

Project: **Berging aan de Haarweg 4a te Hengelo (GLD)**

Betreft: **Statische hoofdberekening
Omgevingsvergunning**

Projectnr: **817.305**

Opdrachtgever: **B. Wolbrink Bouwadvies-Bouwbegeleiding
Holtmaet 6
7251 VV Vorden**

constructeur : Ing. J.W.Hartman.
datum : 06-12-2017



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
Dak.....	8
1. Houtenspant, spantbeen 2*71*221mm, trek balk 71*171mm	9
2. Gording 71*221mm hoh 1.67m	12
3. HSB gevel 46*140mm hoh 0.61m	12
Verdieping	13
1.1 Balklaag 71*221mm hoh 0.61m, vloer als schuif uitvoeren.....	14
1.2 Onderslagbalk HE240A toog 20mm	15
1.3 oplegging: penant 320*210mm.....	16
1.4 Randbalk IPE 240 doorgaand	17
1.6 Metselwerk kolom 320*320mm	19
L1 Latei L 150*100*10.....	20
L2 L 100*100*8	21
MW1 gevel metselwerk dik 100mm klinker kwaliteit, mortel M10	22
Fundering.....	25
Plaat/poer 0.6*0.6*0.20m.....	25
Constructie bijlage A	37

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 aantoont dat hij 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)raelingen, 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 (indien noodzakelijk)

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 / lijmortel 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; de gebinten in C24 (tenzij anders aangegeven)

Brandwerendheid van de gebinten d.m.v. coating (o.g.), de overige houtconstructie d.m.v. bouwkundige voorzieningen (indien noodzakelijk)

Brand:

De brandwerendheidseis is conform bestek / bouwbesluit. Wij adviseren om het bouwplan altijd voor te leggen aan de brandweer.

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: 6.22a
Technosoft raamwerken	versie: 6.09
Technosoft balkenrooster	versie: 6.40
Technosoft verbindingen	versie: 6.02
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	gebruiks- categorie
soort gebouwfunctie	: berging / bijgebouw	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 γ	blijvend		overheersend veranderlijk	gelijktijdig optredende var. bel.	
	ongunstig	gunstig		ongunstig	gunstig
	$G_{k,i;sup}$	$G_{k,i;inf}$	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i;sup}$	$Q_{k,i;sup}$
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) verg. 6.10.a	1,35	0,9	-	$1,5 * \psi_0$ met $\psi_0 = \text{var.}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) verg. 6.10.b	1,2 (1,35* ξ)	0,9	1,5	$1,5 * \psi_0$ met $\psi_0 = \text{var.}$	0

(voor waarden ψ_0 zie gewichtsberekening)

Belastingfactoren:	formule 6.10a	formule 6.10b	formule 6.10a en b (gunstig)
	$K_{Fi} \gamma_{G,j} = 1,22$	$K_{Fi} \xi \gamma_{G,j} = 1,08$	$\gamma_{G,j} = 0,9$
	$K_{Fi} \gamma_{G,j} = 1,35 \cdot \psi_0$	$K_{Fi} \gamma_{Q;1} = 1,35$	
	$K_{Fi} \gamma_{G,j} = 1,35 \cdot \psi_0$	$K_{Fi} \gamma_{Q;i} = 1,35 \cdot \psi_0$	

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 : $K_{ft} * Y_{Gj} * G_{kj} + K_{ft} * Y_{Q,1} * \psi_{0,1} * Q_{k1} + K_{ft} * Y_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{ki}$

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

hellend dak

$\alpha = 40^\circ$

permanent

type	: pannendak met dakplaat en gordingen (0,65/cos α)	=	0,85	kN/m ²
afwerking	: -	- mm *	-	kN/m ²
	: -		-	kN/m ²
	: -		-	kN/m ²

veranderlijk

$G_{k,1} = 0,85$ kN/m²

H4: Daken met sneeuwbelasting onbelemmerd afglijden

opgelegde belasting	: ($\psi_t = 1,00$) *	0,37	=	0,37	kN/m ²
	: -	0,0 *	=	-	kN/m ²
			$Q_{k,1} =$	0,37	kN/m ²
	($\psi_0 = 0$)		$Q_{k,i} =$	0,00	,,

zoldervloer

permanent

type	: houten vloer met balken				=	0,35	kN/m ²
	: -	-	mm	*	-	=	- kN/m ²
	: -					=	- kN/m ²
afwerking	:		mm	*	20	=	0,00 kN/m ²

veranderlijk

$G_{k,1} = 0,35$ kN/m²

A: Vliering

opgelegde belasting	: ($\psi_t = 1,00$) *	1,75	=	1,75	kN/m ²
	: -	0,0 *	=	-	kN/m ²
			$Q_{k,1} =$	1,75	kN/m ²
	($\psi_0 = 0,4$)		$Q_{k,i} =$	0,70	,,

platdak

permanent

type	: plat dak met balken en beschot	=	0,35	kN/m ²
afwerking	: -	- mm *	-	kN/m ²
	: -		-	kN/m ²
	: -		-	kN/m ²

veranderlijk

$G_{k,1} = 0,35$ 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/m ²
	: -	0,0 *	=	-	kN/m ²
			$Q_{k,1} =$	1,00	kN/m ²
	($\psi_0 = 0$)		$Q_{k,i} =$	0,00	,,

begane grondvloer

permanent

type	: betonvloer op zand			=	-	kN/m ²
	: dikte vloer	120 mm	*	25	=	3,00 kN/m ²
	: -				=	- kN/m ²
afwerking	: cementdekvloer	50 mm	*	20	=	1,00 kN/m ²

veranderlijk

$G_{k,1} = 4,00$ kN/m²

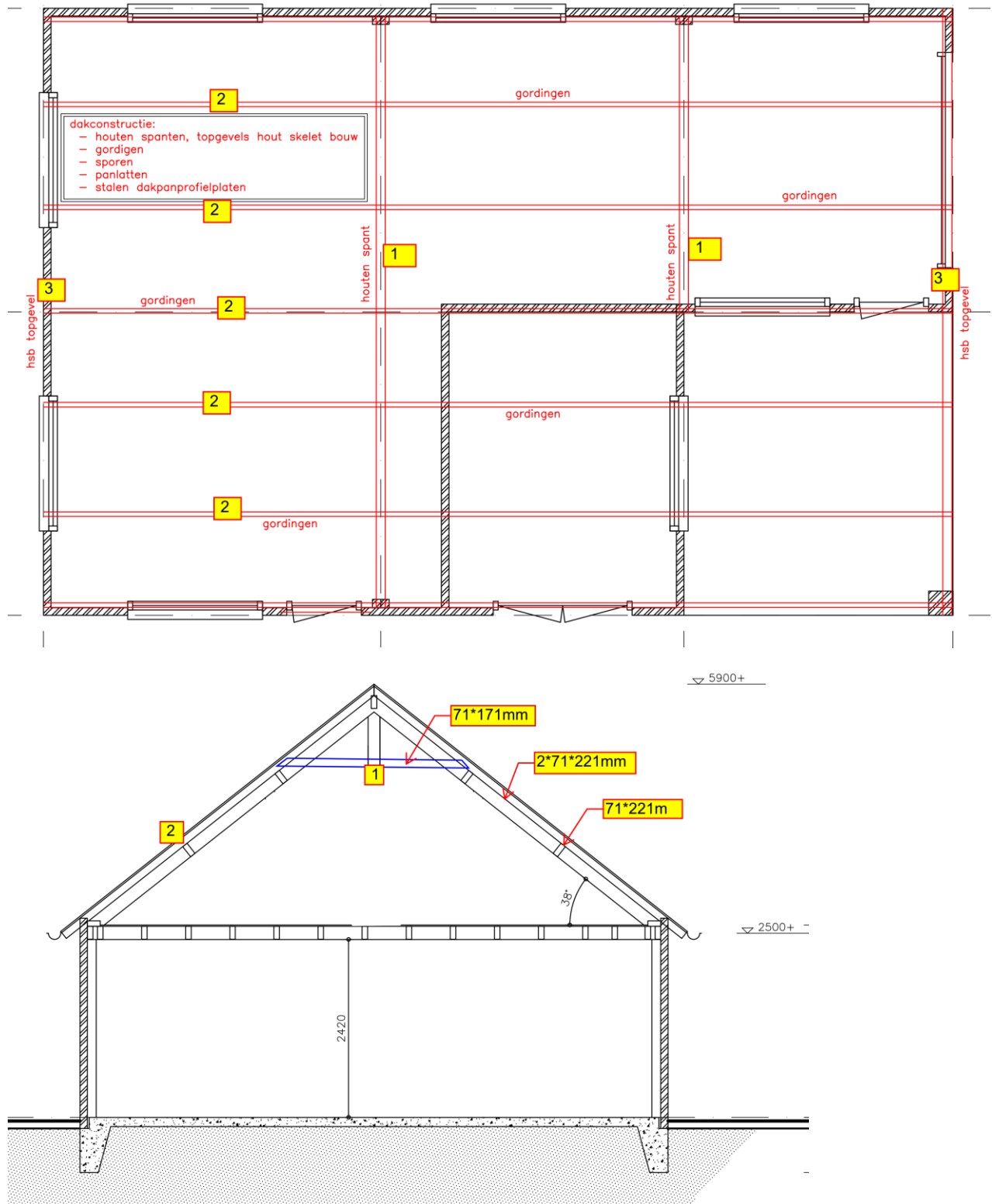
F: Garage / Berging

opgelegde belasting	: ($\psi_t = 1,00$) *	2,00	=	2,00	kN/m ²
	: -	0,0 *	=	-	kN/m ²
			$Q_{k,1} =$	2,00	kN/m ²
	($\psi_0 = 0,7$)		$Q_{k,i} =$	1,40	,,

Dak

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.



1. Houtenspant, spantbeen 2*71*221mm, trek balk 71*171mm

Ingenieursbureau Hartman Constructies
Lochem
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-3-2018



H zadeldak A-spant EC_NLa\2
Versie : 3.4.10 ; NDP : NL
printdatum : 05-12-2017

berekening van een houten A-spant met scharnieren bij steunpunt 1 en 2

spantbeen: 2 st 71 x 196
regel: 1 st 71 x 171

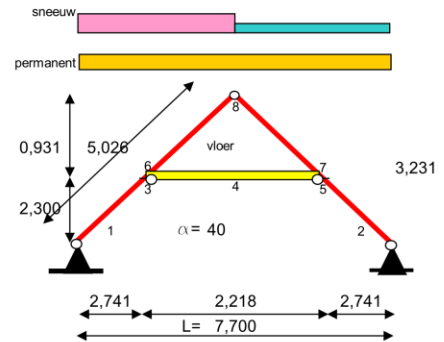
werk	=		sterkteklasse spantbeen en regel	
werknnummer	=	werknnummer	naaldhout C18	
onderdeel	=	onderdeel		
norm	=	Eurocode NIEUWBOUW	ontwerplevensduur	= 50 jaar
ontwerplevensduur klasse	=	3	toepassing	gebouwen en andere gewone constructies
gevolgklasse	=	CC1	belastingfactoren	
correctiefactor voor formule 6.10.b	ξ =	0,89	formule 6.10.a	γ_{Gj} = 1,22 -
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage			(meestal niet maatgevend)	γ_{Q1} = 1,35 -
gebouwcategorie (voor tussenvloer)	H: daken			γ_{Q2} = 1,35 -
(gewichtsberekening)	ψ_0 =	0 -	formule 6.10.b	$\xi \gamma_{Gj}$ = 1,08 -
(elastische doorbuiging)	ψ_1 =	0 -	(maatgevend)	γ_{Q1} = 1,35 -
(kruip)	ψ_2 =	0 -	formule 6.10.a en b	γ_{Q2} = 1,35 -
				γ_{Gj} = 0,90 (gunstig)

dakvorm		zadeldak
dakhelling	α =	40 graden
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden	:	ja -
eigen gewicht		
eigen gewicht per m ² dakvlak (schuin)	G_{kj} =	0,65 kN/m ²
windbelasting		
windgebied	=	III -
soort terrein	onbebouwd	II -
hoogte onderdeel boven maaiveld	z =	6 m
totale gebouwbreedte; loodrecht op wind	br =	10 m
totale gebouwhoogte	ho =	6 m
totale gebouwdiepte; in windrichting	d =	7,5 m

specifieke spantvorm-afhankelijke invoer

overspanning	L =	7,7 m
hoogte regel tov steunpunt 1 en 2	h_{onder} =	2,3 m
te dragen m' dakvlak	a =	4,15 m
eigen gewicht vloer	G_{vloer} =	0,01 kN/m ²
veranderlijke belasting vloer	Q_{vloer} =	0,01 kN/m ²
momentaanfactor vloerbelasting	ψ =	0,4 -

schematische tekening van de berekende constructie



materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren

sterkteklasse spantbeen en regel	=	naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	γ_M =	1,30 -
materiaal	=	gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	k_h =	1,16 -
soort doorsnede	=	rechthoekig	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	k_{h1} =	1,00 -
klimaatklasse	=	1 -	modificatiefactor sterkte	k_{mod} =	0,90 kort
belastingduurklasse comb. veranderlijk	=	kort	modificatiefactor treksterkte	k_{mod} =	0,80 kort
factor voor volume-effect	s =	0,1 bij LVL	modificatiefactor vervorming	k_{def} =	0,60 -
$\sigma_{m, crit}$ berekenen met formule		6.32			

spantbenen

L_{schuin} =	$0,5 * 7,700 / \cos \alpha$	=	5,026 m
toelaatbare einddoorbuiging	1: $250 * L_{schuin}$		
u_{eind} <	$5026 / 250$	=	20,1 mm
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1: $250 * L_{schuin}$		
u_{bij} <	$5026 / 250$	=	20,1 mm
balk- en belastingtype		2 steunpunten + q-last	
aangrijpingspunt belasting		aan drukzijde	
wijze van steunen		gesteund	
aangrijpingspunt steunen		aan drukzijde	
ongesteunde lengte spantbeen; z-richting	l_z =	2000 mm	
houtbreedte spantbenen	b =	71 mm	
houthoogte spantbenen	h =	196 mm	
aantal	n1 =	2 st	

unity-check spantbenen

uiterste grenstoestand	buiging	0,74	kip	0,74
bruikbaarheidsgrenstoestand	u_{eind}	0,80	u_{bij}	0,70

horizontale regel

L	=	2,218	m
toelaatbare einddoorbuiging	1:	250	* L_{schuin}
$u_{\text{eind}} <$	2218 /	250	= 8,9 mm
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1:	250	* L_{schuin}
$u_{\text{bij}} <$	2218 /	250	= 8,9 mm
balk- en belastingtype	2 steunpunten + q-last		
aangrijpingspunt belasting	aan drukzijde		
wijze van steunen	gesteund		
aangrijpingspunt steunen	aan drukzijde		
ongesteunde lengte regel; z-richting	$l_z =$	2000	mm
houtbreedte	horizontale regel	b =	71 mm
houthoogte	horizontale regel	h =	171 mm
aantal	$n_2 =$	1	st

unity-check horizontale regel

uiterste grenstoestand	buiging	0,03	kip	0,45
bruikbaarheidsgrenstoestand	u_{eind}	0,01	u_{bij}	0,01



berekening karakteristieke belastingen in kN/m²

windbelasting loodrecht op dakvlak $w_{e,w_i} = (C_{pe} + C_{pi}) \cdot q_{p(z)}$	= (0,58 + 0,30) 0,58 = 0,51 kN/m ²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = \mu_{t1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot f$	= 0,53 1,00 1,00 0,70 1,00 = 0,37 kN/m ²
personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 \alpha)$ met $15 < \alpha < 20$	= (4,00 - 0,20 20,0) = 0,00 kN/m ²

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule : $f_{x,d} =$	c	k_h of k_{if}	k_{mod}	$f_{x,rep}$	/	γ_M	kort
buigsterkte	$f_{m,k}$ 18 N/mm ²	$f_{m,d}$ 1	1,00	0,90	18	/	1,30	= 12,46 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,0,k}$ 10 N/mm ²	$f_{t,0,d}$ 1	1,02	1,16	0,90	10 /	1,30	= 8,16 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,0,k}$ 18 N/mm ²	$f_{c,0,d}$ 1		0,90	18	/	1,30	= 12,46 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,90,k}$ 2,2 N/mm ²	$f_{c,90,d}$ 1		0,90	2,2	/	1,30	= 1,52 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k}$ 3,4 N/mm ²	$f_{v,d}$ 1		0,90	3,4	/	1,30	= 2,35 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$ 9000 N/mm ²	$E_{0,mean,d}$ 1		1,00	9000	/	1,00	= 9000 N/mm ²
volumieke massa	ρ_k 320 kg/m ³	$E_{0,u,d}$ 1		0,90	9000	/	1,30	= 6231 N/mm ²
** met k_{if} minimum van $(3000/l)^{1/2}$ en 1.1								
	$k_{if} = (3000 / 2218)^{1/2}$			0,05	=	1,02	-	dus $k_{if} = 1,02$

spantbenen

let op: er zijn afwijkende doorsnede-eigenschappen voor de spantbenen opgegeven

traagheidsmoment	$I_y = 2 \cdot \frac{1}{12} b h^3$	=	2	$\frac{1}{12}$	71	196^3	=	8910 10^4 mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z = 2 \cdot \frac{1}{12} h b^3$	=	2	$\frac{1}{12}$	196	71^3	=	1169 10^4 mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y = 2 \cdot \frac{1}{6} b h^2$	=	2	$\frac{1}{6}$	71	196^2	=	909 10^3 mm ³
weerstandsmoment	$W_z = 2 \cdot \frac{1}{6} h b^2$	=	2	$\frac{1}{6}$	196	71^2	=	329 10^3 mm ³
oppervlak	$A = 2 \cdot b h$	=	2		71	196	=	278 10^2 mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$	=	$\sqrt{}$	(	8910	/	278	) = 56,6 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$	=	$\sqrt{}$	(	1169	/	278	) = 20,5 mm

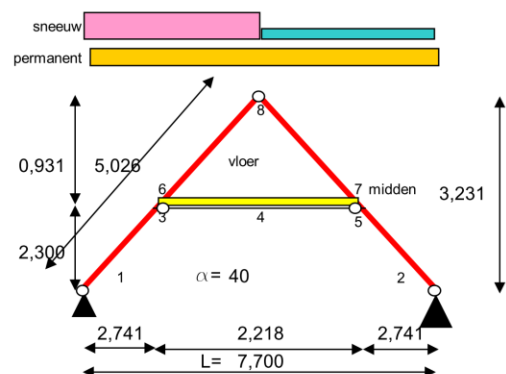
horizontale regel

traagheidsmoment	$I_y = 1 \cdot \frac{1}{12} b h^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	71	171^3	=	2958 10^4 mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} h b^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	171	71^3	=	510 10^4 mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} b h^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	71	171^2	=	346 10^3 mm ³
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} h b^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	171	71^2	=	144 10^3 mm ³
oppervlak	$A = 1 \cdot b h$	=	1		71	171	=	121 10^2 mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$	=	$\sqrt{}$	(	2958	/	121	) = 49,4 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$	=	$\sqrt{}$	(	510	/	121	) = 20,5 mm

mechanicaberekening

onderdeel

onderdeel	= 0
overspanning	L = 7,7 m
dakhelling	$\alpha = 40$ graden
hoogte regel tov steunpunt 1 en 2	$h_{onder} = 2,3$ m
te dragen m' dakvlak	a = 4,15 m
eigen gewicht dak	$G_{dak} = 0,65$ kN/m ²
eigen gewicht vloer	$G_{vloer} = 0,01$ kN/m ²
veranderlijke vloerbelasting	$Q_{vloer} = 0,01$ kN/m ²
momentaanfactor vloerbelasting	$\psi = 0,4$ -
toelaatbare einddoorbuiging spantbeen	1: 250 x L_{schuin}
toelaatbare einddoorbuiging regel	1: 250 x L_{regel}
bijkomende doorbuiging spantbeen	1: 250 x L_{schuin}
bijkomende doorbuiging regel	1: 250 x L_{regel}
belastingfactoren voor formule 6.10.b	$\xi \gamma_{Gj} = 1,08$ -
(formule 6.10.a is niet maatgevend)	$\gamma_{Qj} = 1,35$ -
rekenwaarde buigtrekspanning	$f_{m,0,d} = 12,46$ N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_d = 9000$ N/mm ²
	nodig
spantbeen	W_y 672 cm ³
	I_y 7139 cm ⁴
horizont.regel	W_y 155 cm ³
	I_y 43 cm ⁴
	aanwezig
	W_y 909 cm ³
	I_y 8910 cm ⁴
	W_y 346 cm ³
	I_y 2958 cm ⁴



sneeuwfactor μ_{t1} links	= 0,53 -
sneeuwfactor $0,5/\mu_{t1}$ rechts	= 0,27 -
$q_{p(z)}$ stuwruk wind	= 0,58 kN/m ²
C_{pe} op linker dak	= 0,58 -
C_{pe} op rechter dak	= -0,37 -
C_{pi} onder / overdruk	= -0,30 -
factor sneeuw referentieperiode	f = 1,00 -

Ingenieursbureau Hartman Constructies
Lochem
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-3-2018



H zadeldak A-spant EC_NLa\2
Versie : 3.4.10 ; NDP : NL
printdatum : 05-12-2017

belastingen per m²

sneeuw links $s_n = \mu_{t1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot f$	=	0,53	1,0	1,0	0,7	1,0	=	0,37	kN/m ²		
sneeuw rechts $s_n = 0.5/\mu_{t1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot f$	=	0,5	0,53	1,0	1,0	0,7	1,0	=	0,19	kN/m ²	
wind links $w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) \cdot q_{p(z)}$	=	(	0,58	+	0,30	)	*	0,58	=	0,51	kN/m ²
wind rechts $w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) \cdot q_{p(z)}$	=	(	-0,37	+	0,30	)	*	0,58	=	-0,04	kN/m ²

q-belasting op spantbenen en regel

G_{rep} op spantbeen	=	$a \cdot G_{dak} / \cos \alpha$	=	4,15	*	0,65	/	0,766	=	3,52	kN/m'	grondvlak
Q_{sneeuw} linker dak	=	$a \cdot s_{n,links}$	=	4,15	*	0,37			=	1,55	kN/m'	grondvlak
Q_{sneeuw} rechter dak	=	$a \cdot s_{n,rechts}$	=	4,15	*	0,19			=	0,78	kN/m'	grondvlak
Q_{wind} linker dak	=	$a \cdot w_{e+i,links}$	=	4,15	*	0,51			=	2,12	kN/m'	dakvlak
Q_{wind} rechter dak	=	$a \cdot w_{e+i,rechts}$	=	4,15	*	-0,04			=	-0,16	kN/m'	dakvlak
G_{rep} op regel	=	$a \cdot G_{vloer}$	=	4,15	*	0,01			=	0,04	kN/m'	grondvlak
Q_{rep} op regel	=	$a \cdot Q_{vloer}$	=	4,15	*	0,01			=	0,04	kN/m'	grondvlak

representatieve waarden

belasting	eg dak	wind	sneeuw	eg vlr	vb vlr
links	3,52	2,12	1,55	0,04	0,04
rechts	3,52	-0,16	0,78	-	-
V_1	= -13,6	-4,4	-5,2	0,0	0,0
V_2	= -13,6	-3,1	-3,7	0,0	0,0
H_1	= 11,5	-1,4	3,8	0,1	0,1
H_2	= -11,5	-6,0	-3,8	-0,1	-0,1
M_3	= -2,5	1,8	-0,2	0,0	0,0
M_4	= 0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M_5	= -2,5	-4,1	-1,4	0,0	0,0
N_3	= -11,3	-1,8	-3,5	-0,1	-0,1
N_4	= -11,9	-5,6	-3,9	-0,1	-0,1
N_5	= -11,3	-6,6	-3,9	-0,1	-0,1
$u_{6,midden}$	= 2,1	12,8	3,0	0,0	0,0
$u_{4,vert}$	= 0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

uiterste grenstoestand

		6.10.b			
combinatie		eg +	eg +	eg +	
		wind	sneeuw	vloer	
V_1	=	-20,7	-21,8	-14,8	kN
V_2	=	-18,9	-19,8	-14,8	kN
H_1	=	10,6	17,6	12,6	kN
H_2	=	-20,6	-17,6	-12,6	kN
M_3	=	-0,3	-3,0	-2,7	kNm
M_4	=	0,0	0,0	0,1	kNm
M_5	=	-8,3	-4,6	-2,7	kNm
N_3	=	-14,7	-17,1	-12,4	kN
N_4	=	-20,5	-18,2	-13,0	kN
N_5	=	-21,2	-17,7	-12,4	kN

bij de combinaties met sneeuw en wind is de vloer momentaan gerekend

toetsing uiterste grenstoestand spantbenen (knoop 3 en 5)

art. 6.2.4 gecombineerde buig- en axiale drukspanning

$$6,19 \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} < 1,0$$

	$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$\sigma_{c,0,d}$ N/mm ²	$f_{c,0,d}$ N/mm ²	$\sigma_{m,y,d}$ N/mm ²	$f_{m,y,d}$ N/mm ²	UC
knoop 3									
eigen gewicht + wind	14,74	0,33	278,3	909,2	0,53	12,46	0,37	12,46	0,03
eigen gewicht + sneeuw	17,13	3,04	278,3	909,2	0,62	12,46	3,34	12,46	0,27
eigen gewicht + vloer	12,41	2,71	278,3	909,2	0,45	12,46	2,99	12,46	0,24
knoop 5									
eigen gewicht + wind	21,23	8,31	278,3	909,2	0,76	12,46	9,14	12,46	0,74
eigen gewicht + sneeuw	17,68	4,63	278,3	909,2	0,64	12,46	5,09	12,46	0,41
eigen gewicht + vloer	12,41	2,71	278,3	909,2	0,45	12,46	2,99	12,46	0,24

art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk

$$6,35 \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{krit} f_{m,y,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cz} f_{c,0,d}} < 1,0$$

	$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$\sigma_{c,0,d}$ N/mm ²	$f_{c,0,d}$ N/mm ²	k_{krit}	$\sigma_{m,y,d}$ N/mm ²	$f_{m,y,d}$ N/mm ²	k_{cz}	UC
knoop 3											
eigen gewicht + wind	14,74	0,33	278,3	909,2	0,53	12,46	1,00	0,37	12,46	0,30	0,14
eigen gewicht + sneeuw	17,13	3,04	278,3	909,2	0,62	12,46	1,00	3,34	12,46	0,30	0,23
eigen gewicht + personen	12,41	2,71	278,3	909,2	0,45	12,46	1,00	2,99	12,46	0,30	0,18
knoop 5											
eigen gewicht + wind	21,23	8,31	278,3	909,2	0,76	12,46	1,00	9,14	12,46	0,30	0,74
eigen gewicht + sneeuw	17,68	4,63	278,3	909,2	0,64	12,46	1,00	5,09	12,46	0,30	0,33
eigen gewicht + vloer	12,41	2,71	278,3	909,2	0,45	12,46	1,00	2,99	12,46	0,30	0,18

2. Gording 71*221mm hoh 1.67m

onderdeel				H gording 2 stpt ECa2				b	71		
0								h	221		
werknnummer								h.o.h.	1,6666667		
Eurocode NIEUWBOUW								$M_{Ed,y}$	3,2		
H: daken								$M_{Ed,z}$	0,0		
ontwerplevensduur	50	jaar						u_{eind}	17,0		
veiligheidsklasse	CC1							u_{bij}	10,5		
UGT	0,29	0,45	0,66	0,60	0,29	0,26	u_{eind}	0,99	u_{bij}	0,61	
opmerking											
dakvorm		zadeldak		overspanning L1	4,3	m	resultaten				
dakhelling α		40	graden	schuine lengte L3	5	m	$M_{Ed,y}$		3,21	kNm	
sterkteklasse	naaldhout C18			aantal gordingen	2	st	$M_{Ed,z}$		0,00	kNm	
materiaal	gezaagd hout			hart op hart gordingen	1,667	m	$\sigma_{m,y,d}$		5,6	N/mm ²	
houtbreedte b	71	mm					$\sigma_{m,z,d}$		0,0	N/mm ²	
houthoogte h	221	mm					doorbuiging u_{eind}		17,0	mm	
klimaatklasse	1			belasting per m ² grondvlak			doorbuiging u_{bij}		10,5	mm	
belastingduurklasse	kort			eigen gewicht G_{kj}	0,85	kN/m ²					
factor volume-effect s	0,1			personen p_{rep}	0,00	kN/m ²					
doorbuiging eind 1:	250	* L		sneeuw s_n	0,37	kN/m ²					
doorbuiging bij 1:	250	* L		belasting per m ² dakvlak							
γ_M	sterkte	1,30	-	windbelasting $w_e + w_i$	0,52	kN/m ²					
k_h	buiging	1,00	-	windgebied	III	-	$E_{0,mean;d}$		9000	N/mm ²	
k_{mod}	sterkte	0,90	-	soort terrein	II	-	I_y		6386	10 ⁴ mm ⁴	
k_{def}	vervorming	0,60	-	hoogte boven mv z	6	m	I_z		659	10 ⁴ mm ⁴	
$f_{m;d}$		12,46	N/mm ²	puntlast vertikaal			W_y		578	10 ³ mm ³	
$f_{v;d}$		2,35	N/mm ²	puntlast F_k	2,00	kN	W_z		186	10 ³ mm ³	
bij windzuiging ontstaat er				-1,73	kN trek per oplegging !						

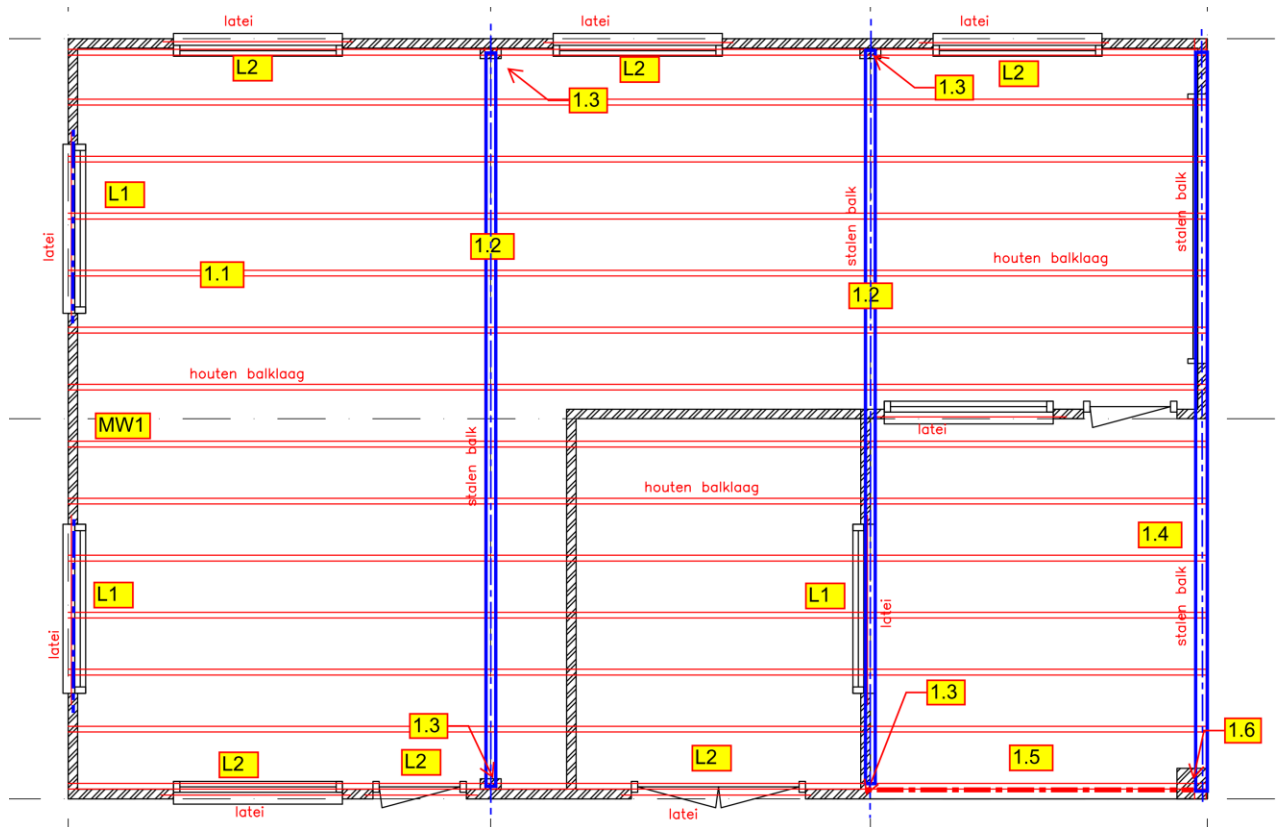
3. HSB gevel 46*140mm hoh 0.61m

e.a. praktisch

Verdieping

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.

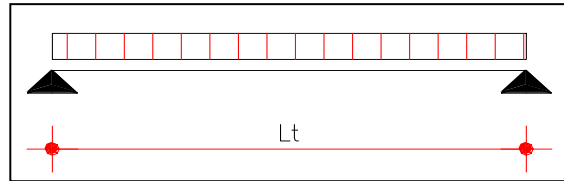


1.1 Balklaag 71*221mm hoh 0.61m, vloer als schuif uitvoeren

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1.2 Onderslagbalk HE240A toog 20mm

Ligger op 2 steunpunten (S235)



POSITIE: **1,2**

ligger:	HE240A	Lt =	7,80 m	gevolgklasse = CC1			
				$\psi 0 = 1,0$ (extreem)	$\psi 0 = 0$ (momentaan)		
omschrijving:	lengte x	gk;1	qk	$\psi 0$	qG,k	qQ,k	
hellend dak	0,00 m	0,85 kN/m ²	0,37 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
zoldervloer	4,20 m	0,35 kN/m ²	1,75 kN/m ²	1,0	1,5 kN/m ¹	7,4 kN/m ¹	
plattendak	0,00 m	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
begane grondvloer	0,00 m	4,00 kN/m ²	2,00 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	
-	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	
					1,47 kN/m ¹	7,35 kN/m ¹	

e.g. **0,60 kN/m¹**

qrep = **9,4 kN/m¹** qd = **12,2 kN/m¹**

Rrb = **8,1 kN** Rvb = **28,7 kN**

My;s;d = **92,5 kNm** Rd = **47,4 kN**

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **100 mm**

Breedte oplegging = **240 mm**

Breedte oplegplaat = **240 mm**

$\sigma'_m; d =$

1,98 N/mm²

1,98 N/mm²

Sterkte:

	Wy;el/pl = *E3 [mm ³]	My;u;d = [kNm]	U.C. - Buiging Art. 11.2.3
Elastisch	675,1	158,65	0,583 n.v.t.
Plastisch	744,6	174,98	0,529 <1

Sterkte voldoet

Doorbuiging voldoet

w on = **6,1 mm**

w bij = **21,7 mm**, = **0,0028 * L**

w bij max = **0,0030 * L**

w eind = **7,9 mm**, = **0,0010 * L**

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

zeeg = **20 mm**

1.3 oplegging: penant 320*210mm

Uit balk 1.2: Rd= 47.4 kN

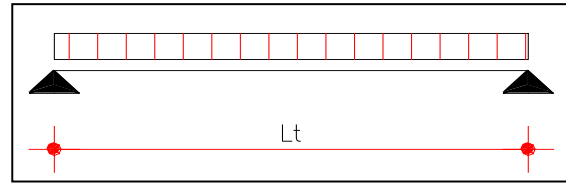
Uit spant 1: Rd= 21.8 kN, Rd,tot = 69.2 kN

Oplegging 200*210mm, opl.spanning =1.6 N/mm2

Ingenieursbureau Hartman Constructies				Versie : 5.13.10 ; NDP : NL				printdatum : 06-12-2017													
0																					
unity-checks		slankheid		0,44		knik		boven		0,30		midden		0,35		onder		0,22			
steenachtige constructies op druk en buiging										2-zijdig gesteund; dik 220 mm x 500 mm											
berekening volgens eurocode 6 art.6.1.2: ongewapende metselwerk wanden										h= 2600 mm											
soort wand				enkel blad				rekenwaarde uitwendige krachten													
materiaal van wand of kolom				baksteen				gevolgklasse				CC				1					
shell-bedded metselwerk?				nee				normaalkr. boven				N _{1d} =				70 kN					
								normaalkr. midden				N _{md} =				70 kN					
steen categorie				I				normaalkr. onder				N _{2d} =				70 kN					
gem.drukst. steen				f _b = 10				moment boven				M _{1d} =				2,1 kNm					
perforaties in steen				<= 0				moment midden				M _{md} =				1 kNm					
druksterkte mortel				f _m = 10				moment onder				M _{2d} =				0 kNm					
min.voegdikte				>=6,0 mm en <=15 mm				excentriciteit boven				e _{he} =				0 mm					
								excentriciteit midden				e _{hm} =				0 mm					
geometrie								excentriciteit onder				e _{he} =				0 mm					
wijze ondersteuning				2 zijdig				effectieve hoogte				h _{eff} =				2600 mm					
aansluitende vloeren				houten vloer oplegglengte > 2/3 t en > 8				effectieve dikte				t _{eff} =				220,0 mm					
dikte wand / kolom				t= 220 mm																	
bij 2-zijdig gesteunde wand (indien van toepassing)										bij 3 en 4-zijdig gesteunde wand (indien van toepas											
breedte wand- kolom (2-zijdig)				b= 500 mm												100					
verdiepingshoogte				h= 2600 mm				geen verstijwingswanden								1500					
hoogte constructie				h _{tot} = 7500 mm												600					
doorgaande voeg // aan vlak wand				nee												400					
																400					
bij een ingefreesde sleuf dieper dan 0,5t altijd een vrije rand rekenen																					
6.1 N _{Ed} <= N _{Rd}		boven		N _{1d}		/		N _{Rd} =		70		/		235,8		=		0,30		-	
		midden		N _{md}		/		N _{Rd} =		70		/		202,5		=		0,35		-	
		onder		N _{2d}		/		N _{Rd} =		70		/		314,6		=		0,22		-	
berekening opneembare normaalkrachten N _R met N _{Rd} =Φ b t (0,7+0,3A) f _d																					
6.2		N _{Rd} =		Φ		b		t		factor		f _d		10 ⁻³							
		boven		0,67		500		220		1,00		3,18		10 ⁻³		=		235,8		kN	
		midden		0,58		500		220		1,00		3,18		10 ⁻³		=		202,5		kN	
		onder		0,90		500		220		1,00		3,18		10 ⁻³		=		314,6		kN	

1.4 Randbalk IPE 240 doorgaand

Ligger op 2 steunpunten (S235)



POSITIE: **1.4**

ligger:	IPE220	Lt =	4,00 m	gevolgklasse = CC1			
				$\psi 0 = 1,0$ (extreem)	$\psi 0 = 0$ (momentaan)		
omschrijving:	lengte x	gk;1	qk	$\psi 0$	qG,k	qQ,k	
hellend dak	3,70 m	0,85 kN/m ²	0,37 kN/m ²	1,0	3,1 kN/m ¹	1,4 kN/m ¹	
zoldervloer	2,10 m	0,35 kN/m ²	1,75 kN/m ²	1,0	0,7 kN/m ¹	3,7 kN/m ¹	
plattendak	0,00 m	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹	
begane grondvloer	0,00 m	4,00 kN/m ²	2,00 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	
-	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	3,00 m	0,35 kN/m ²	kN/m ²		1,05 kN/m ¹	0,00 kN/m ¹	
metselwerk	0,50 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		1,00 kN/m ¹	0,00 kN/m ¹	
					5,92 kN/m ¹	5,04 kN/m ¹	

e.g. **0,26 kN/m¹**

qrep = **11,2 kN/m¹** qd = **13,5 kN/m¹**

Rrb = **12,4 kN** Rvb = **10,1 kN**

My;s;d = **27,0 kNm** Rd = **27,0 kN**

Oplegging metselwerk:

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

Breedte oplegging = **110 mm** 2,45 N/mm²

Breedte oplegplaat = **110 mm** 2,45 N/mm²

Sterkte:

	Wy;el/pl = *E3 [mm ³]	My;u;d = [kNm]	U.C. - Buiging Art. 11.2.3
Elastisch	252,0	59,22	0,456 n.v.t.
Plastisch	285,4	67,07	0,402 <1

Sterkte voldoet

Doorbuiging voldoet

w on = **3,5 mm**

w bij = **2,9 mm**, = **0,0007 * L** w eind = **6,4 mm**, = **0,0016 * L** zeeg = **0 mm**

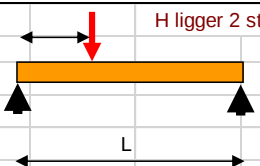
w bij max = **0,0030 * L** w eind max = **0,0040 * L**

1.5 Randbalk 71*221mm

Lijnlast Q2

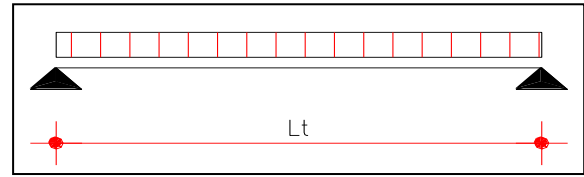
$\psi_0 = 1,0$ (extreem) $\psi_0 = 0$ (momentaan)

omschrijving	lengte	vergr.fact.	$G_{k,1}$	$Q_{k,1}$	ψ_0	$G_{k,j}$	$q_{extr+mom}$	q_{mom}
hellend dak	1,00 m	1,00	0,85 kN/m ²	0,37 kN/m ²	1,0	0,85 kN/m	0,37 kN/m	0,00 kN/m
zoldervloer	0,30 m	1,00	0,35 kN/m ²	1,75 kN/m ²	1,0	0,11 kN/m	0,53 kN/m	0,21 kN/m
plattendak	0,00 m	1,00	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
begane grondvloer	0,00 m	1,00	4,00 kN/m ²	2,00 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
-	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	mspreiden 0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
metseelwerk	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
metseelwerk	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
						0,95 kN/m	0,90 kN/m	0,21 kN/m

						b	71		
						h	221		
						$M_{Ed,max}$	3,2		
Eurocode NIEUWBOUW						$V_{Ed,max}$	3,8		
A: woon- en verblijfsruimtes						$R_{Ed,max}$	3,8		
ontwerplevensduur	50	jaar				u_{eind}	8,3		
veiligheidsklasse	CC1	-				u_{bij}	5,4		
UGT	buiging	0,45	dwarskrach	0,14	stabiliteit	0,45	BGT	u_{eind}	0,61
							u_{bij}	0,53	
opmerking									
sterkteklasse		naalldhout C18		liggerlengte L		3,4	m	resultaten	
materiaal	gezaagd hout		q_1	G_{rep}	0,95	kN/m	$M_{Ed,stpt,max}$	0	kNm
houtbreedte b	71	mm		$Q_{extr+mom}$	0,9	kN/m	$M_{Ed,veld,max}$	3,2	kNm
houthoogte h	221	mm		Q_{mom}	0,21	kN/m	$V_{Ed,max}$	3,8	kN
klimaatklasse	2		F1	G_{rep}	0	kN	$R_{Ed,max}$	3,8	kN
belastingduurklasse	kort			$Q_{extr+mom}$	0	kN	$\sigma_{m,y,d}$	5,6	N/mm ²
factor volume-effect s	0,12			Q_{mom}	0	kN	τ_d	0,33	N/mm ²
doorbuiging eind 1:	250	* L	a=afstand tot stpt 1	0	m		doorbuiging u_{eind}	8,3	mm
doorbuiging bij 1:	333	* L					doorbuiging u_{bij}	5,4	mm
zeeg veld	0	mm							
γ_M	sterkte	1,30	-						
k_h	buiging	1,00	-	$E_{0,mean;d}$	9000	N/mm ²			
$f_{m;d}$		12,46	N/mm ²	k_{mod}	sterkte	0,90	-	I_y	6386
$f_{v;d}$		2,35	N/mm ²	k_{def}	vervorming	0,80	-	W_y	578,0
									10 ⁴ mm ⁴
									10 ³ mm ³

L1 Latei L 150*100*10

Hoekstaal op 2 steunpunten (S235)



POSITIE: **L1**

Hoekstaal: **L150x100x10**

Lt = **1,90 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	4,60 m	0,85 kN/m ²	0,37 kN/m ²	1,0	3,9 kN/m¹	1,7 kN/m¹
zoldervloer	2,30 m	0,35 kN/m ²	1,75 kN/m ²	1,0	0,8 kN/m¹	4,0 kN/m¹
platdak	0,00 m	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
begane grondvloer	0,00 m	4,00 kN/m ²	2,00 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
-	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	3,00 m	0,35 kN/m²	kN/m ²		1,1 kN/m¹	0,0 kN/m¹
metselwerk	0,50 m	2,00 kN/m²	kN/m ²		1,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
					6,8 kN/m¹	5,7 kN/m¹

e.g. **0,19 kN/m¹**

qrep = **12,7 kN/m¹**

Rrb = **6,6 kN**

My;s;d = **6,88 kNm**

UC = 0,54 < 1

qd = **15,2 kN/m¹**

Rvb = **5,4 kN**

Rd = **14,5 kN**

Sterkte voldoet

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **150 mm**

Breedte oplegging = **100 mm**

$\sigma'_{m;d}$ = **0,96 N/mm²**

w on = **1,0 mm**

w bij = **0,8 mm = 0,0004 * L**

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

Doorbuiging voldoet

w eind = **1,9 mm = 0,0010 * L**

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

L2 L 100*100*8

POSITIE: **L2**

Hoekstaal: **L100x100x8**

Lt = **1,80 m**

gevolgklasse = **CC1**

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

omschrijving:	lengte x	gk,1	qk	$\psi 0$	qG,k	qQ,k
hellend dak	1,00 m	0,85 kN/m ²	0,37 kN/m ²	1,0	0,8 kN/m¹	0,4 kN/m¹
zoldervoer	0,30 m	0,35 kN/m ²	1,75 kN/m ²	1,0	0,1 kN/m¹	0,5 kN/m¹
platdak	0,00 m	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
begane grondvoer	0,00 m	4,00 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
-	1,00 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
-	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		0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
metselwerk	0,50 m	2,00 kN/m²	kN/m ²		1,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
					2,0 kN/m¹	0,9 kN/m¹

e.g. **0,12 kN/m¹**

qrep = **3,0 kN/m¹**

Rrb = **1,9 kN**

My;s;d = **1,40 kNm**

UC = 0,30 < 1

qd = **3,4 kN/m¹**

Rvb = **0,8 kN**

Rd = **3,1 kN**

Sterkte voldoet

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **100 mm**

Breedte oplegging = **100 mm**

$\sigma'_{m;d}$ = **0,31 N/mm²**

w on = **0,9 mm**

Doorbuiging voldoet

w bij = **0,4 mm = 0,0002 * L**

w eind = **1,3 mm = 0,0007 * L**

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

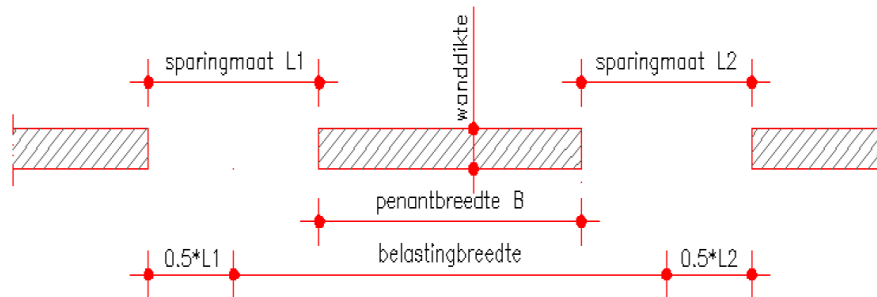
w eind max = **0,0040 * L**

MW1 gevel metselwerk dik 100mm klinker kwaliteit, mortel M10

POSITIE **2,2**

Belasting op metselwerkwand

gevolgklasse **CC1**



$$L1 = 1,7 \text{ m}$$

$$L2 = 1,7 \text{ m}$$

$$B = 2,2 \text{ m}$$

$$e0 = 1/300 * Lc$$

$$H_{wand} = 2,7 \text{ m}$$

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

omschrijving:	lengte x	breedte	gk;1	qk;1	$\psi 0$	G,k	Q,k
hellend dak	2,50 m	3,90 m	0,85 kN/m ²	0,37 kN/m ²	1,0	8,3 kN	3,6 kN
zoldervloer	2,20 m	3,90 m	0,35 kN/m ²	1,75 kN/m ²	1,0	3,0 kN	15,0 kN
platdak	0,00 m	3,90 m	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
begane grondvloer	0,00 m	3,90 m	4,00 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	1,00 m	3,90 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	1,00 m	3,90 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	1,00 m	3,90 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	1,00 m	3,90 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
pui	0,00 m	3,90 m	1,00 kN/m ²	kN/m ²		0,0 kN	0,0 kN
hsb	3,00 m	3,90 m	0,35 kN/m ²	kN/m ²		4,1 kN	0,0 kN
eigengewicht wand	2,70 m	2,20 m	2,40 kN/m ²	kN/m ²		14,3 kN	0,0 kN
						29,6 kN	18,6 kN
F _{rep} =	53,1 kN					32,6 kN	20,5 kN
F _d =	62,9 kN						

F_{rep} = 53,1 kN

vergrotingsfactor : 1,10

F_d = 62,9 kN

Q wind= 2.1 kN/m

M_{wind} = (0.8+0.3) * 0.49 kN/m² * 3.9m * 2.6²/8 * 1.35 = 2.4 kNm

INVOERGEGEVENS

Materiaaleigenschappen:

kalkzandsteenkwaliteit volgens NEN-EN 772-1 en NEN 6790:
mortelkwaliteit volgens NEN-EN 1015-11:

volumiek gewicht

Afmetingen van de wand:

dikte
breedte
lengten

$f_b = 12.0 \text{ N/mm}^2$
morteltype: metselmorteltype A

$f_m = 5.0 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_{rep} = 18.5 \text{ kN/m}^3$

$h = 100 \text{ mm}$
 $b = 2200 \text{ mm}$
 $L = 2600 \text{ mm}$
 $L_2 = 0 \text{ mm}$
 $L_3 = 0 \text{ mm}$



Belastingen:

normaalkracht door permanente belasting
normaalkracht door veranderlijke belasting

windbelasting

$N'_{g,rep} = 30.0 \text{ kN}$
 $N'_{q,rep} = 19.0 \text{ kN}$
 $\psi = 0.0$
 $q_{1,rep} = 2.1 \text{ kN/m}$
 $q_{2,rep} = 0.0 \text{ kN/m}$
 $q_{3,rep} = 0.0 \text{ kN/m}$

Veiligheidsklasse:

$vk = 2$

Er moet een toets uitgevoerd worden volgens module 1 of module 2!

TUSSENRESULTATEN:

Materiaaleigenschappen:

rekenwaarde van de druksterkte
rekenwaarde van de schuifsterkte

Belastingen:

modelfactor
rekenwaarde van de windbelasting

normaalkrachten in bovenste, middelste en onderste sneden
belastingscombinatie 1

$f'_d = 2.51 \text{ N/mm}^2$
 $f_{vd} = 0.167 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1.3$
 $q_{1,d} = 2.7 \text{ kN/m}$
 $q_{2,d} = 0.0 \text{ kN/m}$
 $q_{3,d} = 0.0 \text{ kN/m}$

$N'_{b,d1} = 36.0 \text{ kN}$

belastingscombinatie 2

$$\begin{aligned} N'_{v;d1} &= 42.3 \text{ kN} \\ N'_{o;d1} &= 48.7 \text{ kN} \\ N'_{b;d2} &= 27.0 \text{ kN} \\ N'_{v;d2} &= 31.8 \text{ kN} \\ N'_{o;d2} &= 36.5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Krachtsverdeling is plastisch:

rekenwaarde van de som van de optredende momenten
 rekenwaarde van de som van de uiterst opneembare momenten

$$\begin{aligned} \Sigma M_d &= 2.3 \text{ kNm} \\ \Sigma M_{u1} &= 4.0 \text{ kNm} \\ \Sigma M_{u2} &= 3.0 \text{ kNm} \\ e_{t1}/e_{o1} &= 1.0 \\ e_{t2}/e_{o2} &= 1.0 \end{aligned}$$

vergrotingsfactoren

Toets van de dwarskrachtcapaciteit bij belastingscombinatie 2:

Reactie aan de bovenzijde:

Reactie aan de onderzijde:

Uiterst opneembare dwarskracht aan de bovenzijde:

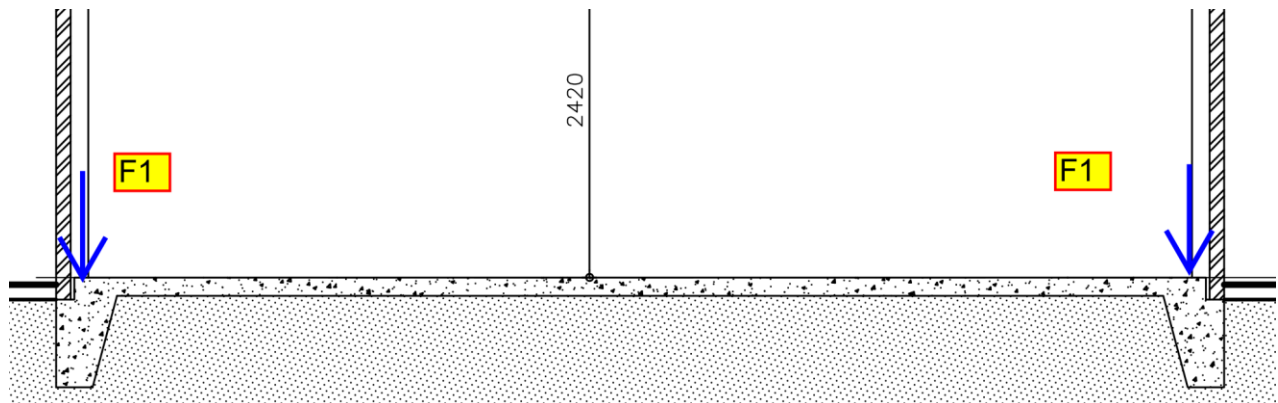
Uiterst opneembare dwarskracht aan de onderzijde:

$$\begin{aligned} R_{bd} &= 3.4 \text{ kN} \\ R_{od} &= 3.7 \text{ kN} \\ F_{bvud} &= 14.7 \text{ kN} \\ F_{ovud} &= 15.3 \text{ kN} \end{aligned}$$

CONCLUSIE:

Wand voldoet, voor het toetsen van de verticale draagkracht van de wand moet een toets met module 1 of module 2 worden uitgevoerd.

Fundering



Plaat/poer 0.6*0.6*0.20m

Nd= 17 kN, afm is praktisch

Uit dak en verd.vloer:

Puntlast F1			$\psi 0 = 1,0$ (extreem) $\psi 0 = 0$ (momentaan)						
omschrijving	lengte	breedte	G _{k,1}	Q _{k,1}	$\psi 0$	G _{k,j}	Q _{extr+mom}	Q _{mom}	
hellend dak	4,00 m	4,20 m	0,85 kN/m ²	0,37 kN/m ²	1,0	14,26 kN	6,22 kN	0,00 kN	
zoldervloer	3,90 m	4,20 m	0,35 kN/m ²	1,75 kN/m ²	1,0	5,73 kN	28,67 kN	11,47 kN	
plattendak	0,00 m	1,00 m	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	
begane grondvloer	0,00 m	1,00 m	4,00 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	
-	0,00 m	1,00 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	
-	0,00 m	1,00 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	
-	0,00 m	1,00 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	
-	0,00 m	1,00 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	
hsb wand	0,00 m	2,00 m	0,35 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN	- kN	- kN	
metselwerk	2,60 m	1,00 m	2,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	5,20 kN	- kN	- kN	
						25,19 kN	34,88 kN	11,47 kN	

**TS/Liggers
2017**

Rel: 6.23 6 dec

Project.....: -
Onderdeel.....:
Constructeur.: Hartman Constructies
Opdrachtgever:
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 06/12/2017
Bestand.....: N:\10. GRIPWERKEN\Werken 2017\817305\Berekening\vloer op
zand.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

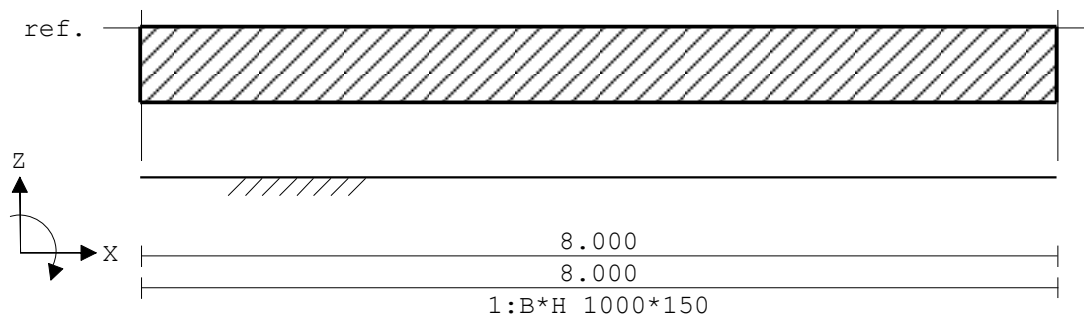
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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



GEOMETRIE

Ligger:1



Project.....: -
Onderdeel.....:

VELDLENGTE

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	8.000	8.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*150	1:C20/25	1.5000e+05	2.8125e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	150	75.0	0:RH				

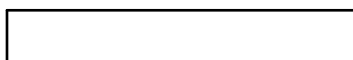
DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	8.000	8.000	1:B*H 1000*150	0.000	1:B*H 1000*150	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	8.000	8.000	1:Vast	7500	1500	

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*150



BELASTINGGEVALLEN

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

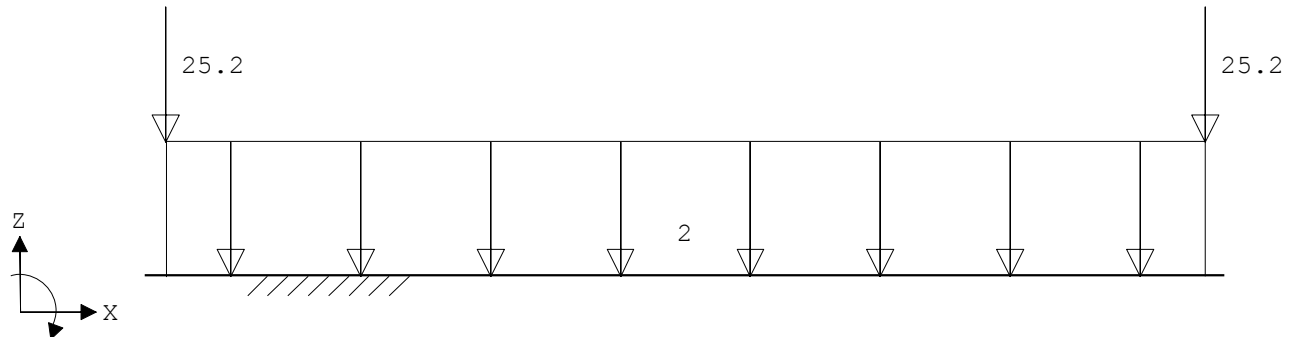
BELASTINGGEVALLEN

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

Project.....: -
Onderdeel.....:

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



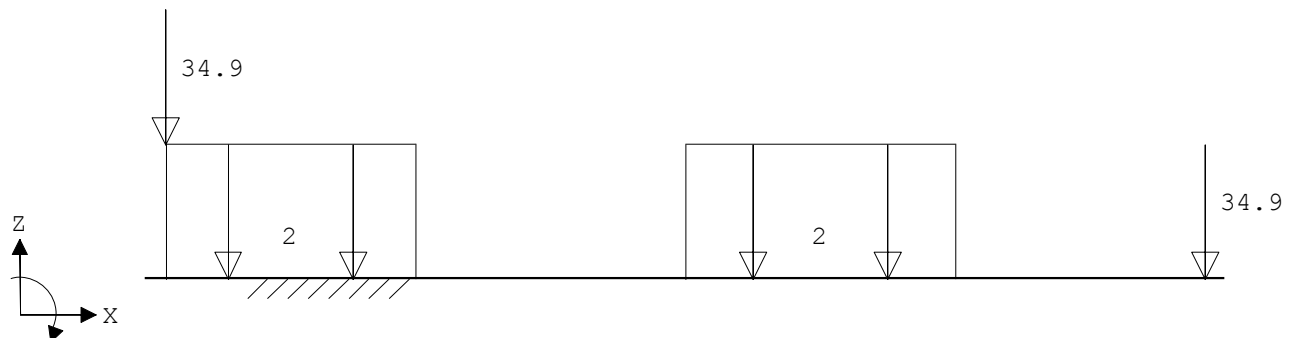
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-25.200		0.150	
2	8:Puntlast		-25.200		7.850	
3	1:q-last		-2.000	-2.000	0.150	7.700

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-34.900		0.150	
2	8:Puntlast		-34.900		7.850	
3	1:q-last		-2.000	-2.000	0.150	1.850
4	1:q-last		-2.000	-2.000	4.000	2.000

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
4 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				

Project.....: -
Onderdeel.....:

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8 Quas.	1 Perm	1.00						
9 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
10 Freq.	1 Perm	1.00						
11 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

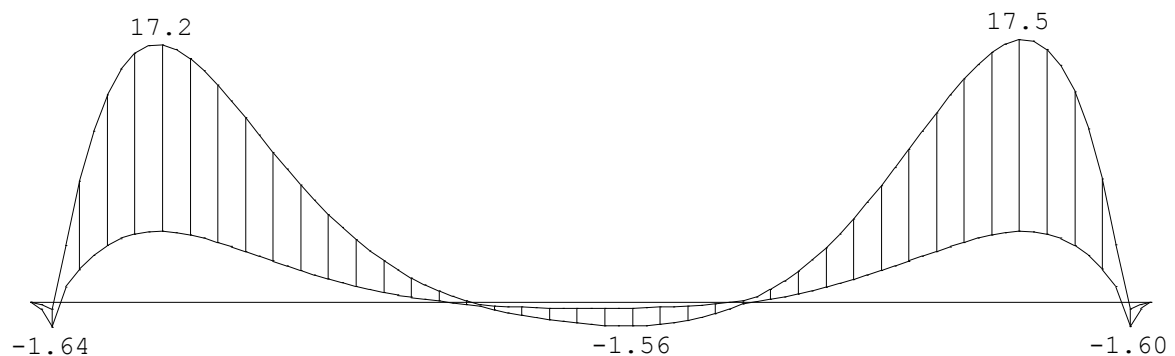
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

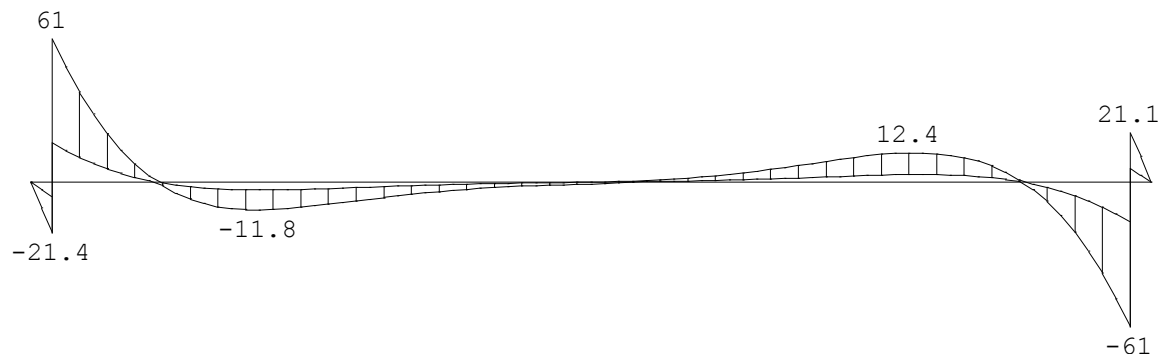
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



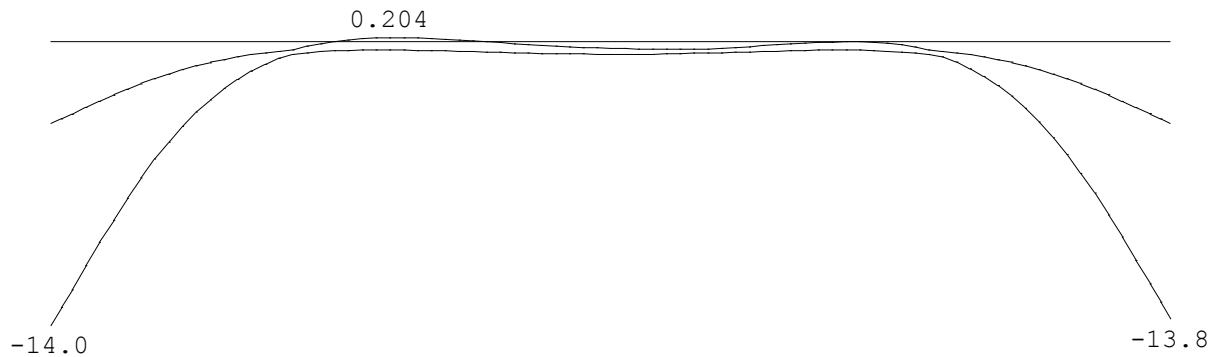
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



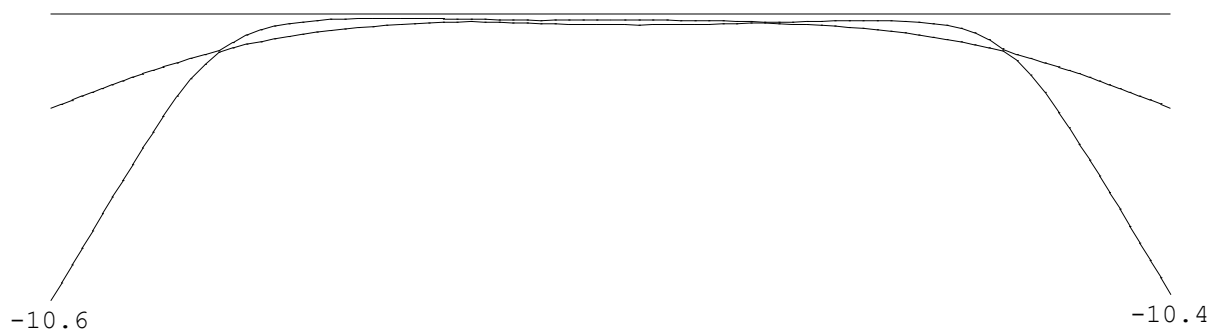
Project.....: -
 Onderdeel.....:

VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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



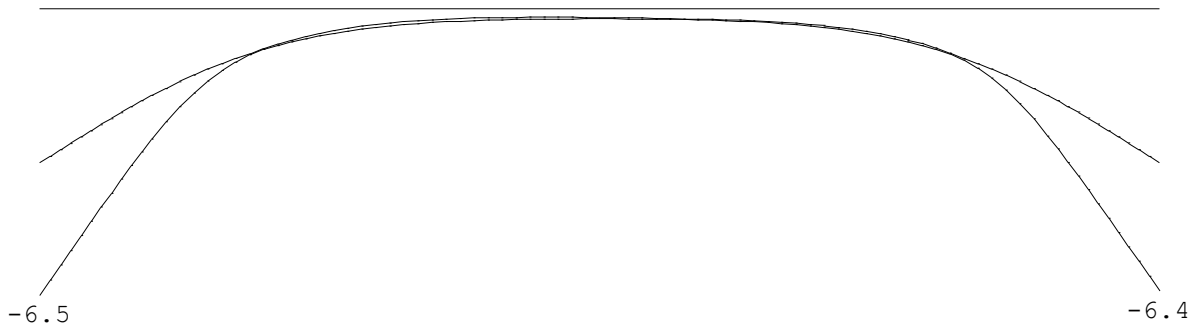
N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Project.....: -
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Frequente combinatie



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

PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*150

Algemeen

Materiaal	: C20/25		
Oppervlak	: 1.500000e+05	Traagheid	: 2.8125e+08
Staaftype	: 0:normaal	Vormfactor	: 0.00

Doorsnede

breedte	: 1000	hoogte	: 150	zwaartepunt tov onderkant	: 75
Referentie	: Boven				



10-1

Fictieve dikte	:	130.4	
Breedte lastvlak a_b 6.1(10)	:	0	
Betonkwaliteit element	:	C20/25	Kruipcoëf. : 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	$f_{ctm,fl}$ (3.21 N/mm ²)	
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram	
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja	
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja	
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak	
Geprefabriceerd element	:	Nee	

Project.....: -
Onderdeel.....:

Betondekking		Boven			Onder		
Milieu	:	XC1			XC2		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Ja			Ja		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S3			S3		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	15			25		
Toegepaste dekking	:	50			55		
Gelijkwaardige diameter	:	10			8		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	10	10	0	8	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	20	5	25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	15			25		
Toegepaste dekking	:	60			63		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6	10	0	6	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	20	5	25

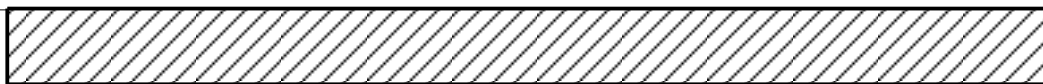
Wapening		Boven			Onder		
Basiswapening	:	10-150					
Hoofdwapening laag	:	1			1		
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee			Nee		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
Bijlegdiameters	:	8;10;12			8;10;12		
Diameter nuttige hoogte	:	10.0			8.0		
diameter verdeelwapening	:	6.0			6.0		
Min.tussenruimte	:	50			50		
Aanhechting	:	Automatisch			Automatisch		

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

10-150 a

ref.



8-250 b lg=931

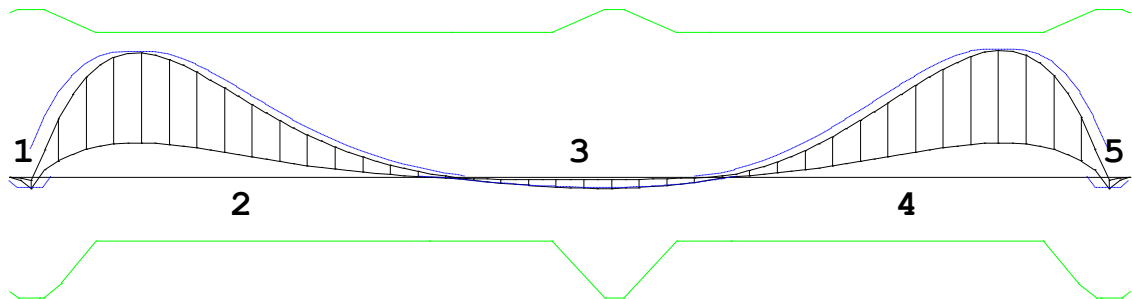
8-250 c lg=889

8-250 d lg=

Project.....: -
Onderdeel.....:

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

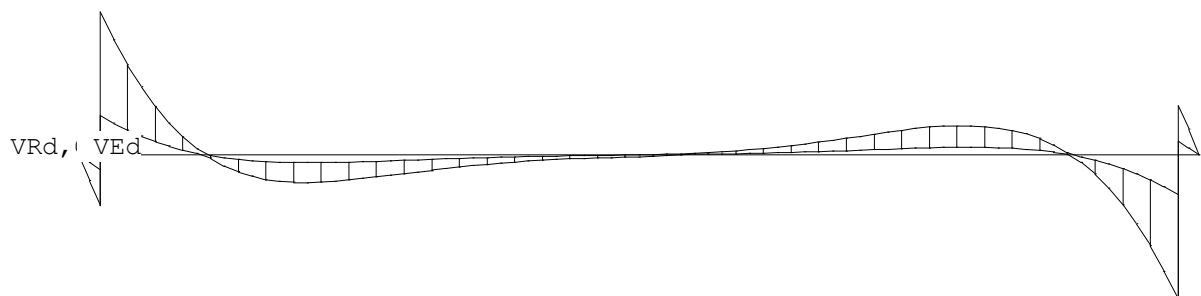
Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	150	-1.65	52 Ond	133*	0		54
4	7060	17.52	86 Bov	450	524	+8-250	
3	4296	-1.56	52 Ond	133*	0		54
5	7850	-1.62	52 Ond	133*	0		54
			Ond		202	+8-250	

Opmerkingen

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

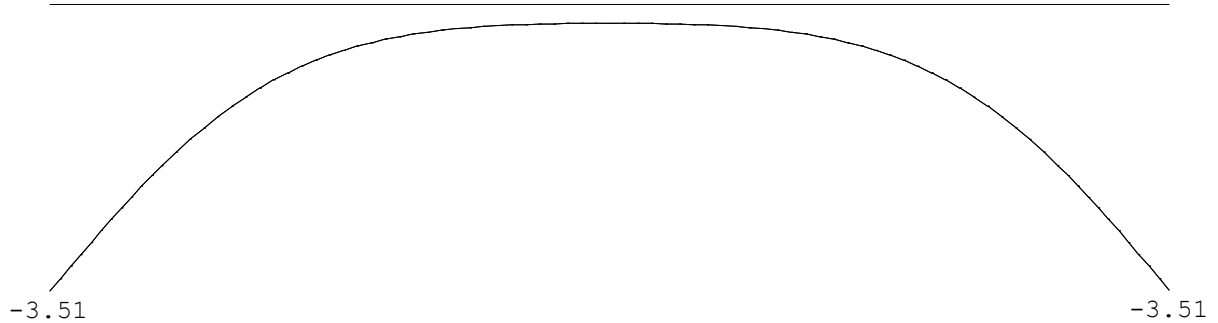
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: -
Onderdeel.....:

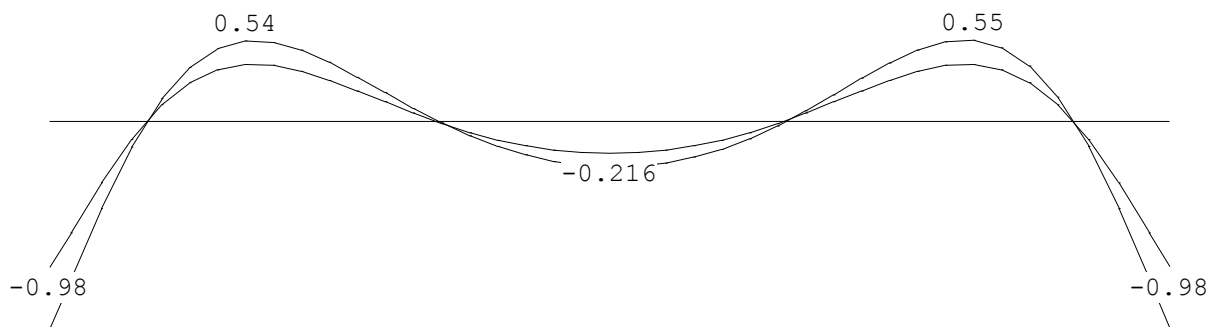
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



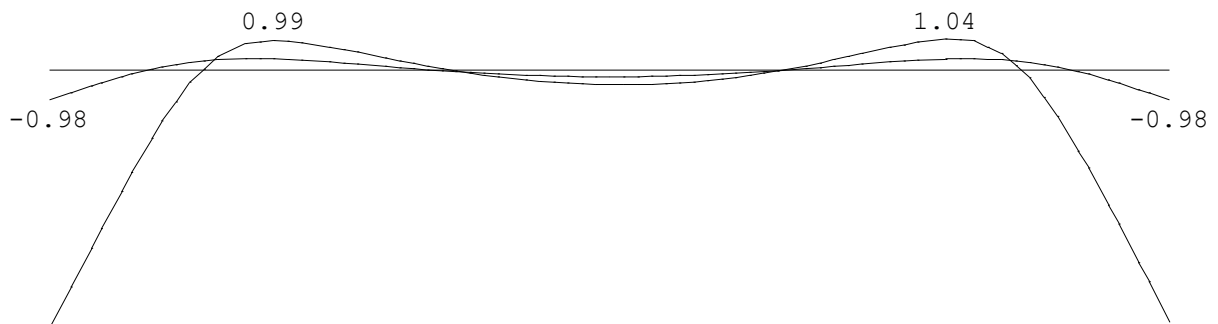
DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

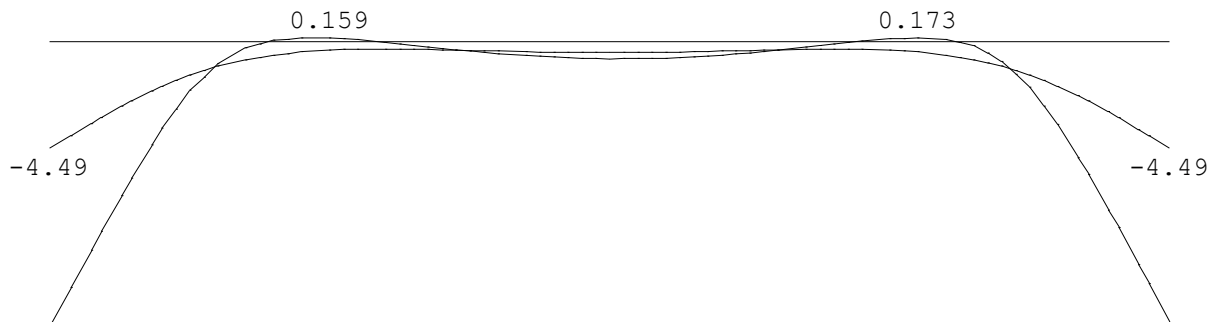
Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: -
Onderdeel.....:

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



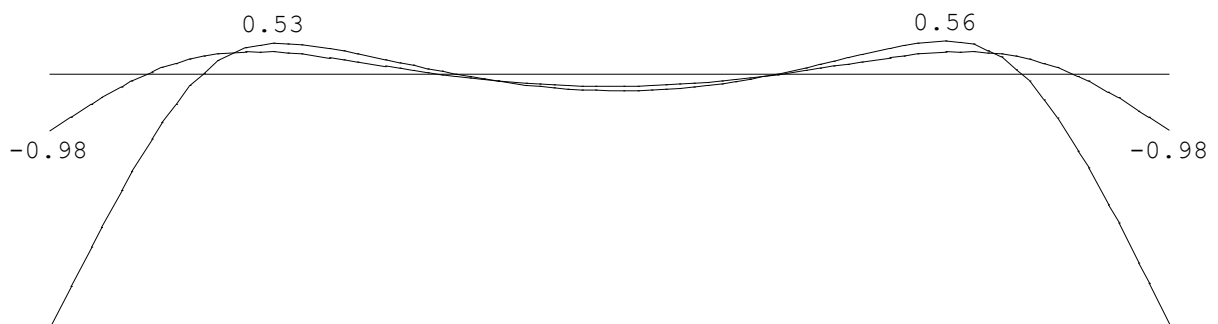
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	6.400	8000	2.6	1.9	9.4	851	12.0	12.0
									667

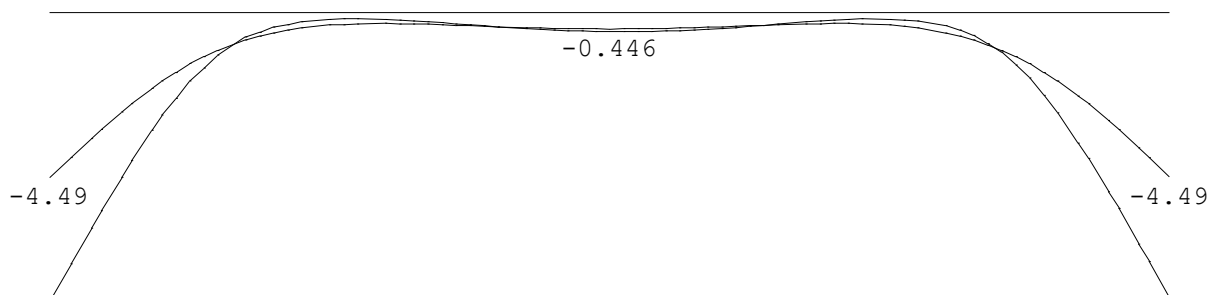
DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



Project.....: -
Onderdeel.....:

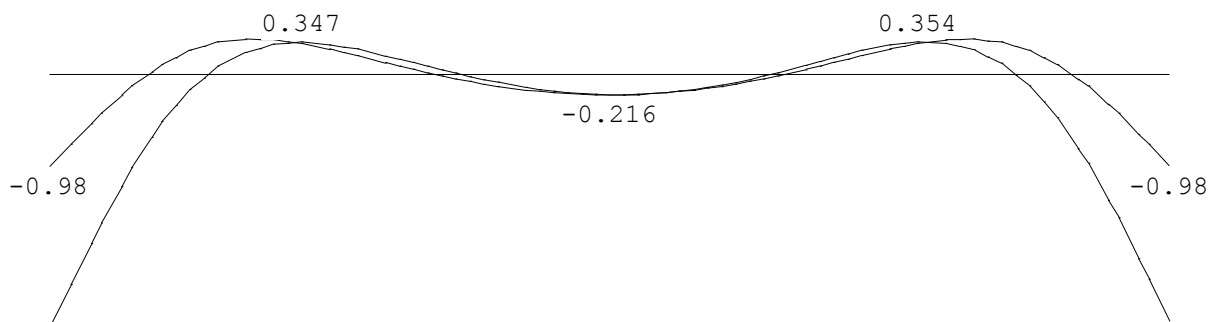
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	6.400	8000	2.6	1.9	4.9 1636	7.5		7.5 1070

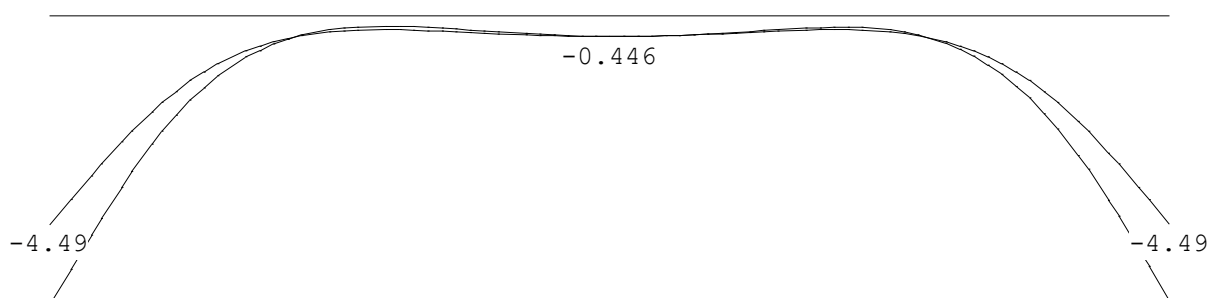
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	6.200	8000	2.7	1.9	3.0 2654	5.8		5.8 1388

CONSTRUCTIE BIJLAGE A