: NEN-EN 1990:2002			
ontwerplevensduurklasse	: 3			
ontwerplevensduur	: 50 jaar			
toepassing	: gebouwen en andere gewone constructie			
correctiefactor levensduur ψ_t	: $\{ 1 + (1 - \psi_1) / 9 * \ln(t / t_0) \}$ (alleen vloerbelastingen, niet voor wind-, sneeuw-, thermische belasting) vlg. NEN-EN 1990:2002 1.5.3.14 moet de karakteristieke vloerbelasting vermenigvuldigd worden met ψ_t)			
gevolgklasse	: CC1 (Consequence Class was: veiligheidsklasse)			
omschrijving	: geringe gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens			
voorbeelden	: landbouwbedrijfsgebouw, tuinbouwkas, eengezinswoning, industriegebouw tot 2 verdiepingen			
betrouwbaarheidsklasse	: RC1 (Reliability Class = betrouwbaarheidsklasse)			
K _{Fi} factor	: 0,9			
betrouwbaarheidsfactor β	: 3,3			
correctiefactor ξ	: 0,89			

		ψ-waarden voor gebouwen						
	gebruikscategorie	A	B	C	D	E	F	G
ψ ₀	gelijktijdige waarde van de ver. belasting	0,4	0,5	0,4	0,4	1	0,7	0,7
ψ ₁	frequente waarde van de ver. belasting	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5
ψ ₂	quasi-blijvende waarde van de ver. belasting	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3
ψ _t	correctiefactor voor levensduur F _t /F ₀	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

belastingfactoren Y	blijvend		overheersend veranderlijk	gelijktijdig optredende var. bel.	
	ongunstig	gunstig		ongunstig	gunstig
	G _{kj;sup}	G _{kj;inf}	Q _{k,1}	Q _{k,i;sup}	Q _{k,i;sup}
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) verg. 6.10.a	1,35	0,9	-	1,5 * ψ ₀ met ψ ₀ = var.	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) verg. 6.10.b	1,2 (1,35*ξ)	0,9	1,5	1,5 * ψ ₀ met ψ ₀ = var.	0

(voor waarden ψ₀ zie gewichtsberekening)

Belastingfactoren:	formule 6.10a	formule 6.10b	formule 6.10a en b (gunstig)
	K _{Fi} Y _{G;j} = 1,22	K _{Fi} ξY _{G;j} = 1,08	Y _{G;j} = 0,9
	K _{Fi} Y _{G;j} = 1,35 * ψ ₀	K _{Fi} Y _{Q;1} = 1,35	
	K _{Fi} Y _{G;j} = 1,35 * ψ ₀	K _{Fi} Y _{Q;i} = 1,35 * ψ ₀	

Stabiliteit bouwwerk

* Traditionele stabielbouw, met voldoende schijven om de stabiliteit te waarborgen.

Aangehouden belastingen

ALGEMEEN AANGEHOUDEN BELASTINGEN volgens NEN-EN 1990

tabel A1.2(B), verg. 6.10a : $K_{ft} * Y_{Gj} * G_{k,j} + K_{ft} * Y_{Q,1} * \psi_{0,1} * Q_{k1} + K_{ft} * Y_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{ki}$

tabel A1.2(B), verg. 6.10b : $\xi * K_{ft} * Y_{Gj} * G_{k,j} + K_{ft} * Y_{Q,1} * \psi_t * Q_{k1} + K_{ft} * Y_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{ki}$

hellend dak

$\alpha = 60^\circ$

permanent

type	: pannendak met dakplaat en gordingen (0,65/cos α)	=	1,30	kN/m ²				
afwerking	: -	-	mm	*	-	=	-	kN/m ²
	: -					=	-	kN/m ²
	:					=	-	kN/m ²

veranderlijk

G_{k,1} = 1,30 kN/m²

H4: Daken met sneeuwbelasting onbelemmerd afglijden

opgelegde belasting	:	($\psi_t = 1,00$)	*	0,00	=	0,00	kN/m²
	: -			0,0	*	=	-
						Q_{k,1}	= 0,00 kN/m²
		($\psi_0 = 0$)				Q _{k,i}	= 0,00 ,,

platdak 5,5-6,0m+

permanent

type	: plat dak met balken, beschot en plafond	=	0,50	kN/m²				
afwerking	: -	-	mm	*	-	=	-	kN/m²
	: PV-panelen					=	0,20	kN/m²
	:					=	-	kN/m²

veranderlijk

G_{k,1} = 0,70 kN/m²

H1 t/m H3: Dakhelling $0 \leq \alpha < 20$ onderhoud of sneeuw

opgelegde belasting	:	($\psi_t = 1,00$)	*	1,00	=	1,00	kN/m²
	: -			0,0	*	=	- kN/m²
		($\psi_0 = 0$)				Q_{k,1} = 1,00	kN/m²
						Q _{k,i} = 0,00	,,

1e verdiepingvloer

permanent

type	: breedplaatvloer			=	-	kN/m ²
	: dikte vloer	240 mm	*	25	=	6,00 kN/m ²
	: -				=	- kN/m ²
afwerking	: cementdekvloer	70 mm	*	20	=	1,40 kN/m ²

veranderlijk

G_{k,1} = 7,40 kN/m²

A2: Kamer in een woonhuis

opgelegde belasting	:	($\psi_t = 1,00$)	*	1,75	=	1,75	kN/m²	
	: scheidingswanden (1,2)			0,0	*	=	1,20	kN/m²
						Q_{k,1}	= 2,95 kN/m²	
		($\psi_0 = 0,4$)				Q _{k,i}	= 1,18 „	

platdak 3,0m+

permanent

type	: plat dak met balken, beschot en plafond	=	0,50	kN/m ²
afwerking	: -	=	-	kN/m ²
	: -	=	-	kN/m ²
	:	=	-	kN/m ²

veranderlijk

H: Daken; sneeuwophoping

opgelegde belasting	:	($\psi t = 1,00$)	*	-	=	0,00	kN/m²
	: -	μ gem:	2,1	*	0,70	=	<u>1,50</u> kN/m²
					Q_{k,1}	=	1,50 kN/m²
		($\psi o = 0$)			Q _{k,i}	=	0,00 ,,

$$G_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

begane grondvloer

permanent

type	: geïsoleerde systeemvloer				=	3,05	kN/m ²
afwerking	: cementdekvloer	90 mm	*	20	=	1,80	kN/m ²
	: -				=	-	kN/m ²
	:				=	-	kN/m ²

veranderlijk

A2: Kamer in een woonhuis

opgelegde belasting	:	($\psi_t = 1,00$)	*	1,75	=	1,75	kN/m²
	: scheidingswanden (0,8)	0,0	*		=	0,80	kN/m²
				Q_{k,1}	=	2,55	kN/m²
		($\psi_o = 0,4$)		Q _{k,i}	=	1,02	„

$$G_{k,1} = 4,85 \text{ kN/m}^2$$

1e verd.vloer (garage)

permanent

type	: breedplaatvloer			=	-	kN/m ²
	: dikte vloer	220 mm	*	25	=	5,50 kN/m ²
	: -				=	- kN/m ²
afwerking	: cementdekvloer	70 mm	*	20	=	1,40 kN/m ²

veranderlijk

A2: Kamer in een woonhuis

opgelegde belasting	:	($\psi_t = 1,00$)	*	1,75	=	1,75	kN/m²
	: scheidingswanden (1,2)	0,0	*		=	1,20	kN/m²
				Q_{k,1}	=	2,95	kN/m²
		($\psi_o = 0,4$)		Q _{k,i}	=	1,18	„

$$G_{k,1} = 6,90 \text{ kN/m}^2$$

Dakconstructie

De positienummers (POS nr) in de berekening zijn terug te vinden in de constructiebijlagen.

NB. Niet alle positienummers worden berekend, enkele afmetingen zijn praktisch gekozen of zijn niet maatgevend.

Platdakbalklaag 5,5m+-6,0m+

balklaag in een plat dak berekening volgens eurocode 5

59 mm x 171 mm - 610 mm

naaldhout C18

werk =
werknummer = 816009
onderdeel = dak

norm Eurocode NIEUWBOUW
ontwerplevensduur klasse = 3
gevolgklasse = CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebuwcategorie H: daken
 $\psi_0 =$ (gewichtsberekening) = 0 -
 $\psi_1 =$ (elastische doorbuiging) = 0 -
 $\psi_2 =$ (kruip) = 0 -
 $\psi_t = 1 + (1 - 0) / 9 \ln(50 / 50) = 1,00$

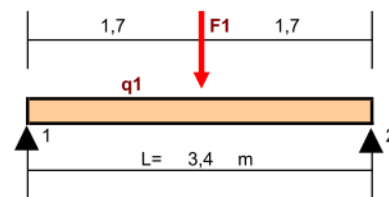
overige invoergegevens:

liggerlengte (theoretische overspanning) $L = 3,4$ m
te dragen m' dak (h.o.h. balken) $a = 0,61$ m
opleglengte t.p.v. ondersteuning $b_f = 50$ mm
dikte beplanking $t = 18$ mm
elasticiteitsmodulus beplanking $E_{o,mean,k} = 5000$ N/mm²

belastingen

eigen gewicht van de dakconstructie $G_{k,j} = 0,70$ kN/m²
personen $Q_{k1} = 1,00$ kN/m²
regen $0,10$ m * 10 kN/m³ = $Q_{k1} = 1,00$ kN/m²
sneeuw $1,00$ $0,80$ $0,70$ = $Q_{k1} = 0,56$ kN/m²
puntlast $F = 2$ kN

ontwerplevensduur = 50 jaar
toepassing : gebouwen en andere gewone constructies
belasting- formule 6.10.a
factoren $\gamma_{G,j} = 1,22$ - $\xi \gamma_{G,j} = 1,08$ -
 $\gamma_{Q,1} = 1,35$ - $\gamma_{Q,1} = 1,35$ -
 $\gamma_{Q,2} = 1,35$ - $\gamma_{Q,2} = 1,35$ -



berekening eigen gewicht dakconstructie $G_{k,j}$ in kN/m²

	d(m)	γ		
beplanking t	0,018	*	6,5	kN/m ³ = 0,12
plafond	0,01	*	9,0	kN/m ³ = 0,09
overige		*		kN/m ³ = 0,00
balken	b(m)	h(m)	γ	hoh(m)
n.t.b.	0,059	0,171	5,0	0,61
				= 0,08
				= 0,00

overige belastingen

totaal $G_{k,j} = 0,29$
 $u_{eind} < = 3400$ / $250 = 13,6$ mm
 $u_{bij} < = 3400$ / $333,3 = 10,2$ mm

vervormingseisen en zeeg

toelaatbare einddoorbuiging 1: $250 * L$
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: $333,3 * L$
toegepaste zeeg = 0 mm

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

dak

sterkteklasse = naaldhout C18
materiaal = gezaagd hout
houtbreedte $b = 59$ mm
houthoogte $h = 171$ mm
klimaatklasse = 1
belastingduurklasse comb. veranderlijk = kort
factor voor volume-effect $s = 0,12$ bij LVL

materiaalfactor sterkte $\gamma_M = 1,30$ -
hoogtefactor treksterkte; breedte $k_h = 1,21$ -
hoogtefactor buigsterkte; hoogte $k_h = 1,00$ -
modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,90$ kort
modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,80$ kort
modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,60$ -

resultaten

M_{Ed}	2,52
u.c.	0,70

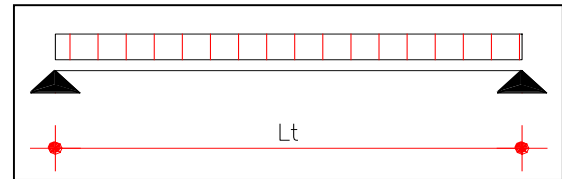
V_{Ed}	3,35
u.c.	0,21

u_{eind}	10,2	11,4
u.c.	0,75	0,84

u_{bij}	6,8	8,0
u.c.	0,67	0,78

Stalen middenligger

Ligger op 2 steunpunten (S235)



POSITIE:

ligger:	IPE180	Lt =		5,10 m	gevolgklasse = CC1			
balk doorgaand uitvoeren					$\psi 0 = 1,0$ (extreem)	$\psi 0 = 0$ (momentaan)		
omschrijving:	lengte	x	gk;1	qk	$\psi 0$	qG,k	qQ,k	
hellend dak	0,00	m	1,30 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
plattendak 5,5-6,0m+	3,20	m	0,70 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	2,2 kN/m ¹	3,2 kN/m ¹	
1e verdiepingvloer	0,00	m	7,40 kN/m ²	2,95 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
plattendak 3,0m+	0,00	m	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
begane grondvloer	0,00	m	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
-	0,00	m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
-	0,00	m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
-	0,00	m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
HSB-wand	0,00	m	0,35 kN/m ²	kN/m ²		0,00 kN/m ¹	0,00 kN/m ¹	
metselwerk	0,00	m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		0,00 kN/m ¹	0,00 kN/m ¹	
						2,24 kN/m ¹	3,20 kN/m ¹	

e.g. **0,19 kN/m¹**

qrep = **5,6 kN/m¹** qd = **6,9 kN/m¹**
 Rrb = **6,2 kN** Rvb = **8,2 kN**
 My;s;d = **22,6 kNm** Rd = **17,7 kN**

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **100 mm** $\sigma'_{m;d}$ =
 Breedte oplegging = **91 mm** **1,95 N/mm²**
 Breedte oplegplaat = **91 mm** **1,95 N/mm²**

Sterkte:

	W _{y;el/pl} *E3 [mm ³]	My;u;d [kNm]	U.C. - Buiging Art. 11.2.3
Elastisch	146,3	34,38	0,657 n.v.t.
Plastisch	166,4	39,10	0,577 <1

Sterkte voldoet

Doorbuiging voldoet

w_{on} = **7,7 mm**

w_{bij} = **10,2 mm**, = **0,0020 * L**

w_{bij max} = **0,0020 * L**

w_{eind} = **17,9 mm**, = **0,0035 * L**

w_{eind max} = **0,0040 * L**

zeeg = **0 mm**

Stalen spanten

TS/Raamwerken
2016

Rel: 6.04a 5 feb

Project...:
Onderdeel: stalen spant
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 05/02/2016
Bestand...: N:\10. GRIPWERKEN\Werken 2016\816009\Berekening\stalen
spant.rww

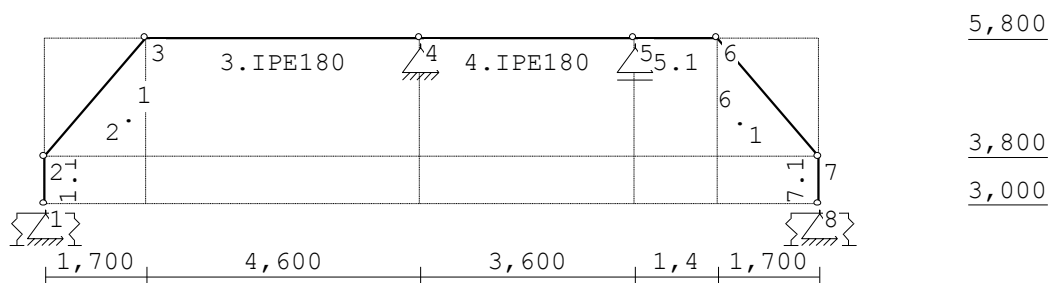
Belastingbreedte.: 3.000
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	3.000	5.800
2	1.700	3.000	5.800
3	6.300	3.000	5.800
4	9.900	3.000	5.800
5	11.300	3.000	5.800
6	13.000	3.000	5.800

Project...:
Onderdeel: stalen spant

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	3.000	0.000	13.000
2	3.800	0.000	13.000
3	5.800	0.000	13.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+003	1.3170e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE180
---	--------

I

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.000	6	11.300	5.800
2	0.000	3.800	7	13.000	3.800
3	1.700	5.800	8	13.000	3.000
4	6.300	5.800			
5	9.900	5.800			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	1:IPE180	NDM	NDM	0.800
2	2	3	1:IPE180	NDM	NDM	2.625
3	3	4	1:IPE180	NDM	NDM	4.600
4	4	5	1:IPE180	NDM	NDM	3.600
5	5	6	1:IPE180	NDM	NDM	1.400
6	6	7	1:IPE180	NDM	NDM	2.625
7	7	8	1:IPE180	NDM	NDM	0.800

Project...:
Onderdeel: stalen spant

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	4	110		0.00
3	5	010		0.00
4	8	110		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	1.500e+003	Normaal	-1.000e+010	1.000e+010
2	8	3:Rotatie	0.00	1.500e+003	Normaal	-1.000e+010	1.000e+010

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	13.00	Gebouwhoogte.....:	5.80
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....:	Onbebouwd
Windgebied	3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
Positie spant in het gebouw....:	3.000 Kr[4.3.2].....: 0.209
z0	[4.3.2]....: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000
Co wind van links ..[4.3.3]....:	1.000 Co wind van rechts.....: 1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]....:	1.000
Cpi wind van links ..[7.2.9]....:	0.200 -0.300
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]....:	0.200 -0.300
Cpi wind van rechts .[7.2.9]....:	0.200 -0.300
Cfr windwrijving[7.5].....:	0.040

SNEEUW

Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

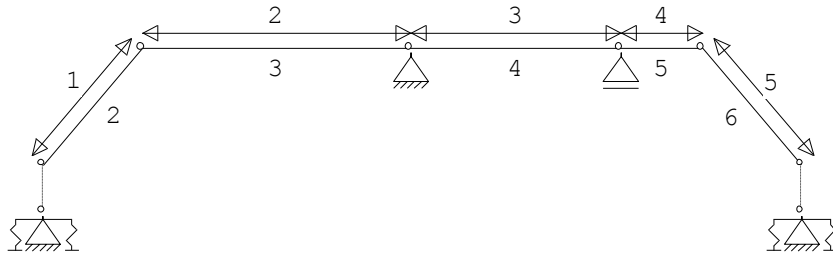
STAFTYPEN

Type	staven
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 7
7:Dak.	: 2-6

Project...:
Onderdeel: stalen spant

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen

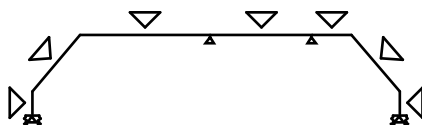


LASTVELDEN

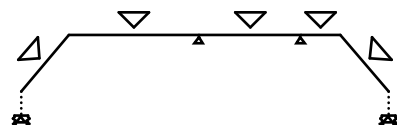
Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie
Psi-t			
1	2-2	2-2	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9
1.00			
2	3-5	3-3	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9
1.00			
3	3-5	4-4	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9
1.00			
4	3-5	5-5	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9
1.00			
5	6-6	6-6	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9
1.00			

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven



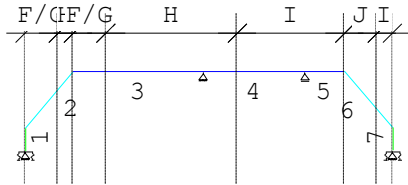
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
3	3-5 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
4	6 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
5	7 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

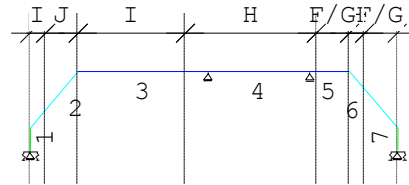
Project...:
Onderdeel: stalen spant

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	0.800	D
2	2	0.000	1.160	F/G
3	2	1.160	0.540	H
4	3-5	0.000	1.160	F/G
5	3-5	1.160	4.640	H
6	3-5	5.800	3.800	I
7	6	0.000	1.160	J
8	6	1.160	0.540	I
9	7	0.000	0.800	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	7	0.000	0.800	D
2	6	0.000	1.160	F/G
3	6	1.160	0.540	H
4	3-5	0.000	1.160	F/G
5	3-5	1.160	4.640	H
6	3-5	5.800	3.800	I
7	2	0.000	1.160	J
8	2	1.160	0.540	I
9	1	0.000	0.800	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.572	3.000		-0.515		
Qw2	1.00	0.800	0.572	3.000		-1.373	D	
Qw3	1.00	0.700	0.572	1.400		-0.561	F	49.6
Qw4	1.00	0.700	0.572	1.600		-0.641	G	49.6
Qw5	1.00	0.630	0.572	3.000		-1.082	H	49.6
Qw6	1.00	-1.800	0.572	1.400		1.442	F	0.0
Qw7	1.00	-1.200	0.572	1.600		1.098	G	0.0
Qw8	1.00	-0.700	0.572	3.000		1.201	H	0.0
Qw9	1.00	-0.200	0.572	3.000		0.343	I	0.0
Qw10	1.00	-0.300	0.572	3.000		0.515	J	49.6
Qw11	1.00	-0.500	0.572	3.000		0.858	E	
Qw12		-0.200	0.572	3.000		0.343		
Qw13	1.00	0.200	0.572	3.000		-0.343	I	0.0
Qw14	1.00	-1.200	0.572	0.820		0.563		
Qw15	1.00	-0.800	0.572	2.180		0.998		
Qw16	1.00	-0.869	0.572	3.000		1.492		49.6
Qw17	1.00	-0.700	0.572	3.000		1.201		0.0
Qw18	1.00	-0.800	0.572	3.000		1.373		
Qw19	1.00	-0.500	0.572	3.000		0.858		49.6
Qw20	1.00	0.200	0.572	3.000		-0.343		0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte reductie	Qw Zone	Hoek(en)
Qw21	1.00	-0.200	0.572	3.000	0.343	0.0

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red. posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.276	0.70	1.00	3.000	0.580	49.6
Qs2	5.3.2	0.800	0.70	1.00	3.000	1.680	0.0
Qs3	5.3.3	0.138	0.70	1.00	3.000	0.290	49.6

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)	3
g	4 Wind van links onderdruk A	7
g	5 Wind van links overdruk A	8
g	6 Wind van links onderdruk B	9
g	7 Wind van links overdruk B	10
g	8 Wind van rechts onderdruk A	11
g	9 Wind van rechts overdruk A	12
g	10 Wind van rechts onderdruk B	13
g	11 Wind van rechts overdruk B	14
g	12 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g	16 Sneeuw A	22
g	17 Sneeuw B	23
g	18 Sneeuw C	33

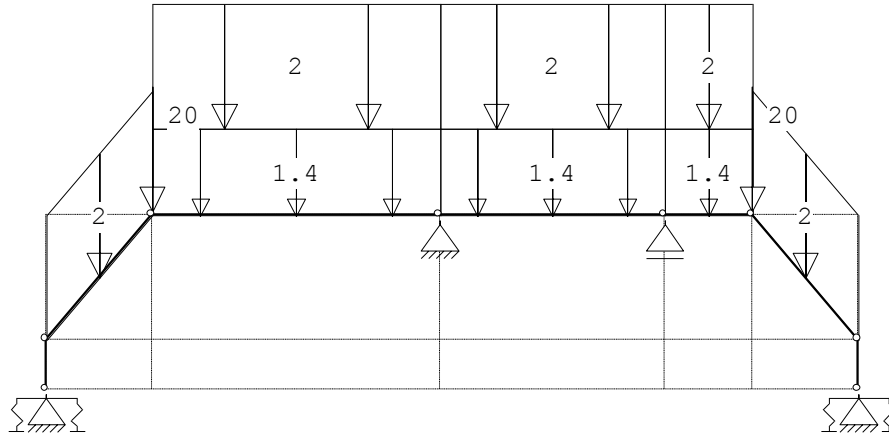
g = gegenereerd belastinggeval

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-20.000			
2	6	Z	-20.000			

STAAFBELASTINGEN

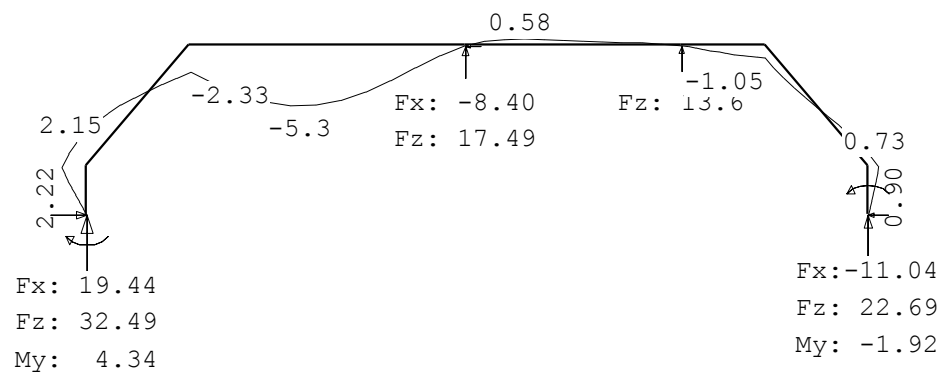
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
6	5:QZGlobaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



Project...:
Onderdeel: stalen spant

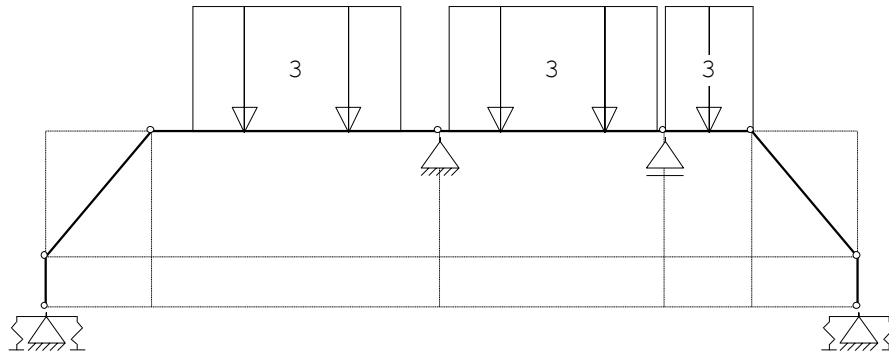
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	19.44	32.49	4.34
4	-8.40	17.49	
5		13.56	
8	-11.04	22.69	-1.92
	0.00	86.23	: Som van de reacties
	0.00	-86.23	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.633	0.633	0.0	0.0	0.0
4	3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.133	0.133	0.0	0.0	0.0
5	3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

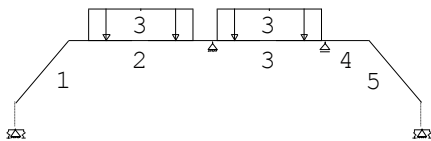
B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



Project...:
Onderdeel: stalen spant

VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

B.G:2Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

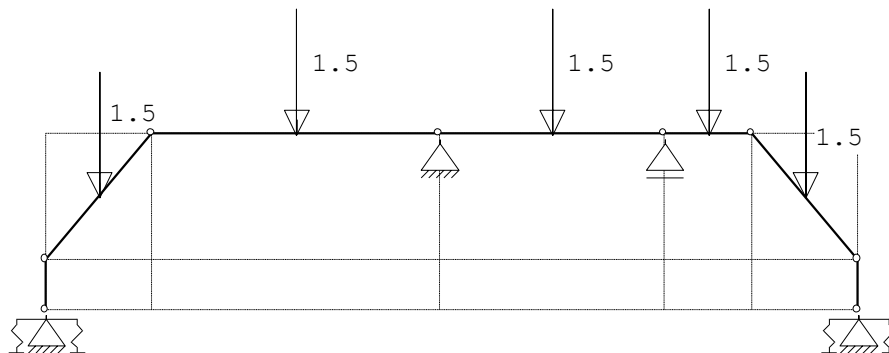


VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

Nr Lastvelden extreem	Lastvelden momentaan
1 1-5	
2 1,3,5	
3 1,2,4,5	
4 1,3-5	
5 1-3,5	

BELASTINGEN

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



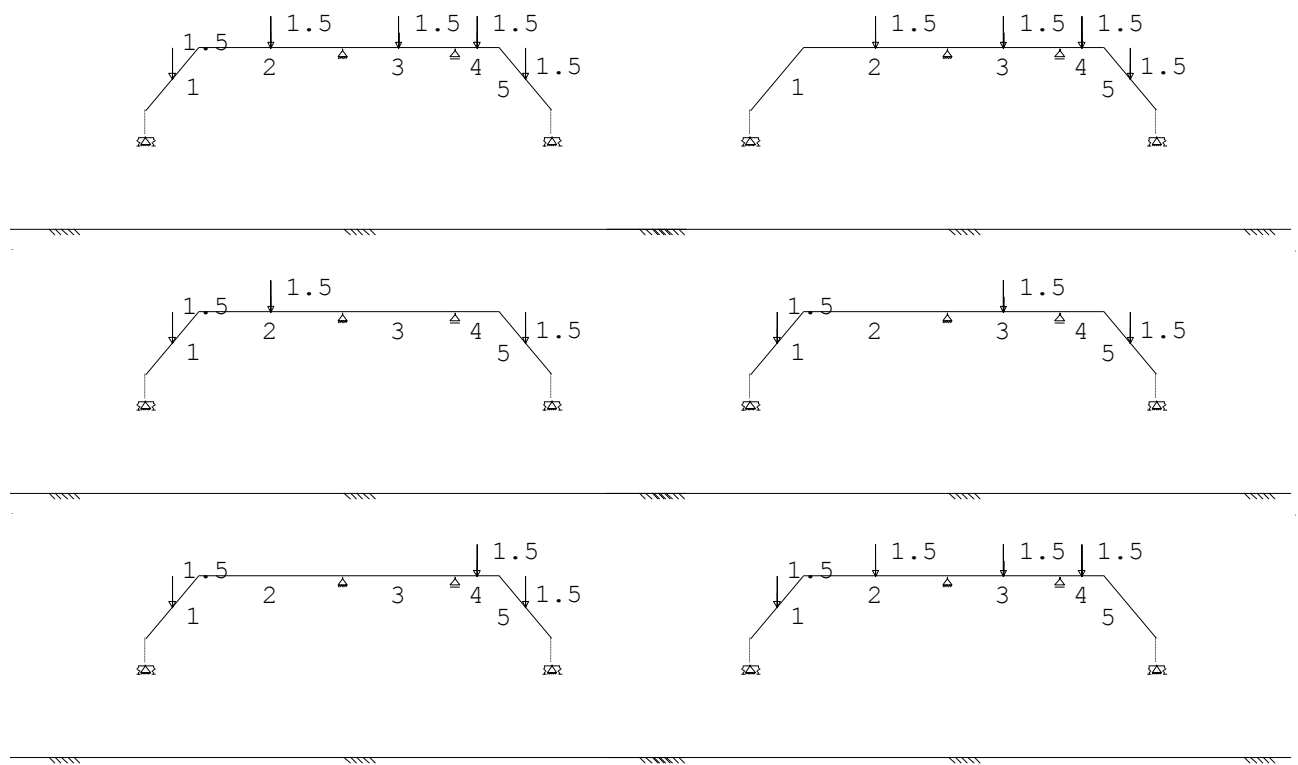
STAAFBELASTINGEN

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

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGepro.	-1.50		1.312		0.0	0.0	0.0
3	10:PZGepro.	-1.50		2.300		0.0	0.0	0.0
4	10:PZGepro.	-1.50		1.800		0.0	0.0	0.0
5	10:PZGepro.	-1.50		0.700		0.0	0.0	0.0
6	10:PZGepro.	-1.50		1.312		0.0	0.0	0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

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



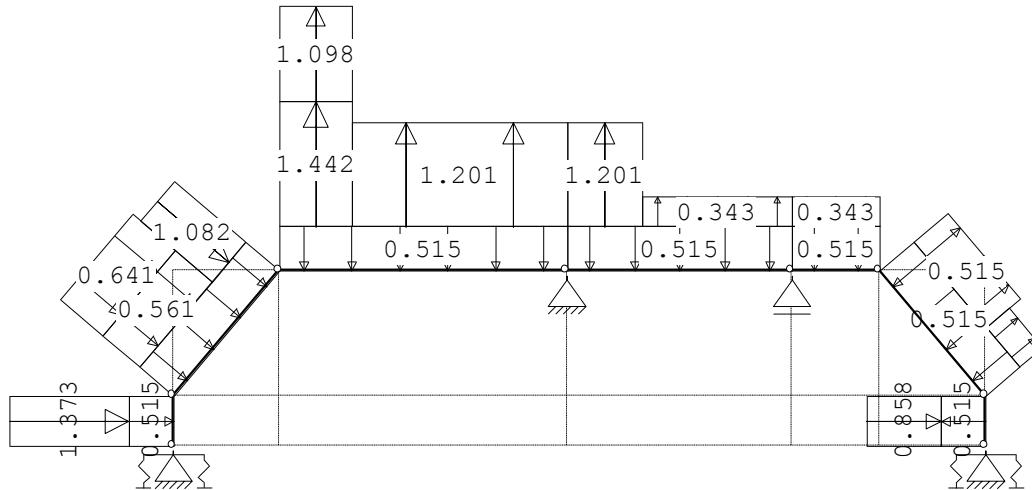
VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

Nr	Lastvelden extreem	Lastvelden momentaan
1	1-5	
2	2-5	
3	1,2,5	
4	1,3,5	
5	1,4,5	
6	1-4	

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

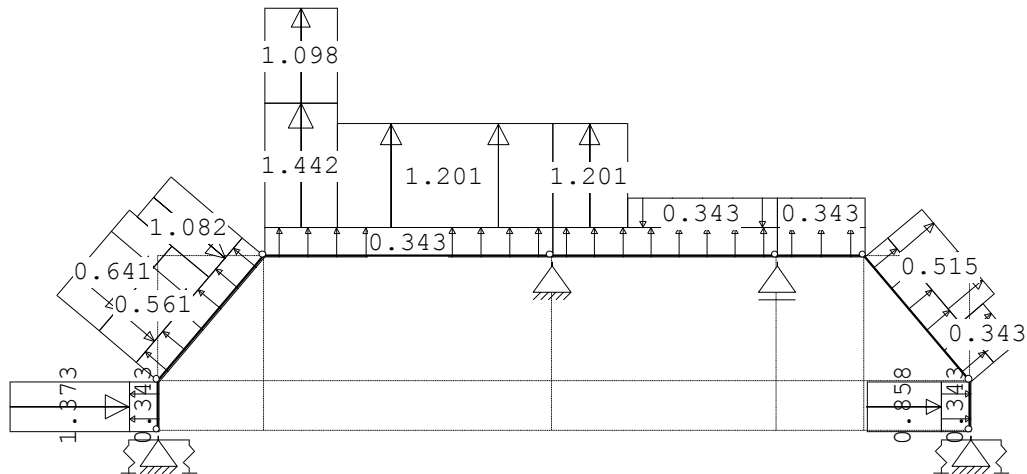
B.G:4 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7 1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.56	-0.56	0.000	0.834	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw4	-0.64	-0.64	0.000	0.834	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw5	-1.08	-1.08	1.791	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw6	1.44	1.44	0.000	3.440	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	3.440	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	1.160	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	0.000	2.400	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.34	0.34	1.200	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw10	0.51	0.51	0.000	0.834	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw9	0.34	0.34	1.791	0.000	0.0	0.2	0.0
7 1:QZLokaal	Qw11	0.86	0.86	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

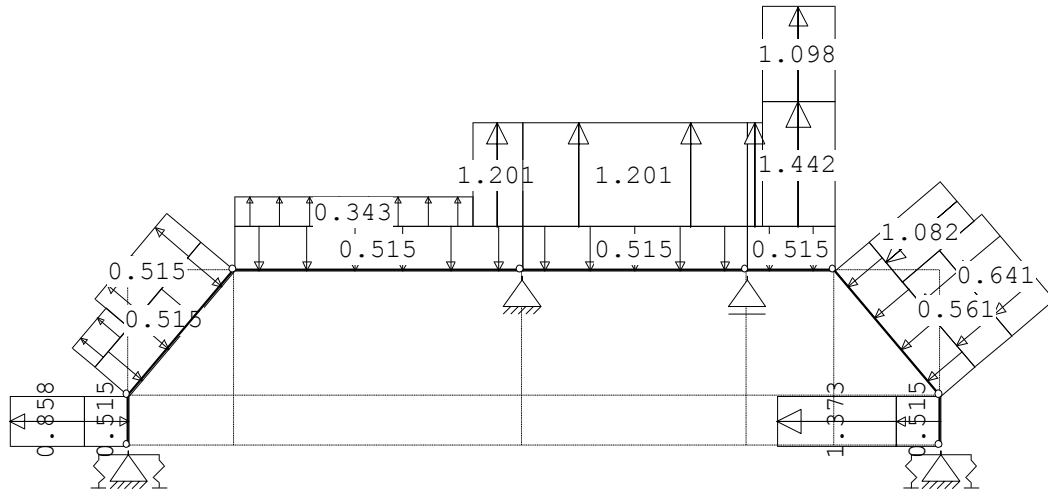
B.G:7 Wind van links overdruk B

Staafl	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw12	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw12	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw12	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw12	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw12	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw12	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw12	0.34	0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.56	-0.56	0.000	0.834	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.64	-0.64	0.000	0.834	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw5	-1.08	-1.08	1.791	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw6	1.44	1.44	0.000	3.440	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	3.440	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	1.160	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	0.000	2.400	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.34	-0.34	1.200	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw13	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw10	0.51	0.51	0.000	0.834	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	0.34	0.34	1.791	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw11	0.86	0.86	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

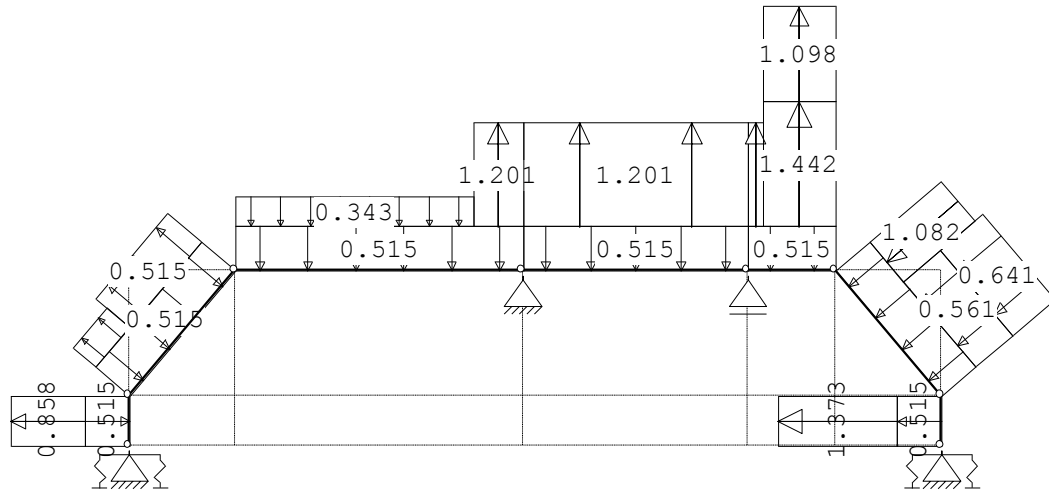
B.G:8 Wind van rechts onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw2	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw3	-0.56	-0.56	0.834	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw4	-0.64	-0.64	0.834	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw5	-1.08	-1.08	0.000	1.791	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw6	1.44	1.44	0.240	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.240	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	0.000	1.160	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	3.800	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw9	0.34	0.34	0.000	0.800	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw10	0.51	0.51	0.834	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw9	0.34	0.34	0.000	1.791	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw11	0.86	0.86	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

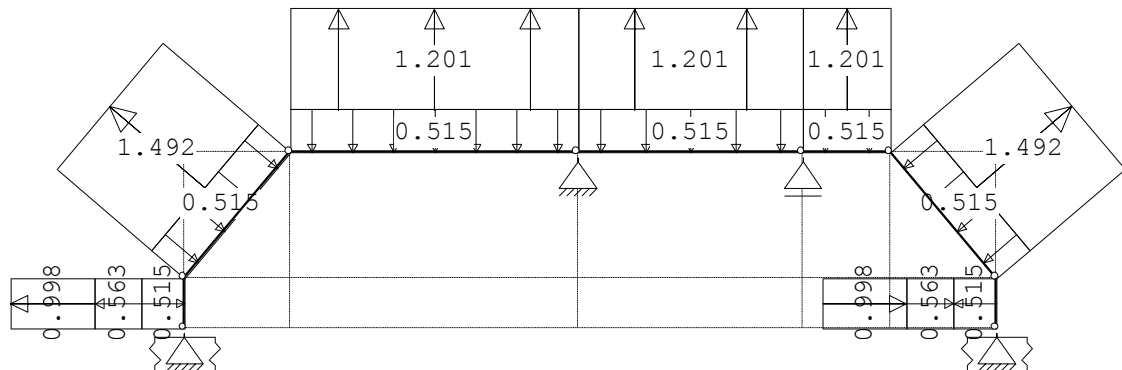
B.G:10 Wind van rechts onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw2	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw3	-0.56	-0.56	0.834	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw4	-0.64	-0.64	0.834	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw5	-1.08	-1.08	0.000	1.791	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw6	1.44	1.44	0.240	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.240	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	0.000	1.160	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw8	1.20	1.20	3.800	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.34	-0.34	0.000	0.800	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw10	0.51	0.51	0.834	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw9	0.34	0.34	0.000	1.791	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw11	0.86	0.86	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

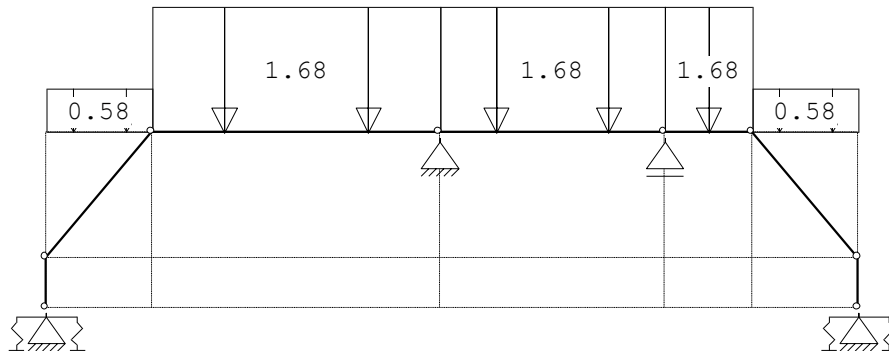
B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw14	0.56	0.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw15	1.00	1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw14	0.56	0.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	Qw15	1.00	1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw16	1.49	1.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw17	1.20	1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw17	1.20	1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw17	1.20	1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw16	1.49	1.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



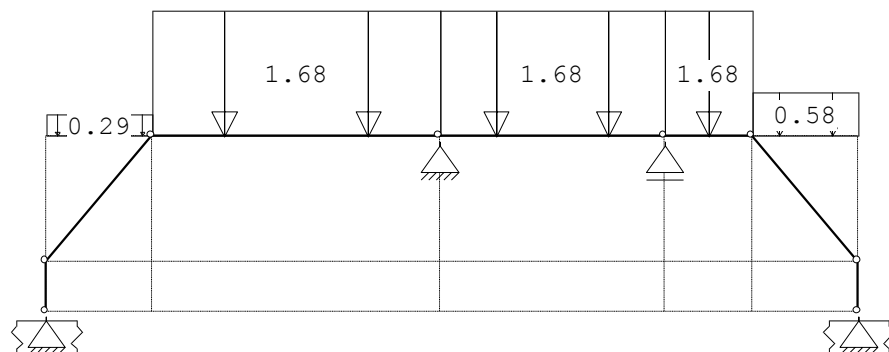
STAAFBELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	Qs1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	Qs1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:17 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

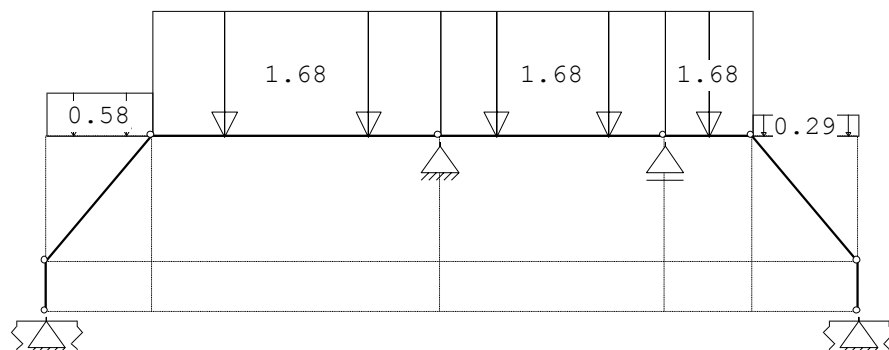
B.G:17 Sneeuw B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	Qs3	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	Qs1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGEN

B.G:18 Sneeuw C



STAAFBELASTINGEN

B.G:18 Sneeuw C

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	Qs1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	Qs3	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.22 $G_{k,1}$
2	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
3	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
4	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
5	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,4}$
6	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,5}$
7	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,6}$
8	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,7}$
9	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,8}$
10	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,9}$
11	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,10}$
12	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,11}$
13	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,12}$
14	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,13}$
15	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,14}$
16	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,15}$
17	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,16}$
18	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,17}$
19	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,18}$
20	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
21	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
22 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$
23 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
24 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$
25 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$
26 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$
27 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
28 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
29 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,11}$
30 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,12}$
31 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,13}$
32 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,14}$
33 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,15}$
34 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,16}$
35 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,17}$
36 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,18}$
37 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
38 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
39 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
40 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
41 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
42 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$
43 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$
44 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
45 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
46 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,11}$
47 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,12}$
48 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,13}$
49 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,14}$
50 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,15}$
51 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,16}$
52 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,17}$
53 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,18}$
54 Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
55 Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
56 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,4}$
57 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,5}$
58 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,6}$
59 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,7}$
60 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,8}$
61 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,9}$
62 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,10}$

Project...:
Onderdeel: stalen spant

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
63 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,11}$
64 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,12}$
65 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,13}$
66 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,14}$
67 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,15}$
68 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,16}$
69 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,17}$
70 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,18}$
71 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen
11	Geen
12	Geen
13	Geen
14	Geen
15	Geen
16	Geen
17	Geen
18	Geen
19	Geen
20	Alle staven de factor:0.90
21	Alle staven de factor:0.90
22	Alle staven de factor:0.90
23	Alle staven de factor:0.90
24	Alle staven de factor:0.90
25	Alle staven de factor:0.90
26	Alle staven de factor:0.90
27	Alle staven de factor:0.90
28	Alle staven de factor:0.90
29	Alle staven de factor:0.90
30	Alle staven de factor:0.90
31	Alle staven de factor:0.90
32	Alle staven de factor:0.90
33	Alle staven de factor:0.90

Project...:
Onderdeel: stalen spant

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

34 Alle staven de factor:0.90

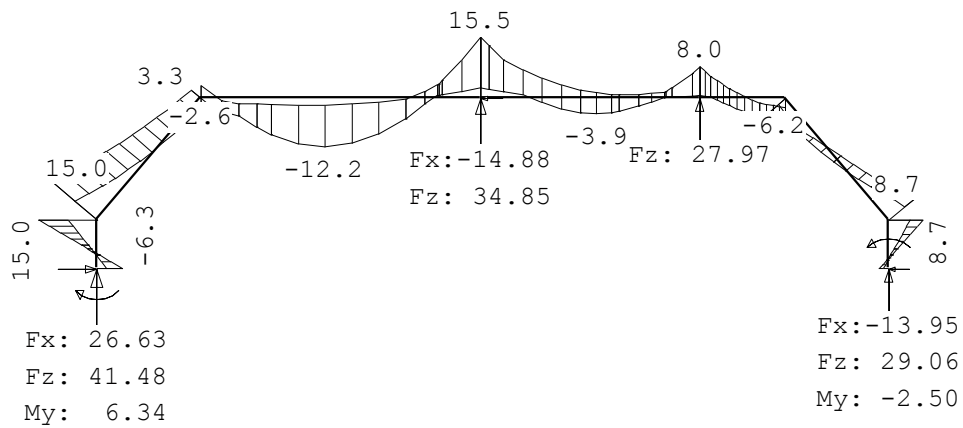
35 Alle staven de factor:0.90

36 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

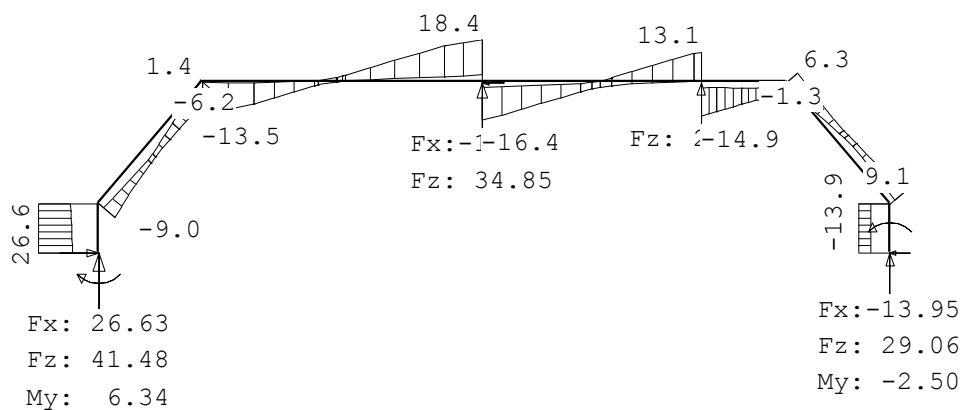
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

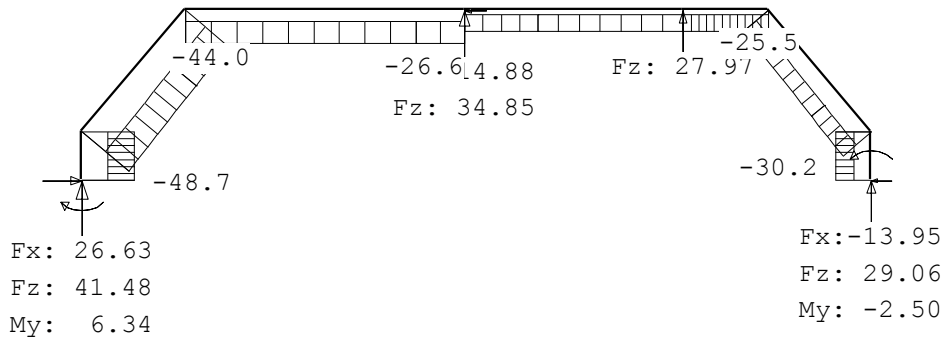
Fundamentele combinatie



Project...:
Onderdeel: stalen spant

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

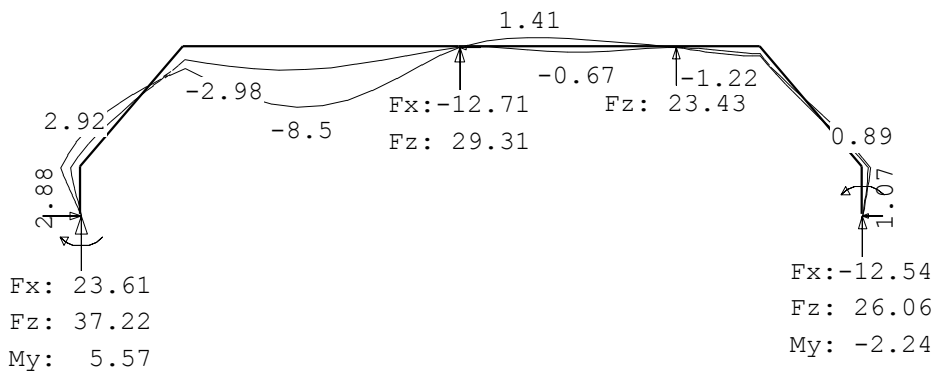
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	11.57	26.63	20.49	41.48	2.29	6.34
4	-14.88	-1.63	5.99	34.85		
5			3.21	27.97		
8	-13.95	-8.36	14.45	29.06	-2.50	-1.33

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project...:
Onderdeel: stalen spant

REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	15.05	23.61	26.01	37.22	3.15	5.57
4	-12.71	-4.01	10.26	29.31		
5			6.90	23.43		
8	-12.54	-9.87	18.27	26.06	-2.24	-1.62

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	19.44	32.49	4.34
4	-8.40	17.49	
5		13.56	
8	-11.04	22.69	-1.92

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeis- [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	0.800	Geschoord	0.800	0.0	Geschoord	0.800	0.0	
2	2.625	Geschoord	2.625	0.0	Geschoord	2.625	0.0	
3	4.600	Geschoord	4.600	0.0	Geschoord	4.600	0.0	
4	3.600	Geschoord	3.600	0.0	Geschoord	3.600	0.0	
5	1.400	Geschoord	1.400	0.0	Geschoord	1.400	0.0	
6	2.625	Geschoord	2.625	0.0	Geschoord	2.625	0.0	
7	0.800	Geschoord	0.800	0.0	Geschoord	0.800	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	0.80	0.800
		onder:	0.80	0.800
2	1.0*h	boven:	2.62	2.625
		onder:	2.62	2.625
3	1.0*h	boven:	4.60	4*1,15
		onder:	4.60	4*1,15
4	1.0*h	boven:	3.60	3*1,2
		onder:	3.60	3*1,2
5	1.0*h	boven:	1.40	2*,7
		onder:	1.40	2*,7

Project...:
Onderdeel: stalen spant

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
6	1.0*h	boven:	2.62	2.625
		onder:	2.62	2.625
7	1.0*h	boven:	0.80	0.800
		onder:	0.80	0.800

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.566	133
2	1	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.636	150
3	1	3	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.647	152
4	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.473	111
5	1	3	4	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.206	48
6	1	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.336	79
7	1	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.338	79

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC Sit		u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
2	Dak	db	2.62	N	N	0.0	4.3	37	3 Eind	4.3	-10.5	0.004
							-3.3	38	4 Eind	-3.3		
		ss						48	1 Bijk	-0.3	-21.0	2*0.004
3	Dak	db	4.60	N	N	0.0	-6.8	37	3 Eind	-6.8	-18.4	0.004
		db						37	3 Bijk	-2.9	-18.4	0.004
4	Dak	db	3.60	N	N	0.0	1.4	37	3 Eind	1.4	-14.4	0.004
							-0.7	37	2 Eind	-0.7		
		db						37	2 Bijk	-1.2	-14.4	0.004
5	Dak	ss	1.40	N	N	0.0	-1.2	37	3 Eind	-1.2	-11.2	2*0.004
		ss						37	3 Bijk	-0.2	-11.2	2*0.004
6	Dak	ss	2.62	N	N	0.0	-1.7	37	3 Eind	-1.7	-21.0	2*0.004
		ss						37	3 Bijk	-0.2	-21.0	2*0.004

1^e verdiepingsvloer

De positienummers (POS nr) in de berekening zijn terug te vinden in de constructiebijlagen.

NB. Niet alle positienummers worden berekend, enkele afmetingen zijn praktisch gekozen of zijn niet maatgevend.

Lijnlasten 1^e verd.vloer

Lijnlast Q1

$\psi_0 = 1,0$ (extreem) $\psi_0 = 0$ (momentaan)

omschrijving	lengte	vergr.fact.	$g_{k,1}$	$Q_{k,1}$	ψ_0	$g_{k,j}$	$q_{extr+mom}$	q_{mom}
hellend dak	2,00 m	1,00	1,30 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	2,60 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
plattendak 5,5-6,0m+	1,00 m	1,00	0,70 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,70 kN/m	1,00 kN/m	0,00 kN/m
1e verdiepingsvloer	0,00 m	1,00	7,40 kN/m ²	2,95 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
plattendak 3,0m+	0,00 m	1,00	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
begane grondvloer	0,00 m	1,00	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
P-last uit pos	1,00 m	2,00 m spreiden	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
metselwerk	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
metselwerk	1,50 m	1,00	2,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	3,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
						6,30 kN/m	1,00 kN/m	0,00 kN/m

Lijnlast Q2

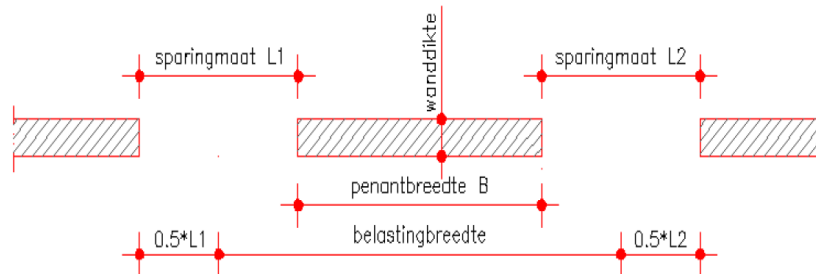
$\psi_0 = 1,0$ (extreem) $\psi_0 = 0$ (momentaan)

omschrijving	lengte	vergr.fact.	$g_{k,1}$	$Q_{k,1}$	ψ_0	$g_{k,j}$	$q_{extr+mom}$	q_{mom}
hellend dak	2,00 m	1,00	1,30 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	2,60 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
plattendak 5,5-6,0m+	3,30 m	3,00	0,70 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	6,93 kN/m	9,90 kN/m	0,00 kN/m
1e verdiepingsvloer	0,00 m	1,00	7,40 kN/m ²	2,95 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
plattendak 3,0m+	0,00 m	1,00	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
begane grondvloer	0,00 m	1,00	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
P-last uit pos	1,00 m	2,00 m spreiden	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
metselwerk	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
metselwerk	2,70 m	1,00	2,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	5,40 kN/m	- kN/m	- kN/m
						14,93 kN/m	9,90 kN/m	0,00 kN/m

Dragend metselwerk tussen ruimte 0.5-0.6

Belasting op metselwerkwand

gevolgklasse **CC1**



L1 = **2,1** m
L2 = **1,6** m
B = **1,5** m

$e_0 = 1/300 \cdot L_c$
Hwand = **2,75** m

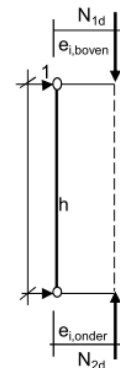
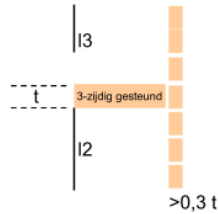
$\psi_0 = 1,0$ (extreem) $\psi_0 = 0$ (momentaan)

omschrijving:	lengte x	breedte	gk;1	qk;1	ψ_0	G,k	Q,k
hellend dak	2,00 m	3,35 m	1,30 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	8,7 kN	0,0 kN
platdak 5,5-6,0m+	10,00 m	3,35 m	0,70 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	23,5 kN	33,5 kN
1e verdiepingvloer	4,00 m	3,35 m	7,40 kN/m ²	2,95 kN/m ²	1,0	99,2 kN	39,5 kN
platdak 3,0m+	0,00 m	3,35 m	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
begane grondvloer	0,00 m	3,35 m	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	3,35 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	3,35 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	3,35 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
pui	0,00 m	3,35 m	1,00 kN/m ²	kN/m ²		0,0 kN	0,0 kN
metselwerk	2,70 m	3,35 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		18,1 kN	0,0 kN
eigengewicht wand	2,75 m	1,50 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		8,3 kN	0,0 kN
						157,7 kN	73,0 kN
F _{rep} =	253,8 kN		vergrotingsfactor :	1,10		173,4 kN	80,3 kN
F _d =	295,7 kN						

steenachtige constructies op druk en buiging **3-zijdig gesteund; dik 140 mm x 1500 mm**
berekening volgens eurocode 6 art.6.1.2: ongewapende metselwerk wanden **h= 2750 mm**

werk =
werknummer = **816009**
onderdeel = **mw**
soort wand = **enkel blad**
materiaal van wand of kolom = **porotherm metsel**
metselmortel shell-bedded metselwerk? **nee**

de steen wordt ingedeeld in categorie **I**
gemiddelde druksterkte steen $f_b = 18$ N/mm²
perforaties in steen ≤ 55 %
gemiddelde druksterkte mortel $f_m = 10$ N/mm²
minimale voegdikte lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm



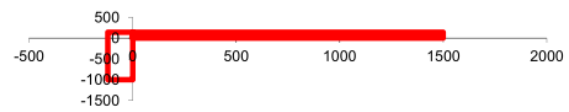
geometrie

wijze van ondersteuning v.d. wand = **3** zijdig
aansluitende vloeren boven en onder = **betonvloer**
dikte van de wand / kolom $t = 140$ mm
vrije verdiepingshoogte $h = 2750$ mm
totale hoogte constructie $h_{tot} = 7500$ mm
doorgaande mortelvoeg // aan vlak v.d. wand? **nee**
3-zijdig gesteunde wand

$L1 = 1500$ mm
dikte verstijwingswanden $> 0,3$ t
lengte 3-zijdige wand ≤ 15 t
 $L2 = 1000$ mm
 $L3 = 0$ mm

rekenwaarde uitwendige krachten

gevolgklasse CC **1** -
normaalkracht aan bovenzijde $N_{1d} = 300$ kN
normaalkracht in het midden $N_{md} = 300$ kN
normaalkracht aan onderzijde $N_{2d} = 300$ kN
moment bovenzijde tgv vert. last $M_{1d} = 3$ kNm
moment in midden tgv vert. last $M_{md} = 1,5$ kNm
moment onderzijde tgv vert. last $M_{2d} = 0$ kNm



excentriciteit bovenzijde tgv hor.last $e_{he} = 0$ mm
excentriciteit midden tgv hor.last $e_{hm} = 0$ mm
excentriciteit onderzijde tgv hor.last $e_{he} = 0$ mm

bij een ingefreesde sleuf dieper dan 0,5t altijd een vrije rand rekenen

unity-checks	slankheid	0,45	knik	boven: 0,47	onder: 0,41	midden: 0,65
--------------	-----------	------	------	-------------	-------------	--------------

effectieve hoogte : $h_{eff} = 1704,44763271162$; effectieve dikte: $t_{eff} = 140$

bepaling rekenwaarde van de druksterkte, voor materialen A, B en C geldt: $\gamma_M = 1,5$

$$2.4.3(1) \quad f_d = f_k / \gamma_M = 5,8 / 1,5 = 3,9 \text{ N/mm}^2$$

bepaling karakteristieke druksterkte op basis van de samenstellende materialen art. 3.6.1.2

$$3.1 \quad f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta = 1,0 * 0,5 * 18^{0,65} * 10^{0,25} = 5,8 \text{ N/mm}^2$$

$$5.3(2) \quad \text{onvolkomenheden, scheefstand (in rad) } v = 1 / (100 \sqrt{h_{tot}}) = 1 / (100 \sqrt{7500}) = 0,00365 \text{ rad}$$

$$\text{maximale scheefstand in de top} = v * h_{tot} = 0,00365 * 7500 = 27 \text{ mm}$$

$$\text{maximale scheefstand wand of kolom} = v * h = 0,00365 * 2750 = 10 \text{ mm}$$

$$\text{extra horizontale belasting } H = N_{Ed} * v * h / h = 0,00365 * 300 = 1,10 \text{ kN}$$

de resulterende horizontale belasting hoort te zijn toegevoegd aan de overige belastingen

$$5.5.1.1(4) \quad \text{initiële excentriciteit} \quad e_{init} = h_{ef} / 450 = 2062,5 / 450 = 4,6 \text{ mm}$$

$$5.5.1.1(4) \quad \text{initiële excentriciteit midden} \quad e_{init} = h_{ef} / 450 + 10,0 = 4,6 + 10 = 14,6 \text{ mm}$$

$$\text{slankheid wand / penant} \quad \lambda_h = h_{ef} / t_{ef} = 1704 / 140,0 = 12,2$$

$$5.5.1.4(2) \quad \text{slankheidsseis} \quad \lambda_c = 27,0$$

$$3.7.2 (2) \quad \text{elasticiteitsmodulus} \quad E2 = K_{E1} * f_k = 700 * 5,8 = 4074 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{elasticiteitsmodulus} \quad E1 = K_{E2} * f_k = 700 * 5,8 = 4074 \text{ N/mm}^2$$

berekening effectieve hoogte met factor ρ mw

5.5.1.2 **effectieve hoogte van de te berekenen wand :** $h_{ef} = \rho_h * h = 0,62 * 2750 = 1704$ mm

2-zijdig gesteunde wanden

5.3 i: wanden aan boven- en onderzijde gesteund door betonvloer $\rho_2 = 0,75$
 5.4 i: tenzij de excentriciteit e_i aan bovenzijde groter is dan $0,25t = 35,0$ $e_{i,boven} = 14,6$ $\rho_2 = 1,00$
 5.5 ii: wanden aan boven en onderzijde gesteund door een houten vloer, opleg>2/3t $\rho_2 = 1,00$
 opleg lengte houten balken groter dan 2/3 t = 2/3 140 = 93,3 mm en >85mm
 maatgevende waarde voor 2-zijdig gesteunde wanden $\rho_h =$ n.v.t.

3-zijdig gesteunde wanden

5.5.1.2(4) minimale lengte steunwand $= \frac{1}{5} h = 550$ mm uc: 550 / 1000 = 0,55
 5.5.1.2(4) minimale dikte steunwand $= 0,3 t = 42$ mm uc: 42 / 120 = 0,35
 5.5.1.2(7) maximum lengte wand $L1 = 15t = 2100$ mm uc: 1500 / 2100 = 0,71
 5.6 iii: driezijdig gesteund als $h \leq 3,5 L1 \leq 3,5 * 1500 = 5250$ mm en $\rho_2 = 0,75$
 $\rho_3 = \rho_2 / \{ 1 + (\rho_2 * h / 3 L1)^2 \} = 0,75 / \{ 1 + (\frac{0,75 * 2750}{3 * 1500})^2 \}$ $\rho_3 = 0,62$
 5.7 iii: driezijdig gesteund als $h > 3,5 L1$
 $\rho_3 = 1,5 L1 / h = 1,5 * 1500 / 2750 > 0,3$ $\rho_3 = 0,82$
 maatgevende waarde voor 3-zijdig gesteunde wanden (afmetingen voldoen) $\rho_h = 0,62$
reken 3-zijdig gesteund

4-zijdig gesteunde wanden

lengte steunwand $l1 = 600$ mm en $(l2+l3) = 1000$ mm
 5.5.1.2(4) minimale lengte steunwand $l1 = \frac{1}{5} h = 550$ mm uc: 550 / 600 = 1 -
 minimale lengte steunwand $l2+l3 = \frac{1}{5} h = 550$ mm uc: 550 / 1000 = 0,55 -
 5.5.1.2(4) minimale dikte steunwand $= 0,3 t = 42$ mm uc: 42 / 120 = 0,35 -
 5.5.1.2(7) maximum lengte wand $L2 = 30t = 4200$ mm uc: 1500 / 4200 = 0,36 -
 5.8 iv: vierzijdig gesteund als $h \leq 1,15 L2 \leq 1,15 * 1500 = 1725$ mm en $\rho_2 = 0,75$
 $\rho_4 = \rho_2 / \{ 1 + (\rho_2 * h / L2)^2 \} = 0,75 / \{ 1 + (\frac{0,75 * 2750}{1500})^2 \}$ $\rho_4 = 0,26$
 5.9 iv: vierzijdig gesteund als $h > 1,15 L2$
 $\rho_4 = 0,5 L2 / h = 0,5 * 1500 / 2750$ $\rho_4 = 0,27$
 maatgevende waarde voor 4-zijdig gesteunde wanden $\rho_h =$ n.v.t.

berekening effectieve dikte mw

5.5.1.3 **effectieve dikte: enkel blad** $t_{ef} = \rho_t * t = 1,00 * 140,0 = 140,0$ mm

berekening factor ρ_t tbv bepaling effectieve dikte

(1) enkelbladige wand $t_{ef} = t$ $\rho_t = 1,00$ -
 5.10 met steunberen $l_{steun} / b_{steun} = 1000 / 200 = 5$ tabel 5.1 $\rho_t = 1,91$ -
 $t_{steun} / t = 400 / 140 = 2,9$
 5.11 spouwmuur $k_{ter} = E1 / E2 = 4074 / 4074 = 1,0$ $\rho_t = 1,00$ -
 $k_{ter} = 0$ indien slechts 1 blad dragend is = 0,0
 $t_e = (k_{ter} t_1^3 + t_2^3)^{0,333} = (0,0 * 100^3 + 140^3)^{0,333} = 140,0$ mm

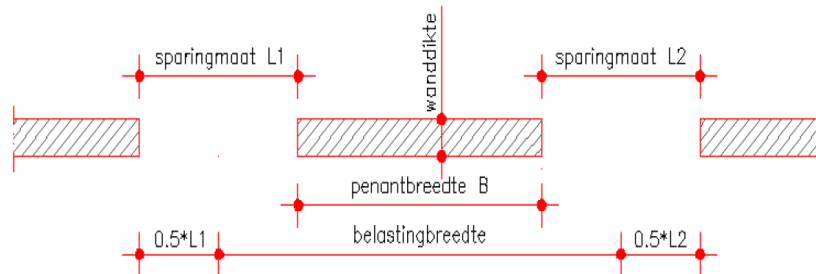
toetsingen										mw
6.1	$N_{Ed} \leq N_{Rd}$	boven	N_{1d}	/	$N_{Rd} = 300$	/	645,0	=	0,47	-
		midden	N_{md}	/	$N_{Rd} = 300$	/	458,9	=	0,65	-
		onder	N_{2d}	/	$N_{Rd} = 300$	/	733,3	=	0,41	-
5.5.1.4(2)	$\lambda_h = h_{ef} / t_{ef} \leq 27$	slankheid	h_{eff}	/	$t_{eff} = 12,2$	/	27,0	=	0,45	-
berekening opneembare normaalkrachten N_{Rd}										
6.2	$N_{Rd} = \Phi b t (0,7 + 0,3A) f_d$		$N_{Rd} =$	Φ	L	t	factor	f_d	10^{-3}	
		boven	0,79	1500	140	1,000	3,88	10^{-3}	=	645,0 kN
		midden	0,56	1500	140	1,000	3,88	10^{-3}	=	458,9 kN
		onder	0,90	1500	140	1,000	3,88	10^{-3}	=	733,3 kN
6.3	vermenigvuldigingsfactor druksterkte als $A < 0,1m^2 = (0,7 + 3 A) = (0,7 + 3 \cdot 0,1) = 1,00$ -									
	met $A = b \cdot t = 1,500 \cdot 0,140 = 0,21 m^2$									
8.1.3	let op: de minimum doorsnede moet 0,04 m ² zijn !									
reductiefactor aan bovenzijde van de wand										
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_i}{t}$		e_i	=	1	-	2	$\frac{14,6}{140,0}$	=	0,79
6.5	$e_{i,boven} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{he} + e_{init}$		$\frac{M_{1d}}{N_{1d}}$	=	$\frac{3}{300}$	$10^3 +$	0	+	4,6	= 14,6 mm
6.5	minimaal $e_{i,boven} = 0,05t$			=	0,05	140	=	7,0	mm	
reductiefactor aan onderzijde van de wand										
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_i}{t}$		e_i	=	1	-	2	$\frac{7,0}{140,0}$	=	0,90
6.5	$e_{i,onder} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{he} + e_{init}$		$\frac{M_{1d}}{N_{1d}}$	=	$\frac{0}{300}$	$10^3 +$	0	+	4,6	= 4,6 mm
6.5	minimaal $e_{i,onder} = 0,05t$			=	0,05	140	=	7,0	mm	
reductiefactor in het midden van de wand										
6.6	$e_{mk} = e_m + e_k \geq 0,05 t$		e_m	=	19,6	+	0,0	=	19,6	mm
	$e_{mk} =$ minimum waarde 0,05 t =		0,05	140	=	7,0	mm			
6.7	$e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init}$		$\frac{M_{md}}{N_{md}}$	=	$\frac{1,5}{300}$	$10^3 +$	0	+	14,6	= 19,6 mm
6.8	$e_k = 0,002 \Phi_{00} \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t} e_m$		$0,002$	Φ_{00}	$\frac{h_{ef}}{t_{ef}}$	\sqrt{t}	e_m	=	19,6	mm
								=	2,5	mm
6.1.2.2(2)+NB:	Bij wanden met een slankheid van 27 of kleiner, mag de excentriciteit ten gevolge van kruip (e_k) gelijk aan nul zijn aangenomen									
3.7.4.2	$\Phi_{00} =$ afhankelijk van materiaal en soort mortel zie NB tabel 2			=	2				$e_k =$	0,0 mm
berekening volgens bijlage G										
			$h_{ef} / t_{ef} = 12,2$		$e_{mk} / t = 0,14$					
G.1	$\Phi_m = A1 - \frac{u^2}{2}$		$A1$	=	0,72	-	$\frac{-0,246}{e}$	=	0,56	
G.2	$A1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}$		$1 - 2$	=	$\frac{19,6}{140,0}$			=	0,72	-
G.3	$u = \frac{l}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}}$		$\frac{l}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}}$	=	$\frac{0,46}{0,73 - 1,17 \frac{19,6}{140,0}}$			=	0,701	
	$- \frac{u^2}{2} = - 0,701^2 / 2$			=	-0,246					
G.4	$l = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E2}}$		$\frac{h_{ef}}{t_{ef}}$	=	$\frac{1704,45}{140,0}$	$\sqrt{\frac{f_k}{E2}}$	$\frac{5,8}{4074}$	=	0,46	

opmerking

Dragend metselwerk achterwand toilet

Belasting op metselwerkwand

gevolgklasse **CC1**



L1 = **1,0** m
L2 = **1,6** m
B = **1,2** m

e0 = 1/300*Lc
Hwand = **2,75** m

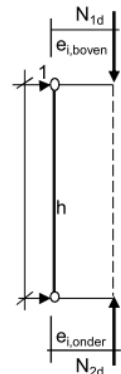
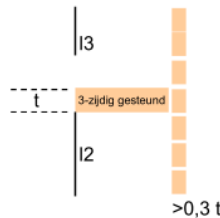
$\psi 0 = 1,0$ (extreem) $\psi 0 = 0$ (momentaan)

omschrijving:	lengte x	breedte	gk;1	qk;1	$\psi 0$	G,k	Q,k
hellend dak	2,00 m	2,50 m	1,30 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	6,5 kN	0,0 kN
platdak 5,5-6,0m+	10,00 m	2,50 m	0,70 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	17,5 kN	25,0 kN
1e verdiepingsvloer	3,00 m	2,50 m	7,40 kN/m ²	2,95 kN/m ²	1,0	55,5 kN	22,1 kN
platdak 3,0m+	0,00 m	2,50 m	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
begane grondvloer	0,00 m	2,50 m	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	2,50 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	2,50 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	2,50 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
pui	0,00 m	2,50 m	1,00 kN/m ²	kN/m ²		0,0 kN	0,0 kN
metselwerk	2,70 m	2,50 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		13,5 kN	0,0 kN
eigengewicht wand	2,75 m	1,20 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		6,6 kN	0,0 kN
						99,6 kN	47,1 kN
Frep =	161,4 kN		vergrotingsfactor :	1,10		109,6 kN	51,8 kN
Fd =	188,3 kN						

steenachtige constructies op druk en buiging **3-zijdig gesteund; dik 120 mm x 1200 mm**
berekening volgens eurocode 6 art.6.1.2: ongewapende metselwerk wanden **h= 2750 mm**

werk =
werknummer = **816009**
onderdeel = **mw**
soort wand = **enkel blad**
materiaal van wand of kolom = **porotherm metsel**
metselmortel shell-bedded metselwerk? **nee**

de steen wordt ingedeeld in categorie **I**
gemiddelde druksterkte steen $f_b =$ **18** N/mm²
perforaties in steen \leq **55** %
gemiddelde druksterkte mortel $f_m =$ **10** N/mm²
minimale voegdikte lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm

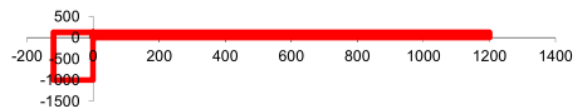


geometrie

wijze van ondersteuning v.d. wand = **3** zijdig $L1 \leq 15t$
aansluitende vloeren boven en onder = **betonvloer** **1200**
dikte van de wand / kolom $t =$ **120** mm
vrije verdiepingshoogte $h =$ **2750** mm dikte verstijwingswanden $> 0,3 t$
totale hoogte constructie $h_{tot} =$ **7500** mm lengte 3-zijdige wand $\leq 15 t$
doorgaande mortelvoeg // aan vlak v.d. wand? **nee** 3.6.2.1(6) lengte verstijwingswand **1200** mm
3-zijdig gesteunde wand lengte verstijwingswand **0** mm

rekenwaarde uitwendige krachten

gevolgklasse CC **1** -
normaalkracht aan bovenzijde $N_{1d} =$ **190** kN
normaalkracht in het midden $N_{md} =$ **190** kN
normaalkracht aan onderzijde $N_{2d} =$ **190** kN
moment bovenzijde tgv vert. last $M_{1d} =$ **1,90** kNm
moment in midden tgv vert. last $M_{md} =$ **1** kNm
moment onderzijde tgv vert. last $M_{2d} =$ **0** kNm
excentriciteit bovenzijde tgv hor.last $e_{he} =$ **0** mm
excentriciteit midden tgv hor.last $e_{hm} =$ **0** mm
excentriciteit onderzijde tgv hor.last $e_{he} =$ **0** mm



bij een ingefreesde sleuf dieper dan 0,5t altijd een vrije rand rekenen

unity-checks	slankheid	0,48	knik	boven: 0,45	onder: 0,38	midden: 0,70
--------------	-----------	------	------	-------------	-------------	--------------

effectieve hoogte : $h_{eff} = 1552,81431255616$; effectieve dikte: $t_{eff} = 120$

bepaling rekenwaarde van de druksterkte, voor materialen A, B en C geldt: $\gamma_M = 1,5$

$$2.4.3(1) \quad f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{5,8}{1,5} = 3,9 \text{ N/mm}^2$$

bepaling karakteristieke druksterkte op basis van de samenstellende materialen art. 3.6.1.2

$$3.1 \quad f_k = K f_b^{\alpha} f_m^{\beta} = 1,0 * 0,5 * 18^{0,65} * 10^{0,25} = 5,8 \text{ N/mm}^2$$

$$5.3(2) \quad \text{onvolkomenheden, scheefstand (in rad) } v = \frac{1}{(100 \sqrt{h_{tot}})} = \frac{1}{(100 \sqrt{7,5})} = 0,00365 \text{ rad}$$

$$\text{maximale scheefstand in de top} = v * h_{tot} = 0,00365 * 7500 = 27 \text{ mm}$$

$$\text{maximale scheefstand wand of kolom} = v * h = 0,00365 * 2750 = 10 \text{ mm}$$

$$\text{extra horizontale belasting } H = N_{Ed} * v * h / h = 0,00365 * 190 = 0,69 \text{ kN}$$

de resulterende horizontale belasting hoort te zijn toegevoegd aan de overige belastingen

$$5.5.1.1(4) \quad \text{initiële excentriciteit} \quad e_{inik} = h_{ef} / 450 = 2062,5 / 450 = 4,6 \text{ mm}$$

$$5.5.1.1(4) \quad \text{initiële excentriciteit midden} \quad e_{inik} = h_{ef} / 450 + 10,0 = 4,6 + 10 = 14,6 \text{ mm}$$

$$\text{slankheid wand / penant} \quad \lambda_h = h_{ef} / t_{ef} = 1553 / 120,0 = 12,9$$

$$5.5.1.4(2) \quad \text{slankheidsseis} \quad \lambda_c = 27,0$$

$$3.7.2(2) \quad \text{elasticiteitsmodulus} \quad E2 = K_{E1} * f_k = 700 * 5,8 = 4074 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{elasticiteitsmodulus} \quad E1 = K_{E2} * f_k = 700 * 5,8 = 4074 \text{ N/mm}^2$$

berekening effectieve hoogte met factor ρ

mw

5.5.1.2 effectieve hoogte van de te berekenen wand : $h_{ef} = \rho_h * h = 0,56 * 2750 = 1553$ mm

2-zijdig gesteunde wanden

5.3 i: wanden aan boven- en onderzijde gesteund door betonvloer $\rho_2 = 0,75$
 5.4 i: tenzij de excentriciteit e_i aan bovenzijde groter is dan $0,25t = 30,0$ $e_{i,boven} = 14,6$ $\rho_2 = 1,00$
 5.5 ii: wanden aan boven en onderzijde gesteund door een houten vloer, opleg>2/3t $\rho_2 = 1,00$
 opleg lengte houten balken groter dan $2/3 t = 2/3 * 120 = 80,0$ mm en >85mm
 maatgevende waarde voor 2-zijdig gesteunde wanden $\rho_h =$ n.v.t.

3-zijdig gesteunde wanden

5.5.1.2(4) minimale lengte steunwand $= 1/5 h = 550$ mm uc: 550 / 1000 = 0,55
 5.5.1.2(4) minimale dikte steunwand $= 0,3 t = 36$ mm uc: 36 / 120 = 0,30
 5.5.1.2(7) maximum lengte wand $L1=15t = 1800$ mm uc: 1200 / 1800 = 0,67
 5.6 iii: driezijdig gesteund als $h \leq 3,5 L1 \leq 3,5 * 1200 = 4200$ mm en $\rho_2 = 0,75$
 $\rho_3 = \rho_2 / \{ 1 + (\rho_2 * h / 3 L1)^2 \} = 0,75 / \{ 1 + (0,75 * 2750 / 3 * 1200)^2 \} = 0,56$
 5.7 iii: driezijdig gesteund als $h > 3,5 L1$
 $\rho_3 = 1,5 L1 / h = 1,5 * 1200 / 2750 = 0,65$
 maatgevende waarde voor 3-zijdig gesteunde wanden $\rho_h = 0,56$ (afmetingen voldoen)

reken 3-zijdig gesteund

4-zijdig gesteunde wanden

5.5.1.2(4) minimale lengte steunwand $L1 = 1/5 h = 550$ mm uc: 550 / 600 = 1 -
 minimale lengte steunwand $L2+L3 = 1/5 h = 550$ mm uc: 550 / 1000 = 0,55 -
 5.5.1.2(4) minimale dikte steunwand $= 0,3 t = 36$ mm uc: 36 / 120 = 0,30 -
 5.5.1.2(7) maximum lengte wand $L2=30t = 3600$ mm uc: 1200 / 3600 = 0,33 -
 5.8 iv: vierzijdig gesteund als $h \leq 1,15 L2 \leq 1,15 * 1200 = 1380$ mm en $\rho_2 = 0,75$
 $\rho_4 = \rho_2 / \{ 1 + (\rho_2 * h / L2)^2 \} = 0,75 / \{ 1 + (0,75 * 2750 / 1200)^2 \} = 0,19$
 5.9 iv: vierzijdig gesteund als $h > 1,15 L2$
 $\rho_4 = 0,5 L2 / h = 0,5 * 1200 / 2750 = 0,22$
 maatgevende waarde voor 4-zijdig gesteunde wanden $\rho_h =$ n.v.t.

berekening effectieve dikte

mw

5.5.1.3 effectieve dikte: enkel blad $t_{ef} = \rho_t * t = 1,00 * 120,0 = 120,0$ mm

berekening factor ρ_t tbv bepaling effectieve dikte

(1) enkelbladige wand $t_{ef} = t$ $\rho_t = 1,00$ -
 5.10 met steunberen $t_{steun} / b_{steun} = 1000 / 200 = 5$ tabel 5.1 $\rho_t = 2,00$ -
 $t_{steun} / t = 400 / 120 = 3,3$
 5.11 spouwmuur $k_{tef} = E1 / E2 = 4074 / 4074 = 1,0$ $\rho_t = 1,00$ -
 $k_{tef} = 0$ indien slechts 1 blad dragend is
 $t_e = (k_{tef} t_1^3 + t_2^3)^{0,333} = (0,0 * 100^3 + 120^3)^{0,333} = 120,0$ mm

toetsingen											mw	
6.1	$N_{Ed} \leq N_{Rd}$	boven	N_{1d}	/	$N_{Rd} = 190$	/	422,9	=	0,45	-		
		midden	N_{md}	/	$N_{Rd} = 190$	/	272,8	=	0,70	-		
		onder	N_{2d}	/	$N_{Rd} = 190$	/	502,8	=	0,38	-		
5.5.1.4(2)	$\lambda_h = h_{ef} / t_{ef} \leq 27$	slankheid	h_{eff}	/	$t_{eff} = 12,9$	/	27,0	=	0,48	-		
berekening opneembare normaalkrachten N_{Rd}												
6.2	$N_{Rd} = \Phi b t (0,7 + 0,3A) f_d$	boven	0,76	1200	120	1,000	3,88	10^{-3}	=	422,9 kN		
		midden	0,49	1200	120	1,000	3,88	10^{-3}	=	272,8 kN		
		onder	0,90	1200	120	1,000	3,88	10^{-3}	=	502,8 kN		
6.3	vermenigvuldigingsfactor druksterkte als $A < 0,1m^2 = (0,7 + 3A) = (0,7 + 3 \cdot 0,1) = 1,00$ -											
	met $A = b \cdot t = 1,200 \cdot 0,120 = 0,144 m^2$											
8.1.3	let op: de minimum doorsnede moet 0,04 m ² zijn !											
reductiefactor aan bovenzijde van de wand												
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_i}{t} = 1 - 2 \frac{14,6}{120,0}$										=	0,76
6.5	$e_{i,boven} = \frac{M_{ld}}{N_{ld}} + e_{he} + e_{init} = \frac{1,9}{190} 10^3 + 0 + 4,6$										=	14,6 mm
6.5	minimaal $e_{i,boven} = 0,05t$										=	0,05 120 = 6,0 mm
reductiefactor aan onderzijde van de wand												
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_i}{t} = 1 - 2 \frac{6,0}{120,0}$										=	0,90
6.5	$e_{i,onder} = \frac{M_{ld}}{N_{ld}} + e_{he} + e_{init} = \frac{0}{190} 10^3 + 0 + 4,6$										=	4,6 mm
6.5	minimaal $e_{i,onder} = 0,05t$										=	0,05 120 = 6,0 mm
reductiefactor in het midden van de wand												
6.6	$e_{mk} = e_m + e_k \geq 0,05 t$										=	19,8 + 0,0 = 19,8 mm
	$e_{mk} =$ minimum waarde 0,05 t =										=	0,05 120 = 6,0 mm
6.7	$e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init} = \frac{1}{190} 10^3 + 0 + 14,6$										=	19,8 mm
6.8	$e_k = 0,002 \Phi_{90} \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t e_m} = 0,002 \cdot 2 \frac{1552,814}{120,0} \sqrt{120,0 \cdot 19,8}$										=	2,5 mm
6.1.2.2(2)+NB: Bij wanden met een slankheid van 27 of kleiner, mag de excentriciteit ten gevolge van kruip (ek) gelijk aan nul zijn aangenomen											$e_k = 0,0$ mm	
3.7.4.2	$\Phi_{00} =$ afhankelijk van materiaal en soort mortel zie NB tabel 2										=	2
berekening volgens bijlage G $h_{ef} / t_{ef} = 12,9$ $e_{mk} / t = 0,17$												
G.1	$\Phi_m = A1 e^{-u^2/2} = 0,67 e^{-0,315}$										=	0,49
G.2	$A1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{19,8}{120,0}$										=	0,67 -
G.3	$u = \frac{l}{0,73} - 1,17 \frac{e_{mk}}{t} = \frac{0,49}{0,73} - 1,17 \frac{0,063}{120,0}$										=	0,794
	$-u^2/2 = -0,794^2/2 = -0,315$										=	
G.4	$l = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E2}} = \frac{1552,81}{120,0} \sqrt{\frac{5,8}{4074}}$										=	0,49

opmerking

Randligger veranda

LL randligger veranda

$\psi 0 = 1,0$ (extreem) $\psi 0 = 0$ (momentaan)

omschrijving	lengte	vergr.fact.	$g_{k,1}$	$Q_{k,1}$	$\psi 0$	$g_{k,j}$	$q_{extr+mom}$	q_{mom}
hellend dak	0,00 m	1,00	1,30 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
platdak 5,5-6,0m+	0,00 m	1,00	0,70 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
1e verdiepingsvloer	0,00 m	1,00	7,40 kN/m ²	2,95 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
platdak 3,0m+	2,00 m	1,00	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0	1,00 kN/m	3,00 kN/m	0,00 kN/m
begane grondvloer	0,00 m	1,00	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
-	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
P-last uit pos	1,00 m	2,00	m spreiden 0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
metselwerk	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
metselwerk	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
						1,00 kN/m	3,00 kN/m	0,00 kN/m

ligger op 3 steunpunten belast door 2 q-lasten , houten balk :

142 x 246
naaldhout C18

werk =
werknummer = 816009
onderdeel = randligger

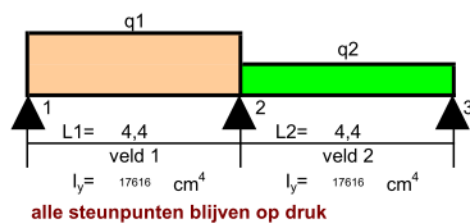
norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerplevensduur = 50 jaar
ontwerplevensduur klasse = 3
veiligheidsklasse = CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
toepassing: belastingfactoren
formule 6.10.a $\gamma_{Gij} = 1,22$ -
 $\gamma_{Q,1} = 1,35$ -
 $\gamma_{Q,i} = 1,35$ -
 $\xi \gamma_{Gij} = 1,08$ -
 $\gamma_{Q,1} = 1,35$ -
 $\gamma_{Q,i} = 1,35$ -
 $\gamma_{Gij} = 0,90$ (gunstig)

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie H: daken

(gewichtsberekening) $\psi_0 = 0$ - formule 6.10.b
(elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0$ -
(kruip) $\psi_2 = 0$ -
reductiefactor vloerbelasting $\psi_i = 1,00$ - formule 6.10.a en b $\gamma_{Gij} = 0,90$ (gunstig)

liggerlengte $L_1 = 4,40$ m
liggerlengte $L_2 = 4,4$ m
staaf lengte z-richting, ongesteund $L_z = 4,4$ m
aangrijpingspunt van de belasting
wijze van steunen aan drukzijde
aangrijpingspunt van steunen aan drukzijde
toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 333 * L
toegepaste zeeg veld 1 0 mm
toegepaste zeeg veld 2 0 mm



belastingen en combinaties

randligger

q1:

permanente belasting $G_{k,j} = 1$ kN/m $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 1 = 1,00 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom. $\Sigma Q_{extr+mom} = 3$ kN/m STR/GEO γ_{Gij} $G_{k,j}$ + γ_Q ΣQ_{mom}
opgelegde belasting momentaan $\Sigma Q_{mom} = 0$ kN/m 6.10.a: 1,22 1 + 1,35 0 = 1,22 kN/m'
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,1}$ $\psi_{0,1} = 0$ - STR/GEO $\xi \gamma_{Gij}$ $G_{k,j}$ + γ_Q $\Sigma Q_{extr+mom}$
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,i}$ $\psi_{0,i} = 0$ - 6.10.b: 1,08 1 + 1,35 3 = 5,13 kN/m'
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,1}$ $\psi_{2,1} = 0$ - EQU 1,1 $G_{k,j}$ + 1,5 $\Sigma Q_{extr+mom}$
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,i}$ $\psi_{2,i} = 0$ - 6.10: 1,1 1 + 1,5 3 = 5,60 kN/m'
EQU en STR/GEO 0,9 $G_{k,j}$ = 0,9 1 = 0,90 kN/m'
 $\Sigma Q_{k,1} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{mom}) / (1 - \psi_{0,1}) = (3 - 0) / (1 - 0) = 3,00$ kN/m'
 $\Sigma Q_{k,i} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{k,1}) / \psi_{0,i} = (3 - 3,00) / 0 = 0,00$ kN/m'
kruip = $k_{def} (G_{k,j} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}) = 0,80 (1,00 + 0 + 0) = 0,80$ kN/m'

q2:

permanente belasting $G_{k,j} = 1$ kN/m $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 1 = 1,00 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom. $\Sigma Q_{extr+mom} = 3$ kN/m STR/GEO γ_{Gij} $G_{k,j}$ + γ_Q ΣQ_{mom}
opgelegde belasting momentaan $\Sigma Q_{mom} = 0$ kN/m 6.10.a: 1,22 1 + 1,35 0 = 1,22 kN/m'
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,1}$ $\psi_{0,1} = 0$ - STR/GEO $\xi \gamma_{Gij}$ $G_{k,j}$ + γ_Q $\Sigma Q_{extr+mom}$
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,i}$ $\psi_{0,i} = 0$ - 6.10.b: 1,08 1 + 1,35 3 = 5,13 kN/m'
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,1}$ $\psi_{2,1} = 0$ - EQU 1,1 $G_{k,j}$ + 1,5 $\Sigma Q_{extr+mom}$
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,i}$ $\psi_{2,i} = 0$ - 6.10: 1,1 1 + 1,5 3 = 5,60 kN/m'
EQU en STR/GEO 0,9 $G_{k,j}$ = 0,9 1 = 0,90 kN/m'
 $\Sigma Q_{k,1} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{mom}) / (1 - \psi_{0,1}) = (3 - 0) / (1 - 0) = 3,00$ kN/m'
 $\Sigma Q_{k,i} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{k,1}) / \psi_{0,i} = (3 - 3,00) / 0 = 0,00$ kN/m'
kruip = $k_{def} (G_{k,j} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}) = 0,80 (1,00 + 0 + 0) = 0,80$ kN/m'

materiaal-, hoogte- en modificatiefactoren

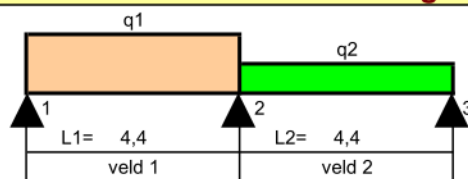
randligger

sterkteklasse	naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$	-
materiaal	gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,01$	-
houtbreedte	b = 142 mm	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,00$	-
houthoogte	h = 246 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$	kort
klimaatklasse	= 2	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$	kort
belastingduurklasse comb. veranderlijk	= kort	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,60$	blijvend
E en G corrigeren tgv art. 2.3.2.2(2)	nee	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,50$	blijvend
factor voor volume-effect	s = 0,12 bij LVL	modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,80$	-
$\sigma_{m, crit}$ berekenen met formule				
unity-checks				

ULS	buiging	0,70	dwarskracht	0,25	stabiliteit	0,70	SLS	u_{eind}	0,49	u_{bij}	0,56
-----	---------	------	-------------	------	-------------	------	-----	------------	------	-----------	------

resultaten mechanica berekeningen

randligger



alle steunpunten blijven op druk

EQU (groep A)

belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)				reactie (kN)		
	q1	q2	$V_{1,2}$	$V_{2,1}$	$V_{2,3}$	$V_{3,2}$	R_1	R_2	R_3
6.10 veld 1 volbelast	5,60	0,90	-10,5	14,1	-3,8	0,2	10,5	17,9	0,2
6.10 veld 2 volbelast	0,90	5,60	-0,2	3,8	-14,1	10,5	0,2	17,9	10,5

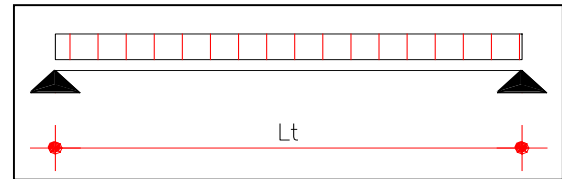
STR/GEO (groep B)

belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)				reactie (kN)		
	q1	q2	$V_{1,2}$	$V_{2,1}$	$V_{2,3}$	$V_{3,2}$	R_1	R_2	R_3
$G_{k,j}$	1,00	1,00	-1,7	2,8	-2,8	1,7	1,7	5,5	1,7
$Q_{k1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	3,00	3,00	-5,0	8,3	-8,3	5,0	5,0	16,5	5,0
$Q_{k1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ (veld 1)	3,00	0,00	-5,8	7,4	-0,8	-0,8	5,8	8,3	-0,8
$Q_{k1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ (veld 2)	0,00	3,00	0,8	0,8	-7,4	5,8	-0,8	8,3	5,8
$k_{def} \cdot (G_{k,j} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i})$	0,80	0,80	-1,3	2,2	-2,2	1,3	1,3	4,4	1,3
6.10.a (volbelast)	1,22	1,22	-2,0	3,3	-3,3	2,0	2,0	6,7	2,0
6.10.b (volbelast)	5,13	5,13	-8,5	14,1	-14,1	8,5	8,5	28,2	8,5
6.10.a (veld 1 volbelast)	1,22	0,90	-2,1	3,3	-2,6	1,4	2,1	5,8	1,4
6.10.b (veld 1 volbelast)	5,13	0,90	-9,6	12,9	-3,6	0,3	9,6	16,6	0,3
6.10.a (veld 2 volbelast)	0,90	1,22	-1,4	2,6	-3,3	2,1	1,4	5,8	2,1
6.10.b (veld 2 volbelast)	0,90	5,13	-0,3	3,6	-12,9	9,6	0,3	16,6	9,6
maatgevende waarden			$V_{Ed} =$	14,1	kN		$R_{Ed} =$	28,2	kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)			veldmoment (kNm)		positie $M_{veld,max}$ (m)		vervorming (mm)	
	M_1	M_2	M_3	$M_{1,2}$	$M_{2,3}$	uit R_1	uit R_2	$u_{1,2}$	$u_{2,3}$
$G_{k,j}$	0,0	-2,4	0,0	1,4	1,4	1,65	2,75	1,2	1,2
$Q_{k1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	0,0	-7,3	0,0	4,1	4,1	1,65	2,75	3,7	3,7
$Q_{k1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ (veld 1)	0,0	-3,6	0,0	5,6	0,0	1,93	n.v.t.	6,5	-2,8
$Q_{k1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ (veld 2)	0,0	-3,6	0,0	0,0	5,6	n.v.t.	2,48	-2,8	6,5
$k_{def} \cdot (G_{k,j} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i})$	0,0	-1,9	0,0	1,1	1,1	1,65	2,75	1,0	1,0
6.10.a (volbelast)	0,0	-2,9	0,0	1,7	1,7	1,65	2,75		
6.10.b (volbelast)	0,0	-12,4	0,0	7,0	7,0	1,65	2,75		
6.10.a (veld 1 volbelast)	0,0	-2,6	0,0	1,8	1,1	1,72	2,85		
6.10.b (veld 1 volbelast)	0,0	-7,3	0,0	9,0	0,1	1,88	4,04		
6.10.a (veld 2 volbelast)	0,0	-2,6	0,0	1,1	1,8	1,55	2,68		
6.10.b (veld 2 volbelast)	0,0	-7,3	0,0	0,1	9,0	0,36	2,52		
maatgevende waarden			$M_{Ed,st} =$	12,4	kNm		$M_{Ed,v} =$	9,0	kNm

Randligger carport

Ligger op 2 steunpunten (S235)



POSITIE:

ligger: **IPE180**

Lt = **5,10 m**

gevolgklasse = **CC1**

$\psi_0 = 1,0$ (extreem) $\psi_0 = 0$ (momentaan)

omschrijving:	lengte x	gk;1	qk	ψ_0	qG,k	qQ,k
hellend dak	0,00 m	1,30 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
plattendak 5,5-6,0m+	0,00 m	0,70 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
1e verdiepingsvloer	0,00 m	7,40 kN/m ²	2,95 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
plattendak 3,0m+	2,00 m	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0	1,0 kN/m¹	3,0 kN/m¹
begane grondvloer	0,00 m	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
-	0,00 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
-	0,00 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
-	0,00 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
HSB-wand	0,00 m	0,35 kN/m²	kN/m ²		0,00 kN/m¹	0,00 kN/m¹
metseiwerk	0,00 m	2,00 kN/m²	kN/m ²		0,00 kN/m¹	0,00 kN/m¹
					1,00 kN/m¹	3,00 kN/m¹

e.g. **0,19 kN/m¹**

qrep = **4,2 kN/m¹** qd = **5,3 kN/m¹**

Rrb = **3,0 kN** Rvb = **7,6 kN**

My;s;d = **17,3 kNm** Rd = **13,6 kN**

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **100 mm** $\sigma'_{m;d}$ =

Breedte oplegging = **91 mm** **1,49 N/mm²**

Breedte oplegplaat = **91 mm** **1,49 N/mm²**

Sterkte:

	W _{y;el/pl} *E3 [mm ³]	My;u;d = [kNm]	U.C. - Buiging Art. 11.2.3
Elastisch	146,3	34,38	0,504 n.v.t.
Plastisch	166,4	39,10	0,443 <1

Sterkte voldoet

Doorbuiging voldoet

w_{on} = **3,8 mm**

w_{bij} = **9,5 mm**, = **0,0019 * L**

w_{bij max} = **0,0020 * L**

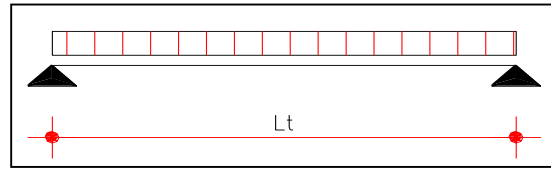
w_{eind} = **13,3 mm**, = **0,0026 * L**

w_{eind max} = **0,0040 * L**

zeeg = **0 mm**

Gevellateien

Hoekstaal op 2 steunpunten (S235)



POSITIE: **L1**

Hoekstaal: **L100x100x8**

Lt = **1,40 m**

gevolgklasse = **CC1**

$\psi 0 = 1,0$ (extreem) $\psi 0 = 0$ (momentaan)

omschrijving:	lengte x	gk;1	qk	qG,k	qQ,k
plat dak balklaag	0,00 m	0,50 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
plat dak balklaag	2,00 m	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0 kN/m ¹	3,0 kN/m ¹
metselwerk	1,50 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²	3,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
				4,00 kN/m¹	3,00 kN/m¹

e.g. **0,12 kN/m¹**

qrep = **7,1 kN/m¹**

Rrb = **2,9 kN**

My;s;d = **2,08 kNm**

UC = **0,44 < 1**

qd = **8,5 kN/m¹**

Rvb = **2,1 kN**

Rd = **6,0 kN**

Sterkte voldoet

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **100 mm**

Breedte oplegging = **100 mm**

$\sigma'_{m;d}$ = **0,60 N/mm²**

w on = **0,7 mm**

Doorbuiging voldoet

w bij = **0,5 mm = 0,0004 * L**

w eind = **1,2 mm = 0,0008 * L**

w bij max = **0,0020 * L**

w eind max = **0,0040 * L**

POSITIE: **L2**

Hoekstaal: **L200x100x10**

Lt = **3,60 m**

gevolgklasse = **CC1**

$\psi 0 = 1,0$ (extreem) $\psi 0 = 0$ (momentaan)

omschrijving:	lengte x	gk;1	qk	qG,k	qQ,k
plat dak balklaag	0,00 m	0,50 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
plat dak balklaag	2,00 m	0,50 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,0 kN/m ¹	3,0 kN/m ¹
metselwerk	1,50 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²	3,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
				4,00 kN/m¹	3,00 kN/m¹

e.g. **0,23 kN/m¹**

qrep = **7,2 kN/m¹**

Rrb = **7,6 kN**

My;s;d = **13,96 kNm**

UC = **0,64 < 1**

qd = **8,6 kN/m¹**

Rvb = **5,4 kN**

Rd = **15,5 kN**

Sterkte voldoet

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **200 mm**

Breedte oplegging = **100 mm**

$\sigma'_{m;d}$ = **0,78 N/mm²**

w on = **3,6 mm**

Doorbuiging voldoet

w bij = **2,6 mm = 0,0007 * L**

w eind = **6,2 mm = 0,0017 * L**

w bij max = **0,0020 * L**

w eind max = **0,0040 * L**

Kolom K1

op druk en buiging belaste houten kolom :
berekening volgens eurocode 5 art. 6.3.2

100 x 100
naaldhout C24

werk =
werknummer = 816009
onderdeel = K1

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	= naaldhout C24	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$	-
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,08$	-
houtbreedte	b = 100 mm	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,08$	-
houthoogte (in buigrichting)	h = 100 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$	kort
klimaatklasse	= 2	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$	kort
belastingduurklasse (veranderlijk)	= kort	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,60$	blijvend
		modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,50$	blijvend
		modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,80$	-

factor voor volume-effect s = 0,12 bij LVL

unity-checks formule 6.19: n.v.t. formule 6.20: n.v.t. formule 6.23: 0,74 formule 6.24: 0,71

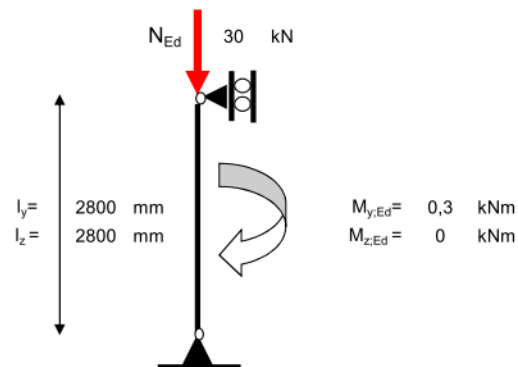
normaalkracht, momenten, kniklengten, schema

K1

overige invoergegevens:

drukkracht	$N_{Ed} = 30$ kN
moment in y-richting	$M_{y,Ed} = 0,3$ kNm
moment in z-richting	$M_{z,Ed} = 0$ kNm
soort doorsnede	= rechthoekig
kniklengte in y-richting	$l_y = 2800$ mm
kniklengte in z-richting	$l_z = 2800$ mm
E en G corrigeren tgv art. 2.3.2.2(2) :	nee
factor ψ_2	= 0,3

excentriciteit in y =	0,30	/	30,00	=	0,010 m
excentriciteit in z =	0,00	/	30,00	=	0,000 m



toetsing

K1

art. 6.3.2 kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging

drukkracht	$N_{Ed} = 30,0$ kN	$W_y = 166,7$ cm ³	$k_m = 0,7$	-	b = 100 mm
moment	$M_{y,Ed} = 0,3$ kNm	$W_z = 166,7$ cm ³	$f_{c,0,k} = 21,0$ N/mm ²		h = 100 mm
moment	$M_{z,Ed} = 0,0$ kNm	A = 100,0 cm ²	$f_{c,0,d} = 14,5$ N/mm ²		$i_y = 28,9$ mm
soort doorsnede	rechthoekig		$f_{m,y,d} = 18,0$ N/mm ²		$i_z = 28,9$ mm
staaf lengte y-richting	$l_y = 2800$ mm		$f_{m,z,d} = 18,0$ N/mm ²		$\lambda_y = 97,0$
staaf lengte z-richting	$l_z = 2800$ mm				$\lambda_z = 97,0$
			modificatiefactor vervorming	$K_{def} = 0,8$	-
			factor voor rechtheid (6.29)	$\beta_c = 0,2$	-

2.10	$E_{0,05,fin} = E_{0,05} / (1 + \psi_2 k_{def})$	=	7400	/	(1 + 0,30 0,80)	=	5968	N/mm ²
druk	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A$	=	30 10 ³	/	100,0 10 ²	=	3,0	N/mm ²
buiging y	$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y$	=	0,3 10 ⁶	/	166,7 10 ³	=	1,8	N/mm ²
buiging z	$\sigma_{m,z,d} = M_{z,Ed} / W_z$	=	0 10 ⁶	/	166,7 10 ³	=	0,0	N/mm ²

6.21	$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}}$	=	97,0 / $\pi \sqrt{21,0 / 7400}$	=	1,645	-
6.22	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}}$	=	97,0 / $\pi \sqrt{21,0 / 7400}$	=	1,645	-

als zowel $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ en $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ behoren de spanningen te voldoen aan formule 6.19 en 6.20

formule 6.19 en 6.20 zijn niet van toepassing, in plaats daarvan zijn formule 6.23 en 6.24 van toepassing

BGG vloer

Belastingen tijdens de uitvoeringsfase: Stortbelasting uit breedplaatvloer dik 240mm
Overige lijnlasten op de vloer $Q_g=5,4 \text{ kN/m}$

Fundering

De positienummers (POS nr) in de berekening zijn terug te vinden in de constructiebijlagen.

NB. Niet alle positienummers worden berekend, enkele afmetingen zijn praktisch gekozen of zijn niet maatgevend.

Fundatiestroken

Strook 1

	(m)	verg. factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	2,00	1,00	1,30	0,00	2,60	1,0	0,00
plattendak 5,5-6,0m+	3,00	1,00	0,70	1,00	2,10	1,0	3,00
1e verd.vloer (won)	2,50	1,00	7,40	2,95	18,50	1,0	7,38
plattendak 3,0m+	0,00	1,00	0,50	1,50	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer	2,50	1,00	4,85	2,55	12,13	1,0	6,38
1e verd.vloer (garage)	0,00	1,00	6,90	2,95	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
P-last uit pos	1,00	1,50 m spreiden	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
pui	0,00		1,00	0,00	0,00	-	-
HSB-wand	0,00	100 %	0,35	0,00	0,00	-	-
metselwerk	5,00	100 %	4,40	0,00	22,00	-	-
eg fundering					5,00		
					62,33		16,75
q rep =	79,1	kN/m					
q Ed =	90,0	kN/m					
(verg. 6.10.b is maatgevend)							
MEd =	9,11	kNm					
vEd =	0,14	N/mm ²					
wapening = #Ø	8 -	150					
spouwbreedte =	0,20	m					
strookbreedte =	1,00	m					
strookdikte =	0,20	m					
c =	40	mm					
MRd =	20,75	kNm					

Strook 2

	(m)	verg. factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	0,00	1,00	1,30	0,00	0,00	1,0	0,00
plattendak 5,5-6,0m+	3,90	1,20	0,70	1,00	3,28	1,0	4,68
1e verd.vloer (won)	3,90	1,20	7,40	2,95	34,63	1,0	13,81
plattendak 3,0m+	0,00	1,00	0,50	1,50	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer	3,90	1,00	4,85	2,55	18,92	1,0	9,95
1e verd.vloer (garage)	0,00	1,00	6,90	2,95	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
P-last uit pos	1,00	1,50 m spreiden	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
pui	0,00		1,00	0,00	0,00	-	-
HSB-wand	0,00	100 %	0,35	0,00	0,00	-	-
metselwerk	6,00	100 %	2,40	0,00	14,40	-	-
eg fundering					6,50		
					77,72		28,43
q rep =	106,2	kN/m					
q Ed =	122,4	kN/m					
(verg. 6.10.b is maatgevend)							
MEd =	16,95	kNm					
vEd =	0,24	N/mm ²					
wapening = #Ø	8 -	150					
spouwbreedte =	0,20	m					
strookbreedte =	1,30	m					
strookdikte =	0,20	m					
c =	40	mm					
MRd =	20,75	kNm					

Strook 3

	(m)	verg.factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	2,00	1,00	1,30	0,00	2,60	1,0	0,00
plattendak 5,5-6,0m+	10,00	1,50	0,70	1,00	10,50	1,0	15,00
1e verd.vloer (won)	4,00	1,50	7,40	2,95	44,40	1,0	17,70
plattendak 3,0m+	0,00	1,00	0,50	1,50	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer	2,10	1,00	4,85	2,55	10,19	1,0	5,36
1e verd.vloer (garage)	0,00	1,00	6,90	2,95	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
P-last uit pos	1,00	1,50 m spreiden	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
pui	0,00		1,00	0,00	0,00	-	-
HSB-wand	0,00	100 %	0,35	0,00	0,00	-	-
metselwerk	6,00	100 %	2,40	0,00	14,40	-	-
eg fundering					8,00		
					90,09		38,06

q rep = 128,1 kN/m
q Ed = 148,8 kN/m
(verg. 6.10.b is maatgevend)
MEd = 26,15 kNm
vEd = 0,32 N/mm²
wapening = #Ø 10 - 150

spouwbreedte = 0,20 m
strookbreedte = 1,60 m $\sigma_{gr;d} = 93,0 \text{ kN/m}^2$
strookdikte = 0,20 m
c = 40 mm
MRd = 31,01 kNm

Strook 4

	(m)	verg.factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	2,00	1,00	1,30	0,00	2,60	1,0	0,00
plattendak 5,5-6,0m+	3,00	1,00	0,70	1,00	2,10	1,0	3,00
1e verd.vloer (won)	2,10	1,00	7,40	2,95	15,54	1,0	6,20
plattendak 3,0m+	2,00	1,00	0,50	1,50	1,00	1,0	3,00
begane grondvloer	2,10	1,00	4,85	2,55	10,19	1,0	5,36
1e verd.vloer (garage)	0,00	1,00	6,90	2,95	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
P-last uit pos	1,00	1,50 m spreiden	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
pui	0,00		1,00	0,00	0,00	-	-
HSB-wand	0,00	100 %	0,35	0,00	0,00	-	-
metselwerk	5,00	100 %	4,40	0,00	22,00	-	-
eg fundering					5,00		
					58,43		17,55

q rep = 76,0 kN/m
q Ed = 86,9 kN/m
(verg. 6.10.b is maatgevend)
MEd = 8,80 kNm
vEd = 0,14 N/mm²
wapening = #Ø 8 - 150

spouwbreedte = 0,20 m
strookbreedte = 1,00 m $\sigma_{gr;d} = 86,9 \text{ kN/m}^2$
strookdikte = 0,20 m
c = 40 mm
MRd = 20,75 kNm

Strook 5

	(m)	verg.factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	0,00	1,00	1,30	0,00	0,00	1,0	0,00
plattendak 5,5-6,0m+	0,00	1,00	0,70	1,00	0,00	1,0	0,00
1e verd.vloer (won)	0,00	1,00	7,40	2,95	0,00	1,0	0,00
plattendak 3,0m+	0,00	1,00	0,50	1,50	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer	1,60	1,00	4,85	2,55	7,76	1,0	4,08
1e verd.vloer (garage)	4,00	1,20	6,90	2,95	33,12	1,0	14,16
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
P-last uit pos	1,00	1,50 m spreiden	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
pui	0,00		1,00	0,00	0,00	-	-
HSB-wand	0,00	100 %	0,35	0,00	0,00	-	-
metselwerk	3,00	100 %	2,40	0,00	7,20	-	-
eg fundering					5,00		
					53,08		18,24

q rep = 71,3 kN/m
q Ed = 82,0 kN/m
(verg. 6.10.b is maatgevend)
MEd = 8,30 kNm
vEd = 0,13 N/mm²
wapening = #Ø **8 - 150**

spouwbreedte = **0,20** m
strookbreedte = **1,00** m $\sigma_{gr;d} = 82,0$ kN/m²
strookdikte = **0,20** m
c = **40** mm
MRd = 20,75 kNm

Strook 6

	(m)	verg.factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	2,00	1,00	1,30	0,00	2,60	1,0	0,00
plattendak 5,5-6,0m+	3,00	1,00	0,70	1,00	2,10	1,0	3,00
1e verd.vloer (won)	0,00	1,00	7,40	2,95	0,00	1,0	0,00
plattendak 3,0m+	0,00	1,00	0,50	1,50	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer	1,60	1,00	4,85	2,55	7,76	1,0	4,08
1e verd.vloer (garage)	1,60	1,00	6,90	2,95	11,04	1,0	4,72
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
-	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
P-last uit pos	1,00	1,50 m spreiden	0,00	0,00	0,00	1,0	0,00
pui	0,00		1,00	0,00	0,00	-	-
HSB-wand	0,00	100 %	0,35	0,00	0,00	-	-
metselwerk	4,50	100 %	4,00	0,00	18,00	-	-
eg fundering					4,00		
					45,50		11,80

q rep = 57,3 kN/m
q Ed = 65,1 kN/m
(verg. 6.10.b is maatgevend)
MEd = 4,99 kNm
vEd = 0,08 N/mm²
wapening = #Ø **8 - 150**

spouwbreedte = **0,20** m
strookbreedte = **0,80** m $\sigma_{gr;d} = 81,4$ kN/m²
strookdikte = **0,20** m
c = **40** mm
MRd = 20,75 kNm

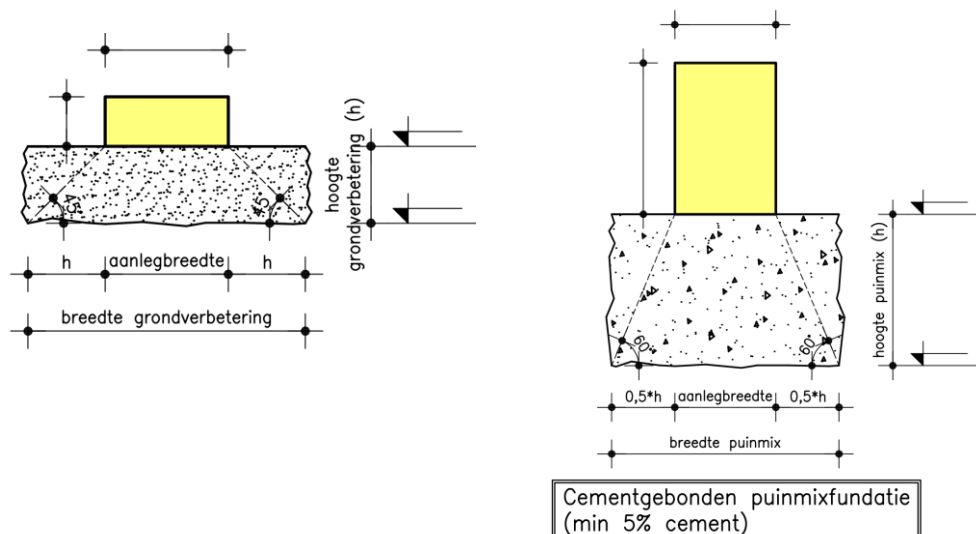
Sonderingen (volgen nog)

Fundatiedraagvermogen (volgt nog)

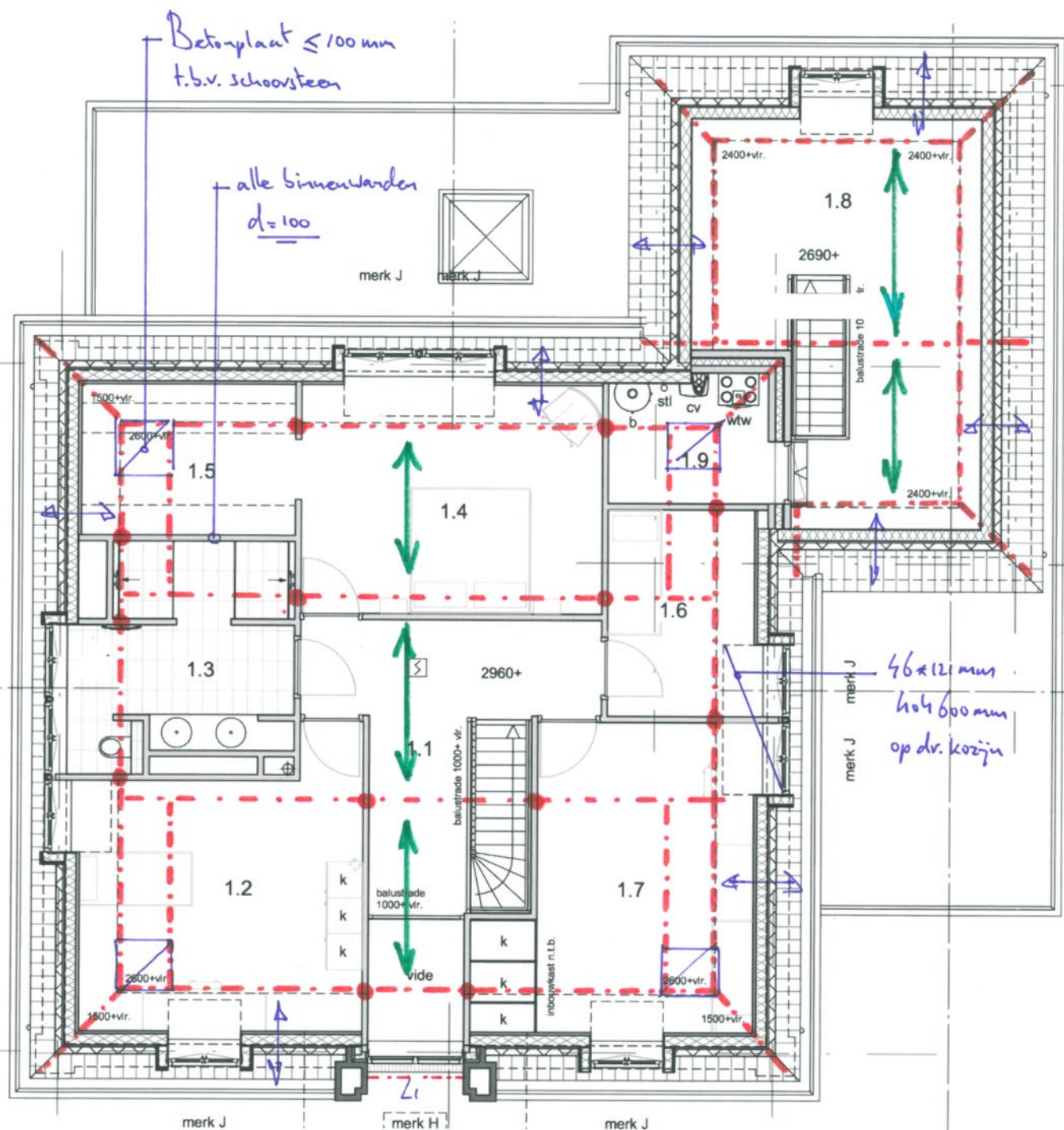
Grondverbetering (indien noodzakelijk)

Algemene richtlijnen voor het uitvoeren van een grondverbetering en voor het aanbrengen van zand naast en onder op staal te funderen constructies

1. Het toe te passen materiaal moet schoon zijn dat liefst niet meer dan 5 gewichtsprocenten (bepaald van de korrels) aan deeltjes $<60\mu\text{m}$ bevat. In veel gevallen kan ook materiaal tot een maximum van 10 gewichtsprocenten $<60\mu\text{m}$ worden gebruikt.
2. Het zand dient laagsgewijs mechanisch te worden verdicht. De laagdikte mag niet te groot zijn, afhankelijk van de wijze van verdichten:
trilsleden met een gewicht van 500 à 1000 kg: laagdikte ca. 30 cm
trilsleden met een gewicht van 1000 à 2000 kg: laagdikte 30 à 60 cm
bulldozers, loaders, trilwalsen, bandenwalsen: ca. 30 cm.
Verdichting in 4 gangen, overlappend. De verdichting dient te beginnen op de bodem van de ontgraving, indien deze uit zand bestaat en mogelijk door het ontgraven is geroerd of reeds van nature losgepakt was. Bij grondverbeteringen van kleine afmeting wordt het gebruik van mechanische stampers aanbevolen.
3. De grondwaterstand mag in het algemeen niet hoger zijn dan 0,5m onder het te verdichten oppervlak. Bij toepassing van zwaardere trilapparatuur kan het nodig zijn, dat de grondwaterstand nog dieper moet liggen. Zo nodig zal een bronbemaling moeten worden geïnstalleerd. Bij het afzetten van de bronbemaling mag het grondwater slechts geleidelijk opkomen.
4. Tenzij anders vermeld in het advies, zal de aanlegbreedte van de grondverbetering zo groot moeten zijn dat de funderingsdruk binnen de grondverbetering onder een hoek van 45 graden kan spreiden.
5. De kwaliteit van de grondverbetering dient gelijkmatig te zijn. Dit kan worden gecontroleerd aan de hand van sonderingen en indien niet anders mogelijk, eenvoudig doorprikken met een staaf. Het resultaat zal tenminste op een diepte van 0,6m een conusweerstand van 6 MN/m^2 moeten opleveren en tot deze diepte gelijkmatig moeten toenemen. Een goede grondverbetering levert conusweerstand van tenminste 10 MN/m^2 beneden een diepte van 0,6m. Zettingen t.g.v. klink zullen, als aan het bovenstaande voldaan is, nauwelijks optreden.
6. Het aanplempen of inwateren van zand levert een grondverbetering van onvoldoende kwaliteit.



CONSTRUCTIE BIJLAGEN A T/M D



↔ = dakplaat vlg. lev. (schuifvast aan staalcontr. bevestigen)

↕ = balklaag afm. 59x171 mm hok 600 mm (als schijf uitvoeren)

$L_1 = \sqrt[4]{100 \cdot 100 \cdot 10}$

--- = IPE 180

● = oplegplaat $\neq 100 \times 25 \times 15$ mm

04-02-2016

Dragend m.w.
uitvoeren in SBS PM20
(mortelkwal. M10)

Balklaag berekend
zonder ballastlaag!

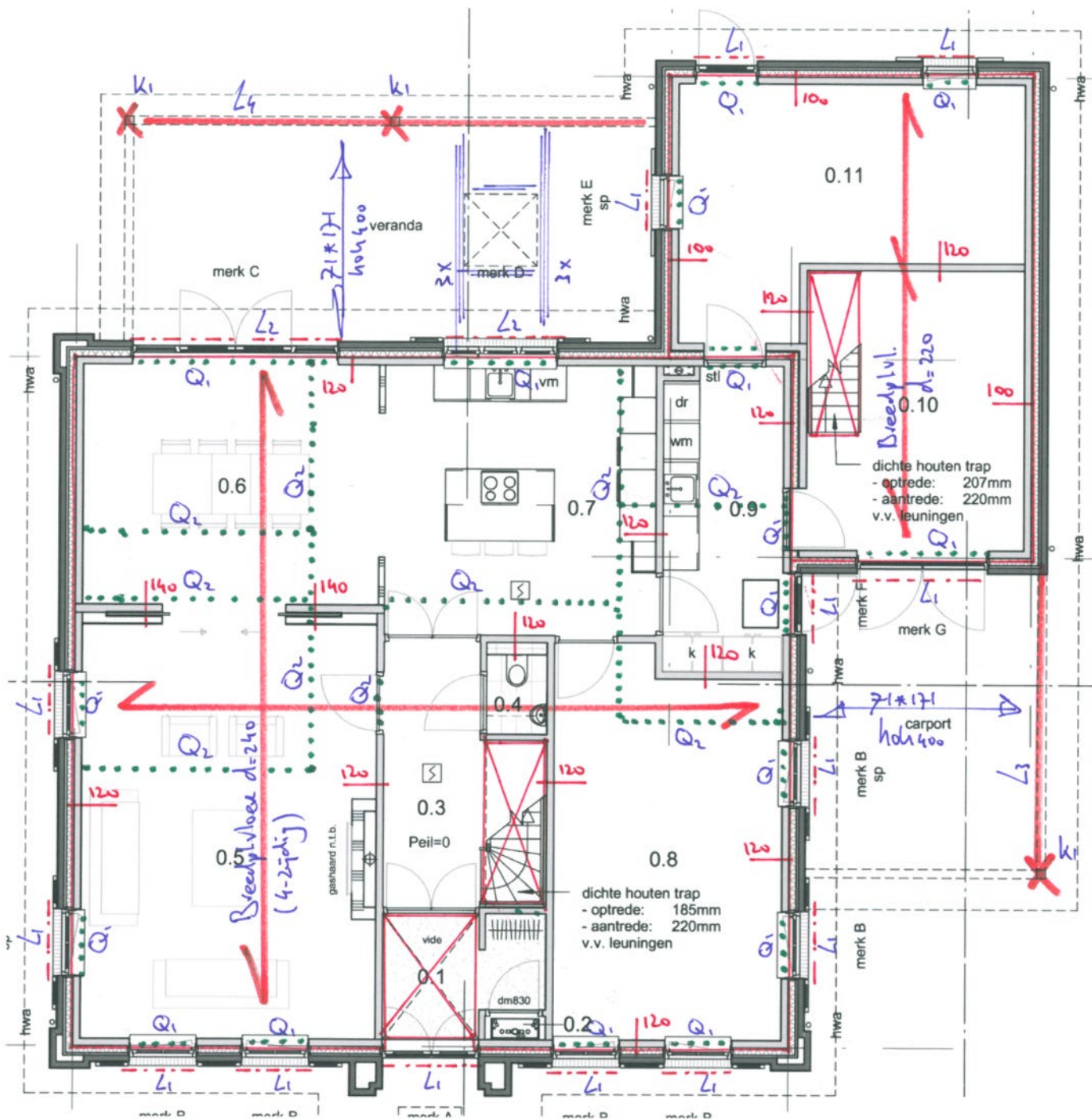
Dakconstructie

Projectnr:
816.009

Blad:
A

ingenieursbureau
HARTMAN
constructies

Frans Halslaan 1a 7242 DV Lochem
Tel: 0573-258 136 Fax: 0573 259 802
info@hartmanconstructies.nl
www.hartmanconstructies.nl



$$L_1 = 4 \times 100 \cdot 100 \cdot 8 \text{ (100mm opt.)}$$

$$L_2 = 4 \times 200 \cdot 100 \cdot 10 \text{ (200 " ")}$$

$$L_3 = \text{IPE100}$$

$$L_4 = 2 \times 71 \times 246 \text{ mm (doorquand) alt. IPE100}$$

$$k_1 = \text{st. kolom k. } 70 \times 70 \times 5$$

$$\text{alt. hout kolom } 100 \times 100 \text{ mm (C24)}$$

$$\dots = \text{lijnlast zie berekening}$$

Dragend m.w.
uitvoeren in SBS PM20
(mortelkwal. M10)

04-02-2016

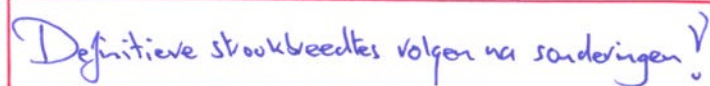
1e Verd.vloer

ingenieursbureau
HARTMAN
constructies

Frans Halslaan 1a 7242 DV Lochem
Tel: 0573-258 136 Fax: 0573 259 802
info@hartmanconstructies.nl
www.hartmanconstructies.nl

Projectnr:
816.009

Blad:
B



C

RENVOOI BETONCONSTRUCTIE

sterkteklasse:	C20/25	milieuklasse	betondekking op de buitenste wapening (mm)	XC1	XC2, XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	toeslag bij brandwerendheid			toeslag bij oncontr.br oppervlak
milieuklasse:	XC2												60 min	90 min	120 min	
w.c.f.:	< 0,60															
min. cementgehalte:	280 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$															
cementklasse:	CEM III B42,5	plaat, wand	20	25	30	35	40	40	35	40	40	+5	+10	+15	+5	
betonstaal:	B500B	balk, fund. strook	20	30	35	40	45	45	40	45	45	+5	+10	+15	+5	
		poer, kolom	20	30	35	40	45	45	40	45	45	+5	+10	+15	+5	

opmerkingen:

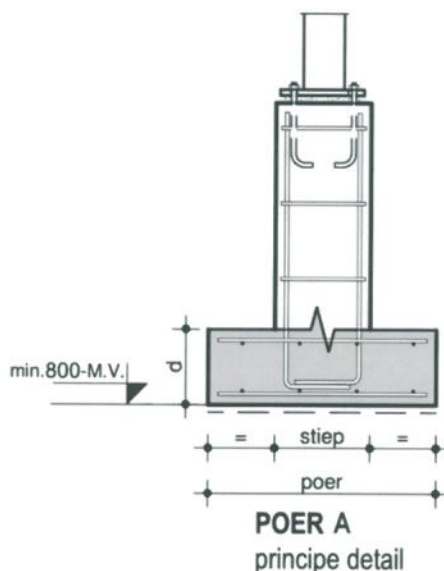
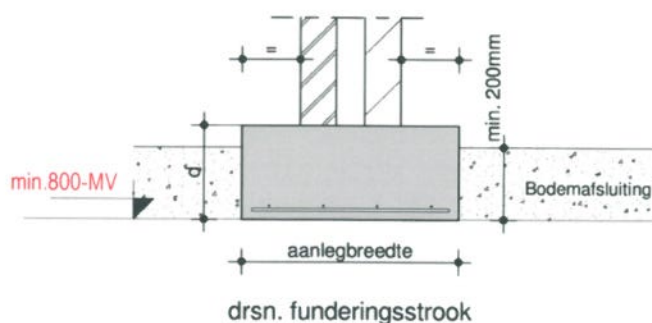
- verankeringslengte: tenzij anders vermeld min. 50 x dia.
- maatvoering gebaseerd op tekening architect
- voor ontbrekende maatvoering zie tekening architect
- maatvoering controleren



opmerkingen:

- de fundatie aanleggen op vaste grond of vergelijkbare grondverbetering
- ter plaatse van eventuele slechtere lagen grondverbetering toepassen
- sondeerwaarde vaste grond > 4 MPa
- de dikte van deze laag dient minimaal 1 meter te zijn
- sondeerwaarde in het werk controleren
- gronddekking minimaal 200mm
- voor ontbrekende maatvoering zie tekening architect
- maatvoering controleren

aanlegbreedte	d	wapening
t/m 600	200	#Ø6-150
t/m 1300	200	#Ø8-150
t/m 1600	200	#Ø10-150



poerafmeting (mm)	d	wapening	stiepafmeting (mm)	stiep wapening
A: 600x600	d=200	#Ø6-150 (o/b)	250x250	4Ø10 + bgls Ø8-200

04-02-2016