



Nijmegen, 18 juni 2011

Werknummer: **2011-033**

STATISCHE BEREKENINGEN – WIJZ. B

Nieuwbouw dubbel woonhuis, Fam. Gijsbers
Eekhoornstraat 5 en 7, 6598 CL te Heijen

Inhoud: Totale statische berekening woonhuis

Opdrachtgever: De heer E. Gijsbers
Beukenlaan 18
6598 AS HEIJEN

Architect: ...

Aannemer: ...

	Betreft:	Opsteller:	Controle:	Datum:
Definitief:	Totale rapportage	IZ	JP	21-05-2011
Wijziging A:	Diverse wijzigingen	IZ	JP	30-05-2011
Wijziging B:	Diverse wijzigingen	IZ	JP	18-06-2011
Wijziging C:				
Wijziging D:				



INHOUDSOPGAVE:

1.	ALGEMENE BEPALINGEN	4
1.1	Aangehouden voorschriften, kwaliteitseisen:	4
1.2	Toelaatbare gronddrukspanningen:	4
1.3	Classificatie gebouw/bouwwerk:	4
1.4	Gebruikte eenheden:	4
1.5	Ontvangen gegevens:	4
1.6	Algemene gegevens (tenzij anders aangegeven):	5
1.6.1	Fundering / begane grondvloer:	5
1.6.2	Wanden:	5
1.6.3	Vloeren:	5
1.6.4	Staalconstructie:	5
1.6.5	Algemene aanvullende opmerkingen t.a.v. de statische berekening:	5
2.	BELASTINGAANNAMEN	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Permanente belasting	6
2.3	Veranderlijke belasting	7
3.	STABILITEIT	8
4.	BEREKENING CONSTRUCTIEONDERDELEN	9
4.1	Houten constructie:	9
4.1.1	Houten dakgordingen (H1):	9
4.1.2	Zoldervloer (H2):	10
4.1.3	Plat dak (H3):	10
4.2	Staalconstructie:	11
4.2.1	Stalen dakligger (S1):	11
4.2.2	Stalen ligger (S2):	11
4.2.3	Stalen dakligger (S3):	11
4.2.4	Stalen ligger (S4):	12
4.2.5	Stalen dakligger (S5):	13
4.2.6	Stalen ligger (S6):	14
4.2.7	Stalen ligger (S7):	15
4.2.8	Stalen ligger (S8):	16
4.2.9	Stalen ligger (S9):	17
4.2.10	Stalen ligger (S10):	18
4.2.11	Stalen ligger (S11):	19
4.2.12	Stalen ligger (S12):	20
4.2.13	Stalen ligger (S13):	21
4.2.14	Stalen ligger (S14):	22
4.2.15	Stalen ligger (S15):	23
4.2.16	Stalen ligger (S16):	24
4.2.17	Stalen ligger (S17):	25
4.2.18	Stalen ligger (S18):	26
4.3	Betonlateien	27
4.3.1	Prefab betonlatei (B1)	27
4.3.2	Prefab betonlatei (B2)	28
4.3.3	Prefab betonlatei (B3)	29
4.3.4	Prefab betonlatei (B4)	30
4.3.5	Prefab betonlatei (B5)	31
4.3.6	Prefab betonlatei (B6)	32
4.3.7	Prefab betonlatei (B7)	33



4.3.8	Prefab betonlatei (B8)	34
4.3.9	Prefab betonlatei (B9)	35
4.3.10	Prefab betonlatei (B10)	36
4.4	Betonnen vloeren	37
4.4.1	Eerste verdiepingsvloer (V1)	37
4.4.2	Begane grondvloer (V2)	38
4.5	Funderingen	39
4.5.1	Funderingsbalken	39
4.5.2	Funderingspalen:	45
5.	BIJLAGEN	46



1. ALGEMENE BEPALINGEN

1.1 Aangehouden voorschriften, kwaliteitseisen:

De statische berekening is uitgevoerd volgens de voorschriften uit de NEN 6700 – serie.

Indien niet anders is aangegeven is uitgegaan van:

Voor gewapende betonconstructies	:	betonkwaliteit C20/25 Milieuklasse XC4 - oncontroleerbaar staalkwaliteit FeB 500
Voor staalconstructies	:	staalkwaliteit S 235
Voor houtconstructies	:	houtkwaliteit C18
Voor steenconstructies	:	kalkzandsteenlijmblokken, normale kwaliteit

1.2 Toelaatbare gronddrukspanningen:

Indien niet anders is aangegeven, wordt bij een fundering op staal, bij een gronddekking van 200 mm en een hoogste grondwaterstand van 600 mm onder aanlegniveau van de fundering, uitgegaan van de volgende toelaatbare representatieve belastingen:

Strookbreedte in mm ¹	q _d in kN/m ¹	Strookbreedte in mm ¹	q _d in kN/m ¹
400	33	500	45
600	60	700	75
800	90	900	110
1000	130	1100	150
1200	175	1400	225
1600	285	1800	350

1.3 Classificatie gebouw/bouwwerk:

Gebouw/bouwwerk	:	Woonhuis
Veiligheidsklasse	:	2
Referentieperiode	:	50 jaar
Belastingduurklasse	:	1

1.4 Gebruikte eenheden:

Indien niet anders wordt aangegeven zijn de volgende eenheden aangehouden:

Overspanningen	in m ¹
Belastingen	in kN/m ² of kN/m ¹ of in kN
Afmetingen	in mm ¹
Spanningen	in N/mm ²
Wapening	in mm ² of in mm ² /m ¹ plaatbreedte

1.5 Ontvangen gegevens:

Bouwkundige tekeningen van PastoorsBouw projectnummer 2011-033.

1. Bouwkundige tekeningen (plattegronden, situatie, doorsneden en gevelaanzichten) nr. B.01A d.d. 02-05-2011

Funderingsadvies van Geonius te Schinnen

1. Rapport GA-110184 versie 1, d.d. 21-04-2011



1.6 Algemene gegevens (tenzij anders aangegeven):

1.6.1 Fundering / begane grondvloer:

- Bij niet vrijdragende betonvloeren zullen altijd zettingsverschillen in de vloer ontstaan. In overleg met opdrachtgever eventueel advies aanvragen bij een grondmechanisch adviseur;

1.6.2 Wanden:

- in verband met de verwachte krimpscheuren kalkzandsteen wanden pas na- twee stookseizoenen voorzien van een eventuele harde afwerking;
- kalkzandsteen wanden dilateren volgens advies C.V.K.;
- geveldilataties aanbrengen volgens advies leverancier;
- spouwmuurankers dienen minimaal thermisch verzinkt te zijn met een laagdikte van 150 µm (bij voorkeur uitgevoerd in RVS);

1.6.3 Vloeren:

- Bij scheurgevoelige wanden op de vloer: $f_{bijk} = 1/500l$ met een maximum van 12 mm;
- Eindopleggingen dakvloer op glijfolie storten;
- Tekeningen met het leidingverloop in vloeren ter controle sturen aan vloeren leverancier;
- In verband met de vochthuishouding dakvloeren: binnenwanden onder kanaalplaatvloeren flexibel aansluiten;
- Indien op een kanaalplaatvloer een steenachtige afwerking komt, deze voorzien van een druklaag C20/25, met een op hoogte gebracht kruisnet R8-100 (FeB 500);

1.6.4 Staalconstructie:

- dakranden voorzien van noodoverlaten, afmeting en plaats in overleg te bepalen;
- blijvend hemelwaterafschot minimaal 20 mm/m¹;
- dakplaten verspringend aanbrengen i.v.m. gelijkmatige belastingafdracht;
- bevestiging dak- en wandplaten volgens berekening leverancier;
- de dakplaten dienen als kipsteun voor de dakliggers, dit is door middel van een berekening door de dakplaatleverancier aan te tonen;
- bij de dakplaatberekening rekening houden met verhoogde sneeuwbelasting door opwaaien en afglijden;
- bij alle randen en hoeken van dak- en wandplaten rekening houden met verhoogde windbelasting;
- aangegeven zegen zijn exclusief hemelwaterafschot;
- voorzieningen ten behoeve van de valbeveiliging volgens opgave leverancier;
- deze staalconstructieberekening omvat alleen de hoofddraagconstructie;
- detailberekening staalconstructie volgens leverancier staalconstructie;
- staalconstructie in een vochtige omgeving conserveren;
- lichtstraten die haaks op de afschotrichting lopen, niet langer dan twee stramienen;
- in overleg met de plaatselijke brandweer de staalconstructie eventueel brandwerend beschermen;
- het aanbrengen van een staalconstructie onder een scheurgevoelige gevel dient onder voorspanning te gebeuren;

1.6.5 Algemene aanvullende opmerkingen t.a.v. de statische berekening:

- Alle aannames t.a.v. materiaalgebruik, overspanningrichtingen, belastingen, grondsterkte etc. dienen in het werk gecontroleerd te worden. Indien er een andere situatie aangetroffen wordt, dan contact opnemen met de constructeur;
- Niet genummerde onderdelen zijn in de meeste gevallen ongewijzigde bestaande onderdelen;



2 BELASTINGAANNAMEN

2.1 Algemeen

- belastingfactoren uiterste grenstoestand

$$\gamma_{f,g} = 1,2$$

$$\gamma_{f,q} = 1,3$$

- belastingfactoren bruikbaarheidsgrenstoestand

$$\gamma_{f,g} = 1,0$$

$$\gamma_{f,q} = 1,0$$

- windgebied: 3 - bebouwd

2.2 Permanente belasting

Plat dak	G	Dakbedekking + beplanking	=	0,25 kN/m ²
		Houten balklaag	=	0,40 kN/m ²
		Plafond (gipsplaten met tengels)	=	0,20 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	0,85 kN/m ²
Let op! Aangehouden belasting dakconstructie is <u>zonder grind</u> .				
Hellend dak	G	Dakpannen	=	0,60 kN/m ²
		Prefab dakplaat (SlimFix 3,0 - 3/3)	=	0,08 kN/m ²
		Houten gordingen	=	0,10 kN/m ²
		Plafond (gipsplaten met tengels)	=	0,20 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	0,98 kN/m ²
Zoldervloer	G	Houten balklaag	=	0,25 kN/m ²
		Beplanking	=	0,10 kN/m ²
		Plafond (gipsplaten met tengels)	=	0,20 kN/m ²
		Belasting volgens NEN 6702	=	0,50 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	1,05 kN/m ²
1 ^e verdiepingvloer	G	Vloerafwerking 50mm	=	1,00 kN/m ²
		Betonvloer (breedplaat 220mm)	=	5,28 kN/m ²
		Belasting volgens NEN 6702, art. 7.1.3.2.	=	1,00 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	6,28 kN/m ²
Begane grondvloer	G	Vloerafwerking 50mm	=	1,00 kN/m ²
		VBI PS-isolatievloer type 173 KN	=	2,51 kN/m ²
		Belasting volgens NEN 6702, art. 7.1.3.2.	=	1,00 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	4,51 kN/m ²
Spouwmuur	G	Metselwerk 100mm	=	2,10 kN/m ²
		Isolatie	=	0,10 kN/m ²
		Kalkzandsteen 150mm	=	3,00 kN/m ²
		Pleisterwerk 1-zijdig	=	0,10 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	5,30 kN/m ²
Spouwmuur	G	Metselwerk 100mm	=	2,10 kN/m ²
		Isolatie	=	0,10 kN/m ²
		Kalkzandsteen 100mm	=	2,00 kN/m ²
		Pleisterwerk 1-zijdig	=	0,10 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	4,30 kN/m ²
Dragende binnenm.	G	Kalkzandsteen 150mm	=	3,00 kN/m ²
		Pleisterwerk 2-zijdig	=	0,20 kN/m ² +
		G_{totaal}	=	3,20 kN/m ²
Fundatie	G	Fundering 350x500mm	=	4,20 kN/m ¹ +
		G_{totaal}	=	4,20 kN/m ¹



2.3 Veranderlijke belasting

Vloervelden

Gelijkmatig verdeeld	p_{rep}	= 1,75 kN/m ² , $\psi = 0,4$
Geconcentreerd	p_{rep}	= 3,00 kN

Hellende dak hoofddak (dakelling <36°, nokhoogte 9,5 m + maaiveld)

Gelijkmatig verdeeld	p_{rep}	= 0,00 kN/m ² , $\psi = 0,0$, max. 10m ²
Geconcentreerd	p_{rep}	= 1,50 kN

Windbelasting	p_{rep}	= 0,39 kN/m ²
Windzuiging	p_{rep}	= -0,42 kN/m ²

Sneeuwbelasting	p_{rep}	= 0,67 kN/m ² (maatgevende VB)
-----------------	-----------	---

Platte daken (hoogte 2,9 m + maaiveld)

Gelijkmatig verdeeld	p_{rep}	= 1,00 kN/m ² , $\psi = 0,0$
Geconcentreerd	p_{rep}	= 1,50 kN

Windbelasting, h=3,10m		
Winddruk	p_w	= 0,14 kN/m ²
Windzuiging	p_w	= -0,46 kN/m ²

Regenbelasting	p_{water}	= 1,00 kN/m ² (max. waterhoogte 0,1 meter)
----------------	-------------	---

Sneeuwbelasting	p_{rep}	= 0,56 kN/m ²
-----------------	-----------	--------------------------



3. STABILITEIT

De stabiliteit van het woonhuizen wordt verzorgd door de schijfwerking van het dak en de vloeren in combinatie met metselwerk wanden en gevels.

1. Het dak en de 2^e verdiepingsvloer bestaat uit houten balken/gordingen met prefab dakplaten, welke door de geschroefde bevestiging als volledige schijf werkt.
2. De 1^e verdiepingsvloer bestaat uit betonnen breedplaatvloer, welke als volledige schijf werkt.
3. De begane grondvloer bestaat uit PS-isolatievloer, welke door de toepassing van de constructieve druklaag (gewapend) als volledige schijf werkt.
4. De dragende langsmuren van de woningen zijn opgebouwd uit kalkzandsteen van 150mm dik.
5. De dragende kopgevels van de woningen en alle wanden van de garages zijn opgebouwd uit kalkzandsteen van 150mm dik.
6. De stabiliteitsmuren (haaks op de langsmuur ter plaatse van de trapsparing) zijn opgebouwd uit kalkzandsteen van 150mm dik.

Conform NPR art. 3.2 kunnen verdere stabiliteitsberekeningen achterwege blijven indien wordt voldaan aan de voorwaarden in art. 3.2.1 en 3.2.2.

- Dragende wanden en vloeren hebben een massa van meer dan 350 kg/m²;
- Vloeren zijn doorgekoppeld tot eenheden;
- Bouwmuren zijn over de volle hoogte verstijfd door gefundeerde dwarsmuren of penanten en hebben een dikte van ten minste 100 mm, of door trappenhuizen genoemd in art. 3.2.2;
- Penanten of dwarsmuren zijn in verband gemetseld met de bouwmuren of zo verbonden dat de schuifkracht kan worden overgebracht;
- De som van de werkzame breedten van de penanten of dwarsmuren is per windrichting ten minste gelijk aan 3,2 meter;
- Trappenhuizen of verstijvende elementen maximaal 18 m uit elkaar;

Aan de gestelde eisen wordt ruimschoots voldaan en hierdoor is de stabiliteit ruim voldoende gewaarborgd.



4. BEREKENING CONSTRUCTIEONDERDELEN

4.1 Houten constructie:

4.1.1 Houten dakgordingen (H1):

De houten dakgordingen van het hellende dak. Het dak wordt traditioneel opgebouwd uit houten gordingen welke rusten op de stenen kopgevels en de stalen spanten. Op deze gordingen komt een prefab dakplaat fabrikaat IsoBouw type Slimfix 3,0 3/3 (geschroefd), waardoor de maximale hart-op-hart afstand 2500mm mag zijn.

Het hellend dak heeft diverse dakvlakken, waarbij het dakvlak van de achtergevel naar het midden de grootste overspanning heeft ter grootte van 3650mm. Deze is uitgerekend en als basis gehouden voor alle dakvlakken. Dit om de balken overal gelijk te hebben.

Uitgangspunten:

Afmetingen:	96 x 246 mm (geschaafd)
Hart op hart afstand:	2230 mm (maximaal)
Hoogte bij oplegging:	246 mm (minimaal)
Sterkteklasse:	C22
Overspanning maximaal:	3,65 m ¹
Klimaatklasse:	1 (binnen)

Belastingen:

Op deze houten dakgordingen zijn de volgende belastingen gerekend:

- Standaard belastingen conform paragraaf 2.2 en 2.3 van deze rapportage.

Uitkomst:

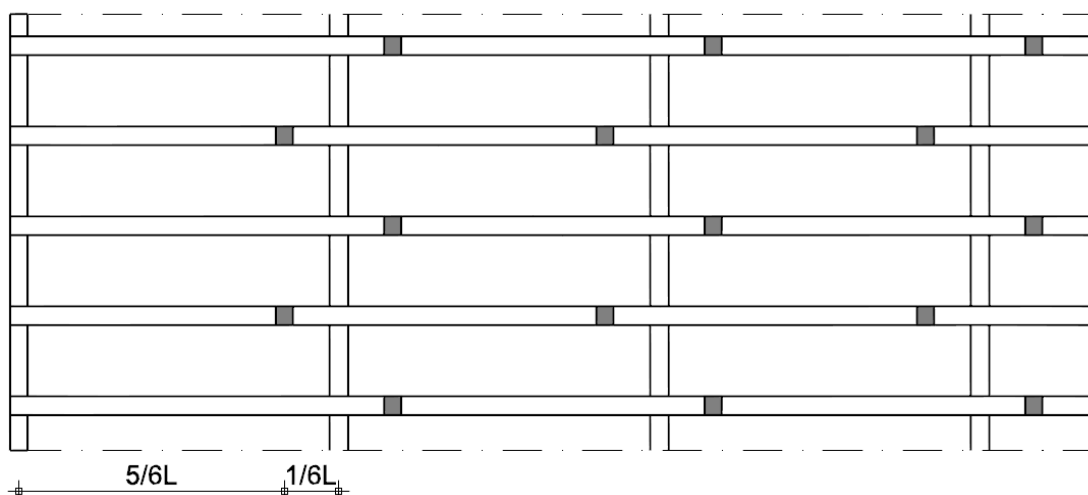
Max. buigsterkte:	14,51 N/mm ² (t.o.v. max. toelaatbaar 93%)
Max. schuifsterkte:	0,62 N/mm ² (t.o.v. max. toelaatbaar 37%)
Max. bijkomende doorbuiging:	5,3 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 49%)
Max. einddoorbuiging:	8,9 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 61%)

Conclusie:

De houten gordingen van **96X246 mm, sterkteklasse C22**, met een hart-op-hart afstand van maximaal **2230 mm** voldoen. De gordingen voorzien van dakplaten fabrikaat IsoBouw type Slimfix 3.0 3/3 (geschroefd).

Daar waar de gordingen dienen te worden verlengd (gordingschoen), dient dit plaats te vinden op 1/6 deel van de lengte van de overspanning na het steunpunt. Daarbij mogen de balken niet op dezelfde plaatsen verlengd worden en dit dient dit om en om t.o.v. het steunpunt te geschieden (zie onderstaande afbeelding).

■ Gordingschoen (1/6 deel van de overspanningslengte)



Uitwerking zie bijlage 1



4.1.2 Zoldervloer (H2):

Houten balklaag van de zoldervloer.

Op deze balken komt een underlayment afwerking van 18mm dik (geschroefd), waardoor de maximale hart-op-hart afstand 610mm mag zijn (halve plaatbreedte, anders buigen deze underlayment platen te ver door als deze belast worden).

De zoldervloer heeft diverse velden, waarbij het veld van de achtergevel naar het midden de grootste overspanning heeft ter grootte van 3650mm. Deze is uitgerekend en als basis gehouden voor alle velden, dit om de balken overal gelijk te hebben.

Uitgangspunten:

Afmetingen:	71 x 196 mm (geschaafd)
Hart op hart afstand:	580 mm
Hoogte bij oplegging:	165 mm (minimaal)
Sterkteklasse:	C18
Overspanning maximaal:	3,65 m ¹
Klimaatklasse:	1 (binnen)

Belastingen:

Op deze houten dakgordingen zijn de volgende belastingen gerekend:

- Standaard belastingen conform paragraaf 2.2 en 2.3 van deze rapportage.

Uitkomst:

Max. buigsterkte:	10,51 N/mm ² (t.o.v. max. toelaatbaar 82%)
Max. schuifsterkte:	0,68 N/mm ² (t.o.v. max. toelaatbaar 99%)
Max. bijkomende doorbuiging:	10,8 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 98%)
Max. einddoorbuiging:	14,3 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 98%)

Conclusie:

De houten balklaag van de zoldervloer van **71X196 mm** met een hart-op-hart afstand van maximaal **580 mm** voldoet.

De balken voorzien van 18 mm underlayment (geschroefd) voor de schijfwerking van de vloer.

Uitwerking zie bijlage 2

4.1.3 Plat dak (H3):

Houten balklaag van het nieuwe plat dak van de erker.

Uitgangspunten:

Afmetingen:	46 x 146 mm (geschaafd)
Hart op hart afstand:	610 mm
Hoogte bij oplegging:	120 mm (minimaal)
Sterkteklasse:	C18
Overspanning maximaal:	1,30 m ¹
Klimaatklasse:	1 (binnen)

Uitkomst:

Max. buigsterkte:	4,68 N/mm ² (t.o.v. max. toelaatbaar 32%)
Max. schuifsterkte:	0,53 N/mm ² (t.o.v. max. toelaatbaar 70%)
Max. bijkomende doorbuiging:	0,4 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 11%)
Max. einddoorbuiging:	0,6 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 12%)

Conclusie:

De houten balklaag van **46X146 mm** met een hart-op-hart afstand van maximaal **610 mm** voldoet.

De dakbalken voorzien van 18 mm underlayment (geschroefd).

Uitwerking zie bijlage 3



4.2 Staalconstructie:

4.2.1 Stalen dakligger (S1):

Vervallen

4.2.2 Stalen ligger (S2):

Vervallen

4.2.3 Stalen dakligger (S3):

Stalen dakligger in het hellend dak van het woonhuis. Op deze ligger steunen de dakgordingen.

Uitgangspunten:

Profiel: He 120 A
Overspanning maximaal: 3,89 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen dakliggers zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Hellend dak (gordingen) 3,60 x 0,98 kN/m² = 3,53 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Sneeuw hellend dak (gordingen) 3,60 x 0,67 kN/m² = 2,41 kN/m¹

Puntlast dak = 1,50 kN

Uitkomst:

Max. buigsterkte: 10,37 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 42%)
Max. druksterkte: 30,18 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 5%)
Toetsing sterkte: t.o.v. max. toelaatbaar 47% < 100% dus akkoord

Max. dwarskracht: 10,67 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 3%)

Max. einddoorbuiging: 13,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 84%)

Conclusie:

De gekozen stalen dakligger **He 120 A** voldoet.

uitwerking zie bijlage 7 schematisering en bijlage 8 berekening



4.2.4 Stalen ligger (S4):

Stalen ligger ter plaatse van de zoldervloer van het woonhuis.

Invoer:

Profiel: He 120 A
Systeemplengte maximaal: 3,15 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Verdiepingsvloer 3,60 x 1,05 kN/m² = 3,78 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Verdiepingsvloer 3,60 x 1,75 kN/m² = 6,30 kN/m¹
Puntlast = 3,00 kN

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 7,9 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 83%)
Max. eind doorbuiging: 11,9 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 94%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y;u;d}) = < 1 = 0,90$
Oplegging: op kalkzandsteen metselwerk 150x120mm

Conclusie:

De stalen **ligger He 120 A** voldoet.

uitwerking zie bijlage 9



4.2.5 Stalen dakligger (S5):

Stalen dakligger in het hellend dak van de garage. Op deze ligger steunen de dakgordingen en grijpt tevens de belasting van ligger S6 (stalen ligger t.b.v. de opvang van het metselwerk).

Uitgangspunten:

Profiel: He 140 A
Overspanning maximaal: 4,00 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen dakliggers zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Hellend dak lange zijde	3,44 x 0,98 kN/m ²	=	3,37 kN/m ¹
Hellend dak korte zijde	1,55 x 0,98 kN/m ²	=	1,52 kN/m ¹
Stalen ligger S6	(1,63/2) x 4,73 kN/m ¹	=	3,85 kN

Veranderlijke belastingen

Sneeuw hellend dak lange zijde	3,44 x 0,67 kN/m ²	=	2,41 kN/m ¹
Sneeuw hellend dak korte zijde	1,55 x 0,67 kN/m ²	=	1,04 kN/m ¹
Stalen ligger S6	(1,63/2) x 1,21 kN/m ¹	=	0,99 kN

Puntlast dak = 1,50 kN

Uitkomst:

Max. buigsterkte: 14,68 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 40%)
Max. druksterkte: 31,06 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 4%)
Toetsing sterkte: t.o.v. max. toelaatbaar 44% < 100% dus akkoord

Max. dwarskracht: 12,68 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 3%)

Max. einddoorbuiging: 10,5 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 66%)

Conclusie:

De gekozen stalen dakligger **He 140 A** voldoet. De knoopverbinding tussen de stalen liggers S5 en S6 dienen momentvast verbonden te worden in (uitwerking detail door staalleverancier).

De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 10 schematisering en bijlage 11 berekening



4.2.6 Stalen ligger (S6):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de achtergevel van de garage (metselwerk in de nok).

Invoer:

Profiel: L 120x120x10mm
Systeemplengte maximaal: 1,63 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk (max.)	1,18 x 2,10 kN/m ²	=	2,48 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	(3,6/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	2,18 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Sneeuw hellend dak (gordingen)	(3,6/2) x 0,67 kN/m ²	=	2,41 kN/m ¹
--------------------------------	----------------------------------	---	------------------------

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,5 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 10%)
Max. eind doorbuiging: 1,3 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 20%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y;u;d}) = < 1 = 0,48$
Oplegging: - op metselwerk 100x100mm
- aan ligger S5

Conclusie:

De stalen **ligger L 120x120x10mm** voldoet. De knoopverbinding tussen de stalen liggers S5 en S6 dienen momentvast verbonden te worden in (uitwerking detail door staalleverancier).

De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 12



4.2.7 Stalen ligger (S7):

Stalen ligger ter plaatse van het plat dak van de erker (ter plaatse van de sparing bij de breedteplaatvloer).

Invoer:

Profiel: He 200 A
Systeemplengte maximaal: 3,48 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Spouwmuur	5,1 x 4,30 kN/m ²	=	21,93 kN/m ¹
Plat dak	(1,1/2) x 0,85 kN/m ²	=	0,47 kN/m ¹
Hellend dak	(3,6/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	2,18 kN/m ¹
Zoldervloer	(3,44/2) x 1,05 kN/m ²	=	1,81 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 6,28 kN/m ²	=	3,77 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Plat dak	(1,1/2) x 1,00 kN/m ²	=	0,55 kN/m ¹
Hellend dak	(3,6/2) x 0,67 kN/m ² x cos(36°)	=	1,21 kN/m ¹
Zoldervloer	(3,44/2) x 1,75 kN/m ²	=	3,01 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 1,75 kN/m ²	=	1,05 kN/m ¹
Puntlast plat dak/hellend dak		=	1,50 kN
Puntlast vloeren		=	3,00 kN

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 1,9 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 19%)
Max. eind doorbuiging: 9,5 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 68%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y;u;d}) = <1 = 0,89$
Oplegging: op kalkzandsteen metselwerk 200x150mm

Conclusie:

De stalen **ligger He 200 A** voldoet.

uitwerking zie bijlage 13



4.2.8 Stalen ligger (S8):

Stalen ligger ter plaatse van het plat dak van de erker (voorgevel).

Invoer:

Profiel: He 100 A
Systeemplengte maximaal: 3,20 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Plat dak (1,1/2) x 0,85 kN/m² = 0,47 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Plat dak (1,1/2) x 1,00 kN/m² = 0,55 kN/m¹
Puntlast = 1,50 kN

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 2,4 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 25%)
Max. eind doorbuiging: 3,6 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 28%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y;u;d}) = < 1 = 0,23$
Oplegging: op kalkzandsteen metselwerk 100x100mm

Conclusie:

De stalen **ligger He 100 A** voldoet.

uitwerking zie bijlage 14



4.2.9 Stalen ligger (S9):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de kopgevel op de tweede verdieping. Hierbij is de meest nadelige sparing als basis voor alle gelijke kozijnen gehouden.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 0,71 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 1,00 x 2,10 kN/m² = 2,10 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 0,1 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 1%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y,u;d}) = < 1 = 0,05$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 15



4.2.10 Stalen ligger (S10):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de kopgevel op de eerste verdieping met een maximale overspanning van 1000mm.. Hierbij is de meest nadelige sparing als basis voor alle gelijke kozijnen gehouden.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 1,00 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 3,10 x 2,10 kN/m² = 6,51 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 0,4 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 9%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y,u;d}) = <1 = 0,30$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 16



4.2.11 Stalen ligger (S11):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de kopgevel op de eerste verdieping met een maximale overspanning van 1750mm. Hierbij is de meest nadelige sparing als basis voor alle gelijke kozijnen gehouden.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 1,75 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 3,10 x 2,10 kN/m² = 6,51 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 3,3 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 48%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y,u;d}) = <1 = 0,91$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 17



4.2.12 Stalen ligger (S12):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de langsgewel op de eerste verdieping.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 1,20 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 0,50 x 2,10 kN/m² = 1,05 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 0,1 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 3%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y,u;d}) = < 1 = 0,08$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 18



4.2.13 Stalen ligger (S13):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de kopgevel op de begane grond.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 0,90 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 3,20 x 2,10 kN/m² = 6,72 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 0,2 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 7%)
Controle op sterkte: $M_{d,max}/(W_{buc} \times M_{y,u;d}) = <1 = 0,25$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 19



4.2.14 Stalen ligger (S14):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de kopgevel op de begane grond, boven de tuindeuren in de achtergevel.

Invoer:

Profiel: L 120x120x10mm
Systeemplengte maximaal: 2,00 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 4,00 x 2,10 kN/m² = 8,40 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 3,4 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 43%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y,u;d}) = < 1 = 0,86$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 120x120x10mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 20



4.2.15 Stalen ligger (S15):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de langsgewel op de begane grond.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 1,55 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 2,30 x 2,10 kN/m² = 4,83 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 1,5 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 25%)
Controle op sterkte: $M_{d,max}/(W_{buc} \times M_{y,u;d}) = <1 = 0,54$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 21



4.2.16 Stalen ligger (S16):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de kopgevel van de garage (boven de garagedeuren) op de begane grond.

Invoer:

Profiel: L 100x100x10mm
Systeemplengte maximaal: 2,20 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 2,20 x 2,10 kN/m² = 4,62 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 4,9 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 56%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y,u;d}) = < 1 = 0,84$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x10mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 22



4.2.17 Stalen ligger (S17):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de kopgevel van de garage op de begane grond.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 0,90 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 2,20 x 2,10 kN/m² = 4,62 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 0,2 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 5%)
Controle op sterkte: $M_{d,max} / (W_{buc} \times M_{y,u;d}) = <1 = 0,17$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 23



4.2.18 Stalen ligger (S18):

Stalen ligger ter plaatse van het buitenblad van de langsgewel van de garage op de begane grond.

Invoer:

Profiel: L 100x100x8mm
Systeemplengte maximaal: 1,72 m¹
Zeeg: 0 mm

Belastingen:

Op deze stalen kolomen zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Baksteen metselwerk 1,10 x 2,10 kN/m² = 2,31 kN/m¹

Veranderlijke belastingen

Niet van toepassing

Uitkomst:

Max. bijkomende doorbuiging: 0,0 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 0%)
Max. eind doorbuiging: 1,1 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 17%)
Controle op sterkte: $M_{d,max}/(W_{buc} \times M_{y,u;d}) = <1 = 0,32$
Oplegging: op metselwerk 80x100mm

Conclusie:

De bestaande stalen **ligger L 100x100x8mm** voldoet. De ligger dient te worden geconserveerd (thermisch verzinken bij voorkeur).

uitwerking zie bijlage 24



4.3 Betonlateien

4.3.1 Prefab betonlatei (B1)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparingen in het binnenmetselwerk van de kopgevels op de tweede verdieping (zolder / voor- en achtergevels).

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	100 x 150 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	0,69 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$1,0 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	2,10 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(3,6/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	2,18 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(3,6/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,48 kN/m ¹
-------------	--	---	------------------------

Uitkomst:

Max. optredend moment:	0,78 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 14%)
Max. optredende dwarskracht:	5,28 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 30%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 100x150** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 25



4.3.2 Prefab betonlatei (B2)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparingen in het binnenmetselwerk van de kopgevels op de eerste verdieping met een maximale overspanning van 900mm (kleinere sparing).

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	100 x 150 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	1,00 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$3,1 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	6,51 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(3,6/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	2,18 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,05 \text{ kN/m}^2$	=	1,81 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(3,6/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,48 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	3,01 kN/m ¹

Uitkomst:

Max. optredend moment:	3,33 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 58%)
Max. optredende dwarskracht:	15,21 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 86%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 100x150** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 26



4.3.3 Prefab betonlatei (B3)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparring in het binnenmetselwerk van de kopgevel op de eerste verdieping tot een overspanning van 1740mm (grotere sparring).

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	100 x 200 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	1,74 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$3,1 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	6,51 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(3,6/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	2,18 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,05 \text{ kN/m}^2$	=	1,81 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(3,6/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,48 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	3,01 kN/m ¹

Uitkomst:

Max. optredend moment:	8,89 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 91%)
Max. optredende dwarskracht:	22,34 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 93%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 100x200** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 27



4.3.4 Prefab betonlatei (B4)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparingen in het binnenmetselwerk van de kopgevels van de noordgevel op de begane grond. Hierbij is de meest nadelige sparing als basis voor alle gelijke kozijnen gehouden.

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	150 x 150 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	1,15 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$0,7 \times 3,40 \text{ kN/m}^2$	=	2,38 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(2,4/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,45 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(2,4/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	0,98 kN/m ¹
-------------	--	---	------------------------

Uitkomst:

Max. optredend moment:	1,64 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 20%)
Max. optredende dwarskracht:	6,36 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 25%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 150x150** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 28



4.3.5 Prefab betonlatei (B5)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparingen in het binnenmetselwerk van de kopgevels op de begane grond. Hierbij is de meest nadelige sparing als basis voor alle gelijke kozijnen gehouden.

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	100 x 176 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	0,90 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$3,1 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	6,51 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(3,6/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	2,18 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,05 \text{ kN/m}^2$	=	1,81 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$0,6 \times 6,28 \text{ kN/m}^2$	=	3,77 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(3,6/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,48 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	3,01 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$0,6 \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	1,05 kN/m ¹

Uitkomst:

Max. optredend moment:	3,42 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 41%)
Max. optredende dwarskracht:	17,69 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 89%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 100x176** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 29



4.3.6 Prefab betonlatei (B6)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparring in het binnenmetselwerk van de kopgevel van de achtergevel (tuindeuren) op de begane grond.

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	100 x 310 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	2,00 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$4,0 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	8,40 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(3,6/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	2,18 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,05 \text{ kN/m}^2$	=	1,81 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$0,6 \times 6,28 \text{ kN/m}^2$	=	3,77 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(3,6/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,48 kN/m ¹
Zoldervloer	$(3,44/2) \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	3,01 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$0,6 \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	1,05 kN/m ¹

Uitkomst:

Max. optredend moment:	15,69 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 65%)
Max. optredende dwarskracht:	34,13 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 95%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 100x310** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 30



4.3.7 Prefab betonlatei (B7)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparring in het binnenmetselwerk van de langsgewel op de begane grond.

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	150 x 150 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	0,90 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$2,5 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	5,25 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(2,4/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,45 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$(5,7/2) \times 6,28 \text{ kN/m}^2$	=	17,90 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(2,4/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	0,98 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$(5,7/2) \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	4,99 kN/m ¹

Uitkomst:

Max. optredend moment:	4,72 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 58%)
Max. optredende dwarskracht:	24,77 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 98%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 150x150** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 31



4.3.8 Prefab betonlatei (B8)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparring in het binnenmetselwerk van de langsgewel op de begane grond.

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	150 x 310 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	2,00 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$2,5 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	5,25 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(2,4/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,45 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$(5,7/2) \times 6,28 \text{ kN/m}^2$	=	17,90 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(2,4/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	0,98 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	$(5,7/2) \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	4,99 kN/m ¹

Uitkomst:

Max. optredend moment:	21,27 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 86%)
Max. optredende dwarskracht:	48,33 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 95%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 150 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 150x310** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 32



4.3.9 Prefab betonlatei (B9)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparring in het binnenmetselwerk van de kopgevel van de garage (boven de garagedeuren) op de begane grond.

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	100 x 185 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	2,20 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$2,2 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	4,62 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(3,2/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,94 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(3,2/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,31 kN/m ¹
-------------	--	---	------------------------

Uitkomst:

Max. optredend moment:	8,26 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 90%)
Max. optredende dwarskracht:	16,54 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 72%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimpvrije mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 100x185** voldoet (ondersabelen met krimpvrije mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 33



4.3.10 Prefab betonlatei (B10)

Zelfdragende prefab beton latei boven de sparring in het binnenmetselwerk van de kopgevel en langsggevel van de garage op de begane grond.

Invoer:

Fabricaat:	Vebo
Betonkwaliteit:	C45/55
Wapening:	Voorspanstaal, $\varnothing 6$ FeP 1670
Profiel:	100 x 150 mm, zelfdragend
Overspanning maximaal:	0,90 m ¹

Belastingen:

Op deze prefab betonlatei zijn de volgende belastingen gerekend:

Permanente belasting:

Binnenblad spouwmuur	$2,2 \times 2,10 \text{ kN/m}^2$	=	4,62 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	$(3,7/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	2,24 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	$(3,7/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	1,52 kN/m ¹
-------------	--	---	------------------------

Uitkomst:

Max. optredend moment:	1,95 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 34%)
Max. optredende dwarskracht:	10,28 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 52%)
Oplegging	Volledige breedte van de latei op nieuw metselwerk 100 mm diep (ondersabelen met krimprijke mortel).

Conclusie:

De gekozen zelfdragende prefab betonlatei, **Vebo 100x150** voldoet (ondersabelen met krimprijke mortel – oplegvilt toepassen).

uitwerking zie bijlage 34



4.4 Betonnen vloeren

4.4.1 Eerste verdiepingsvloer (V1)

De eerste verdiepingsvloer wordt uitgevoerd met een breedplaatvloer. Deze vloer wordt op de kalkzandsteen dragende langsmuren gelegd (150mm dikte). Zodoende overspant de vloer de kortste overspanning.

Invoer:

Fabricaat:	Nader te bepalen
Dikte:	220 mm
Overspanning maximaal:	5,60 m ¹
Vloerbreedte:	5,90 m ¹

Belastingen:

Op deze verdiepingsvloer zijn de volgende belastingen gerekend:

- Standaard belastingen conform paragraaf 2.2 en 2.3 van deze rapportage.

Verzwaarde strook:

Ter plaatse van de dragende binnenmuur (tussen ruimte 3.1 en 3.2 (2^e verdieping) en ruimte 2.2 en 2.1/2.5/2.6 (1^e verdieping) komt een dragende muur. Deze muur wordt niet doorgezet naar de begane grond en hierdoor zal de eerste verdiepingsvloer deze belastingen moeten opnemen. Hiervoor is er een verzwaarde strook noodzakelijk die deze belastingen opneemt. De belastingen ter plaatse van deze strook zijn hieronder uitgerekend.

Permanente belasting:

Dragende metselwerk	6,05 x 2,10 kN/m ²	=	12,71 kN/m ¹
Hellend dak (gordingen)	(6,8/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	4,12 kN/m ¹
Zoldervloer	(6,8/2) x 1,05 kN/m ²	=	<u>3,57 kN/m¹ +</u>
Totaal		=	20,40 kN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Hellend dak	(6,8/2) x 0,67 kN/m ² x cos(36°)	=	2,82 kN/m ¹
Zoldervloer	(6,8/2) x 1,75 kN/m ²	=	<u>5,95 kN/m¹ +</u>
Totaal		=	8,77 kN/m ¹

Conclusie:

De leverancier zal van de vloerplaten zal minimaal drie weken voor aanvang van het plaatsen van de vloer nadere detailuitwerking van de vloer toezenden.

Uitvoering en uitwerkgegevens conform opgave leverancier.



4.4.2 Begane grondvloer (V2)

De begane grondvloer wordt uitgevoerd met een PS-isolatievloer (balken-broodjes vloer). Deze vloer wordt middels funderingsmetselwerk van de langsgevel op de fundering opgelegd. Zodoende overspant de vloer de kortste overspanning.

Invoer:

Fabricaat:	VBI
Type:	PS-isolatievloer, 174KN
Overspanning maximaal:	5,60 m ¹
Vloerbreedte:	5,90 m ¹

Belastingen:

Permanent

Vloer = 3,55 kN/m²

Veranderlijk

Vloer = 1,75 kN/m²

Uitkomst:

Max. optredend moment:	13,71 kNm (t.o.v. max. toelaatbaar 56%)
Max. optredende dwarskracht:	11,7 kN (t.o.v. max. toelaatbaar 76%)
Max. bijkomende doorbuiging:	9,3 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 80%)
Max. uiterste doorbuiging:	12,7 mm (t.o.v. max. toelaatbaar 55%)
Oplegging:	Op het nieuwe funderingsmetselwerk van de funderingen van de bestaande en nieuwe achtergevels.

Conclusie:

De gekozen prefab betonvloer, **type VBI PS-isolatievloer 174KN** voldoet. Uitvoering en uitwerkgegevens conform opgave leverancier.

uitwerking zie bijlage 35



4.5 Funderingen

4.5.1 Funderingsbalken

De woonhuizen worden op mortelschroefpalen geplaatst middels funderingsbalken. Er worden elf typen funderingsbalken geplaatst, welke ieder apart berekend worden.

Schematisering van de balken en de aanwezige belastingen zijn verwerkt in de rapporten, het funderingsplan is verwerkt in de constructieve tekeningen.

4.5.1.1 Fundamentele combinaties:

$$\begin{array}{l} 1,2 \times \text{PB} \quad + \quad 1,3 \times \text{VB} \\ 1,35 \times \text{VB} \end{array}$$

4.5.1.2 Belastingen:

Funderingsbalk F1

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	2,5 x 4,35 kN/m ²	=	10,88 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	15,08 kN/m ¹

Veranderlijke belasting

n.v.t.

Daar waar funderingsbalk F2 deze fundering kruist, treed de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	8,63 kN
Veranderlijke belasting	=	1,22 kN

Permanente belasting veroorzaakt door de stalen ligger S8 en kolom S19:

Ligger S8 + kolom S19	=	1,20 kN
-----------------------	---	---------

Veranderlijke belasting veroorzaakt door de stalen ligger S8 en kolom S19:

Ligger S8 + kolom S19	=	2,55 kN
-----------------------	---	---------

Funderingsbalk F2

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	2,5 x 4,35 kN/m ²	=	10,88 kN/m ¹
PS Combinatievloer	(3,8/2) x 4,51 kN/m ²	=	8,57 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	23,65 kN/m ¹

Veranderlijke belasting

PS Combinatievloer	(3,8/2) x 1,75 kN/m ²	=	3,33 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	3,33 kN/m ¹

Funderingsbalk F3

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting voorgevel minimaal

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	4,9 x 4,35 kN/m ²	=	21,32 kN/m ¹
Zoldervloer	(3,4/2) x 1,05 kN/m ²	=	1,79 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 6,28 kN/m ²	=	3,77 kN/m ¹
Hellend dak	(3,4/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	2,09 kN/m ¹ +



	G_{totaal}	=	33,17 kN/m ¹
<i>Permanente belasting achtergevel maximaal</i>			
Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	6,3 x 4,35 kN/m ²	=	27,41 kN/m ¹
Zoldervloer	(3,4/2) x 1,05 kN/m ²	=	2,00 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 6,28 kN/m ²	=	3,77 kN/m ¹
Hellend dak	(3,4/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	<u>2,31 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	39,69 kN/m ¹
<i>Veranderlijke belasting</i>			
Zoldervloer	(3,4/2) x 1,75 kN/m ²	=	2,98 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 1,75 kN/m ²	=	1,05 kN/m ¹
Hellend dak	(3,4/2) x 0,67 kN/m ²	=	<u>1,14 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	5,17 kN/m ¹
<i>Permanente belasting veroorzaakt door de stalen liggers:</i>			
Ligger S7		=	53,19 kN
<i>Veranderlijke belasting veroorzaakt door de stalen liggers:</i>			
Ligger S7		=	10,13 kN

Daar waar funderingsbalk F2 deze fundering kruist, tred de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	8,63 kN
Veranderlijke belasting	=	1,22 kN

Funderingsbalk F4

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

<i>Permanente belasting zonder garage</i>			
Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Woningscheidende muur	4,8 x 5,30 kN/m ²	=	25,44 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	(5,9/2) x 6,28 kN/m ²	=	18,53 kN/m ¹
PS Combinatievloer	(5,9/2) x 4,51 kN/m ²	=	<u>13,30 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	61,47 kN/m ¹
<i>Permanente belasting met garage</i>			
Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Woningscheidende muur	4,8 x 5,30 kN/m ²	=	25,44 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	(5,9/2) x 6,28 kN/m ²	=	18,53 kN/m ¹
PS Combinatievloer	((5,9/2) + (3,4/2)) x 4,51 kN/m ²	=	<u>20,97 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	69,14 kN/m ¹
<i>Veranderlijke belasting zonder garage</i>			
Verdiepingsvloer	(5,9/2) x 1,75 kN/m ² x 0,4	=	2,07 kN/m ¹
PS Combinatievloer	(5,9/2) x 1,75 kN/m ²	=	<u>5,16 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	7,23 kN/m ¹
<i>Veranderlijke belasting met garage</i>			
Verdiepingsvloer	(5,9/2) x 1,75 kN/m ² x 0,4	=	2,07 kN/m ¹
PS Combinatievloer	((5,9/2) + (3,4/2)) x 1,75 kN/m ²	=	<u>8,14 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	10,21 kN/m ¹

Daar waar funderingsbalk F3 deze fundering kruist, tred de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	6,56 kN
Veranderlijke belasting	=	-0,48 kN

Funderingsbalk F5

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

<i>Permanente belasting</i>			
Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Draagmuur	7,2 x 3,20 kN/m ²	=	<u>23,04 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	27,24 kN/m ¹



Veranderlijke belasting
n.v.t.

Permanente belasting veroorzaakt door de stalen liggers:

Ligger S3	=	13,03 kN
Ligger S4	=	5,71 kN

Veranderlijke belasting veroorzaakt door de stalen liggers:

Ligger S3	=	7,59 kN
Ligger S4	=	9,52 kN

Funderingsbalk F6

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting achtergevel minimaal

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	4,9 x 4,30 kN/m ²	=	21,07 kN/m ¹
Zoldervloer	(3,8/2) x 1,05 kN/m ²	=	2,00 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 6,28 kN/m ²	=	3,77 kN/m ¹
Hellend dak	(3,8/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	2,31 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	33,35 kN/m¹

Permanente belasting achtergevel maximaal

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	9,2 x 6,20 kN/m ²	=	39,56 kN/m ¹
Zoldervloer	(3,8/2) x 1,05 kN/m ²	=	2,00 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 6,28 kN/m ²	=	3,77 kN/m ¹
Hellend dak	(3,8/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	2,31 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	51,85 kN/m¹

Permanente belasting garage

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	4,20 kN/m¹

Veranderlijke belasting

Zoldervloer	(3,8/2) x 1,75 kN/m ²	=	3,33 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6 x 1,75 kN/m ²	=	1,05 kN/m ¹
Hellend dak	(3,8/2) x 0,67 kN/m ²	=	1,27 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	5,65 kN/m¹

Daar waar funderingsbalk F11 deze fundering kruist, treed de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	123,38 kN
Veranderlijke belasting	=	21,88 kN

Funderingsbalk F7

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Woningsscheidende muur	9,0 x 6,20 kN/m ²	=	55,08 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	2x (5,9/2) x 6,28 kN/m ²	=	37,06 kN/m ¹
PS Combinatievloer	2x (5,9/2) x 4,51 kN/m ²	=	26,61 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	122,95 kN/m¹

Veranderlijke belasting

Verdiepingsvloer	2x (5,9/2) x 1,75 kN/m ² x 0,4	=	4,13 kN/m ¹
PS Combinatievloer	2x (5,9/2) x 1,75 kN/m ²	=	10,32 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	14,45 kN/m¹

Daar waar funderingsbalk F1 deze fundering kruist, treed de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	18,79 kN
Veranderlijke belasting	=	-0,99 kN



Daar waar funderingsbalk F6 deze fundering kruist, treed de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	54,61 kN
Veranderlijke belasting	=	6,00 kN

Permanente belasting veroorzaakt door de stalen liggers:

Ligger S4	=	6,29 kN
-----------	---	---------

Veranderlijke belasting veroorzaakt door de stalen liggers:

Ligger S4	=	9,92 kN
-----------	---	---------

Permanente belasting veroorzaakt door de verzwaarde strook:

Verdiepingsvloer	$(5,9/2) \times 20,40 \text{ kN/m}^2$	=	60,18 kN
------------------	---------------------------------------	---	----------

Veranderlijke belasting veroorzaakt door de verzwaarde strook:

Verdiepingsvloer	$(5,9/2) \times 8,77 \text{ kN/m}^2$	=	25,87 kN
------------------	--------------------------------------	---	----------

Funderingsbalk F8 vervallen

Funderingsbalk F9

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	2,5 x 4,35 kN/m ²	=	10,88 kN/m ¹
PS Combinatievloer	$(3,44/2) \times 4,51 \text{ kN/m}^2$	=	<u>7,76 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	22,84 kN/m ¹

Veranderlijke belasting

PS Combinatievloer	$(3,44/2) \times 1,75 \text{ kN/m}^2$	=	<u>3,01 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	3,01 kN/m ¹

Daar waar funderingsbalk F12 deze fundering kruist, treed de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	14,35 kN
Veranderlijke belasting	=	-0,49 kN

Funderingsbalk F10

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting minimaal

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	2,5 x 4,35 kN/m ²	=	10,88 kN/m ¹
Hellend dak	$(3,4/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	<u>2,07 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	17,15 kN/m ¹

Permanente belasting minimaal

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	4,8 x 4,35 kN/m ²	=	20,88 kN/m ¹
Hellend dak	$(3,4/2) \times 0,98 \text{ kN/m}^2 \times \cos(36^\circ)$	=	<u>2,07 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	27,15 kN/m ¹

Veranderlijke belasting

Hellend dak	$(3,4/2) \times 0,67 \text{ kN/m}^2$	=	<u>1,14 kN/m¹</u> +
	G_{totaal}	=	1,14 kN/m ¹

Daar waar funderingsbalk F11 deze fundering kruist, treed de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	28,95 kN
Veranderlijke belasting	=	3,81 kN



Funderingsbalk F11

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	2,5 x 4,35 kN/m ²	=	10,88 kN/m ¹
PS Combinatievloer	(3,44/2) x 4,51 kN/m ²	=	7,76 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	22,84 kN/m ¹

Veranderlijke belasting

PS Combinatievloer	(3,44/2) x 1,75 kN/m ²	=	3,01 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	3,01 kN/m ¹

Daar waar funderingsbalk F6 deze fundering kruist, treed de puntlast van stalen ligger S5 extra op.

Permanente belasting	=	15,44 kN
Veranderlijke belasting	=	7,66 kN

Funderingsbalk F12

Op deze balk steunen een aantal verschillende belastingen, zijnde:

Permanente belasting minimaal

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	2,5 x 4,35 kN/m ²	=	10,88 kN/m ¹
Hellend dak	(3,7/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	2,24 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	17,32 kN/m ¹

Permanente belasting maximaal

Eigen gewicht	4,20 kN/m ¹	=	4,20 kN/m ¹
Spouwmuur	4,8 x 4,35 kN/m ²	=	20,88 kN/m ¹
Hellend dak	(3,7/2) x 0,98 kN/m ² x cos(36°)	=	2,24 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	27,32 kN/m ¹

Veranderlijke belasting ter plaatse van de fundering met spouwmuur

Hellend dak	(3,7/2) x 0,67 kN/m ²	=	1,24 kN/m ¹ +
	G_{totaal}	=	1,24 kN/m ¹

Daar waar funderingsbalk F11 deze fundering kruist, treed de puntlast van deze fundering extra op.

Permanente belasting	=	35,33 kN
Veranderlijke belasting	=	4,66 kN

4.5.1.2 Conclusie

Uitgangspunten

Balkafmetingen:	350 x 500mm
Aanlegdiepte:	bovenkant 210 mm -P, onderkant 610 mm -P
Sterkteklasse beton:	C20/25
Staalkwaliteit:	hoogwaardig staal FeB 500
Cementsoort:	Hoogoven klasse A
Milieuklasse:	XC4
Dekking	rondom 35 mm
Basiswapening:	4 st. Ø 10 mm onderin 4 st. Ø 10 mm bovenin 2 st. Ø 6 mm zijanten
Beugels:	Ø 8 – 300 mm
Nuttige hoogte (d):	350 – 35 – 8 – 5 = 352 mm
Bijlegwapening:	zie uitwerkingen



Er is voor gekozen om alle funderingsbalken gelijkmatig te wapenen als basis. Op enkele punten wordt er bijlegwapening extra geplaatst om de pieken af te toppen (zie berekening in bijlage). Van alle balken zijn de momenten en dwarskrachten bepaald aan de hand van de rapporten en vervolgens getoetst op basis van de grootste momenten en dwarskrachten.

Opmerking:

Gezien dat de funderingspalen van de garages op minder dan 2 meter van de bestaande belendingen (garages naastliggende percelen) worden geplaatst, dient vooraf te worden vastgesteld middels proefsleuven hoe de aangrenzende fundering gesitueerd is. Het uitgraven van de fundering mag nimmer dieper zijn dan de aanlegdiepte van de aangrenzende fundering.

Uitwerking zie:

Bijlage 36 t/m 46: schematisering funderingsbalk F1 t/m F12

Bijlage 47: berekening funderingsbalk F1 t/m F12

Uitwerking van de wapening in de funderingsbalken zal uiterlijk 3 weken voorafgaand aan de werkzaamheden ter goedkeuring worden ingediend bij de betreffende gemeente.



4.5.2 Funderingspalen:

Uitgangspunt voor de bepaling van de funderingspalen is het funderingsadvies van Geonius te Schinnen.

Daarbij zijn de volgende draagkrachten voor mortelschroefpalen bepaald:

Ø 300mm:	440 kN
Ø 350mm:	560 kN
Ø 400mm:	700 kN

Aan de hand van deze waarden zijn de funderingspalen bepaald

4.5.2.1 Oplegreacties

Paal 1:	66,2 kN	=	66,2 kN
Paal 2:	186,3 kN	=	186,3 kN
Paal 3:	193,1 kN	=	193,1 kN
Paal 4:	292,8 kN + 22,4 kN	=	315,2 kN
Paal 5:	113,8 kN	=	113,8 kN
Paal 6:	122,8 kN	=	122,8 kN
Paal 7:	322,8 kN + 22,5 kN	=	345,3 kN
Paal 8:	229,4 kN	=	229,4 kN
Paal 9:	172,4 kN + 13,2 kN + 45,3 kN	=	230,9 kN
Paal 10:	217,9 kN	=	217,9 kN
Paal 11:	93,9 kN	=	93,9 kN
Paal 12:	135,3 kN	=	135,3 kN
Paal 13:	25,4 kN + 336,2 kN	=	361,6 kN
Paal 14:	489,7 kN	=	489,7 kN
Paal 15:	373,8 kN	=	373,8 kN
Paal 16:	475,6 kN	=	475,6 kN
Paal 17:	434,2 kN	=	434,2 kN
Paal 18:	345,3 kN + 73,6 kN	=	418,9 kN

4.5.2.2 Uitvoering

Mortel Schroefpalen:	Ø 350 mm voor de palen nr. 14 t/m 18 Ø 300 mm voor alle overige palen	
Aanlegdiepte:	Maaiveld Peil = 150 mm + maaiveld onderkant fundering Bovenkant funderingspaal = 760 mm -P Onderkant funderingspaal = 7800 mm -P	= 50 mm + ref = 320 mm + ref = bovenkant paal = 440 mm - ref = 8000 mm – ref
Lengte:	7040 mm	

Uitwerking van de wapening in de palen zal uiterlijk 3 weken voorafgaand aan de werkzaamheden ter goedkeuring worden ingediend bij de betreffende gemeente.



5. BIJLAGEN

1. computeruitdraai berekening houten gordingen H1
2. computeruitdraai berekening houten balklaag vloer verdiepingsvloer H2
3. computeruitdraai berekening houten balklaag plat dak erker H3
4. vervallen
5. vervallen
6. vervallen
7. computeruitdraai schematisering stalen ligger S3
8. computeruitdraai berekening stalen ligger S3
9. computeruitdraai berekening stalen ligger S4
10. computeruitdraai schematisering stalen ligger S5
11. computeruitdraai berekening stalen ligger S5
12. computeruitdraai berekening stalen ligger S6
13. computeruitdraai berekening stalen ligger S7
14. computeruitdraai berekening stalen ligger S8
15. computeruitdraai berekening stalen ligger S9
16. computeruitdraai berekening stalen ligger S10
17. computeruitdraai berekening stalen ligger S11
18. computeruitdraai berekening stalen ligger S12
19. computeruitdraai berekening stalen ligger S13
20. computeruitdraai berekening stalen ligger S14
21. computeruitdraai berekening stalen ligger S15
22. computeruitdraai berekening stalen ligger S16
23. computeruitdraai berekening stalen ligger S17
24. computeruitdraai berekening stalen ligger S18
25. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B1
26. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B2
27. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B3
28. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B4
29. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B5
30. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B6
31. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B7
32. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B8
33. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B9
34. computeruitdraai berekening prefab betonlatei B10
35. computeruitdraai berekening PS-isolatievloer V2
36. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F1
37. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F2
38. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F3
39. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F4
40. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F5
41. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F6
42. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F7
43. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F9
44. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F10
45. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F11
46. computeruitdraai schematisering funderingsbalk F12
47. computeruitdraai berekening funderingsbalken F1 t/m F12
48. tekening BV-C01.A – constructieblad
49. Funderingsadvies van Geonius te Schinnen, Rapport GA-110184 versie 1, d.d. 21-04-2011



BEREKENING HOUTEN DAKGORDINGEN - DUBBELE BUIGING (H1)

(volgens NEN 6760:1997)

Bijlage 1:

Ingevoerd gegevens

stroomlengte l_t	3,65 m	veiligheidsklasse	2	windgebied	3
stroomlengte $l_{t;z-z,as}$	3,65 m	referentieperiode	50 jaar	omgeving	gebouwd
dakhelling	36 °	klimaatklasse	I	gebouwhoogte t.o.v. m.v.	9,50 m
hart-op-hart	2,2 m	belastingduurklasse	III (kort)	dakvorm	zadeldak
schuine lengte dakvlak	11,6 m	afschuifkracht muurplaat (q_d)	1,50 kN/m ²	ongehinderd aangeblazen	nee
aantal gordingen	5 st	afschuifkracht nok (q_d)	1,50 kN/m ²		
max. bijk. doorbuiging	0,003 · l_t				
max. eindoorbuiging	0,004 · l_t				
belastingfactoren	$g_{f,g}$	reductiefactor $\psi_t =$	1,00		
fund. comb. 1	1,2	reductiefactor $\psi_t =$	1,00		
fund. comb. 2	1,35	t.b.v. extra veranderlijke belasting			
perm. gunstig	0,9				

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	96 x 246 mm ²	hoogte t.p.v. oplegging	246 mm	duurzaamheidsklasse	I t/m V
sterkteklasse	C22	afschuining	0 mm	max. randvochtgehalte	15 %
buigsterte $f_{m;0;rep}$	22,00 N/mm ²	modificatiefactor k_n			1,00
buigsterte $f_{m;0;u;d}$	15,58 N/mm ²	modificatiefactor t.p.v. oplegging k_n			1,00
schuifsterkte $f_{v;0;rep}$	2,40 N/mm ²	$g_{m;u;d}$			1,20
schuifsterkte $f_{v;0;u;d}$	1,70 N/mm ²	$g_{m;ser;d}$			1,00
volumieke massa r_{rep}	340 kg/m ³	fund. combinaties $k_{mod;d}$			0,85
e-modulus $E_{0;ser;rep}$	10000 N/mm ²	mom. combinaties $k_{mod;ser}$			1,00
e-modulus $E_{0;ser;brui kb.}$	10000 N/mm ²	perm. belasting $k_{mod;ser}$			0,75
kruipfactor ψ_{krp}	1,00	vervormingen $k_{mod;ser}$			1,00
weerstandsmoment W_y	968 cm ³	weerstandsmoment W_z			378 cm ³
traagheidsmoment I_y	11910 cm ⁴	traagheidsmoment I_z			1814 cm ⁴

Belastingen

permanent	totaal	$p_g =$	0,98 kN/m ²	dakvlak	
veranderlijk	gelijkmatig verdeeld (max. 10 m ²)	$p_{rep} =$	0,00 kN/m ²	y = 0	
	geconcentreerd (0,1x0,1m ²)	$F_{rep} =$	1,5 kN	verticaal	
	extra over geheel dakvlak	$p_{rep;extra} =$	0,00 kN/m ²	y = 0,4	
wind		$p_{wind;druk} =$	0,39 kN/m ²		
		$p_{wind;zuiging} =$	-0,42 kN/m ²		
sneeuw		$p_{sn;rep} =$	0,70 kN/m ²		
		$p_{sneeuw} =$	0,67 kN/m ²		

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(Y_{f,g} \cdot p_g \cdot \cos \alpha + Y_{f,q} \cdot \psi \cdot p_{rep} \cdot \cos^2 \alpha)$	fund. comb. 1
2 permanent en puntlast	$(Y_{f,g} \cdot p_g \cdot \cos \alpha)$ en $(Y_{f,q} \cdot F_{rep} \cdot \cos \alpha)$	fund. comb. 1
3 permanent en winddruk	$(Y_{f,g} \cdot p_g \cdot \cos \alpha + Y_{f,q} \cdot \psi \cdot p_{wind;druk} + Y_{f,q} \cdot \psi \cdot p_{rep} \cdot \cos^2 \alpha)$	fund. comb. 1
4 permanent (gunstig) en windzuiging	$(Y_{f,g} \cdot p_g \cdot \cos \alpha + Y_{f,q} \cdot \psi \cdot p_{wind;zuiging} + Y_{f,q} \cdot \psi \cdot p_{rep} \cdot \cos^2 \alpha)$	fund. comb. 1
5 permanent en sneeuw	$(Y_{f,g} \cdot p_g \cdot \cos \alpha + Y_{f,q} \cdot \psi \cdot p_{sneeuw} \cdot \cos^2 \alpha + Y_{f,q} \cdot \psi \cdot p_{rep} \cdot \cos^2 \alpha)$	fund. comb. 1
6 permanent	$(Y_{f,g} \cdot p_g \cdot \cos \alpha)$	fund. comb. 2

De belastingen om de zwakke as zijn omgerekend ($\cos \rightarrow \sin$)

Combinaties uiterste grenstoestand

	$P_{y;d}$	$Q_{y;d}$	$F_{y;d}$	$M_{y;d}$	$V_{z;d}$	$P_{z;d}$	$S_{p;z;d}$	opn.	$Q_{z;d}$	$F_{z;d}$	$M_{z;d}$	$V_{y;d}$	$S_{m;0;d}$	$f_{m;0;u;d}$	$S_{v;d}$	$f_{v;0;u;d}$
1	0,95	2,12	0,00	3,53	3,87	0,69	8,02	3,00	1,00	0,00	1,67	1,83	8,07	15,58	0,36	1,70
2	0,95	2,12	1,58	4,97	5,45	0,69	8,02	3,00	1,00	0,00	1,67	1,83	9,56	15,58	0,46	1,70
3	1,46	3,26	0,00	5,43	5,95	0,69	3,46	3,00	0,09	0,00	0,15	0,17	6,01	15,58	0,39	1,70
4	0,17	0,37	0,00	0,61	0,67	0,52	6,01	3,00	0,60	0,00	1,00	1,10	3,29	15,58	0,11	1,70
5	1,52	3,40	0,00	5,66	6,20	1,11	12,84	3,00	1,97	0,00	3,28	3,59	14,51	15,58	0,62	1,70
6	1,07	2,39	0,00	3,97	4,36	0,78	9,02	3,00	1,20	0,00	2,01	2,20	9,41	13,75	0,42	1,70
	kN/m ²	kN/m ¹	kN	kNm	kN	kN/m ²	kN/m ¹	kN/m ¹	kN/m ¹	kN	kNm	kN	N/mm ²	N/mm ²	l/mm ²	l/mm ²

Combinatie 5 maatgevend m.b.t. buigsterkte (u.c. = 0,93)

Combinatie 5 maatgevend m.b.t. schuifsterkte (u.c. = 0,37)

Combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

	$P_{y;rep}$	$Q_{y;rep}$	$P_{z;rep}$	$Q_{z;rep}$	$u_{on;y}$	$u_{on;z}$	$u_{krp;y}$	$u_{krp;z}$	$u_{bij;y}$	$u_{bij;z}$	u_{bij}	$u_{bij;max}$	$u_{eind;y}$	$u_{eind;z}$	u_{eind}	$u_{eind;max}$
1	0,79	1,77	0,33	0,74	3,4	1,4	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	11,0	6,9	1,4	7,0	14,6
3	1,19	2,64	0,33	0,74	3,4	1,4	3,4	0,0	5,1	0,0	5,1	11,0	8,6	1,4	8,7	14,6
4	0,37	0,83	0,33	0,74	3,4	1,4	3,4	0,0	1,6	0,0	1,6	11,0	5,0	1,4	5,2	14,6
5	1,23	2,75	0,39	0,88	3,4	1,4	3,4	0,0	5,3	0,3	5,3	11,0	8,8	1,7	8,9	14,6
	kN/m ²	kN/m ¹	kN/m ²	kN/m ¹	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

Combinatie 5 maatgevend m.b.t. de bijkomende doorbuiging (u.c. = 0,49)

Combinatie 5 maatgevend m.b.t. de eindoorbuiging (u.c. = 0,61)

de balkafmeting **96 x 246** voldoet



BEREKENING BALKLAAG VERDIEPINGSVLOER (H2) (volgens NEN 6760:1997 en NEN 6073:1991)

Bijlage 2:

Ingevoerd gegevens

steellengte l_1	3,65 m	veiligheidsklasse	2
hart-op-hart	580 mm	referentieperiode	50 jaar
max. bijk. doorbuiging	0,003 · l_1	klimaatklasse	I
max. eindoorbuiging	0,004 · l_1	belastingduurklasse	III (kort)
brandwerendheid	0 min	tijdens brand	IV (zeer kort)
belastingfactoren	$g_{f,g}$ $g_{f,g}$	reductiefactor $y_t =$	1,00
fund. comb. 1	1,2 1,3		
fund. comb. 2	1,35 0		
fund. comb. 3	1,0 1,0		
perm. gunstig	0,9 1,3		

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	71 x 196 mm ²	hoogte t.p.v. oplegging	165 mm	duurzaamheidsklasse	I t/m V
sterkteklasse	C18	afschuining	0 mm	max. randvochtgehalte	15 %
verhitting	beschermd	gered. afm. na brand	71 x 196 mm		
buigsterkte $f_{m;0;rep}$	18,00 N/mm ²	modificatiefactor k_n			1,01
buigsterkte $f_{m;0;u;d}$	12,85 N/mm ²	modificatiefactor t.p.v. oplegging k_n			1,08
buigsterkte tijdens brand $f_{m;0;u;d}$	16,63 N/mm ²	$g_{m;u;d}$			1,20
schuifsterkte $f_{v;0;rep}$	2,00 N/mm ²	$g_{m;ser;d}$			1,00
schuifsterkte $f_{v;0;u;d}$	1,42 N/mm ²	fund. combinaties $k_{mod;d}$			0,85
schuifsterkte tijdens brand $f_{v;0;u;d}$	1,98 N/mm ²	fund. combinatie 3 (brand) $k_{mod;d}$			1,10
volumieke massa r_{rep}	320 kg/m ³	mom. combinaties $k_{mod;ser}$			1,00
e-modulus $E_{0;ser;rep}$	9000 N/mm ²	perm. belasting $k_{mod;ser}$			0,75
e-modulus $E_{0;ser;bruikb.}$	9000 N/mm ²	vervormingen $k_{mod;ser}$			1,00
kruipfactor y_{krp}	1,00				
weerstandsmoment W_y	455 cm ³	weerstandsmoment brand W_y			455 cm ³
traagheidsmoment I_y	4455 cm ⁴	traagheidsmoment brand I_y			4455 cm ⁴

Belastingen

permanent	totaal	$P_g =$	1,05 kN/m ²	
veranderlijk	gelijkmatig verdeeld	$P_{rep} =$	1,75 kN/m ²	$y = 0,4$
	geconcentreerd	$F_{rep} =$	3,00 kN	(0,5x0,5m ²)

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} \cdot P_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent en puntlast	$(g_{f,g} \cdot P_g)$ en $(g_{f,q} \cdot Y_t \cdot F_{rep})$	fund. comb. 1
3 permanent	$(g_{f,g} \cdot P_g)$	fund. comb. 2
4 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} \cdot P_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 3 (brand)

Representatieve waarden

	P_{rep}	$q_{y;rep}$	$M_{y;rep}$	$V_{z;rep}$
permanent	1,05	0,61	1,01	1,11
veranderlijk	1,75	1,02	1,69	1,85
puntlast	3,00	3,00	2,74	3,00
	kN/m²	kN/m¹	kNm	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	P_d	q_d	F_d	$M_{y;d}$	$V_{z;d}$	$S_{m;0;d}$	$f_{m;0;u;d}$	$S_{v;d}$	$f_{v;0;u;d}$
1	3,54	2,05	0,00	3,41	3,74	7,51	12,85	0,48	0,68
2	1,26	0,73	3,90	4,78	5,23	10,51	12,85	0,67	0,68
3	1,42	0,82	0,00	1,37	1,50	3,01	11,34	0,19	0,68
4	1,75	1,02	0,00	1,69	1,85	3,72	16,63	0,24	1,98
	kN/m²	kN/m¹	kN	kNm	kN	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. buigsterkte	(u.c. = 0,82)								
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. schuifsterkte	(u.c. = 0,99)								

Combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

	$P_{y;rep}$	$q_{y;rep}$	u_{0n}	u_{tot}	u_{bij}	$u_{bij,max}$	u_{eind}	$u_{eind,max}$
1	2,80	1,62	3,5	14,3	10,8	11,0	14,3	14,6
	kN/m²	kN/m¹	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de bijkomende doorbuiging	(u.c. = 0,98)							
Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de eindoorbuiging	(u.c. = 0,98)							

de balkafmeting **71 x 196** voldoet



BEREKENING HOUTEN BALKLAAG PLAT DAK ERKER (H3)

(volgens NEN 6760:1997)

Bijlage 3:

Ingevoerd gegevens

systemlengte l_1	1,30 m	veiligheidsklasse	2	windgebied	3
hart-op-hart	610 mm	referentieperiode	50 jaar	omgeving	gebouwd
max. bijk. doorbuiging	0,003 · l_1	klimaatklasse	I	gebouwhoogte t.o.v. m.v.	2,90 m
max. eindoorbuiging	0,004 · l_1	belastingduurklasse	III (kort)	ongehinderd aangeblazen	nee
belastingfactoren	$g_{f,g}$ $g_{f,g}$	reductiefactor $y_t =$	1,00		
fund. comb. 1	1,2 1,3	reductiefactor $y_t =$	1,00		
fund. comb. 2	1,35 0	t.b.v. extra veranderlijke belasting			
perm. gunstig	0,9 1,3				

Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	46 x 146 mm ²	hoogte t.p.v. oplegging	146 mm	duurzaamheidsklasse	I t/m V
sterkteklasse	C18	afschuining	0 mm	max. randvochtgehalte	15 %
buigsterkte $f_{m,0;rep}$	18,00 N/mm ²	modificatiefactor k_h			1,13
buigsterkte $f_{m,0;u;d}$	14,46 N/mm ²	modificatiefactor t.p.v. oplegging k_h			1,13
schuifsterkte $f_{v,0;rep}$	2,00 N/mm ²	$g_{m;u;d}$			1,20
schuifsterkte $f_{v,0;u;d}$	1,42 N/mm ²	$g_{m;ser;d}$			1,00
volumieke massa ρ_{rep}	320 kg/m ³	fund. combinaties $k_{mod;d}$			0,85
e-modulus $E_{0;ser;rep}$	9000 N/mm ²	mom. combinaties $k_{mod;ser}$			1,00
e-modulus $E_{0;ser;bruikb.}$	9000 N/mm ²	perm. belasting $k_{mod;ser}$			0,75
kruipfactor y_{krp}	1,00	vervormingen $k_{mod;ser}$			1,00
weerstandsmoment W_y	163 cm ³	traagheidsmoment I_y			1193 cm ⁴

Belastingen

permanent	totaal	$p_g =$	0,85 kN/m ²		
veranderlijk	gelijkmatig verdeeld	$P_{rep} =$	1,00 kN/m ²	$y = 0,4$	
	geconcentreerd (0,1x0,1m ²)	$F_{rep} =$	1,5 kN		
	extra over geheel dakvlak	$P_{rep;extra} =$	0,00 kN/m ²	$y = 0$	
wind		$P_{wind;druk} =$	0,14 kN/m ²		
		$P_{wind;zuiging} =$	-0,46 kN/m ²		
sneeuw		$P_{sn;rep} =$	0,70 kN/m ²		
regenwater		$P_{sneeuw} =$	0,56 kN/m ²		
		$d_{hw} =$	0,10 m		
		$P_{water} =$	1,00 kN/m ²		

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} \cdot p_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent en puntlast	$(g_{f,g} \cdot p_g)$ en $(g_{f,q} \cdot Y_t \cdot F_{rep})$	fund. comb. 1
3 permanent en winddruk	$(g_{f,g} \cdot p_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{wind;druk} + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
4 permanent (gunstig) en windzuiging	$(g_{f,g} \cdot p_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{wind;zuiging} + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
5 permanent en sneeuw	$(g_{f,g} \cdot p_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{sneeuw} + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
6 permanent en regenwater	$(g_{f,g} \cdot p_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{water} + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
7 permanent	$(g_{f,g} \cdot p_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	P_{extra}	$q_{y;rep}$	$q_{y;extra}$	$M_{y;rep}$	$V_{z;rep}$
permanent	0,85	-	0,52	-	0,11	0,34
veranderlijk	1,00	0,00	0,61	0,00	0,13	0,40
puntlast	1,50	-	1,50	-	0,49	1,50
winddruk	0,14	-	0,08	-	0,02	0,05
windzuiging	-0,46	-	-0,28	-	-0,06	-0,18
sneeuw	0,56	-	0,34	-	0,07	0,22
regenwater	1,00	-	0,61	-	0,13	0,40
	kN/m²	kN/m²	kN/m¹	kN/m¹	kNm	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	P_d	q_d	F_d	$M_{y;d}$	$V_{z;d}$	$s_{m,0;d}$	$f_{m,0;u;d}$	$S_{v;d}$	$f_{v,0;u;d}$
1	2,32	1,42	0,00	0,30	0,92	1,83	14,46	0,21	1,42
2	1,02	0,62	1,95	0,77	2,35	4,68	14,46	0,53	1,42
3	1,20	0,73	0,00	0,15	0,47	0,94	14,46	0,11	1,42
4	0,17	0,11	0,00	0,02	0,07	0,14	14,46	0,02	1,42
5	1,75	1,07	0,00	0,23	0,69	1,38	14,46	0,15	1,42
6	2,32	1,42	0,00	0,30	0,92	1,83	14,46	0,21	1,42
7	1,15	0,70	0,00	0,15	0,45	0,90	12,76	0,10	1,42
	kN/m²	kN/m¹	kN	kNm	kN	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. buigsterkte

(u.c. = 0,32)

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. schuifsterkte

(u.c. = 0,37)

Combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

	$P_{y;rep}$	$q_{y;rep}$	u_{on}	u_{tot}	u_{bij}	$u_{bij;max}$	u_{eind}	$u_{eind;max}$
1	1,85	1,13	0,2	0,6	0,4	3,9	0,6	5,2
3	1,39	0,85	0,2	0,4	0,2	3,9	0,4	5,2
4	0,79	0,48	0,2	0,3	0,1	3,9	0,3	5,2
5	1,81	1,10	0,2	0,5	0,3	3,9	0,5	5,2
	kN/m²	kN/m¹	mm	mm	mm	mm	mm	mm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de bijkomende doorbuiging

(u.c. = 0,11)

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de einddoorbuiging

(u.c. = 0,12)

de balkafmeting **46 x 146** voldoet

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Stalen dakligger S1	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 - stalen ligger S1.mxe		

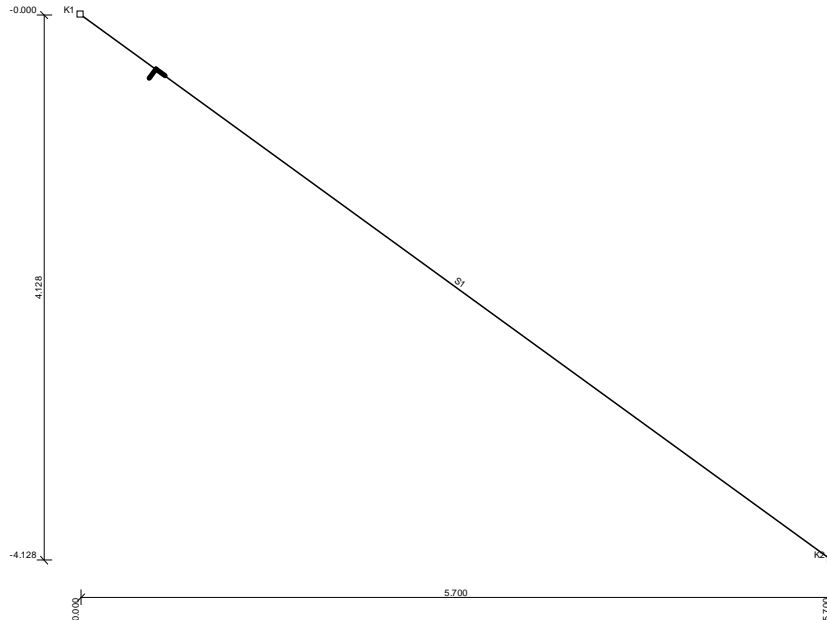


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	2	1	2	1	3	3

Staven

Staal	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	5,700	4,128	7,038
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Material	Hoek
P1	HE220A	6.4341e-03	5.4097e-05	S235	0
-	-	m2	m4	-	°

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staal of knoop
B.G.1: Permanente bel.						
q	3,35	3,35	0,000	7,038(L)	Z"	S1
F	8,66		5,710		Z"	S1
Som lasten	X:	0,00	kN	Z:	32,24	kN
B.G.2: Veranderlijke bel.						
F	14,43		5,710		Z"	S1
q	2,41	2,41	0,000	5,700(L)	Z	S1
Som lasten	X:	0,00	kN	Z:	28,17	kN
B.G.3: Puntlast						
F	1,50		3,504		Z"	S1
F	3,00		5,710		Z"	S1
Som lasten	X:	0,00	kN	Z:	4,50	kN
-	-	-	m	m	-	-

--	--	--

F.C. Staafkrachten

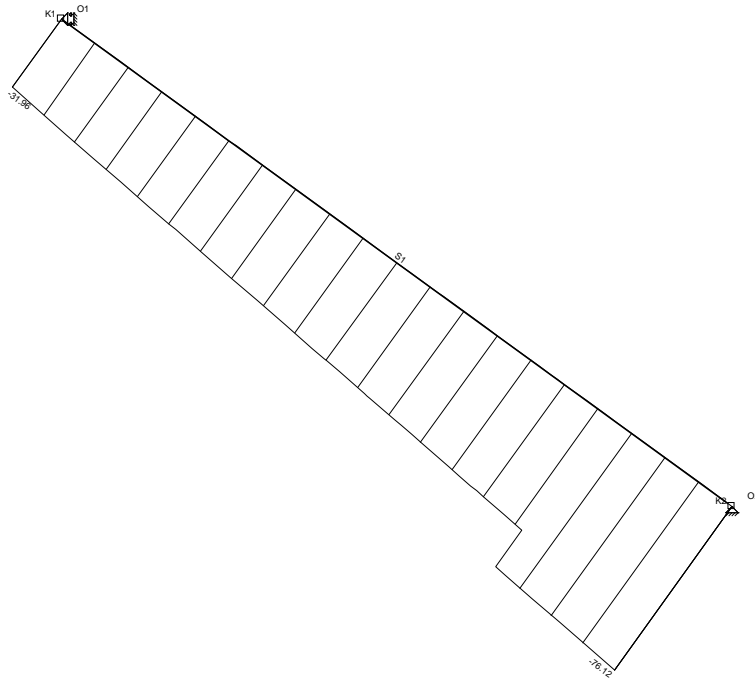
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00	50.42	4.358	0.00	7.036	0.000	-76.12	23.14	-37.84	-37.84
	F.C.2	0.00	30.91	3.948	0.00	7.036	0.000	-46.05	14.43	-21.63	-21.63
	F.C.3	0.00	29.40	4.007	0.00	7.036	0.000	-45.79	14.68	-20.57	-20.57
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

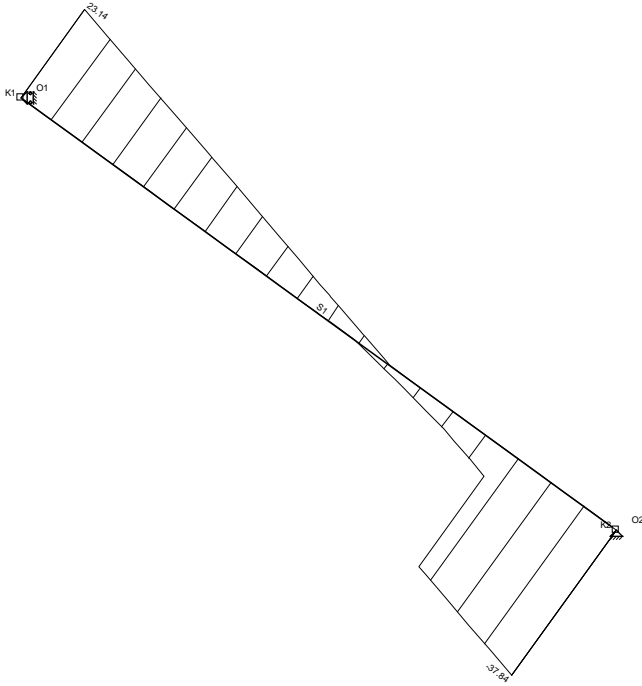
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	-76.12	0.00	-37.84	23.14	0.00	50.42
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

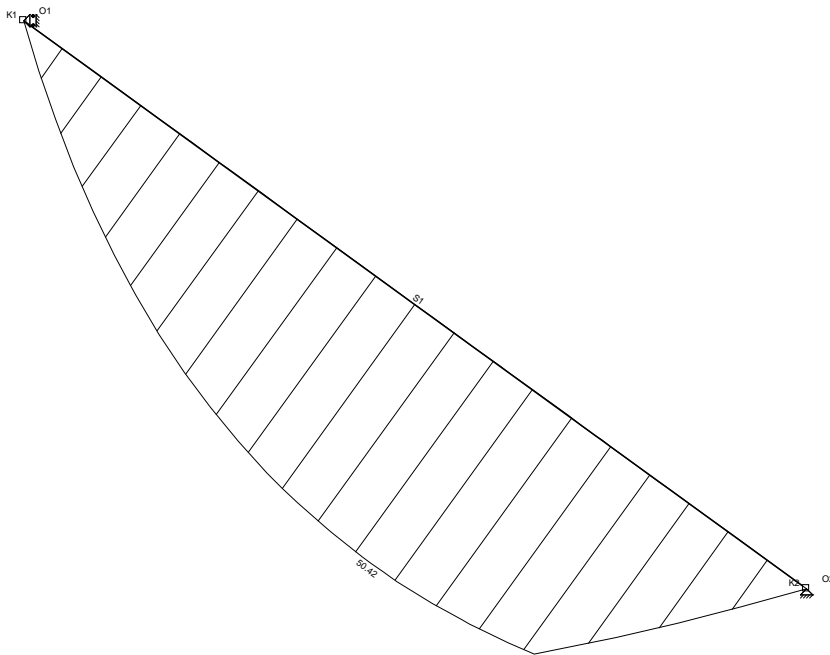
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	3,672	0,0231	3,672	0,0233	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	3,672	0,0142	3,672	0,0143	0,000	0,000
	F.C.3	0,000	0,000	3,672	0,0136	3,672	0,0137	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normaalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

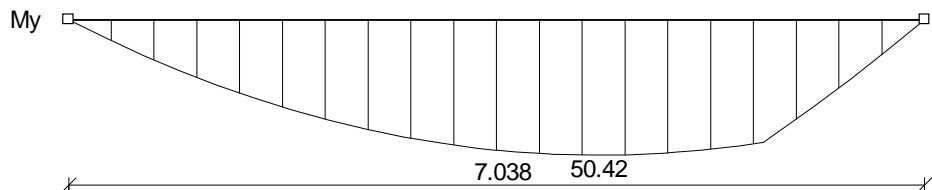
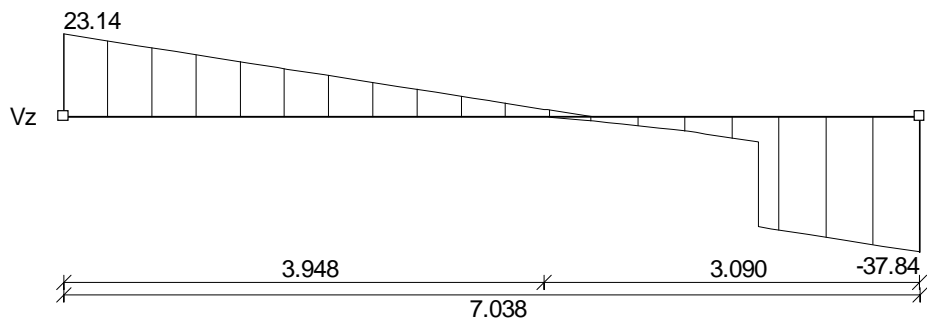
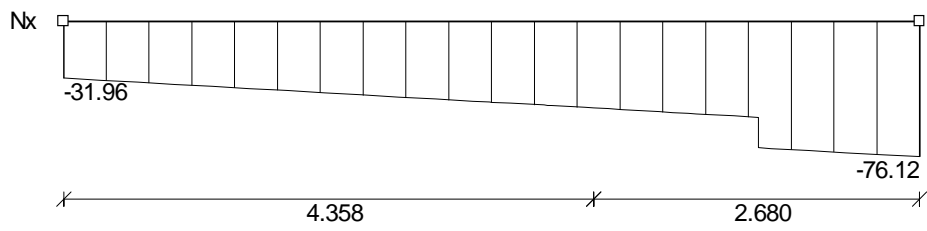
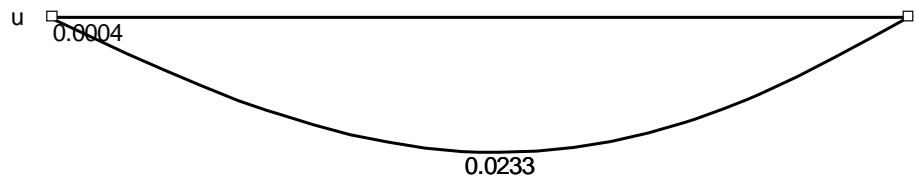
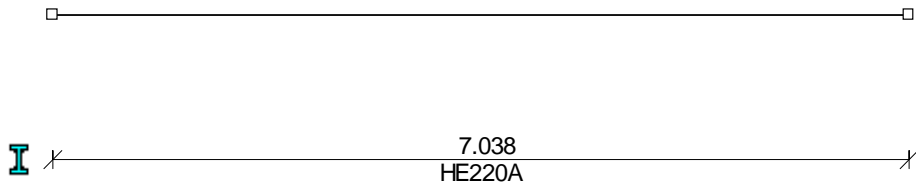
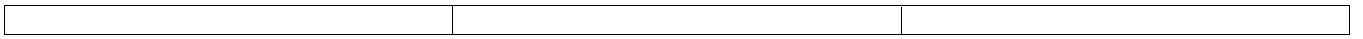


Fig. Staaf S1 F.C. Omhullende



STALEN DAKLIGGER (S1)

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 5:

Invoer gegevens

profielkeuze	HEA 220 [-]	
vloertype	Dakvloer [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	7,07 m¹
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f;g}$	$g_{f;g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $\gamma_t =$	1,00	

$q_{g;eg}$ ligger =	50,5 kg/m ¹
b =	220 mm ¹
h =	210 mm ¹
$A_w =$	6434 mm ²
$f_{y;d} =$	235 N/mm ²
$W_y =$	515,2 mm ³

Belastingen + Belastingcombinaties

Voor belastingen en belastingcombinaties zie rapportage Matrixframe (bijlage 4)

Toetsing op sterkte (uiterste grenstoestand)

normaalkracht (druk) & buiging

$N_{y;s;d} =$	76.120 N
$A_w =$	6.434 mm ²
$f_{y;d} =$	235 N/mm ²
$M_{y;s;d} =$	50.420.000 Nmm
$W_y =$	515.200 mm ³
$\gamma_m =$	1,2

toets:

$M_{y;s;d} / M_{y;el;d}$	+	$N_{y;s;d} / N_{y;el;d}$	≤ 1	
50.420.000 / 121.072.000	+	76.120 / 1.511.990	≤ 1	
0,42	+	0,05	≤ 1	
0,47			≤ 1	voldoet

zuivere dwarskracht

$V_{z;s;d} =$	37.840 N
$A_w =$	6.434 mm ²
$f_{y;d} =$	235,00 N/mm ²
$V_{z;el;d} =$	$(f_{y;d} / \sqrt{3}) \times A_w$
	$(235/\sqrt{3}) \times 6.434$
	872.948 N

toets:

$V_{z;s;d} / V_{z;el;d}$	≤ 1	
37.840 / 872.948	≤ 1	
0,04	≤ 1	voldoet

Toetsing van de doorbuiging (bruikbaarheids grenstoestand)

totale doorbuiging

$U_{tot} =$	23,3 mm
$U_{max} =$	28,3 mm

toets:

U_{tot} / U_{max}	≤ 1	
23,3 / 28,3	≤ 1	
0,82	≤ 1	voldoet

het gekozen staalprofiel **HEA 220** **voldoet**



STALEN LIGGER (S2):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 6:

Invoer gegevens

profielkeuze	HEA 180 [-]	
vloertype	Vloer + sch.w. [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	4,58 m
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	1,00	
oplegging breedte:	180 mm ¹	
oplegging lengte:	150 mm ¹	
oplegging oppervlakte A_{br} :	27.000 mm ²	
metsewerk:	kalkzandsteen	
$f_{rep,baksteen}$:	15 N/mm ²	
$f_{rep,specie}$:	7,5 N/mm ²	

$$q_{g,eg} \text{ ligger} = 35,5 \text{ kg/m}^1$$

$$b = 180 \text{ mm}^1$$

$$h = 171 \text{ mm}^1$$

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$		y_t		
Vloerveld	3,6	*	1,05	*	1	=	3,78 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,36	*	1	=	0,36 kN/m ¹
Permanent totaal						=	4,14 kN/m ¹
					q_{rep}	=	
Vloerveld	3,6	*	1,75	*	1	=	6,30 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld					$q_{q,vb}$	=	6,30 kN/m ¹
permanent					$F_{g,eg}$	=	0,00 kN
veranderlijk					$F_{q,vb}$	=	3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} \cdot P_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} \cdot P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	4,14	0,00	4,14	0,00
veranderlijk	6,30	3,00	6,30	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	13,15	3,90	38,95	35,99
2	5,58	0,00	14,64	13,62
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment 38,95 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 35,99 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	165,7 x 10 ³ mm ³	$u_{on} =$	4,5 mm		
$W_y =$	293,6 x 10 ³ mm ³	$u_{blj} =$	8,0 mm	\leq	0,003 x $l_{rep} =$ 13,8 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	2510 x 10 ⁴ mm ⁴	$u_{eind} =$	12,5 mm	\leq	0,004 x $l_{rep} =$ 18,3 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op KIP volgens NEN 6771, artikel 12.2 (aangrijpingspunt belasting is bovenflens ligger)

$h_{ligger} =$	171 mm	$M_{y,u,d} =$	69,00 kNm
$I_z =$	925 x 10 ⁴ mm ⁴	$S =$	1093,31
$I_t =$	14,66 x 10 ⁴ mm ⁴		

	A***	B***	l_{kip}	C1	C2	W_{buc}
Liggerdeel 1	0,89	0,11	4,58	1,1552	-0,4615	0,81

$M_{d,max} =$	38,95 kNm	$M_{d,max} / (M_{y,u,d} \cdot W_{buc}) \leq 1$
$M_{y,u,d} =$	69,00 kNm	38,95 / (69,00 * 0,81) ≤ 1
$W_{buc} =$	0,81	0,70 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} \cdot (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	5,8 * 1,3 / 1,8
	4,19 N/mm ²

$f_{u,d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u,d} / f_d \leq 1$
	35.991 / 27000	1,33 / 4,19 ≤ 1
	1,33 N/mm ²	0,32 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Stalen dakligger S3	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 - stalen ligger S3.mxe		

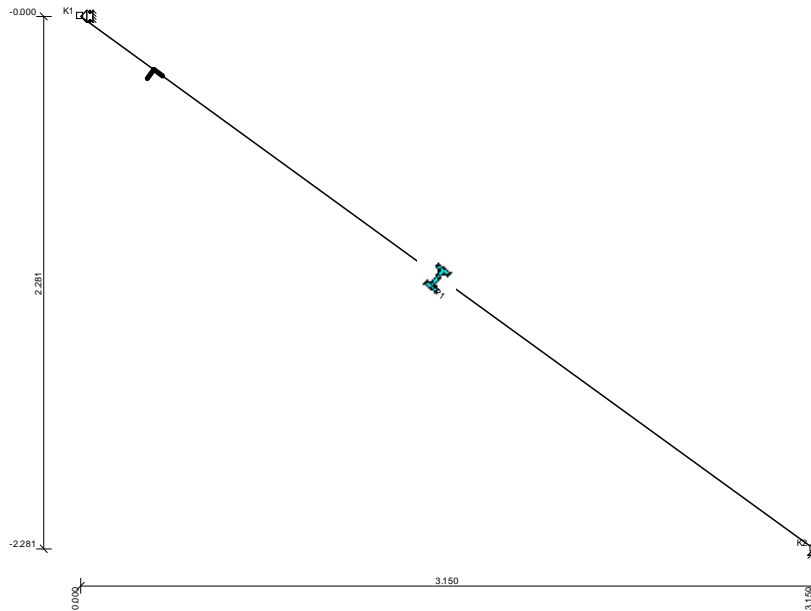


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	2	1	2	1	3	3

Staven

Staal	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	3,150	2,281	3,889
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	HE120A	2.5336e-03	6.0615e-06 S235	0
-	-	m2	m4 -	°

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	3,53	3,53	0,000	3,889(L)	Z° S1
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	13,73 kN	
B.G.2: Veranderlijke bel.					
q	2,41	2,41	0,000	3,150(L)	Z S1
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	7,59 kN	
B.G.3: Puntlast					
F	1,50		1,950		Z° S1
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	1,50 kN	
-	-	-	m	m	- -

F.C. Staafkrachten

Staal	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00	10.37	1.945	0.00	3.888	0.000	-30.18	10.67	10.67	-10.67

--	--	--

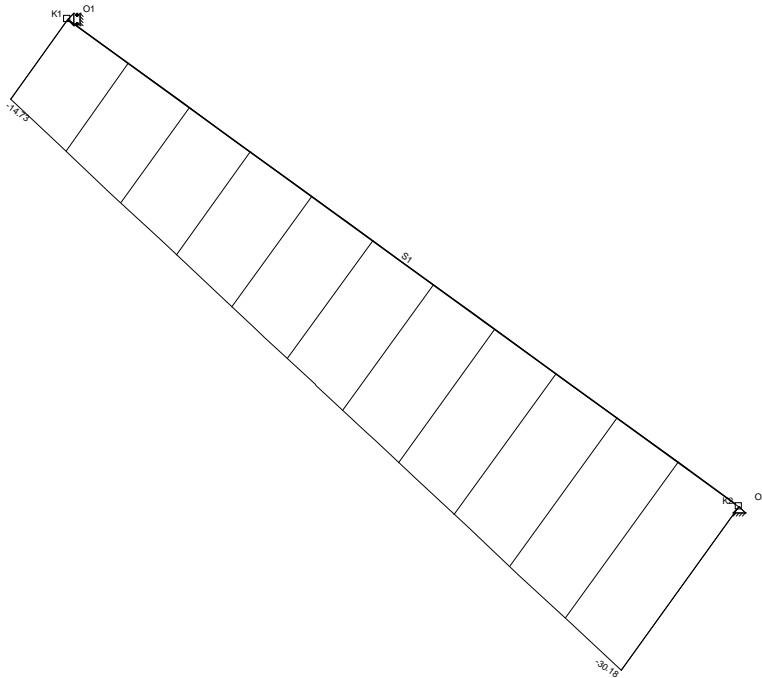
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.2	0.00	8.02	1.950	0.00	0.000	0.000	-21.11	7.46	-7.46	-7.46
	F.C.3	0.00	7.30	1.945	0.00	0.000	0.000	-21.24	7.51	7.51	-7.51
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

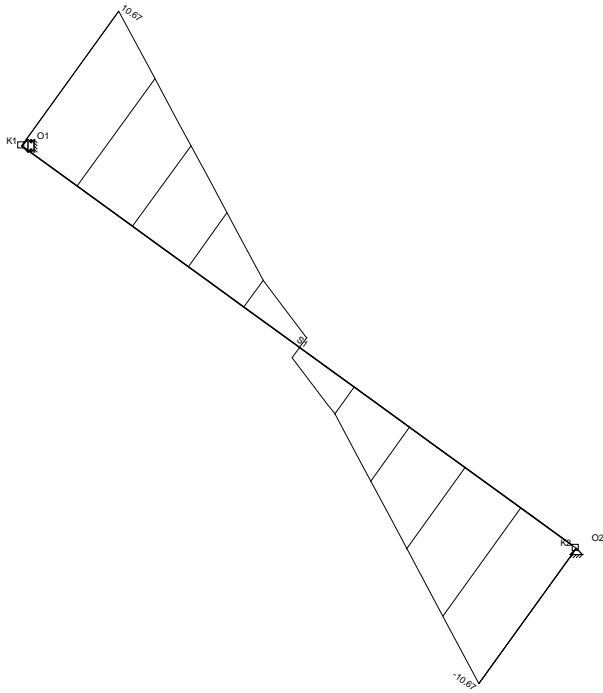
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	-30.18	0.00	-10.67	10.67	0.00	10.37
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

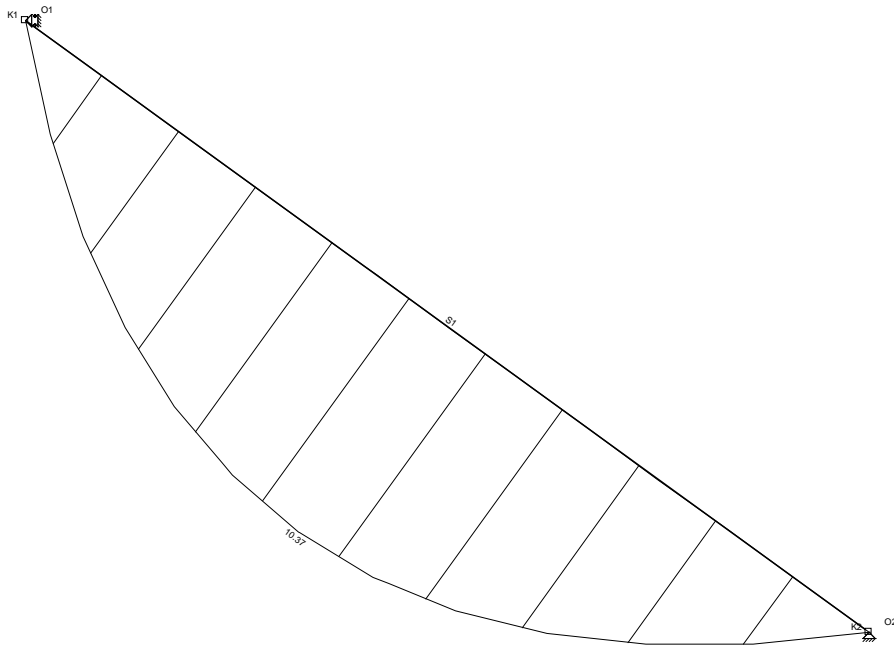
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	1,945	0,0128	1,945	0,0130	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,945	0,0095	1,945	0,0096	0,000	0,000
	F.C.3	0,000	0,000	1,945	0,0090	1,945	0,0091	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normaalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

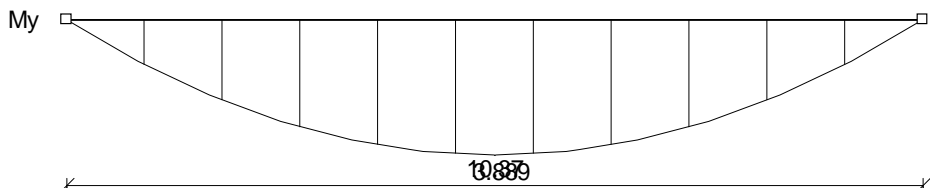
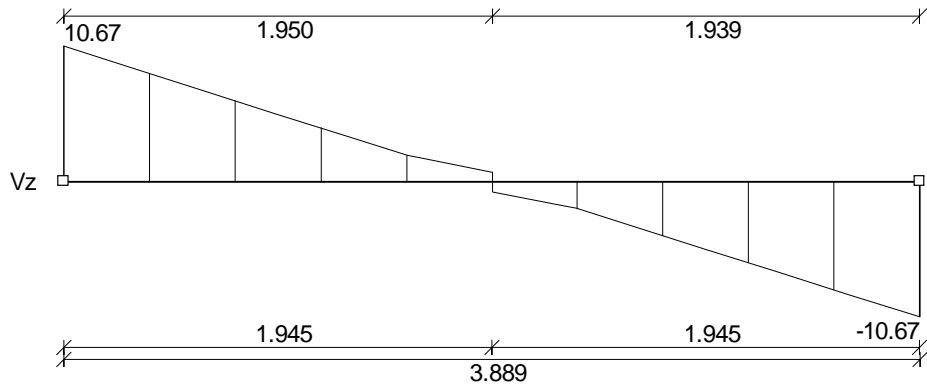
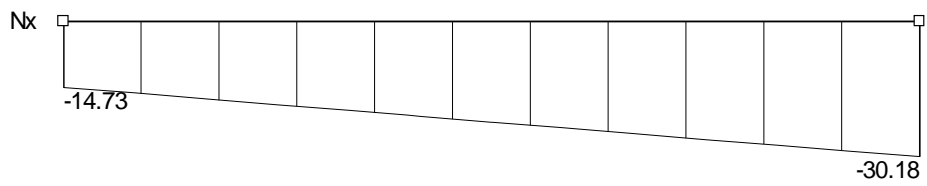
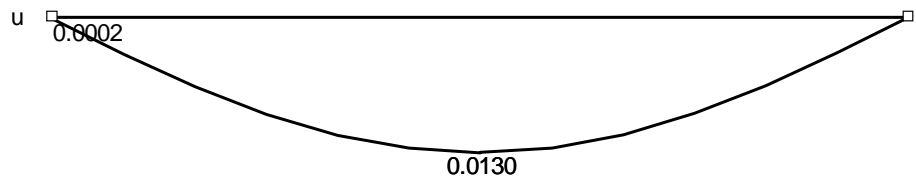
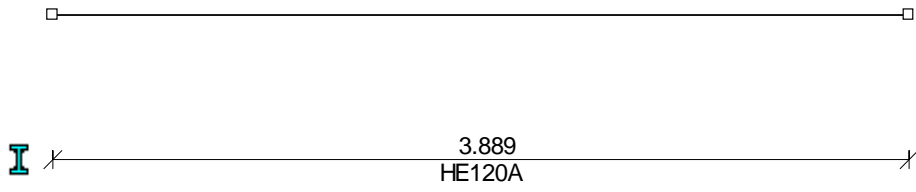
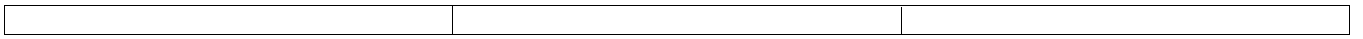


Fig. Staaf S1 F.C. Omhullende



STALEN DAKLIGGER (S3)

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 8:

Invoer gegevens

profielkeuze	HEA 120 [-]	
vloertype	Dakvloer [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	3,89 m¹
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{r,g}$	$g_{r,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $\gamma_t =$	1,00	

$q_{g;eg}$ ligger =	19,9 kg/m ¹
b =	120 mm ¹
h =	114 mm ¹
$A_w =$	2534 mm ²
$f_{y;d} =$	235 N/mm ²
$W_y =$	106,3 mm ³

Belastingen + Belastingcombinaties

Voor belastingen en belastingcombinaties zie rapportage Matrixframe (bijlage 7)

Toetsing op sterkte (uiterste grenstoestand)

normaalkracht (druk) & buiging

$N_{y;s;d} =$	30.180 N
$A_w =$	2.534 mm ²
$f_{y;d} =$	235 N/mm ²
$M_{y;s;d} =$	10.370.000 Nmm
$W_y =$	106.300 mm ³
$\gamma_m =$	1,2

toets:

$M_{y;s;d} / M_{y;el;d}$	+	$N_{y;s;d} / N_{y;el;d}$	≤ 1	
10.370.000 / 24.980.500	+	30.180 / 595.490	≤ 1	
0,42	+	0,05	≤ 1	
0,47			≤ 1	voldoet

zuivere dwarskracht

$V_{z;s;d} =$	10.670 N
$A_w =$	2.534 mm ²
$f_{y;d} =$	235,00 N/mm ²
$V_{z;el;d} =$	$(f_{y;d} / \sqrt{3}) \times A_w$
	$(235/\sqrt{3}) \times 2.534$
	343.806 N

toets:

$V_{z;s;d} / V_{z;el;d}$	≤ 1	
10.670 / 343.806	≤ 1	
0,03	≤ 1	voldoet

Toetsing van de doorbuiging (bruikbaarheids grenstoestand)

totale doorbuiging

$U_{tot} =$	13,0 mm
$U_{max} =$	15,6 mm

toets:

U_{tot} / U_{max}	≤ 1	
13,0 / 15,6	≤ 1	
0,84	≤ 1	voldoet

het gekozen staalprofiel **HEA 120** **voldoet**



STALEN LIGGER (S4):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 9:

Invoer gegevens

profielkeuze	HEA 120 [-]	
vloertype	Vloer + sch.w. [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	3,15 m
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	1,00	

$q_{g, eg}$ ligger =	19,9 kg/m ¹
b =	120 mm ¹
h =	114 mm ¹

oplegging breedte:	120 mm ¹
oplegging lengte:	150 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	18.000 mm ²
metselwerk:	kalkzandsteen
$f_{rep, baksteen}$:	15 N/mm ²
$f_{rep, specie}$:	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹	*	kN/m ² - kN/m ¹	*	y_t	=	
Vloerveld	3,6	*	1,05	*	1	=	3,78 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,20	*	1	=	0,20 kN/m ¹
Permanent totaal					q_{rep}	=	3,98 kN/m ¹
Vloerveld	3,6	*	1,75	*	1	=	6,30 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld					$q_{q, vb}$	=	6,30 kN/m ¹
permanent					$F_{g, eg}$	=	0,00 kN
veranderlijk					$F_{q, vb}$	=	3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y, rep}$	$F_{y, rep}$
permanent	3,98	0,00	3,98	0,00
veranderlijk	6,30	3,00	6,30	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y, d}$	$V_{y, d}$
1	12,96	3,90	19,15	26,26
2	5,37	0,00	6,66	9,27
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment 19,15 kNm
Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 26,26 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	81,5 x10 ³ mm ³	$u_{on} =$	4,0 mm
$W_y =$	106,3 x10 ³ mm ³	$u_{bij} =$	7,9 mm ≤ 0,003 x $l_{rep} =$ 9,5 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	606,2 x10 ⁴ mm ⁴	$u_{eind} =$	11,9 mm ≤ 0,004 x $l_{rep} =$ 12,6 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op KIP volgens NEN 6771, artikel 12.2 (aangrijpingspunt belasting is bovenflens ligger)

$h_{ligger} =$	114 mm	$M_{y, u: d} =$	24,98 kNm
$I_z =$	231 x10 ⁴ mm ⁴	$S =$	571,30
$I_t =$	5,959 x10 ⁴ mm ⁴		

	A***	B***	l_{kip}	C1	C2	W_{buc}
Liggerdeel 1	0,84	0,16	3,15	1,1653	-0,4660	0,85
$M_{d, max} =$	19,15 kNm					
$M_{y, u: d} =$	24,98 kNm					
$W_{buc} =$	0,85					
			$M_{d, max} / (M_{y, u: d} * W_{buc}) ≤ 1$			
			19,15 / (24,98 * 0,85) ≤ 1			
				0,90		≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	5,8 * 1,3 / 1,8
	4,19 N/mm ²
$f_{u, d} =$	f_d / A_{br}
	26.264 / 18000
	1,46 N/mm ²

	$f_{u, d} / f_d ≤ 1$
	1,46 / 4,19 ≤ 1
	0,35 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Stalen dakligger S5	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 - stalen ligger S5.mxe		

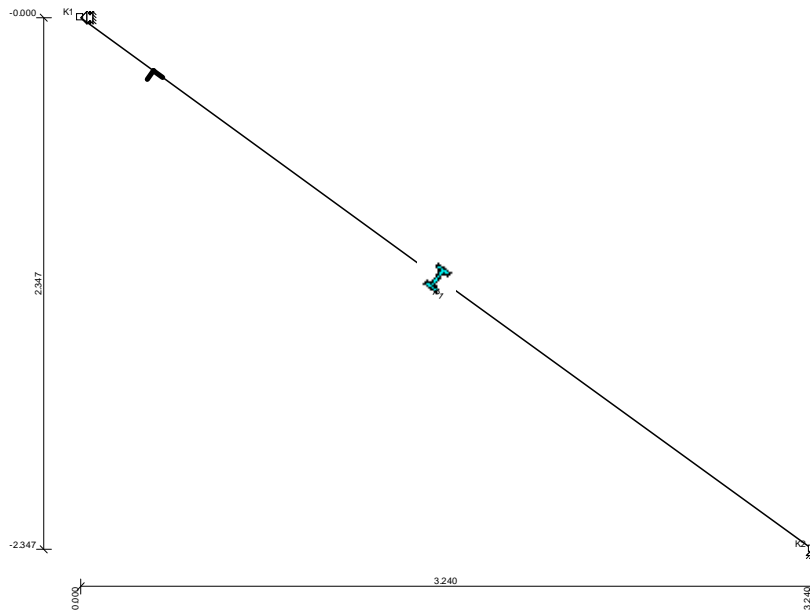


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	2	1	2	1	3	3

Staven

Staal	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	3,240	2,347	4,001
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Material	Hoek
P1	HE140A	3.1416e-03	1.0331e-05	S235	0
-	-	m2	m4	-	°

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staal of knoop
B.G.1: Permanente bel.						
q	3,37	3,37	1,022	4,001(L)	Z°	S1
q	1,52	1,52	0,000	1,022	Z°	S1
F	3,85		2,010		Z°	S1
Som lasten	X:	0,00	kN	Z:	15,44	kN
B.G.2: Veranderlijke bel.						
q	1,04	1,04	0,000	0,830	Z	S1
q	2,41	2,41	0,830	3,240(L)	Z	S1
F	0,99		2,010		Z°	S1
Som lasten	X:	0,00	kN	Z:	7,66	kN
B.G.3: Puntlast						
F	1,50		2,000		Z°	S1
Som lasten	X:	0,00	kN	Z:	1,50	kN
-	-	-	-	m	-	-

--	--	--

F.C. Staafkrachten

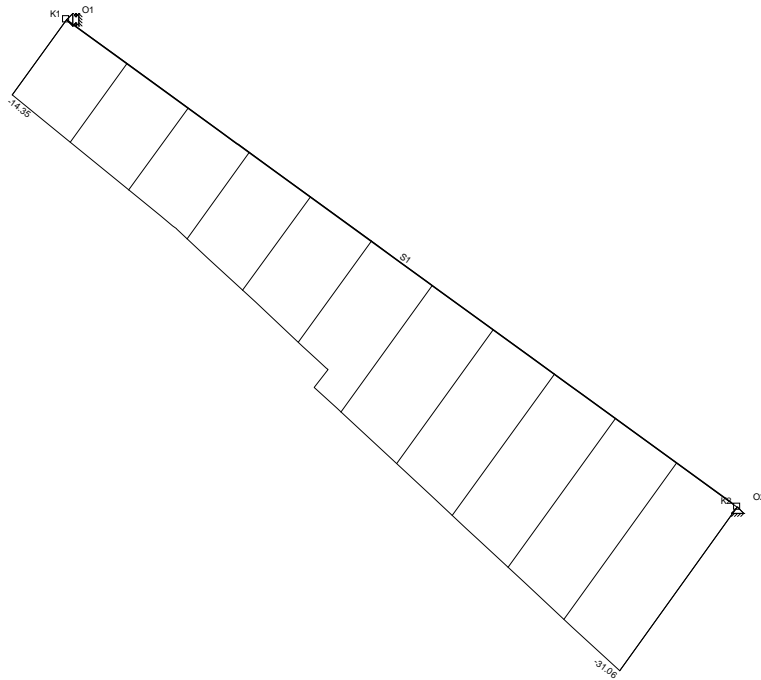
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00	14.68	2.010	0.00	3.999	0.000	-31.06	10.40	-12.68	-12.68
	F.C.2	0.00	11.40	2.010	0.00	3.999	0.000	-22.51	7.60	-8.99	-8.99
	F.C.3	0.00	11.06	2.010	0.00	3.999	0.000	-22.81	7.66	-9.22	-9.22
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

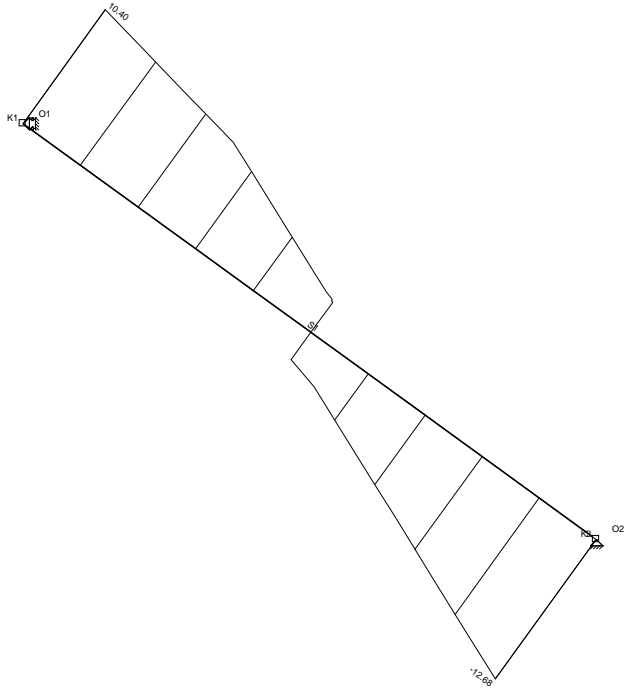
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	-31.06	0.00	-12.68	10.40	0.00	14.68
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

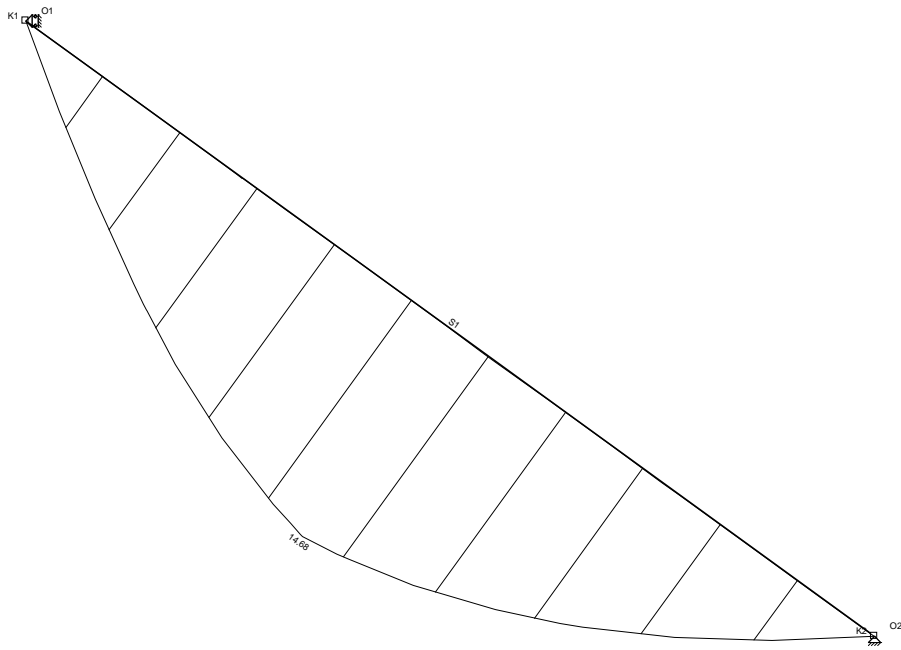
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	2,010	0,0105	2,010	0,0105	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	2,010	0,0079	2,010	0,0080	0,000	0,000
	F.C.3	0,000	0,000	2,010	0,0078	2,010	0,0079	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normaalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

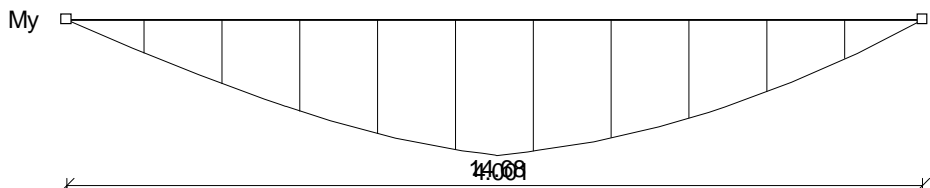
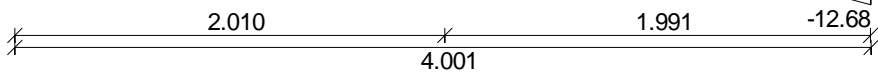
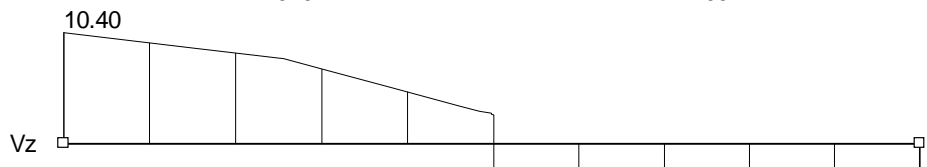
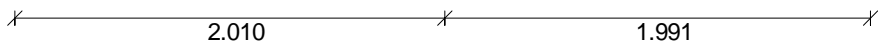
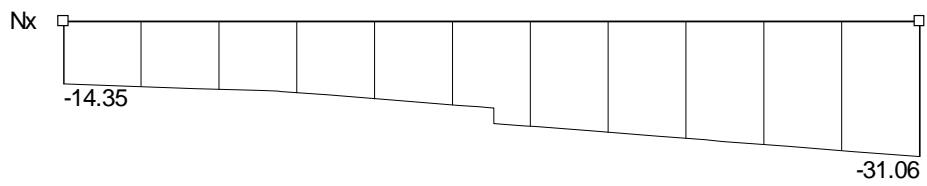
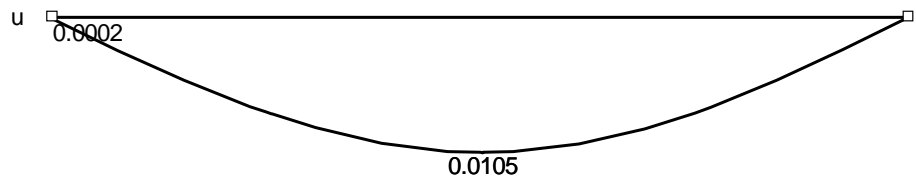
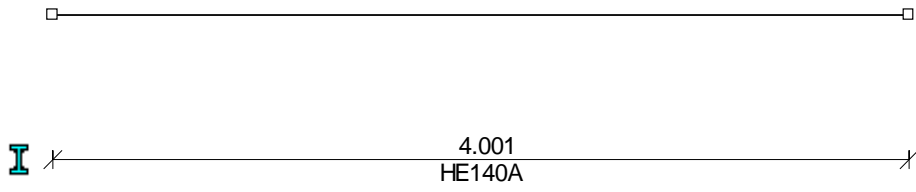
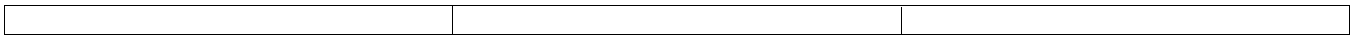


Fig. Staaf S1 F.C. Omhullende



STALEN DAKLIGGER (S5)

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 11:

Invoer gegevens

profielkeuze	HEA 140 [-]	
vloertype	Dakvloer [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	4,00 m¹
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f;g}$	$g_{f;g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $\gamma_t =$	1,00	

$q_{g;eg}$ ligger =	24,7 kg/m ¹
b =	140 mm ¹
h =	133 mm ¹
$A_w =$	3142 mm ²
$f_{y;d} =$	235 N/mm ²
$W_y =$	155,4 mm ³

Belastingen + Belastingcombinaties

Voor belastingen en belastingcombinaties zie rapportage Matrixframe (bijlage 10)

Toetsing op sterkte (uiterste grenstoestand)

normaalkracht (druk) & buiging

$N_{y;s;d} =$	31.060 N
$A_w =$	3.142 mm ²
$f_{y;d} =$	235 N/mm ²
$M_{y;s;d} =$	14.680.000 Nmm
$W_y =$	155.400 mm ³
$\gamma_m =$	1,2

toets:

$M_{y;s;d} / M_{y;el;d}$	+	$N_{y;s;d} / N_{y;el;d}$	≤ 1	
14.680.000 / 36.519.000	+	31.060 / 738.370	≤ 1	
0,40	+	0,04	≤ 1	
0,44			≤ 1	voldoet

zuivere dwarskracht

$V_{z;s;d} =$	12.680 N
$A_w =$	3.142 mm ²
$f_{y;d} =$	235,00 N/mm ²
$V_{z;el;d} =$	$(f_{y;d} / \sqrt{3}) \times A_w$
	$(235/\sqrt{3}) \times 3.142$
	426.298 N

toets:

$V_{z;s;d} / V_{z;el;d}$	≤ 1	
12.680 / 426.298	≤ 1	
0,03	≤ 1	voldoet

Toetsing van de doorbuiging (bruikbaarheids grenstoestand)

totale doorbuiging

$U_{tot} =$	10,5 mm
$U_{max} =$	16,0 mm

toets:

U_{tot} / U_{max}	≤ 1	
10,5 / 16,0	≤ 1	
0,66	≤ 1	voldoet

het gekozen staalprofiel **HEA 140** voldoet



STALEN LIGGER (S6):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 12:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 120x120x10 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	1,63 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	18,2 kg/m ¹
b =	120 mm ¹
h =	120 mm ¹

oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²

metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	1,2	*	2,10	*	1	=	2,48 kN/m ¹
hellend dak	1,8	*	1,21	*	1	=	2,18 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,18	*	1	=	0,18 kN/m ¹
Permanent totaal						=	4,84 kN/m ¹
							q_{rep}
hellend dak	1,8	*	0,67	*	1	=	1,21 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	1,21 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	1,50 kN
							$F_{g,eg}$
							$F_{q,vb}$

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	4,84	0,00	4,84	0,00
veranderlijk	1,21	1,50	1,21	1,50
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	7,37	1,95	3,24	8,70
2	6,53	0,00	2,17	5,98
	kN/m¹	kN	kNm	kN
Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment			3,24 kNm	
Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht			8,70 kN	

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	13,8 x 10 ³ mm ³	$u_{on} =$	0,8 mm
$W_y =$	28,82 x 10 ³ mm ³	$u_{bij} =$	0,5 mm ≤ 0,003 x $l_{rep} =$ 4,9 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	250,32 x 10 ⁴ mm ⁴	$u_{eind} =$	1,3 mm ≤ 0,004 x $l_{rep} =$ 6,5 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	3,24 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u;d} ≤ 1$
$M_{y,u;d} =$	6,77 kNm	3,24 / 6,77 ≤ 1
		0,48 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1

$$f_d = f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$$

$$7,5 * 1,3 / 1,8$$

$$5,42 \text{ N/mm}^2$$

$f_{u;d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u;d} / f_d ≤ 1$
	8,697 / 10000	0,87 / 5,42 ≤ 1
	0,87 N/mm ²	0,16 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S7):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 13:

Invoer gegevens

profielkeuze	HEA 200 [-]	
vloertype	Vloer + sch.w. [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	3,48 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	1,00	
oplegging breedte:	200 mm ¹	
oplegging lengte:	150 mm ¹	
oplegging oppervlakte A_{br} :	30.000 mm ²	
metsewerk:	kalkzandsteen	
$f_{rep,baksteen}$:	15 N/mm ²	
$f_{rep,specie}$:	7,5 N/mm ²	

$q_{g,eg}$ ligger =	42,3 kg/m ¹
b =	200 mm ¹
h =	190 mm ¹

Belastingen

	m ² / m ¹		kN/m ² - kN/m ¹		y_t		
Spouwmuur	5,1	*	4,30	*	1	=	21,93 kN/m ¹
Plat dak erker	0,6	*	0,85	*	1	=	0,47 kN/m ¹
Hellend dak	1,8	*	1,21	*	1	=	2,18 kN/m ¹
Zoldervloer	1,7	*	1,05	*	1	=	1,81 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6	*	6,28	*	1	=	3,77 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,42	*	1	=	0,42 kN/m ¹
Permanent totaal							$q_{rep} =$ 30,57 kN/m ¹
Plat dak erker	0,6	*	1,00	*	1	=	0,55 kN/m ¹
Hellend dak	1,8	*	0,67	*	1	=	1,21 kN/m ¹
Zoldervloer	1,7	*	1,75	*	1	=	3,01 kN/m ¹
Verdiepingsvloer	0,6	*	1,75	*	1	=	1,05 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld							$q_{q,vb} =$ 5,82 kN/m ¹
permanent							$F_{g,eg} =$ 0,00 kN
veranderlijk							$F_{q,vb} =$ 4,50 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} \cdot P_g + g_{f,q} \cdot y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} \cdot P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	30,57	0,00	30,57	0,00
veranderlijk	5,82	4,50	5,82	4,50
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	44,25	5,85	72,07	89,48
2	41,27	0,00	62,48	78,01
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment 72,07 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 89,48 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	306,7 x 10 ³ mm ³	$u_{on} =$	7,5 mm
$W_y =$	388,6 x 10 ³ mm ³	$u_{bij} =$	1,9 mm ≤ 0,003 x $l_{rep} =$ 10,5 mm voldoet
$I_y =$	3692 x 10 ⁴ mm ⁴	$u_{eind} =$	9,5 mm ≤ 0,004 x $l_{rep} =$ 13,9 mm voldoet

Controle ligger op KIP volgens NEN 6771, artikel 12.2 (aangrijpingspunt belasting is bovenflens ligger)

$h_{ligger} =$	190 mm	$M_{y,u,d} =$	91,32 kNm
$I_z =$	1336 x 10 ⁴ mm ⁴	S =	1236,67
$I_t =$	20,44 x 10 ⁴ mm ⁴		

	A***	B***	l_{kip}	C1	C2	w_{buc}
Liggerdeel 1	0,93	0,07	3,48	1,1455	-0,4571	0,88

$M_{d,max} =$	72,07 kNm	$M_{d,max} / (M_{y,u,d} \cdot w_{buc}) \leq 1$
$M_{y,u,d} =$	91,32 kNm	72,07 / (91,32 * 0,88) ≤ 1
$w_{buc} =$	0,88	0,89 ≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f'_d =$	$f'_{rep} \cdot (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	5,8 * 1,3 / 1,8
	4,19 N/mm ²

$f_{u,d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u,d} / f'_d \leq 1$
	89,478 / 30000	2,98 / 4,19 ≤ 1
	2,98 N/mm ²	0,71 ≤ 1 voldoet



STALEN LIGGER (S8):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 14:

Invoer gegevens

profielkeuze	HEA 100 [-]	
vloertype	Vloer + sch.w. [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	3,20 m¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	1,00	
oplegging breedte:	100 mm ¹	
oplegging lengte:	100 mm ¹	
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²	
metselwerk:	kalkzandsteen	
$f_{rep,baksteen}$:	15 N/mm ²	
$f_{rep,specie}$:	7,5 N/mm ²	

$q_{g,eg}$ ligger =	16,7 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	96 mm ¹

Belastingen

	m ² / m ¹		kN/m ² - kN/m ¹		y_t		
Plat dak erker	0,6	*	0,85	*	1	=	0,47 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,17	*	1	=	0,17 kN/m ¹
Permanent totaal						=	<u>0,63 kN/m¹</u>
Plat dak erker	0,6	*	1,00	*	1	=	0,55 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	<u>0,55 kN/m¹</u>
permanent						=	0,00 kN
veranderlijk						=	1,50 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} \cdot P_g + g_{f,q} \cdot Y_t \cdot P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} \cdot P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	0,63	0,00	0,63	0,00
veranderlijk	0,55	1,50	0,55	1,50
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	1,48	1,95	3,45	4,46
2	0,86	0,00	1,10	1,46
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment 3,45 kNm
Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 4,46 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	14,7 x 10 ³ mm ³	$u_{on} =$	1,2 mm
$W_y =$	72,8 x 10 ³ mm ³	$u_{blj} =$	2,4 mm ≤ 0,003 x $l_{rep} =$ 9,6 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	349,2 x 10 ⁴ mm ⁴	$u_{eind} =$	3,6 mm ≤ 0,004 x $l_{rep} =$ 12,8 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op KIP volgens NEN 6771, artikel 12.2 (aangrijpingspunt belasting is bovenflens ligger)

$h_{ligger} =$	96 mm	$M_{y,u;d} =$	17,10 kNm
$I_z =$	134 x 10 ⁴ mm ⁴	$S =$	390,54
$I_t =$	5,24 x 10 ⁴ mm ⁴		

	A***	B***	l_{kip}	C1	C2	W_{buc}
Liggerdeel 1	0,55	0,45	3,20	1,2295	-0,4952	0,86
$M_{d,max} =$	3,45 kNm					
$M_{y,u;d} =$	17,10 kNm					
$W_{buc} =$	0,86					
			$M_{d,max} / (M_{y,u;d} * W_{buc}) ≤ 1$			
			3,45 / (17,10 * 0,86) ≤ 1			
				0,23 ≤ 1		<u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	5,8 * 1,3 / 1,8
	4,19 N/mm ²
$f_{u;d} =$	f_d / A_{br}
	4.460 / 10000
	0,45 N/mm ²

$f_{u;d} / f_d ≤ 1$	
0,45 / 4,19 ≤ 1	
	0,11 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S9):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 15:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	0,71 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	1,0	*	2,10	*	1	=	2,10 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	<u>2,22 kN/m¹</u>
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	2,22	0,00	2,22	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	Q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	2,67	0,00	0,17	1,21
2	3,00	0,00	0,19	1,36
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment 0,19 kNm
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 1,36 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$0,8 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	0,0 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq $0,003 \times l_{rep} =$ 2,1 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	0,0 mm \leq $0,004 \times l_{rep} =$ 2,8 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	0,19 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u,d} \leq$	1
$M_{y,u,d} =$	3,75 kNm	$0,19 / 3,75 \leq$	1
		$0,05 \leq$	1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)}) / Y_m \text{ (materiaalfactor)}$
	$7,5 * 1,3 / 1,8$
	5,42 N/mm ²

$f_{u,d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u,d} / f_d \leq$	1
	$1,365 / 8000$	$0,17 / 5,42 \leq$	1
	0,17 N/mm ²	$0,03 \leq$	1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S10):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 16:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	1,00 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²

metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kN/m ² - kN/m ¹	y_t			
metselwerk	3,1	*	2,10	*	1	=	6,51 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	6,63 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	6,63	0,00	6,63	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m ²	kN	kN/m ¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	7,96	0,00	0,99	4,78
2	8,95	0,00	1,12	5,37
	kN/m ¹	kN	kNm	kN

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment 1,12 kNm

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 5,37 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$4,8 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	0,4 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq 0,003 $\times l_{rep} =$ 3,0 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	0,4 mm \leq 0,004 $\times l_{rep} =$ 4,0 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	1,12 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u;d} \leq 1$
$M_{y,u;d} =$	3,75 kNm	1,12 / 3,75 ≤ 1
		0,30 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1

$$f_d = f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$$

$$7,5 * 1,3 / 1,8$$

$$5,42 \text{ N/mm}^2$$

$f_{u;d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u;d} / f_d \leq 1$
	5.372 / 8000	0,67 / 5,42 ≤ 1
	0,67 N/mm ²	0,12 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S11):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 17:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	1,75 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	3,1	*	2,10	*	1	=	6,51 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	6,63 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	6,63	0,00	6,63	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	Q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	7,96	0,00	3,05	7,76
2	8,95	0,00	3,43	8,73
	kN/m¹	kN	kNm	kN
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment			3,43 kNm	
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht			8,73 kN	

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$14,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	3,3 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq $0,003 \times l_{rep} =$ 5,3 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	3,3 mm \leq $0,004 \times l_{rep} =$ 7,0 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	3,43 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u;d} \leq 1$
$M_{y,u;d} =$	3,75 kNm	3,43 / 3,75 ≤ 1
		0,91 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$7,5 * 1,3 / 1,8$
	5,42 N/mm ²
$f_{u;d} =$	f_d / A_{br}
	$8.729 / 8000$
	1,09 N/mm ²

$f_{u;d} / f_d \leq 1$
1,09 / 5,42 ≤ 1
0,20 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S12):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 18:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	1,20 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹	*	kN/m ² - kN/m ¹	y_t	*	=	
metselwerk	0,5	*	2,10	*	1	=	1,05 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	$\frac{1,17 \text{ kN/m}^1}{1,17 \text{ kN/m}^1} +$
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld		*		*		=	$\frac{0,00 \text{ kN/m}^1}{0,00 \text{ kN/m}^1} +$
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	1,17	0,00	1,17	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m ²	kN	kN/m ¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	1,41	0,00	0,25	0,98
2	1,58	0,00	0,28	1,11
	kN/m ¹	kN	kNm	kN

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment

0,28 kNm

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

1,11 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$1,2 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	0,1 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq $0,003 \times l_{rep} =$ 3,6 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	0,1 mm \leq $0,004 \times l_{rep} =$ 4,8 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	0,28 kNm
$M_{y,u,d} =$	3,75 kNm

$M_{d,max}$	/	$M_{y,u,d}$	\leq	1
0,28	/	3,75	\leq	1
		0,08	\leq	1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1

$$f_d = f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)}) / Y_m \text{ (materiaalfactor)}$$

$$7,5 * 1,3 / 1,8$$

$$5,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{u,d} = f_d / A_{br}$$

$$1.108 / 8000$$

$$0,14 \text{ N/mm}^2$$

$f_{u,d}$	/	f_d	\leq	1
0,14	/	5,42	\leq	1
		0,03	\leq	1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S13):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 19:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	0,90 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	3,2	*	2,10	*	1	=	6,72 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	6,84 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	6,84	0,00	6,84	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	Q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	8,21	0,00	0,83	4,52
2	9,24	0,00	0,94	5,08
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment 0,94 kNm
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 5,08 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$4,0 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	0,2 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq $0,003 \times l_{rep} =$ 2,7 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	0,2 mm \leq $0,004 \times l_{rep} =$ 3,6 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	0,94 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u;d} \leq 1$
$M_{y,u;d} =$	3,75 kNm	0,94 / 3,75 ≤ 1
		0,25 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$7,5 * 1,3 / 1,8$
	5,42 N/mm ²

$f_{u;d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u;d} / f_d \leq 1$
	$5.080 / 8000$	0,64 / 5,42 ≤ 1
	0,64 N/mm ²	0,12 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S14):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 20:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 120x120x10 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	2,00 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	18,2 kg/m ¹
b =	120 mm ¹
h =	120 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	4,0	*	2,10	*	1	=	8,40 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,18	*	1	=	0,18 kN/m ¹
Permanent totaal						=	8,58 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	8,58	0,00	8,58	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	Q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	10,30	0,00	5,15	11,33
2	11,59	0,00	5,79	12,74
	kN/m¹	kN	kNm	kN
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment			5,79 kNm	
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht			12,74 kN	

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$24,7 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	3,4 mm
$W_y =$	$28,82 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq 0,003 $\times l_{rep} =$ 6,0 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$250,32 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	3,4 mm \leq 0,004 $\times l_{rep} =$ 8,0 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	5,79 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u,d} \leq 1$
$M_{y,u,d} =$	6,77 kNm	5,79 / 6,77 ≤ 1
		0,86 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$ $7,5 * 1,3 / 1,8$ 5,42 N/mm ²
$f_{u,d} =$	f_d / A_{br} $12.744 / 8000$ 1,59 N/mm ²
	$f_{u,d} / f_d \leq 1$ 1,59 / 5,42 ≤ 1 0,29 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S15):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 21:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	1,55 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²

metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1	*	$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t	*	=	
metselwerk	2,3	*	2,10	*	1	=	4,83 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	4,95 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	4,95	0,00	4,95	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	Q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	5,94	0,00	1,78	5,20
2	6,69	0,00	2,01	5,85
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment 2,01 kNm

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 5,85 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$8,5 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	1,5 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq 0,003 $\times l_{rep} =$ 4,7 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	1,5 mm \leq 0,004 $\times l_{rep} =$ 6,2 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	2,01 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u;d} \leq 1$
$M_{y,u;d} =$	3,75 kNm	2,01 / 3,75 ≤ 1
		0,54 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f'_d =$	$f'_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$7,5 * 1,3 / 1,8$
	5,42 N/mm ²

$f_{u;d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u;d} / f'_d \leq 1$
	$5.850 / 8000$	0,73 / 5,42 ≤ 1
	0,73 N/mm ²	0,13 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S16):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 22:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x10 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	2,20 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	15 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	2,2	*	2,10	*	1	=	4,62 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,15	*	1	=	0,15 kN/m ¹
Permanent totaal						=	4,77 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld		*		*		=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	4,77	0,00	4,77	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	Q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	5,72	0,00	3,46	6,87
2	6,44	0,00	3,90	7,73
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment 3,90 kNm
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 7,73 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$16,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	4,9 mm
$W_y =$	$19,69 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq 0,003 \times $l_{rep} =$ 6,6 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$141,36 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	4,9 mm \leq 0,004 \times $l_{rep} =$ 8,8 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	3,90 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u,d} \leq 1$
$M_{y,u,d} =$	4,63 kNm	3,90 / 4,63 ≤ 1
		0,84 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)}) / Y_m \text{ (materiaalfactor)}$
	$7,5 * 1,3 / 1,8$
	5,42 N/mm ²

$f_{u,d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u,d} / f_d \leq 1$
	$7.727 / 8000$	0,97 / 5,42 ≤ 1
	0,97 N/mm ²	0,18 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S17):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 23:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	0,90 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	2,2	*	2,10	*	1	=	4,62 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	4,74 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	4,74	0,00	4,74	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	Q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	5,69	0,00	0,58	3,13
2	6,40	0,00	0,65	3,52
	kN/m¹	kN	kNm	kN
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment			0,65 kNm	
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht			3,52 kN	

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$2,8 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	0,2 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq $0,003 \times l_{rep} =$ 2,7 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	0,2 mm \leq $0,004 \times l_{rep} =$ 3,6 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	0,65 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u,d} \leq 1$
$M_{y,u,d} =$	3,75 kNm	0,65 / 3,75 ≤ 1
		0,17 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$ $7,5 * 1,3 / 1,8$ 5,42 N/mm ²
$f_{u,d} =$	f_d / A_{br} $3.521 / 8000$ 0,44 N/mm ²

$f_{u,d} / f_d \leq 1$
0,44 / 5,42 ≤ 1
0,08 ≤ 1 <u>voldoet</u>



STALEN LIGGER (S18):

(volgens NEN 6702 en 6770)

Bijlage 24:

Invoer gegevens

profielkeuze	L 100x100x8 [-]	
situering	Buiten [-]	
veiligheidsklasse	2 [-]	
overspanning	$l_g =$	1,72 m ¹
max. bijkomende doorbuiging	$l_{rep} =$	1/333
max. eind doorbuiging	$l_{rep} =$	1/250
belastingfactoren	$g_{f,g}$	$g_{f,g}$
fund. comb. 1	1,2	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor $y_t =$	0,80	

$q_{g,eg}$ ligger =	12,2 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	100 mm ¹

oplegging breedte:	80 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	8.000 mm ²

metselwerk:	baksteen
klasse:	B1 = buitenmuren waaraan geen speciale eisen worden gesteld
f_{rep} :	7,5 N/mm ²

Belastingen

	m^2 / m^1		$kN/m^2 - kN/m^1$	Y_t			
metselwerk	1,1	*	2,10	*	1	=	2,31 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,12	*	1	=	0,12 kN/m ¹
Permanent totaal						=	2,43 kN/m ¹
		*		*		=	0,00 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	0,00 kN/m ¹
permanent totaal						=	0,00 kN
veranderlijk						=	0,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{f,g} P_g + g_{f,q} Y_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{f,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$Q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	2,43	0,00	2,43	0,00
veranderlijk	0,00	0,00	0,00	0,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	2,92	0,00	1,08	2,80
2	3,28	0,00	1,21	3,15
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale moment 1,21 kNm
Combinatie 2 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 3,15 kN

Controle ligger op doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4

$W_{ben} =$	$5,2 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{on} =$	1,1 mm
$W_y =$	$15,95 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$u_{bij} =$	0,0 mm \leq $0,003 \times l_{rep} =$ 5,2 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	$115,84 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$u_{eind} =$	1,1 mm \leq $0,004 \times l_{rep} =$ 6,9 mm <u>voldoet</u>

Controle ligger op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max} =$	1,21 kNm	$M_{d,max} / M_{y,u,d} \leq 1$
$M_{y,u,d} =$	3,75 kNm	1,21 / 3,75 ≤ 1
		0,32 ≤ 1 <u>voldoet</u>

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1

$$f_d = f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$$

$$7,5 * 1,3 / 1,8$$

$$5,42 \text{ N/mm}^2$$

$f_{u,d} =$	f_d / A_{br}	$f_{u,d} / f_d \leq 1$
	$3.152 / 8000$	0,39 / 5,42 ≤ 1
	0,39 N/mm ²	0,07 ≤ 1 <u>voldoet</u>



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B1)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 25:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	150	x 100 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	$0,69 \text{ m}^1$

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, \text{eg}}$ ligger =	36,0 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	150 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r,g}$	$g_{r,g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening = Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670

M_{rep} =	5,7 kNm
V_{rep} =	17,6 kN

systeemplengte latei:	0,89 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²
metseiwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f_{\text{rep; baksteen}}$:	15 N/mm ²
$f_{\text{rep; specie}}$:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t				
metseiwerk	1,0	*	2,10	*	1	=	2,10 kN/m ¹	
hellend dak	1,8	*	1,21	*	1	=	2,18 kN/m ¹	
eigen gewicht	1,0	*	0,36	*	1	=	0,36 kN/m ¹	+
Permanent totaal							q_{rep}	= 4,64 kN/m ¹
hellend dak	1,8	*	0,82	*	1	=	1,48 kN/m ¹	+
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld							$q_{q;vb}$	= 1,48 kN/m ¹
permanent							$F_{g; \text{eg}}$	= 0,00 kN
veranderlijk							$F_{q;vb}$	= 1,50 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r,g} P_g + g_{r,q} \gamma_t P_{\text{rep}})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y; \text{rep}}$	$F_{y; \text{rep}}$
permanent	4,64	0,00	4,64	0,00
veranderlijk	1,48	1,50	1,48	1,50
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y;d}$	$V_{y;d}$
1	7,48	1,95	0,78	5,28
2	6,26	0,00	0,37	2,79
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

0,78 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

5,28 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d; \text{max}}$ =	0,78 kNm
$M_{y; u; d}$ =	5,70 kNm

$M_{d; \text{max}}$	/	$M_{y; u; d}$	≤ 1
0,78	/	5,70	≤ 1
		0,14	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d; \text{max}}$ =	5,28 kN
$V_{y; u; d}$ =	17,60 kN

$V_{d; \text{max}}$	/	$V_{y; u; d}$	≤ 1
5,28	/	17,60	≤ 1
		0,30	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
C_{br} =	1
f_d =	$f_{\text{rep}} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u; d}$ =	f_d / A_{br}
	$5,281 / 10.000$
	0,53 N/mm ²

$f_{u; d}$	/	f_d	≤ 1
0,53	/	4,19	≤ 1
		0,13	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B2)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 26:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	150	x 100 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	$1,00 \text{ m}^1$

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, eg}$ ligger =	36,0 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	150 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r, g}$	$g_{r, g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening = Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670

M_{rep} =	5,7 kNm
V_{rep} =	17,6 kN

systeemplengte latei:	1,20 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²
metseiwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f_{rep, baksteen}$:	15 N/mm ²
$f_{rep, specie}$:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t				
metseiwerk	3,1	*	2,10	*	1	=	6,51 kN/m ¹	
hellend dak	1,8	*	1,21	*	1	=	2,18 kN/m ¹	
zoldervloer	1,7	*	1,05	*	1	=	1,81 kN/m ¹	
eigen gewicht	1,0	*	0,36	*	1	=	0,36 kN/m ¹	+
Permanent totaal							q_{rep}	= 10,85 kN/m ¹
hellend dak	1,8	*	0,82	*	1	=	1,48 kN/m ¹	
zoldervloer	1,7	*	1,75	*	1	=	3,01 kN/m ¹	+
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld							$q_{q, vb}$	= 4,49 kN/m ¹
permanent							$F_{g, eg}$	= 0,00 kN
veranderlijk							$F_{q, vb}$	= 3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r, g} P_g + g_{r, q} \gamma_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r, g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y, rep}$	$F_{y, rep}$
permanent	10,85	0,00	10,85	0,00
veranderlijk	4,49	3,00	4,49	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y, d}$	$V_{y, d}$
1	18,86	3,90	3,33	15,21
2	14,65	0,00	1,83	8,79
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d, max}$ =	3,33 kNm
$M_{y, u, d}$ =	5,70 kNm

$M_{d, max}$	/	$M_{y, u, d}$	≤ 1
3,33	/	5,70	≤ 1
		0,58	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d, max}$ =	15,21 kN
$V_{y, u, d}$ =	17,60 kN

$V_{d, max}$	/	$V_{y, u, d}$	≤ 1
15,21	/	17,60	≤ 1
		0,86	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
C_{br} =	1
$f_{d, u}$ =	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u, d}$ =	f_d / A_{br}
	$15.214 / 10.000$
	1,52 N/mm ²

$f_{u, d}$	/	f_d	≤ 1
1,52	/	4,19	≤ 1
		0,36	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B3)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 27:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	200	x 100 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	1,74 m¹

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, eg}$ ligger =	49,0 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	200 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r, g}$	$g_{r, g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening = Voorspanstaal, ø6 FeP 1670

$M_{rep} = 9,8$ kNm

$V_{rep} = 24,0$ kN

systeemplengte latei:	1,94 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²
metseiwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f'_{rep, baksteen}$:	15 N/mm ²
$f'_{rep, specie}$:	7,5 N/mm ²
f'_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t			
metseiwerk	3,1	*	2,10	*	1	=	6,51 kN/m ¹
hellend dak	1,8	*	1,21	*	1	=	2,18 kN/m ¹
zoldervloer	1,7	*	1,05	*	1	=	1,81 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,49	*	1	=	0,49 kN/m ¹
Permanent totaal						=	<u>10,98 kN/m¹</u>
							q_{rep}
zoldervloer	1,7	*	1,75	*	1	=	3,01 kN/m ¹
hellend dak	1,8	*	0,82	*	1	=	1,48 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	<u>4,49 kN/m¹</u>
							$q_{q, vb}$
permanent						=	0,00 kN
							$F_{g, eg}$
veranderlijk						=	3,00 kN
							$F_{q, vb}$

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r, g} P_g + g_{r, q} \gamma_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r, g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y, rep}$	$F_{y, rep}$
permanent	10,98	0,00	10,98	0,00
veranderlijk	4,49	3,00	4,49	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y, d}$	$V_{y, d}$
1	19,01	3,90	8,89	22,34
2	14,83	0,00	5,61	14,38
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

8,89 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

22,34 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d, max} =$	8,89 kNm
$M_{y, u, d} =$	9,80 kNm

$M_{d, max}$	/	$M_{y, u, d}$	≤ 1
8,89	/	9,80	≤ 1
		0,91	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d, max} =$	22,34 kN
$V_{y, u, d} =$	24,00 kN

$V_{d, max}$	/	$V_{y, u, d}$	≤ 1
22,34	/	24,00	≤ 1
		0,93	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f'_d =$	$f'_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u, d} =$	f_d / A_{br}
	$22.342 / 10.000$
	2,23 N/mm ²

$f_{u, d}$	/	f'_d	≤ 1
2,23	/	4,19	≤ 1
		0,53	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B4)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 28:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	150	x 150 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	$1,15 \text{ m}^1$

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, \text{eg}}$ ligger =	55,0 kg/m ¹
b =	150 mm ¹
h =	150 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r,g}$	$g_{r,g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening = Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670

$M_{\text{rep}} =$ 8,2 kNm

$V_{\text{rep}} =$ 25,2 kN

systeemplengte latei:	1,35 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²
metseiwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f_{\text{rep, baksteen}}$:	15 N/mm ²
$f_{\text{rep, specie}}$:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t				
metseiwerk	0,7	*	3,40	*	1	=	2,38 kN/m ¹	
hellend dak	1,2	*	1,21	*	1	=	1,45 kN/m ¹	
eigen gewicht	1,0	*	0,55	*	1	=	0,55 kN/m ¹	+
Permanent totaal							$q_{\text{rep}} =$	4,38 kN/m ¹
hellend dak	1,2	*	0,82	*	1	=	0,98 kN/m ¹	+
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld							$q_{q, \text{vb}} =$	0,98 kN/m ¹
permanent							$F_{g, \text{eg}} =$	0,00 kN
veranderlijk							$F_{q, \text{vb}} =$	1,50 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r,g} P_g + g_{r,q} \gamma_t P_{\text{rep}})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y, \text{rep}}$	$F_{y, \text{rep}}$
permanent	4,38	0,00	4,38	0,00
veranderlijk	0,98	1,50	0,98	1,50
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	6,54	1,95	1,64	6,36
2	5,92	0,00	0,98	3,99
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

1,64 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

6,36 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d, \text{max}} =$	1,64 kNm
$M_{y, u, d} =$	8,20 kNm

$M_{d, \text{max}}$	/	$M_{y, u, d}$	\leq	1
1,64	/	8,20	\leq	1
		0,20	\leq	1
voldoet				

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d, \text{max}} =$	6,36 kN
$V_{y, u, d} =$	25,20 kN

$V_{d, \text{max}}$	/	$V_{y, u, d}$	\leq	1
6,36	/	25,20	\leq	1
		0,25	\leq	1
voldoet				

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f_d =$	$f_{\text{rep}} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u, d} =$	f_d / A_{br}
	$6,363 / 10.000$
	0,64 N/mm ²

$f_{u, d}$	/	f_d	\leq	1
0,64	/	4,19	\leq	1
		0,15	\leq	1
voldoet				



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B5)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 29:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	176	x 100 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	0,90 m¹

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, eg}$ ligger =	43,0 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	176 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r, g}$	$g_{r, g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening =	Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670
M_{rep} =	8,3 kNm
V_{rep} =	19,9 kN

systeemplengte latei:	1,10 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²
metseelwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f_{rep, baksteen}$:	15 N/mm ²
$f_{rep, specie}$:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t				
metseelwerk	3,2	*	2,10	*	1	=	6,72 kN/m ¹	
hellend dak	1,8	*	1,21	*	1	=	2,18 kN/m ¹	
zoldervloer	1,7	*	1,05	*	1	=	1,81 kN/m ¹	
1e verd. Vloer	0,6	*	6,28	*	1	=	3,77 kN/m ¹	
eigen gewicht	1,0	*	0,43	*	1	=	0,43 kN/m ¹	+
Permanent totaal							q_{rep}	= 14,90 kN/m ¹
hellend dak	1,8	*	0,82	*	1	=	1,48 kN/m ¹	
zoldervloer	1,7	*	1,75	*	1	=	3,01 kN/m ¹	
1e verd. Vloer	0,6	*	1,75	*	1	=	1,05 kN/m ¹	+
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld							$q_{q, vb}$	= 5,54 kN/m ¹
permanent							$F_{g, eg}$	= 0,00 kN
veranderlijk							$F_{q, vb}$	= 3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r, g} P_g + g_{r, q} \gamma_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r, g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

permanent	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y, rep}$	$F_{y, rep}$
veranderlijk	5,54	3,00	5,54	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y, d}$	$V_{y, d}$
1	25,08	3,90	3,42	17,69
2	20,12	0,00	2,04	11,06
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

3,42 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

17,69 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d, max}$ =	3,42 kNm
$M_{y, u, d}$ =	8,30 kNm

$M_{d, max}$	/	$M_{y, u, d}$	≤ 1
3,42	/	8,30	≤ 1
		0,41	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d, max}$ =	17,69 kN
$V_{y, u, d}$ =	19,90 kN

$V_{d, max}$	/	$V_{y, u, d}$	≤ 1
17,69	/	19,90	≤ 1
		0,89	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
C_{br} =	1
f'_d =	$f_{rep} * (Y_m (modelfactor) / Y_m (materiaalfactor))$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u, d}$ =	f_d / A_{br}
	17.694 / 10.000
	1,77 N/mm ²

$f_{u, d}$	/	f'_d	≤ 1
1,77	/	4,19	≤ 1
		0,42	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B6)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 30:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	310	x 100 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	2,00 m¹

belastingfactoren:	$g_{r,g}$	$g_{r,g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

systeemplengte latei:	2,20 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²
metseelwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
f_{rep} : baksteen:	15 N/mm ²
f_{rep} : specie:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t		=	
metseelwerk	4,0	*	2,10	*	1	=	8,40 kN/m ¹
hellend dak	1,8	*	1,21	*	1	=	2,18 kN/m ¹
zoldervloer	1,7	*	1,05	*	1	=	1,81 kN/m ¹
1e verd. Vloer	0,6	*	6,28	*	1	=	3,77 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,75	*	1	=	0,75 kN/m ¹
Permanent totaal						=	16,90 kN/m¹
hellend dak	1,8	*	0,82	*	1	=	1,48 kN/m ¹
zoldervloer	1,7	*	1,75	*	1	=	3,01 kN/m ¹
1e verd. Vloer	0,6	*	1,75	*	1	=	1,05 kN/m ¹
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	5,54 kN/m¹
permanent						=	0,00 kN
veranderlijk						=	3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r,g} P_g + g_{r,q} \gamma_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y,rep}$	$F_{y,rep}$
permanent	16,90	0,00	16,90	0,00
veranderlijk	5,54	3,00	5,54	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	27,48	3,90	15,69	34,13
2	22,82	0,00	11,41	25,10
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

15,69 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

34,13 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,max}$ =	15,69 kNm
$M_{y,u,d}$ =	24,30 kNm

$M_{d,max}$	/	$M_{y,u,d}$	≤ 1
15,69	/	24,30	≤ 1
		0,65	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d,max}$ =	34,13 kN
$V_{y,u,d}$ =	36,00 kN

$V_{d,max}$	/	$V_{y,u,d}$	≤ 1
34,13	/	36,00	≤ 1
		0,95	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
C_{br} =	1
f'_d =	$f_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u,d}$ =	f_d / A_{br}
	$34.127 / 10.000$
	3,41 N/mm ²

$f_{u,d}$	/	f'_d	≤ 1
3,41	/	4,19	≤ 1
		0,81	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B7)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 31:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	150	x 150 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	0,90 m¹

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, eg}$ ligger =	55,0 kg/m ¹
b =	150 mm ¹
h =	150 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r, g}$	$g_{r, g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening = Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670

$M_{rep} =$ 8,2 kNm

$V_{rep} =$ 25,2 kN

systeemplengte latei:	1,10 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	100 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	10.000 mm ²
metseiwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f'_{rep, baksteen}$:	15 N/mm ²
$f'_{rep, specie}$:	7,5 N/mm ²
f'_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t				
metseiwerk	2,5	*	2,10	*	1	=	5,25 kN/m ¹	
hellend dak	1,2	*	1,21	*	1	=	1,45 kN/m ¹	
1e verd. Vloer	2,9	*	6,28	*	1	=	17,90 kN/m ¹	
eigen gewicht	1,0	*	0,55	*	1	=	0,55 kN/m ¹	+
Permanent totaal							$q_{rep} =$	25,15 kN/m ¹
hellend dak	1,2	*	0,82	*	1	=	0,98 kN/m ¹	
1e verd. Vloer	2,9	*	1,75	*	1	=	4,99 kN/m ¹	+
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld							$q_{q, vb} =$	5,97 kN/m ¹
permanent							$F_{g, eg} =$	0,00 kN
veranderlijk							$F_{q, vb} =$	3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r, g} P_g + g_{r, q} \gamma_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r, g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y, rep}$	$F_{y, rep}$
permanent	25,15	0,00	25,15	0,00
veranderlijk	5,97	3,00	5,97	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y, d}$	$V_{y, d}$
1	37,94	3,90	4,72	24,77
2	33,95	0,00	3,44	18,67
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

4,72 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

24,77 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d, max} =$	4,72 kNm
$M_{y, u, d} =$	8,20 kNm

$M_{d, max}$	/	$M_{y, u, d}$	≤ 1
4,72	/	8,20	≤ 1
		0,58	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d, max} =$	24,77 kN
$V_{y, u, d} =$	25,20 kN

$V_{d, max}$	/	$V_{y, u, d}$	≤ 1
24,77	/	25,20	≤ 1
		0,98	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f'_d =$	$f'_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u, d} =$	f_d / A_{br}
	$24.769 / 10.000$
	2,48 N/mm ²

$f_{u, d}$	/	f'_d	≤ 1
2,48	/	4,19	≤ 1
		0,59	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B8)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 32:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	310	x 150 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	2,00 m ¹

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, eg}$ ligger =	113,0 kg/m ¹
b =	150 mm ¹
h =	310 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r, g}$	$g_{r, g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening = Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670

$M_{rep} =$ 24,6 kNm

$V_{rep} =$ 51,1 kN

systeemplengte latei:	2,30 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	150 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	15.000 mm ²
metselwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f_{rep, baksteen}$:	15 N/mm ²
$f_{rep, specie}$:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kn/m ¹	γ_t				
metselwerk	2,5	*	2,10	*	1	=	5,25 kN/m ¹	
hellend dak	1,2	*	1,21	*	1	=	1,45 kN/m ¹	
1e verd. Vloer	2,9	*	6,28	*	1	=	17,90 kN/m ¹	
eigen gewicht	1,0	*	1,13	*	1	=	1,13 kN/m ¹	+
Permanent totaal							$q_{rep} =$	25,73 kN/m ¹
hellend dak	1,2	*	0,82	*	1	=	0,98 kN/m ¹	
1e verd. Vloer	2,9	*	1,75	*	1	=	4,99 kN/m ¹	+
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld							$q_{q, vb} =$	5,97 kN/m ¹
permanent							$F_{g, eg} =$	0,00 kN
veranderlijk							$F_{q, vb} =$	3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r, g} P_g + g_{r, q} \gamma_t P_{rep})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r, g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y, rep}$	$F_{y, rep}$
permanent	25,73	0,00	25,73	0,00
veranderlijk	5,97	3,00	5,97	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y, d}$	$V_{y, d}$
1	38,64	3,90	21,27	48,33
2	34,74	0,00	17,37	39,95
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment 21,27 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht 48,33 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d, max} =$	21,27 kNm
$M_{y, u, d} =$	24,60 kNm

$M_{d, max}$	/	$M_{y, u, d}$	≤ 1
21,27	/	24,60	≤ 1
		0,86	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d, max} =$	48,33 kN
$V_{y, u, d} =$	51,10 kN

$V_{d, max}$	/	$V_{y, u, d}$	≤ 1
48,33	/	51,10	≤ 1
		0,95	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
$C_{br} =$	1
$f'_d =$	$f'_{rep} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u, d} =$	f_d / A_{br}
	$48.335 / 15.000$
	3,22 N/mm ²

$f_{u, d}$	/	f'_d	≤ 1
3,22	/	4,19	≤ 1
		0,77	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B9)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 33:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	185	x 100 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	$2,20 \text{ m}^1$

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, \text{eg}}$ ligger =	45,0 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	185 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r,g}$	$g_{r,g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening =	Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670
M_{rep} =	9,2 kNm
V_{rep} =	22,9 kN

systeemplengte latei:	2,50 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	150 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	15.000 mm ²
metseiwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f_{\text{rep, baksteen}}$:	15 N/mm ²
$f_{\text{rep, specie}}$:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t			
metseiwerk	2,2	*	2,10	*	1	=	4,62 kN/m ¹
hellend dak	1,6	*	1,21	*	1	=	1,94 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,45	*	1	=	0,45 kN/m ¹
Permanent totaal						=	<u>7,01 kN/m¹</u>
							+
hellend dak	1,6	*	0,82	*	1	=	<u>1,31 kN/m¹</u>
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	1,31 kN/m ¹
permanent						=	0,00 kN
veranderlijk						=	3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r,g} P_g + g_{r,q} \gamma_t P_{\text{rep}})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y,\text{rep}}$	$F_{y,\text{rep}}$
permanent	7,01	0,00	7,01	0,00
veranderlijk	1,31	3,00	1,31	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	10,11	3,90	8,26	16,54
2	9,46	0,00	5,72	11,82
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

8,26 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

16,54 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,\text{max}}$ =	8,26 kNm
$M_{y,u,d}$ =	9,20 kNm

$M_{d,\text{max}}$	/	$M_{y,u,d}$	≤ 1
8,26	/	9,20	≤ 1
		0,90	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d,\text{max}}$ =	16,54 kN
$V_{y,u,d}$ =	22,90 kN

$V_{d,\text{max}}$	/	$V_{y,u,d}$	≤ 1
16,54	/	22,90	≤ 1
		0,72	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
C_{br} =	1
f_d =	$f_{\text{rep}} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u,d}$ =	f_d / A_{br}
	$16.541 / 15.000$
	1,10 N/mm ²

$f_{u,d}$	/	F_d	≤ 1
1,10	/	4,19	≤ 1
		0,26	≤ 1 voldoet



ZELFDRAGENDE BETONLATEI (B10)

(volgens NEN 3868, 6702 en 6720)

Bijlage 34:

Invoer gegevens	fab.	aantal	hoogte	breedte
Betonlatei:	VEBO	1 st. x	150	x 100 mm [-]
milieuklasse:				1 [-]
situering:				binnen [-]
veiligheidsklasse:				2 [-]
overspanning:			$l_g =$	$0,90 \text{ m}^1$

Gegevens per enkele latei!

$q_{g, \text{eg}}$ ligger =	36,0 kg/m ¹
b =	100 mm ¹
h =	150 mm ¹
Fabr. =	VEBO
Beton =	C45/55

belastingfactoren:	$g_{r,g}$	$g_{r,g}$
fund. comb. 1	1,20	1,3
fund. comb. 2	1,35	0
reductiefactor γ_t :	1,00	

Wapening = Voorspanstaal, $\phi 6$ FeP 1670

M_{rep} =	5,7 kNm
V_{rep} =	19,6 kN

systeemplengte latei:	1,20 m ¹
oplegging breedte:	100 mm ¹
oplegging lengte:	150 mm ¹
oplegging oppervlakte A_{br} :	15.000 mm ²
metseiwerk:	baksteen
klasse:	standaard metselklinker (b1)
$f_{\text{rep, baksteen}}$:	15 N/mm ²
$f_{\text{rep, specie}}$:	7,5 N/mm ²
f_{rep} :	5,8 N/mm ²

Belastingen

	m ² / m ¹		kn/m ² - kN/m ¹	γ_t		=	
metseiwerk	2,2	*	2,10	*	1	=	4,62 kN/m ¹
hellend dak	1,9	*	1,21	*	1	=	2,24 kN/m ¹
eigen gewicht	1,0	*	0,36	*	1	=	0,36 kN/m ¹
Permanent totaal						=	<u>7,22 kN/m¹</u>
							+
Veranderlijk hellend dak	1,9	*	0,82	*	1	=	<u>1,52 kN/m¹</u>
Veranderlijk gelijkmatig verdeeld						=	1,52 kN/m ¹
permanent						=	0,00 kN
veranderlijk						=	3,00 kN

Belastingcombinaties

1 permanent en veranderlijk	$(g_{r,g} P_g + g_{r,q} \gamma_t P_{\text{rep}})$	fund. comb. 1
2 permanent	$(g_{r,g} P_g)$	fund. comb. 2

Representatieve waarden

	P_{rep}	F_{rep}	$q_{y,\text{rep}}$	$F_{y,\text{rep}}$
permanent	7,22	0,00	7,22	0,00
veranderlijk	1,52	3,00	1,52	3,00
	kN/m²	kN	kN/m¹	kN

Combinaties uiterste grenstoestand

	q_d	F_d	$M_{y,d}$	$V_{y,d}$
1	10,63	3,90	1,95	10,28
2	9,74	0,00	0,99	5,85
	kN/m¹	kN	kNm	kN

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale moment

1,95 kNm

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. maximale reactiekracht

10,28 kNm

Controle betonlatei op sterkte volgens NEN 6702

$M_{d,\text{max}}$ =	1,95 kNm
$M_{y,u,d}$ =	5,70 kNm

$M_{d,\text{max}}$	/	$M_{y,u,d}$	≤ 1
1,95	/	5,70	≤ 1
		0,34	≤ 1 voldoet

Controle betonlatei op dwarskracht volgens NEN 6702

$V_{d,\text{max}}$ =	10,28 kN
$V_{y,u,d}$ =	19,60 kN

$V_{d,\text{max}}$	/	$V_{y,u,d}$	≤ 1
10,28	/	19,60	≤ 1
		0,52	≤ 1 voldoet

Controle oplegging op sterkte volgens NEN 6790

Y_m (materiaalfactor) =	1,8
Y_m (modelfactor) =	1,3
C_{br} =	1
f_d =	$f_{\text{rep}} * (Y_m \text{ (modelfactor)} / Y_m \text{ (materiaalfactor)})$
	$5,8 * 1,3 / 1,8$
	4,19 N/mm ²

$f_{u,d}$ =	f_d / A_{br}
	10.281 / 15.000
	0,69 N/mm ²

$f_{u,d}$	/	f_d	≤ 1
0,69	/	4,19	≤ 1
		0,16	≤ 1 voldoet

VBI Vloeren CD

BEREKENING VBI COMBINATIEVLOER (Versie 1.2 Revisie 1)

Algemeen:

Merk: 1
 Vloer: **174H**
 Liggerlengte: 5900
 Wapening: **3S**
 Profiel: **N1N**
 Profielbreedte: 635

Veiligheidsklasse 2

Belastingen:

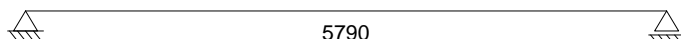
E.G. = 1,94 kN/m²
 Corr. = 2,22
 Afw. = 1,00 kN/m²
 Wand = 0,56 kN/m²
 V.B. = 1,75 kN/m²
 Psi = 0,40
 Mpw = -3,52 kNm

Oplegkrachten: [kN]

pos Frep
 links 9,6
 rechts 9,6

Dwarskracht: [kN]

pos	Vd	Vu
links	11,7	15,3
rechts	11,7	15,3



Momenten: [kNm]	pos	BGT(XC1)	UGT
Optredend:	2895	12,44	13,71
Toelaatbaar:		22,22	21,81

Doorbuiging: [mm]	Optredend:	Toelaatbaar:
Bijkomend:	9,3	11,6 (0,0020 * 5790)
Totaal:	12,7	23,2 (0,0040 * 5790)

Eenheden per profielbreedte.

Bovenstaande berekening is een ontwerpberekening.

Voor de plaatvloeren en de combinatievloeren worden de definitieve berekeningen gemaakt door VBI.

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F1	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F1.mxe		

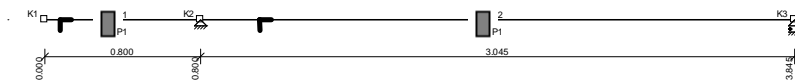


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	3	2	2	1	2	4

Staven

Staatf	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,800	0,000	0,800
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	0,800	0,000	3,845	0,000	3,045
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Material	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03	C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴	-	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materialnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	15,08	15,08	0,000	0,800(L)	Z' S1-S2
F	8,63		0,000		Z' S1
F	1,20		0,000		Z' S1
Som lasten		X: 0,00	kN Z: 67,81	kN	
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	1,22		0,000		Z' S1

--	--	--

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	2,55		0,00		Z' S1
Som lasten	X:	0,00	kN Z:	3,77	kN
-	-	-	-	m	m

F.C. Staafkrachten

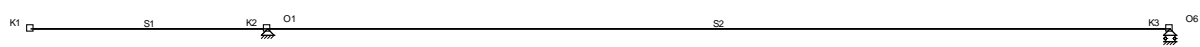
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00			-19.15	0.000	0.000	0.00	-16.70	-31.17	-31.17
	F.C.2	0.00			-17.13	0.000	0.000	0.00	-13.27	-29.56	-29.56
S2	F.C.1	-19.15	12.49	1.870	0.00	0.696	0.000	0.00	33.84	33.84	-21.26
	F.C.2	-17.13	15.81	1.799	0.00	0.552	0.000	0.00	36.62	36.62	-25.37
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

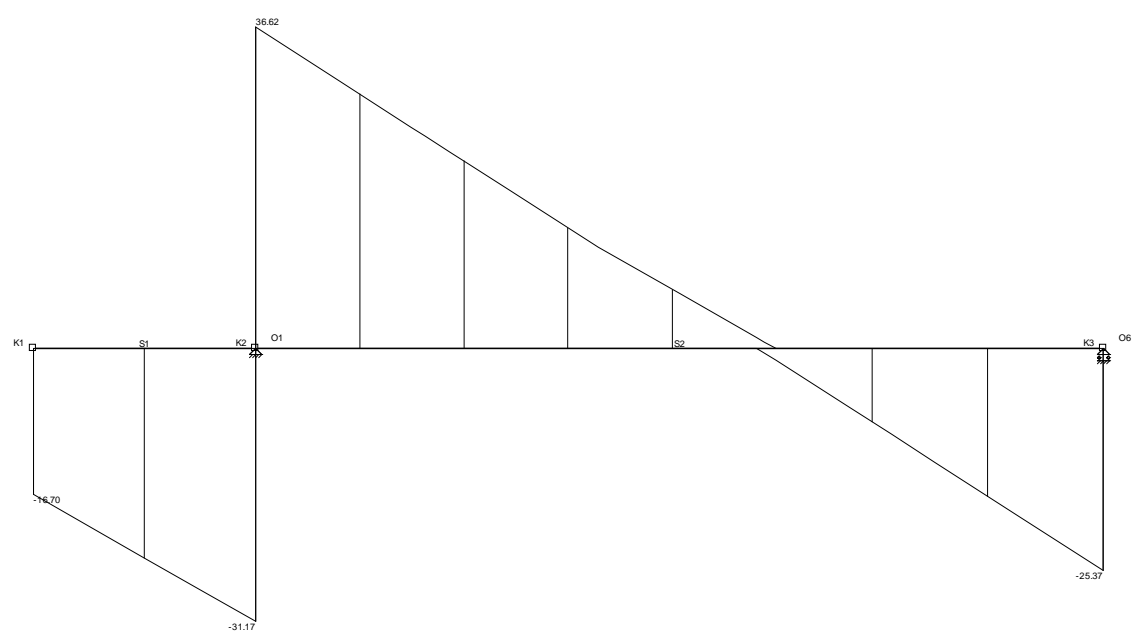
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	0.00	0.00	-31.17	0.00	-19.15	0.00
S2	0.00	0.00	-25.37	36.62	-19.15	15.81
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

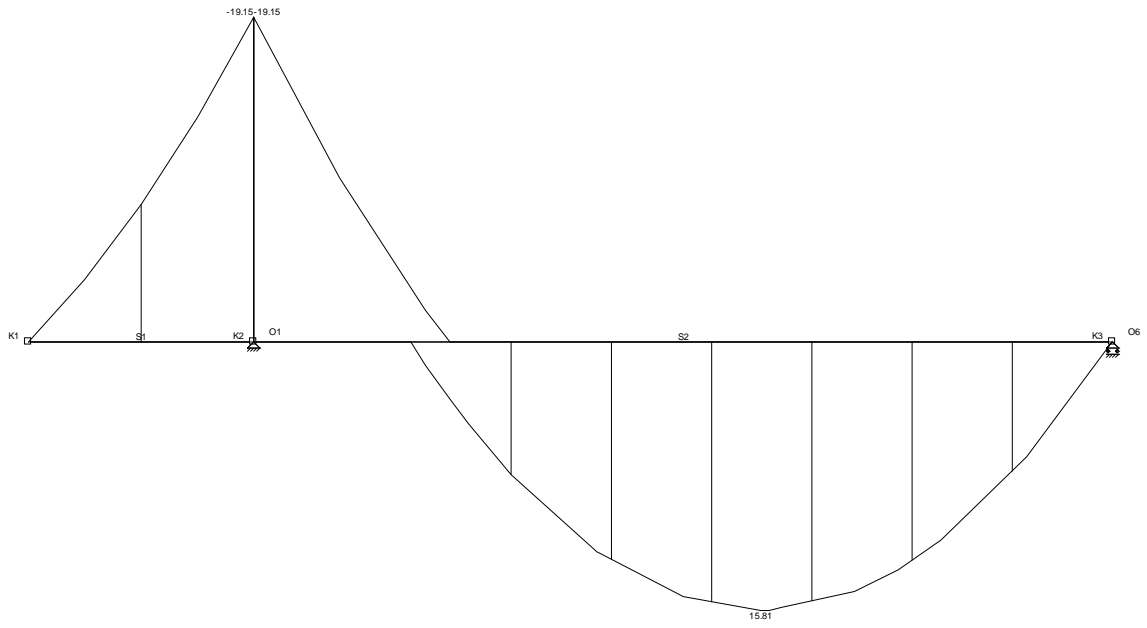
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	0,400	0,0000	0,000	0,0000	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,400	0,0000	0,000	0,0000	0,000	0,000
S2	F.C.1	0,000	0,000	1,827	0,0001	1,827	0,0001	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,523	0,0001	1,523	0,0001	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F2	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F2.mxe		

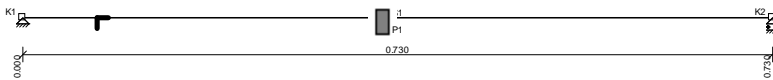


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	2	1	2	1	2	4

Staven

Staal	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,730	0,000	0,730
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03 C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staal of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	23,65	23,65	0,000	0,730(L)	Z' S1
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	17,26 kN	
B.G.2: Veranderlijk bel					
q	3,33	3,33	0,000	0,730(L)	Z' S1
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	2,43 kN	
-	-	-	m	m	- -

--	--	--

F.C. Staafkrachten

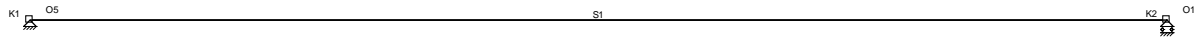
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00	2.18	0.365	0.00	0.000	0.000	0.00	11.94	11.94	-11.94
	F.C.2	0.00	2.13	0.365	0.00	0.000	0.000	0.00	11.65	11.65	-11.65
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

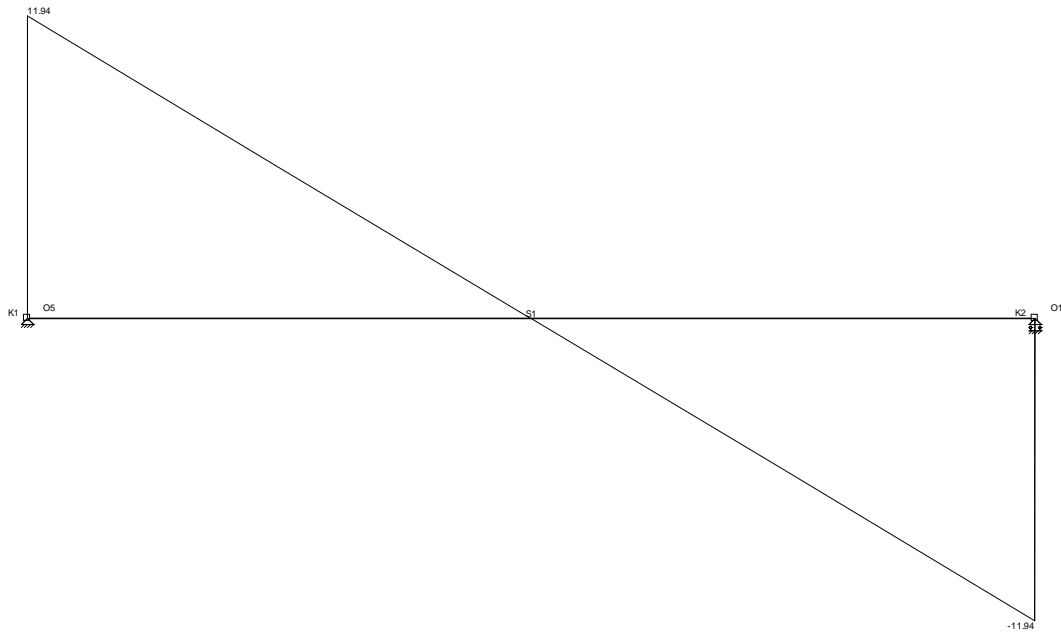
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	0.00	0.00	-11.94	11.94	0.00	2.18
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

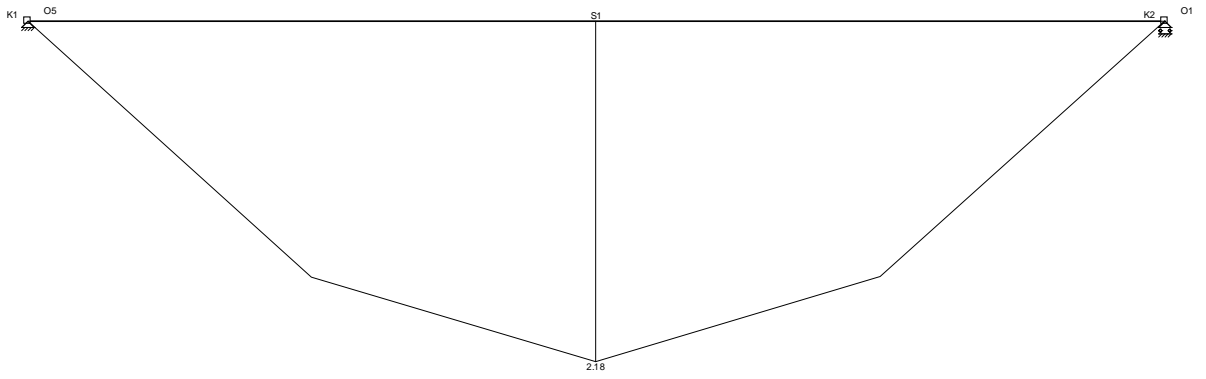
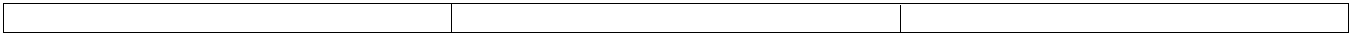
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	0,365	0,0000	0,365	0,0000	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,365	0,0000	0,365	0,0000	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

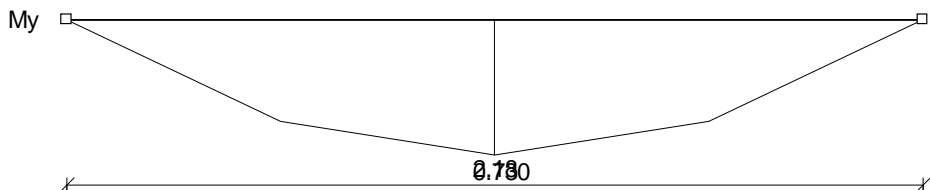
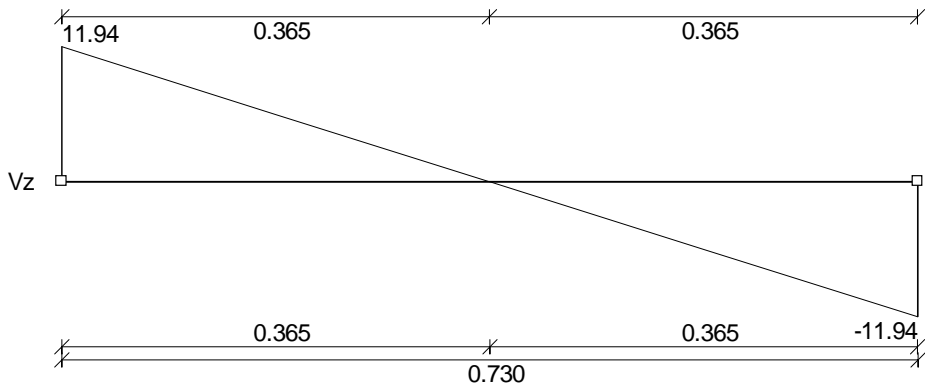
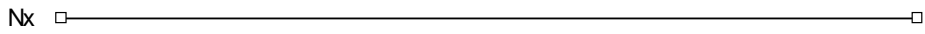
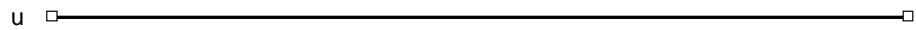
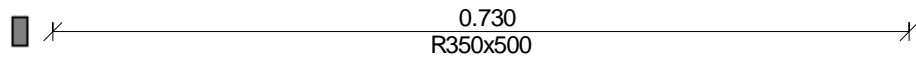
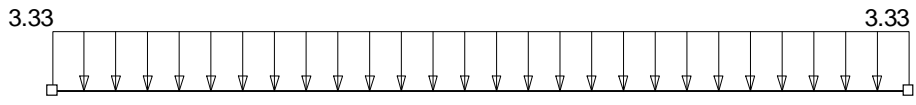
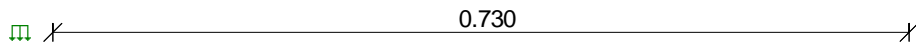
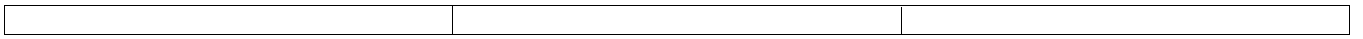


Fig. Staaf S1 F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F3	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F3.mxe		

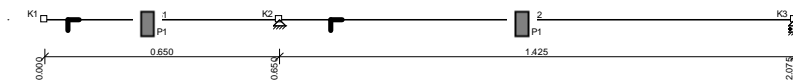


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	3	2	2	1	2	4

Staven

Staaf	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,650	0,000	0,650
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	0,650	0,000	2,075	0,000	1,425
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Material	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03	C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴	-	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materialnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	33,17	35,21	0,000	0,650(L)	Z' S1
q	35,21	39,69	0,000	1,425(L)	Z' S2
F	53,19		0,000		Z' S1
F	8,63		1,425		Z' S2
Som lasten X: 0,00 kN Z: 137,41 kN					
B.G.2: Veranderlijk bel					

--	--	--

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	10,13		0,000		Z' S1
q	5,17	5,17	0,000	0,650(L)	Z' S1-S2
F	1,22		1,425		Z' S2
Som lasten	X:	0,00	kN Z:	22,08	kN
-	-	-	-	m	m

F.C. Staafkrachten

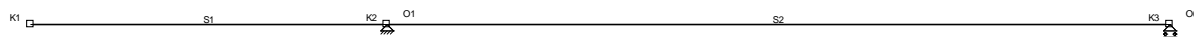
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00			-60.05	0.000	0.000	0.00	-77.00	-108.03	-108.03
	F.C.2	0.00			-56.33	0.000	0.000	0.00	-71.81	-101.81	-101.81
S2	F.C.1	-60.05			0.00	0.000	0.000	0.00	78.31	78.31	4.69
	F.C.2	-56.33			0.00	0.000	0.000	0.00	74.83	74.83	2.79
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

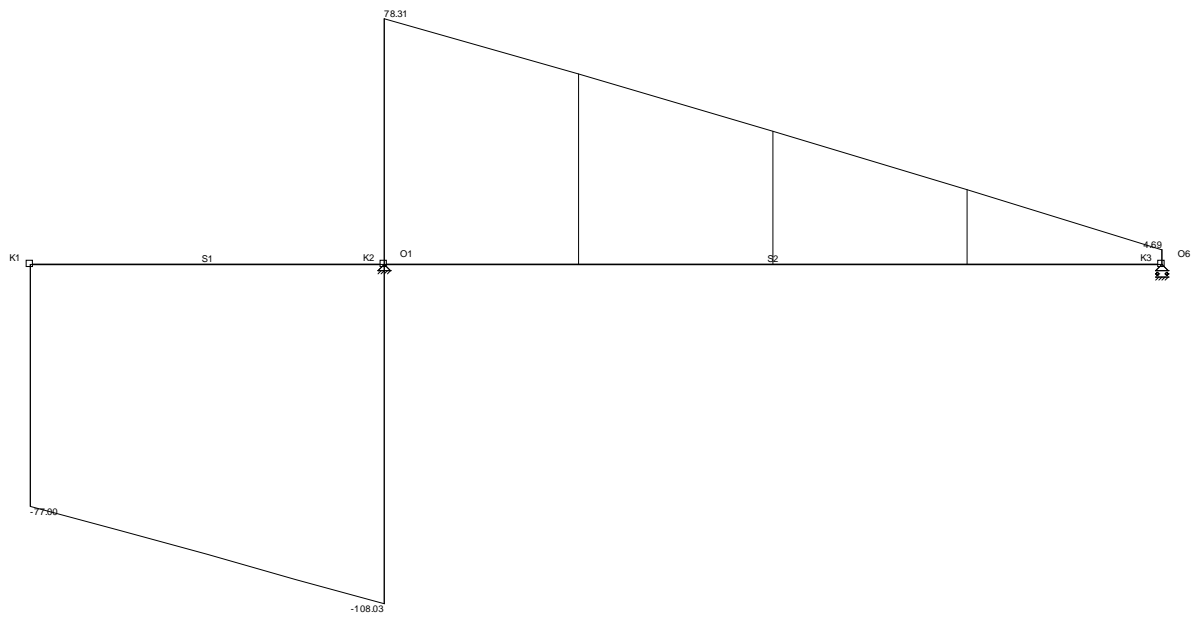
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	0.00	0.00	-108.03	0.00	-60.05	0.00
S2	0.00	0.00	0.00	78.31	-60.05	0.00
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

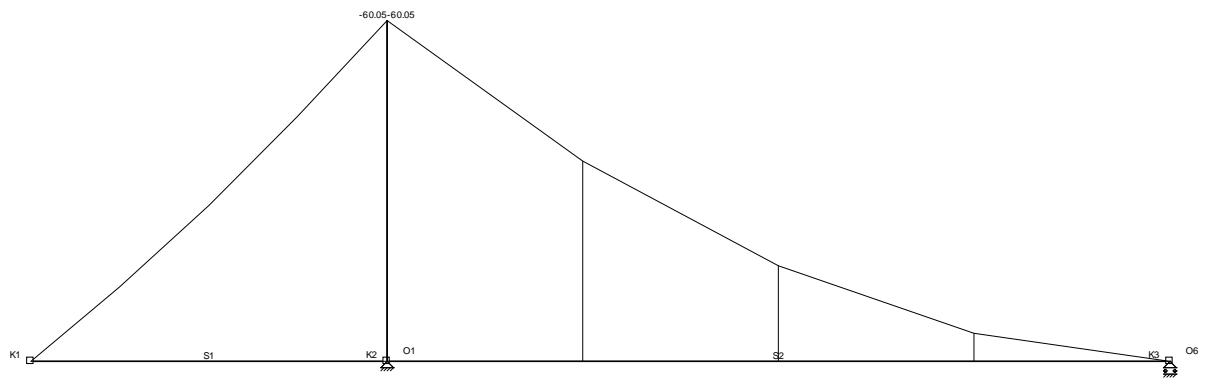
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	0,325	0,0000	0,000	0,0002	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,325	0,0000	0,000	0,0002	0,000	0,000
S2	F.C.1	0,000	0,000	0,713	0,0000	0,713	0,0000	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,713	0,0000	0,713	0,0000	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normaalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F4	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F4.mxe		



Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	5	4	4	1	2	4

Staven

Staaf	Knoop B	Scharnier B	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,850	0,000	0,850
S2	K2	NVM	K3	P1	0,850	0,000	3,960	0,000	3,110
S3	K3	NVM	K4	P1	3,960	0,000	7,585	0,000	3,625
S4	K4	NVM	K5	P1	7,585	0,000	11,132	0,000	3,547
-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R400x500	2.0000e-01	4.1667e-03 C20/25	0
-	-	m2	m4 -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materialnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
F	6,56		0,000		Z' S1
q	61,47	61,47	0,000	0,850(L)	Z' S1-S3
q	69,14	69,14	0,000	3,547(L)	Z' S4
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	718,05 kN	
B.G.2: Veranderlijk bel					

--	--	--

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	-0,48		0,000		Z' S1
q	7,23	7,23	0,000	0,850(L)	Z' S1-S3
q	10,21	10,21	0,000	3,547(L)	Z' S4
Som lasten	X:	0,00	kN Z:	90,57	kN
-	-	-	-	m	m

F.C. Staafkrachten

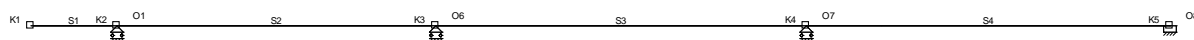
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00			-36.20	0.000	0.000	0.00	-7.25	-77.94	-77.94
	F.C.2	0.00			-37.51	0.000	0.000	0.00	-8.86	-79.39	-79.39
S2	F.C.1	-36.20	41.19	1.364	-85.54	0.368	2.359	0.00	113.46	-145.18	-145.18
	F.C.2	-37.51	40.32	1.370	-85.36	0.384	2.354	0.00	113.66	-144.43	-144.43
S3	F.C.1	-85.54	45.48	1.775	-96.83	0.729	2.821	0.00	147.62	-153.85	-153.85
	F.C.2	-85.36	45.97	1.779	-95.42	0.727	2.830	0.00	147.63	-153.19	-153.19
S4	F.C.1	-96.83	51.49	1.756	-102.94	0.720	2.789	0.00	168.96	-172.41	-172.41
	F.C.2	-95.42	49.55	1.762	-99.08	0.731	2.793	0.00	164.51	-166.57	-166.57
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

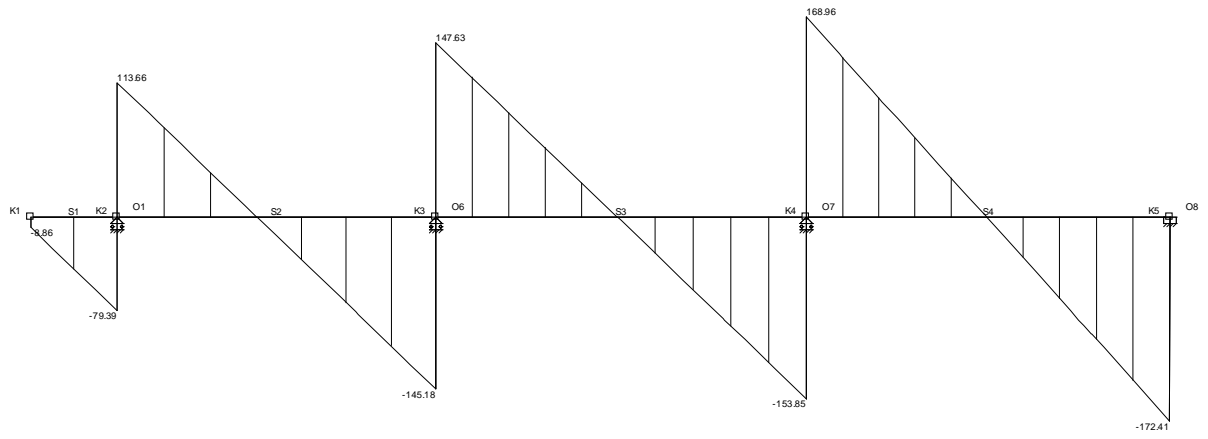
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	0.00	0.00	-79.39	0.00	-37.51	0.00
S2	0.00	0.00	-145.18	113.66	-85.54	41.19
S3	0.00	0.00	-153.85	147.63	-96.83	45.97
S4	0.00	0.00	-172.41	168.96	-102.94	51.49
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

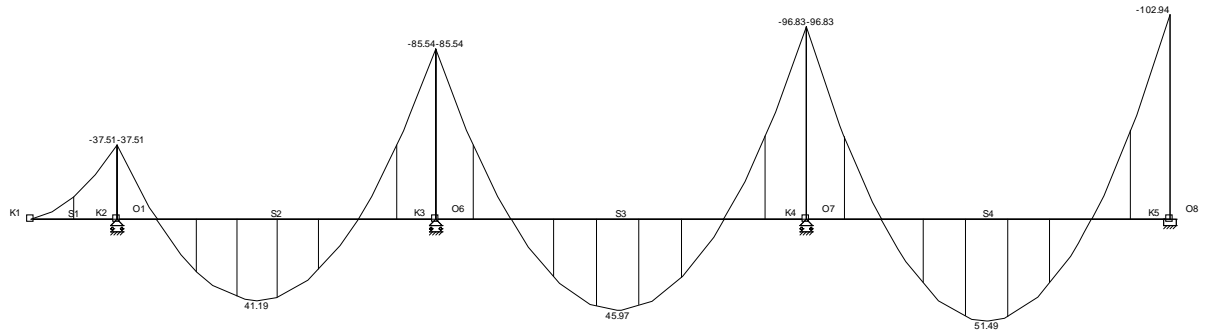
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	0,425	0,0000	0,000	-0,0001	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,425	0,0000	0,000	-0,0001	0,000	0,000
S2	F.C.1	0,000	0,000	1,244	0,0002	1,244	0,0002	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,244	0,0002	1,244	0,0002	0,000	0,000
S3	F.C.1	0,000	0,000	1,813	0,0003	1,813	0,0003	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,813	0,0003	1,813	0,0003	0,000	0,000
S4	F.C.1	0,000	0,000	1,773	0,0003	1,773	0,0003	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,773	0,0003	1,773	0,0003	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F3	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F5.mxe		

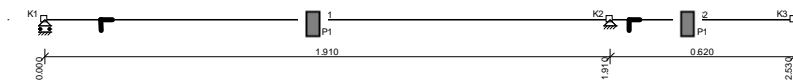


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	3	2	2	1	2	4

Staven

Staaf	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	1,910	0,000	1,910
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	1,910	0,000	2,530	0,000	0,620
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03 C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	27,24	27,24	0,000	1,910(L)	Z' S1-S2
F	13,03		0,620		Z' S2
F	7,59		0,620		Z' S2
Som lasten		X: 0,00	kN Z: 89,54 kN		
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	5,71		0,620		Z' S2

--	--	--

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	9,52		0,620		Z' S2
Som lasten	X:	0,00	kN Z:	15,23	kN
-	-	-	-	m	m

F.C. Staafkrachten

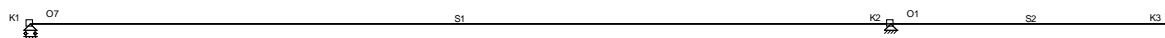
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00	2.77	0.412	-33.90	0.824	0.000	0.00	13.47	-48.97	-48.97
	F.C.2	0.00	6.81	0.609	-24.33	1.217	0.000	0.00	22.38	-47.86	-47.86
S2	F.C.1	-33.90			0.00	0.618	0.000	0.00	64.81	64.81	44.54
	F.C.2	-24.33			0.00	0.618	0.000	0.00	50.64	50.64	27.84
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

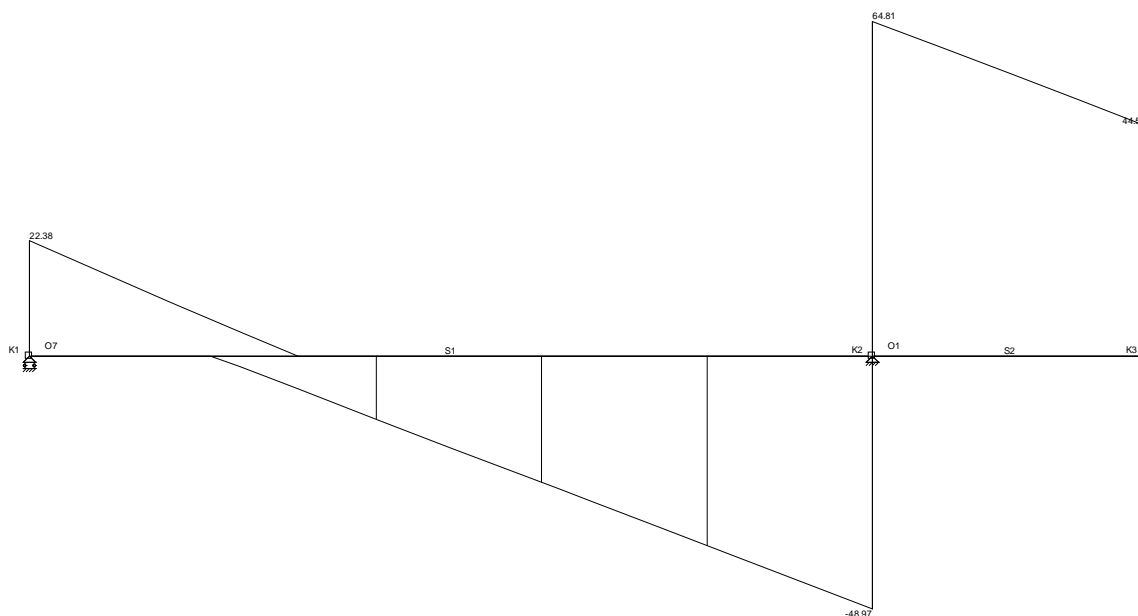
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	0.00	0.00	-48.97	22.38	-33.90	6.81
S2	0.00	0.00	0.00	64.81	-33.90	0.00
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

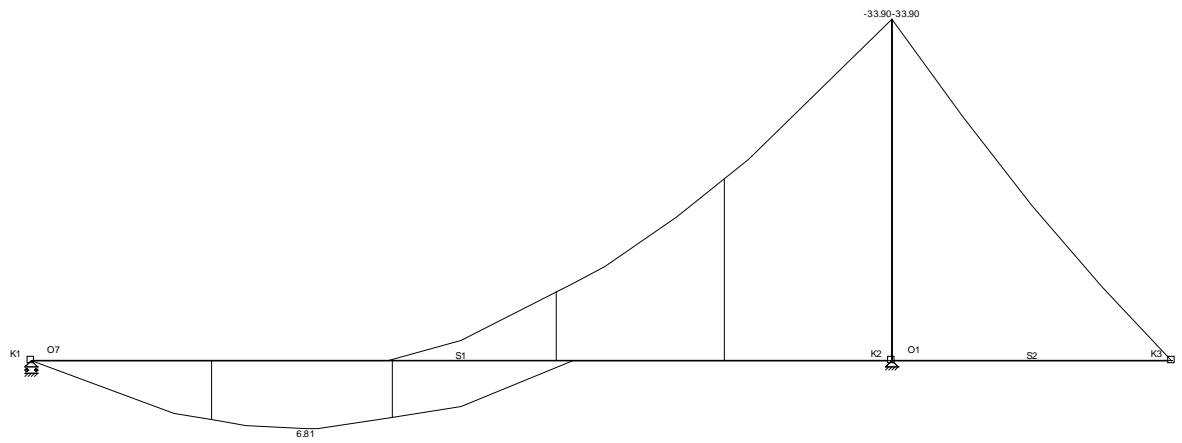
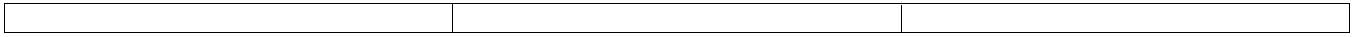
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	1,433	0,0000	1,433	0,0000	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,637	0,0000	0,637	0,0000	0,000	0,000
S2	F.C.1	0,000	0,000	0,310	0,0000	0,620	0,0001	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,310	0,0000	0,620	0,0001	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F6	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F6.mxe		

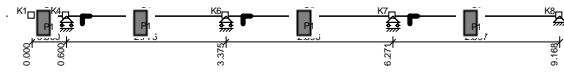


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knope	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	5	4	5	1	2	4

Staven

Staat	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S3	K1	NVM	NVM	K4	P1	0,000	0,000	0,600	0,000	0,600
S4	K4	NVM	NVM	K6	P1	0,600	0,000	3,375	0,000	2,775
S5	K6	NVM	NVM	K7	P1	3,375	0,000	6,271	0,000	2,896
S6	K7	NVM	NVM	K8	P1	6,271	0,000	9,168	0,000	2,897
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03 C20/25	0
-	-	m2	m4 -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materialnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C*m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	4,20	4,20	0,000	0,600(L)	Z' S3-S4
q	33,35	42,60	0,000	2,896(L)	Z' S5
q	42,60	51,85	0,000	2,897(L)	Z' S6
F	123,38		0,000		Z' S3

--	--	--

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 384,34	kN		
B.G.2: Veranderlijk bel					
q	5,65	5,65	0,000	2,896(L)	Z' S5-S6
F	21,88		0,000		Z' S3
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 54,61	kN		
-	-	-	m	m	- -

F.C. Staafkrachten

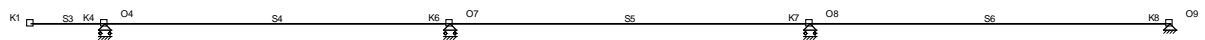
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S3	F.C.1	0.00			-106.81	0.000	0.000	0.00	-176.50	-179.52	-179.52
	F.C.2	0.00			-100.96	0.000	0.000	0.00	-166.56	-169.97	-169.97
S4	F.C.1	-106.81			12.05	2.446	0.000	0.00	49.83	49.83	35.84
	F.C.2	-100.96			10.90	2.448	0.000	0.00	48.18	48.18	32.44
S5	F.C.1	12.05	35.33	0.966	-64.33	2.126	0.000	0.00	47.57	-105.67	-105.67
	F.C.2	10.90	33.38	0.970	-63.04	2.115	0.000	0.00	45.69	-102.78	-102.78
S6	F.C.1	-64.33	39.29	1.812	0.00	0.704	0.000	0.00	112.25	112.25	-73.20
	F.C.2	-63.04	39.57	1.808	0.00	0.694	0.000	0.00	111.09	111.09	-73.60
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

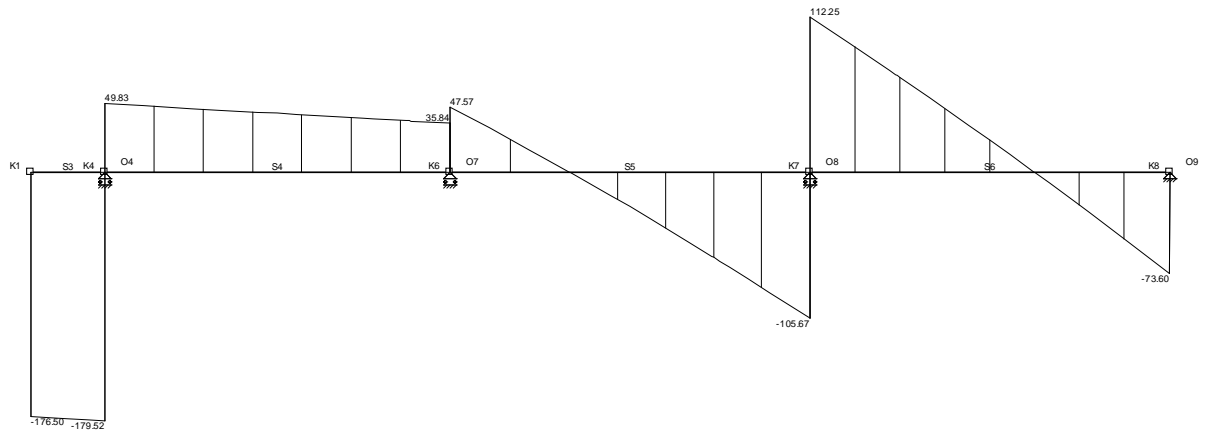
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S3	0.00	0.00	-179.52	0.00	-106.81	0.00
S4	0.00	0.00	0.00	49.83	-106.81	12.05
S5	0.00	0.00	-105.67	47.57	-64.33	35.33
S6	0.00	0.00	-73.60	112.25	-64.33	39.57
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

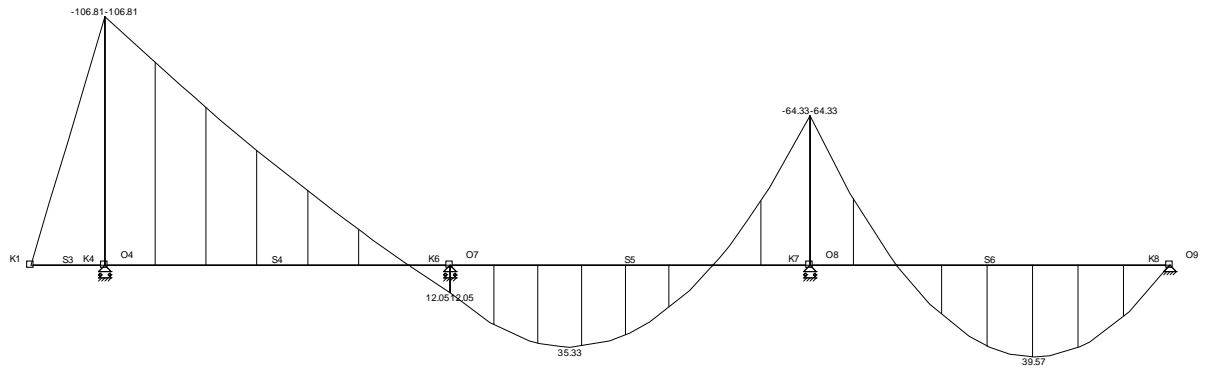
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S3	F.C.1	0,000	0,001	0,300	0,0000	0,000	0,0006	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,001	0,300	0,0000	0,000	0,0006	0,000	0,000
S4	F.C.1	0,000	0,000	1,233	-0,0004	1,233	-0,0004	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,233	-0,0004	1,233	-0,0004	0,000	0,000
S5	F.C.1	0,000	0,000	1,287	0,0002	1,287	0,0002	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,287	0,0002	1,287	0,0002	0,000	0,000
S6	F.C.1	0,000	0,000	1,609	0,0002	1,609	0,0002	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,609	0,0003	1,609	0,0003	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F7	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F7.mxe		

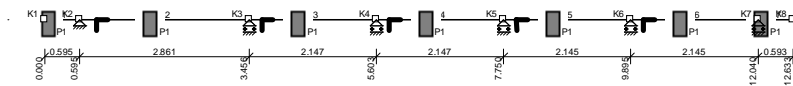


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	8	7	6	1	2	4

Staven

Staat	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,595	0,000	0,595
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	0,595	0,000	3,456	0,000	2,861
S3	K3	NVM	NVM	K4	P1	3,456	0,000	5,603	0,000	2,147
S4	K4	NVM	NVM	K5	P1	5,603	0,000	7,750	0,000	2,147
S5	K5	NVM	NVM	K6	P1	7,750	0,000	9,895	0,000	2,145
S6	K6	NVM	NVM	K7	P1	9,895	0,000	12,040	0,000	2,145
S7	K7	NVM	NVM	K8	P1	12,040	0,000	12,633	0,000	0,593
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R400x500	2.0000e-01	4.1667e-03 C20/25	0
-	-	m2	m4 -	°

Profielvormen

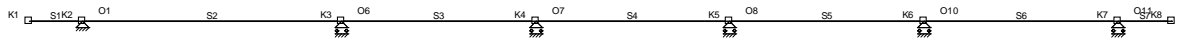
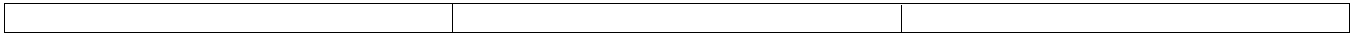
Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

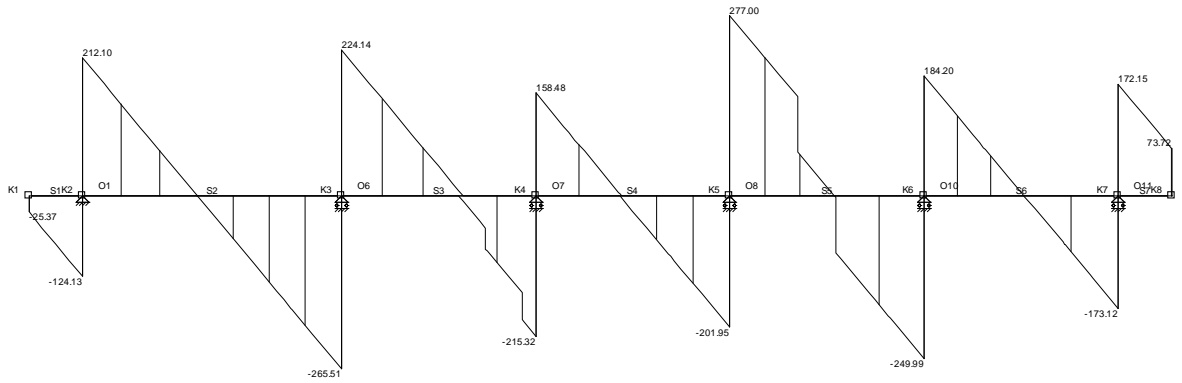
Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

Belastingsgevallen

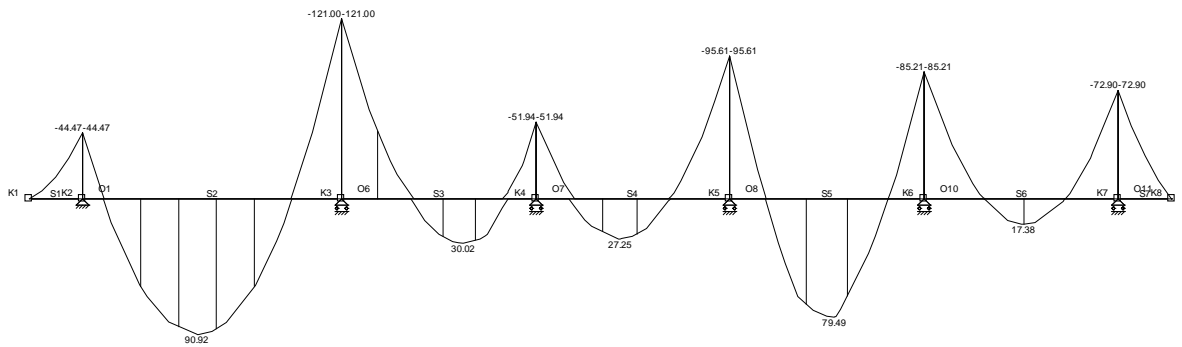
Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
F	18,79		0,000		Z' S1
q	122,95	122,95	0,000	0,595(L)	Z' S1-S7



Afb. Normalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F9	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F9.mxe		

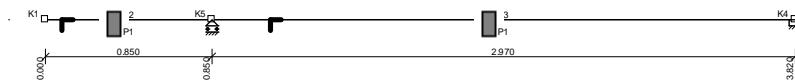


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	3	2	3	1	2	4

Staven

Staaf	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S2	K1	NVM	NVM	K5	P1	0,000	0,000	0,850	0,000	0,850
S3	K5	NVM	NVM	K4	P1	0,850	0,000	3,820	0,000	2,970
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03 C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	22,84	22,84	0,000	0,850(L)	Z' S2-S3
F	14,35		0,000		Z' S2
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	101,60 kN	
B.G.2: Veranderlijk bel					
q	3,01	3,01	0,000	0,850(L)	Z' S2-S3
F	-0,49		0,000		Z' S2
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	11,01 kN	

--	--	--

- - - m m - -

F.C. Staafkrachten

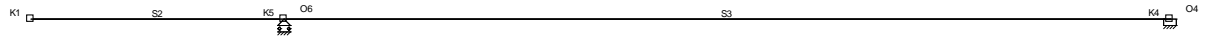
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	F.C.1	0.00			-25.41	0.000	0.000	0.00	-16.58	-43.21	-43.21
	F.C.2	0.00			-27.61	0.000	0.000	0.00	-19.37	-45.58	-45.58
S3	F.C.1	-25.41	10.94	1.523	-21.83	0.686	2.358	0.00	47.72	47.72	-45.31
	F.C.2	-27.61	10.20	1.566	-20.20	0.752	2.379	0.00	48.28	48.28	-43.29
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

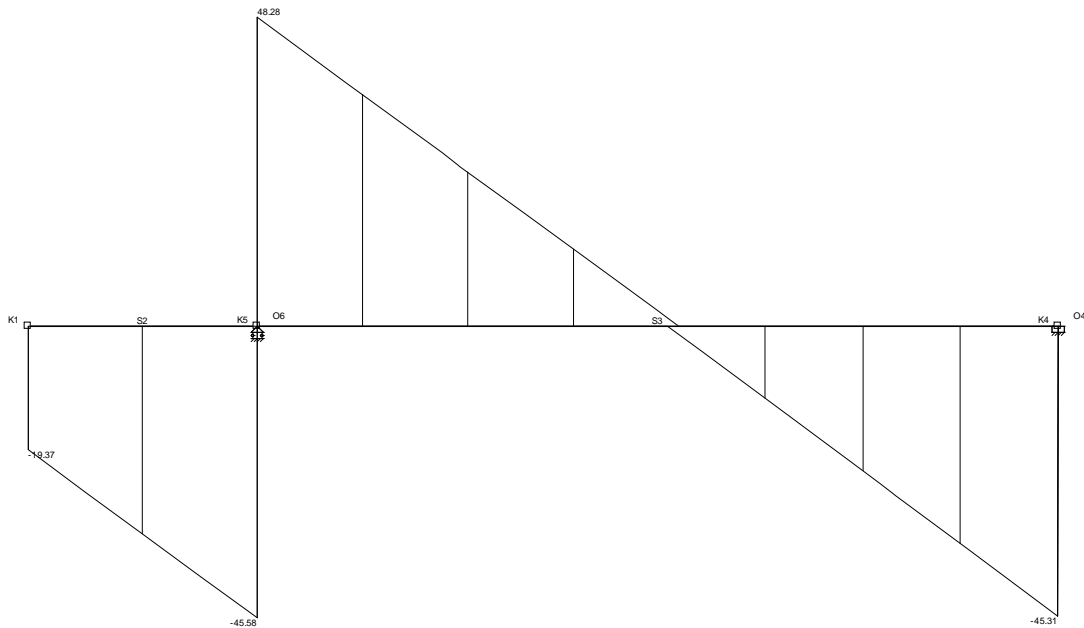
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S2	0.00	0.00	-45.58	0.00	-27.61	0.00
S3	0.00	0.00	-45.31	48.28	-27.61	10.94
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

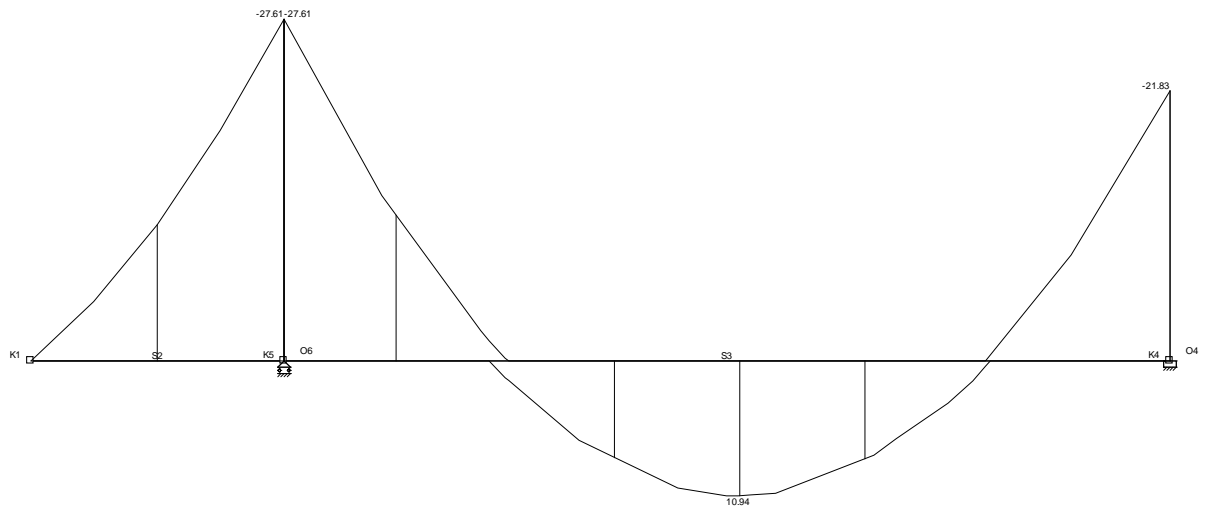
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S2	F.C.1	0,000	0,000	0,425	0,0000	0,000	0,0001	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,425	0,0000	0,000	0,0001	0,000	0,000
S3	F.C.1	0,000	0,000	1,485	0,0001	1,485	0,0001	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	1,650	0,0000	1,650	0,0000	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normaalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F10	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F10.mxe		

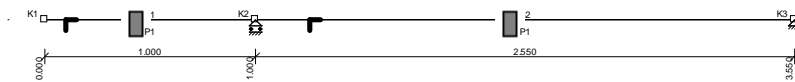


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knope	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	3	2	2	1	2	4

Staven

Staal	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	1,000	0,000	3,550	0,000	2,550
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03 C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staal of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	17,15	19,97	0,000	1,000(L)	Z' S1
q	19,97	27,15	0,000	2,550(L)	Z' S2
F	28,95		0,000		Z' S1
Som lasten X: 0,00 kN Z: 107,59 kN					
B.G.2: Veranderlijk bel					
q	1,14	1,14	0,000	1,000(L)	Z' S1-S2

--	--	--

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	3,81		0,00		Z' S1
Som lasten	X:	0,00	kN Z:	7,86	kN
-	-	-	-	m	m

F.C. Staafkrachten

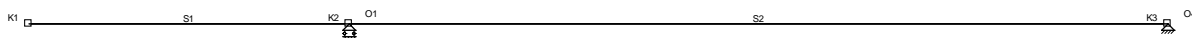
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00			-51.29	0.000	0.000	0.00	-39.69	-63.45	-63.45
	F.C.2	0.00			-51.29	0.000	0.000	0.00	-39.08	-64.14	-64.14
S2	F.C.1	-51.29	5.78	1.955	0.00	1.348	0.000	0.00	56.22	56.22	-19.65
	F.C.2	-51.29	7.06	1.915	0.00	1.265	0.000	0.00	58.61	58.61	-22.50
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

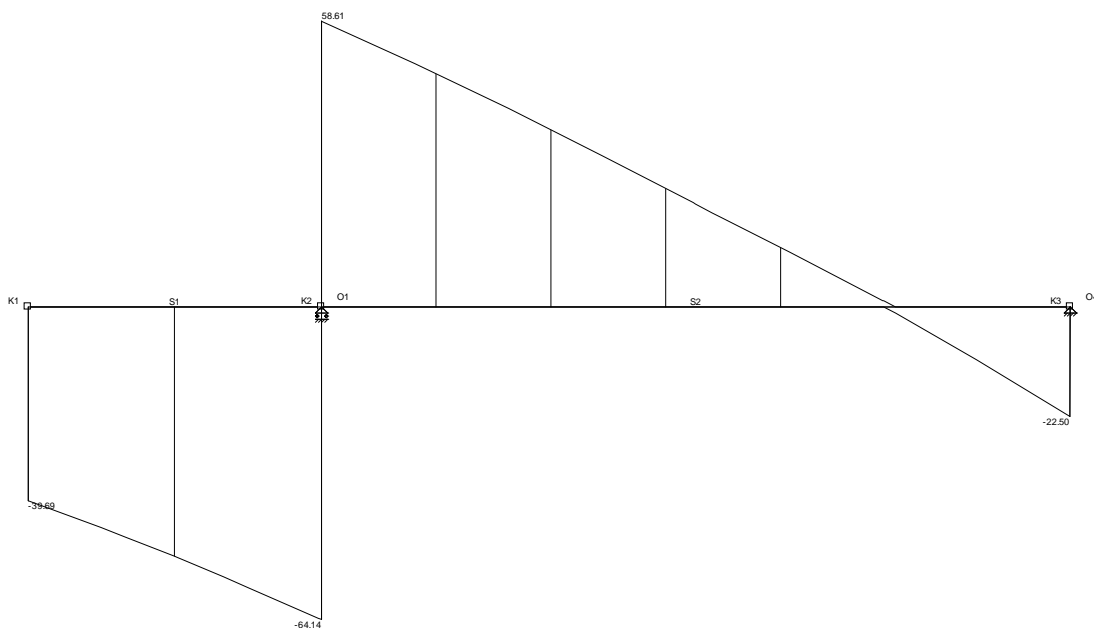
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	0.00	0.00	-64.14	0.00	-51.29	0.00
S2	0.00	0.00	-22.50	58.61	-51.29	7.06
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

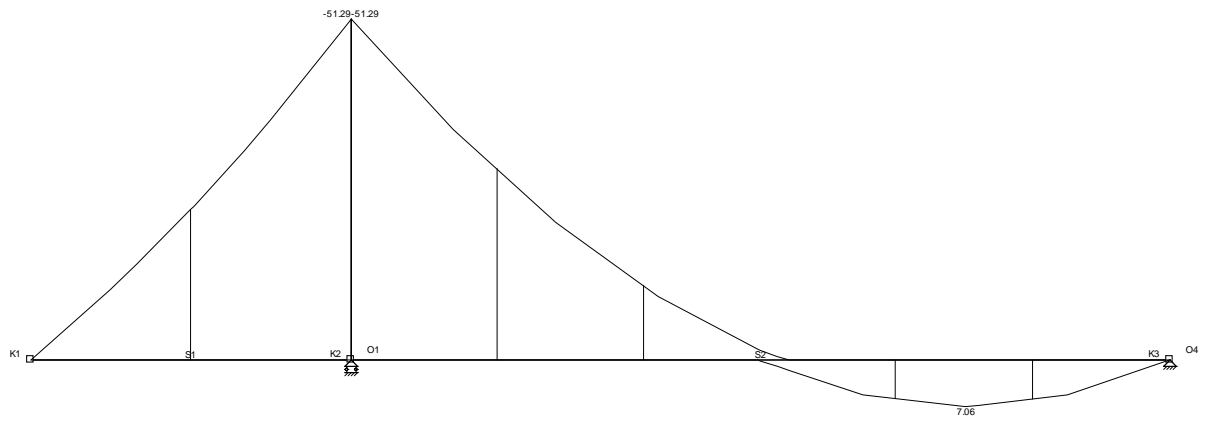
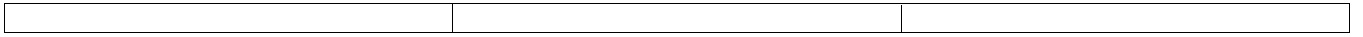
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	0,500	0,0000	0,000	0,0004	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,667	0,0000	0,000	0,0004	0,000	0,000
S2	F.C.1	0,000	0,000	0,638	-0,0001	0,638	-0,0001	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,638	-0,0001	0,638	-0,0001	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F11	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F11.mxe		

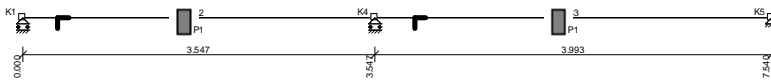


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	3	2	4	1	2	4

Staven

Staat	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S2	K1	NVM	NVM	K4	P1	0,000	0,000	3,547	0,000	3,547
S3	K4	NVM	NVM	K5	P1	3,547	0,000	7,540	0,000	3,993
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03 C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	22,84	22,84	0,000	3,547(L)	Z' S2-S3
F	15,44		0,000		Z' S3
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	187,65 kN	
B.G.2: Veranderlijk bel					
q	3,01	3,01	0,000	3,547(L)	Z' S2-S3
F	7,66		0,000		Z' S3
Som lasten	X:	0,00 kN	Z:	30,36 kN	

--	--	--

- - - m m - -

F.C. Staafkrachten

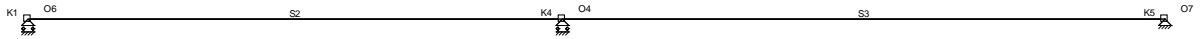
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	F.C.1	0.00	25.15	1.267	-56.23	2.535	0.000	0.00	39.70	-71.40	-71.40
	F.C.2	0.00	24.76	1.267	-55.36	2.535	0.000	0.00	39.08	-70.29	-70.29
S3	F.C.1	-56.23	37.47	2.446	0.00	0.898	0.000	0.00	76.61	76.61	-48.45
	F.C.2	-55.36	36.89	2.446	0.00	0.898	0.000	0.00	75.42	75.42	-47.70
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

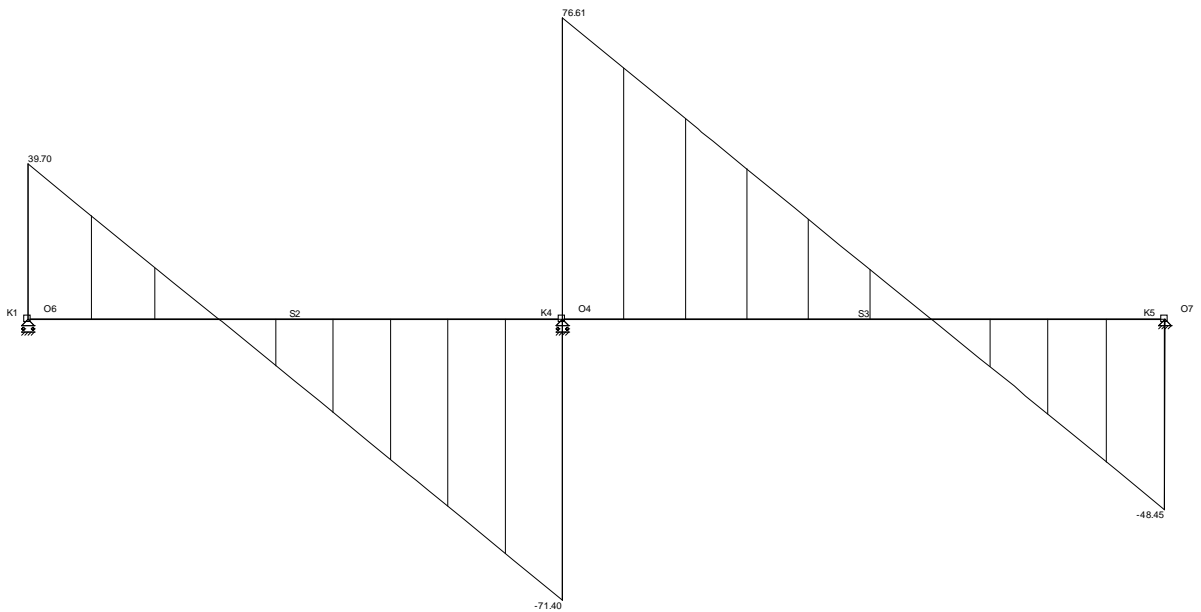
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S2	0.00	0.00	-71.40	39.70	-56.23	25.15
S3	0.00	0.00	-48.45	76.61	-56.23	37.47
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

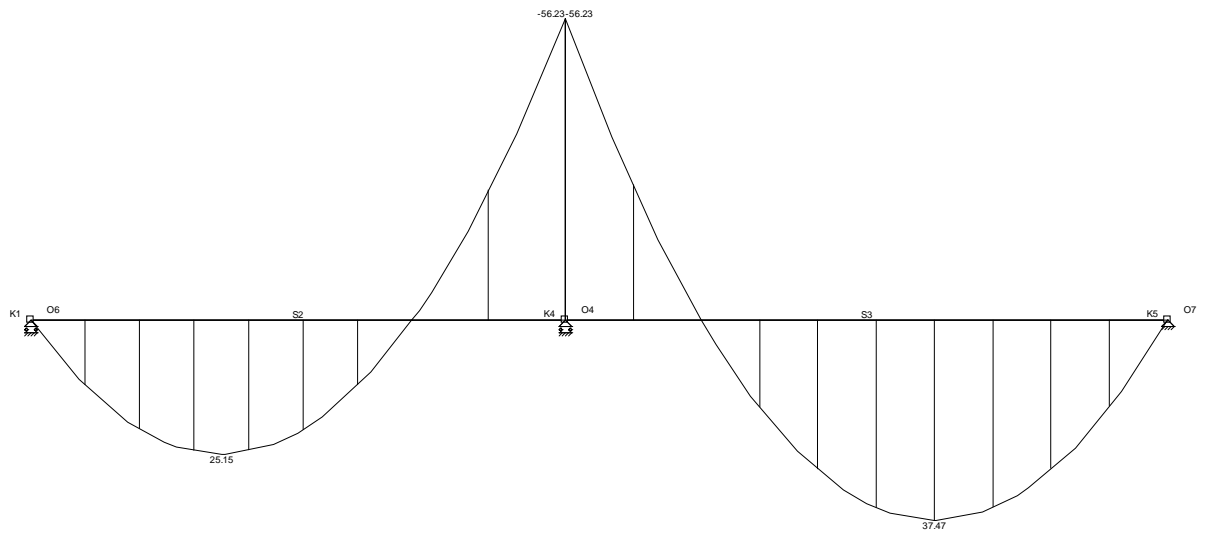
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind		
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z	
S2	F.C.1	0,000	0,000	1,290	0,0002	1,290	0,0002	0,000	0,000	
	F.C.2	0,000	0,000	1,290	0,0002	1,290	0,0002	0,000	0,000	
S3	F.C.1	0,000	0,000	2,150	0,0005	2,150	0,0005	0,000	0,000	
	F.C.2	0,000	0,000	2,150	0,0005	2,150	0,0005	0,000	0,000	
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	



Afb. Normaalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende

Projectnaam	Nieuwbouw dubbel woonhuis	Projectnummer	2011-033
Omschrijving	Funderingsbalk F12	Constructeur	IZ
Opdrachtgever	Fam. Gijsbers te Heijen	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\PastorsBouw\Documents\werk\Pastors Bouw\Projecten\Lopende\O - 2011-033\werkmap\Constructief\2011-033 Funderingsbalk F12.mxe		

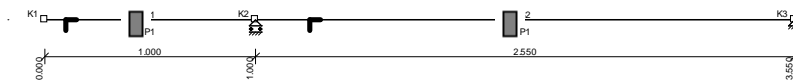


Fig. Constructieafbeelding

Constructiegegevens

Projecttype	Knope	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	3	2	2	1	2	4

Staven

Staat	Knoop B	Knoop B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	1,000	0,000	3,550	0,000	2,550
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R350x500	1.7500e-01	3.6458e-03 C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

Profielvormen

Profiel	Verlopende hoogte	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatliggers	Hoogte
P1	Nee	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

Materialen

Materiaalnaam	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff.
C20/25	24.00	2.8500e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

Belastingsgevallen

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente bel.					
q	17,32	20,14	0,000	1,000(L)	Z' S1
q	20,14	27,32	0,000	2,550(L)	Z' S2
F	35,33		0,000		Z' S1
Som lasten X: 0,00 kN Z: 114,57 kN					
B.G.2: Veranderlijk bel					
q	1,24	1,24	0,000	1,000(L)	Z' S1-S2

--	--	--

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Veranderlijk bel					
F	4,66		0,00		Z' S1
Som lasten	X:	0,00	kN Z:	9,06	kN
-	-	-	-	m	m

F.C. Staafkrachten

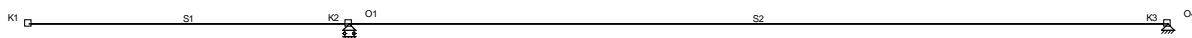
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	F.C.1	0.00			-60.22	0.000	0.000	0.00	-48.45	-72.54	-72.54
	F.C.2	0.00			-60.02	0.000	0.000	0.00	-47.70	-72.98	-72.98
S2	F.C.1	-60.22	4.06	2.055	0.00	1.555	0.000	0.00	60.15	60.15	-16.58
	F.C.2	-60.02	5.18	2.009	0.00	1.459	0.000	0.00	62.32	62.32	-19.37
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kN

F.C. Omhullende

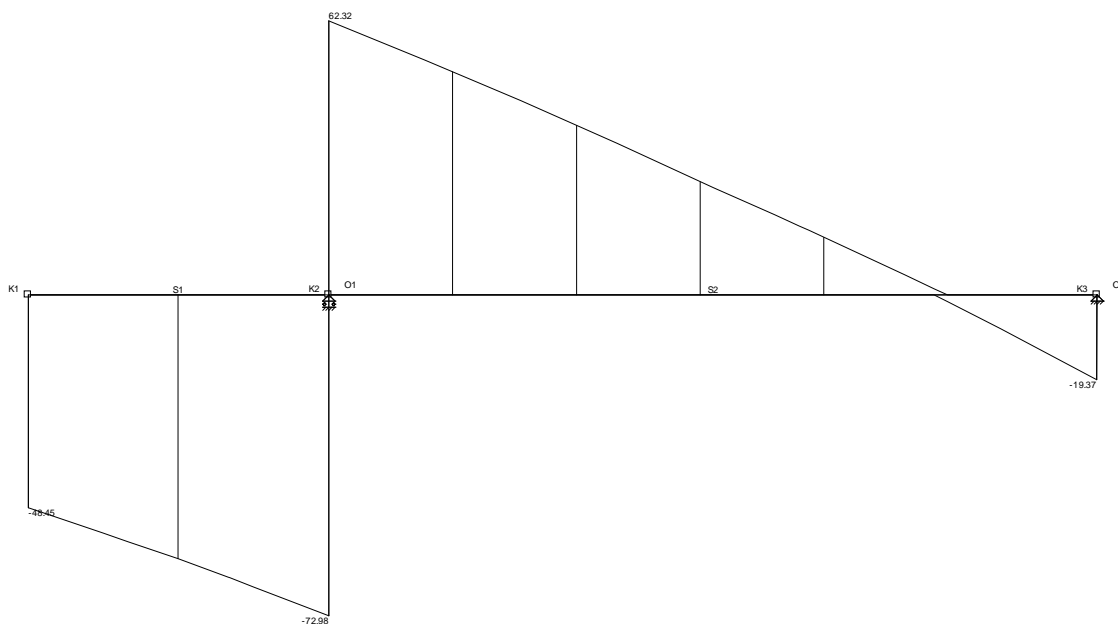
Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	0.00	0.00	-72.98	0.00	-60.22	0.00
S2	0.00	0.00	-19.37	62.32	-60.22	5.18
-	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

F.C. Doorbuigingen

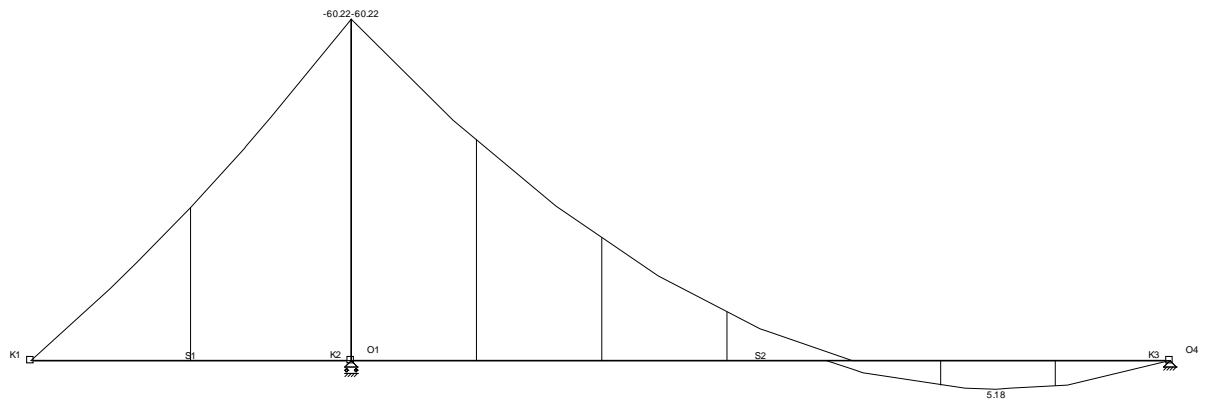
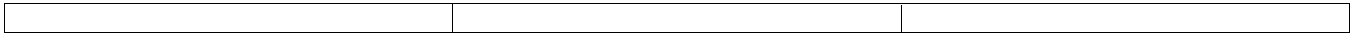
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	F.C.1	0,000	0,000	0,500	0,0000	0,000	0,0005	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,500	0,0000	0,000	0,0005	0,000	0,000
S2	F.C.1	0,000	0,000	0,638	-0,0001	0,638	-0,0001	0,000	0,000
	F.C.2	0,000	0,000	0,638	-0,0001	0,638	-0,0001	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Afb. Normaalkracht (Nx) F.C. Omhullende



Afb. Dwarskracht (Vz) F.C. Omhullende



Afb. Momenten (My) F.C. Omhullende



FUNDERINGSBALKEN

Invoer gegevens

	breedte		hoogte	beton	max.	milieukl.	min.	toeg.	bovenwapening		onderwapening		flankwap.	beugels	wapeningspercentage			
	mm	x	mm		korrel		dekking	dekking	hoofdwap.	bijlegwap.	hoofdwap.	bijlegwap.			mm	mm	$\omega_{o,min}$	$\omega_{o,max}$
					(D) mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm						
funderingsbalk 1	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20
funderingsbalk 2	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20
funderingsbalk 3	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20
funderingsbalk 4	400	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 12	2 st Ø 10	4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 150	0,15	1,38	0,34	0,17
funderingsbalk 5	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20
funderingsbalk 6	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10	2 st Ø 16	4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 150	0,15	1,38	0,45	0,20
funderingsbalk 7	400	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 12	2 st Ø 16	5 st Ø 12		Ø 8	Ø 10 - 150	0,15	1,38	0,48	0,31
funderingsbalk 9	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20
funderingsbalk 10	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20
funderingsbalk 11	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20
funderingsbalk 12	350	x	500	C20/25	32	XC4	35	35	4 st Ø 10		4 st Ø 10		Ø 8	Ø 8 - 300	0,15	1,38	0,20	0,20

Opneembare veld- en steunpuntmomenten

voor de berekening van de maximale momenten zie apart bijgevoegde rapporten (MatrixFrame)

	$M_{rep,boven}$		$M_{u,boven}$	<---	$M_u / (b \times d^2)$		$M_{rep,onder}$		$M_{u,onder}$	<---	$M_u / (b \times d^2)$	
	kNm	<					kNm	kNm				
funderingsbalk 1	19,2	<	73,5	<---	840	voldoet	15,8	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 2	1,0	<	73,5	<---	840	voldoet	2,2	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 3	60,1	<	73,5	<---	840	voldoet	1,0	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 4	102,9	<	140,0	<---	1400	voldoet	51,5	<	72,0	<---	720	voldoet
funderingsbalk 5	33,9	<	73,5	<---	840	voldoet	6,8	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 6	106,8	<	160,4	<---	1833	voldoet	39,6	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 7	121,0	<	193,3	<---	1933	voldoet	91,0	<	128,0	<---	1280	voldoet
funderingsbalk 9	27,6	<	73,5	<---	840	voldoet	10,9	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 10	51,3	<	73,5	<---	840	voldoet	7,1	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 11	56,2	<	73,5	<---	840	voldoet	37,5	<	73,5	<---	840	voldoet
funderingsbalk 12	60,2	<	73,5	<---	840	voldoet	5,2	<	73,5	<---	840	voldoet

Scheurwijdte controle - maximale diameter

	$\emptyset K_{aanw,boven}$		$\emptyset K_{max}$	<---	$((k_1 \times \xi) / \alpha_s) \times (k_c)$		$\emptyset K_{aanw,onder}$		$\emptyset K_{max}$	<---	$((k_1 \times \xi) / \alpha_s) \times (C / C_{min})$	
	mm	<					mm	mm				
funderingsbalk 1	10,0	<	33,0	<---	(3750 x 1) / ((19,2/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	40,1	<---	(3750 x 1) / ((15,8/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 2	10,0	<	633,6	<---	(3750 x 1) / ((1,0/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	290,7	<---	(3750 x 1) / ((2,2/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 3	10,0	<	10,5	<---	(3750 x 1) / ((60,1/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	633,6	<---	(3750 x 1) / ((1,0/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 4	11,3	<	11,7	<---	(3750 x 1) / ((102,9/ 140,0) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	12,1	<---	(3750 x 1) / ((51,5/ 72,0) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 5	10,0	<	18,7	<---	(3750 x 1) / ((33,9/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	93,2	<---	(3750 x 1) / ((6,8/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 6	12,0	<	12,9	<---	(3750 x 1) / ((106,8/ 160,4) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	16,0	<---	(3750 x 1) / ((39,6/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 7	13,3	<	13,8	<---	(3750 x 1) / ((121,0/ 193,3) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	12,0	<	12,1	<---	(3750 x 1) / ((91,0/ 128,0) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 9	10,0	<	23,0	<---	(3750 x 1) / ((27,6/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	58,1	<---	(3750 x 1) / ((10,9/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 10	10,0	<	12,4	<---	(3750 x 1) / ((51,3/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	89,2	<---	(3750 x 1) / ((7,1/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 11	10,0	<	11,3	<---	(3750 x 1) / ((56,2/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	16,9	<---	(3750 x 1) / ((37,5/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>
funderingsbalk 12	10,0	<	10,5	<---	(3750 x 1) / ((60,2/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>	10,0	<	121,9	<---	(3750 x 1) / ((5,2/ 73,5) x 435))	x (35/ 35) <i>voldoet</i>



Bijlage 47:

voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet

oet
oet
oet
oet
oet
oet
oet
oet
oet
oet
oet



voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet
voldoet