



*U wilt advies, wij zijn Helder!*

## Constructief adviesrapport

Opdrachtgever: 0000  
0000  
0000  
0000

Ontwerpende partij: Helder Bouwkundig Ingenieursbureau  
Ing. BSEng E.P.A. (Erwin) de Haan  
Olmenhof 20  
6602 EZ Wijchen  
Tel.nr. 06-26990338  
E-mail: erwinhkn@hotmail.com

Constructeur: Helder Bouwkundig Ingenieursbureau  
Ing. BSEng E.P.A. (Erwin) de Haan

Projectnummer: 2013.066

Betreft: Uitbreiding/ verbouw van een woonhuis

Projectlocatie: 0000  
0000

Datum (rapport): 00-00-0000  
1e wijz. datum:  
2e wijz. datum:

Gebaseerd op stukken: Tekeningen B01, B02 & B03 d.d. 21-06-2013

Voor de constructieve berekeningen is gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever verstrekte informatie in de vorm van omschrijving(en) en tekening(en). Het berekeningsadvies is alleen geldig indien voldaan wordt aan de wijze van uitvoeren zoals beschreven en aangegeven in het berekeningsrapport. Geen enkele aansprakelijkheid kan genomen worden indien niet voldaan wordt aan de gestelde voorwaarden en/of indien er foutieve constructieve zaken, die als basis dienen voor de berekening, niet juist zijn vermeld c.q. verstrekt ter opstelling van het berekeningsrapport. Op al onze diensten zijn de algemene voorwaarde DNR 2005 van toepassing.



*U wilt advies, wij zijn Helder!*

## 0.0 INHOUDSOPGAVE

1.0 Inleiding.....	3
2.0 Constructieopzet, krachtsafdracht en stabiliteit.....	3
3.0 Algemene bepalingen;	
3.1 Normen/ voorschriften.....	4
3.3 Uitgangspunten materialen.....	4-5
3.4 Gebruikte eenheden.....	5
3.5 Algemene opmerkingen m.b.t. de constructies.....	5-6
4.0 Belastingen;	
4.1 Eigen gewicht(en) (blijvende belasting).....	7
4.2 Opgelegde belastingen.....	8
4.3 Belasting combinaties.....	8
5.0 Dimensioneren constructie onderdelen en controle berekeningen;	
5.1 Houten gordingen.....	9-11
5.2 Houten dakbalklaag.....	12-14
5.3 Houten verdiepingsbalklaag.....	15-16
5.4 Stalen balk t.p.v. pui achtergevel.....	17-18
5.5 Stalen balk t.p.v. doorbraak keuken - serre.....	19-20
5.6 Houtskeletbouwwand.....	21
5.7 Fundering op staal.....	22-24



*U wilt advies, wij zijn Helder!*

## 1.0 INLEIDING

De opdrachtgever is voornemens om de bestaande serre aan de achterzijde van de woning te vervangen en op de verdieping een slaapkamer en hobbyruimte te creëren.

Indien er constructieve wijzigingen plaatsvinden op de tekeningen/ berekeningen dient dit ten alle tijden aan ons bureau doorgegeven te worden.

## 2.0 CONSTRUCTIEOPZET, KRACHTSAFDRACHT EN STABILITEIT

### Constructieopzet:

Bestaande woning:

De hoofdconstructie opzet van deze woning betreft:

- Met dakpannen bedekte zadeldak;
- Houten gordingen opgelegd op dragende binnenmuren;
- Houten zoldervloer voorzien van vloerbeschot en gipsplaten plafond;
- Houten verdiepingsvloer voorzien van vloerbeschot en gipsplaten plafond;
- Dragende binnenmuren van het type: kalkzandsteen o.g.;
- Buitengevel bestaat uit een gemetselde spouwmuurconstructie;
- Fundering bestaat uit een op staal gefundeerde stampbetonfundering of gemetselde fundering;

Nieuw/ uitbreiding woning:

De hoofdconstructie opzet van deze woning betreft:

- Gedeeltelijk met dakpannen bedekte zadeldak (doortrekken v.d. kap);
- Houten dakbalklaag t.p.v. nieuwe slaapkamers verdieping;
- Houten gordingen opgelegd op dragende binnenmuren;
- Houten verdiepingsvloer voorzien van vloerbeschot;
- Dragende binnenmuren van het type: kalkzandsteen o.g.;
- Buitengevel bestaat uit een gemetselde spouwmuurconstructie;
- Fundering bestaat uit een op staal gefundeerde stroken fundering;

### Krachtenafdracht:

Het gewicht van de dakconstructie, zoldervloer en verdiepingsvloer wordt overgebracht naar de dragende binnenmuren en binnenspouwbladen waarna deze worden afgedragen naar de fundering.

### Stabiliteit:

Er worden geen aanpassingen uitgevoerd die de stabiliteit van de woning beïnvloed.



*U wilt advies, wij zijn Helder!*

### 3.0 ALGEMENE BEPALINGEN

#### 3.1 Normen & voorschriften:

Diverse van de hiernavolgende Europese normen met Nederlandse bijlage kunnen zijn gebruikt bij de berekening van de gegeven onderdelen:

Eurocode 0: NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp;
Eurocode 1: NEN-EN 1991-1-1	Algemene belastingen: Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belasting voor gebouwen; Algemene belasting: sneeuwbelasting; Algemene belasting: windbelasting;
NEN-EN 1991-1-3 NEN-EN 1991-1-4	
Eurocode 2: NEN-EN 1992	Ontwerp en berekening van betonconstructies
Eurocode 3: NEN-EN 1993	Ontwerp en berekening van staalconstructies
Eurocode 5: NEN-EN 1995	Ontwerp en berekening van houtconstructies
Eurocode 6: NEN-EN 1996	Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies
Eurocode 7: NEN-EN 1997	Geotechnisch ontwerp

#### 3.2 Uitgangspunten constructieberekeningen:

Bouwwerk aanduiding:	Woonhuis	
Ontwerplevensduur:	Klasse 3, 50 jaar	(NEN-EN 1990 NB tabel 2.1)
Veiligheidsklasse:	Gevolgklasse: CC1	(NEN-EN 1990 NB tabel B1)
Betrouwbaarheidsklasse:	RC1, (KFI factor = 0,9)	(NEN-EN 1990 tabel B3)
Gebruiksklasse:	Klasse A (woonruimte's) 0 = 0,4 1 = 0,5 2 = 0,3	(NEN-EN 1990 tabel A1.1)
Uiterste grenstoestand:	STR/ GEO	

#### 3.3 Uitgangspunten materialen

Staalconstructies:		
Staalkwaliteit:	S235 JR S355	(wals profielen) (buis/ kokerprofielen)
Boutverbindingen:	8.8 kwaliteit	
Ankerbouten:	min. 4.6	
Lasverbindingen:	Minimum las a= 5mm, tenzij anders vermeld. Alle constructies stomp aflassen.	
Conservering:	Binnenmilieu: stralen + meniën; Alle staalconstructies die met buitenlucht in aanraking komen dienen thermisch verzinkt te worden.	
Houtconstructies:		
Houtsoort:	Europees Naaldhout, tenzij anders vermeld	
Uiterste grenstoestand:	C18 (N/mm <sup>2</sup> )	
Bruikbaarheid grenstostanden:	E0, mean = 9000 (N/mm <sup>2</sup> )	



*U wilt advies, wij zijn Helder!*

#### Betonconstructies:

Betonkwaliteit:	C20/25, tenzij anders vermeld
Milieuklasse:	Conform NEN-EN 1992
Betonstaalkwaliteit:	FeB 500 ( $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$ )
Laslengte van wapeningsstaal:	minimaal 40x de staafdiameter

#### 3.4 Gebruikte eenheden:

Overspanningen:	in m <sup>1</sup>
Belastingen:	in kN/m <sup>2</sup> of kN/m <sup>1</sup> of in kN
Afmetingen:	in mm <sup>1</sup>
Spanningen:	in N/mm <sup>2</sup>
Wapening:	in mm <sup>2</sup> of in mm <sup>2</sup> /m <sup>1</sup> plaatbreedte

#### 3.5 Algemene opmerkingen m.b.t. de constructies:

- Coördinatie van tekeningen en berekeningen van derden partijen is voor rekening en risico van de aannemer, tenzij anders is overeengekomen;
- Alle uitgangspunten van deze berekening goed in het werk te controleren;
- De aanneme's in deze berekening van de draagrichting van de bestaande vloeren en balken en de samenstelling van deze bestaande constructies dienen door de aannemer te worden gecontroleerd. Bij afwijkingen ten opzichte van deze berekening dient dit ten alle tijden gemeld te worden bij ons bureau;
- Krimpscheuren kunnen zoveel mogelijk worden voorkomen door de constructieonderdelen eerst voldoende te laten drogen/ uitharden voordat het stucwerk wordt aangebracht;
- Cementdekvloeren vrijhouden van het metselwerk middels folie of foamband;

#### *Grondwerk en funderingen:*

- Voor funderingen op staal is een minimale sondeerwaarde van 4,0 Mpa benodigd (woningbouw);
- Onder funderingen op staal geen isolatie toepassen;
- Grondwaterstand ruim voor aanvang van de werkzaamheden te controleren door de aannemer. Indien noodzakelijk dient er een bemaling toegepast te worden. (Denk aan de benodigde vergunningen en aan een opname van de buurpanden;

#### *Vloeren:*

- Geprefabriceerde systeemvloeren volgens berekeningen en tekeningen van de vloerenfabrikant;
- Systeemvloeren dienen opgelegd te worden op oplegvilt;
- In het werk gestorte (breedplaat) vloeren de gewenste verhardingstijd geven zodat de minimale ontkistingssterkte van 25 N/mm<sup>2</sup> is bereikt. Na het ontkisten dient de vloer van voldoende kruipstempels te worden voorzien. Na verhardingstijd en ontkisten pas beginnen met bovenliggend metselwerk.
- Elastische doorbuiging van de vloer dient plaats te vinden voordat er metselwerk wanden op gezet worden. (zie bovenstaande) De vloer zal in totaal ca. 0,002 x overspanning vervormen. Bijkomend (op langere termijn) gaat hij dan nog eens ca. 0,002 x overspanning doorbuiging. Allen ten gevolge van uitdroging, krimp en kruip eigenschappen van beton.



U wilt advies, wij zijn Helder!

#### *Staalconstructies:*

- Alle staalconstructies die met buitenlucht in aanraking komen dienen thermisch verzinkt te worden. Overige staalconstructies dienen gestraald en gemenied aangebracht te worden.
- Stalen balken welke worden aangebracht onder bestaande constructies dienen onder spanning gebracht te worden d.m.v. vijzelen of wiggen zodat de stempelconstructie spanningsloos is. Bij het aanbrengen van stalen balken t.g.v. doorbraken in bestaande constructies kan in bovengelegen constructies scheurvorming optreden, ondanks een zorgvuldige uitvoering;
- Stalen balken voldoende brandwerend bekleden conform NEN-EN 1991-1-2;
- Opleglengte van stalen balken op metselwerk bedraagt minimaal 200mm, tenzij anders vermeld;
- Opleglengte van stalen L-lijnen op metselwerk bedraagt minimaal 150mm, tenzij anders vermeld;
- Stalen L-lijnen niet onderstempelen tijdens het metselen;
- Detailberekeningen/ bout - lasverbindingen volgens opgave staalleverancier;
- Tekeningen van de staalconstructies door staalfabrikant te maken;
- Dikte van kop- en voetplaten voor aansluitingen van kolom en liggers bedraagt minimaal 12mm, tenzij anders vermeld;
- De minimale lasdikte bedraagt minimaal (A) = 5mm rondom, tenzij anders aangegeven;

#### *Steenconstructies:*

- De gemiddelde druksterkte van de stenen dient minimaal 15 N/mm<sup>2</sup> te bedragen;
- Mortelkwaliteit minimaal 7,5 N/mm<sup>2</sup> ;
- Nieuwe dragende metselwerk penanten dienen in verband gemetseld te worden met het bestaande metselwerk d.m.v. uittanden.
- Nieuwe uitbreidingen dienen d.m.v. dilatatie aangesloten te worden op bestaand metselwerk;
- Dilataties in nieuw metselwerk volgens opgave stenenfabrikant;
- Alleen verticaal freeswerk uitvoeren in metselwerk wanden;
- Maximaal 5% freeswerk in metselwerk wanden;
- Geen freeswerk in smalle penanten uitvoeren;

#### *Houten (dak) constructies:*

- De kwaliteit van gordingen - spanten en balklagen bedraagt C18, standaard vuren bouwhout tenzij anders vermeld;
- Alle houtconstructies die met het (buiten) metselwerk in aanraking komt dient door middel van milieu vriendelijke menie behandeld te worden. (kopse kanten van balklagen/ gordingen etc)
- Iedere gording voorzien van stormanker t.p.v. opleggingen, haakanker t.p.v. de gevels en koppelstrippen t.p.v. de tussenopleggingen;
- Prefab dakelementen volgens tekeningen en berekeningen van de fabrikant;
- Houten vloerbeschot uitvoeren in 18mm fins vuren multiplex platen, in halfsteens verband aangebracht en bevestigd d.m.v. schroeven;
- Vloerbalklagen voorzien van haakankers. (om de anderste balk) Strijkbalkankers aanbrengen h.o.h. maximaal 2000mm.
- Platdak balklagen voorzien van stormankers + haakankers t.p.v. de opleggingen. (om de anderste balk) Strijkbalkankers aanbrengen h.o.h. maximaal 2000mm.
- Afschot van daken dient blijvend minimaal 16mm per m<sup>1</sup> te bedragen;
- Dakranden voorzien van noodoverlaten, afmeting en plaats in overleg te bepalen;

## 4.0 AANGENOMEN BELASTINGEN

### 4.1 Blijvende belasting (G)

#### 4.1. Dakvloeren (houten balklaag, exclusief grind!)

qGk; dakbedekking/iso e.d.; rep	0.20 kN/m <sup>2</sup>
qGk; underlayment; rep	0.10 kN/m <sup>2</sup>
qGk; plafond; rep	0.20 kN/m <sup>2</sup>
 qGk; rep	 0.50 kN/m <sup>2</sup>

#### 4.2. Zoldervloer + verdiepingsvloer bestaand (houten balklaag)

qGk; vloerafwerking.; rep	0.20 kN/m <sup>2</sup>
qGk; underlayment; rep	0.10 kN/m <sup>2</sup>
qGk; plafond; rep	0.20 kN/m <sup>2</sup>
 qGk; rep	 0.50 kN/m <sup>2</sup>

#### 4.3. Spouwmuur/ steensmuren

qGk; gevelsteen; rep	2.10 kN/m <sup>2</sup>
qGk; kalkzandsteen; rep	2.00 kN/m <sup>2</sup>
 qGk; rep	 4.10 kN/m <sup>2</sup>

#### 4.4. Houten gevelement/ kozijnen + beglazing

qGk; houten gevelement; rep	0,50 kN/m <sup>2</sup>
 qGk; rep	 0,50 kN/m <sup>2</sup>

#### 4.5. Stroken fundering (afm. 600x200mm)

qGk; funderingsstrook; rep	2.88 kN/m <sup>1</sup>
 qGk; rep	 2.88 kN/m <sup>1</sup>

#### 4.6. Dakconstructie hellend dak

qGk; pannen + dakplaat; rep	0,80 kN/m <sup>1</sup>
qGk; rep	0,80 kN/m <sup>1</sup>



U wilt advies, wij zijn Helder!

#### 4.2 Opgelegde belastingen (Q)

##### 4.2.1 Dakvloer (plat dak) (Qv)

qk; rep

1,00 kN/m<sup>2</sup>

##### 4.2.2 Verdiepingsvloeren (Qv)

qk; rep

1,75 kN/m<sup>2</sup>

Qk; rep

3,00 kN

In het geval van vrije randen, zoals overkragende vloeren, trapopeningen en balkons, moet een lijnlast zijn toegepast van ten minste  $q_{k; rep} = 5,00 \text{ kN/m}^1$  over een lengte van  $1\text{m}^1$ .

##### 4.2.3 Verplaatsbare scheidingswanden met een eigen gewicht 2,0 kN/m<sup>1</sup> wandlengte

qk; rep

0,80 kN/m<sup>2</sup>

(NEN-EN 1991-1-1 tabel 6.2)

##### 4.2.4 Sneeuwbelasting(en) plat dak (qs) (volgens NEN-EN 1991-1-3)

$$s = i * C_e * C_t * s_k$$

$C_e = C_t = 1,0$  en  $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$  (volgens N.B. NEN-EN 1991-1-3)

$$= 0^\circ \Rightarrow i = 0,80$$

$$s = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.3 Belasting combinaties m.b.t. Woning

Belasting combinaties conform NEN-EN 1990 NB tabel A1.2(B) ( $\psi = 0,4$ )

Vergelijking 6.10.a

$$1,20 * G + (1,35 * 0,4 * Q_v + 1,35 * 0 * Q_w + 1,35 * 0 * Q_s) = > 1,20 * G + 0,55 * Q_v$$

Vergelijking 6.10.b

$$1,10 * G + 1,35 * Q_v + (1,35 * 0 * Q_w + 1,35 * 0 * Q_s) = > 1,1 * G + 1,35 * Q_v$$

$$1,10 * G + 1,35 * Q_w + (1,35 * 0,4 * Q_v + 1,35 * 0 * Q_s) = > 1,1 * G + 0,55 * Q_v + 1,35 * Q_w$$

$$1,10 * G + 1,35 * Q_s + (1,35 * 0,4 * Q_v + 1,35 * 0 * Q_w) = > 1,2 * G + 0,55 * Q_v + 1,35 * Q_s$$

Maatgevende belastingcombinatie:  $1,10 * G + 1,35 * Q_v$





*U wilt advies, wij zijn Helder!*

## 5.0 Dimensioneren constructie onderdelen en controle berekeningen

### 5.1 Houten gordingen, merk (2) kapplan (Tekening B03)

lth= 2700mm, h.o.h. max. 1200mm in het dakvlak gemeten;

Houten gordingen afmeting 71x171mm

voldoet

Verankering conform 3.5 van deze rapportage.

Zie computer output (volgende pagina)



U wilt advies, wij zijn Helder!

## Berekening gording

(volgens Eurocode 5, NEN-EN 1995)

### Ingevoerd gegevens

steellengte $l_t$	2,70 m	gevolgklasse	CC1	w indgebied	3
steellengte $l_{t,zz,as}$	2,70 m	ontwerplevensduur	50 jaar, klasse 3	omgeving	onbebouwd
dakhelling	45 °	klimaatklasse	I binnenklimaat	gebouw hoogte t.o.v. m.v.	10,00 m
hart-op-hart in dakvlak	1,20 m	belastingduurklasse	kort sneeuw/w ind	dakvorm	zadeldak
schuine lengte dakvlak	3,50 m			ongehinderd aangeblazen	ja
aantal gordingen	2				
max. bijk. doorbuiging	0,004 · $l_t$				
max. eindoorbuiging	0,004 · $l_t$				
belastingfactoren	$\gamma_{f,d}$	$\gamma_{f,d}$			
fund. comb.	1,1	1,35			

### Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	71 x 171 mm <sup>2</sup>	hoogte t.p.v. oplegging	171 mm	duurzaamheidsklasse	I t/m V
sterkteklasse	C18	afschuining	0 mm	max. randvochtgehalte	15 %
buigsterkte $f_{m,0,k}$	18,00 N/mm <sup>2</sup>	modificatiefactor $k_h$			1,00
buigsterkte $f_{,d}$	12,46 N/mm <sup>2</sup>	modificatiefactor t.p.v. oplegging $k_h$			1,00
schuifsterkte $f_{v,0,rep}$	1,80 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_{m,u,d}$			1,30
schuifsterkte $f_{v,0,u,d}$	1,25 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_{m,ser,d}$			1,00
volumieke massa $\rho_{rep}$	320 kg/m <sup>3</sup>	fund. combinaties $k_{mod,d}$			0,90
e-modulus $E_{o,ser,rep}$	9000 N/mm <sup>2</sup>	mom. combinaties $k_{mod,ser}$			1,00
e-modulus $E_{o,ser,bruikb.}$	9000 N/mm <sup>2</sup>	blijvende belasting $k_{mod,ser}$			0,75
kruipfactor $\psi_{kp}$	1,00	vervormingen $k_{mod,ser}$			1,00
w eerstandsmoment $W_y$	346 cm <sup>3</sup>	w eerstandsmoment $W_z$			144 cm <sup>3</sup>
traagheidsmoment $I_y$	2958 cm <sup>4</sup>	traagheidsmoment $I_z$			510 cm <sup>4</sup>

### Belastingen

blijvende belasting	totaal	$q_{Gk} =$	0,80 kN/m <sup>2</sup> dakvlak	
opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld (max. 10m <sup>2</sup> )	$q_k =$	1,00 kN/m <sup>2</sup>	$\psi = 0$
	geconcentreerd (0,1x0,1m <sup>2</sup> )	$Q_k =$	1,5 kN vertikaal	
	extra over geheel dakvlak	$p_{rep,extra} =$	0,00 kN/m <sup>2</sup>	$\psi = 0,4$
w ind		$W_{e,druk} =$	0,73 kN/m <sup>2</sup> dakvlak	
		$W_{e,zuiging} =$	-0,51 kN/m <sup>2</sup> dakvlak	
		$C_{pe,druk} =$	0,70	
		$C_{pe,zuiging} =$	-0,40	
		$C_{pi} =$	-0,30	
		$C_{dim} =$	1,00	
		$l(z) =$	0,29	
		$p_w =$	0,73	
	sneeuw belastingvormcoëfficiënt	$\mu_i =$	0,60	
sneeuw		$Q_s =$	0,70 kN/m <sup>2</sup> grondvlak	
		$Q_s =$	0,42 kN/m <sup>2</sup> grondvlak	



U wilt advies, wij zijn Helder!

### Belastingcombinaties

1 blijvend en opgelegd	$(\gamma_{f,g} \cdot Gk \cdot \cos\alpha + \gamma_{f,q} \cdot \psi_t \cdot Qk \cdot \cos^2\alpha)$	fund. comb. 1
2 blijvend en geconcentreerd	$(\gamma_{f,g} \cdot Gk \cdot \cos\alpha)$ en $(\gamma_{f,q} \cdot Q_{rep} \cdot \cos\alpha)$	fund. comb. 1
3 blijvend en winddruk	$(\gamma_{f,g} \cdot Gk \cdot \cos\alpha + \gamma_{f,q} \cdot \psi_t \cdot W_{e,druk} + \gamma_{f,q} \cdot \psi_r \cdot q_{rep} \cdot \cos^2\alpha)$	fund. comb. 1
4 blijvend en windzuiging	$(\gamma_{f,g} \cdot Gk \cdot \cos\alpha + \gamma_{f,q} \cdot \psi_t \cdot W_{e,zuiging} + \gamma_{f,q} \cdot \psi_r \cdot q_{rep} \cdot \cos^2\alpha)$	fund. comb. 1
5 blijvend en sneeuw	$(\gamma_{f,g} \cdot Gk \cdot \cos\alpha + \gamma_{f,q} \cdot \psi_t \cdot Qs \cdot \cos^2\alpha + \gamma_{f,q} \cdot \psi_r \cdot q_{rep} \cdot \cos^2\alpha)$	fund. comb. 1
6 blijvend	$(\gamma_{f,g} \cdot Gk \cdot \cos\alpha)$	fund. comb. 2

De belastingen om de zwakke as zijn omgerekend (cos → sin)

### Representatieve waarden

	q <sub>rep</sub>	q <sub>extra</sub>	q <sub>g,rep</sub>	q <sub>y,extra</sub>	M <sub>y,rep</sub>	V <sub>z,rep</sub>	q <sub>z,rep</sub>	q <sub>z,extra</sub>	Σ q <sub>z,rep</sub>	Σ q <sub>z,extra</sub>	M <sub>z,rep</sub>	V <sub>y,rep</sub>
	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kNm	kN	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kNm	kN
blijvend	0,80	-	0,68	-	0,62	0,92	0,57	-	1,98	-	0,00	0,00
opgelegd	1,00	0,00	0,60	0,00	0,55	0,81	0,60	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00
geconcentreerd	1,50	-	1,06	-	0,72	1,06	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00
winddruk	0,73	-	0,87	-	0,80	1,18	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00
windzuiging	-0,51	-	-0,61	-	-0,56	-0,83	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00
sneeuw	0,42	-	0,25	-	0,23	0,34	0,21	-	0,74	-	0,00	0,00

### Combinaties uiterste grenstoestand

	q <sub>y,d</sub>	q <sub>v,d</sub>	q <sub>w,d</sub>	M <sub>v,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	q <sub>z,d</sub>	Σθ <sub>z,d</sub>	opn.	q <sub>z,d</sub>	q <sub>z,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	V <sub>v,d</sub>	σ <sub>m:0;d</sub>	f <sub>m:0;u;d</sub>	σ <sub>v,d</sub>	f <sub>v:0;u;d</sub>
	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN	kNm	kN	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN	kNm	kN	√m m <sup>2</sup>	√m m <sup>2</sup>	√m m <sup>2</sup>	√m m <sup>2</sup>
1	1,30	1,56	0,00	1,42	2,10	1,43	5,01	4,00	0,51	0,00	0,46	0,68	7,31	12,46	0,34	1,25
2	0,62	0,75	1,43	1,65	2,44	0,62	2,18	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,76	12,46	0,30	1,25
3	1,61	1,93	0,00	1,76	2,60	0,62	2,18	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,07	12,46	0,32	1,25
4	-0,18	-0,22	0,00	-0,20	-0,29	0,51	1,78	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,57	12,46	-0,04	1,25
5	0,91	1,09	0,00	0,99	1,47	0,91	3,17	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	12,46	0,18	1,25
6	0,76	0,92	0,00	0,84	1,24	0,76	2,67	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41	10,38	0,15	1,25

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. buigsterkte (u.c. = 0,59)

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. schuifsterkte (u.c. = 0,28)

### Combinaties bruikbaarheids grenstoestand

	q <sub>v,rep</sub>	q <sub>w,rep</sub>	q <sub>z,rep</sub>	q <sub>z,rep</sub>	W <sub>on:v</sub>	W <sub>on:z</sub>	W <sub>krp:v</sub>	W <sub>krp:z</sub>	W <sub>bij:v</sub>	W <sub>bij:z</sub>	W <sub>bij</sub>	W <sub>bij,max</sub>	W <sub>eind:v</sub>	W <sub>eind:z</sub>	W <sub>eind</sub>	W <sub>eind,max</sub>
	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>1</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1,07	1,28	0,00	0,00	1,8	0,0	1,8	0,0	3,3	0,0	3,3	10,8	5,1	0,0	5,1	10,8
3	1,79	2,15	0,00	0,00	1,8	0,0	1,8	0,0	4,0	0,0	4,0	10,8	7,4	0,0	7,4	10,8
4	0,56	0,67	0,00	0,00	1,8	0,0	1,8	0,0	0,2	0,0	0,2	10,8	3,5	0,0	3,5	10,8
5	1,28	1,53	0,00	0,00	1,8	0,0	1,8	0,0	2,4	0,0	2,4	10,8	5,7	0,0	5,7	10,8

Combinatie 3 maatgevend m.b.t. de bijkomende doorbuiging (u.c. = 0,37)

Combinatie 3 maatgevend m.b.t. de einddoorbuiging (u.c. = 0,68)

de balkafmeting **71 x 171** voldoet

## 5.2 Houten dakbalklaag, merk (1) kapplan (Tekening B03)

lth= 2700mm, h.o.h. max. 610mm;

### Blijvende belasting (G)

qGk houten platdak;rep = 0.61\*0.50 = 0.31 kN/m

qGk; rep = 0.31 kN/m

### Opgelegde belastingen (Q)

qk houten platdak ;rep = 0.61\*1.00 = 0.61 kN/m

qk rep = 0.61 kN/m

Qk; rep 2,50 kN

Houten balklaag afmeting 59x156mm voldoet  
Verankering conform 3.5 van deze rapportage.

Zie computer output (volgende pagina)



U wilt advies, wij zijn Helder!

## Berekening balklaag

(volgens Eurocode 5, NEN-EN 1995)

### Ingevoerd gegevens

stroomlengte $l_1$	2,70 m	gevolgklasse	CC1	w indgebied	3
hart-op-hart	610 mm	ontw erplevensduurklasse	50 jaar	omgeving	onbebouwd
max. bijk. doorbuiging	$0,004 \cdot l_1$	klimaatklasse	I	gebouw hoogte t.o.v. m.v.	6,00 m
max. eindoorbuiging	$0,004 \cdot l_1$	belastingduurklasse	III (kort)	ongehinderd aangeblazen	nee
belastingfactorer	$\gamma_G$ $\gamma_Q$	reductiefactor $\psi_t =$	1,00		
fund. comb. 1	1,1   1,35	reductiefactor $\psi_t =$	1,00		
		t.b.v. extra opgelegdebelasting			

### Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	59 x 156 mm <sup>2</sup>	hoogte t.p.v. oplegging	156 mm	duurzaamheidsklasse	I t/m V
sterkteklasse	C18	afschuining	0 mm	max. randvochtgehalte	15 %
buigsterkte $f_{m,0,k}$	18,00 N/mm <sup>2</sup>	Hoogtefactor $k_h$	1,00		
buigsterkte $f_{,d}$	12,46 N/mm <sup>2</sup>	hoogtefactor t.p.v. oplegging $k_h$	1,00		
schuifsterkte $f_{v,0,rep}$	1,80 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_m$	1,30		
schuifsterkte $f_{v,0,u;d}$	1,25 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_{m;ser,d}$	1,00		
volumieke massa $\rho_{rep}$	320 kg/m <sup>3</sup>	fund. combinaties $k_{mod,d}$	0,90		
e-modulus $E_{o,Mean,rep}$	9000 N/mm <sup>2</sup>	mom. combinaties $k_{mod,ser}$	1,00		
e-modulus $E_{o,Mean;brui kb}$	9000 N/mm <sup>2</sup>	opgelegde belasting $k_{mod,ser}$	0,80		
kruipfactor $\psi_{k,kr}$	1,00	vervormingen $k_{mod,ser}$	1,00		
w eerstandsmoment $W_y$	239 cm <sup>3</sup>	traagheidsmoment $I_y$	1867 cm <sup>4</sup>		

### Belastingen

blijvende belasting	totaal	$q_{Gk} = 0,50 \text{ kN/m}^2$	
opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld (personen 10m <sup>2</sup> )	$q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$	$\psi = 0$
	geconcentreerd (0,1x0,1m <sup>2</sup> )	$Q_k = 2,5 \text{ kN}$	

### w indbelasting

$$W_{e,druk} = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{e,zuiging} = -1,26 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,druk} = 0,20$$

$$C_{pe,zuiging} = -1,80$$

$$q_p(z) = 0,70 \text{ (max 10 m)}$$

$$\text{sneeuw belastingvormcoëfficiënt } \mu_i = 0,80$$

$$S_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

### sneeuw belasting

$$Q_s = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

### regenw ater

$$d_{hw} = 0,00 \text{ m}$$

$$p_{water} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$



U wilt advies, wij zijn Helder!

### Belastingcombinaties

1 blijvend en opgelegd	fund. comb. 1
2 blijvend en geconcentreerd	fund. comb. 1
3 blijvend en w inddruk	fund. comb. 1
4 blijvend en w indzuiging	fund. comb. 1
5 blijvend en sneeuw	fund. comb. 1
6 blijvend en regenwater	fund. comb. 1

### Representatieve waarden

	$q_k$	$q_{extra}$	$q_{g,rep}$	$q_{v,extra}$	$M_{v,rep}$	$V_{z,rep}$
blijvend	0,50	-	0,31	-	0,28	0,41
opgelegd	1,00	0,00	0,61	0,00	0,56	0,82
geconcentreerd	2,50	-	2,50	-	1,69	2,50
w inddruk	0,14	-	0,09	-	0,08	0,12
w indzuiging	-1,26	-	-0,77	-	-0,70	-1,04
sneeuw	0,56	-	0,34	-	0,31	0,46
regenwater	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00

$kN/m^2$   $kN/m^2$   $kN/m^1$   $kN/m^1$   $kNm$   $kN$

### Combinaties uiterste grenstoestand

	$p_d$	$q_d$	$Q_d$	$M_{v,d}$	$V_{z,d}$	$\sigma_{m:0;d}$	$f_{m:0;u;d}$	$\sigma_{v;d}$	$f_{v:0;u;d}$
1	1,90	1,16	0,00	1,06	1,56	<b>4,41</b>	12,46	0,25	1,25
2	0,55	0,34	3,38	2,58	3,83	<b>10,80</b>	12,46	0,62	1,25
3	0,74	0,45	0,00	0,41	0,61	<b>1,72</b>	12,46	0,10	1,25
4	-1,25	-0,76	0,00	-0,70	-1,03	<b>-2,91</b>	12,46	-0,17	1,25
5	1,31	0,80	0,00	0,73	1,08	<b>3,03</b>	12,46	0,18	1,25
6	0,55	0,34	0,00	0,31	0,45	<b>1,28</b>	12,46	0,07	1,25
7	0,68	0,41	0,00	0,38	0,56	<b>1,57</b>	11,08	0,09	1,25

$kN/m^2$   $kN/m^1$   $kN$   $kNm$   $kN\sqrt{m}$   $m^2$   $\sqrt{m}$   $m^2$   $\sqrt{m}$   $m^2$

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. buigsterkte (u.c. = 0,87)

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. schuifsterkte (u.c. = 0,50)

### Combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

	$P_{v,rep}$	$Q_{v,rep}$	W <sub>on</sub>	W <sub>tot</sub>	W <sub>bij</sub>	W <sub>bij,max</sub>	W <sub>eind</sub>	W <sub>eind,max</sub>
1	1,50	0,92	1,3	5,0	3,8	10,8	5,0	10,8
3	0,64	0,39	1,3	2,9	1,6	10,8	2,9	10,8
4	-0,76	-0,46	1,3	-0,7	-1,9	10,8	-0,7	10,8
5	1,06	0,65	1,3	3,9	2,7	10,8	3,9	10,8

$kN/m^2$   $kN/m^1$   $mm$   $mm$   $mm$   $mm$   $mm$   $mm$

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de bijkomende doorbuiging (u.c. = 0,35)

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de einddoorbuiging (u.c. = 0,47)

de balkafmeting **59 x 156** voldoet

### 5.3 Houten verdiepingsvloer balklaag, merk (1) verdiepingsvloer (Tekening B03)

lth= 2700mm, h.o.h. max. 610mm;

#### Blijvende belasting (G)

$$q_{Gk} \text{ houtenvloer balklaag;rep} = 0.61 \cdot 0.50 = 0.31 \text{ kN/m}$$

$$q_{Gk; rep} = 0.31 \text{ kN/m}$$

#### Opgelegde belastingen (Q)

$$q_k \text{ houtenvloer balklaag ;rep} = 0.61 \cdot 1.75 = 1.07 \text{ kN/m}$$

$$q_k \text{ lichte scheidingswanden ;rep} = 0.61 \cdot 0.80 = 0.50 \text{ kN/m}$$

$$q_k \text{ rep} = 1.57 \text{ kN/m}$$

$$Q_k; rep = 3.00 \text{ kN}$$

Houten balklaag afmeting **71x171mm** voldoet

Verankering conform 3.5 van deze rapportage.

Zie computer output (volgende pagina)

## Berekening balklaag vloer (volgens Eurocode 5, NEN-EN 1995)

### Ingevoerd gegevens

stroomlengte $l$	2,70 m	gevolgklasse	CC1
hart-op-hart	610 mm	ontw erpervensduur	50 jaar, klasse 3
max. bijk. doorbuiging	$0,003 \cdot l$	klimaatklasse	I (binnenklimaat)
max. eindoorbuiging	$0,004 \cdot l$	belastingduurklasse	Middellang (opgelegde vloerbelasting)
brandverendheid	30 min		

### Balk- en materiaalgegevens

breedte x hoogte	71 x 171 mm <sup>2</sup>	hoogte t.p.v. oplegging	171 mm	duurzaamheidsklasse	I t/m V
sterkteklasse	C18	afschuining	0 mm	max. randvochtgehalte	15 %
verhitting	beschermd	gered. afm. na brand	71 x 171 mm <sup>2</sup>		
buigsterkte $f_{m,0;k}$	18,00 N/mm <sup>2</sup>	modificatiefactor $k_h$		1,00	
buigsterkte $f_{m,d}$	11,08 N/mm <sup>2</sup>	modificatiefactor t.p.v. oplegging $k_h$		1,00	
buigsterkte tijdens brand $f_{m,0;u;d}$	11,77 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_m$		1,30	
schuifsterkte $f_{v,0;rep}$	1,80 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_{m;ser;d}$		1,00	
schuifsterkte $f_{v,0;u;d}$	1,11 N/mm <sup>2</sup>	fund. combinaties $k_{mod;d}$		0,80	
schuifsterkte tijdens brand $f_{v,0;u}$	1,18 N/mm <sup>2</sup>	fund. combinatie 3 (brand) $k_{mod;d}$		0,85	
volumieke massa $\rho_{rep}$	320 kg/m <sup>3</sup>	mom. combinaties $k_{mod;ser}$		1,00	
e-modulus $E_{0,Mean;rep}$	9000 N/mm <sup>2</sup>	blijvende belasting $k_{mod;ser}$		0,80	
e-modulus $E_{0,Mean;brui kb}$	9000 N/mm <sup>2</sup>	vervormingen $k_{mod;ser}$		1,00	
kruipfactor $\psi_{kp}$	1,00				
w eerstandsmoment $W_y$	346 cm <sup>3</sup>				
traagheidsmoment $I_y$	2958 cm <sup>4</sup>				

### Belastingen

blijvende belasting	totaal	$q_{Gk} = 0,50 \text{ kN/m}^2$	
opgelegde belasting	gelijkmatig verdeeld	$q_{Kk} = 2,55 \text{ kN/m}^2$	$\psi = 0,4$
	geconcentreerd	$Q_k = 3,00 \text{ kN}$	

### Belastingcombinaties

1 blijvend en opgelegd	fund. comb. 1
2 blijvend en geconcentreerd	fund. comb. 1
3 blijvend	fund. comb. 2
4 blijvend en opgelegd	fund. comb. 3 (brand)

### Representatieve waarden

	$q_k$	$q_{g;rep}$	$M_{y;rep}$	$V_{z;rep}$
blijvend	0,50	0,31	0,28	0,41
opgelegd	2,55	1,56	1,42	2,10
geconcentreerd	3,00	3,00	2,03	3,00
	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>kN/m<sup>1</sup></b>	<b>kNm</b>	<b>kN</b>

### Combinaties uiterste grenstoestand

	$p_d$	$q_d$	$Q_d$	$M_{y;d}$	$V_{z;d}$	$\sigma_{m,0;d}$	$f_{m,0;u;d}$	$\sigma_{v;d}$	$f_{v,0;u;d}$
1	3,92	2,39	0,00	2,18	3,22	<b>6,29</b>	11,08	<b>0,40</b>	1,11
2	0,60	0,37	3,90	2,97	4,39	<b>8,57</b>	11,08	<b>0,54</b>	1,11
3	0,68	0,41	0,00	0,38	0,56	<b>1,08</b>	11,08	<b>0,07</b>	1,11
4	1,52	0,93	0,00	0,84	1,25	<b>2,44</b>	11,77	<b>0,15</b>	1,18
	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>kN/m<sup>1</sup></b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>	<b>kN</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. buigsterkte (u.c. = 0,77)

Combinatie 2 maatgevend m.b.t. schuifsterkte (u.c. = 0,49)

### Combinaties bruikbaarheidsgrenstoestand

	$P_{y;rep}$	$Q_{y;rep}$	$W_{on}$	$W_{tot}$	$W_{bij}$	$W_{bij;max}$	$W_{eind}$	$W_{eind;max}$
1	3,05	1,86	0,8	6,6	5,8	8,1	6,6	10,8
	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>kN/m<sup>1</sup></b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de bijkomende doorbuiging (u.c. = 0,72)

Combinatie 1 maatgevend m.b.t. de eindoorbuiging (u.c. = 0,61)

de balkafmeting **71 x 171** voldoet





*U wilt advies, wij zijn Helder!*

#### 5.4 Stalen balk t.p.v. pui achtergevel (merk 8) Tekening B03

$l_{th} = 3400\text{mm}$ ; stalen balk opgelegd op metselwerk.

##### Blijvende belasting (G)

$Q_{Gk}$ houten dakvloer;rep	=	$1.35 \cdot 0.50$	=	0.70 kN/m
$Q_{Gk}$ verdiepingsvloer;rep	=	$1.35 \cdot 0.50$	=	0.70 kN/m
$Q_{Gk}$ houtskeletbouw;rep	=	$3,00 \cdot 0,50$	=	1.50 kN/m
$Q_{Gk}$ ; rep	=			2.90 kN/m

##### Opgelegde belastingen (Q)

$Q_k$ houten dakvloer;rep	=	$1.35 \cdot 1.00$	=	1.35 kN/m
$Q_k$ verdiepingsvloer;rep	=	$1.35 \cdot 1,75$	=	2.40 kN/m
$Q_k$ lichte scheidingswanden;rep	=	$1.35 \cdot 0,80$	=	1.10 kN/m
$Q_k$ rep	=			4.90 kN/m
$Q_k$ ; rep				3,00 kN

Stalen balk IPE 180

**voldoet**

Stalen balk aan beide zijde 200mm opleggen op metselwerk.

Schotjes lassen hoh 610mm, tevens voorzien van gaten tbv bevestiging houten klossen.

Aan de uiteinde schotjes lassen  $d=10\text{mm}$  i.v.m. kip.

Zie computer output (volgende pagina)



U wilt advies, wij zijn Helder!

## Ligger op twee steunpunten

### Invoer gegevens

profielkeuze		<b>IPE 180 [-]</b>	$q_{Gk}; \text{ ligger} =$	18,8 kg/m <sup>1</sup>
veiligheidsklasse:	CC1	[-]		
blijvende belasting, excl. ligger	$q_{Gk}; =$	2,90 kN/m <sup>1</sup>		
blijvende belasting, incl. ligger	$q_{Gk}; =$	3,09 kN/m <sup>1</sup>		
opgelegde belasting	$q_k; =$	4,90 kN/m <sup>1</sup>		
blijvende belasting	$Q_k; =$	0,00 kN		
opgelegde belasting	$Q_k; =$	3,00 kN		
overspanning	$l_{th} =$	3,40 m <sup>1</sup>		
$q_k; =$	7,99 kN/m <sup>1</sup>	$Q_k; =$	3,00 kN	
$q_{Ed,1} =$	10,01 kN/m <sup>1</sup>	$Q_{Ed,1} =$	4,05 kN	$V_{Ed,1} =$ 19,05 kN
$q_{Ed,2} =$	4,17 kN/m <sup>1</sup>	$Q_{Ed,2} =$	0 kN	$M_{Ed,1} =$ 17,91 kNm
	$V_{Ed,1} =$ 19,05 kN	$M_{Ed,1} =$ 17,91 kNm		
	$V_{Ed,2} =$ 7,09 kN	$M_{Ed,2} =$ 6,02 kNm		

(De N.B. bij NEN-EN 1990 verwijst voor de bruikbaarheidscriteria naar de NEN 6702)  
**eisen met betrekking tot doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4**

$W_{ben} =$	76,2 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	$u_{on} =$	1,9 mm		
$W_y =$	146,3 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	$u_{bij} =$	4,0 mm	$\leq 0,002 \times l_{rep} =$	6,8 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	1317 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	$u_{eind} =$	5,9 mm	$\leq 0,004 \times l_{rep} =$	13,6 mm <u>voldoet</u>

### controle op KIP

$h_{ligger} =$	180 mm	$M_c, R_d =$	34,38 kNm
$I_z =$	101 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	$S =$	669,73
$I_t =$	4,724 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>		

	A***	B***	$l_{kip}$	C1	C2	$\omega_{buc}$	
Liggerdeel 1	0,81	0,19	3,40	1,1723	-0,4692	0,60	0,87
							<u>voldoet</u>

### 5.5 Stalen balk t.p.v. doorbraak keuken - serre (merk 9) Tekening B03

$l_{th} = 2200\text{mm}$ ; stalen balk opgelegd op metselwerk.

#### Blijvende belasting (G)

$$q_{Gk \text{ verdiepingsvloer}; rep} = 2.00 \cdot 0.50 = 1.00 \text{ kN/m}$$

$$q_{Gk; rep} = 1.00 \text{ kN/m}$$

#### Opgelegde belastingen (Q)

$$q_{k \text{ verdiepingsvloer}; rep} = 2.00 \cdot 1.75 = 3.50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k \text{ lichte scheidingswanden}; rep} = 2.00 \cdot 0.80 = 1.60 \text{ kN/m}$$

$$q_{k \text{ rep}} = 5.10 \text{ kN/m}$$

$$Q_{k; rep} = 3.00 \text{ kN}$$

Stalen balk IPE 160

voldoet

Stalen balk aan beide zijde 150mm opleggen op metselwerk.

Schotjes lassen hoh 600mm, tevens voorzien van gaten tbv bevestiging houten balklaag

Aan de uiteinde schotjes lassen  $d=10\text{mm}$  i.v.m. kip.

Zie computer output (volgende pagina)

## Ligger op twee steunpunten

### Invoer gegevens

profielkeuze		<b>IPE 160 [-]</b>	$q_{Gk}; \text{ ligger} =$	15,8 kg/m <sup>1</sup>
veiligheidsklasse:	CC1	[-]		
blijvende belasting, excl. ligger	$q_{Gk}; =$	1,00 kN/m <sup>1</sup>		
blijvende belasting, incl. ligger	$q_{Gk}; =$	1,16 kN/m <sup>1</sup>		
opgelegde belasting	$q_k; =$	5,10 kN/m <sup>1</sup>		
blijvende belasting	$Q_k; =$	0,00 kN		
opgelegde belasting	$Q_k; =$	3,00 kN		
overspanning	$l_{th} =$	2,20 m <sup>1</sup>		
$q_k; =$	6,26 kN/m <sup>1</sup>	$Q_k; =$	3,00 kN	
$q_{Ed,1} =$	8,16 kN/m <sup>1</sup>	$Q_{Ed,1} =$	4,05 kN	$V_{Ed}; =$ 11,00 kN
$q_{Ed,2} =$	1,56 kN/m <sup>1</sup>	$Q_{Ed,2} =$	0 kN	$M_{Ed}; =$ 7,16 kNm
$V_{Ed,1} =$	11,00 kN	$M_{Ed,1} =$	7,16 kNm	
$V_{Ed,2} =$	1,72 kN	$M_{Ed,2} =$	0,95 kNm	

(De N.B. bij NEN-EN 1990 verwijst voor de bruikbaarheidscriteria naar de NEN 6702)  
**eisen met betrekking tot doorbuiging volgens NEN 6702, artikel 10.2 en 10.4**

$W_{ben} =$	30,5 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	$u_{on} =$	0,2 mm		
$W_y =$	108,7 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	$u_{bij} =$	1,2 mm	$\leq 0,002 \times l_{rep} =$	4,4 mm <u>voldoet</u>
$I_y =$	869,3 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	$u_{eind} =$	1,4 mm	$\leq 0,004 \times l_{rep} =$	8,8 mm <u>voldoet</u>

### controle op KIP

$h_{ligger} =$	160 mm	$M_c, R_d =$	25,54 kNm
$I_z =$	68 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	$S =$	566,57
$I_t =$	3,531 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>		

	A***	B***	$l_{kip}$	C1	C2	$\omega_{buc}$	
Liggerdeel 1	0,69	0,31	2,20	1,1984	-0,4811	0,75	0,37
							<u>voldoet</u>

### 5.6 Houtskeletbouwwand, houten staanders volgens kapplan B03 merk (6)

$l_{th} = 2700\text{mm}$ , h.o.h. max. 600mm

#### Blijvende belasting en Opgelegde belasting (Q)

$$Q_k = (1,4 \cdot 0,50 \cdot 0,60 \cdot 1,1) + (1,4 \cdot 1,00 \cdot 0,60 \cdot 1,35) = 1.60 \text{ kN}$$

$$Q_k = = = 1.60 \text{ kN}$$

#### Opgelegde belastingen (Q)

$$q_k W_{rep} = = 0,65 \text{ kN/m}$$

$$q_k W_{rep} = = 0,65 \text{ kN/m}$$

Houten staanders afmeting **45x145mm**

Binnenzijde een constructieve plaat toepassen multiplex dik 12mm

Verankering conform 3.5 van deze rapportage.

**voldoet**

#### *Stabiliteit van staven belast op druk en buiging (gesteunde staaf) 4-17)*

Houtafmeting: 45x145mm

C18 (18N/mm<sup>2</sup>)

E0,05 = 6000 N/mm<sup>2</sup>

$$i_y = 145 / \sqrt{12} = 42,2\text{mm}$$

$$\lambda_y = 2700 / 42,2 = 64$$

$$\lambda_{rel,y} = 64 / \pi \cdot \sqrt{18/6000} = 1,12$$

$$k_y = 0,5(1 + 0,2 \cdot (1,12 - 0,3) + 1,12^2) = 1,20$$

$$k_{c,y} = 1 / (1,20 + 1,20^2 - 1,12^2) = 0,62$$

$$f_{c;o;d} = 18 / 1,25 \cdot 0,9 = 12,96 \text{ N/mm}^2$$

$$c_{;o;d} = 1,60 \cdot 103 / 45 \cdot 145 = 0,25 \text{ N/mm}^2$$

$$m_{;o;d} = 1/8 \cdot 0,65 \cdot 2,72 \cdot 106 / (1/6 \cdot 45 \cdot 145^2) = 3,76 \text{ N/mm}^2$$

$$0,25 / 0,62 \cdot 1/12,96 + 3,76/12,96 = 0,32 \text{ N/mm}^2 < 1,0: \text{ voldoet}$$



U wilt advies, wij zijn Helder!

### 5.7 Fundering: Strokenfundering bestaand 200x400mm

*Gronddekking minimaal 400mm, Bij deze berekening zijn we uitgegaan van een fundering op zand of grondverbetering.*

Controle bestaande fundering op puntlast uit IPE 180: 400x200, wap # Ø6-150

#### Belasting (G & Q)

Spouwmuur	1.50	kN/m <sup>1</sup>
Ved stalen ligger IPE 180	19,10	kN/m <sup>1</sup>
Funderingsstrook	1.00	kN/m <sup>1</sup>
	21.60	kN/m <sup>1</sup>

De bezwijkdraagkracht "poer" bedraagt 29.10 kN/m<sup>1</sup> **voldoet**  
Overige stroken voldoen ruim.

Wapening: # Ø6-150mm, voldoet

Zie computer output (volgende pagina)

#### Vloer t.p.v. serre:

- Bestaande vloer handhaven (gew. betonvloer dik 100mm)

## Berekening fundering op staal (volgens NEN-EN 1997-1)

**Uitgangspunt:** Fundering op zand of grondverbetering.  $\Phi'_{rep} = 32,5^\circ$   $\Phi'_{e,d} = 28,99^\circ$   
 Grondwaterstand = onderkant fundering.

$$\sigma'_{max;d} = C'_{e,d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v;z;o;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_{e,d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

$$N_q = e^{\pi \tan \Phi'_{e,d}} (\tan(45^\circ + 0,5 \cdot \Phi'_{e,d}))^2 = \mathbf{16,4} \quad \text{Cohesie} = 0$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \tan \Phi'_{e,d} = \mathbf{17,1}$$

**Strokenfundering:**  $s_q = s_\gamma = 1,0$

**Vierkante poeren:**  $s_q = 1,48$   $s_\gamma = 0,70$

**Rechthoekige poeren:**  $s_q = 1 + (B_{ef}/L_{ef}) \cdot \sin \Phi'_{e,d}$   $s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot (B_{ef}/L_{ef})$

$$i_q = i_\gamma = 1,0 \quad (\text{Belasting grijpt loodrecht aan op de fundering.})$$

$$\sigma'_{v;z;o;d} = d \cdot 0,9 \cdot 18 \Rightarrow \sigma'_{v;z;o;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q$$

$$\text{stroken } d = 0,2 = 53,19 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{vierkante poeren } d = 0,2 = 78,96 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } d = 0,4 = 106,38 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{vierkante poeren } d = 0,4 = 157,93 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } d = 0,6 = 159,57 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{vierkante poeren } d = 0,6 = 236,89 \text{ kN/m}^2$$

$$0,5 \cdot \gamma'_{e,d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma = 0,5 \cdot 10 \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

$$\text{stroken} \quad 85,40 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

$$\text{vierkante poeren} \quad 59,78 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

$$\text{rechth. poeren} \quad 85,40 \cdot s_\gamma \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

**Tabel  $F_{r,v;d}$  (in kN/m<sup>1</sup> resp. kN)**

STROKEN					POEREN					
eff. breedte (m)	gronddekking (m)				eff. breedte (m)	eff. lengte (m)	gronddekking (m)			
(m)	0,0	0,2	0,4	0,6	(m)	(m)	0,0	0,2	0,4	0,6
0,40	13,7	34,9	<b>56,2</b>	77,5	0,40	0,40	3,8	16,5	<b>29,1</b>	41,7
0,50	21,4	47,9	74,5	101,1	0,50	0,50	7,5	27,2	47,0	66,7
0,60	30,7	62,7	94,6	126,5	0,60	0,60	12,9	41,3	69,8	98,2
0,70	41,8	79,1	116,3	153,5	0,70	0,70	20,5	59,2	97,9	136,6
0,80	54,7	97,2	139,8	182,3	0,80	0,80	30,6	81,1	131,7	182,2
0,90	69,2	117,0	164,9	212,8	0,90	0,90	43,6	107,5	171,5	235,5
1,00	85,4	138,6	191,8	245,0	1,00	1,00	59,8	138,7	217,7	296,7
1,20	123,0	186,8	250,6	314,5	1,20	1,20	103,3	217,0	330,7	444,4
1,40	167,4	241,9	316,3	390,8	1,40	1,40	164,0	318,8	473,6	628,3
1,60	218,6	303,7	388,8	473,9	1,60	1,60	244,9	447,0	649,2	851,3
1,80	276,7	372,4	468,2	563,9	1,80	1,80	348,6	604,5	860,3	1116,2
2,00	341,6	448,0	554,4	660,7	2,00	2,00	478,3	794,1	1110,0	1425,8
2,20	413,3	530,4	647,4	764,4	2,20	2,20	636,6	1018,7	1400,9	1783,1
2,40	491,9	619,6	747,2	874,9	2,40	2,40	826,4	1281,3	1736,1	2190,9
2,60	577,3	715,6	853,9	992,2	2,60	2,60	1050,7	1584,5	2118,3	2652,1



*U wilt advies, wij zijn Helder!*

### Wapening poer

Poer	Afmeting	$F_d$	$M_d$	$d$	$MEd/bd^2$	$w_0$	$A_{sreq}$	$A_{smin}$	Keuze	$A_{sprov}$
1	50	100	13	165	459	0,108	177	222	10 - 150	524
2	1200	150	19	165	689	0,163	269	300	10 - 150	524
3	600	150	19	165	689	0,163	269	300	10 - 150	524
4	400	22	3	167	99	0,023	38	48	6 - 150	188

FeB	500	$f_s =$	435 N/mm <sup>2</sup>
C20/25		$f_b =$	21 N/mm <sup>2</sup>
h strook =	200 mm	$C_{min} =$	30 mm
Gevolklasse	CC1	$C_{toeg} =$	30 mm
Milieuklasse: XC2		niet nabewerkt oppervlak controleerbaar oppervlak	