

Onderwerp	Berekeningsnummer	Versie
Statische berekening	17.039-H00.01	
	Datum	
	27-06-2017	
	Fase	
	TO	
	Status	
	Definitief	
Project	Projectnummer	
Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem	17.039	
Opdrachtgever		
Fam. W.H. Potman		
Architect		
Architectengroep Gelderland		
 adviesbureau bouwconstructie V.O.F. Qbuz adviesbureau bouwconstructie K.v.K.nr: 65720210 BTW nr: NL856231848B01 Lochemseweg 33 7244 RR BARCHEM I: www.qbuz.eu E: info@qbuz.eu T: 0573-21 50 30		

Project- en documentgegevens

project **Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem**

onderdeel **Statische berekening**

projectnummer **17.039**

opgesteld door ing. J. Waalder

projectleider ing. H. Weener PMSE

opdrachtgever fam. W.H. Potman

architect Architectengroep Gelderland

Rapporthistorie

versie	datum	omschrijving
0.0	27-06-2017	concept

Verantwoording

	datum	naam	paraaf
opgesteld	27-06-2017	Ing. J. Waalder	
controle	27-06-2017	Ing. J. Waalder	
vrijgave	27-06-2017	Ing. H. Weener	

Inhoudsopgave

1.	Algemene uitgangspunten	1
1.1.	Omschrijving bouwwerk	1
1.2.	Functie bouwwerk	1
1.3.	Van toepassing zijn de normen en voorschriften	1
1.4.	Gevolgklasse, ontwerplevensduur en belastingfactoren	2
1.5.	Overzicht Ψ -factoren voor gebouwen (per klasse)	2
1.6.	Materiaal eigenschappen	3
1.7.	Constructie onderdelen	3
1.8.	Geotechnisch grondonderzoek	3
1.9.	Geprefabriceerde onderdelen	4
1.10.	Stalen onderdelen	4
2.	Belastingen	5
2.1.	Algemene belastingen	5
2.2.	Sneeuw belastingen	6
2.3.	Wind belastingen	7
3.	Brand	7
4.	Stabiliteit	7
5.	Berekening	8
5.1.	Houten balklaag plat dak "Hoog"	8
5.2.	Randligger plat dak "Hoog"	9
5.3.	Houten balklaag plat dak boven terras	10
5.4.	Dakspant as 2"	11
5.5.	Dakspant as 4"	24
5.6.	Onderslag t.p.v. terras	37
5.7.	Controle dragende wanden begane grond	44
5.7.1.	Tussenwand t.p.v. keuken	44
5.7.2.	Penant t.p.v. garderobe	45
5.7.3.	Penant in achtergevel	46
5.7.4.	Penanten rechtergevel	47
5.8.	Draagvermogen fundering op staal	48
5.9.	Funderingsstroken	49
5.10.	Poeren	54
5.11.	Lijn- en puntlasten op verdiepingsvloer	58
6.	Constructieve overzichten	59
6.1.	Fundering en beganegrondvloer	59
6.2.	Draagconstructie begane grond en Verdiepingsvloer	62
6.3.	Draagconstructie 1 ^e verdieping en Dakconstructie	63

1. Algemene uitgangspunten

In dit rapport wordt naast een beschrijving van de ontwerpuitgangspunten, een beschrijving gegeven van de constructieve hoofdopzet. Het ontwerp van de constructieve draagstructuur is vastgelegd op de constructieve overzichten achterin dit document.

1.1. Omschrijving bouwwerk

Het betreft de bouw van een vrijstaande woning aan Hummeloseweg te Zelhem

1.2. Functie bouwwerk

De gebouwcategorie wordt conform tabel NB.2-A1.1 uit NEN-EN 1990 als volgt bepaald:

Categorie A : woon- en verblijfsruimtes

Categorie H: daken

1.3. Van toepassing zijn de normen en voorschriften

Algemeen

Bouwbesluit 2012

Normen

De volgende normen (inclusief nationale bijlage) zijn gebruikte

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Algemene belastingen: Eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-3	Algemene belastingen: Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	Algemene belastingen: Windbelasting
NEN-EN 1992-1-1	Ontwerp en berekening van betonconstructies: algemene regels
NEN-EN 1993-1-1	Ontwerp en berekening van staalconstructies: algemene regels
NEN-EN 1993-1-8	Ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1997	Geotechnische constructies
NEN-EN 9997-1	Algemene regels voor geotechnisch ontwerp
NPR 6703	Wateraccumulatie

1.4. Gevolgklasse, ontwerplevensduur en belastingfactoren

De constructie van dit gebouw moet worden berekend volgens de NEN-EN 1990 + NB (2011) – Grondslagen van het constructief ontwerp. Uit deze norm volgen de volgende gegevens:

gevolgklasse	CC1			
betrouwbaarheidsklasse	RC1			
K _{FI} -factor voor belastingen	0,9			
ontwerplevensduur	50 jaar (klasse 3)			
uiterste grenstoestand (incl. K _{FI} -factor)			6.10a	6.10b
	Permanente belasting	γ _{f,g;ongunstig}	1,22	1,08
	Permanente belasting	γ _{f,g;gunstig}	0,9	0,9
	Veranderlijke belasting	γ _{f,q}	1,35M	1,35
bruikbaarheidsgrenstoestand	Permanente belasting	γ _{f,g;ongunstig}	1,0	
	Permanente belasting	γ _{f,g;gunstig}	1,0	
	Veranderlijke belasting	γ _{f,q}	1,0	

1.5. Overzicht Ψ -factoren voor gebouwen (per klasse)

In onderstaande tabel zijn de waarden van de Ψ -factoren voor gebouwen gegeven.

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Categorie A : woon – en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0

1.6. Materiaal eigenschappen

Beton	in het werk gestort	minimaal C20/25
	prefab onderdelen, conform opgave leverancier	minimaal C35/45
Betonstaal	staven	B500B
	gepuntlaste wapeningsnetten	B500A
Constructiestaal	walsprofielen	S235 JRG2
	koker- en buisprofielen	S275 JOH (koudgevormd)
	geïntegreerde profielen	S355 JO
	windverbanden (profielstaal)	S235 JRG2
	windverbanden (naspanbaar)	S355 JO
Boutkwaliteit		8.8
Ankerkwaliteit		4.6
Hout	constructiehout	C24
	gelamineerd hout	GL28h
Kalkzandsteen	kwaliteit steen	CS12
	kwaliteit mortel/lijm	Lijmwerk
	representatieve druksterkte	6,61 N/mm ²

1.7. Constructie onderdelen

Dakconstructie:	Prefab systeemkap volgens tekening en berekening leverancier. De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.
Plat dak hoog:	Houten balklaag met underlayment.
Verdiepingsvloer:	Breedplaatvloer dik 260mm conform tekening en berekening leverancier. De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.
Beganegrondvloer:	Kanaalplaatvloer dik 200mm conform tekening en berekening leverancier. De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.
Fundering:	Uitgangspunt is een fundering op staal door middel van stroken en poeren. Fundering op een vaste laag met een conusweerstand groter of gelijk aan 4MN/m ² . Eventuele slechte lagen onder het ontgravingsniveau verwijderen en vervolgens weer aanbrengen in lagen van maximaal 30cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m ² is bereikt.

1.8. Geotechnisch grondonderzoek

Er zullen handsonderingen worden gemaakt door Qbuz.

1.9. Geprefabriceerde onderdelen

Bedoeld worden geprefabriceerde onderdelen t.b.v. staal-, hout-, houtskeletbouw, kap-, latei, trap-, puiconstructies en hiermee vergelijkbare constructies.

Vorm, functie, doel, afmetingen en materiaalkeuze van deze onderdelen: zie bestektekeningen en bestekdetails hoofdconstructeur en/of architect.

Principedetails: zie tekeningen hoofdconstructeur en/of tekeningen architect. Aan te houden belastingen en overige prestatie-eisen: zie hoofdstuk 2 van dit rapport.

Elementindeling, elementtekeningen, definitieve details, inclusief bevestigingen: door leverancier.

Berekening van elementen, hun onderlinge samenhang, inclusief de bevestigingen: door leverancier.

(Instort)voorzieningen, doorvoeren, ravelingen, sparingen, hulpstaal, opleggingen, consoles en overige voorzieningen, zoals (boor)ankers, stekken, bouten, deuvels, inclusief berekening: door leverancier.

Onderdelen geprefabriceerd beton te leveren door productcertificaathoudende leverancier.

Categorie 3: Heipalen

Categorie 4: Vloeren, funderingen, trappen, bordessen, galerijen, lateien, balkons, kolommen, wanden, balken

1.10. Stalen onderdelen

Vorm, functie, doel, afmetingen en materiaalkeuze van de staalconstructies: zie bestektekeningen en bestekdetails hoofdconstructeur en/of architect.

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering: door leverancier.

Voor bouwkundig staal en details: zie bouwkundige tekeningen.

Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu (o.a. overgang binnen/buiten) corrosiewerend behandelen, ontwerplevensduur 50 jaar.

Indien een dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg, deze parabool-vormig uitvoeren.

Alle onderdelen conform de vingerende normen, vernoemd in het bouwbesluit, uitvoeren, expliciet de NEN-EN 1993-1-1 met bijbehorende verwijzingen, inclusief imperfecties en verbindingsmiddelen (bouten en lassen).

2. Belastingen

In dit hoofdstuk zullen de te in rekening brengen belasting worden weergegeven.

2.1. Algemene belastingen

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de permanente en veranderlijke belastingen.

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

Dakconstructie

Dakhelling 60 graden
Eigen gewicht pannendak 0,65 /cos 60 $G_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$ (grondvlak)

Plat dak, houten balklaag

	permanent	veranderlijk
Eigen gewicht balklaag	0,20 kN/m^2	
Vloerhout / underlayment	0,15 -	
Plafond	0,10 -	
Isolatie + dakbedekking	0,15 -	
Catagorie H: daken (Sneeuw / regenwater)		1,50 kN/m^2
	$G_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$	$q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Plat dak

	permanent	veranderlijk
Breedplaatvloer dik 220 mm	5,50 kN/m^2	
Grind / ballast	1,00 -	
Isolatie + dakbedekking	0,15 -	
Catagorie H: daken (Sneeuw / regenwater)		1,50 kN/m^2
	$G_k = 6,65 \text{ kN/m}^2$	$q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Verdiepingsvloer

	permanent	veranderlijk
Breedplaatvloer dik 260 mm	6,50 kN/m^2	
Afwerklaag dik 70 mm	1,40 -	
Catagorie A: vloeren		1,75 kN/m^2
Verplaatsbare scheidingswanden		1,20 -
	$G_k = 7,90 \text{ kN/m}^2$	$q_k = 2,95 \text{ kN/m}^2$

Beganegrondvloer

	permanent	veranderlijk
Kanaalplaatvloer dik 200 mm	3,40 kN/m^2	
Afwerklaag dik 70 mm	1,40 -	
Catagorie A: vloeren		1,75 kN/m^2
Verplaatsbare scheidingswanden		1,20 -
	$G_k = 4,80 \text{ kN/m}^2$	$q_k = 2,95 \text{ kN/m}^2$

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Wanden

Metselwerk	dik	100	mm	$G_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$
Kalkzandsteen	dik	100	mm	$G_k = 1,85$ -
Kalkzandsteen	dik	120	mm	$G_k = 2,22$ -
Kalkzandsteen	dik	150	mm	$G_k = 2,78$ -
Kalkzandsteen	dik	214	mm	$G_k = 3,96$ -
HSB-gevel				$G_k = 0,80$ -

Wateraccumulatie rechte vrije overlaat

Totaal dakoppervlak	43	m ²
Breedte spuwer	150	mm
Hoogte spuwer	100	mm
Aantal	2	stuks
	$Q_h =$	0,002 m ³ /s
Inplakhoogte	$h_{nd} =$	30 mm
	$d_{nd} =$	25 mm
Waterhoogte	$d_{hw} =$	55 mm

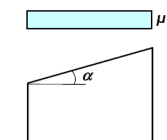
2.2. Sneeuw belastingen

Algemeen

karacteristieke sneeuwbelasting	s_k	0,7 kN/m ² (herh.tijd 50 jaar)
karacteristieke sneeuwbelasting	s_n	0,7 kN/m ² (herh.tijd n jaar)
warmtecoëfficiënt	C_t	1,0
blootstellingscoëfficiënt	C_e	1,0

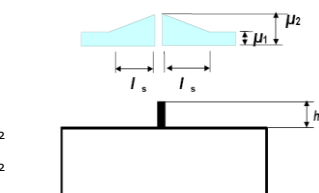
Plat dak / Lessenaarsdak

dakhelling	α	0 °
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_1	0,80 $s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$



Sneeuwophopingen ter hoogte van uitstekende delen en obstakels NEN-EN 1991-1-3 art. 6.2

hoogte uitstekende deel / obstakel	h	0,7 m
stuiflengte	l_s	5,0 m
volumieke gewicht sneeuw	γ	2,0 kN/m ³
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_1	0,80 $s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$
sneeuwbelastingvormcoëfficiënt	μ_2	2,00 $s_2 = 1,40 \text{ kN/m}^2$



2.3. Wind belastingen

windgebied	gebied III
terreincategorie	II: onbebouwd
gebouwhoogte	h 6,7 m
referentiehoogte	z 6,7 m
windrichtingsfactor	C_{dir} 1,00
seizoensfactor	C_{season} 1,00
orologiefactor	$C_o(z)$ 1,00
waarschijnlijkheidsfactor	C_{prob} 1,00
karacteristieke gem. windsnelheid	$v_{b,0}$ 24,5 m/s
basiswindsnelheid	v_b 24,5 m/s
gemiddelde windsnelheid	$v_m(z)$ 18,0 m/s
luchtdichtheid	ρ 1,25 kg/m ³
extreme stuwdruk	$q_p(z)$ 0,61 kN/m ²



Winddrukfactoren

Voor inwendige en uitwendige winddrukfactoren: zie NEN-EN 1991-1-4, hoofdstuk 7.

3. Brand

Het pand bestaat uit slechts een brandcompartiment en grenst niet aan een ander compartiment en er zijn geen vluchtwegen. Voor de constructie geldt geen brandwerendheidseis.

4. Stabiliteit

De stabiliteit wordt voorzien door de schijfwerking van de verdiepingsvloer, dakvloer en de dragende wanden. In beide richtingen zijn voldoende gefundeerde wanden aanwezig om de stabiliteit van de woning te waarborgen.

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

5. Berekening

5.1. Houten balklaag plat dak "Hoog"

Uitgangspunten veiligheid

gevolgklasse CC1
situatie nieuwbouw

Materiaal

houtsoort
houtsterkteklasse
klimaatklasse

gezaagd hout
C24
1

Geometrie

balkbreedte b 46 mm
balkhoogte h 196 mm
hart op hart afstand a 610 mm
overspanningslengte L 3600 mm
opleglengte L_1 40 mm
oplegbreedte b_1 46 mm
vloertype dakvloer
belastingaangrijpingspunt bovenzijde
eis bijkomende doorbuiging $U_{bij,max}$ 0,003 L
eis einddoorbuiging $U_{fin,max}$ 0,004 L

Sterkte

rep. buigsterkte $f_{m,y,k}$ 24,00 N/mm²
rep. afschuifsterkte $f_{v,k}$ 4,00 N/mm²
rep. druksterkte loodrecht $f_{c,90,k}$ 2,50 N/mm²
volumieke massa σ_k 350 kg/m³
opleggingfactor $k_{c,90}$ 1,25
materiaalfactor sterkte γ_M 1,30
hoogtefactor k_h 1,00
traagheidsmoment I_y 2,89E+07 mm⁴
weerstandsmoment W_y 2,95E+05 mm³

Belastingen

	vlaklast	lijnlust	puntlast	combinatiewaarden		
	kN/m^2	kN/m	kN	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Blijvende belasting	0,60	0,37	-	-	-	-
Opgelegde belasting	personen	1,00	0,61	1,21	0,0	0,0
	sneeuw	1,50	0,92	-	0,0	0,0

Belastingcombinaties

	belasting- duurklasse	k_{mod} / $k_{mod,fi}$	q_{Ed} kN/m	F_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	V_{Ed} kN	R_{Ed} kN
1a ULS 6.10a Blijvend + Personen	blijvend	0,60	0,44	-	0,72	0,80	0,80
1b ULS 6.10b Blijvend + Personen	middellang	0,80	1,22	-	1,97	2,19	2,19
1c ULS 6.10b Blijvend + Personen	kort	0,90	0,40	1,63	2,11	1,53	1,53
3b ULS 6.10b Blijvend + Sneeuw	kort	0,90	1,63	-	2,64	2,93	2,93
4a SLS - Blijvend + Personen	-	-	-	-	-	-	-
4b SLS - Blijvend + Personen	-	-	-	-	-	-	-
6 SLS - Blijvend + Sneeuw	-	-	-	-	-	-	-

	$f_{m,y,d}$	$f_{v,d}$	$f_{c,90,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	τ_d	$\sigma_{c,90,d}$	k_{crit}	buiging	afschuiving	oplegging
1a	11,08	1,85	1,15	2,45	0,13	0,25	1,00	0,22	0,07	0,17
1b	14,77	2,46	1,54	6,70	0,36	0,68	1,00	0,45	0,15	0,35
1c	16,62	2,77	1,73	7,15	0,25	0,47	1,00	0,43	0,09	0,22
3b	16,62	2,77	1,73	8,97	0,49	0,91	1,00	0,54	0,18	0,42

	$U_{inst,G}$	$U_{cr,G}$	$U_{inst,Q}$	$U_{cr,Q}$	U_{bij}	U_{fin}	$U_{bij,max}$	$U_{fin,max}$	bijkomend	eind
4a	2,52	1,51	4,20	0,00	5,71	8,24	10,80	14,40	0,53	0,57
4b	2,52	1,51	3,69	0,00	5,21	7,73	10,80	14,40	0,48	0,54
6	2,52	1,51	6,30	0,00	7,82	10,34	10,80	14,40	0,72	0,72

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

5.2. Randligger plat dak "Hoog"

Lijnlast	1	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	over heersen	G_k (kN/m ²)	Q_{k1} (kN/m ²)	$Q_{k\psi_0}$ (kN/m ²)
Dakconstructie		1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	1,30	0,00	0,00
Plat dak, houten balklaag		0,30	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	0,18	0,45	0,00
								1,48	0,45	0,00

Uitgangspunten veiligheid

gevolgklasse

CC1

situatie

nieuwbouw

Materiaal

houtsoort

gezaagd hout

houtsterkteklasse

C24

klimaatklasse

1

Geometrie

balkbreedte	b	92 mm
balkhoogte	h	196 mm
hart op hart afstand	a	mm
overspanningslengte	L	3000 mm
opleglengte	L_1	40 mm
oplegbreedte	b_1	92 mm
vloertype		dakvloer
belastingaangrijpingspunt		bovenzijde
eis bijkomende doorbuiging	$U_{bij,max}$	0,002 L
eis einddoorbuiging	$U_{fin,max}$	0,004 L

Sterkte

rep. buigsterkte	$f_{m,y,k}$	24,00 N/mm ²
rep. afschuifsterkte	$f_{v,k}$	4,00 N/mm ²
rep. druksterkte loodrecht	$f_{c,90,k}$	2,50 N/mm ²
volumieke massa	σ_k	350 kg/m ³
opleggingfactor	$k_{c,90}$	1,25
materiaalfactor sterkte	γ_M	1,30
hoogtefactor	k_h	1,00
traagheidsmoment	I_y	5,77E+07 mm ⁴
weerstandsmoment	W_y	5,89E+05 mm ³

Belastingen

	vlaklast	lijnlast	puntlast	combinatiewaarden		
	kN/m^2	kN/m	kN	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Blijvende belasting		1,48	-	-	-	-
Opgelegde belasting	personen	0,00	2,00	0,0	0,0	0,0
	sneeuw	0,45	-	0,0	0,2	0,0

Belastingcombinaties

				belasting- duurklasse	$k_{mod} /$ $k_{mod,fi}$	q_{Ed} kN/m^2	F_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	V_{Ed} kN	R_{Ed} kN
1a	ULS	6.10a	Blijvend + Personen	blijvend	0,60	1,80	-	2,02	2,70	2,70
1b	ULS	6.10b	Blijvend + Personen	middellang	0,80	1,60	-	1,80	2,40	2,40
1c	ULS	6.10b	Blijvend + Personen	kort	0,90	1,60	2,70	3,82	3,75	3,75
3b	ULS	6.10b	Blijvend + Sneeuw	kort	0,90	2,21	-	2,48	3,31	3,31
4a	SLS	-	Blijvend + Personen	-	-	-	-	-	-	-
4b	SLS	-	Blijvend + Personen	-	-	-	-	-	-	-
6	SLS	-	Blijvend + Sneeuw	-	-	-	-	-	-	-

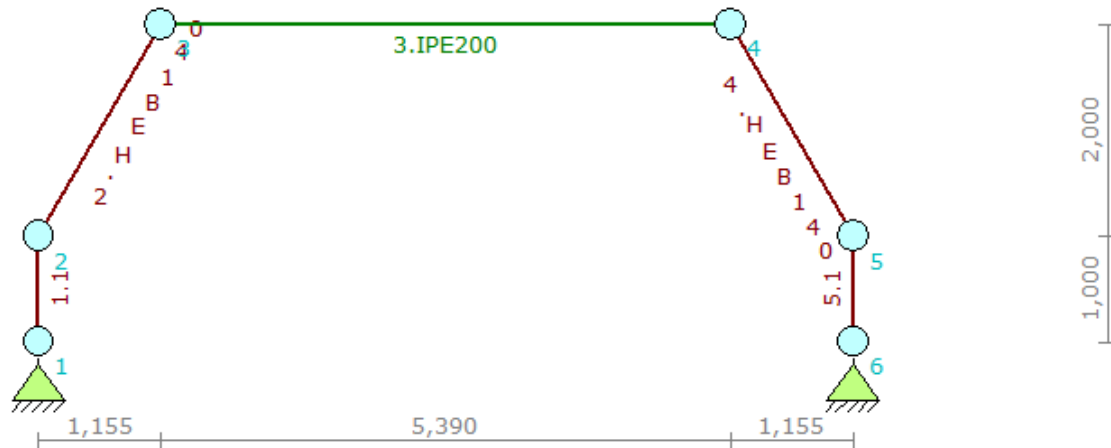
ULS	$f_{m,y,d}$	$f_{v,d}$	$f_{c,90,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	τ_d	$\sigma_{c,90,d}$	k_{crit}	buiging	afschuiving	oplegging
1a	11,08	1,85	1,15	3,43	0,22	0,42	1,00	0,31	0,12	0,29
1b	14,77	2,46	1,54	3,05	0,20	0,37	1,00	0,21	0,08	0,19
1c	16,62	2,77	1,73	6,49	0,31	0,58	1,00	0,39	0,11	0,27
3b	16,62	2,77	1,73	4,21	0,28	0,51	1,00	0,25	0,10	0,24
SLS	$U_{inst,G}$	$U_{cr,G}$	$U_{inst,Q}$	$U_{cr,Q}$	U_{bij}	U_{fin}	$U_{bij,max}$	$U_{fin,max}$	bijkomend	eind
4a	2,46	1,47	0,00	0,00	1,47	3,93	6,00	12,00	0,25	0,33
4b	2,46	1,47	1,77	0,00	3,25	5,70	6,00	12,00	0,54	0,48
6	2,46	1,47	0,75	0,00	2,22	4,68	6,00	12,00	0,37	0,39

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

5.3. Houten balklaag plat dak boven terras

Uitgangspunten veiligheid				Materiaal								
gevolgklasse		CC1		houtsoort		gezaagd hout						
situatie		nieuwbouw		houtsterkteklasse		C24						
				klimaatklasse		1						
Geometrie				Sterkte								
balkbreedte	b	59	mm	rep. buigsterkte	$f_{m,y,k}$	24,00	N/mm ²					
balkhoogte	h	171	mm	rep. afschuifsterkte	$f_{v,k}$	4,00	N/mm ²					
hart op hart afstand	a	610	mm	rep. druksterkte loodrecht	$f_{c,90,k}$	2,50	N/mm ²					
overspanningslengte	L	3600	mm	volumieke massa	σ_k	350	kg/m ³					
opleglengte	L ₁	40	mm	opleggingfactor	$k_{c,90}$	1,25						
oplegbreedte	b ₁	59	mm	materiaalfactor sterkte	γ_M	1,30						
vloertype	dakvloer			hoogtefactor	k_h	1,00						
belastingaangrijpingspunt	bovenzijde			traagheidsmoment	I_y	2,46E+07	mm ⁴					
eis bijkomende doorbuiging	U _{bij,max}	0,003	L	weerstandsmoment	W _y	2,88E+05	mm ³					
eis einddoorbuiging	U _{fin,max}	0,004	L									
Belastingen				vlaklast	lijnlast	puntlast	combinatiewaarden					
				kN/m^2	kN/m	kN	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2			
Blijvende belasting				0,60	0,37	-	-	-	-			
Opgelegde belasting		personen	1,00	0,61	1,21		0,0	0,0	0,0			
		sneeuw	1,50	0,92	-		0,0	0,2	0,0			
Belastingcombinaties						belasting- duurklasse	k_{mod} / $k_{mod,fi}$	q_{Ed} kN/m^2	F_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	V_{Ed} kN	R_{Ed} kN
1a	ULS	6.10a	Blijvend + Personen			blijvend	0,60	0,44	-	0,72	0,80	0,80
1b	ULS	6.10b	Blijvend + Personen			middellang	0,80	1,22	-	1,97	2,19	2,19
1c	ULS	6.10b	Blijvend + Personen			kort	0,90	0,40	1,63	2,11	1,53	1,53
3b	ULS	6.10b	Blijvend + Sneeuw			kort	0,90	1,63	-	2,64	2,93	2,93
4a	SLS	-	Blijvend + Personen			-	-	-	-	-	-	-
4b	SLS	-	Blijvend + Personen			-	-	-	-	-	-	-
6	SLS	-	Blijvend + Sneeuw			-	-	-	-	-	-	-
ULS	$f_{m,y,d}$	$f_{v,d}$	$f_{c,90,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	τ_d	$\sigma_{c,90,d}$	k_{crit}	buiging			afschuiving	oplegging
1a	11,08	1,85	1,15	2,51	0,12	0,19	1,00	0,23			0,06	0,13
1b	14,77	2,46	1,54	6,87	0,33	0,53	1,00	0,46			0,13	0,28
1c	16,62	2,77	1,73	7,33	0,23	0,37	1,00	0,44			0,08	0,17
3b	16,62	2,77	1,73	9,19	0,44	0,71	1,00	0,55			0,16	0,33
SLS	U _{inst,G}	U _{cr,G}	U _{inst,Q}	U _{cr,Q}	U _{bij}	U _{fin}	U _{bij,max}	U _{fin,max}	bijkomend			eind
4a	2,96	1,78	4,93	0,00	6,71	9,67	10,80	14,40	0,62			0,67
4b	2,96	1,78	4,34	0,00	6,11	9,07	10,80	14,40	0,57			0,63
6	2,96	1,78	7,40	0,00	9,18	12,14	10,80	14,40	0,85			0,84

5.4. Dakspant as 2"



Lijnlast	1	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over heersen	G_k (kN/m ²)	$Q_{k,1}$ (kN/m ²)	Q_{k,ψ_o} (kN/m ²)
Dakconstructie		1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	1,30	0,00	0,00
Plat dak, houten balklaag		1,20	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	0,72	1,80	0,00
								2,02	1,80	0,00

Puntlast	1	breedte (m)	lengte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over- heersen	G_k (kN)	$Q_{k,1}$ (kN)	Q_{k,ψ_o} (kN)
Randligger		1,80	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	2,34	0,00	0,00
Dakconstructie		1,80	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	2,34	0,00	0,00
									2,34	0,00	0,00

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

TS/Raamwerken

Rel: 6.12 27 jun 2017

Project...: 17.039
Onderdeel: Dakspant as 2
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 11/05/2017
Bestand...: P:\17.039\3_Rekenen\dakspant as 2.rww

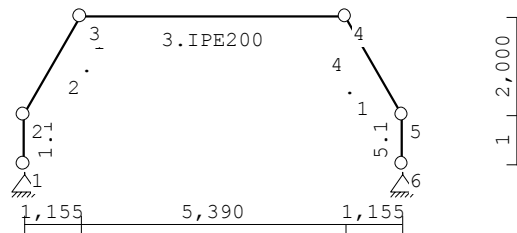
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB140	1:S235	4.3000e+03	1.5090e+07	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	140	70.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	7.700	0.000
2	0.000	1.000			
3	1.155	3.000			
4	6.545	3.000			
5	7.700	1.000			

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB140	NDM	NDM	1.000	
2	2	3	1:HEB140	NDM	NDM	2.310	
3	3	4	2:IPE200	NDV	NDV	5.390	2
4	4	5	1:HEB140	NDM	NDM	2.310	
5	5	6	1:HEB140	NDM	NDM	1.000	

Opmerkingen

[2] De momentveerwaarde is vastgelegd met een tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram volgens onderstaande tabel

STAVEN (vervolg - tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram)

St.	Kn.	Mvud	Cvud	Cvud (Mvud/1.2)	Cvud (Mvud/1.5)
3	3	-18.35	2490	4074	7443
		27.02	3485	5702	10415
4	4	-18.35	2490	4074	7443
		27.02	3485	5702	10415

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	6	110				0.00

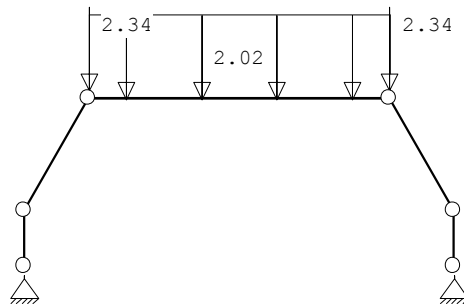
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-2.340			
2	4	Z	-2.340			

STAAFBELASTINGEN

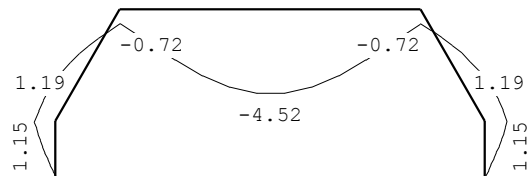
B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-2.02	-2.02	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



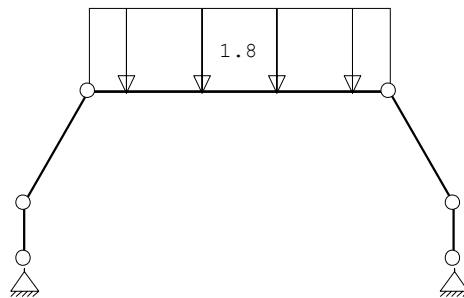
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	4.22	9.50	
6	-4.22	9.50	
	0.00	19.01	: Som van de reacties
	0.00	-19.01	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN

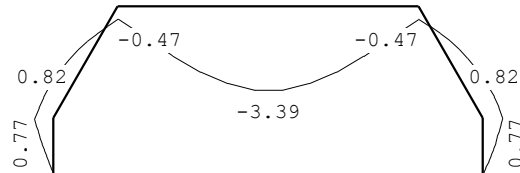
B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZlokaal	-1.80	-1.80	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



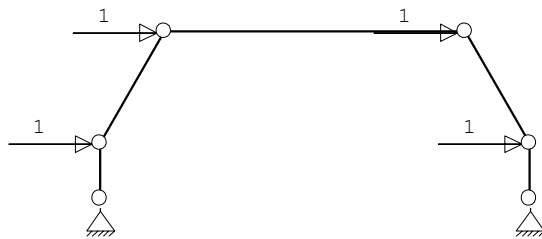
REACTIES

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	2.59	4.85	
6	-2.59	4.85	
	0.00	9.70	: Som van de reacties
	0.00	-9.70	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

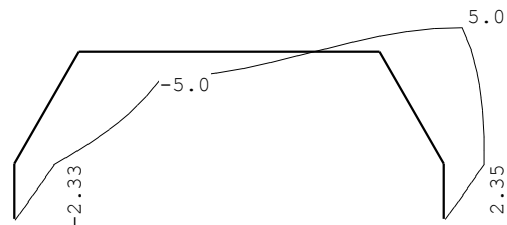
B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			
4	5	X	1.000			

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Knik



REACTIES

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M
1	-1.98	-1.04	
6	-2.02	1.04	
	-4.00	0.00	: Som van de reacties
	4.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
2	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
3	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

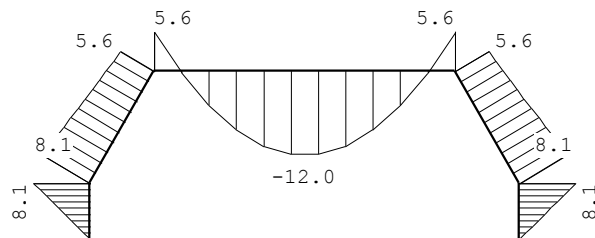
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

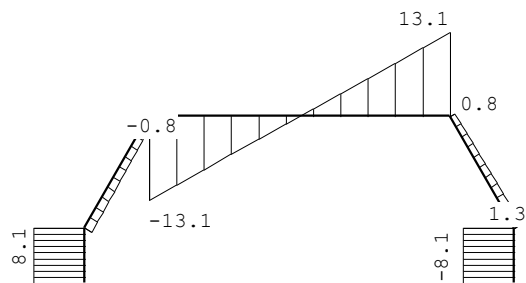
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



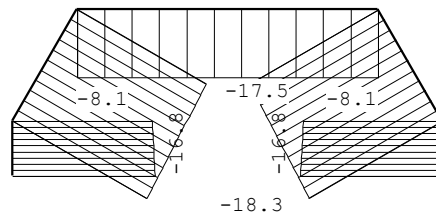
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
1	8.05	16.81	
6	-8.05	16.81	

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB140	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 :		1.00	Gamma M;1 :	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	1.000	Ongeschoord	4.567	0.0	Geschoord	1.000	0.0	
2	2.310	Ongeschoord	4.405	0.0	Geschoord	2.310	0.0	
3	5.390	Ongeschoord	5.561	0.0	Geschoord	5.390	0.0	
4	2.310	Ongeschoord	4.332	0.0	Geschoord	2.310	0.0	
5	1.000	Ongeschoord	4.554	0.0	Geschoord	1.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 1.00 onder: 1.00	1.000 1.000
2	1.0*h	boven: 2.31 onder: 2.31	2.310 2.310
3	1.0*h	boven: 5.39 onder: 5.39	3*1,797 5.390
4	1.0*h	boven: 2.31 onder: 2.31	2.310 2.310
5	1.0*h	boven: 1.00 onder: 1.00	1.000 1.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.151	35	
2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.164	39	47
3	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.319	75	
4	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.164	39	47
5	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.151	35	

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3	Dak b	db	5.39	N	N	0.0	-7.4	2 1 Eind	-7.4	-21.6	0.004
		db						2 1 Bijk	-3.2	-16.2	0.003

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	Ue i n d [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	2	1	1.000	2.1	3.3	300
2	2	1	2.310	2.5	7.7	300
4	2	1	2.310	2.5	7.7	300
5	2	1	1.000	-2.1	3.3	300

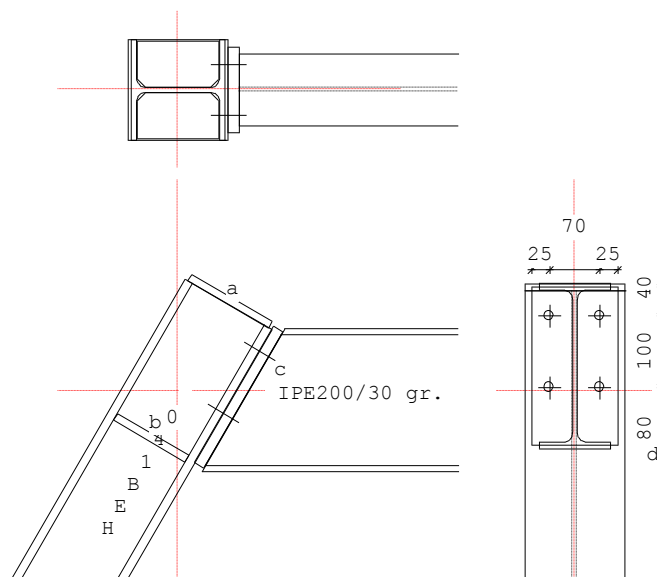
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0021 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 2; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 1.000 [m] levert dit $h / 472$ (toel.: $h / 300$).

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Knie:1

Verbindingstype	Knie Gebout
Knopen	3,4
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	240
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Afdekplaat	140x130-10	1	aw=4d af=6d
b Kolomshot	65x115-10	1	aw=5d af=5d
c Kopplaat	120x220-15	1	aw=3d af=8
d Bout	4*M16 8.8	1	

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom	HEB140	2309	Gewalst	0	239	235
Rechterligger	IPE200	5390	Gewalst	35	30	235
Kolom boven		140				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	220	120	15.0	35	$\Delta\Delta 3$	$\Delta 8$				235
Kolomschot	Onder	115	65	10.0	-75	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 5$		0		235
Afdekplaat		130	140	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$		0		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d_n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M16	8.8	70	Niet-corr.	36	80;180

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	Kn:3 BC:1 Sit:1
Onder	17.54	0.83	-5.64	0.56	0.08	
Rechts	8.05	13.08	5.64	0.56	1.31	

Rechts -0.22 16.48 5.64 T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{R,d}$	Formule	b_{eff}	Kn:3 BC:1 Sit:1
Afschuiving kolomlijf	160.21 (6.7)			Rechts
Druk kolomlijf	439.08 (6.9)			$A_{vc} = 1312$ omega=0.74 beta=1.00
Plooi kolomlijf	439.08		150.7	Drukpunt 0.00
Drukzone ligger kopplaat	234.65 (6.21)		150.7	kwc=1.00 $l_{rel}=0.52$
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens		552.96 (6.7)		
Stuik kopplaat		526.73 (6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek		164.40 (6.7)		

BOUTRIJKKRACHTEN

BOU TRIJ K RACHTEN			Herverdeling: Nee		Kn:3 BC:1 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2			Reductie : Ja		Rechts
Rij	F _{t, Rd, herv}	F _{t, Rd}	Arm	M	Criterium
2	142.03	142.03	180.0	25.57	Lassen
1	80.34	18.17	80.0	1.45	Trek kolomlijf
Som F=			160.21	M _{v, Rd} =	27.02
Moment tbv. lassen					51.84
			V _{v, Rd} =	164.40	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

STIJFHEID					Kn:3 BC:1 Sit:1
Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf					Rechts
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ	
1.0	27.02	150	3485	0.00775	
1.2	22.52	150	5702	0.00395	
1.5	18.01	150	10415	0.00173	

Bij een moment $M_v, Ed=6.21$ geldt een stijfheid $S_j=10415$.

De in mechanica gebruikte stijfheid is $S=10415$ kNm/rad.

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

TOETSING VERBINDING

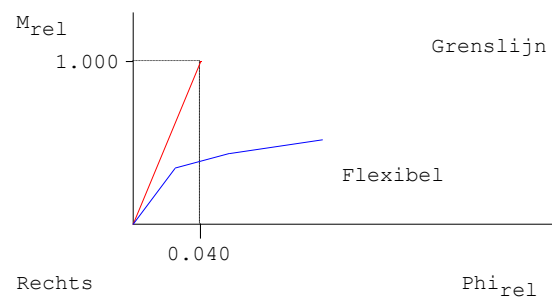
Kn:3 BC:1 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	6.21	27.02				0.23
6.2.6.1			169	0.92	160.21	0.01

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

Kn:3 BC:1 Sit:1



CONTROLES

Kn:3 BC:1 Sit:1

Onderdeel	Zijde Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Afdekplaat	Rechts	Dikte		6.2.6.1	8.5	10.0	
	Rechts	Dikte		frmb 5.2.a	5.4	10.0	
	Rechts	Flenslas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	4.6	6.0	
	Rechts	Lengte			121.0	130.0	145.0
	Rechts	Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	3.2	4.0	
Bout	Rechts 1	HOH-afstand p1		1-8 3.5(1)	39.6	100.0	168.0
	Rechts 1	HOH-afstand p2		1-8 3.5(1)	64.3	70.0	76.8
	Rechts 2	HOH-afstand p2		1-8 3.5(1)	64.3	70.0	76.8
Bout (Flens)	Rechts 2	Eindafstand e1		1-8 3.5(1)	21.6	35.0	
Bout (Plaat)	Rechts 1	Eindafstand e1		1-8 3.5(1)	21.6	80.0	
	Rechts 2	Eindafstand e1		1-8 3.5(1)	21.6	40.0	
Kolomschot	Onder	Dikte		6.2.6.2	8.5	10.0	
	Onder	Dikte		frmb 5.6.a	4.9	10.0	
	Onder	Lengte			106.0	115.0	116.0
	Onder	Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	3.3	5.0	
Kopplaat	Rechts	Flenslas Δ		1.0*Mpld	7.8	8.0	
	Rechts	Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	3.0	3.0	

KRACHTEN

Kn:4 BC:1 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Onder	17.54	-0.83	5.64	0.56	-0.08
Links	8.05	-13.08	-5.64	0.56	-1.31
Links	-0.22	-16.48	-5.64	T.o.v hoofdas verbinding	

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

BEZWIJJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Links
Afschuiving kolomlijf	160.21 (6.7)		Avc= 1312 omega=0.74 beta=1.00	
Druk kolomlijf	439.08 (6.9)		150.7 Drukpunt 0.00	
Plooi kolomlijf	439.08		150.7 kwc=1.00 l_rel=0.52	
Drukzone ligger kopplaat	234.65 (6.21)			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	552.96 (6.7)			
Stuik kopplaat	526.73 (6.7)			
Afsch.cap. bouten na red. trek	164.40 (6.7)			

BOUTRIJKKRACHTEN

Herverdeling: Nee		Kn:4 BC:1 Sit:1	
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja		Links	
Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm M Criterium
2	142.03	142.03	180.0 25.57 Lassen
1	80.34	18.17	80.0 1.45 Trek kolomlijf
	Som F=	160.21	$M_{v,Rd} = 27.02$ Afschuiving kolomlijf
	Moment tbv. lassen =	51.84	gebaseerd op 1.0*Mpld
	$V_{v,Rd} =$	164.40	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf		Kn:4 BC:1 Sit:1	
		Links	
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j ϕ
1.0	27.02	150	3485 0.00775
1.2	22.52	150	5702 0.00395
1.5	18.01	150	10415 0.00173

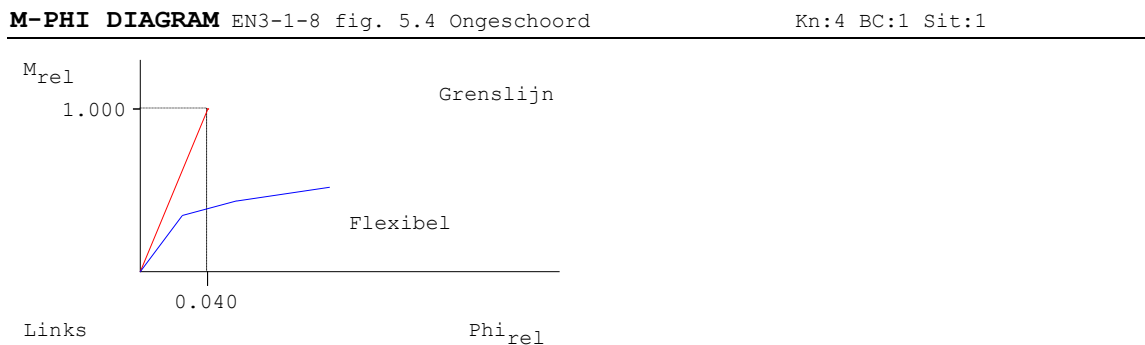
Bij een moment $M_{v,Ed}=6.21$ geldt een stijfheid $S_j=10415$.
De in mechanica gebruikte stijfheid is $S=10415$ kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:4 BC:1 Sit:1	
Artikel	$M_{v,Ed}$ $M_{v,Rd}$ z $V_{wp,Ed}$ $V_{wp,Rd}$ Toetsing
6.2.7.1	-6.21 27.02 169 -0.92 160.21 0.23
6.2.6.1	0.01

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk-
en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van
EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord



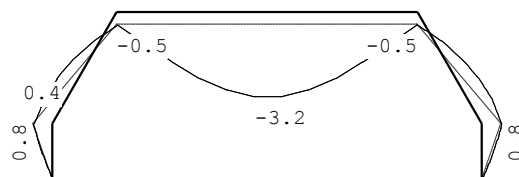
Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

CONTROLES

CONTROLES					Kn:4 BC:1 Sit:1			
Onderdeel	Zijde	Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Afdekplaat	Links		Dikte	6.2.6.1		8.5	10.0	
	Links		Dikte	frmb 5.2.a		5.4	10.0	
	Links		Flenslas ΔΔ	1.0*Mpld		4.6	6.0	
	Links		Lengte			121.0	130.0	145.0
	Links		Lijflas ΔΔ	1.0*Mpld		3.2	4.0	
Bout	Links	1	HOH-afstand p1	1-8 3.5(1)		39.6	100.0	168.0
	Links	1	HOH-afstand p2	1-8 3.5(1)		64.3	70.0	76.8
	Links	2	HOH-afstand p2	1-8 3.5(1)		64.3	70.0	76.8
Bout (Flens)	Links	2	Eindafstand e1	1-8 3.5(1)		21.6	35.0	
Bout (Plaat)	Links	1	Eindafstand e1	1-8 3.5(1)		21.6	80.0	
	Links	2	Eindafstand e1	1-8 3.5(1)		21.6	40.0	
Kolomschot	Onder		Dikte	6.2.6.2		8.5	10.0	
	Onder		Dikte	frmb 5.6.a		4.9	10.0	
	Onder		Lengte			106.0	115.0	116.0
	Onder		Lijflas ΔΔ	1.0*Mpld		3.3	5.0	
Kopplaat	Links		Flenslas Δ	1.0*Mpld		7.8	8.0	
	Links		Lijflas ΔΔ	1.0*Mpld		3.0	3.0	

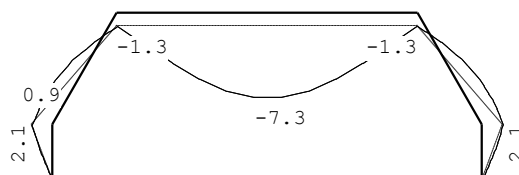
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

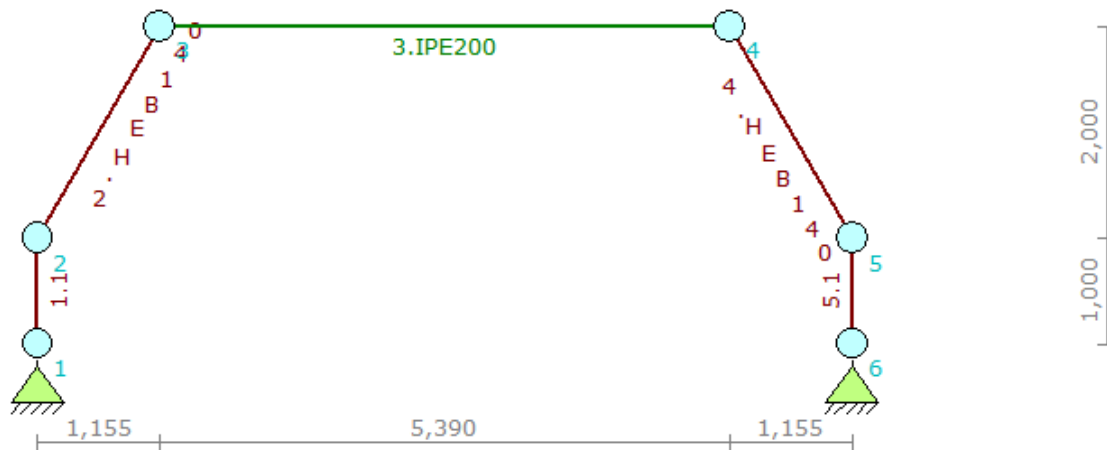


VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



5.5. Dakspant as 4"



Lijnlast	1	breedte	factor	G_k	q_k	ψ_o	over	G_k	$Q_{k,1}$	Q_{k,ψ_o}
		(m)	α	(kN/m ²)	(kN/m ²)		heersen	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
Dakconstructie		1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	1,30	0,00	0,00
Plat dak, houten balklaag		1,20	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	0,72	1,80	0,00
								2,02	1,80	0,00

Puntlast 1	breedte	lengte	factor	G_k	q_k	ψ_o	over- heersen	G_k	$Q_{k,1}$	$Q_{k,\psi o}$
Randligger	(m)	(m)	α	(kN/m ²)	(kN/m ²)			(kN)	(kN)	(kN)
Dakconstructie	1,80	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	2,34	0,00	0,00
								2,34	0,00	0,00

Dakspant as 4										
Lijnlast	1	breedte	factor	G _k	q _k	ψ _o	over	G _k	Q _{k,1}	Q _{k,ψo}
		(m)	α	(kN/m²)	(kN/m²)		heersen	(kN/m²)	(kN/m²)	(kN/m²)
Dakconstructie		1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	1,30	0,00	0,00
Plat dak, houten balklaag		1,60	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	0,96	2,40	0,00
								2,26	2,40	0,00

Lijnlast	2	breedte	factor	G_k	q_k	ψ_o	over	G_k	$Q_{k,1}$	Q_{k,ψ_o}
		(m)	α	(kN/m ²)	(kN/m ²)		heersen	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
Dakconstructie		1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	1,30	0,00	0,00
Plat dak, houten balklaag		1,80	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	1,08	2,70	0,00
								2,38	2,70	0,00

Puntlast 1	breedte	lengte	factor	G_k	q_k	ψ_o	over- heersen	G_k	$Q_{k,1}$	$Q_{k,\psi o}$
Randligger	(m)	(m)	α	(kN/m ²)	(kN/m ²)			(kN)	(kN)	(kN)
Dakconstructie	2,20	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	2,86	0,00	0,00
								2,86	0,00	0,00

Puntlast 2	breedte	lengte	factor	G_k	q_k	ψ_o	over- heersen	G_k	Q_{k1}	$Q_{k\psi o}$
Randligger	(m)	(m)	α	(kN/m ²)	(kN/m ²)			(kN)	(kN)	(kN)
Dakconstructie	2,40	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	3,12	0,00	0,00
								3,12	0,00	0,00

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

TS/Raamwerken

Rel: 6.12 27 jun 2017

Project...: 17.039
Onderdeel: Dakspant as 4
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 11/05/2017
Bestand...: P:\17.039\3_Rekenen\dakspant as 4.rww

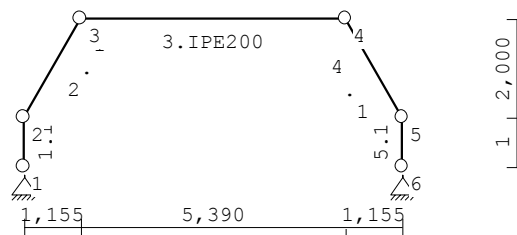
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB140	1:S235	4.3000e+03	1.5090e+07	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	140	70.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	7.700	0.000
2	0.000	1.000			
3	1.155	3.000			
4	6.545	3.000			
5	7.700	1.000			

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB140	NDM	NDM	1.000	
2	2	3	1:HEB140	NDM	NDM	2.310	
3	3	4	2:IPE200	NDV	NDV	5.390	2
4	4	5	1:HEB140	NDM	NDM	2.310	
5	5	6	1:HEB140	NDM	NDM	1.000	

Opmerkingen

[2] De momentveerwaarde is vastgelegd met een tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram volgens onderstaande tabel

STAVEN (vervolg - tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram)

St.	Kn.	Mvud	Cvud	Cvud (Mvud/1.2)	Cvud (Mvud/1.5)
3	3	-18.35	2490	4074	7443
		27.02	3485	5702	10415
4	4	-18.35	2490	4074	7443
		27.02	3485	5702	10415

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	6	110				0.00

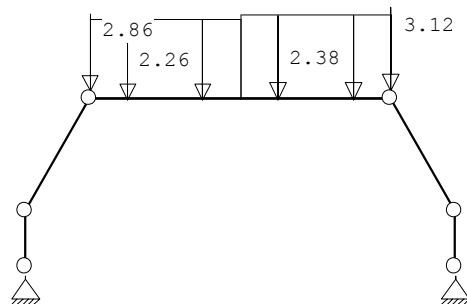
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-2.860			
2	4	Z	-3.120			

STAAFBELASTINGEN

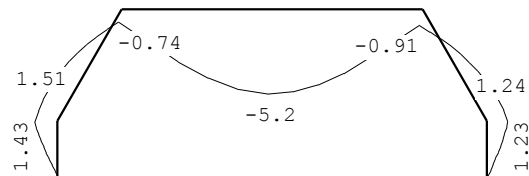
B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-2.26	-2.26	0.000	2.700			
3	1:QZLokaal	-2.38	-2.38	2.690	0.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



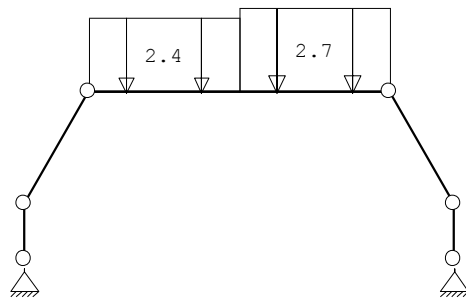
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	4.88	10.81	
6	-4.88	11.11	
	0.00	21.92	: Som van de reacties
	0.00	-21.92	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN

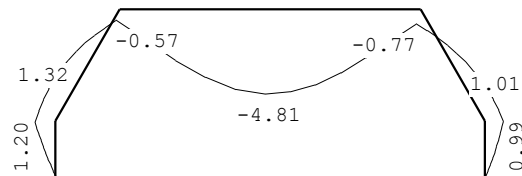
B.G:2 Veranderlijke belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	2.700	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	-2.70	-2.70	2.690	0.000	0.0	0.0	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



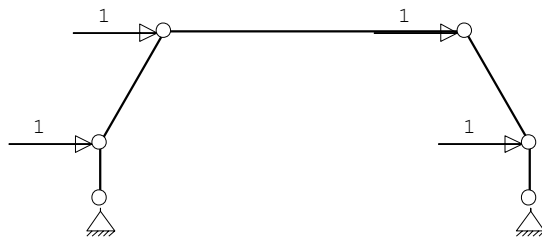
REACTIES

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	3.67	6.73	
6	-3.67	7.01	
	0.00	13.75	: Som van de reacties
	0.00	-13.75	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

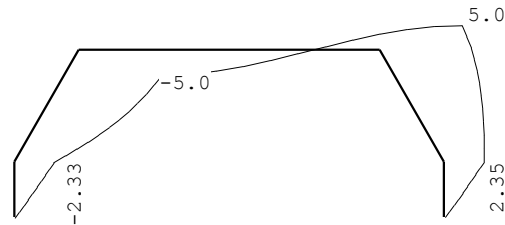
B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			
4	5	X	1.000			

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Knik



REACTIES

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M
1	-1.98	-1.04	
6	-2.02	1.04	
	-4.00	0.00	: Som van de reacties
	4.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
2	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
3	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

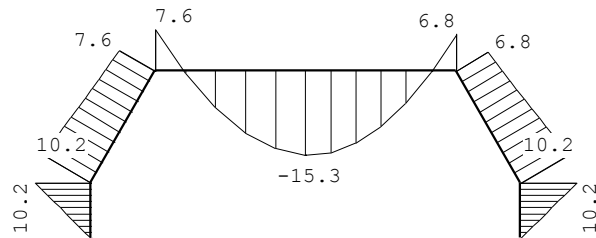
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

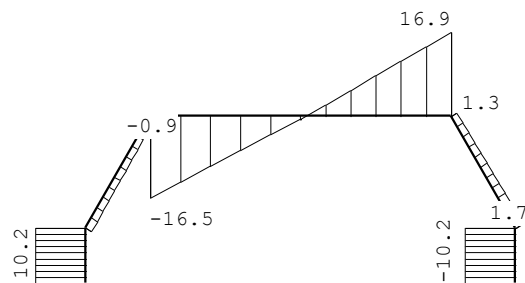
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



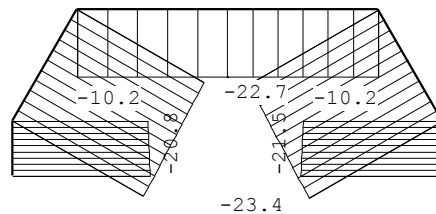
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
1	10.23	20.77	
6	-10.23	21.47	

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB140	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 :		1.00	Gamma M;1 :	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	1.000	Ongeschoord	4.567	0.0	Geschoord	1.000	0.0	
2	2.310	Ongeschoord	4.405	0.0	Geschoord	2.310	0.0	
3	5.390	Ongeschoord	5.561	0.0	Geschoord	5.390	0.0	
4	2.310	Ongeschoord	4.332	0.0	Geschoord	2.310	0.0	
5	1.000	Ongeschoord	4.554	0.0	Geschoord	1.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]		Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	1.00	1.000	
		onder:	1.00	1.000	
2	1.0*h	boven:	2.31	2.310	
		onder:	2.31	2.310	
3	1.0*h	boven:	5.39	3*1,797	
		onder:	5.39	5.390	
4	1.0*h	boven:	2.31	2.310	
		onder:	2.31	2.310	
5	1.0*h	boven:	1.00	1.000	
		onder:	1.00	1.000	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.191	45	
2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.208	49	47
3	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.406	95	46
4	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.208	49	47
5	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.192	45	

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3	Dak b	db	5.39	N N	0.0	-9.3	2 1 Eind	-9.3	-21.6	0.004
		db					2 1 Bijk	-4.5	-16.2	0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	2 1	1.000	2.9	3.3	300
2	2 1	2.310	2.8	7.7	300
4	2 1	2.310	3.6	7.7	300
5	2 1	1.000	-2.4	3.3	300

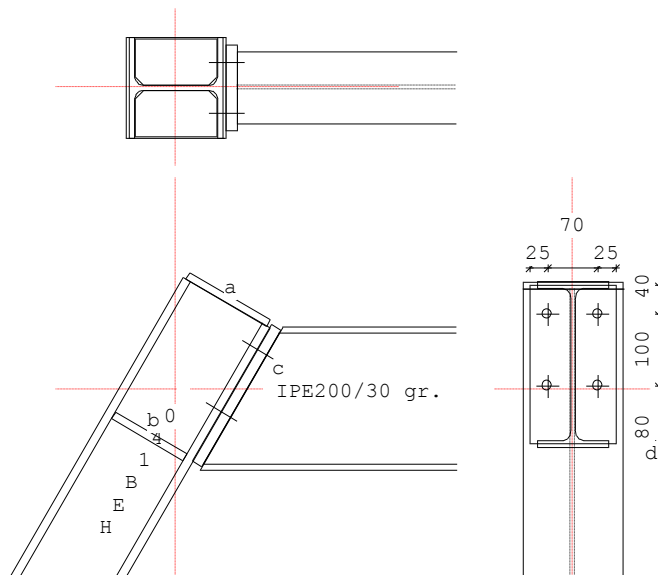
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0029 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 2; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 1.000 [m] levert dit $h / 347$ (toel.: $h / 300$).

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Knie:1

Verbindingstype	Knie Gebout
Knopen	3,4
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	240
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Afdekplaat	140x130-10	1	aw=4d af=6d
b Kolomshot	65x115-10	1	aw=5d af=5d
c Kopplaat	120x220-15	1	aw=3d af=8
d Bout	4*M16 8.8	1	

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom	HEB140	2309	Gewalst	0	239	235
Rechterligger	IPE200	5390	Gewalst	35	30	235
Kolom boven		140				

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	220	120	15.0	35	$\Delta\Delta 3$	$\Delta 8$				235
Kolomshot	Onder	115	65	10.0	-75	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 5$		0		235
Afdekplaat		130	140	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$		0		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief
 $\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d_n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M16	8.8	70	Niet-corr.	36	80;180

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	Kn:3 BC:1 Sit:1
Onder	22.05	0.93	-7.60	0.76	0.09	
Rechts	10.23	16.47	7.60	0.76	1.65	
Rechts	-0.21	20.81	7.60	T.o.v	hoofdas verbinding	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Kn:3 BC:1 Sit:1
Afschuiving kolomlijf	160.21	(6.7)		Avc= 1312 omega=0.74 beta=1.00
Druk kolomlijf	439.06	(6.9)	150.7	Drukpunt 0.00
Plooi kolomlijf	439.06		150.7	kwc=1.00 $l_{rel}=0.52$
Drukzone ligger kopplaat	234.63	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	552.96	(6.7)		
Stuik kopplaat	526.73	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	164.40	(6.7)		

BOUTRIJKKRACHTEN

BOU TRIJKRACHTEN			Herverdeling: Nee			Kn:3 BC:1 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2			Reductie : Ja			Rechts
Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	
2	142.03	142.03	180.0	25.57	Lassen	
1	80.34	18.17	80.0	1.45	Trek kolomlijf	
Som F=			160.21	$M_{v,Rd} =$	27.02	Afschuiving kolomlijf
Moment tbv. lassen =				51.84	gebaseerd op 1.0*Mpld	
			$V_{v,Rd} =$	164.40	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ	Kn:3 BC:1 Sit:1
1.0	27.02	150	3485	0.00775	Rechts
1.2	22.52	150	5702	0.00395	
1.5	18.01	150	10415	0.00173	

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Bij een moment $M_{v,Ed}=8.36$ geldt een stijfheid $S_j=10415$.
De in mechanica gebruikte stijfheid is $S=10415$ kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

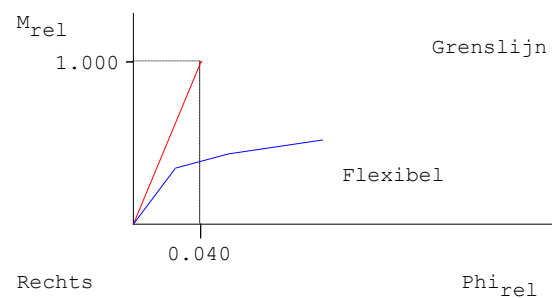
Kn:3 BC:1 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	8.36	27.02				0.31
6.2.6.1			169	1.02	160.21	0.01

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk-
en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van
EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

Kn:3 BC:1 Sit:1



CONTROLES

Kn:3 BC:1 Sit:1

Onderdeel	Zijde	Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Afdekplaat	Rechts		Dikte		6.2.6.1	8.5	10.0	
	Rechts		Dikte		frmb 5.2.a	5.4	10.0	
	Rechts		Flenslas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	4.6	6.0	
	Rechts		Lengte			121.0	130.0	145.0
	Rechts		Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	3.2	4.0	
Bout	Rechts	1	HOH-afstand p1	1-8	3.5(1)	39.6	100.0	168.0
	Rechts	1	HOH-afstand p2	1-8	3.5(1)	64.3	70.0	76.8
	Rechts	2	HOH-afstand p2	1-8	3.5(1)	64.3	70.0	76.8
Bout (Flens)	Rechts	2	Eindafstand e1	1-8	3.5(1)	21.6	35.0	
Bout (Plaat)	Rechts	1	Eindafstand e1	1-8	3.5(1)	21.6	80.0	
	Rechts	2	Eindafstand e1	1-8	3.5(1)	21.6	40.0	
Kolomschot	Onder		Dikte		6.2.6.2	8.5	10.0	
	Onder		Dikte		frmb 5.6.a	4.9	10.0	
	Onder		Lengte			106.0	115.0	116.0
	Onder		Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	3.3	5.0	
Kopplaat	Rechts		Flenslas Δ		1.0*Mpld	7.8	8.0	
	Rechts		Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*Mpld	3.0	3.0	

KRACHTEN

Kn:4 BC:1 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Onder	22.66	-1.28	6.79	0.68	-0.13
Links	10.23	-16.89	-6.79	0.68	-1.69
Links	-0.44	-21.21	-6.79	T.o.v hoofdas verbinding	

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

BEZWIJJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{R,d}$	Formule	b_{eff}	Links
Afschuiving kolomlijf	160.21 (6.7)		Avc= 1312 omega=0.74 beta=1.00	
Druk kolomlijf	439.29 (6.9)		150.7 Drukpunt 0.00	
Plooi kolomlijf	439.29		150.7 kwc=1.00 l_rel=0.52	
Drukzone ligger kopplaat	234.86 (6.21)			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	552.96 (6.7)			
Stuik kopplaat	526.73 (6.7)			
Afsch.cap. bouten na red. trek	164.40 (6.7)			

BOUTRIJKKRACHTEN

Herverdeling: Nee					Kn:4 BC:1 Sit:1
Reductie : Ja					Links
Rij	$F_{t,R,d,herf}$	$F_{t,R,d}$	Arm	M	Criterium
2	142.03	142.03	180.0	25.57	Lassen
1	80.34	18.17	80.0	1.45	Trek kolomlijf
	Som F=	160.21	$M_{v,R,d} =$	27.02	Afschuiving kolomlijf
	Moment tbv. lassen =		51.84		gebaseerd op 1.0*Mpld
	$V_{v,R,d} =$		164.40		Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf					Kn:4 BC:1 Sit:1
Verh.	$M_{v,R,d}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ	Links
1.0	27.02	150	3485	0.00775	
1.2	22.52	150	5702	0.00395	
1.5	18.01	150	10415	0.00173	

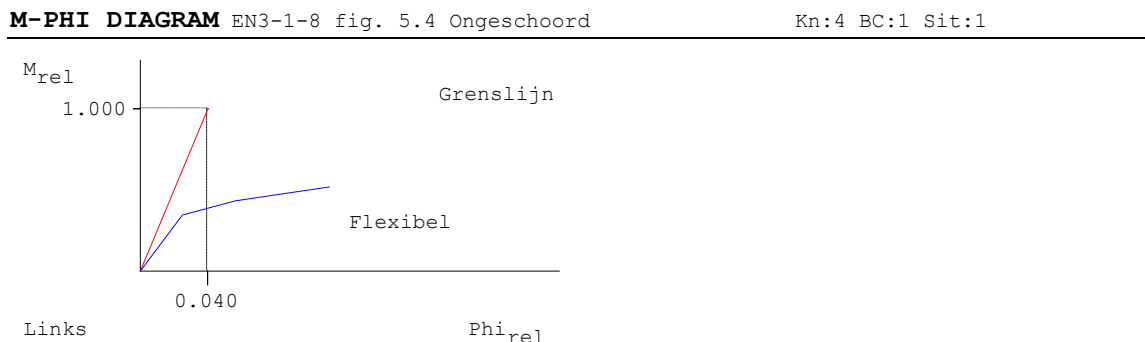
Bij een moment $M_{v,Ed}=7.47$ geldt een stijfheid $S_j=10415$.
De in mechanica gebruikte stijfheid is $S=10415$ kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,R,d}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,R,d}$	Toetsing
6.2.7.1	-7.47	27.02				0.28
6.2.6.1			169	-1.40	160.21	0.01

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk-
en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van
EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord



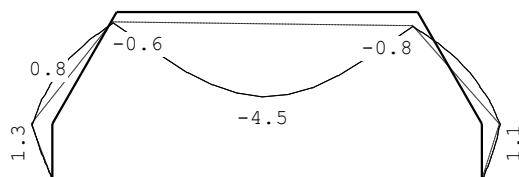
Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

CONTROLES

Onderdeel	Zijde	Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Afdekplaat	Links		Dikte	6.2.6.1		8.5	10.0	
	Links		Dikte	frmb 5.2.a		5.4	10.0	
	Links		Flenslas $\Delta\Delta$	1.0*Mpld		4.6	6.0	
	Links		Lengte			121.0	130.0	145.0
	Links		Lijflas $\Delta\Delta$	1.0*Mpld		3.2	4.0	
Bout	Links	1	HOH-afstand p1	1-8 3.5(1)		39.6	100.0	168.0
	Links	1	HOH-afstand p2	1-8 3.5(1)		64.3	70.0	76.8
	Links	2	HOH-afstand p2	1-8 3.5(1)		64.3	70.0	76.8
Bout (Flens)	Links	2	Eindafstand e1	1-8 3.5(1)		21.6	35.0	
Bout (Plaat)	Links	1	Eindafstand e1	1-8 3.5(1)		21.6	80.0	
	Links	2	Eindafstand e1	1-8 3.5(1)		21.6	40.0	
Kolomschot	Onder		Dikte	6.2.6.2		8.5	10.0	
	Onder		Dikte	frmb 5.6.a		4.9	10.0	
	Onder		Lengte			106.0	115.0	116.0
	Onder		Lijflas $\Delta\Delta$	1.0*Mpld		3.3	5.0	
Kopplaat	Links		Flenslas Δ	1.0*Mpld		7.8	8.0	
	Links		Lijflas $\Delta\Delta$	1.0*Mpld		3.0	3.0	

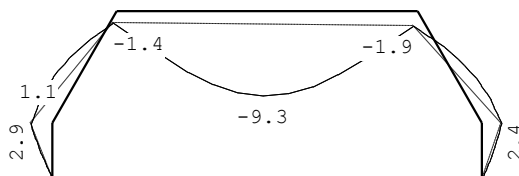
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

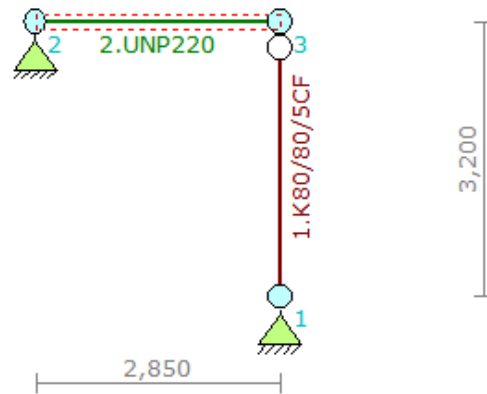


VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



5.6. Onderslag t.p.v. terras



Lijnlast	1	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over heersen	G_k (kN/m ¹)	$Q_{k;1}$ (kN/m ¹)	$Q_{k;\psi_o}$ (kN/m ¹)
Plat dak, houten balklaag		2,00	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	1,2	3,0	0,0
Plat dak		1,70	1,0	6,65	1,50	0,00	ja	11,3	2,6	0,0
								12,5	5,6	0,0

Voor berekening zie uitvoer TS-Raamwerken.

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

TS/Raamwerken

Rel: 6.12 27 jun 2017

Project...: 17.039
Onderdeel: Onderslag tpv terras
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 11/05/2017
Bestand...: P:\17.039\3_Rekenen\Onderslag tpv terras.rww

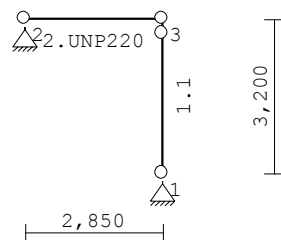
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K80/80/5CF	1:S235	1.4356e+03	1.3144e+06	0.00
2	UNP220	1:S235	3.7400e+03	2.6910e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	80	80	40.0					
2	0:Normaal	80	220	110.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	2.850	0.000
2	0.000	3.200
3	2.850	3.200

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:K80/80/5CF	NDM	ND-	3.200	
2	2	3	2:UNP220	NDM	NDM	2.850	

VASTE STEUNPUNTEN

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

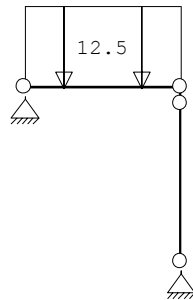
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijke belasting	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

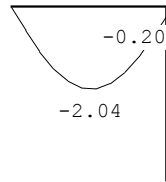
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	-12.50	-12.50	0.000	0.000			

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



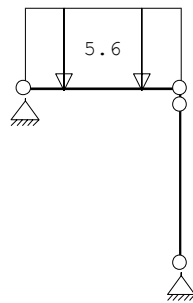
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	18.59	
2	0.00	18.23	
	0.00	36.82	: Som van de reacties
	0.00	-36.82	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	-5.60	-5.60	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



REACTIES

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	7.98	
2	0.00	7.98	
	0.00	15.96	: Som van de reacties
	0.00	-15.96	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
1 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
3 Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

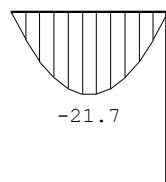
BC Staven met gunstige werking

1 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

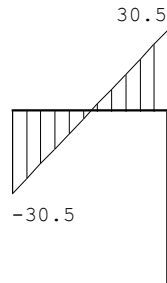
Fundamentele combinatie



Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

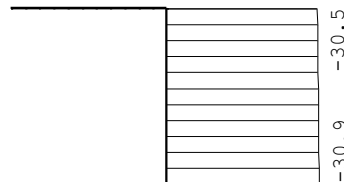
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	30.85	
2	0.00	30.46	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K80/80/5CF	235	Koudgewalst	1
2	UNP220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.200	Geschoord	3.200	0.0	Geschoord	3.200	0.0	
2	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0	

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
2	1.0*h	boven:	2.85	2.850
		onder:	2.85	2.850

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
--------	-----	----	-----	----	--------	------	---------	---------	---	------

1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.194	46
2	2	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.317	74

Opmerkingen:

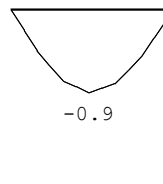
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Vlr+w	db	2.85	N N	0.0	-2.8	2	1 Eind	-2.8	±11.4	0.004
		db					2	1 Bijk	-0.9	±5.7	0.002

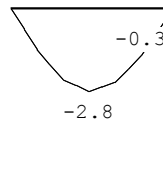
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

5.7. Controle dragende wanden begane grond

5.7.1. Tussenwand t.p.v. keuken

Belasting	breedte (m)	lengte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over- heersen	G_k (kN)	$Q_{k,1}$ (kN)	Q_{k,ψ_o} (kN)
tussenwand keuken	4,00	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	5,2	0,0	0,0
Dakconstructie	4,10	1,00	1,0	7,90	2,95	0,40	ja	32,4	12,1	4,8
Verdiepingsvloer				9,50	5,00	0,00	ja	9,5	5,0	0,0
Spant as 2	5,50	1,00	1,0	2,22	0,00	0,00	n.v.t.	12,2	0,0	0,0
Gevel / wand								59,3	17,1	4,8

Geometrie

wand boven en onder gesteund door **houten vloeren**
wand gesteund **uitsluitend boven en onder**
wandconstructie **vrijstaande wand, geen buitenblad**

excentriciteit oplegging vloer $\leq 0,25 \cdot t$
wanddikte t **120** mm
factor relatieve E-waarden k_{tef} n.v.t.
coëfficiënt steunberen ρ_t n.v.t.
effectieve wanddikte t_{ef} **120** mm
wandlengte L **1000** mm
wandoppervlakte A **0,12** m²
reductiewaarde druksterkte **1,00**
vrije verdiepingshoogte wand h **2800** mm
reductiefactor eff. hoogte ρ_n **1,00**
effectieve wandhoogte h_{ef} **2800** mm
slankheid wand λ_c **23,3**

Materiaaleigenschappen

materiaal **kalkzandsteen**
hechting **lijmmortel**
perforaties **<25%**
constante K **0,80**
constante α **0,85**
constante β **0,00**
gem. druksterkte steen f_b **12,0** N/mm²
karakteristieke druksterkte f_k **6,61** N/mm²
partiële factor materiaal γ_M **1,5**
rekenwaarde druksterkte f_d **4,41** N/mm²

Belastingen

Puntlast	blijvend	G_k	59,3 kN	ψ_o	ψ_1	ψ_2
	veranderlijk	Q_k	17,1 kN	0,4	0,5	0,3

Rekenwaarden belastingen

		belastingcombinaties	
		6.10a	6.10b
Puntlast	N_{Ed}	81,3	87,1 kN
Lijnlast	q_{Ed}	0,00	0,00 kN/m ⁺

Sterktecontrole

initiële excentriciteit	$e_{init,m}$	16,2 mm
excentriciteit door kruip	$e_{k,m}$	0,0 mm

Op middenhoogte

		b.c.1	b.c.2
excentriciteit door belasting	M_{md}/N_{Ed}	0,0	0,0 mm
excentriciteit door hor. belasting	e_{hm}	0,0	0,0 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_m	16,2	16,2 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_{mk}	16,2	16,2 mm
slankheidsfactor	A_1	0,73	0,73
slankheid	λ	0,88	0,88
slankheidsfactor	u	1,43	1,43
reductiefactor voor slankheid	Φ_m	0,26	0,26
rekenwaarde weerstand	N_{Rd}	138,4	138,4 kN
	<i>u.c.</i>	0,59	0,63

penant 1000x120 voldoet

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

5.7.2. Penant t.p.v garderobe

Belasting	breedte (m)	lengte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over- heersen	G_k (kN)	$Q_{k,1}$ (kN)	Q_{k,ψ_o} (kN)
penant garderobe										
Plat dak, houten balklaag	3,50	3,60	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	7,6	18,9	0,0
Verdiepingsvloer	4,50	3,60	1,0	7,90	2,95	0,40	ja	128,0	47,8	19,1
Wand verdieping	2,75	3,60	1,0	2,22	0,00	0,00	n.v.t.	22,0	0,0	0,0
wand begane grond	2,75	1,20	1,0	2,78	0,00	0,00	n.v.t.	9,2	0,0	0,0
								166,7	66,7	19,1

Algemene uitgangspunten

gevolgklasse CC1
bouwsituatie nieuwbouw
van toepassing zijnde Bouwbesluit na 2003

Steenconstructietype

steenconstructietype 1

categorie I-stenen zijn metselstenen waarvan de druksterkte door de producent gegarandeerd wordt met een betrouwbaarheidsniveau van 95 %.

Geometrie

wand boven en onder gesteund door houten vloeren
wand gesteund uitsluitend boven en onder
wandconstructie vrijstaande wand, geen buitenblad

excentriciteit oplegging vloer $\leq 0,25 \cdot t$
wanddikte t 150 mm
factor relatieve E-waarden k_{tef} n.v.t.
coëfficiënt steunberen ρ_t n.v.t.
effectieve wanddikte t_{ef} 150 mm
wandlengte L 1200 mm
wandoppervlakte A 0,18 m²
reductiewaarde druksterkte 1,00
vrije verdiepingshoogte wand h 2800 mm
reductiefactor eff. hoogte ρ_n 1,00
effectieve wandhoogte h_{ef} 2800 mm
slankheid wand λ_c 18,7

Materiaaleigenschappen

materiaal kalkzandsteen
hechting lijm mortel
perforaties $< 25\%$
constante K 0,80
constante α 0,85
constante β 0,00
gem. druksterkte steen f_b 12,0 N/mm²
karakteristieke druksterkte f_k 6,61 N/mm²
partiële factor materiaal γ_M 1,5
rekenwaarde druksterkte f_d 4,41 N/mm²

Belastingen

Puntlast	blijvend	G_k	166,7 kN	ψ_o	ψ_1	ψ_2
	veranderlijk	Q_k	66,7 kN	0,4	0,5	0,3

Rekenwaarden belastingen

		belastingcombinaties	
		6.10a	6.10b
Puntlast	N_{Ed}	238,6	270,1 kN
Lijnlast	q_{Ed}	0,00	0,00 kN/m ²

Sterktecontrole

initiële excentriciteit $e_{init,m}$ 16,2 mm
excentriciteit door kruip $e_{k,m}$ 0,0 mm

Op middenhoogte

		b.c.1	b.c.2
excentriciteit door belasting	M_{nd}/N_{Ed}	0,0	0,0 mm
excentriciteit door hor. belasting	e_{hm}	0,0	0,0 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_m	16,2	16,2 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_{mk}	16,2	16,2 mm
slankheidsfactor	A_1	0,78	0,78
slankheid	λ	0,71	0,71
slankheidsfactor	u	1,06	1,06
reductiefactor voor slankheid	Φ_m	0,44	0,44
rekenwaarde weerstand	N_{Rd}	352,8	352,8 kN
	$u.c.$	0,68	0,77

penant 1200x150 voldoet

5.7.3. Penant in achtergevel

Belasting	breedte (m)	lengte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over- heersen	G_k (kN)	$Q_{k,1}$ (kN)	Q_{k,ψ_o} (kN)
penant achtergevel										
Plat dak, houten balklaag	3,50	1,40	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	2,9	7,4	0,0
Plat dak, houten balklaag	2,00	1,80	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	2,2	5,4	0,0
Plat dak	1,70	1,80	1,0	6,65	1,50	0,00	ja	20,3	4,6	0,0
Verdiepingsvloer	4,50	1,40	1,0	7,90	2,95	0,40	ja	49,8	18,6	7,4
Spant as 4			0,3	11,20	7,10	0,00	ja	3,4	2,1	0,0
Wand verdieping	2,75	1,40	1,0	2,22	0,00	0,00	n.v.t.	8,5	0,0	0,0
wand begane grond	2,75	1,00	1,0	2,78	0,00	0,00	n.v.t.	7,6	0,0	0,0
								94,8	38,1	7,4

Geometrie

wand boven en onder gesteund door **houten vloeren**
wand gesteund **uitsluitend boven en onder**
wandconstructie **vrijstaande wand, geen buitenblad**

excentriciteit oplegging vloer	$\leq 0,25 \cdot t$
wanddikte	t 150 mm
factor relatieve E-waarden	k_{tef} n.v.t.
coëfficiënt steunberen	ρ_t n.v.t.
effectieve wanddikte	t_{ef} 150 mm
wandlengte	L 900 mm
wandoppervlakte	A 0,135 m ²
reductiewaarde druksterkte	1,00
vrije verdiepingshoogte wand	h 2800 mm
reductiefactor eff. hoogte	ρ_n 1,00
effectieve wandhoogte	h_{ef} 2800 mm
slankheid wand	λ_c 18,7

Materiaaleigenschappen

materiaal	kalkzandsteen
hechting	lijmmortel
perforaties	<25%
constante	K 0,80
constante	α 0,85
constante	β 0,00
gem. druksterkte steen	f_b 12,0 N/mm ²
karakteristieke druksterkte	f_k 6,61 N/mm ²
partiële factor materiaal	γ_M 1,5
rekenwaarde druksterkte	f_d 4,41 N/mm ²

Belastingen

		ψ_o	ψ_1	ψ_2
Puntlast	blijvend	G_k 94,8 kN	-	-
	veranderlijk	Q_k 38,1 kN	0,4	0,5

Rekenwaarden belastingen

		belastingcombinaties	
		6.10a	6.10b
Puntlast	N_{Ed}	135,8	153,8 kN
Lijnlast	Q_{Ed}	0,00	0,00 kN/m ⁺

Sterktecontrole

initiële excentriciteit	$e_{init,m}$	16,2 mm
excentriciteit door kruip	$e_{k,m}$	0,0 mm

Op middenhoogte

		b.c.1	b.c.2
excentriciteit door belasting	M_{md}/N_{Ed}	0,0	0,0 mm
excentriciteit door hor. belasting	e_{hm}	0,0	0,0 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_m	16,2	16,2 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_{mk}	16,2	16,2 mm
slankheidsfactor	A_1	0,78	0,78
slankheid	λ	0,71	0,71
slankheidsfactor	u	1,06	1,06
reductiefactor voor slankheid	Φ_m	0,44	0,44
rekenwaarde weerstand	N_{Rd}	264,6	264,6 kN
	$u.c.$	0,51	0,58

penant 900x150 voldoet

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

5.7.4. Penanten rechtergevel

Belasting penanten rechtergevel	breedte (m)	lengte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over- heersen	G_k (kN)	$Q_{k,1}$ (kN)	Q_{k,ψ_o} (kN)
Dakconstructie	1,00	2,60	1,0	1,30	0,00	0,00	nee	3,4	0,0	0,0
Verdiepingsvloer	2,20	2,60	1,0	7,90	2,95	0,40	ja	45,2	16,9	6,7
Wand verdieping	1,00	2,60	1,0	0,80	0,00	0,00	n.v.t.	2,1	0,0	0,0
wand begane grond	2,75	0,40	1,0	2,78	0,00	0,00	n.v.t.	3,1	0,0	0,0
								53,7	16,9	6,7

Geometrie

wand boven en onder gesteund door **houten vloeren**
wand gesteund **uitsluitend boven en onder**
wandconstructie **vrijstaande wand, geen buitenblad**

excentriciteit oplegging vloer $\leq 0,25 \cdot t$
wanddikte t **150** mm
factor relatieve E-waarden k_{tef} n.v.t.
coëfficiënt steunberen ρ_t n.v.t.
effectieve wanddikte t_{ef} **150** mm
wandlengte L **350** mm
wandoppervlakte A **0,0525** m²
reductiewaarde druksterkte **0,86**
vrije verdiepingshoogte wand h **2800** mm
reductiefactor eff. hoogte ρ_n **1,00**
effectieve wandhoogte h_{ef} **2800** mm
slankheid wand λ_c **18,7**

Materiaaleigenschappen

materiaal **kalkzandsteen**
hechting **lijmmortel**
perforaties **<25%**
constante K **0,80**
constante α **0,85**
constante β **0,00**
gem. druksterkte steen f_b **12,0** N/mm²
karakteristieke druksterkte f_k **6,61** N/mm²
partiële factor materiaal γ_M **1,5**
rekenwaarde druksterkte f_d **3,78** N/mm²

Belastingen

Puntlast	blijvend	G_k	53,7 kN	ψ_o	ψ_1	ψ_2
	veranderlijk	Q_k	16,9 kN	0,4	0,5	0,3

Rekenwaarden belastingen

		belastingcombinaties	
		6.10a	6.10b
Puntlast	N_{Ed}	74,4	80,8 kN
Lijnlast	q_{Ed}	0,00	0,00 kN/m ²

Sterktecontrole

initiële excentriciteit	$e_{init,m}$	16,2 mm
excentriciteit door kruip	$e_{k,m}$	0,0 mm

Op middenhoogte

		b.c.1	b.c.2
excentriciteit door belasting	M_{md}/N_{Ed}	0,0	0,0 mm
excentriciteit door hor. belasting	e_{hm}	0,0	0,0 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_m	16,2	16,2 mm
excentriciteit op middenhoogte	e_{mk}	16,2	16,2 mm
slankheidsfactor	A_1	0,78	0,78
slankheid	λ	0,71	0,71
slankheidsfactor	u	1,06	1,06
reductiefactor voor slankheid	Φ_m	0,44	0,44
rekenwaarde weerstand	N_{Rd}	88,2	88,2 kN
	$u.c.$	0,84	0,92

penant 350x150 voldoet

5.8. Draagvermogen fundering op staal

Grond onder aanlegniveau

grondsoort	zand; schoon; matig		
effectieve hoek van inwendige wrijving	φ'	32,5	°
rek. eff. hoek van inwendige wrijving	$\varphi'd$	29,0	°
effectieve cohesie	c'	0,0	kN/m ²
rekenwaarde effectieve cohesie	c'_d	0,0	kN/m ²
volumieke massa	γ_k	20,0	kN/m ³
effectieve volumieke massa	γ'_d	8,2	kN/m ³
grondwaterstand	tot onderzijde fundering		

Partiële factoren

hoek van inwendige wrijving	$\gamma_{\varphi'}$	1,15
effectieve cohesie	$\gamma_{c'}$	1,60
volumieke massa (gunstig)	γ_{γ}	1,10

Grond boven aanlegniveau (gronddekking)

grondsoort	zand; schoon; los		
volumieke massa	γ_k	17,0	kN/m ³
effectieve volumieke massa	γ'_d	15,5	kN/m ³

Bepaling draagkracht gedraineerde toestand

$$\sigma'_{\max;d} = (c'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c) + (\sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot \gamma'_d \cdot b' \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma})$$

Draagkracht

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \varphi'_d = 27,8$$

$$N_q = \exp(\pi \cdot \tan \varphi'_d) \cdot \tan^2(45^\circ + 0,5 \cdot \varphi'_d) = 16,4$$

$$N_{\gamma} = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'_d = 17,1$$

Reductie- en vormfactoren

-belasting grijpt loodrecht aan op de fundering
-onderkant fundering is horizontaal

$$i_o = 1,00 \quad b_o = 1,00 \quad \sigma'_{v;z;d} = d_i \cdot \gamma'_k$$

$$i_c = 1,00 \quad b_v = 1,00 \quad s_q = 1 + b'/l \cdot \sin \varphi'_d$$

$$i_{\gamma} = 1,00 \quad b_c = 1,00 \quad s_{\gamma} = 1 - (0,3 \cdot b'/l)$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$$

Rekenwaarde draagvermogen

$$\text{aandeel cohesie: } c'_d N_c b_c s_c i_c = 0,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{aandeel gronddekking: } \sigma'_{v;z;d} N_q b_q s_q i_q = 254 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{aandeel grond: } 0,5 \gamma'_d b' N_{\gamma} b_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} = 69,9 \text{ kN/m}^2$$

Constructiegegevens

excentriciteit belasting in breedte	e_b	0,05	m
strooklengte	l	100	m
maximale grondspanning	$\sigma'_{\max;d}$	100	kN/m ²

Stroken draagvermogen $\sigma'_{\max;d}$ in kN/m²

strookafm. in m ¹			s_q	s_{γ}	gronddekking d_i in m ¹			
b	b'	l			0,00	0,10	0,20	0,40
0,60	0,50	100	1,00	1,00	35	60	86	100
0,70	0,60	100	1,00	1,00	42	67	93	100
0,80	0,70	100	1,00	1,00	49	74	100	100
0,90	0,80	100	1,00	1,00	56	81	100	100
1,00	0,90	100	1,00	1,00	63	88	100	100
1,10	1,00	100	1,00	1,00	70	95	100	100
1,20	1,10	100	1,01	1,00	77	100	100	100
1,50	1,40	100	1,01	1,00	97	100	100	100
1,80	1,70	100	1,01	0,99	100	100	100	100
2,00	1,90	100	1,01	0,99	100	100	100	100

Poeren draagvermogen $\sigma'_{\max;d}$ in kN/m²

poerafm. in m ¹			s_q	s_{γ}	gronddekking d_i in m ¹			
b	b'	l			0,00	0,10	0,20	0,40
0,60	0,50	0,60	1,40	0,75	26	62	97	100
0,90	0,80	0,90	1,43	0,73	41	77	100	100
1,00	0,90	1,00	1,44	0,73	46	82	100	100
1,20	1,10	1,20	1,44	0,72	56	92	100	100
1,40	1,30	1,40	1,45	0,72	66	100	100	100
1,50	1,40	1,50	1,45	0,72	70	100	100	100
1,60	1,50	1,60	1,45	0,72	75	100	100	100
1,80	1,70	1,80	1,46	0,72	85	100	100	100
2,00	1,90	2,00	1,46	0,72	95	100	100	100
2,20	2,10	2,20	1,46	0,71	100	100	100	100

5.9. Funderingsstroken

Strook	1	Stroken berging	$b \times h = 0,80 \times 0,20 \text{ m}^2$			
--------	---	-----------------	---	--	--	--

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersend	G_k (kN/m ²)	$Q_{k,1}$ (kN/m ²)	Q_{k,ψ_0} (kN/m ²)	Q_{k,ψ_1} (kN/m ²)
Plat dak	2,00	1,0	6,65	1,50	0,00	0,20	ja	13,3	3,0	0,0	4,0
Beganegrondvloer	2,00	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	9,6	5,9	2,4	3,0
Gevel / wand	3,80	1,0	4,22	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	16,0	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	0,80		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	4,0	0,0	0,0	0,0
								42,9	8,9	2,4	6,9

6.10a:	$Q_{E;d} =$	1,22 x	42,9	+	1,35 x	2,4	=	55,6	kN/m ²
6.10b:	$Q_{E;d} =$	1,08 x	42,9	+	1,35 x	8,9	=	58,4	kN/m ²
Freq. Combinatie:	$Q_{frq;d} =$	1,00 x	42,9	+	1,00 x	6,9	=	49,9	kN/m ²

Controle grondspanning

Optredende belasting:	58,4 kN/m ²	Gronddekking op strook:	0,1 m ²
Optredende grondspanning:	73,0 kN/m ²	Toelaatbare grondspanning:	74,3 kN/m ² <i>akkoord</i>

Wapening als strook 3

Strook	2	strook linkergevel	$b \times h = 0,90 \times 0,20 \text{ m}^2$			
--------	---	--------------------	---	--	--	--

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersend	G_k (kN/m ²)	$Q_{k,1}$ (kN/m ²)	Q_{k,ψ_0} (kN/m ²)	Q_{k,ψ_1} (kN/m ²)
Dakconstructie	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	0,00	nee	1,3	0,0	0,0	0,0
Verdiepingsvloer	1,80	1,0	7,90	2,95	0,40	0,50	ja	14,2	5,3	2,1	2,7
Beganegrondvloer	1,80	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	8,6	5,3	2,1	2,7
Gevel / wand	4,20	1,0	4,22	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	17,7	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	0,90		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	4,5	0,0	0,0	0,0
								46,4	10,6	4,2	5,3

6.10a:	$Q_{E;d} =$	1,22 x	46,4	+	1,35 x	4,2	=	62,3	kN/m ²
6.10b:	$Q_{E;d} =$	1,08 x	46,4	+	1,35 x	10,6	=	64,4	kN/m ²
Freq. Combinatie:	$Q_{frq;d} =$	1,00 x	46,4	+	1,00 x	5,3	=	51,7	kN/m ²

Controle grondspanning

Optredende belasting:	64,4 kN/m ²	Gronddekking op strook:	0,1 m ²
Optredende grondspanning:	71,6 kN/m ²	Toelaatbare grondspanning:	81,2 kN/m ² <i>akkoord</i>

Wapening als strook 3

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Strook 3 tussen berging en bijkeuken **b x h = 1,10 x 0,20 m²**

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersen d	G_k (kN/m ²)	$Q_{k,1}$ (kN/m ²)	Q_{k,ψ_0} (kN/m ²)	Q_{k,ψ_1} (kN/m ²)
Dakconstructie	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	0,00	nee	1,3	0,0	0,0	0,0
Plat dak	2,00	1,0	6,65	1,50	0,00	0,20	nee	13,3	0,0	0,0	4,0
Verdiepingsvloer	1,80	1,0	7,90	2,95	0,40	0,50	ja	14,2	5,3	2,1	2,7
Beganegrondvloer	3,80	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	18,2	11,2	4,5	5,6
Gevel / wand	4,20	1,0	4,44	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	18,6	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	1,10		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	5,5	0,0	0,0	0,0
								71,2	16,5	6,6	12,3

6.10a:	$Q_{E,d} =$	1,22 x	71,2	+	1,35 x	6,6	=	95,8	kN/m ¹
6.10b:	$Q_{E,d} =$	1,08 x	71,2	+	1,35 x	16,5	=	99,2	kN/m ¹
Freq. Combinatie:	$Q_{freq,d} =$	1,00 x	71,2	+	1,00 x	12,3	=	83,5	kN/m ¹

Controle grondspanning

Optredende belasting: 99,2 kN/m¹
Optredende grondspanning: 90,2 kN/m²

Gronddekking op strook: 0,1 m¹
Toelaatbare grondspanning 95,2 kN/m² *akkoord*

algemeen

Lastbreedte 200 mm
Sterkteklasse beton C20/25
Milieuklasse XC2
Dekking 70 mm
nuttige hoogte d= 126 mm
hoogtefactor k 2,00
wapeningsverhouding ρ_l 0,003
opneembare schuifspanning $v_{Rd,c}$ 0,44 N/mm²

buiging

M_{ed} 11,3 kNm
 $z =$ 113,4 mm
 $A_{s,ben} =$ 286 mm² (min. Wapening)

wapening

basis: Ø8 - 150 $A_s =$ 335 mm²/m¹ *akkoord*
bijleg: Ø - 0 $A_s =$ 0 -
 $A_{s,tot} =$ 335 mm²/m¹

controle dwarskracht

dwarskracht V_{Ed} 49,6 kN *akkoord*
gereduceerde dwarskracht $V_{Ed,red}$ 29,2 kN
rekenwaarde schuifspanning v_{Ed} 0,23 N/mm²

controle scheurvorming

$\sigma_{s,} =$ 250 N/mm² *akkoord*
 $\sigma_{km} <$ 3,3 mm
h.o.h.Ø < ### mm

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Strook 4 Strook tussen as 2-3 **b x h = 1,20 x 0,20 m²**

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersen d	G_k (kN/m ²)	$Q_{k,1}$ (kN/m ²)	Q_{k,ψ_0} (kN/m ²)	Q_{k,ψ_1} (kN/m ²)
Plat dak, houten bal	3,00	1,0	0,60	1,50	0,00	0,20	nee	1,8	0,0	0,0	0,5
Verdiepingsvloer	4,10	1,0	7,90	2,95	0,40	0,50	ja	32,4	12,1	4,8	6,0
Beganegrondvloer	3,60	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	17,3	10,6	4,2	5,3
Gevel / wand	6,00	1,0	2,22	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	13,3	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	1,20		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	6,0	0,0	0,0	0,0
								70,8	22,7	9,1	11,9

6.10a:	$Q_{E,d} =$	1,22 x	70,8	+	1,35 x	9,1	=	98,6	kN/m ¹
6.10b:	$Q_{E,d} =$	1,08 x	70,8	+	1,35 x	22,7	=	107,1	kN/m ¹
Freq. Combinatie:	$Q_{freq,d} =$	1,00 x	70,8	+	1,00 x	11,9	=	82,7	kN/m ¹

Controle grondspanning

Optredende belasting: 107,1 kN/m¹
Optredende grondspanning: 89,3 kN/m²

Gronddekking op strook: 0,1 m¹
Toelaatbare grondspanning 100,0 kN/m² *akkoord*

algemeen

Lastbreedte 200 mm
Sterkteklasse beton C20/25
Milieuklasse XC2
Dekking 70 mm
nuttige hoogte d= 126 mm
hoogtefactor k 2,00
wapeningsverhouding ρ_l ###
opneembare schuifspanning $v_{Rd,c}$ 0,48 N/mm²

buiging

M_{ed} 13,5 kNm
z = 113,4 mm
 $A_{s,ben} =$ 342 mm² (min. Wapening)

wapening

basis: Ø8 - 100 $A_s =$ 503 mm²/m¹
bijleg: Ø - 0 $A_s =$ 0 -
 $A_{s,tot} =$ 503 mm²/m¹

controle dwarskracht

dwarskracht V_{Ed} 53,6 kN
gereduceerde dwarskracht $V_{Ed,red}$ 33,4 kN
rekenwaarde schuifspanning v_{Ed} 0,26 N/mm²

controle scheurvorming

$\sigma_{s=}$ 183 N/mm²
 $\sigma_{km} <$ 5,4 mm
h.o.h.Ø < 275,0 mm *akkoord*

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Strook 5 strook as 3 met dragende wand **b x h = 1,10 x 0,20 m²**

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersen d	G_k (kN/m ²)	Q_{k1} (kN/m ²)	$Q_{k\psi_0}$ (kN/m ²)	$Q_{k\psi_1}$ (kN/m ²)
Plat dak, houten bal	3,40	1,0	0,60	1,50	0,00	0,20	nee	2,0	0,0	0,0	0,6
Verdiepingsvloer	2,20	1,0	7,90	2,95	0,40	0,50	ja	17,4	6,5	2,6	3,2
Beganegrondvloer	4,00	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	19,2	11,8	4,7	5,9
Gevel / wand	6,00	1,0	2,78	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	16,7	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	1,10		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	5,5	0,0	0,0	0,0
								60,8	18,3	7,3	9,8

6.10a: $Q_{E,d} = 1,22 \times 60,8 + 1,35 \times 7,3 = 84,1$ kN/m¹
 6.10b: $Q_{E,d} = 1,08 \times 60,8 + 1,35 \times 18,3 = 90,4$ kN/m¹
 Freq. Combinatie: $Q_{freq,d} = 1,00 \times 60,8 + 1,00 \times 9,8 = 70,6$ kN/m¹

Controle grondspanning

Optredende belasting: 90,4 kN/m² Gronddekking op strook: 0,1 m¹
 Optredende grondspanning: 82,1 kN/m² Toelaatbare grondspanning 95,2 kN/m² *akkoord*

Wapening als strook 3

Strook 6 strook as 3 (uitvoering) **b x h = 0,90 x 0,20 m²**

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersen d	G_k (kN/m ²)	Q_{k1} (kN/m ²)	$Q_{k\psi_0}$ (kN/m ²)	$Q_{k\psi_1}$ (kN/m ²)
Verdiepingsvloer	4,00	1,0	7,30	0,00	0,40	0,50	nee	29,2	0,0	0,0	0,0
Beganegrondvloer	4,00	1,0	3,40	1,50	0,40	0,50	ja	13,6	6,0	2,4	3,0
Gevel / wand	0,50	1,0	4,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	2,0	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	0,90		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	4,5	0,0	0,0	0,0
								49,3	6,0	2,4	3,0

6.10a: $Q_{E,d} = 1,22 \times 49,3 + 1,35 \times 2,4 = 63,4$ kN/m¹
 6.10b: $Q_{E,d} = 1,08 \times 49,3 + 1,35 \times 6,0 = 61,3$ kN/m¹
 Freq. Combinatie: $Q_{freq,d} = 1,00 \times 49,3 + 1,00 \times 3,0 = 52,3$ kN/m¹

Controle grondspanning

Optredende belasting: 63,4 kN/m² Gronddekking op strook: 0,1 m¹
 Optredende grondspanning: 70,4 kN/m² Toelaatbare grondspanning 81,2 kN/m² *akkoord*

Wapening als strook 3

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Strook 7 strook rechtergevel $b \times h = 0,90 \times 0,20 \text{ m}^2$

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersend	G_k (kN/m ²)	Q_{k1} (kN/m ²)	$Q_{k\psi_0}$ (kN/m ²)	$Q_{k\psi_1}$ (kN/m ²)
Dakconstructie	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	0,00	nee	1,3	0,0	0,0	0,0
Verdiepingsvloer	2,20	1,0	7,90	2,95	0,40	0,50	ja	17,4	6,5	2,6	3,2
Beganegrondvloer	2,20	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	10,6	6,5	2,6	3,2
Gevel / wand	4,20	1,0	4,22	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	17,7	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	0,90		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	4,5	0,0	0,0	0,0
								51,5	13,0	5,2	6,5

6.10a: $Q_{E,d} = 1,22 \times 51,5 + 1,35 \times 5,2 = 69,8 \text{ kN/m}^1$
 6.10b: $Q_{E,d} = 1,08 \times 51,5 + 1,35 \times 13,0 = 73,1 \text{ kN/m}^1$
 Freq. Combinatie: $Q_{f,q,d} = 1,00 \times 51,5 + 1,00 \times 6,5 = 58,0 \text{ kN/m}^1$

Controle grondspanning

Optredende belasting: 73,1 kN/m² Gronddekking op strook: 0,1 m¹
 Optredende grondspanning: 81,2 kN/m² Toelaatbare grondspanning 81,2 kN/m² *akkoord*

Wapening als strook 3

Strook 8 Stroken voor- en achtergevel $b \times h = 0,70 \times 0,20 \text{ m}^2$

Belastingen	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_0	ψ_1	over heersend	G_k (kN/m ²)	Q_{k1} (kN/m ²)	$Q_{k\psi_0}$ (kN/m ²)	$Q_{k\psi_1}$ (kN/m ²)
Dakconstructie	1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	0,00	nee	1,3	0,0	0,0	0,0
Verdiepingsvloer	0,60	1,0	7,90	2,95	0,40	0,50	ja	4,7	1,8	0,7	0,9
Beganegrondvloer	0,60	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	2,9	1,8	0,7	0,9
Gevel / wand	4,20	1,0	4,22	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	17,7	0,0	0,0	0,0
Eigengewicht strook	0,70		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	3,5	0,0	0,0	0,0
								30,1	3,5	1,4	1,8

6.10a: $Q_{E,d} = 1,22 \times 30,1 + 1,35 \times 1,4 = 38,7 \text{ kN/m}^1$
 6.10b: $Q_{E,d} = 1,08 \times 30,1 + 1,35 \times 3,5 = 37,3 \text{ kN/m}^1$
 Freq. Combinatie: $Q_{f,q,d} = 1,00 \times 30,1 + 1,00 \times 1,8 = 31,9 \text{ kN/m}^1$

Controle grondspanning

Optredende belasting: 38,7 kN/m² Gronddekking op strook: 0,1 m¹
 Optredende grondspanning: 55,3 kN/m² Toelaatbare grondspanning 67,3 kN/m² *akkoord*

Wapening als strook 3

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

5.10. Poeren

Poer 1	penant garderobe		b x l x h =		2000	x 2000		x 300	mm ³			
Belastingen	breedte	lengte	factor	G _k	q _k	Ψ ₀	Ψ ₁	over heersend	G _k	Q _{k,1}	Q _{k,Ψ0}	Q _{k,Ψ1}
	(m)		α	(kN/m ²)	(kN/m ²)				(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
Beganegrondvloer	2,00	4,00	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	38,4	23,6	9,4	11,8
Gevel	0,00	0,00	1,0	4,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	0,0	0,0	0,0	0,0
Penant Garderobe				166,7	66,7	0,40	0,50	ja	166,7	66,7	26,7	33,3
Eigengewicht poer	2,00	2,00		7,50	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	0,0	0,0	0,0	0,0
									205,1	90,3	36,1	45,1

6.10a:	$F_{E,d} =$	1,22	x 205	+	1,35	x 36,1	=	299,0	kN
6.10b:	$F_{E,d} =$	1,08	x 205	+	1,35	x 90	=	343,4	kN
Freq. Combinatie:	$F_{frq,d} =$	1,00	x 205	+	1,00	x 45,1	=	250,2	kN

Controle grondspanning

Optredende belasting:	343,4 kN	Gronddekking op strook:	0,2 m ¹
Optredende grondspanning:	85,8 kN/m ²	Toelaatbare grondspanning:	100,0 kN/m ² <i>akkoord</i>

algemeen

Lastafmeting	vierkant	300 mm
Sterkteklasse beton	C20/25	
Milieuklasse	XC 2	
Dekking		70 mm
nuttige hoogte	$d_{gem} =$	220 mm
hoogtefactor	k	1,95
wapeningsverhouding	ρ_l	0,004
opneembare schuifspanning	$v_{Rd,c}$	0,59 N/mm ²
maximale schuifspanning	$v_{Rd,max}$	2,94 N/mm ²

controle Pons conform 6.4.4 (2)

controle-omtrek, maatgevend:	a	339 mm
lengte controle-omtrek	u_i	3329 mm
oppervlak controle omtrek	A_i	0,857 m ²
dwarskracht	V_{ed}	343,4 kN
belasting binnen controle omtrek	ΔV_{ed}	73,6 kN
gereduceerde dwarskracht	$V_{ed,red}$	269,8 kN
rekenwaarde schuifspanning	v_{ed}	0,37 N/mm ²
lengte lasvlak	u_o	1200 mm
schuifspanning langs lastvlak uo	v_{ed}	1,30 N/mm ²

buiging

M_{ed}	42,9	kNm/m
z =	198,0	mm
$A_{s,ben} =$	539	mm ² /m ¹ (min. Wapening)

wapening

basis:	$\emptyset 10 - 100$	$A_s =$	785 mm ² /m ¹
bijleg:	$\emptyset - 0$	$A_s =$	0 -
		$A_{s,tot} =$	785 mm ² /m ¹

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	201	N/mm ²
$\emptyset_{km} <$	7,1	mm
h.o.h. $\emptyset <$	250,0	mm

akkoord

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Poer 2	penant achtergevel			b x l x h =		1500	x1500		x300	mm ³		
Belastingen	breedte	lengte	factor	G _k	q _k	ψ ₀	ψ ₁	over	G _k	Q _{k;1}	Q _{k;ψ0}	Q _{k;ψ1}
	(m)		α	(kN/m ²)	(kN/m ²)			heersend	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
Beganegrondvloer	1,50	1,80	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	13,0	8,0	3,2	4,0
Beganegrondvloer	0,75	2,20	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	7,9	4,9	1,9	2,4
Gevel	1,00	4,50	1,0	2,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	9,0	0,0	0,0	0,0
Penant achtergevel				94,8	38,1	0,40	0,50	ja	94,8	38,1	15,2	19,0
Eigengewicht poer	1,50	1,50		7,50	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	0,0	0,0	0,0	0,0
									124,7	50,9	20,4	25,4

6.10a:	$F_{E;d} =$	1,22	x 125	+	1,35	x 20,4	=	179,6	kN
6.10b:	$F_{E;d} =$	1,08	x 125	+	1,35	x 51	=	203,3	kN
Freq. Combinatie:	$F_{freq;d} =$	1,00	x 125	+	1,00	x 25,4	=	150,1	kN

Controle grondspanning

Optredende belasting:	203,3 kN	Gronddekking op strook:	0,2 m ¹
Optredende grondspanning:	90,4 kN/m ²	Toelaatbare grondspanning:	100,0 kN/m ² <i>akkoord</i>

algemeen

Lastafmeting	vierkant	300 mm
Sterkteklasse beton	C20/25	
Milieuklasse	XC2	
Dekking		70 mm
nuttige hoogte	$d_{aem} =$	222 mm
hoogtefactor	k	1,95
wapeningsverhouding	ρ_l	0,002
opneembare schuifspanning	$v_{Rd;c}$	0,68 N/mm ²
maximale schuifspanning	$v_{Rd,max}$	2,94 N/mm ²

controle Pons conform 6.4.4 (2)

controle-omtrek, maatgevend:	a	253 mm
lengte controle-omtrek	u_i	2790 mm
oppervlak controle omtrek	A_i	0,595 m ²
dwarskracht	V_{ed}	203,3 kN
belasting binnen controle omtrek	ΔV_{ed}	53,8 kN
gereduceerde dwarskracht	$V_{ed:red}$	149,6 kN
rekenwaarde schuifspanning	v_{ed}	0,24 N/mm ²
lengte lasvlak	u_o	1200 mm
schuifspanning langs lastvlak u_o	v_{ed}	0,76 N/mm ²

buiging

M_{ed}	25,4 kNm/m	
z =	199,8 mm	
$A_{s:ben} =$	366 mm ² /m ¹	(min. Wapening)

wapening

basis:	Ø8 - 100	$A_s =$	503 mm ² /m ¹
bijleg:	Ø - 0	$A_s =$	0 -
		$A_{s:tot} =$	503 mm ² /m ¹

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	187 N/mm ²
$\sigma_{km} <$	7,6 mm
h.o.h.Ø <	275,0 mm

akkoord

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Poer 3	penanten erker			b x l x h =		1200	x 1200	x 200	mm ³			
Belastingen	breedte	lengte	factor	G _k	q _k	ψ ₀	ψ ₁	over	G _k	Q _{k;1}	Q _{k;ψ0}	Q _{k;ψ1}
	(m)		α	(kN/m ²)	(kN/m ²)			heersend	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
Beganegrondvloer	1,20	4,00	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	23,0	14,2	5,7	7,1
Gevel	0,60	0,00	1,0	4,22	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	0,0	0,0	0,0	0,0
Penant Erker				53,7	16,9	0,40	0,50	ja	53,7	16,9	6,7	8,4
Eigengewicht poer	1,20	1,20		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	0,0	0,0	0,0	0,0
									76,7	31,0	12,4	15,5

6.10a: $F_{E;d} = 1,22 \times 77 + 1,35 \times 12,4 = 110,4$ kN

6.10b: $F_{E;d} = 1,08 \times 77 + 1,35 \times 31 = 124,8$ kN

Freq. Combinatie: $F_{freq;d} = 1,00 \times 77 + 1,00 \times 15,5 = 92,3$ kN

Controle grondspanning

Optredende belasting: 124,8 kN

Optredende grondspanning: 86,7 kN/m²

Gronddekking op strook: 0,2 m²

Toelaatbare grondspanning: 100,0 kN/m² *akkoord*

algemeen

Lastafmeting vierkant 220 mm
Sterkteklasse beton C20/25
Milieuklasse XC2
Dekking 70 mm
nuttige hoogte $d_{oem} = 122$ mm
hoogtefactor $k = 2,00$
wapeningsverhouding $\rho_l = 0,004$
opneembare schuifspanning $v_{Rd;c} = 0,58$ N/mm²
maximale schuifspanning $v_{Rd;max} = 2,94$ N/mm²

controle Pons conform 6.4.4 (2)

akkoord
controle-omtrek, maatgevend: $a = 205$ mm
lengte controle-omtrek $u_l = 2168$ mm
oppervlak controle omtrek $A_i = 0,361$ m²
dwarskracht $V_{ed} = 124,8$ kN
belasting binnen controle omtrek $\Delta V_{ed} = 31,3$ kN
gereduceerde dwarskracht $V_{ed;red} = 93,5$ kN
rekenwaarde schuifspanning $v_{ed} = 0,35$ N/mm²
lengte lasvlak $u_o = 880$ mm
schuifspanning langs lastvlak $v_{ed} = 1,16$ N/mm²

buiging

$M_{ed} = 15,6$ kNm/m
 $z = 109,8$ mm
 $A_{s;ben} = 408$ mm²/m¹ (min. Wapening)

wapening

akkoord
basis: Ø8 - 100 $A_s = 503$ mm²/m¹
bijleg: Ø - 0 $A_s = 0$
 $A_{s;tot} = 503$ mm²/m¹

controle scheurvorming

akkoord

$\sigma_s = 209$ N/mm²
 $\sigma_{km} < 4,9$ mm
h.o.h. $\sigma < 250,0$ mm

Projectnummer : 17.039
Project : Nieuwbouw woonhuis a/d Hummeloseweg te Zelhem

Poer 4	penant onder kolom			b x l x h =		900 x 900			x 200		mm ³	
Belastingen	breedte	lengte	factor	G _k	q _k	ψ ₀	ψ ₁	over	G _k	Q _{k;1}	Q _{k;ψ0}	Q _{k;ψ1}
	(m)		α	(kN/m ²)	(kN/m ²)			heersend	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
Beganegrondvloer	0,90	1,80	1,0	4,80	2,95	0,40	0,50	ja	7,8	4,8	1,9	2,4
Kolom				18,3	8,0	0,40	0,50	ja	18,3	8,0	3,2	4,0
Eigengewicht poer	0,90	0,90		5,00	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	0,0	0,0	0,0	0,0
									26,1	12,8	5,1	6,4

6.10a:	$F_{E;d}$ =	1,22	x 26	+	1,35	x 5,1	=	38,7	kN
6.10b:	$F_{E;d}$ =	1,08	x 26	+	1,35	x 13	=	45,4	kN
Freq. Combinatie:	$F_{freq;d}$ =	1,00	x 26	+	1,00	x 6,4	=	32,5	kN

Controle grondspanning

Optredende belasting:	45,4 kN	Gronddekking op strook:	0,1 m ²
Optredende grondspanning:	56,1 kN/m ²	Toelaatbare grondspanning:	77,3 kN/m ² <i>akkoord</i>

algemeen

Lastafmeting	vierkant	200 mm
Sterkteklasse beton	C20/25	
Milieuklasse	XC 2	
Dekking		70 mm
nuttige hoogte	d_{oem} =	122 mm
hoogtefactor	k	2,00
wapeningsverhouding	ρ_l	0,003
opneembare schuifspanning	$V_{Rd;c}$	0,68 N/mm ²
maximale schuifspanning	$V_{Rd,max}$	2,94 N/mm ²

controle Pons conform 6.4.4 (2)

controle-omtrek, maatgevend:	a	151 mm
lengte controle-omtrek	u_i	1751 mm
oppervlak controle omtrek	A_i	0,233 m ²
dwarskracht	V_{ed}	45,4 kN
belasting binnen controle omtrek	ΔV_{ed}	13,1 kN
gereduceerde dwarskracht	$V_{Ed:red}$	32,4 kN
rekenwaarde schuifspanning	V_{Ed}	0,15 N/mm ²
lengte lasvlak	u_o	800 mm
schuifspanning langs lastvlak u_o	V_{Ed}	0,47 N/mm ²

buiging

M_{ed}	5,7	kNm/m
z =	109,8	mm
$A_{s:ben}$ =	149	mm ² /m ¹ (min. Wapening)

wapening

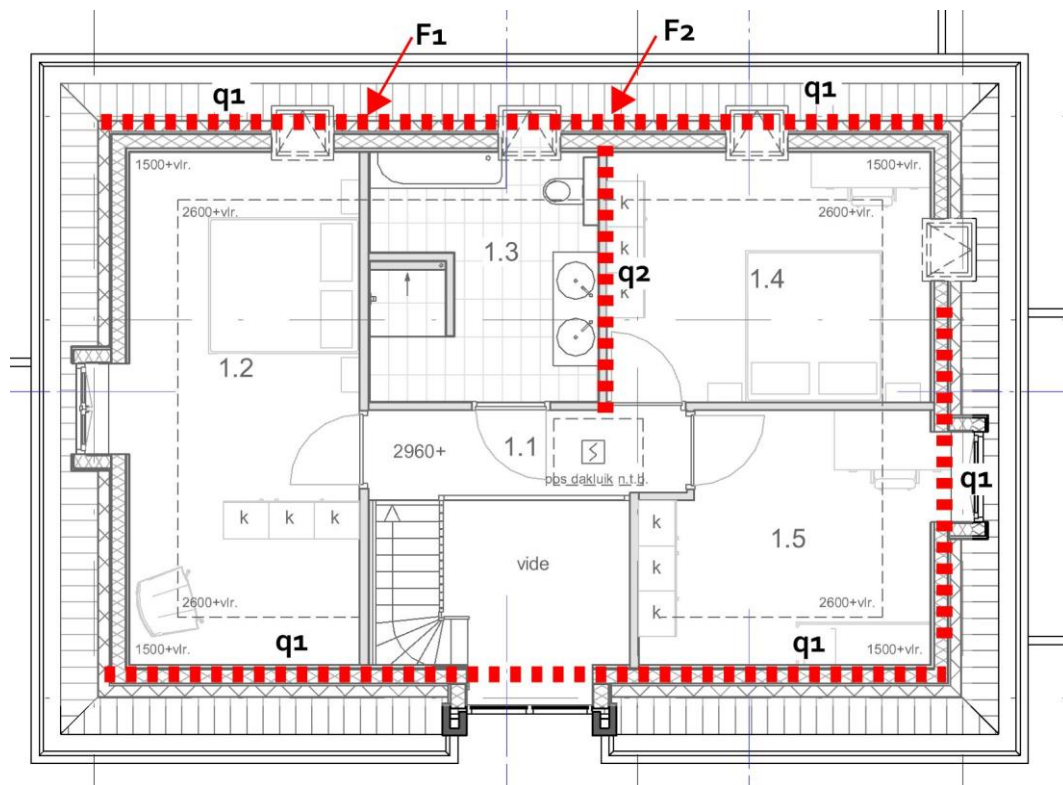
basis:	Ø8 - 150	A_s =	335	mm ² /m ¹
bijleg:	Ø - 0	A_s =	0	-
		$A_{s:tot}$ =	335	mm ² /m ¹

controle scheurvorming

σ_s =	110	N/mm ²
σ_{km} <	7,8	mm
h.o.h. <	300,0	mm

akkoord

5.11. Lijn- en puntlasten op verdiepingvloer



Lijnlast	q1	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over heersen	G_k (kN/m ²)	$Q_{k,1}$ (kN/m ²)	Q_{k,ψ_o} (kN/m ²)
Dakconstructie		1,00	1,0	1,30	0,00	0,00	ja	1,3	0,0	0,0
Gevel / wand		1,00	1,0	0,80	0,00	0,00	n.v.t.	0,8	0,0	0,0
								2,1	0,0	0,0

Lijnlast	q2	breedte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over heersen	G_k (kN/m ²)	$Q_{k,1}$ (kN/m ²)	Q_{k,ψ_o} (kN/m ²)
Plat dak, houten balklaag		3,40	1,0	0,60	1,50	0,00	ja	2,0	5,1	0,0
Gevel / wand		2,75	1,0	2,22	0,00	0,00	n.v.t.	6,1	0,0	0,0
								8,1	5,1	0,0

Puntlast	F1	breedte (m)	lengte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over- heersen	G_k (kN)	$Q_{k,1}$ (kN)	Q_{k,ψ_o} (kN)
Randligger											
Spant				1,0	9,50	5,00	0,00	ja	9,5	5,0	0,0
									12,4	5,0	0,0

Puntlast	F2	breedte (m)	lengte (m)	factor α	G_k (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	ψ_o	over- heersen	G_k (kN)	$Q_{k,1}$ (kN)	Q_{k,ψ_o} (kN)
Randligger											
Spant				1,0	11,20	7,10	0,00	ja	11,2	7,1	0,0
									14,1	7,1	0,0

6. Constructieve overzichten

6.1. Fundering en beganegrondvloer

Paeren:

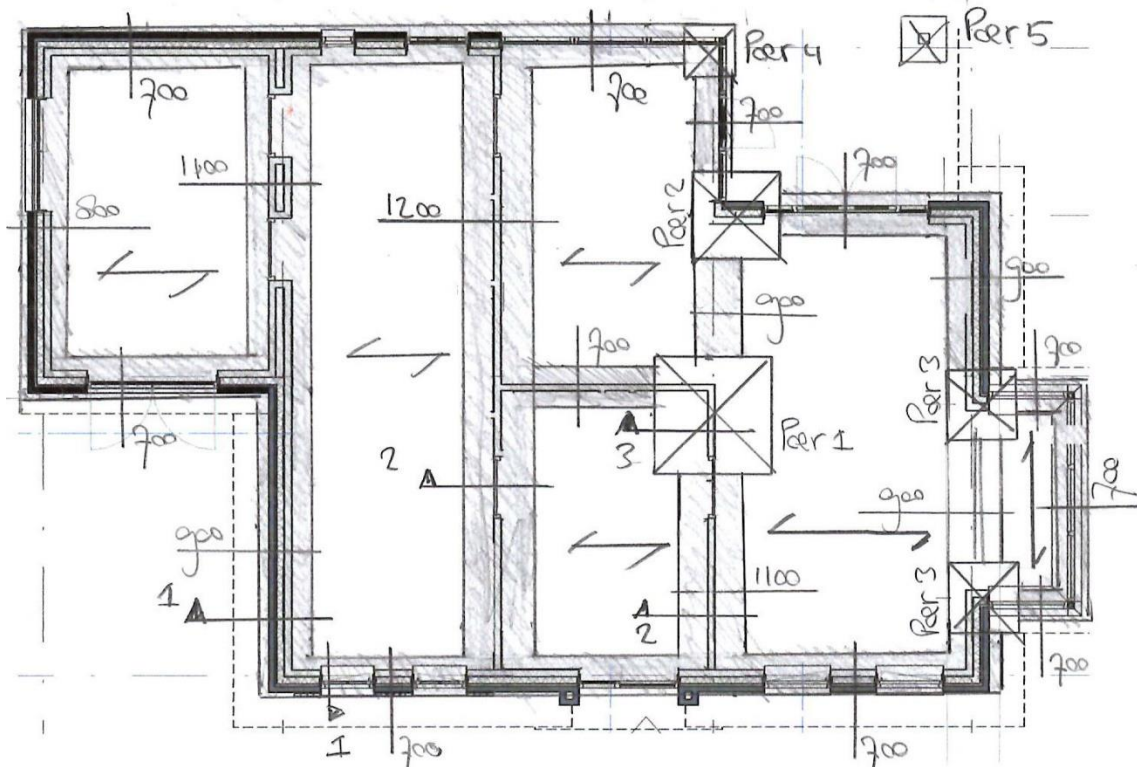
Paer 1: $\Phi 2000 \times 2000 \times 300$ wap. $\# \Phi 10-100 (a) + \# \Phi 6-150 (b)$

Paer 2: $\Phi 1500 \times 1500 \times 300$ wap. $\# \Phi 8-100 (a) + \# \Phi 6-150 (b)$

Paer 3: $\Phi 1200 \times 1200 \times 200$ wap. $\# \Phi 8-100 (a)$

Paer 4: $\Phi 900 \times 900 \times 200$ wap. $\# \Phi 8-150 (a)$

Paer 5: $\Phi 800 \times 800 \times 200$ wap. $\# \Phi 8-150 (a)$



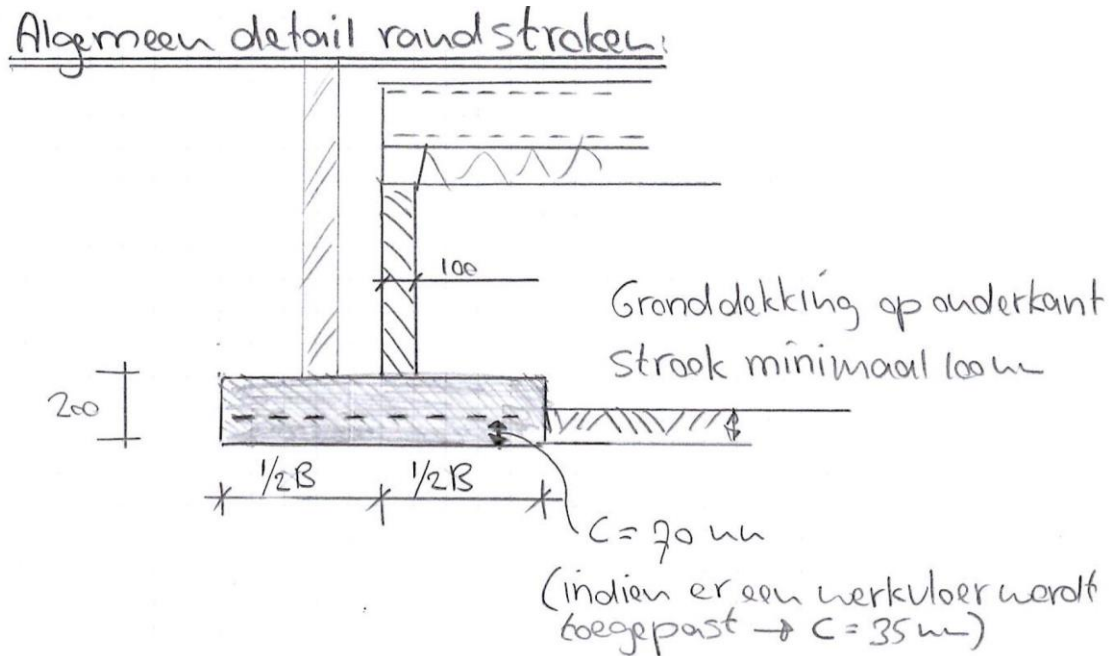
Fundering: C20/25 XC2/XC3
dekking onder 70 mm
(indien werkruimte dekking 35 mm)

Funderingsstraken dik 200 mm

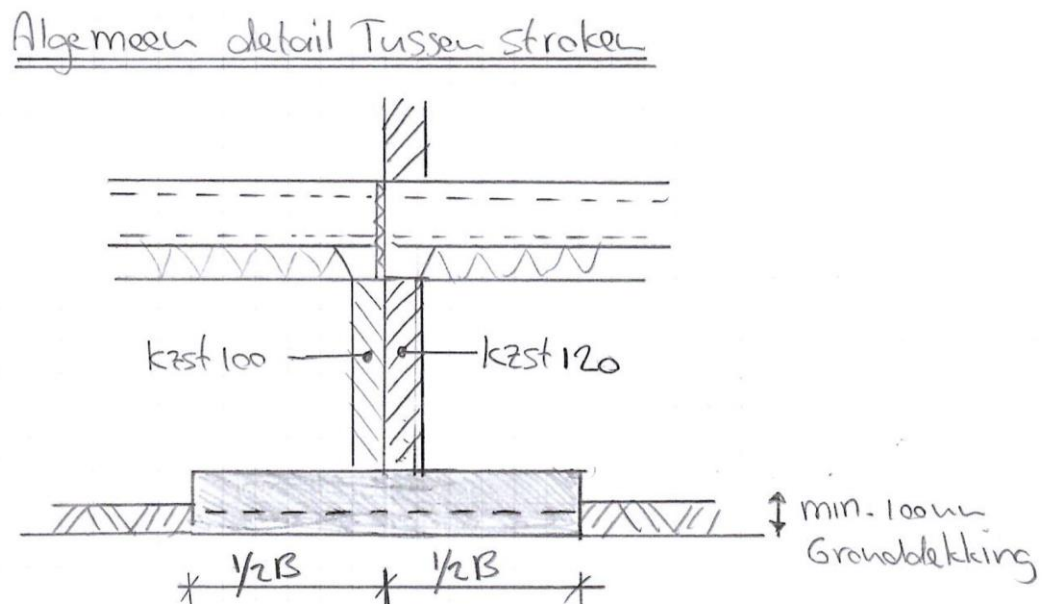
wapening: strookbreedte 1200 $\rightarrow \# \Phi 8-100 (a)$
overige straken $\# \Phi 8-150 (a)$

$\longleftrightarrow$: kanaalplaat over 200 mm dik

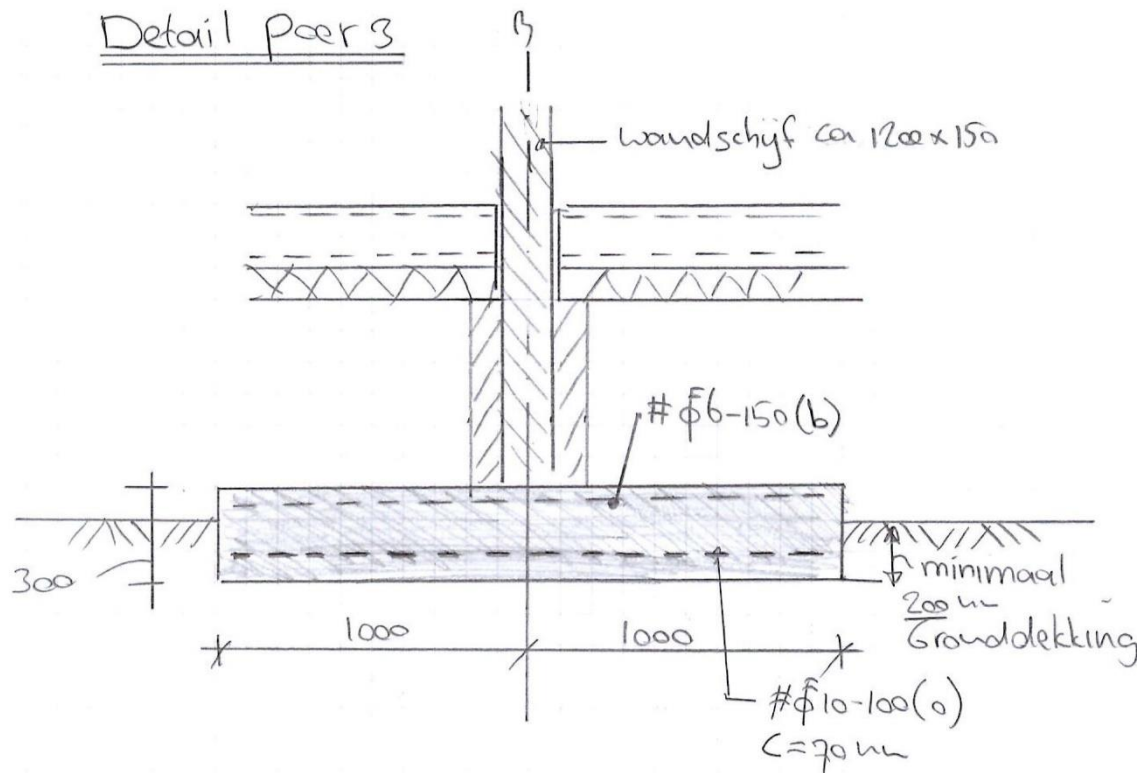
Detail 1:



Detail 2:



Detail 3:

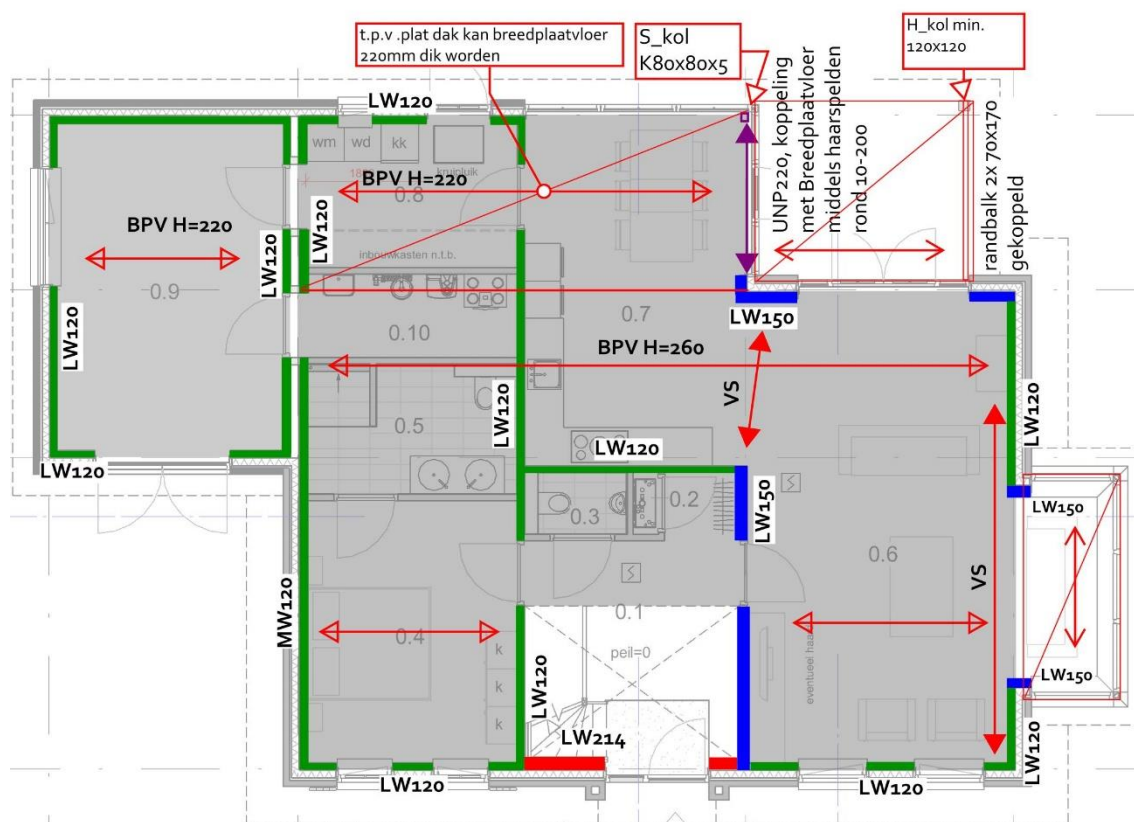


6.2. Draagconstructie begane grond en Verdiepingsvloer

Verdiepingsvloer / plat dak:

 BPV = Breedplaatvloer dik 260mm, C25/30

 = balklaag 58x170 h.o.h .610
+ 18mm underlayment



Dragende wanden:

 LW214 = Kalkzandsteen, dik 214mm

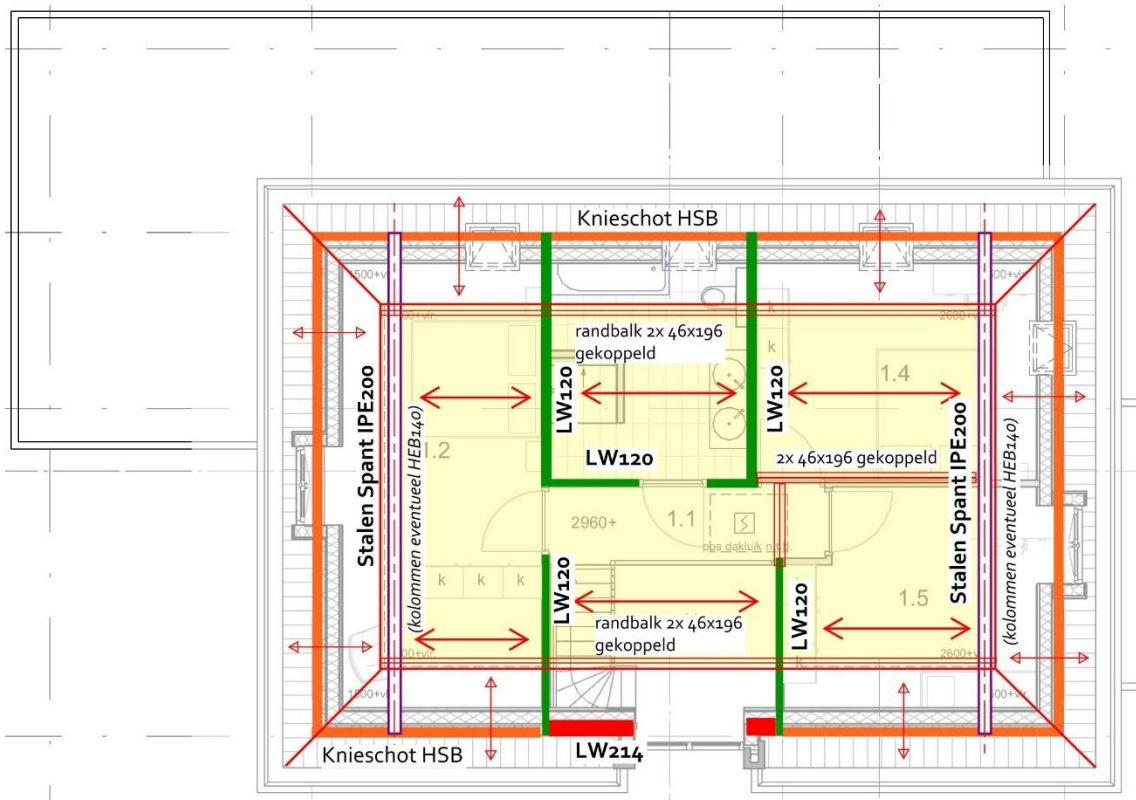
 LW140 = Kalkzandsteen, dik 150mm

 LW120 = Kalkzandsteen, dik 120mm

6.3. Draagconstructie 1^e verdieping en Dakconstructie

Dakconstructie:

- ↔ = balklaag 46 x 196 h.o.h. 610 + 18mm underlayment
balken koppelen aan stalen liggers d.m.v. schotten t=8 h.o.h. 1220mm
- ↔ = Prefab systeemkap voorzien van stijf plaatmateriaal,
conform uitwerking leverancier



Dragende wanden:

- LW₂₁₄ = Kalkzandsteen, dik 214mm
- LW₁₂₀ = Kalkzandsteen, dik 120mm
- HSB = HSB-wand, stijlen minimaal 38 x 140
aan een zijde bekleden met 15mm multiplex t.b.v. stabiliteit