

Project: **Bouw 3 woningen a/d Raadhuisstraat
te Hengelo (gld)**

Betreft: **Statische hoofdberekening
Omgevingsvergunning**

Projectnr: **815.075**

Opdrachtgever: **Prowonen
Postbus 18
7270 AA Borculo**

constructeur
datum

: Ing. E.M. Wopereis MEng.
: 21-04-2015



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
Kapconstructie woning	9
2 ^e verdiepingsvloer	10
Lijnlasten 2 ^e verd.vloer.....	11
1 ^e verdiepingsvloer	12
Lijnlasten 1 ^e verd.vloer.....	13
Lateien buitenblad	14
Lateien binnenblad	15
Dragend metselwerk as 1 (t.p.v. meterkast).....	16
Platdakbalklaag berging.....	20
Beg.vloer + Fundering	21
Strokenfundering	22
Fundatiedraagvermogen (aanne)	24
Grondverbetering (indien noodzakelijk)	25
CONSTRUCTIE BIJLAGEN A T/M B	26

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 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)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 zegen 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 beoordeelt 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: 6.00
Technosoft raamwerken	versie: 6.00
Technosoft balkenrooster	versie: 6.00
Technosoft verbindingen	versie: 5.26c
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	: rijtjeswoning	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			

	gebruikscategorie	ψ -waarden voor gebouwen						
		A	B	C	D	E	F	G
ψ_0 gelijktijdige waarde van de ver. belasting		0,4	0,5	0,25	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 $\psi_0 = \text{var.}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) verg. 6.10.b	1,2 (1,35* ξ)	0,9	1,5	1,5 * ψ_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)
	$K_{FI} Y_{G,j} = 1,22$	$K_{FI} \xi Y_{G,j} = 1,08$	$Y_{G,j} = 0,9$
	$K_{FI} Y_{G,j} = 1,35 * \psi_0$	$K_{FI} Y_{Q,1} = 1,35$	
	$K_{FI} Y_{G,j} = 1,35 * \psi_0$	$K_{FI} Y_{Q,i} = 1,35 * \psi_0$	

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

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

$\alpha = 35^\circ$

permanent

type	:	pannendak met dakplaat en gordingen (0,65/cosα)				=	0,79	kN/m²	
afwerking	:	-	-	mm	*	-	=	-	kN/m²
	:	-					=	-	kN/m²
	:						=	-	kN/m²

veranderlijk

G_{k,1} = 0,79 kN/m²

H4: Daken met sneeuwbelasting onbelemmerd afglijden

opgelegde belasting	:	($\psi_t = 1,00$)	*	0,47	=	0,47	kN/m²
	: -			0,0	*	=	- kN/m²
						Q_{k,1} = 0,47	kN/m²
		($\psi_0 = 0$)				Q _{k,i} = 0,00	,,

2e verdiepingsvloer

permanent

type	: kanaalplaat	Moer d=200	=	3,00	kN/m²
afwerking	: cementdek	vloer 50 mm	* 20	=	1,00 kN/m²
	: -			=	- kN/m²
	:			=	- kN/m²

veranderlijk

G_{k,1} = 4,00 kN/m²

A2: Kamer in een woonhuis

opgelegde belasting	:	($\psi_t = 1,00$)	*	1,75	=	1,75	kN/m ²
	: scheidingswanden (0,8)			0,0	*	=	0,80 kN/m ²
		($\psi_0 = 0,4$)				Q_{k,1} = 2,55	kN/m²
						Q _{k,i} = 1,02	„

1e verdiepingsvloer

permanent

type	: kanaalplaatvloer d=200				=	3,00	kN/m ²
afwerking	: cementdekvloer	90 mm	*	20	=	1,80	kN/m ²
	: -				=	-	kN/m ²
	:				=	-	kN/m ²

veranderlijk

G_{k,1} = 4,80 kN/m²

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
		($\psi_0 = 0,4$)				Q _{k,i} = 1,02	„

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

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

platdak berging

permanent

type	:	plat dak met balken en beschot				=	0,35	kN/m²	
afwerking	:	-	-	mm	*	-	=	-	kN/m²
	:	-					=	-	kN/m²
	:						=	-	kN/m²

veranderlijk

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/m²
		($\psi_o = 0$)			Q _{k,i}	= 0,00	,,

$$G_{k,1} = 0,35 \text{ kN/m}^2$$

begane grondvloer berging

permanent

type	: betonvloer op zand				=	-	kN/m ²
	: dikte vloer	80 mm	*	25	=	2,00	kN/m ²
	: -				=	-	kN/m ²
afwerking	: cementdekvloer	0 mm	*	20	=	0,00	kN/m ²

veranderlijk

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/m²
		($\psi_o = 0,7$)			Q _{k,i}	= 1,40	,,

$$G_{k,1} = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

Kapconstructie woning

Prefab kap e.e.a. volgens tekening en berekening van de leverancier.
Er is rekening gehouden met een dragend knieschot.

2^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 2^e verd.vloer

Lijnlast uit knieshot

$\psi 0 = 1,0$ (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	5,00 m	1,00	0,79 kN/m ²	0,47 kN/m ²	1,0	3,97 kN/m	2,35 kN/m	0,00 kN/m
2e verdiepingsvloer	0,00 m	1,00	4,00 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
1e verdiepingsvloer	0,00 m	1,00	4,80 kN/m ²	2,55 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
plattendak berging	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 ber	0,00 m	1,00	2,00 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
P-last uit pos	1,00 m	2,00	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,00 kN/m	0,00 kN/m	0,00 kN/m
metselwerk	0,00 m	1,00	0,00 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,00 kN/m	- kN/m	- kN/m
hsb	1,00 m	1,00	0,35 kN/m ²	- kN/m ²	-	0,35 kN/m	- kN/m	- kN/m
						4,32 kN/m	2,35 kN/m	0,00 kN/m

1^e verdiepingvloer

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

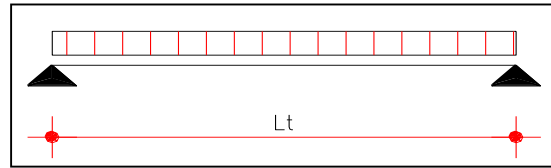
NB. Niet alle positienummers worden berekend, enkele afmetingen zijn praktisch gekozen of zijn niet maatgevend.

Lijnlasten 1^e verd.vloer

Alle binnenwanden worden uitgevoerd als lichte scheidingwanden.

Lateien buitenblad

Hoekstaal op 2 steunpunten (S235)



POSITIE: **L1**

Hoekstaal: **L80x80x8**

Lt = **1,20 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	0,00 m	0,50 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
metselwerk	2,50 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²	5,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
				5,00 kN/m¹	0,00 kN/m¹

e.g. **0,10 kN/m¹**

qrep = **5,1 kN/m¹**

Rrb = **3,1 kN**

My;s;d = **1,12 kNm**

UC = **0,38 < 1**

qd = **6,2 kN/m¹**

Rvb = **0,0 kN**

Rd = **3,7 kN**

Sterkte voldoet

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **100 mm**

Breedte oplegging = **80 mm**

$\sigma'_{m;d}$ = **0,47 N/mm²**

w on = **0,9 mm**

Doorbuiging voldoet

w bij = **0,0 mm = 0,0000 * L**

w eind = **0,9 mm = 0,0008 * L**

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

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

POSITIE: **L2**

Hoekstaal: **L100x100x10**

Lt = **2,20 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	0,00 m	0,50 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
metselwerk	2,50 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²	5,0 kN/m ¹	0,0 kN/m ¹
				5,00 kN/m¹	0,00 kN/m¹

e.g. **0,15 kN/m¹**

qrep = **5,2 kN/m¹**

Rrb = **5,7 kN**

My;s;d = **3,80 kNm**

UC = **0,66 < 1**

qd = **6,3 kN/m¹**

Rvb = **0,0 kN**

Rd = **6,9 kN**

Sterkte voldoet

Oplegging metselwerk:

Lengte oplegging = **100 mm**

Breedte oplegging = **100 mm**

$\sigma'_{m;d}$ = **0,69 N/mm²**

w on = **4,2 mm**

Doorbuiging voldoet

w bij = **0,0 mm = 0,0000 * L**

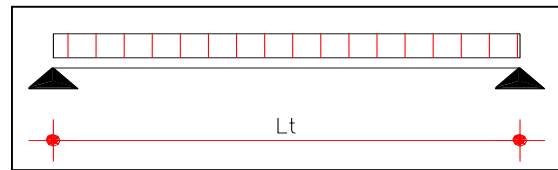
w eind = **4,2 mm = 0,0019 * L**

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

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

Lateien binnenblad

Hoekstaal op 2 steunpunten (S235)



POSITIE: **L3**

Hoekstaal: **L200x100x10**

Lt = **1,60 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	1,35 m	0,79 kN/m ²	0,47 kN/m ²	1,0	1,1 kN/m¹	0,6 kN/m¹
2e verdiepingsvloer	1,89 m	4,00 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	7,6 kN/m¹	4,8 kN/m¹
1e verdiepingsvloer	2,70 m	4,80 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	13,0 kN/m¹	6,9 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
plattendak berging	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 be	0,00 m	2,00 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
HSB-wand	0,00 m	0,35 kN/m²	kN/m ²		0,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
metseiwerk	3,00 m	2,00 kN/m²	kN/m ²		6,0 kN/m¹	0,0 kN/m¹
e.g.	0,23 kN/m¹				27,6 kN/m¹	12,3 kN/m¹

qrep = **40,2 kN/m¹**

Rrb = **22,3 kN**

My;s;d = **14,95 kNm**

UC = **0,68 < 1**

qd = **46,7 kN/m¹**

Rvb = **9,9 kN**

Rd = **37,4 kN**

Sterkte voldoet

Oplegging metseiwerk:

Lengte oplegging = **200 mm**

Breedte oplegging = **100 mm**

$\sigma'_{m;d}$ = **1,87 N/mm²**

w on = **0,9 mm**

w bij = **0,4 mm = 0,0003 * L**

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

Doorbuiging voldoet

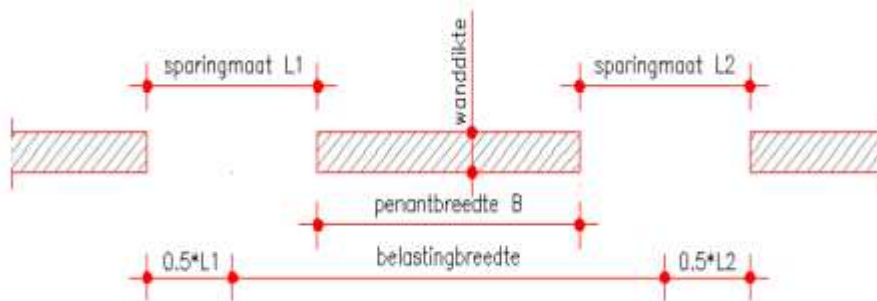
w eind = **1,3 mm = 0,0008 * L**

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

Dragend metselwerk as 1 (t.p.v. meterkast)

Belasting op metselwerkwand

gevolgklasse **CC1**



$$L1 = 1,3 \text{ m}$$

$$L2 = 0,0 \text{ m}$$

$$B = 1,4 \text{ m}$$

$$e_0 = 1/300 \cdot L_c$$

$$H_{wand} = 2,75 \text{ m}$$

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

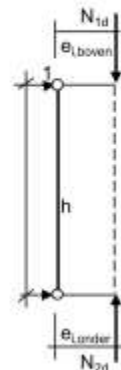
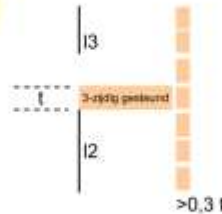
omschrijving:	lengte x	breedte	gk;1	qk;1	ψ_0	G,k	Q,k
hellend dak	3,00 m	2,05 m	0,79 kN/m ²	0,47 kN/m ²	0,0	4,9 kN	0,0 kN
2e verdiepingvloer	2,70 m	2,05 m	4,00 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	22,1 kN	14,1 kN
1e verdiepingvloer	2,70 m	2,05 m	4,80 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	26,6 kN	14,1 kN
begane grondvloer	0,00 m	2,05 m	4,85 kN/m ²	2,55 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
platdak berging	0,00 m	2,05 m	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
begane grondvloer ber	0,00 m	2,05 m	2,00 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	2,05 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
-	0,00 m	2,05 m	0,00 kN/m ²	0,00 kN/m ²	1,0	0,0 kN	0,0 kN
pui	0,00 m	2,05 m	1,00 kN/m ²	kN/m ²		0,0 kN	0,0 kN
metselwerk	5,00 m	2,05 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		20,5 kN	0,0 kN
eigengewicht wand	2,75 m	1,40 m	2,00 kN/m ²	kN/m ²		7,7 kN	0,0 kN
						81,8 kN	28,2 kN
F _{rep} =	110,0 kN		vergrotingsfactor :	1,00		81,8 kN	28,2 kN
F _d =	126,4 kN						

steenachtige constructies op druk en buiging
berekening volgens eurocode 6 art.6.1.2: ongewapende metselwerk wanden

3-zijdig gesteund; dik 100 mm x 1400 mm
h= 2750 mm

werknummer = 815075
onderdeel = mw wand
soort wand = enkel blad
materiaal van wand of kolom = kalkzandsteen lijm
lijmmortel shell-bedded metselwerk? nee

de steen wordt ingedeeld in categorie I
gemiddelde druksterkte steen $f_b = 12$ N/mm²
perforaties in steen ≤ 0 %
gemiddelde druksterkte mortel $f_m = 12,5$ N/mm²
minimale voegdikte lintvoegen: $\geq 0,5$ mm en ≤ 3 mm



geometrie

wijze van ondersteuning v.d. wand = 3 zijdig
aansluitende vloeren boven en onder = betonvloer
dikte van de wand / kolom t = 100 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 <= 15t
1400

dikte verstijwingswanden > 0,3 t
lengte 3-zijdige wand <= 15 t
lengte verstijwingswand
lengte verstijwingswand

= 100 mm
L1 = 1400 mm
I2 = 1000 mm
I3 = 0 mm

rekenwaarde uitwendige krachten

gevolgklasse CC 1 -
normaalkracht aan bovenzijde N_{1d} = 127 kN
normaalkracht in het midden N_{md} = 127 kN
normaalkracht aan onderzijde N_{2d} = 127 kN

moment bovenzijde tgv vert. last M_{1d} = 1,3 kNm
moment in midden tgv vert. last M_{md} = 0,65 kNm
moment onderzijde tgv vert. last M_{2d} = 0 kNm



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

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

unity-checks	slankheid	0,62	knik	boven: 0,29 onder: 0,23 midden: 0,64
--------------	-----------	------	------	--------------------------------------

effectieve hoogte : heff = 1661,76376132057 ; effectieve dikte: teff = 100

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

$$2.4.3(1) \quad f_d = f_k / \gamma_M = 6,6 / 1,5 = 4,4 \text{ N/mm}^2$$

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

$$3.1 \quad f_k = K f_b^{1/3} f_m^{2/3} = 1,0 \cdot 12^{0,85} \cdot 12,5^{0,15} = 6,6 \text{ N/mm}^2$$

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

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

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

$$\text{extra horizontale belasting } H = N_{Ed} \cdot v \cdot h / h = 127 \cdot 0,00365 \cdot 2750 = 0,46 \text{ kN}$$

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

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

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

$$\text{slankheid wand / penant } \lambda_h = h_{tot} / t_{ef} = 1662 / 100,0 = 16,6$$

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

$$3.7.2(2) \quad \text{elasticiteitsmodulus } E2 = K_{E1} \cdot f_k = 700 \cdot 6,6 = 4629 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{elasticiteitsmodulus } E1 = K_{E2} \cdot f_k = 700 \cdot 6,6 = 4629 \text{ N/mm}^2$$

berekening effectieve hoogte met factor ρ										mw wand	
5.5.1.2	effectieve hoogte van de te berekenen wand :				$h_{ef} = \rho_h \cdot h =$	0,60	*	2750	=	1662	mm
2-zijdig gesteunde wanden											
5.3	i: wanden aan boven- en onderzijde gesteund door betonvloer							ρ_2	=	0,75	
5.4	i: tenzij de excentriciteit e_i aan bovenzijde groter is dan $0,25t =$				25,0	$e_{i,boven} =$	14,8	ρ_2	=	1,00	
5.5	ii: wanden aan boven en onderzijde gesteund door een houten vloer, opleg $> 2/3t$							ρ_2	=	1,00	
	opleg lengte houten balken groter dan $2/3 t =$				2/3	100	=	66,7	mm en > 85 mm		
	maatgevende waarde voor 2-zijdig gesteunde wanden							ρ_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 $= 0,3 t$				=	30	mm uc:	30	/	100	= 0,30
5.5.1.2(7)	maximum lengte wand $L1 = 15t$				=	1500	mm uc:	1400	/	1500	= 0,93
5.6	iii: driezijdig gesteund als $h \leq 3,5 L1 \leq 3,5 \cdot 1400$				=	4900	mm	en	ρ_2	=	0,75
	$\rho_3 = \rho_2 / \{ 1 + (\rho_2 \cdot h / 3 L1)^2 \} =$				0,75 / $\{ 1 + (\frac{0,75}{3} \cdot \frac{2750}{1400})^2 \}$			ρ_3	=	0,60	
5.7	iii: driezijdig gesteund als $h > 3,5 L1$										
	$\rho_3 = 1,5 L1 / h =$				1,5	1400	/	2750	$\geq 0,3$	ρ_3	= 0,76
	maatgevende waarde voor 3-zijdig gesteunde wanden							(afmetingen voldoen)	ρ_h	=	0,60
4-zijdig gesteunde wanden											
	lengte steunwand $l1 =$				600	mm	en $(l2+l3) =$	1000	mm		
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 $= 0,3 t$				=	30	mm uc:	30	/	100	= 0,30 -
5.5.1.2(7)	maximum lengte wand $L2 = 30t$				=	3000	mm uc:	1400	/	3000	= 0,47 -
5.8	iv: vierzijdig gesteund als $h \leq 1,15 L2 \leq 1,15 \cdot 1400$				=	1610	mm	en	ρ_2	=	0,75
	$\rho_4 = \rho_2 / \{ 1 + (\rho_2 \cdot h / L2)^2 \} =$				0,75 / $\{ 1 + (\frac{0,75}{1400} \cdot \frac{2750}{1400})^2 \}$			ρ_4	=	0,24	
5.9	iv: vierzijdig gesteund als $h > 1,15 L2$										
	$\rho_4 = 0,5 L2 / h =$				0,5	1400	/	2750	ρ_4	=	0,25
	maatgevende waarde voor 4-zijdig gesteunde wanden							ρ_h	=	n.v.t.	

berekening effectieve dikte										mw wand	
5.5.1.3	effectieve dikte: enkel blad		$t_{ef} = \rho_t \cdot t$		=	1,00	*	100,0	=	100,0	mm
berekening factor ρ_t tbv bepaling effectieve dikte											
(1)	enkelbladige wand		$t_{ef} = t$					ρ_t	=	1,00	-
5.10	met steunberen	$l_{steun} / b_{steun} =$	1000	/	200	=	5	tabel 5.1	ρ_t	=	2,00 -
		$t_{steun} / t =$	400	/	100	=	4,0				
5.11	spouwmuur	$k_{ref} = E1 / E2$	4629	/	4629	=	1,0		ρ_t	=	1,00 -
		$k_{ref} = 0$ indien slechts 1 blad dragend is				=	0,0				
	$t_{ef} = (k_{ref} t_1^3 + t_2^3)^{0,333} =$		0,0	$100^3 +$	$100^3)^{0,333} =$	100,0	mm				

toetsingen										mw wand	
6.1	$N_{Ed} \leq N_{Rd}$	boven	N_{1d}	/	$N_{Rd} = 127$	/	434,3	=	0,29	-	
		midden	N_{md}	/	$N_{Rd} = 127$	/	197,2	=	0,64	-	
		onder	N_{2d}	/	$N_{Rd} = 127$	/	555,5	=	0,23	-	
5.5.1.4(2)	$\lambda_H = h_{ef} / t_{ef} \leq 27$	slankheid	h_{ef}	/	$t_{ef} = 16,6$	/	27,0	=	0,62	-	
berekening opneembare normaalkrachten N_{Rd}											
6.2	$N_{Rd} = \Phi \cdot b \cdot t \cdot (0,7 + 0,3A) \cdot f_d$		$N_{Rd} =$	Φ	L	t	factor	f_d	10^{-3}		
		boven	0,70	1400	100	1,000	4,41	10^{-3}	=	434,3 kN	
		midden	0,32	1400	100	1,000	4,41	10^{-3}	=	197,2 kN	
		onder	0,90	1400	100	1,000	4,41	10^{-3}	=	555,5 kN	
6.3	vermenigvuldigingsfactor druksterkte als $A < 0,1m^2 = (0,7 + 3A) = (0,7 + 3 \cdot 0,1) = 1,00$										-
	met $A = b \cdot t = 1,400 \cdot 0,100 = 0,14 m^2$										
8.1.3	let op: de minimum doorsnede moet 0,04 m ² zijn !										
reductiefactor aan bovenzijde van de wand											
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_1}{t}$	=	1	-	2	$\frac{14,8}{100,0}$	=	0,70			
6.5	$e_{1,boven} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{1re} + e_{1nz}$	=	$\frac{1,3}{127} \cdot 10^3 + 0 + 4,6$	=	14,8	mm					
6.5	minimaal $e_{1,boven} = 0,05t$	=	0,05	100	=	5,0	mm				
reductiefactor aan onderzijde van de wand											
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_1}{t}$	=	1	-	2	$\frac{5,0}{100,0}$	=	0,90			
6.5	$e_{1,onder} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{1re} + e_{1nz}$	=	$\frac{0}{127} \cdot 10^3 + 0 + 4,6$	=	4,6	mm					
6.5	minimaal $e_{1,onder} = 0,05t$	=	0,05	100	=	5,0	mm				
reductiefactor in het midden van de wand											
6.6	$e_{mk} = e_m + e_k \geq 0,05 t$	=	19,7	+	0,0	=	19,7	mm			
	$e_{mk} = \text{minimum waarde } 0,05 t =$		0,05	100	=	5,0	mm				
6.7	$e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{mre} + e_{mnz}$	=	$\frac{0,85}{127} \cdot 10^3 + 0 + 14,6$	=	19,7	mm					
6.8	$e_k = 0,002 \cdot \Phi_{cc} \cdot \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{t} \cdot e_m$	=	0,002	0,8	$\frac{1661,764}{100,0} \cdot \sqrt{100,0} \cdot 19,7$	=	1,2	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										$e_k = 0,0$ mm
3.7.4.2	$\Phi_{cc} =$	afhankelijk van materiaal en soort mortel zie NB tabel 2 = 0,8									
berekening volgens bijlage G											
			$h_{ef} / t_{ef} = 16,6$		$e_{mk} / t = 0,20$						
G.1	$\Phi_{cc} = A1 \cdot e^{-u^2/2}$	=	0,61	$e^{-0,640}$	=	0,32					
G.2	$A1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}$	=	1 - 2	$\frac{19,7}{100,0}$	=	0,61					
G.3	$u = \frac{ 1 - 1,17 \frac{0,063}{t} }{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}}$	=	$\frac{0,63 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{19,7}{100,0}}$	=	1,131						
	$-u^2/2 = -1,131^2 / 2$	=	-0,640								
G.4	$ e = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{f_k}{E2}}$	=	$\frac{1661,76}{100,0} \cdot \sqrt{\frac{6,6}{4629}}$	=	0,63						

opmerking

Beg.vloer + 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.

Strokenfundering

Zijgevel

	(m)	verg. factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	3,00	1,00	0,79	0,47	2,38	1,0	1,41
2e verdiepingvloer	2,70	1,00	4,00	2,55	10,80	1,0	6,89
1e verdiepingvloer	2,70	1,00	4,80	2,55	12,96	1,0	6,89
begane grondvloer	2,70	1,00	4,85	2,55	13,10	1,0	6,89
plattendak berging	0,00	1,00	0,35	1,00	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer berging	0,00	1,00	2,00	2,00	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	8,65	100 %	4,00	0,00	34,60	-	-
eg fundering					6,00		
					79,84		22,07
q rep =	101,9	kN/m					
q Ed =	116,1	kN/m					
(verg. 6.10.b is maatgevend)							
MEd :	14,64	kNm					
vEd :	0,21	N/mm ²					
wapening = #Ø	8 -	150					
spouwbreedte =	0,20	m					
strookbreedte =	1,20	m					
strookdikte =	0,20	m					
c =	40	mm					
MRd =	20,75	kNm					

$\sigma_{gr;d} = 96,8 \text{ kN/m}^2$

Voorgevel

	(m)	verg. factor	gk,1	qk,1	g,k	ψ_0	q,k
hellend dak	0,00	1,00	0,79	0,47	0,00	1,0	0,00
2e verdiepingvloer	0,00	1,00	4,00	2,55	0,00	1,0	0,00
1e verdiepingvloer	0,00	1,00	4,80	2,55	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer	0,00	1,00	4,85	2,55	0,00	1,0	0,00
plattendak berging	0,00	1,00	0,35	1,00	0,00	1,0	0,00
begane grondvloer berging	0,00	1,00	2,00	2,00	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	7,00	85 %	4,00	0,00	23,80	-	-
eg fundering					3,00		
					26,80		0,00
q rep =	26,8	kN/m					
q Ed =	32,6	kN/m					
(verg. 6.10.a is maatgevend)							
MEd :	1,70	kNm					
vEd :	0,02	N/mm ²					
wapening = #Ø	8 -	150					
spouwbreedte =	0,20	m					
strookbreedte =	0,60	m					
strookdikte =	0,20	m					
c =	40	mm					
MRd =	20,75	kNm					

$\sigma_{gr;d} = 54,3 \text{ kN/m}^2$

23

Fundatiedraagvermogen (aannee)

STROKEN - Gedraineerde draagkrachtberekening (Eurocode 7 en bijlage D)

	grondsoort	consistentie	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	
Grondsoort boven aanlegniveau:	zand	los	17,0	19,0	(NEN 6740; tabel 1)
Grondsoort onder aanlegniveau:	zand	matig	18,0	20,0	(NEN 6740; tabel 1)
Gronddekking t.o.v. aanlegniveau:	d=	0,18	m ¹		
Aanlegniveau t.o.v. maaiveld:	z=	1,00	m ¹ -m.v.		
Grondwaterst. t.o.v. maaiveld:	gwst=	1,00	m ¹ -m.v.		
Drukhoogte t.p.v. z:	h=	0,00	m ¹		
Waterspanning t.p.v. z:	u=	0,00	kN/m ²	(NEN 6740; art. 3.29)	
Vert. korrelspanning t.p.v. z:					
$\sigma'_{v;z;0;d} = 0.9 * (h * \gamma_{sat} + (d - h) * \gamma) - u =$			2,75	kN/m ²	(NEN 6744; art. 5.2.2.3)

Hoek inwendige wrijving	Effectieve cohesie	Volumieke massa
$\phi =$ 30,0 °	$c' =$ 0,0 kN/m ²	$\gamma_w =$ 10,0 kN/m ³
$\gamma_{m;\phi} =$ 1,15	$\gamma_{m;c1} =$ 1,60	$\gamma_{m;g} =$ 1,10 NEN 6740, blz. 28
$\phi_{e;d} =$ 26,7 °	$c'_{e;d} =$ 0,0 kN/m ²	$\gamma'_{e;d} =$ 9,09 kN/m ³

Factoren	Draagkrachtfactoren	Vormfactoren	Hellingfactoren
Gronddekking:	$N_q =$ 12,7	$S_q =$ 1,0	$i_q =$ 1,0
Cohesie:	$N_c =$ 23,3	$S_c =$ 1,0	$i_c =$ 1,0
Volumegegewicht:	$N_\gamma =$ 11,8	$S_\gamma =$ 1,0	$i_\gamma =$ 1,0

Aandeel cohesie:

Aandeel gronddekking:

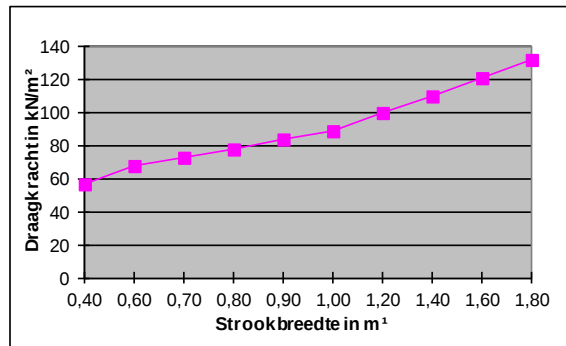
Aandeel vol.gewicht onder fundatieoppervlak:

$$\begin{aligned} c'_{e;d} * N_c * S_c * i_c &= 0,0 \\ \sigma'_{v;z;0;d} * N_q * S_q * i_q &= 35,0 \\ 0.5 * \gamma'_{e;d} * B_{eff} * N_\gamma * S_\gamma * i_\gamma &= 53,5 * B_{eff} \end{aligned}$$

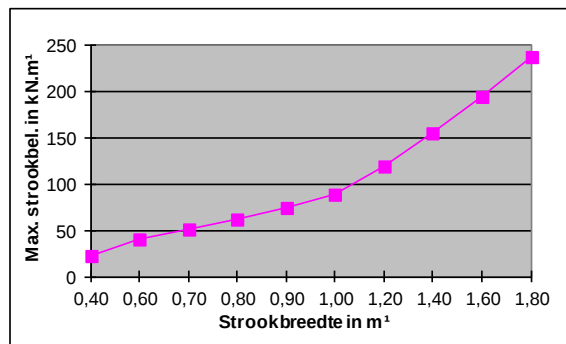
Rekenwaarde funderingsdruk in kN/m² op effectieve fund.opp.:

$$\sigma_{max;d} = 35,0 + B_{eff} * 53,5$$

Strookbreedte [m ¹]	Draagkracht $\sigma_{max;d}$ [kN/m ²]
0,40	56
0,60	67
0,70	72
0,80	78
0,90	83
1,00	89
1,20	99
1,40	110
1,60	121
1,80	131



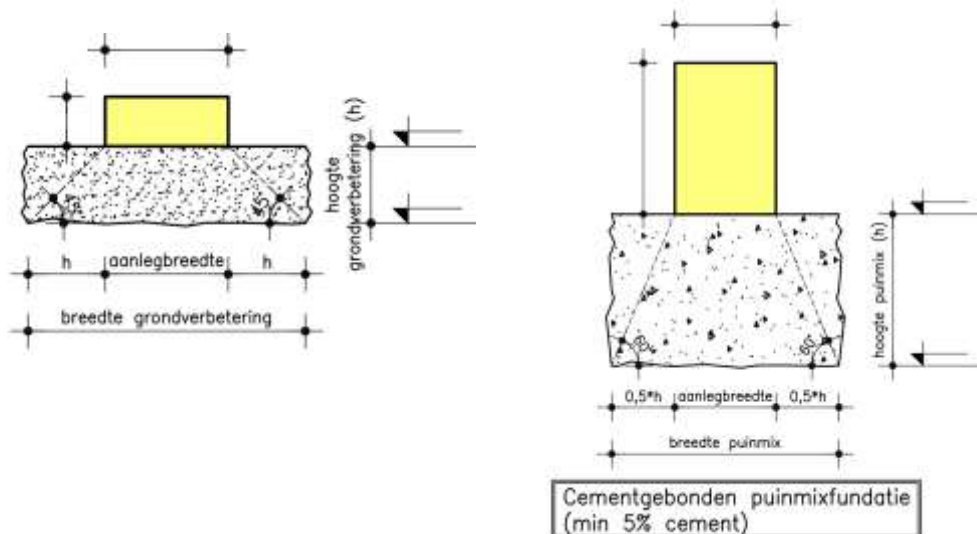
Strookbreedte [m ¹]	Max. strookbelasting [kN/m ¹]
0,40	23
0,60	40
0,70	51
0,80	62
0,90	75
1,00	89
1,20	119
1,40	154
1,60	193
1,80	236



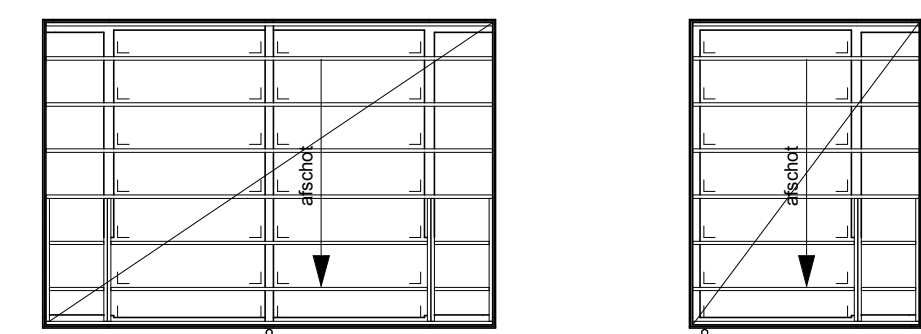
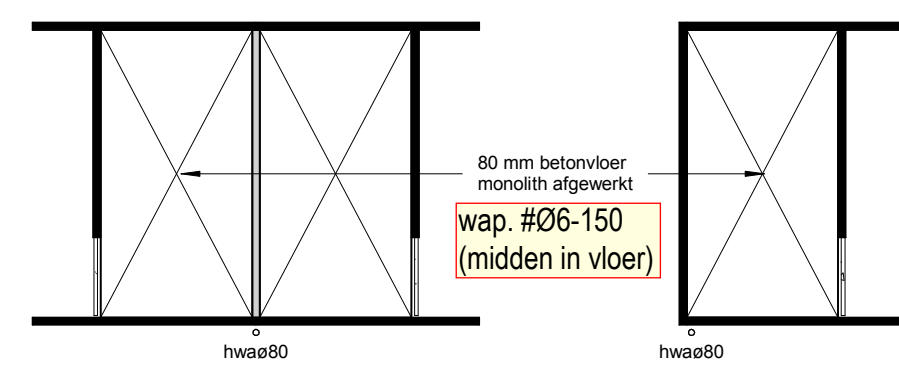
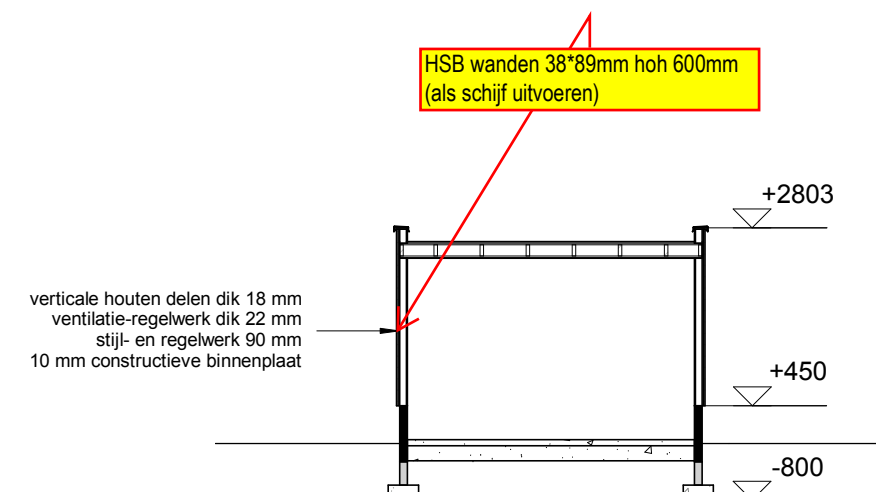
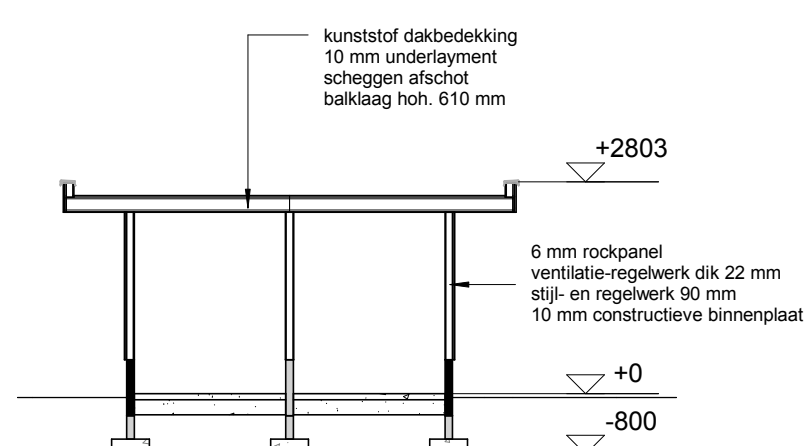
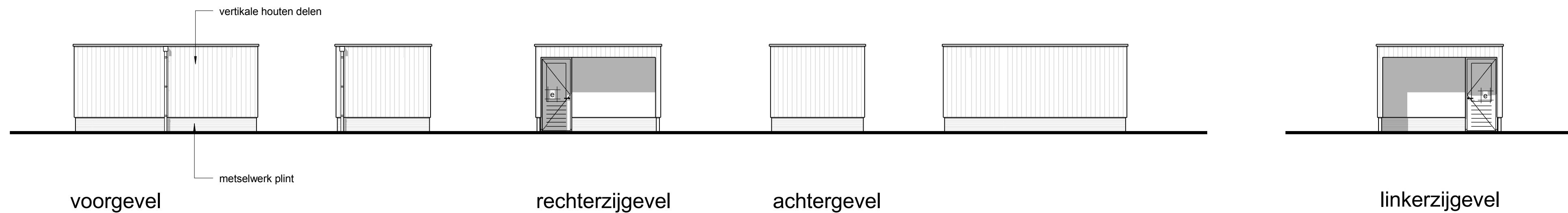
Grondverbetering (indien noodzakelijk)

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 B



doorsnede C-C

doorsnede D-D

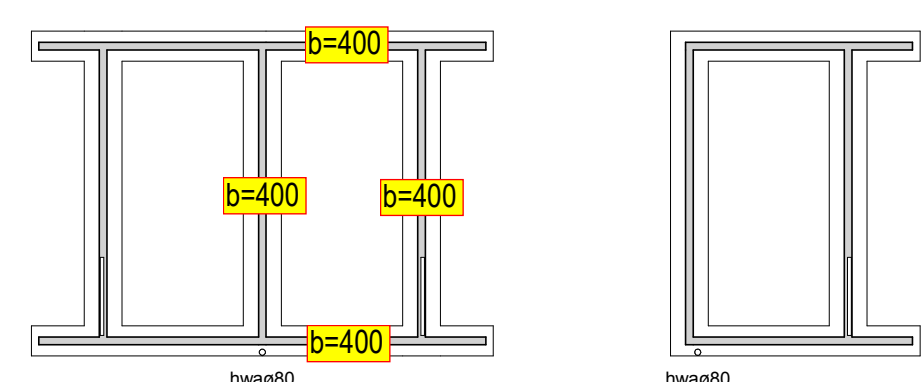
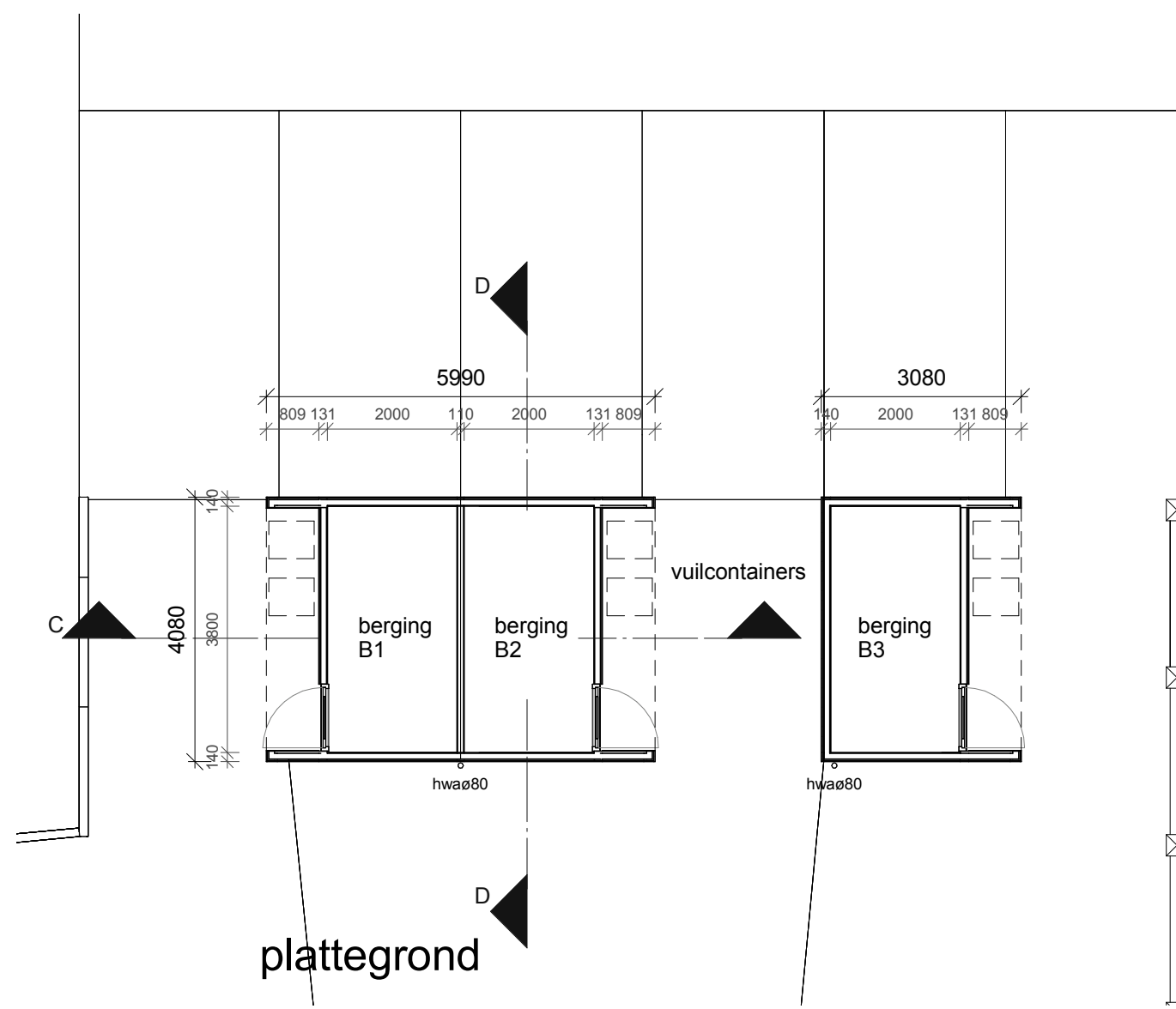
Betonvloer

Kapplan

gestorte betonvloer volgens constructeur

balklaag volgens constructeur
constructiehout C18

Balklaag 46*146mm
hoh 600mm
(zonder ballastlaag)



Fundering/ riolering

fundering volgens constructeur

Riolering: volgens KOMO keur
en waar nodig hittebestendig
Afschot 1-5 mm/m'
voor wapening zie renvooi op bijlage A



constr.bijlage B
d.d.21-04-2015

plan : Bouw 3 woningen aan de Raadhuisstraat te Hengelo Gld
opdrachtg : ProWonen, Postbus 18, 7270 AA Borculo
onderwerp : Bestektekening, bergingen

schaal : 1 : 100	d.d. 26/03/15	a.	b.	blad nr. 1424B003
formaat : A2	get. EJ	c.	d.	
status : VOORLOPIG	gec. versie :	e.	f.	

architektengroep gelderland bv
hummeloseweg 16 7021ae zelhem
postbus 231 7020ac zelhem
tel. (0314) 62 43 48 fax. (0314) 62 13 51
info@architektengroep gelderland.nl