

# TECHNISCHE FICHE

Project :	7790 - De Meermin - Waasmunster		
Lot :	Ruwbouw		
Datum :	07 06 2019	Nummer : TF_0010	D
Onderwerp :	Rekennota windverbanden		
Omschrijving :	RN Windverbanden gebouw P RN Windverbanden gebouw T		

Goedkeuring :	Bouwheer	Archt	Studiebureau	Controlebureau
Naam :	Gemeente Waasmunster	POLO Architecten	Tractebel	Dirk De Groof
Datum :				
Handtekening :				

Opmerking :	
-------------	--

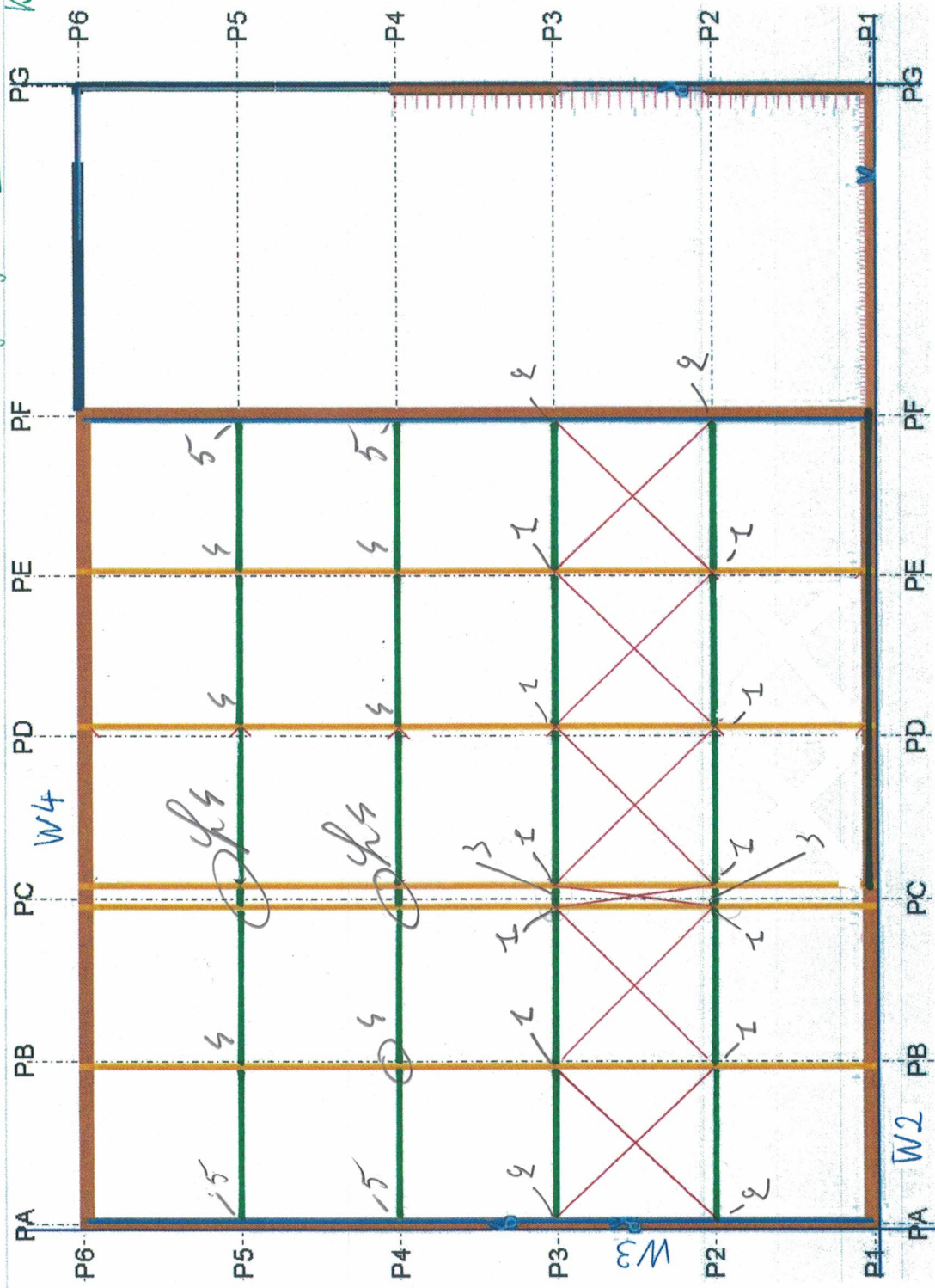
Ingediend door:

Polyvalente Zaal - Windverbanden en gordingen - 15/02/2019.

Windverbanden =  $X = L \cdot 120 \times 12$  (S235)  
 → Trubruddel  $N = 150$  kN (UGT act B)

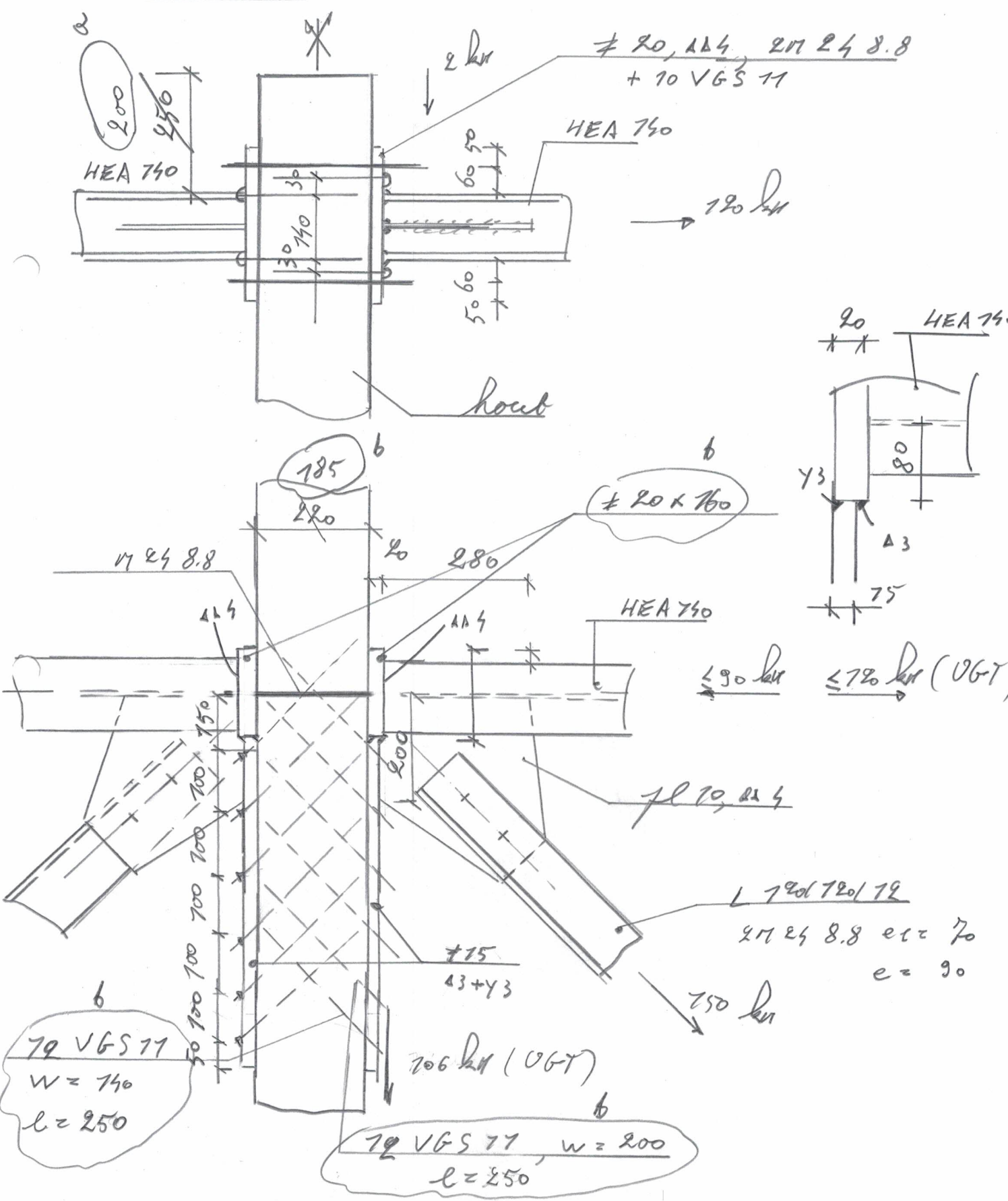
Gordingen =  $\equiv \equiv \equiv$  = HEA 140 (S235)

Knoddelen: (UGT act B)  
 $N = 90$  kN druk  
 $= 120$  kN trek  
 $- V_z = 2$  kN



Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Polyvalente zaal		Blz : 2
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. : <i>ab</i>

Detail 1.



Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 - (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Polyvalente zaal		Blz :
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. : 3a

L 720 / 120 / 12  $N_{d} = 150 \text{ kN}$

2M 24 24 8.8 :  $o_{\text{fub}} = 2 \times 254 \text{ kN} = 508 \text{ kN} > 150 \text{ kN}$

$$\left. \begin{array}{l} e_1 = 70 \\ e = 90 \\ b = 1 \text{ cm} (\neq 10) \end{array} \right\} F_{b, R_d} = 2 \times 739 \text{ kN} = 1478 \text{ kN} > 150$$

hoefft 70 mm

$$\left. \begin{array}{l} M_{d} = 60 \text{ kN} \times 6 \text{ cm} = 360 \text{ kNm} \\ M_{pl, R_d} = 76 \times \frac{2}{4} \times 24 = 384 \text{ kNm} \end{array} \right\}$$

2M 24 8.8 :  $N_{R,d} = 2 \times 209 \text{ kN} = 418 > 150 \text{ kN}$

$\Delta \sigma : \sigma = \frac{150 \text{ kN}}{74 \times 0,8} = 25,3 \text{ kN/cm}^2 < 20,24$

72 VGS 11

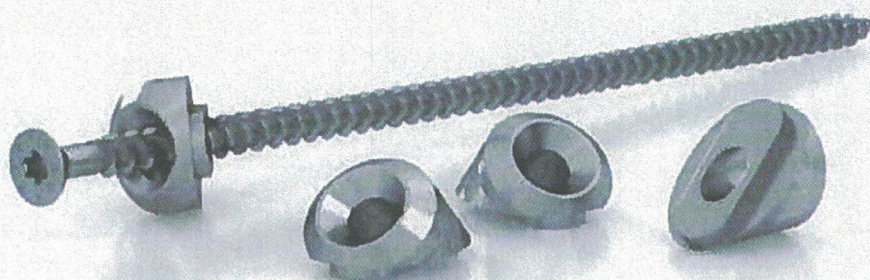
$R_{v, d} = 72 \times 70,23 \text{ kN} = 5056 \text{ kN} > 106 \text{ kN}$

↓  
(ne ble 9)

# VGU

## Rondelle 45° pour VGS

Acier au carbone, électrozingué



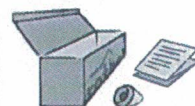
### DOMAINES D'UTILISATION

Assemblages et couplages d'éléments en bois et de plaques en acier par vis filetées VGS à 45°

- bois massif
- bois lamellé-collé
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- panneaux à base de bois

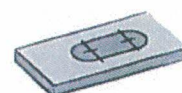
### CONDITIONNEMENT

Vendue à l'unité



### ADAPTATEUR POUR PLAQUES

Pour une utilisation de vis VGS à 45° sur plaques perforées sans ébrasure



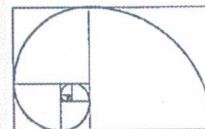
### PRATIQUE À UTILISER

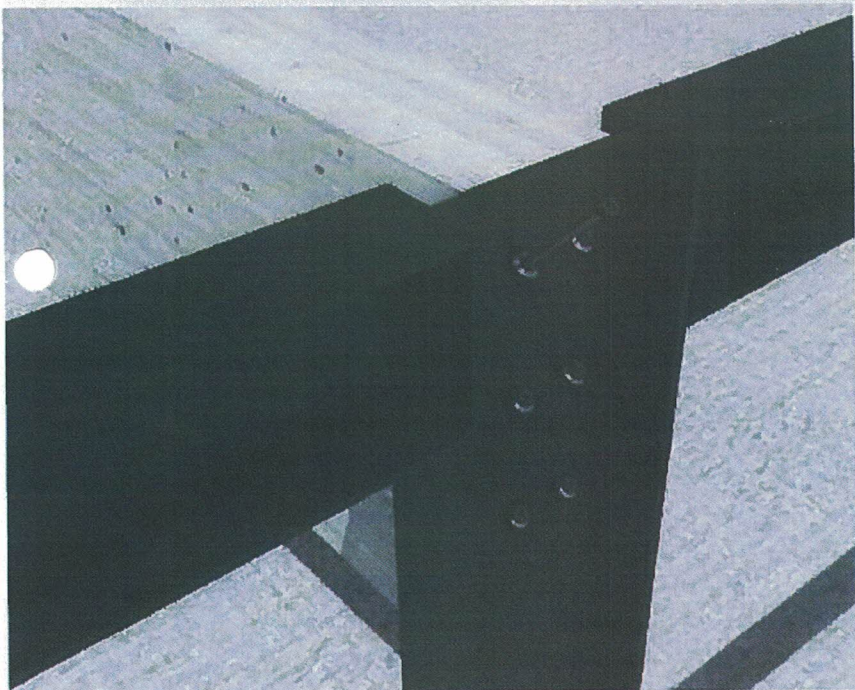
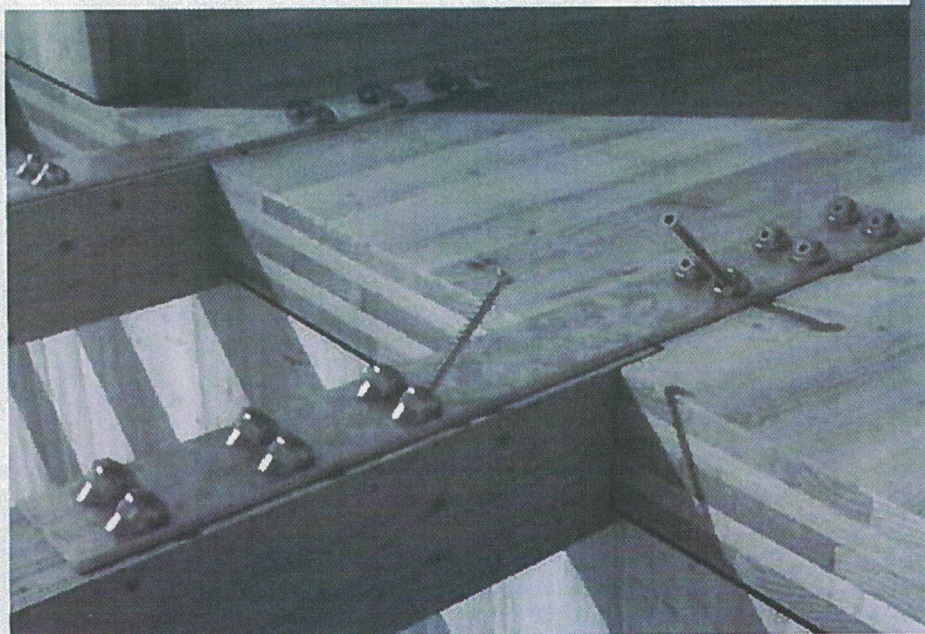
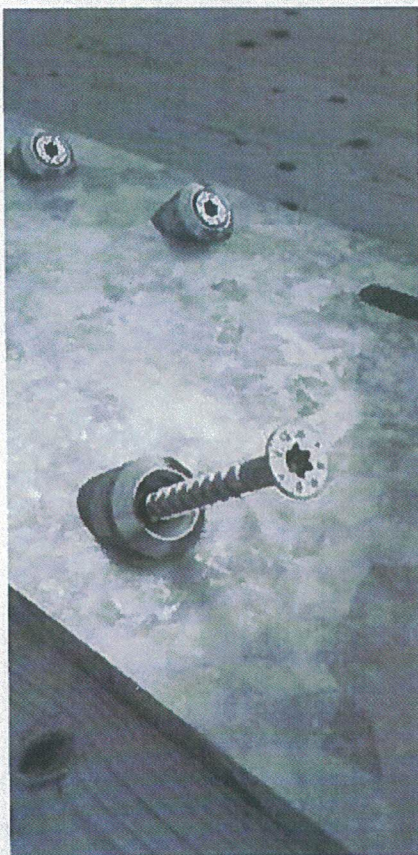
Moletage superficiel antidérapant et forme cylindrique facile à manipuler



### TAILLE UNIVERSELLE

Deux dimensions compatibles avec toutes les vis VGS, diamètres 9 et 11 mm sur des plaques d'épaisseurs variables





### SÉCURITÉ

La conception de la rondelle garantit une implantation précise de la vis à un angle de 45° par rapport au plan et sa pénétration correcte dans l'axe voulu.

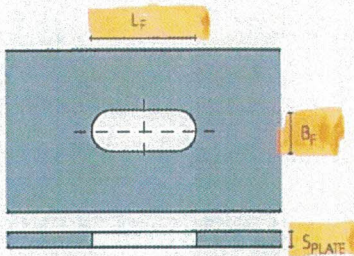
### MANIABILITÉ

La forme cylindrique et régulière du diamètre extérieur de l'ébrasure et le moletage antidérapant assurent une parfaite prise en main de la pièce lors de sa pose.

### ESTHÉTIQUE

La tête de vis VGS se loge parfaitement dans l'ébrasure de la rondelle pour un assemblage d'une excellente qualité esthétique sur une épaisseur réduite.

### MISE EN ŒUVRE



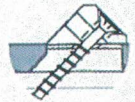
#### RONDELLE

		HUS945	HUS1145
Longueur trou oblong	$L_F$ [mm]	min 35,0 max 36,0	min 43,0 max 44,0
Largeur trou oblong	$B_F$ [mm]	min 14,0 max 15,0	min 17,0 max 18,0
Épaisseur plaque acier	$S_{PLATE}$ [mm]	min 3,0 max 12,0*	min 4,0 max 15,0*

\* Pour des épaisseurs supérieures, ébraser la partie inférieure de la plaque d'acier.

Trou pilote Ø 5 mm préconisé pour vis VGS d'une longueur > 300 mm.

Le montage sera effectué de manière à assurer une répartition uniforme des sollicitations sur toutes les rondelles VGU.



### VALEURS STATIQUES - ASSEMBLAGE ACIER/BOIS

#### RÉSISTANCE AU FLUAGE $R_v$

vis	$d_1$ [mm]	L [mm]	$S_g$ [mm]	VALEURS CARACTÉRISTIQUES <sup>(1)</sup>		VALEURS ADMISSIBLES		VALEURS CARACTÉRISTIQUES <sup>(1)</sup>		VALEURS ADMISSIBLES	
				$S_{PLATE} = 3 \text{ mm}$		$S_{PLATE} = 3 \text{ mm}$		$S_{PLATE} = 12 \text{ mm}$		$S_{PLATE} = 12 \text{ mm}$	
				BOIS $R_{v,k}$ [kN]	ACIER $R_{tens,k 45^\circ}$ [kN]	$V_{adm 45^\circ}$ [kg]		BOIS $R_{v,k}$ [kN]	ACIER $R_{tens,k 45^\circ}$ [kN]	$V_{adm 45^\circ}$ [kg]	
VGS 9	160	140	120	10,12	17,96	445	125	9,04	17,96	398	
	200	180	145	13,01		573	165	11,93		525	
	240	220	175	15,90		700	205	14,82		652	
	280	260	205	18,80		827	245	17,71		780	
	320	300	230	21,69		903	285	20,60		903	
	360	340	260	24,58		903	325	23,50		903	
VGS 11			$S_{PLATE} = 4 \text{ mm}$		$S_{PLATE} = 4 \text{ mm}$		$S_{PLATE} = 15 \text{ mm}$		$S_{PLATE} = 15 \text{ mm}$		
	100	80	75	7,07	26,87	311	65	5,74	26,87	253	
	150	130	110	11,49		506	115	10,16		447	
	200	180	145	15,90		700	165	14,58		642	
	250	230	185	20,32		894	215	19,00		836	
	300	280	220	24,74		1089	265	23,41		1031	
	350	330	255	29,16		1130	315	27,83		1130	
	400	380	290	33,58		1130	365	32,25		1130	
	450	430	325	37,99		1130	415	36,67		1130	
	500	480	360	42,41		1130	465	41,09		1130	
	550	530	395	46,83		1130	515	45,50		1130	
	600	580	430	51,25		1130	565	49,92		1130	

$l = 250$   
 $l = 300$

#### PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Les valeurs caractéristiques sont selon la norme EN 1995:2008 en accord avec ATE-11/0030.
- Les valeurs admissibles sont selon la norme DIN 1052:1988.
- La masse volumique caractéristique des éléments en bois utilisée pour le calcul est :  $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ .
- La résistance à l'arrachage du connecteur a été définie pour un angle de pose de 45° entre les fibres et le connecteur et pour un filet d'une longueur efficace de  $S_g$ .

#### NOTES

<sup>(1)</sup> La résistance de calcul au cisaillement du connecteur est la valeur la plus basse entre la résistance de calcul côté bois ( $R_{v,d}$ ) et la résistance de calcul côté acier ( $R_{tens,d 45^\circ}$ ).

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{v,k} \cdot K_{mod}}{Y_m}, \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{Y_{m2}} \right\}$$

Pour un résultat parfait, la tête du connecteur doit être implantée complètement dans la rondelle VGU.

Les valeurs intermédiaires de  $S_{PLATE}$  sont déterminées par interpolation linéaire. Le dimensionnement et la vérification des éléments en bois et des plaques en acier doivent être effectués séparément.

## CODES ET DIMENSIONS

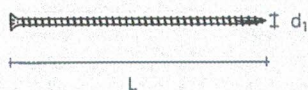
### RONDELLE VGU



code	vis	pcs/cond
HUS945	VGS Ø9	1
HUS1145	VGS Ø11	1

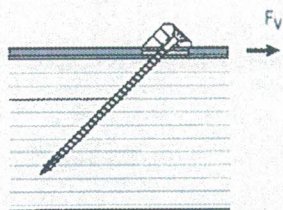
Vis non incluses

### VGS



code	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	TX	pcs/cond
VGS9160	9	160	TX40	25
VGS9200	9	200	TX40	25
VGS9240	9	240	TX40	25
VGS9280	9	280	TX40	25
VGS9320	9	320	TX40	25
VGS9360	9	360	TX40	25
VGS11100	11	100	TX50	25
VGS11150	11	150	TX50	25
VGS11200	11	200	TX50	25
VGS11250	11	250	TX50	25
VGS11300	11	300	TX50	25
VGS11350	11	350	TX50	25
VGS11400	11	400	TX50	25
VGS11450	11	450	TX50	25
VGS11500	11	500	TX50	25
VGS11550	11	550	TX50	25
VGS11600	11	600	TX50	25

### CONTRAINTES



### MATÉRIAU ET DURABILITÉ

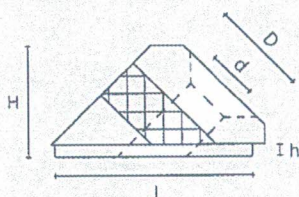
VGS : acier au carbone S235 électrozingué.  
Utilisation en classes de service 1 et 2 (EN 1995:2008).

### DOMAINE D'UTILISATION

Assemblage acier - bois



### GÉOMÉTRIE



RONDELLE		HUS945	HUS1145
Diamètre vis VGS	d <sub>1</sub> [mm]	9,0	11,0
Diamètre interne	d [mm]	9,5	11,5
Diamètre externe	D [mm]	18,0	22,0
Longueur denture	L [mm]	34,8	42,1
Hauteur denture	h [mm]	3,0	3,6
Hauteur totale	H [mm]	20,5	24,8

# K<sub>mod</sub> - values

Table 3.1 – Values of K<sub>mod</sub>

Material	Standard	Service class	Load-duration class				
			Permanent action	Long term action	Medium term action	Short term action	Instantaneous action
Solid timber	EN 14081-1	1	0,80	0,70	0,60	0,90	1,10
		2	0,80	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Glued laminated timber	EN 14080	1	0,80	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,80	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
LVL	EN 14374, EN 14279	1	0,80	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,80	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Plywood	EN 636 Part 1, Part 2, Part 3 Part 2, Part 3 Part 3	1	0,80	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,80	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
OSB	EN 300 OSB/2 OSB/3, OSB/4 OSB/3, OSB/4	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Particle-board	EN 312 Part 4, Part 5 Part 5 Part 6, Part 7 Part 7	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Fibreboard, hard	EN 522-2 HB, LA, HB, HLA 1 or 2 HB, HLA 1 or 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Fibreboard, medium	EN 622-3 MBH, LA1 or 2 MBH, HLS1 or 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
Fibreboard, MDF	EN 622-5 MDF, LA, MDF, HLS MDF, HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	--	--	--	0,45	0,90

FN 1995-1-1

DESIGN OF TIMBER STRUCTURES

- PDF exporteren
- PDF maken
- PDF bewerken
- Opmerking
- Bestanden combineren
- Pagina's indelen
- Redigeren
- Beveiligen
- PDF optimaliseren
- Invullen en ondertekenen
- Adobe Sign
- Verzenden voor revisie
- Meer gereedschappen

PDF's converteren en bewerken met Acrobat Pro DC  
Gratis proefversie starten

9a

PowerPoint-Presentation x

https://eurocodes.jrc.europa.eu/doc/V532008/EN1995\_2\_Winter.pdf

## Partial safety factor $\gamma_M$

Fundamental combinations:	
Solid timber	1,3
<u>Glued laminated timber</u>	1,25
LVL, plywood, OSB,	1,2
Particleboards	1,3
Fibreboards, hard	1,3
Fibreboards, medium	1,3
Fibreboards, MDF	1,3
Fibreboards, soft	1,3
Connections	1,3
Punched metal plate fasteners	1,25
Accidental combinations	
	1,0

Recommended material safety factor  $\gamma_M = 1,3$

$l = 300 \text{ mm}$

$l = 250 \text{ mm}$

1)  $R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot K_{mod}}{\gamma_M}$

$= \frac{23,42 \text{ kN} \cdot 0,7}{1,3} = 12,6 \text{ kN}$

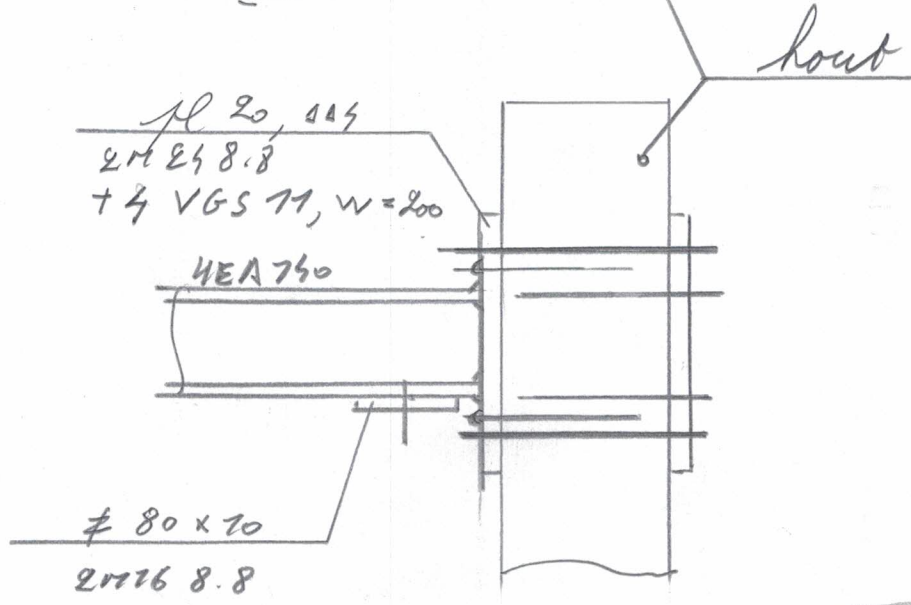
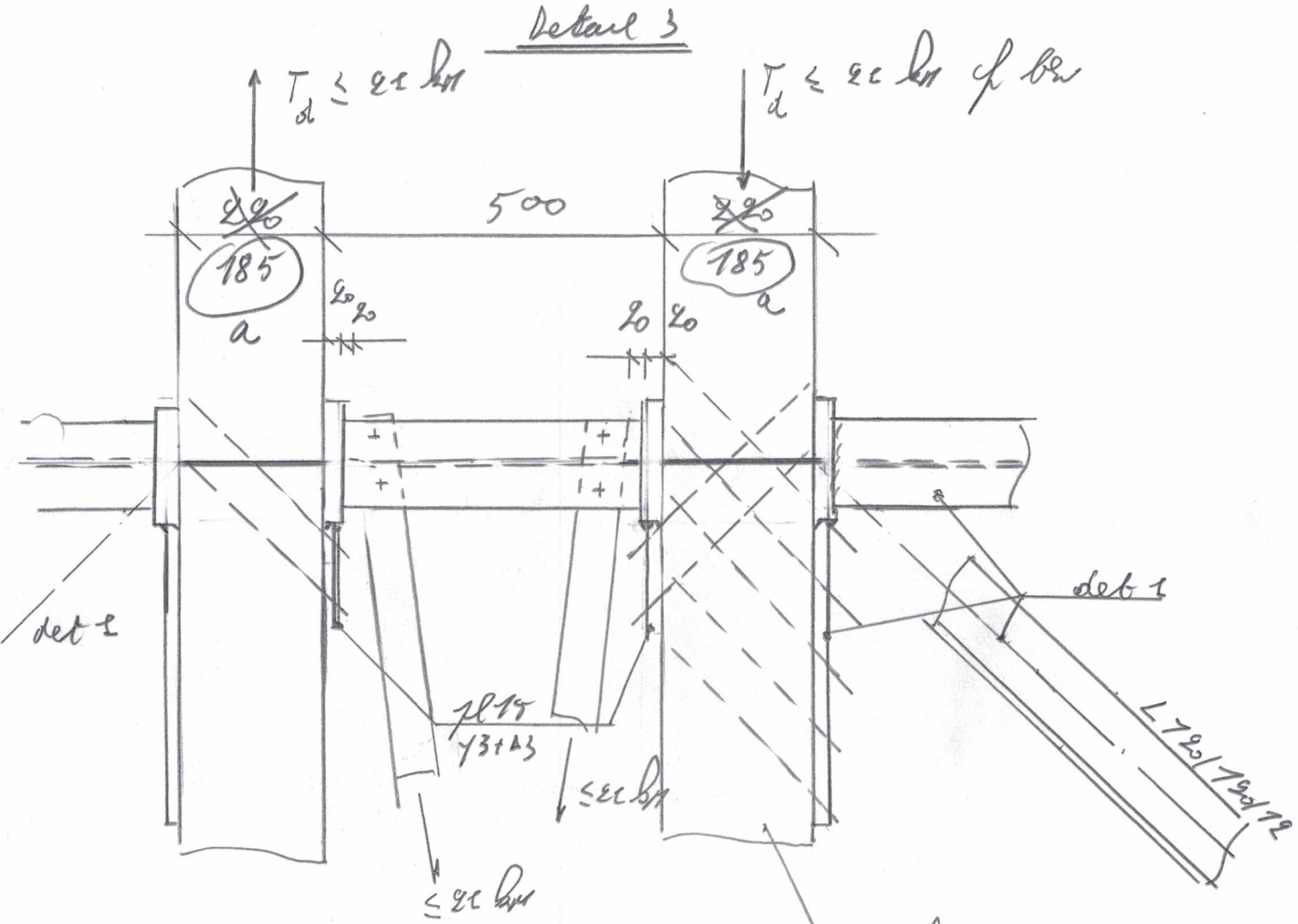
*20,23 kN*

2)  $R_{V,d} = \frac{R_{tens,k,45}}{\gamma_{M,2}} = \frac{26,87 \text{ kN}}{1,25} = 21,5 \text{ kN}$

$\Rightarrow \underline{R_{V,d} = 12,6 \text{ kN}} \parallel 20,23 \text{ kN}$

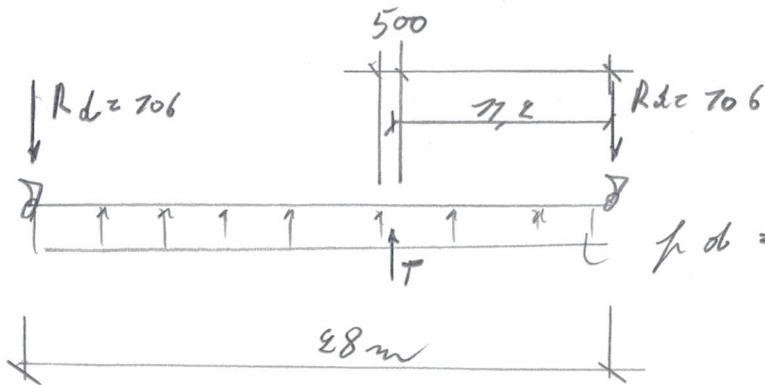


Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Polyvalente zaal		Blz :
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. : <i>Ma</i>



$\neq 80 \times 10: \gamma = \frac{21 \text{ kn}}{8 \times 2} = 2,7 \text{ kn/cm}^2$ ;
 
 $4 \text{ VGS } 11: R_{v,d} = 70, 23 \times 4 = 41 > 21 \text{ kn}$   
 $l = 250$

Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Polyvalente zaal		Blz : 72
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. :

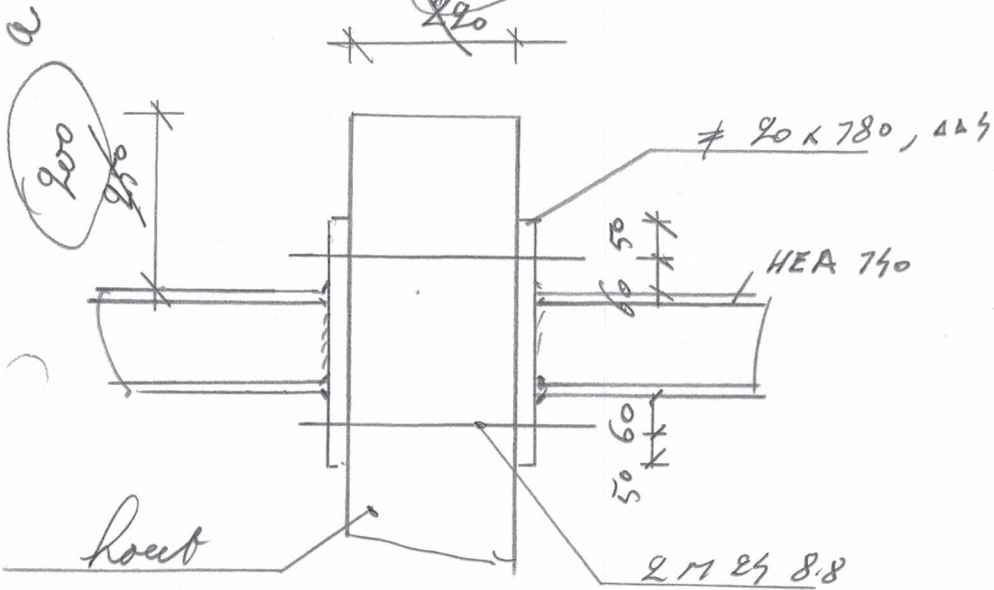


$$p_{db} = \frac{2 \times 706 \text{ kN}}{28 \text{ m}} = 7,6 \text{ kN/m}$$

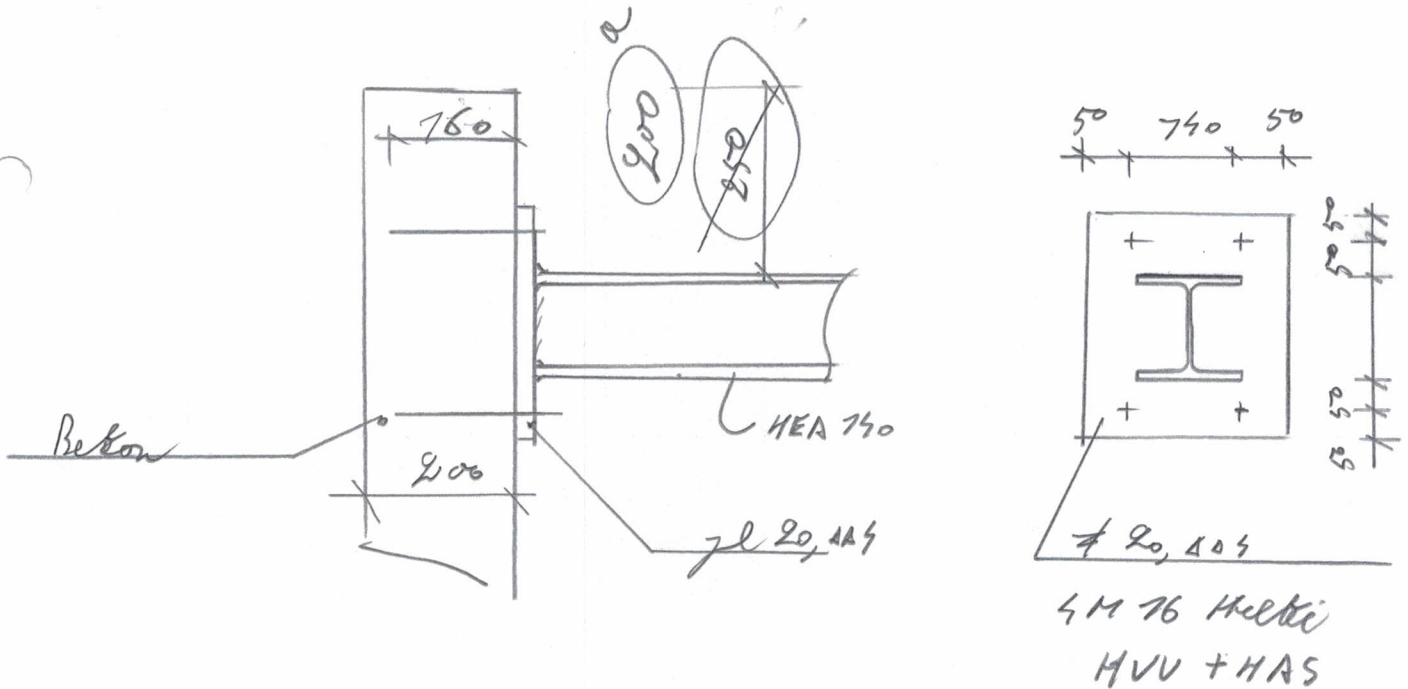
$$T_d \leq 706 \text{ kN} - 11,2 \text{ m} \times 7,6 \text{ kN/m} = 22 \text{ kN (OK)}$$

Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Polyvalente zaal		Blz :
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. : <i>13</i>

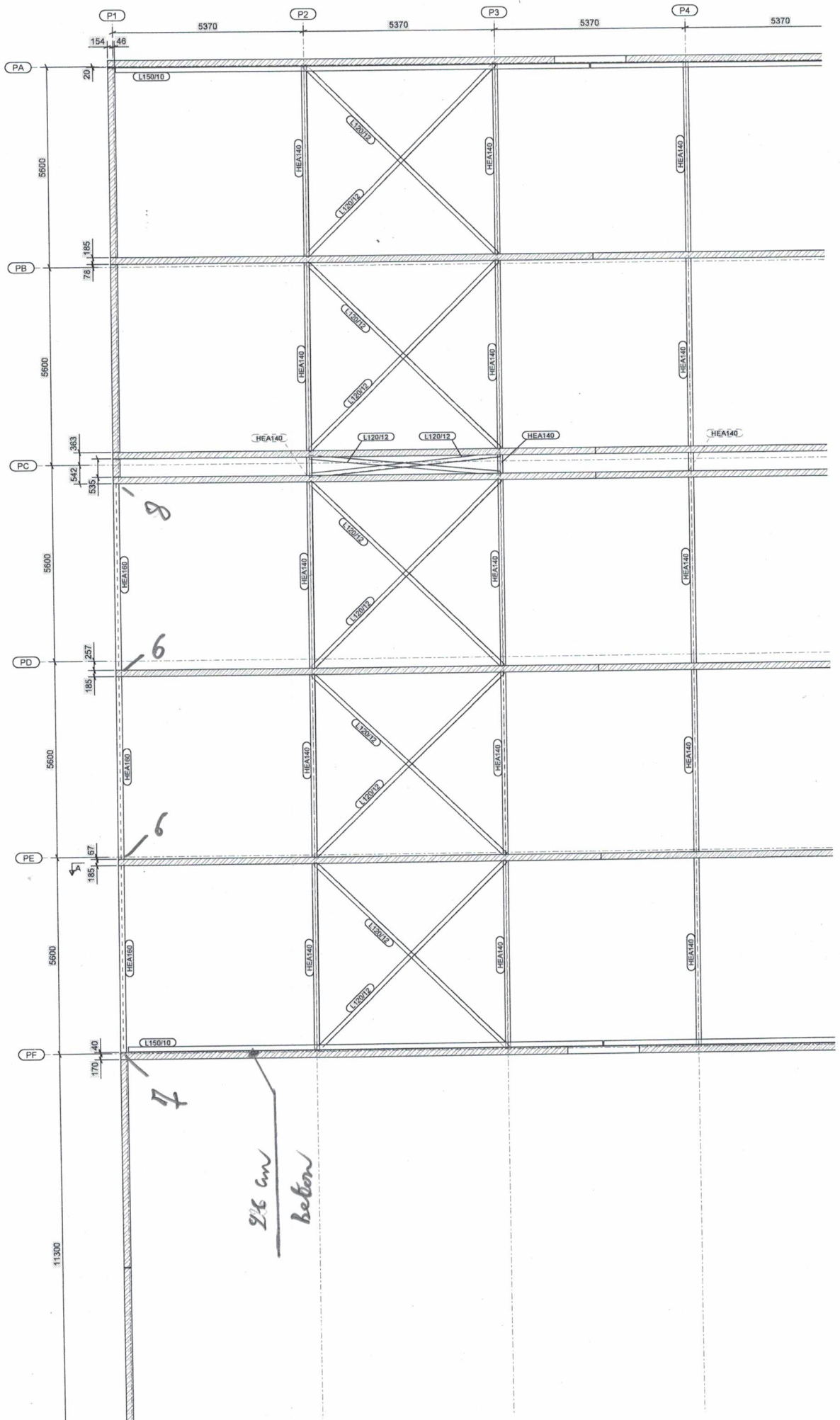
Detail 4 *785* *6*



Detail 5



DAK POLYVALENTE ZAAL  
1:60



**Marc Claeys**

---

**Van:** Saira Rasheed <saira@dugardeindesutter.be>  
**Verzonden:** woensdag 22 mei 2019 16:44  
**Aan:** Marc Claeys  
**CC:** Jean-Marc Potteau  
**Onderwerp:** RE: 19036 - De meermin: algemene informatie  
**Bijlagen:** image002.jpg; image005.jpg; image006.jpg; image010.png; image013.jpg; image001.jpg; image003.jpg; image004.jpg

Dag Marc,

Zie hieronder het antwoord van de klant:

*Beste Saira,*

*De voornaamste kracht voor de verbindingen in deze liggers (ik ga ervan uit dat de verbinding t.h.v. de kolom wordt gemaakt) is een normaalkracht N dezelfde als de gordingen van de Polyvalente zaal. Dus 120 kN druk en trek.*

*Opwaartse krachten zijn eerder klein aangezien de steeldeck van het dak draagt op de houten liggers.*

*Kan je hiermee verder?*

*Met vriendelijke groeten*

*Tes DHOOGHE*

*Projectleiding*

*+32 3 710 56 50*

*+32 478 74 25 52*

*[tes.dhooge@cordeel.eu](mailto:tes.dhooge@cordeel.eu)*

**Cordeel zetel Temse n.v.**  
**Frank van Dyckelaan 15**  
**B-9140 Temse**

*T +32 (0)3 710 55 00*

*[www.cordeel.eu](http://www.cordeel.eu)*

*[Disclaimer](#)*

Met vriendelijke groeten,  
Meilleures salutations,

Rasheed Saira  
M +32 485 927 845  
[saira@dugardeindesutter.be](mailto:saira@dugardeindesutter.be)



**DUGARDEIN - DE SUTTER nv**

Vijverwegel 79 - 9090 Melle

T +32 9 230 08 51

F +32 9 230 43 00

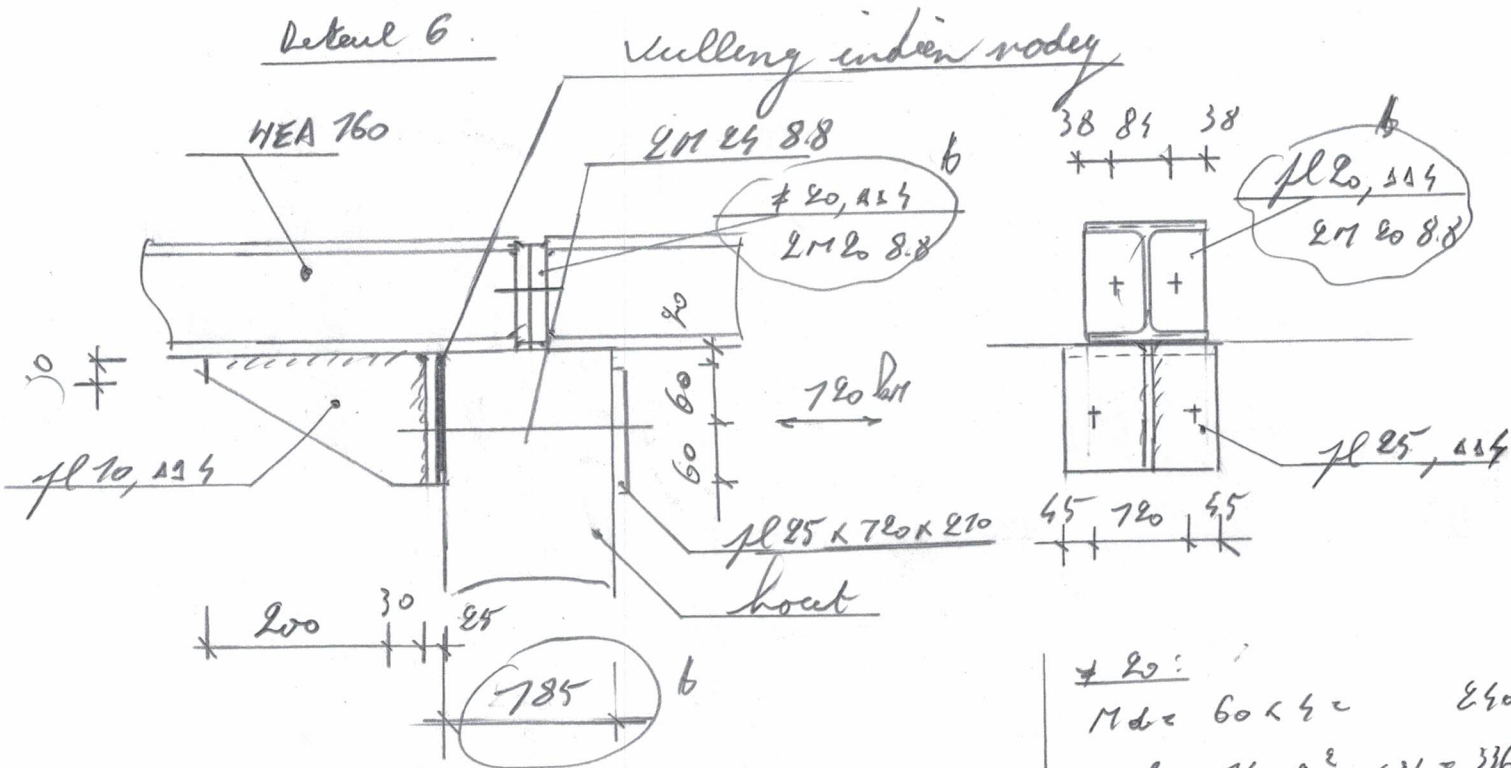
[www.nvdugardeindesutter.be](http://www.nvdugardeindesutter.be)



Denk aan het milieu voordat u dit bericht print!

**Van:** Marc Claeys <claeys.engineering@telenet.be>  
**Verzonden:** woensdag 22 mei 2019 12:51

Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum: 29/05/2019
PROJECT:	Vrijetijdscomplex Waasmunster : Polyvalente zaal		Blz : <i>16 of 6</i>
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. :



$\neq 25$

$$M_d = 60 \text{ kN} \times 5,5 = 330 \text{ kNm}$$

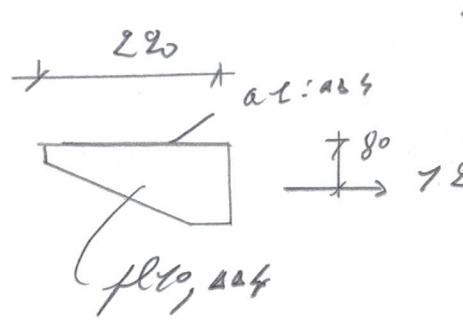
$$M_{pl} = 72 \times \frac{25^2}{4} \times 24 = 550 \text{ kNm}$$

$$A_4: \gamma = \frac{60 \text{ kN}}{0,5 \times 72} = 125 \text{ kN/cm}^2$$

$\neq 20$

$$M_d = 60 \times 4 = 240$$

$$M_{pl} = 72 \times \frac{2^2}{4} \times 24 = 336$$



a1: A4

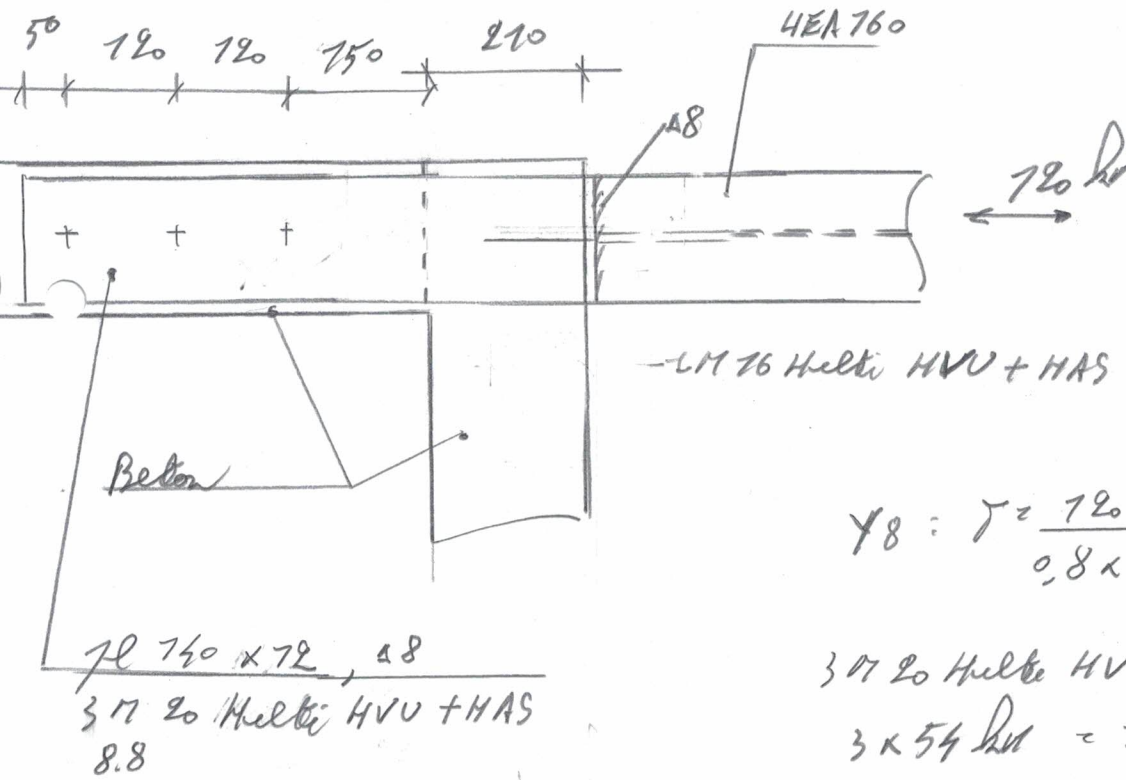
$$\gamma_u = \frac{720 \text{ kN}}{0,8 \times 72} = 125 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma = \frac{720 \times 8}{0,8 \times \frac{22^2}{6}} = 14,5$$

$\gamma < \gamma_u = 19,1$   
 $< 20$

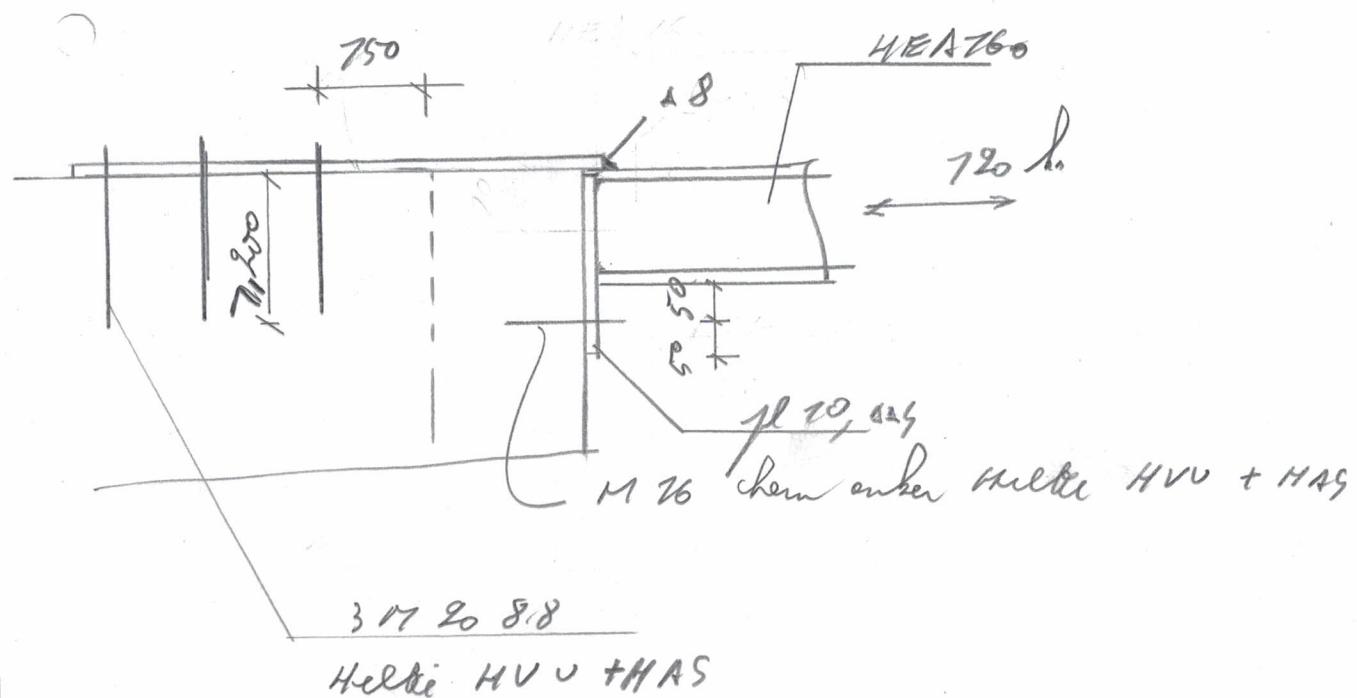
Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum: 29/05/2019
PROJECT:	Vrijetijdscomplex Waasmunster : Polyvalente zaal		Blz :
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev.: <i>7/2016</i>

Detail 7.

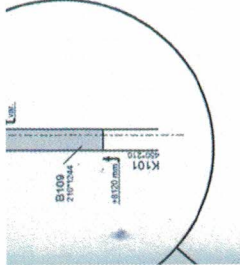
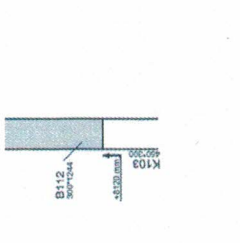
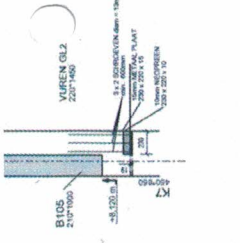
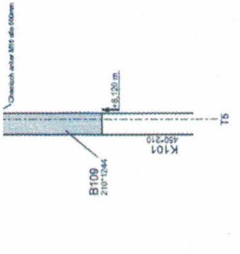
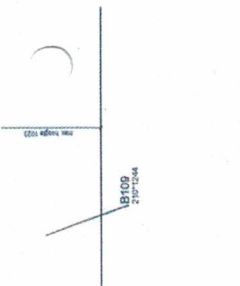
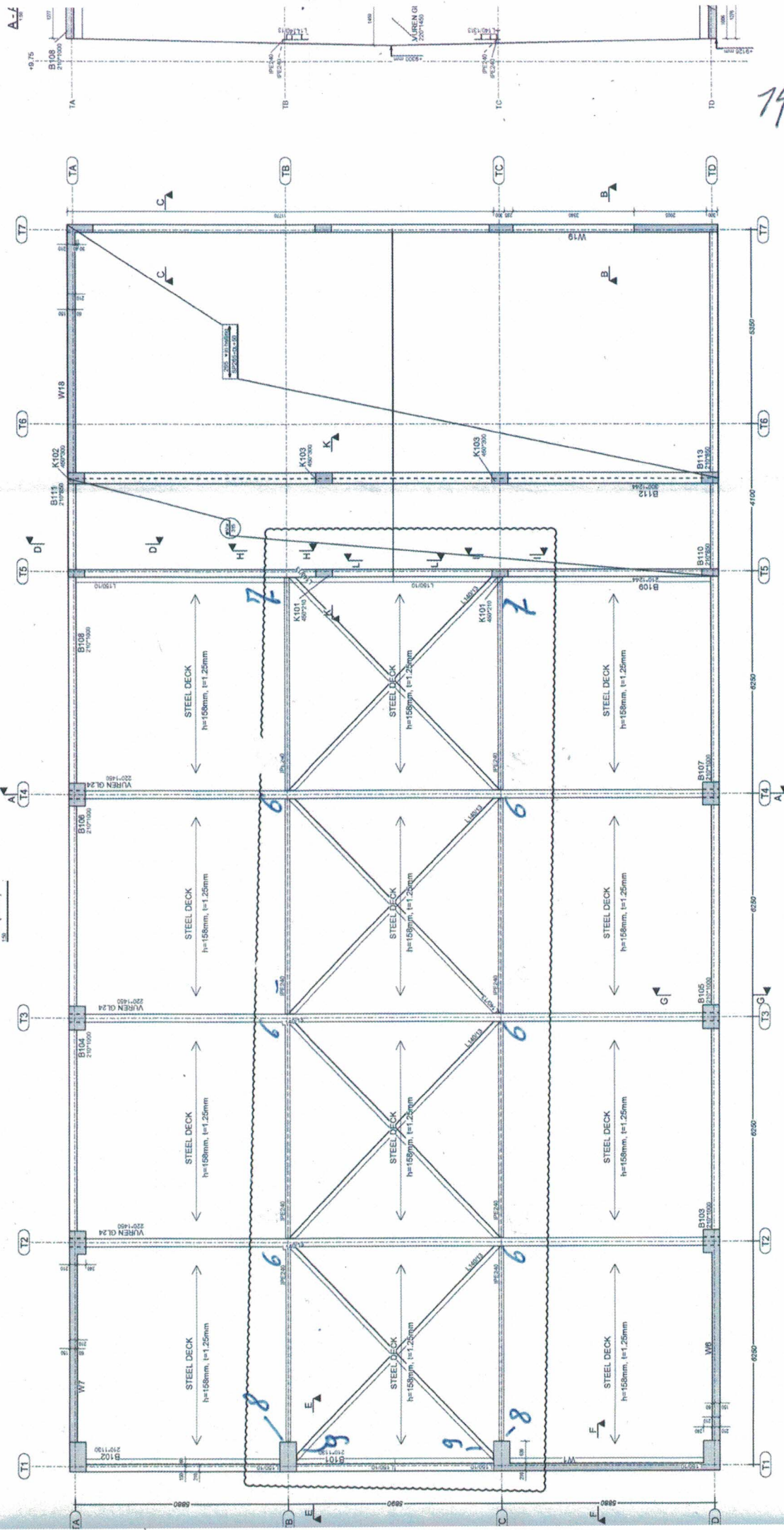


3 17 20 Heltte HVU + HAS

3 x 54 h<sub>st</sub> = 162 h<sub>st</sub> > 120 h<sub>st</sub>



79



DAK (+9.75)



Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Theater		Blz :
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. : 76 a

φ 25 |  $M_d = 20 \text{ kN} \times 6 \text{ m} = 606 \text{ kNm}$   
 $M_{pl} = 16 \times \frac{25^2}{4} \times 25 = 600 \text{ kNm} \Rightarrow \underline{\underline{\phi 30}}$

L 140/140/13 : 2M 24 8.8 ok (ne bleu 3)

70 VGS 11 :  $C_{of} = 70 \times 12,6 \text{ kN} = 726 \text{ kN} > 725 \text{ kN}$   
 $l = 300$  L (p bleu 9)

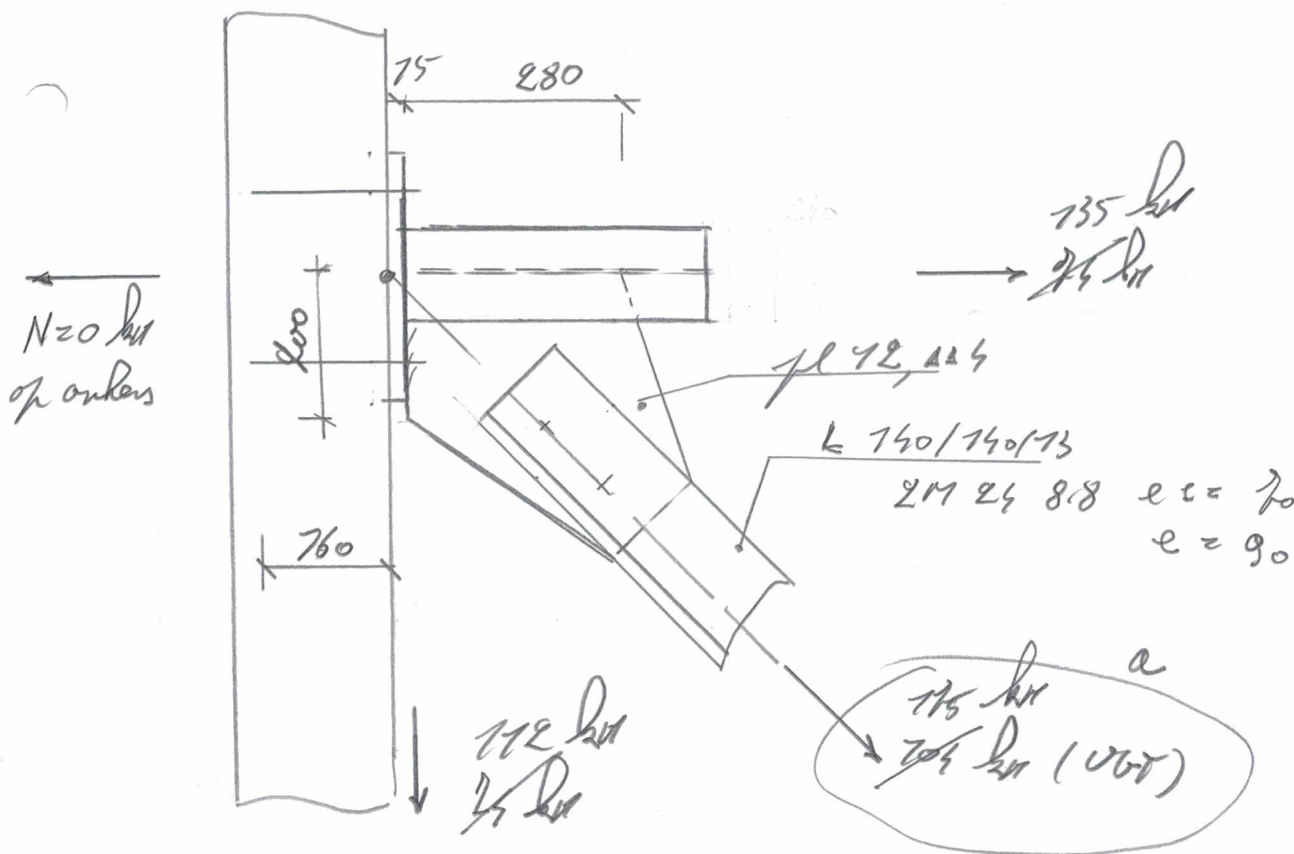
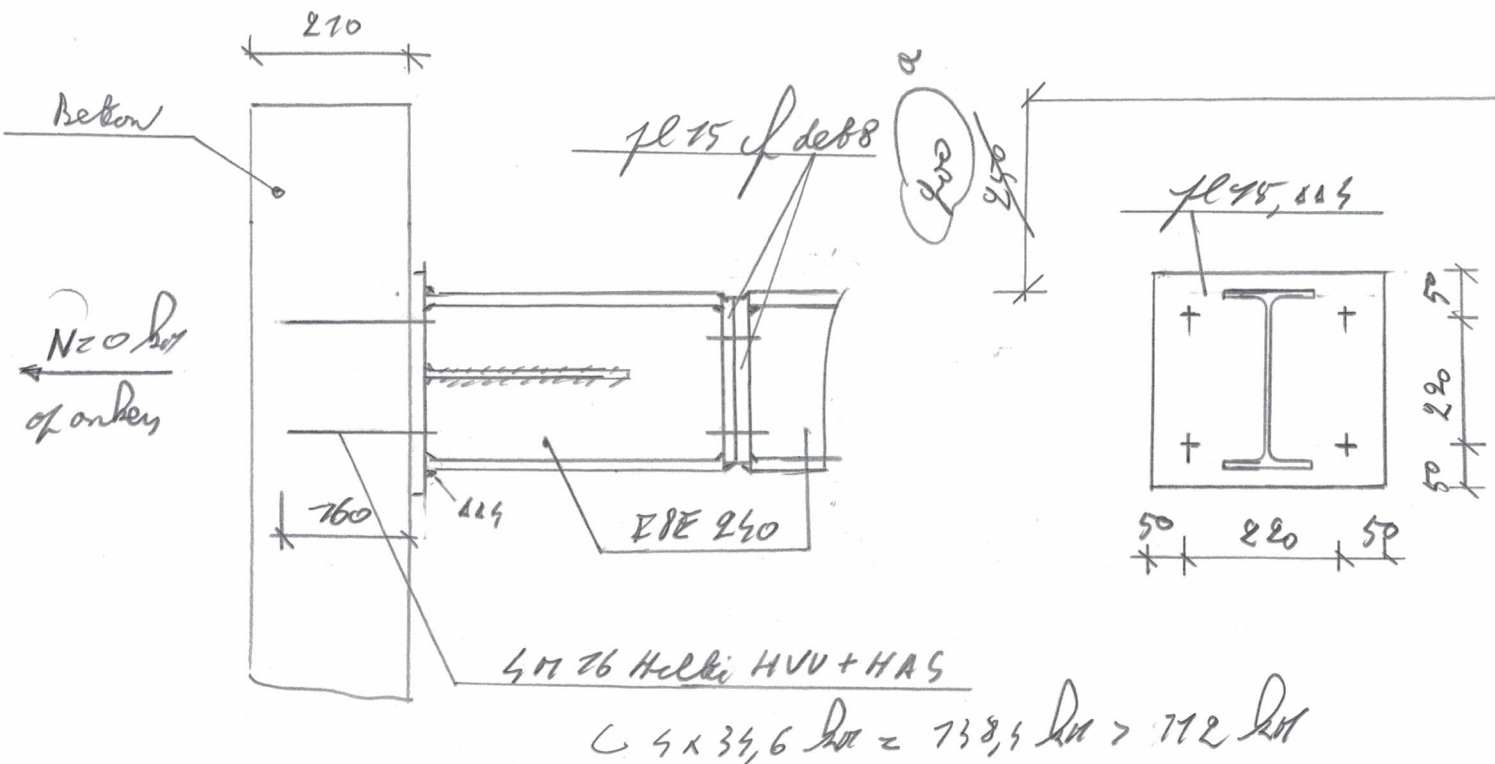
115:  $\sigma = \frac{20 \text{ kN}}{0,8 \times 12} = 16,8 \text{ kN/cm}^2 < 20,25$   
 (EPE 240)

115:  $\tau_w = \frac{725 \text{ kN}}{0,8 \times 20} = 7,8 \text{ kN/cm}^2 < 20,25$

2M 24 8.8 :  $N_{R,d} = 2 \times 205 \text{ kN} = 410 \text{ kN} > 202 \text{ kN}$

Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijetijdscomplex Waasmunster : Theater		Blz :
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. : <i>Ma</i>

Detail 7.





Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Theater		Blz : 79
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. :

21 24 Heel HVU + HAS.

$$f_{A,N} = 0,67 \text{ van } 110 \text{ mm}, \quad f_T = \frac{260}{210} = 1,23$$

$$f_{R,N} = 0,83 \text{ van } 135 \text{ mm}$$

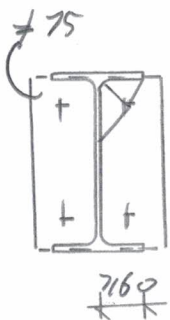
$$N_{R,d} = 2 \times 0,67 \times 0,83 \times 1,23 \times 77,8 \text{ kN} = 202 \text{ kN} > 82 \text{ kN}$$

≠ 20:

$$M_{d} = 42 \text{ kN} \times 6,5 \text{ cm} = 267 \text{ kN cm}$$

$$M_{pl} = 73 \times \frac{E}{4} \times 24 = 372 \text{ kN cm} > 267$$

$$\Delta \sigma : \quad \sigma = \frac{42 \text{ kN}}{0,4 \times 13} = 7,9 \text{ kN/cm}^2 < 20,25$$

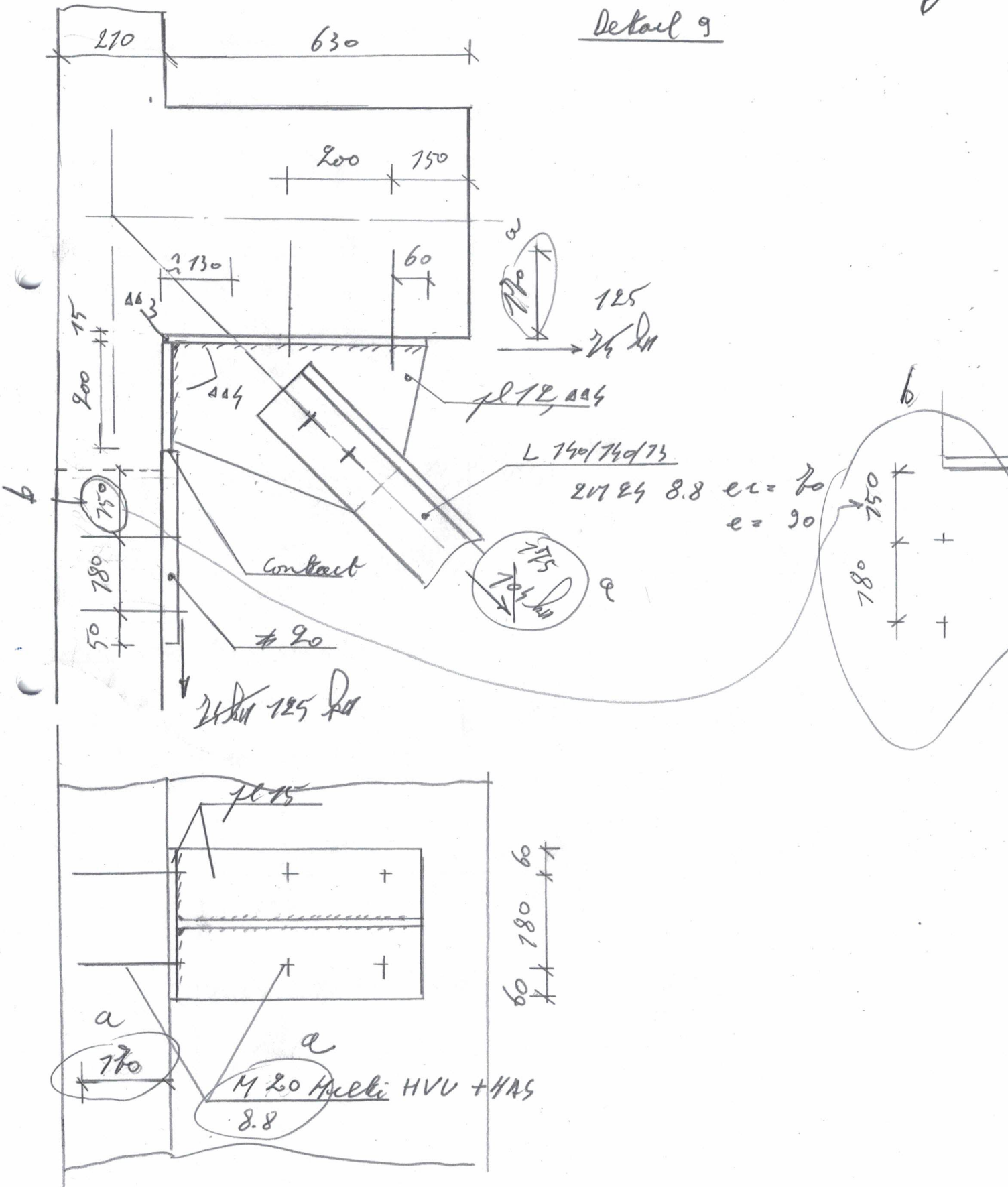


$$M_{d} = \frac{82 \text{ kN}}{4} \times 4 \text{ cm} = 82 \text{ kN cm}$$

$$M_{pl} = (6 + 10) \times \frac{2,5}{4} \times 24 = 216 \text{ kN cm} > 82$$

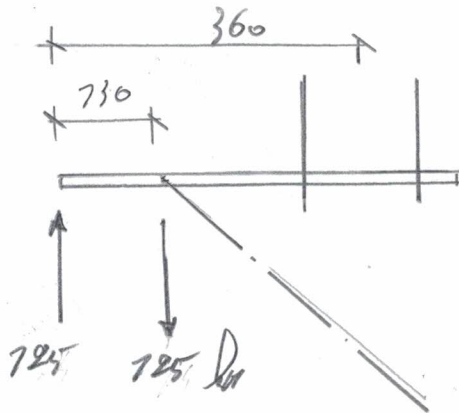
Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Theater		Blz :
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. : <i>20/4/19</i>

Detail 9



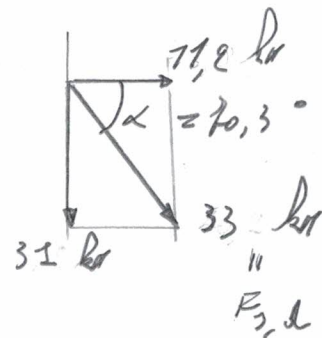
Studie	CLAEYS ENGINEERING bvba Kleitstraat 103 B 9930 Lievegem (Belgium)	Claeys.engineering@telenet.be Tel.: (0032) 09/372 96 90 – (0032) 0475/ 73 26 76 Fax : (0032) 09/372 87 31	Datum 09/05/2019
PROJECT:	Vrijtijdscomplex Waasmunster : Theater		Blz : 21 a
Onderdeel :	Staalstructuur : details		Rev. :

4M76 Hekke HVU + HAS.



$$N_{3,d} = \frac{725 \text{ kn} \times 730}{4 \times 360} = 71,2 \text{ kn/A}$$

$$V_{3,d} = \frac{725}{4} = 31 \text{ kn/A}$$



M20 Hekke HVU + HAS

$$\left. \begin{aligned} f_{A,N} &= 0,79 \text{ van } 200 \text{ m} \\ &= 0,76 \text{ van } 180 \text{ m} \end{aligned} \right\}$$

$$N_{R,d} = 0,79 \times 0,76 \times 54,2 = 32,5 \text{ kn}$$

$$V_{R,d} = 54 \text{ kn}$$

$$F_{R,d} = \left[ \left( \frac{\cos 70,3}{32,5} \right)^{2,5} + \left( \frac{\sin 70,3}{54} \right)^{2,5} \right]^{-2/3} = 54,5 \text{ kn} > 33 \text{ kn}$$

#75:

$$\left. \begin{aligned} M_d &= 71,2 \text{ kn} \times 8,5 = 96 \text{ knm} \\ n_{pl} &= (6+9) \times \frac{1,5^2}{4} \times 24 = 202 \text{ knm} \end{aligned} \right\}$$