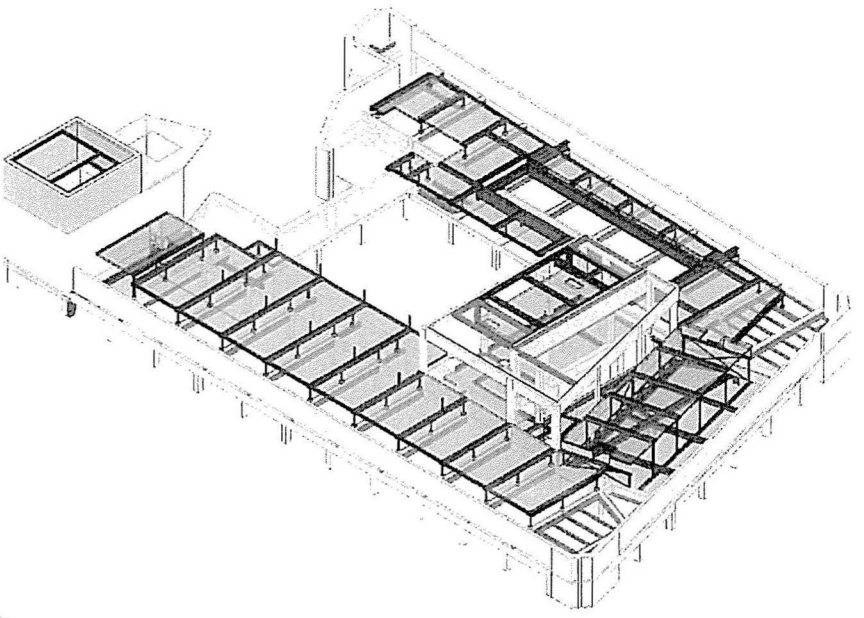
BARTELS
INGENIEURS VOOR BOUW & INFRA

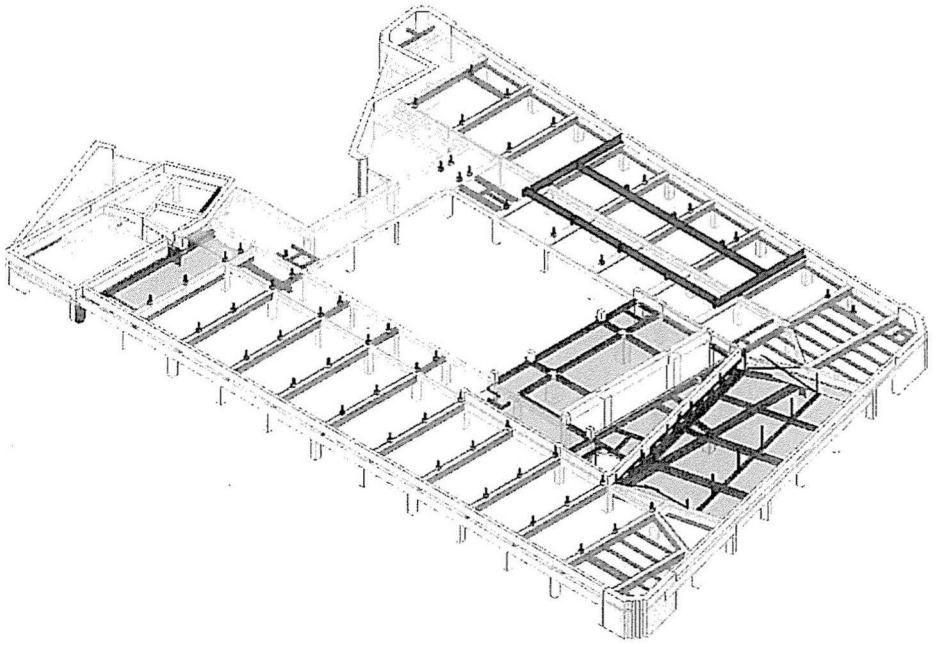
Behoort bij besluit

BWT 2569391
Gemerkt dgk3-16

Gemeente Amsterdam
Centrum

161





Project:	Detailberekeningen voor Bungehuis te Amsterdam
Onderwerp:	Detailberekening staalconstructie
Projectnummer:	UT10165
Documentnummer:	UO-D02
Status:	Definitief

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS
Westblaak 5e
3012 KC Rotterdam
rotterdam@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

O Geen opmerkingen
O Zie opmerkingen
O Indiening BWT
O Ter informatie

Datum: 16-07-2018
Paraaf: CD

Datum: 01-12-2017
Versie: 0.8

Auteur:
Vrijgave:

BARTELS
INGENIEURS VOOR BOUW & INFRA

Project- en documentgegevens

Opdrachtgever	Companjen Constructies B.V.
Contactpersoon	
Adres	Rondweg 17
Plaats	8091 XA WEZEP
Telefoon	038 375 80 21
E-mail	gmc@companjenconstructies.nl

Opsteller rapport	Bartels Ingenieursbureau B.V.
Adviestaak	Deelconstructeur staal
Unit / vestiging	Constructie / vestiging Utrecht
Projectnummer	UT10165
Contactpersoon	
Adres	Burgemeester Verderlaan 19
Plaats	3544 AD UTRECHT
Telefoon	+31(0)30 - 666 79 79
E-mail	[illegible]@bartels.nl

Projectteam	
Projectleider	
Constructeur	

BARTELS
INGENIEURS VOOR BOUW & INFRA

Rapporthistorie

Versie	Datum	Omschrijving
0.2	18-09-2017	Berekening § 10.2 uitgewerkt.
0.3	n.t.b.	§ 10.3 toegevoegd.
0.4	19-10-2017	§ 10.4 toegevoegd
0.5	23-10-2017	§ 9.3 gewijzigd
0.6	10-11-2017	§ 9.3 gewijzigd en10.5 toegevoegd.
0.7	30-11-2017	§ 11 toegevoegd. (staal voor paneelwanden)
0.8	01-12-2017	§ 10.5 las controle toegevoegd + detail voor aan te lassen ankers

Verantwoording

	Datum	Naam	Paraaf
Auteur	01-12-2017		
Controle			
Vrijgave	01-12-2017		

BARTELS
INGENIEURS VOOR BOUW & INFRA

Inhoudsopgave

1	Inleiding		1-6
	1.1	Uitgangspunten	1-6
	1.2	Algemene projectgegevens	1-7
2	Ontwerpuitgangspunten		2-8
	2.1	Van toepassing zijnde normen en voorschriften	2-8
	2.2	Materialen en kwaliteiten	2-8
3	Versterking dak tbv sedumdak en glazen kas		3-9
	3.1	THQ-liggers sedumdak	3-9
	3.2	UNP en HEA balken ter versterking bestaande balken	3-12
4	Belastingen door zwembad en versterking dak		4-13
	4.1	Ligger as 4 – L / M	4-13
	4.2	Ligger as 5 tm 7 + 4 en 8	4-13
5	Verlaagde kleedkamervloer en – dak		5-14
	5.1	7e verdieping	5-14
	5.2	6e verdieping	5-14
6	Versterking tbv windbelasting		6-15
	6.1	As Q'/ R – 1 van 7e verdieping.	6-15
	6.2	Ankers onder dak kas.	6-16
7	Verlaagd dak koelinstallatie.		7-17
8	Verlaagde vloer en dak personeelsruimte		8-18
9	Staalconstructie zwembad		9-19
	9.1	Oplegging HEB500	9-21
		9.1.1 Zijde as L'	9-21
		9.1.2 Zijde as L	9-21
	9.2	Verbinding HEB800 op HEB500.	9-23
	9.3	Verbinding THQ aan HEB800 (rev. 0.5)	9-26
		9.3.1 Verbinding HEB800 met THQ (rev. 0.5)	9-27
10	Aanvullende detailberekeningen :		10-30
	10.1	Oplegging THQ op L-profielen	10-31

10.2 Kokerprofiel aan THQ (rev. 0.2) 10-33
10.2.1 Koker aan THQ 10-36
10.2.2 Strip voor Söll Multirail 10-38
10.3 Sparingen in ligger onder begane grondvloer 10-39
10.4 Aansluiting THQ ligger (rev. 0.4) 10-43
10.5 Oplegging THQ-ligger tpv as L / M – 10 (rev. 0.8) 10-46

11 Portalen tbv ophangen vouwwanden (rev. 0.7) 11-49

11.1 Portaal wand A 11-49
11.2 Portaal wand B 11-54

1 Inleiding

Door Companjen constructies te Wezep is aan Bartels Ingenieurs voor bouw en infra opdracht verstrekt voor het uitwerken van de detailberekening van de staalconstructie.

1.1 Uitgangspunten

Het constructieve ontwerp gebaseerd op de volgende stukken:

Tekeningen :	8815 – UO06001	6e verdieping	dd 13-07-2017	(wijziging G)
	8815 – UO07001	7e verdieping	dd 13-07-2017	(wijziging H)
	8815 – UO06001	details zwembad	dd 13-07-2017	
			Van Rossum ,	Raadgevende Ingenieurs
Berekening :	8815 – B001C	Constructieberekeningen	dd 10-07-2017	(wijziging C)
	8815 – B014	Staalconstructie zwembad	dd 18-07-2017	(eerste uitgave)
			Van Rossum ,	Raadgevende Ingenieurs

Verder aangegeven met HC (hoofdconstructeur)

1.2 Algemene projectgegevens

Aan de hand van de , door de hoofdconstructeur , gemaakte constructieberekeningen zijn de verbindingen uitgewerkt.

Voor de te maken detailberekeningen is de inhoudsopgave van de hoofdconstructeur aangehouden.

8815 – B001C _ Constructieberekeningen :

Inleiding 3
1. Versterking dak t.b.v. sedumdak en glazen kas 4
2. Belastingen door zwembad en versterking dak 30
3. Verlaagde kleedkamervloer en –dak 57
4. Versterking t.b.v windbelasting 143
5. Verlaagd dak koelinstallatie 161
6. Verlaagd vloer en dak personeelsruimte 197

8815 – B014 _ Staalconstructie zwembad :

Inleiding 3
1. Overzicht constructie 4
1. Berekening staalprofielen 5
1. Krachten op verbindingen 8

E-mail dd 17-08-2017 :

Voor alle niet praktische verbindingen een detailberekening.
Zoals:
- Oplegging THQ op koker
- Oplegging THQ op L profielen
- Verbinding HEA200 aan HEB800
- Verbinding THQ aan HEA200
- verbinding kokerprofielen aan THQ (dakrand)

2 Ontwerpuitgangspunten

2.1 Van toepassing zijnde normen en voorschriften

NEN-EN 1990 + NB + NEN 8700	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991 + NB	Belastingen
NEN-EN 1992 + NB	Betonconstructies
NEN-EN 1993 + NB	Staalconstructies
NEN-EN 1994 + NB	Staal-betonconstructies
NEN-EN 1995 + NB	Houtconstructies
NEN-EN 1996 + NB + NPR 9096-1-1	Metselwerkconstructie
NEN-EN 1997 + NB + NEN 9997-1	Geotechnische constructies
NEN-EN 1998 + NB	Aardbevingsbestendige constructies
NEN-EN 1999 + NB	Aluminiumconstructies

2.2 Materialen en kwaliteiten

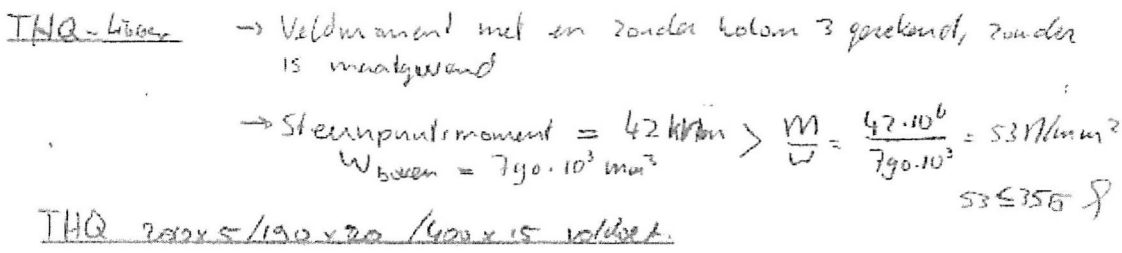
Constructiestaal	walsprofielen		S235 JRG2
	koker- en buisprofielen		S275 JOH (koudgevormd)
	geïntegreerde profielen		S355 JO
	windverbanden (profielstaal)		S235 JRG2
	windverbanden (naspanbaar)		S355 JO
	Boutkwaliteit		klasse 8.8
	Ankerkwaliteit		klasse 4.6
			klasse 8.8 in combinatie met ankerplaat
Beton:	Betonkwaliteit	C20/25	f_{ck} = 20 N/mm^2
			f_{cd} = 13,3 N/mm^2
	Betonstaal	FeB 500	F_s = 435 N/mm^2

Lassen a = 1/2 t (a > 4 mm) tenzij anders aangegeven.

3 Versterking dak tbv sedumdak en glazen kas

3.1 THQ-liggers sedumdak

Uitgewerkt op blad 9 van HC.



Enkelvelds THQ 200 * 5 – 190*20 – 400*15 liggers en worden centrisch belast. (blad 10 + 11 van HC.)

Overspanning ligger : 3,75 m
Totale belasting (UGT) : 65,66 kN/m R = (3,75 / 2) x 65,66 = 124 kN

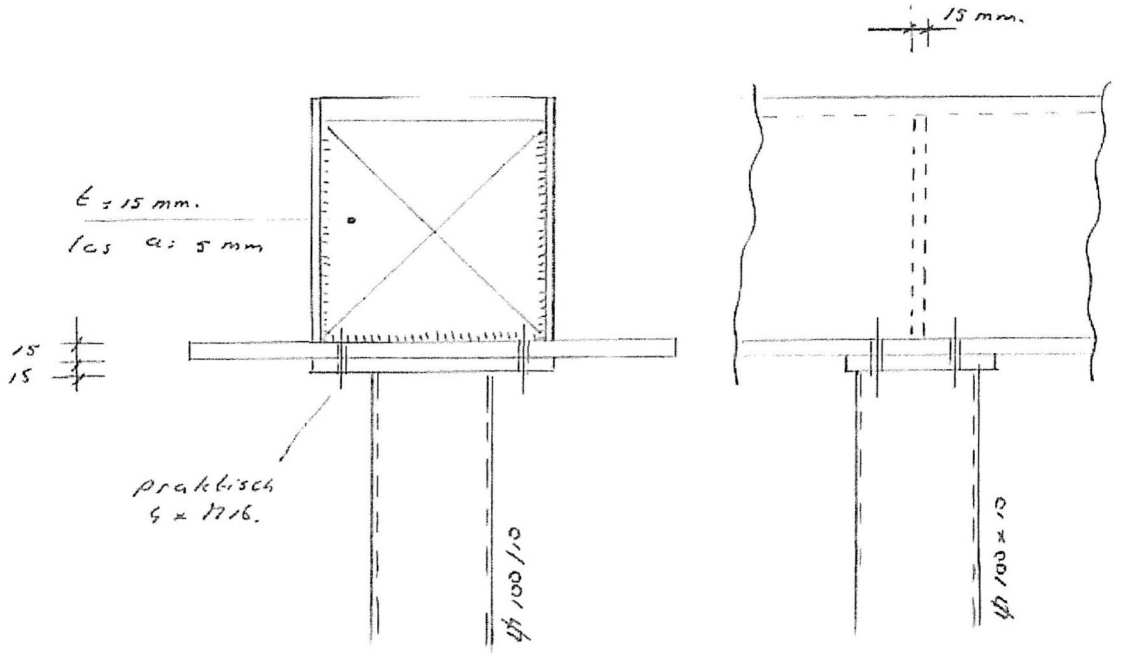
Overspanning ligger : 5,5 m
Totale belasting (UGT) : 60,74 kN/m R = (5,5 / 2) x 60,74 = 167 kN

As 2 – 6 (blad 12 tm 16 van HC)

Balk 1 : THQ 200 * 5 – 190*20 – 400*15

R_1 = 97 kN
R_2 = 130 kN
R_3 = 182 kN
R_4 = 29 kN

THQ 200 * 5 – 190*20 – 400*15



$V_{c,Rd}$ = 0,58 x 355 x 2x (200 x 5) = 411800 N = 411,8 kN > 182 kN

Oplegging op kolom K100 / 100 / 10.

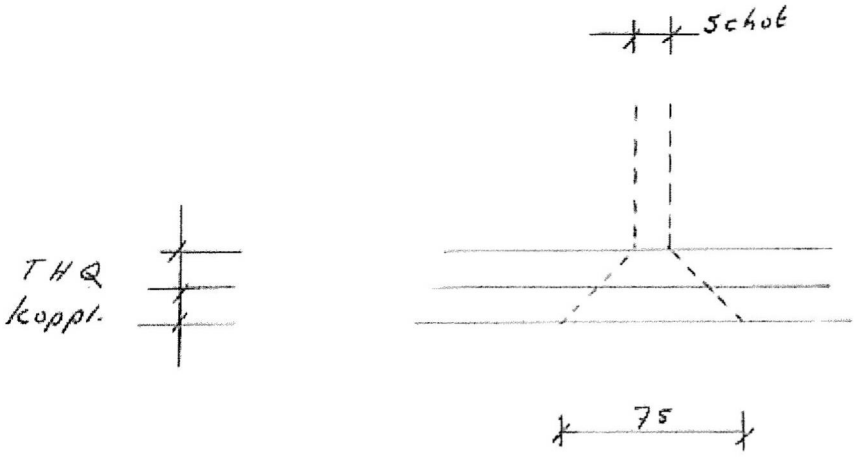
Las schot t = 15mm in THQ tpv kolom. las : a = 5mm

Opp. drukprent :

c=15 x √(355 / 3x 235) = 10,64 mm
A = (10,64 + 15 + 10,64) x (10,64 + 100 + 10,64) = 4400 mm²

Nud = 4400 x 235 = 1034 x 10^3 N = 1034 kN

Wand van K100/10



Spreidingsbreedte = 2x 15 + 15 + 2x 15 = 75 mm
t = 10 mm

A = 75 x 10 = 750 mm²
$N_{c,Rd}$ = 750 x 275 = 260250 N = 260 kN / zijde

$N_{c,Rd}$ = 2x 260 = 520 kN > 182 kN

3.2 UNP en HEA balken ter versterking bestaande balken

Al uitgevoerd.

4 Belastingen door zwembad en versterking dak

Enkelvelds THQ 200 * 5 – 190*20 – 400*15 liggers en worden centrisch belast. (blad 33 van HC.)

Overspanning ligger : 2,1 m
Totale belasting (UGT) : 36,72 kN/m R = (2,1 / 2) x 36,72 = 36 kN

4.1 Ligger as 4 – L / M

Al uitgevoerd.

4.2 Ligger as 5 tm 7 + 4 en 8

Al uitgevoerd.

5 Verlaagde kleedkamervloer en – dak

5.1 7e verdieping

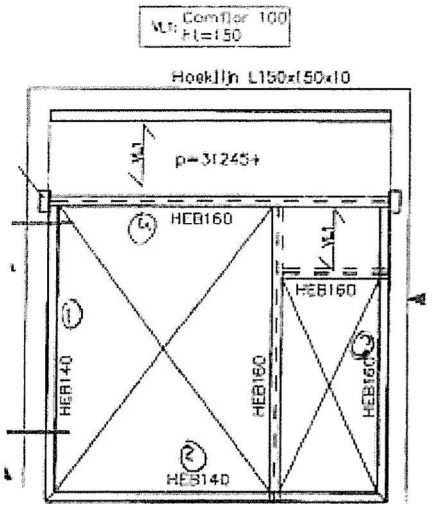
Al uitgevoerd.

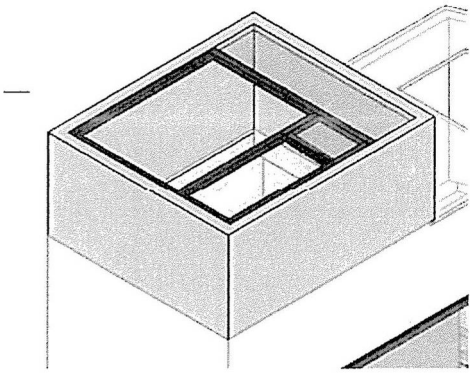
5.2 6e verdieping

Al uitgevoerd.

6 Versterking tbv windbelasting

6.1 As Q'/ R – 1 van 7e verdieping.



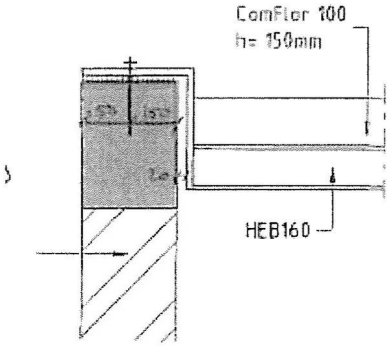


Ligger 1 = HEB140 (blad 144 van HC) R = 5,4 kN (blad 146 van HC)
Ligger 2 = HEB140 (blad 145 van HC) R = 6,3 kN (blad 146 van HC)
Ligger 3 = HEB160 (blad 144 van HC)

Verankering dm 2x M16 hoh 500mm , 80mm diep (blad 145 + 151 tm 156 van HC)

Ligger tussen nr. 1 en 3. (blad 147 van HC)

Profiel = HEB160
Oplegging dmv "handje" van 200 x 25 mm op wand.



Las a = 5 mm
L_eff = 160 – 2x (13 + 15) = 104 mm

$\tau 2 = 18400 / (2x\ 5\ x\ 104)$ $\tau 2 = 17{,}69\ N/mm^2$

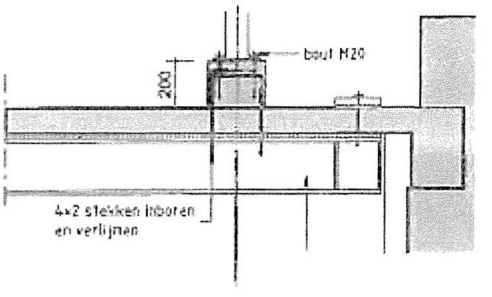
6.2 Ankers onder dak kas.

Ankers t.b.v. horizontale windbelasting onder dak kas

F_d = 41.8 kN

$A_{s,bm} = \frac{F_d}{0.4 f_{yd}}$ = 240 mm² ≤ 4x200 (A_s = 402 mm²)

4x 2Ø8 voldoet.



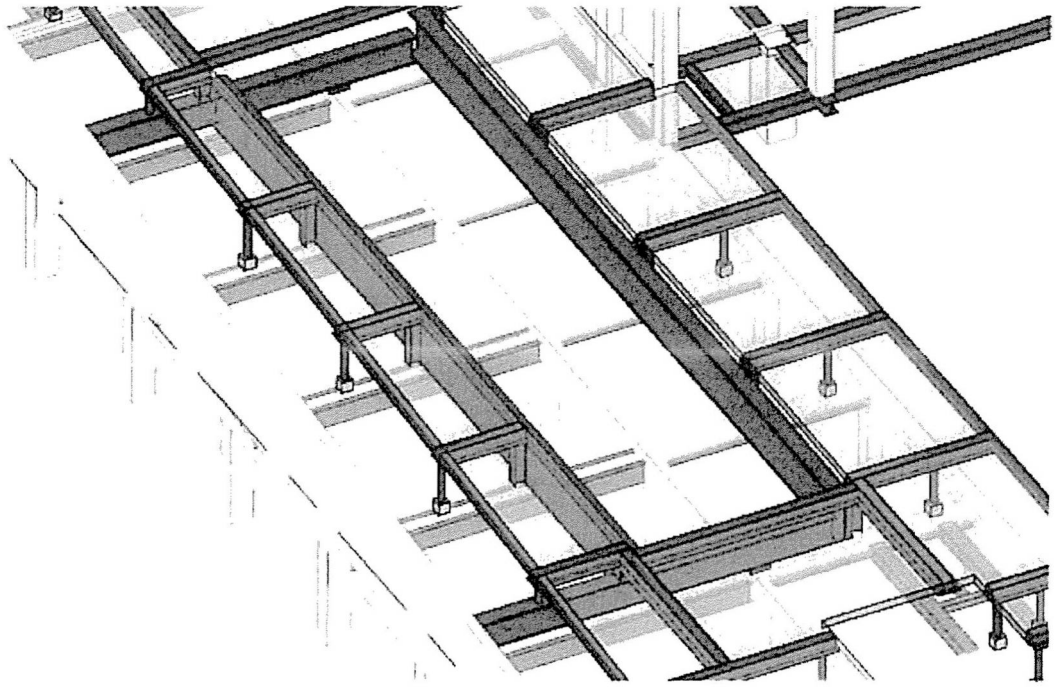
7 Verlaagd dak koelinstallatie.

Al uitgevoerd.

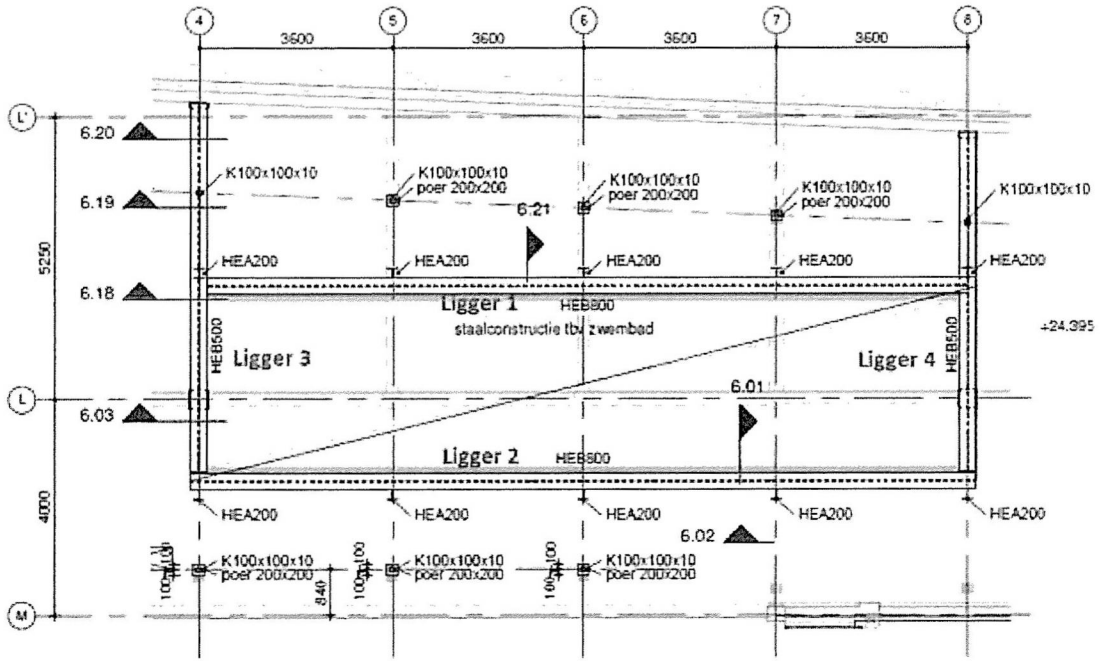
8 Verlaagde vloer en dak personeelsruimte

Al uitgevoerd.

9 Staalconstructie zwembad



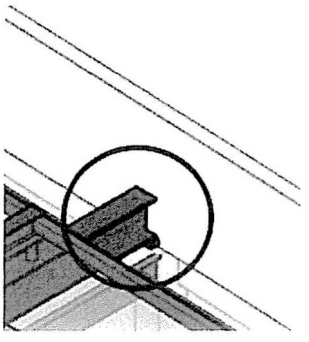
Figuur 1 3D aanzicht staalconstructie.



Figuur 2: overzicht draagconstructie van het zwembad.

9.1 Oplegging HEB500

9.1.1 Zijde as L'

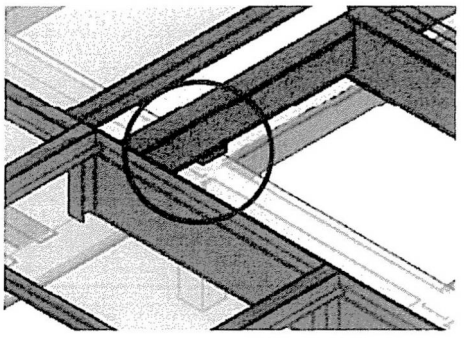


V_{Ed} = 75 kN

Oplegging op betonbalk dmv plaat 350 x 350 x 80 en 20mm ondergieten met K70.

Ankers : 2x M20

9.1.2 Zijde as L

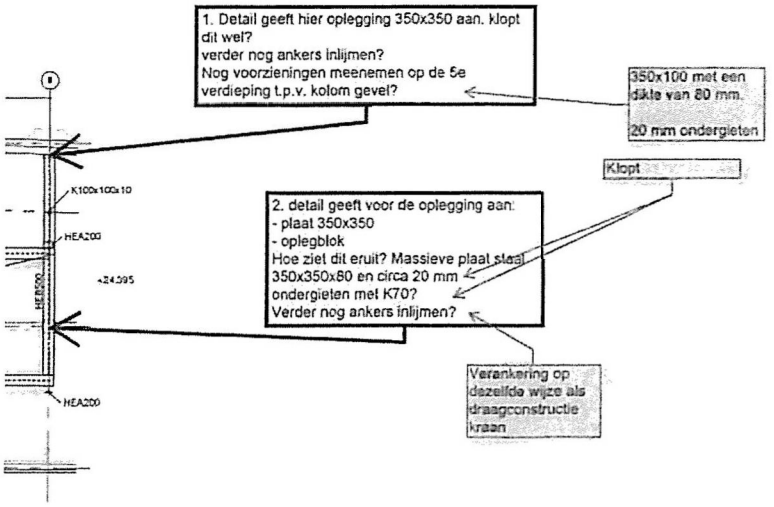


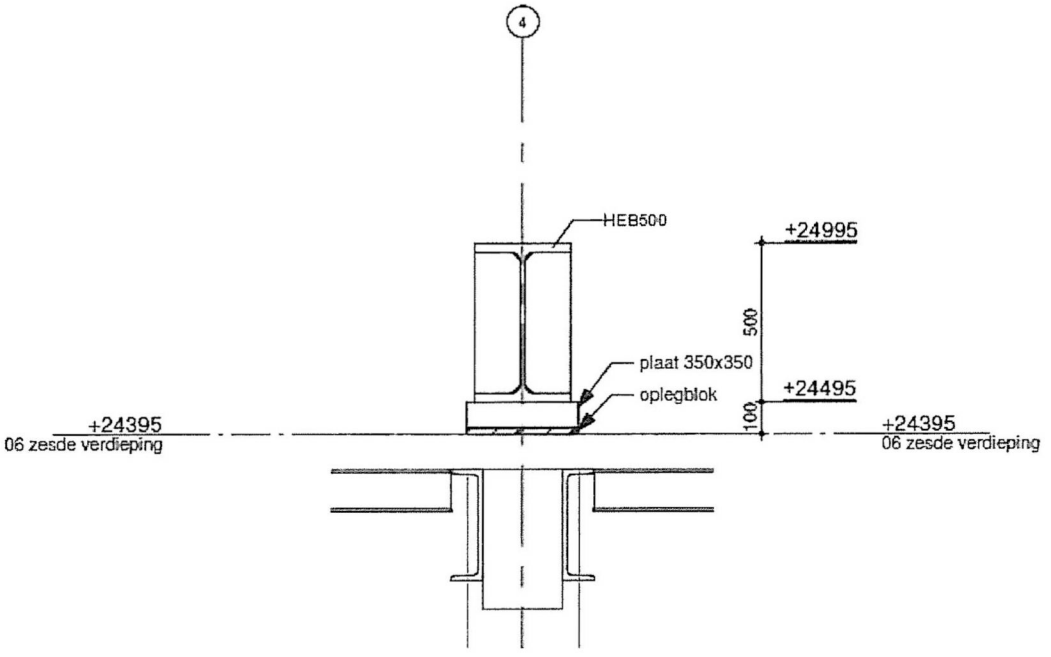
V_{Ed} = 855 kN.

Oplegging op betonbalk dmv plaat 350 x 350 x 80 en 20mm ondergieten met K70.

Ankers : 4x M20

Zie details op volgend blad.





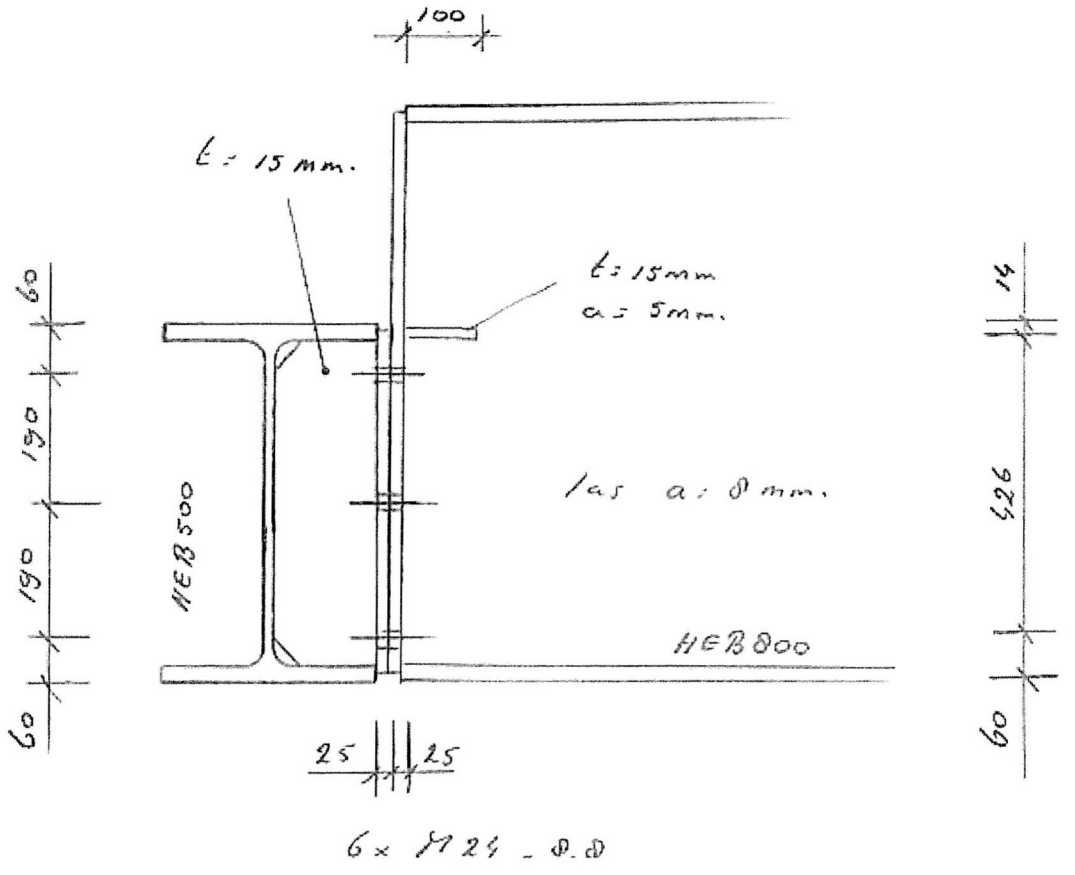
schaal: 1:20 datum: 13-07-2017 tekkle:

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Detail 6.20

ordernr. 8815 | bouwdeel | tekeningnummer U0 00 D6 | bladnr. 6 2 0

9.2 Verbinding HEB800 op HEB500.



V_{Ed} = 387 kN

M_{Ed} = 387 x 0,175 = 67,75 kNm

Bouten : 6x M24 – 8.8 , steek = 80 mm.

Schot tpv bovenflens HEB500 :

V_{Ed} = 387 kN (↓)

M_{Ed} = 387 x 0,175 = 67,75 kNm

V_{Ed} = 67,75 / 0,426 = 159 kN. (→)

A_ben. = 159000 / (1/√3` x 235) = 1172 mm²

Neem t = 15 mm ⇒ L = 1172 / 15 = 78 mm neem L = 100 mm

Las a = 5 mm $\tau 2 = (159 \times 10^3 / 2) / 2 \times 5 \times (100 - 2 \times 5)$ $\tau 2$ = 88,89 N/mm²

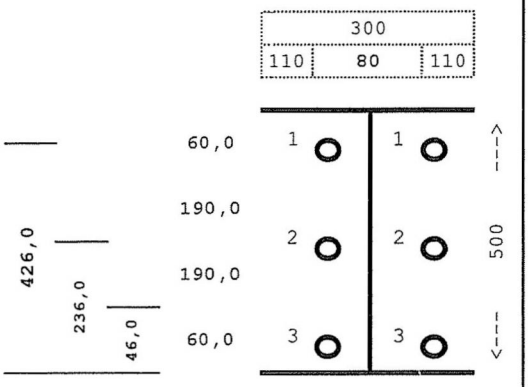
Betreft : Detail voor HEB800 op HEB500
Datum : 19-10-2017

Profiel	HEB500B
T.fl	28,0 mm
T.w	14,5 mm

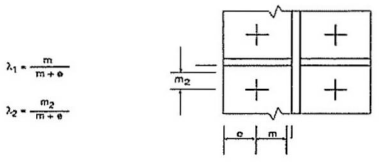
$f_{y;d}$ 235

N_{Ed}		kNm
M;vb	68,0	kNm
Nt;s;d	121,06	kN/boutrij-1
Nt;s;d	67,07	kN/boutrij-2
Nt;s;d	13,07	kN/boutrij-3

Fv;s:d	387	kN



m1 = 11,15 =(80-14,5)/2-(0,8*27)
m2 = 16,16 =60-28-(0,8*a*√2)
e = 13,94 = 1,25*m1
mm



$\lambda 1 = \frac{11,15}{11,15 + 13,94} = 0,444$ $\lambda 2 = \frac{16,16}{11,15 + 13,94} = 0,644$

a	a	b	y	D
4,000	1,000	2,000	1,000	0,556
5,563	0,444	1,236	0,476	0,032
5,657	0,430	1,216	0,459	0,014
5,736	0,419	1,201	0,445	0,001
5,740	0,418	1,200	0,444	0,000
5,740	0,418	1,200	0,444	0,000

5,740 = eindwaarde voor a

Eerste boutrij onder getrokken flens:

$l_{ef;b} = 2\pi * m_1$ = (2 * 3,147) * 11,15 (tabel 6.6) = 70,1 mm
$l_{ef;b} = \alpha * m_1$ = 5,74043 * 11,15 (tabel 6.6) = 64,0 mm

Dikte kopplaat t= **25 mm**

$Mpl = 1/4 * l_{ef;b} * t^2 * f_{y;d}$
Mpl = 1/4 * 64,01 * 25^2 * 235 = 2350213 Nmm

Afmeting bouten = **M24**

Nt;u;d = 203,33 kN $\frac{F_{v:s:d}}{F_{v:u:d}} + \frac{F_{t:s:d}}{1,4*F_{t:u:d}} = 0,69$

Fv;Rd = 2x 135,56 = 271,11 kN uc. = 129 /(2x 135,56) = 0,48
Fb;Rd = 2x 332,31 = 664,62 kN uc. = 129 /(2x 332,31) = 0,2

Vorm 1: $\frac{4 * Mpl;d}{m} = \frac{4 * 2350213}{11} = 843126$ N > 121060 N
uc. = 0,144 **Akkoord**

Vorm 2: $\frac{2 * Mpl;d + n*\Sigma Ft;u;d}{m + n} = \frac{2 * 2350213 + 13,94 * 2 * 203328}{11,15 + 13,94}$
= 413281 > 121060 N
uc. = 0,293 **Akkoord**

Vorm 3: $Ft;d = \Sigma Ft;u;d$ = 2 * 203328 = 406656 > 121060 N
uc. = 0,298 **Akkoord**

Tussen gelegen bouten:

$l_{ef;c} = 2\pi \cdot m_1$ = (2 * 3,147) * 11,15 = 70,1 mm

$l_{ef;c} = 4\ m_1 + 1{,}25e$ = (4 * 11,15) + (1,25 * 110) = 182,1 mm

Dikte kopplaat t= **25 mm**

$Mpl = 1/4 * l_{ef;b} * t^2 * f_{y;d}$

Mpl = 1/4 * 70,06 * 25^2 * 235 = 2572425 Nmm

Afmeting bouten = **M24**

Nt;u;d = 203,33 kN

$$\frac{F_{v;s;d}}{F_{v;u;d}} + \frac{F_{t;s;d}}{1{,}4 * F_{t;u;d}} = 0{,}95$$

Vorm 1: $\frac{4 * Mpl;d}{m} = \frac{4 * 2572425}{11} = 922843$ N > 67066 N

uc. = 0,073 **Akkoord**

Vorm 2: $\frac{2 * Mpl;d + n * \sum Ft;u;d}{m + n} = \frac{2 * 2572425 + 13{,}94 * 2 * 203328}{11{,}15 + 13{,}94}$

= 430994 > 67066 N

uc. = 0,156 **Akkoord**

Vorm 3: $Ft;d = \sum Ft;u;d$ = 2 * 203328 = 406656 > 67066 N

uc. = 0,165 **Akkoord**

Lijflas :

V_{Ed} = 387 kN

Las : a = 8 mm

L_eff : 500 – 2x (28 + 27) = 390 mm

$\tau 2$ = 387000 / (2x 8 x 390) = 62,0 N/mm²

Flenslas :

V_{Ed} = 122 kN

Las a = 8 mm

L_eff = 300 – 2x 8 = 284 mm

$\sigma 1 = \tau 1$ = (122 x 10^3 x $\sqrt{2}$) / (4x 8 x 284) = 18,98 N/mm² < 260 N/mm²

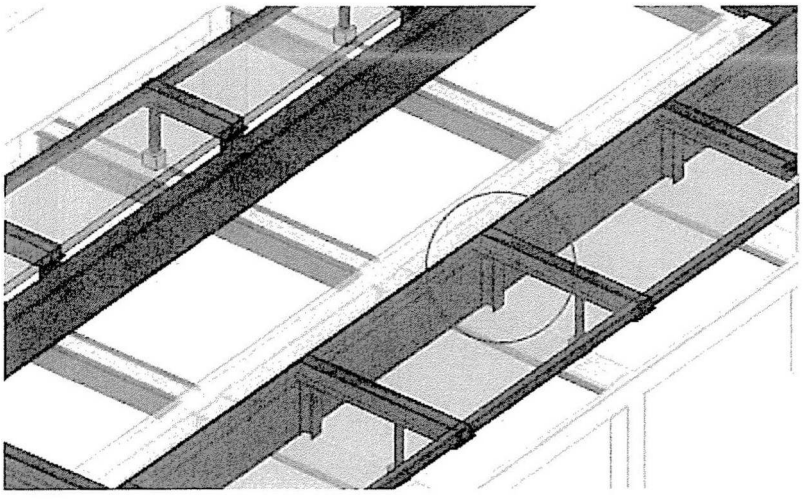
$\sigma_{w;s;d} = \sqrt{(18{,}98^2 + 3x\ 18{,}98^2)}$ = 37,96 N/mm² < 360 N/mm²

9.3 Verbinding THQ aan HEB800 (rev. 0.5)

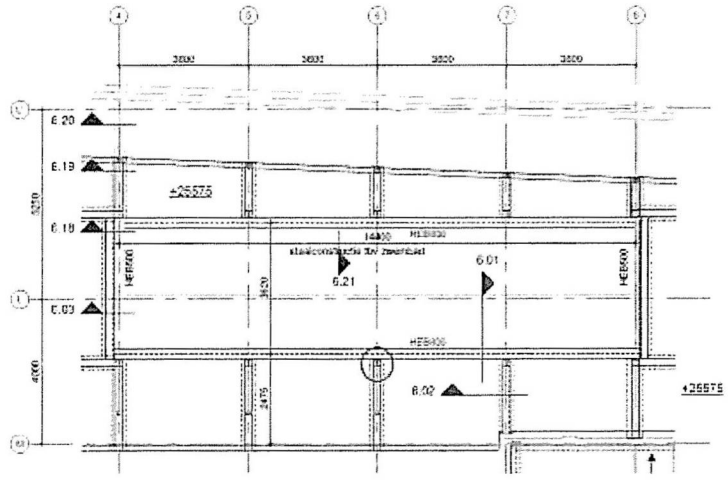
Uit berekening 8815 – B014 van HC. :

1. Krachten op verbindingen

Het zwembad wordt op de HEB800 geplaatst. Het kan zijn dat dit excentrisch is. Hiervoor wordt er gekeken wat voor krachten er dan plaats kunnen vinden in de verbindingen met de HEA200 en de daarop liggende THQ profiel die het wringmoment ten gevolge van de excentriciteit opnemen. De verbinding in kwestie staat aangegeven in de onderstaande figuren.

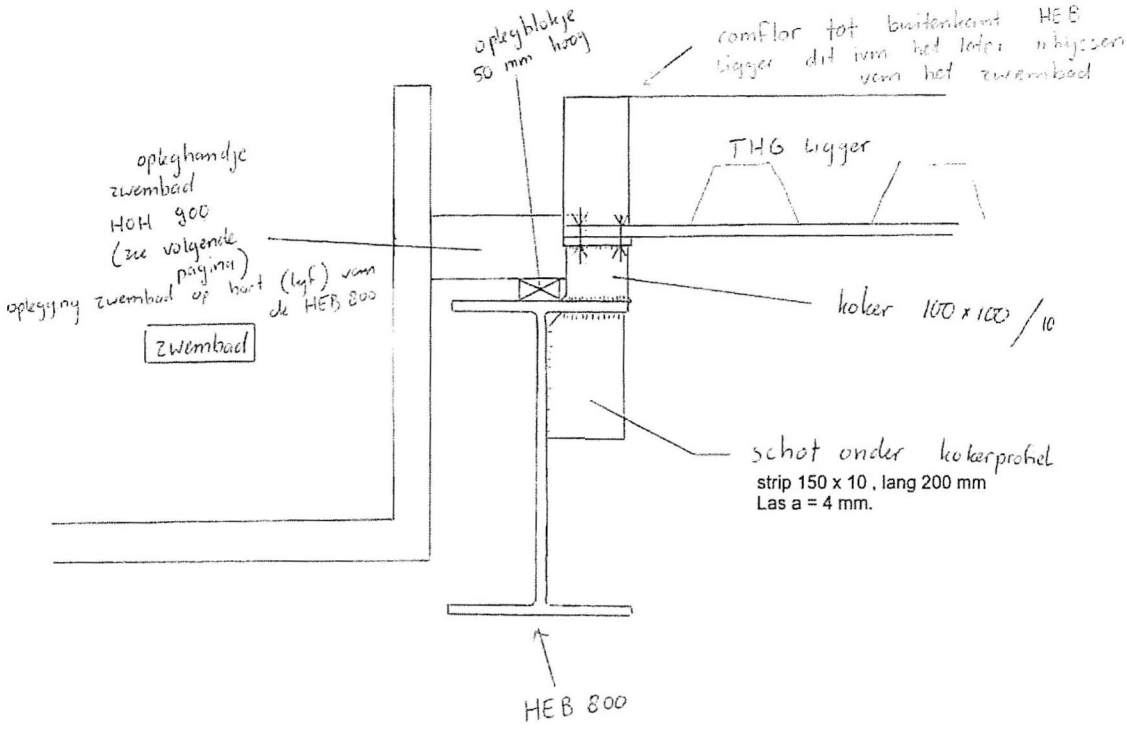


Figuur 3: Verbinding HEA200 met THQ ligger.



Figuur 4: Rood omcirkeld, de verbinding.

(rev. 0.5)
Gewijzigd oplegdetail.



9.3.1 Verbinding HEB800 met THQ (rev. 0.5)

Belasting uit zwembad wordt centrisch opgelegd op de ligger HEB800.

⇒ Geen moment uit oplegging.

⇒ Oplegging THQ_ligger is excentrisch.

9.3.1.1 Oplegreactie uit THQ_ligger (rev. 0.6)

Blijvende belasting : 17,6 kN/m¹ (rep) (blad 32 berekening HC)

Veranderlijke belasting : 9,0 kN/m¹ (rep) (blad 33 berekening HC)

(rev. 0.6)

Ligger lengte : 1,9 m. (rev. 0.6)

V_{Ed} = (17,6 x 1,35 + 9,0 x 1,5) x (1,9 / 2) = 35,4 kN. (rev. 0.6)

Excentriciteit : 150 – (100 / 2) = 100 mm

M_{Ed} = 35,4 x 0,10 = 3,54 kNm (rev. 0.6)

9.3.1.2 Las voor K100 / 100 / 10 op HEB800 (rev. 0.6)

Neem las a = 5 mm , laslengte = 90 mm.

$\sigma 1 = \tau 1 = (0{,}706 \times 3{,}54 \times 10^6) / (5 \times 90 \times (100 + 2/3 \times 5 \times \sqrt{2}) = 53{,}1$ N/mm² (rev. 0.6)
$\sigma 1 = \tau 1 = (2{,}12 \times 3{,}54 \times 10^6) / (5 \times 90^2) = 185{,}3$ N/mm² < 260 N/mm² (rev. 0.6)

$\sigma w;s;d = \sqrt{(4 \times (185{,}3 - 53{,}1)^2)} = 264{,}4$ N/mm² < 360 N/mm² (rev. 0.6)

9.3.1.3 Schot tpv K100 / 100 / 10 (rev. 0.6)

$V_{Ed} = 35{,}4$ kN.
$M_{Ed} = 3{,}54$ kNm

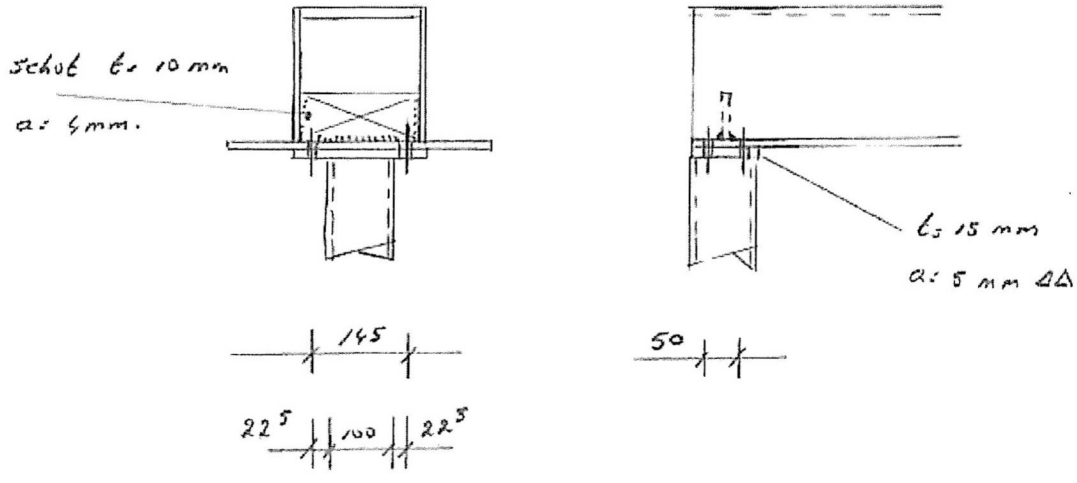
Neem schot 130 x 10 , lg 200 mm

$V_{pl,Rd} = 0{,}58 \times 235 \times (200 \times 10) = 272{,}6 \times 10^3$ N = 272 kN. uc = 35,4 / 272 = 0,130
t = 0,95 mm

$M_{pl,Rd} = 235 \times (1/6 \times (10 - 0{,}95) \times 130^2) = 5{,}99 \times 10^6$ Nmm uc = 3,54 / 5,99 = 0,591
= 0,721

Las : praktisch a = 4 ◢◣

9.3.1.4 Kopplaat voor K100 / 100 / 10 (rev. 0.6)



$N_{Ed} = 35{,}4$ kN.
$M_{Ed} = 3{,}54$ kNm

Trekkracht op boutgroep :

$N_{Ed} = 3{,}54 \times 10^6 / 50 - (26{,}1 \times 10^3 / 2) = 53100$ N = 53,1 kN

Bouten : 4x M12_8.8 $N_{t,Rd}$ = 2x 41,1 = 82,2 kN > 53,1 kN uc = 0,646

Kopplaat : M_{Ed} = (53,1 / 2) x 0,0225 = 0,597 kNm

Meewerkende breedte kopplaat : b = 100 / 2 = 50 mm

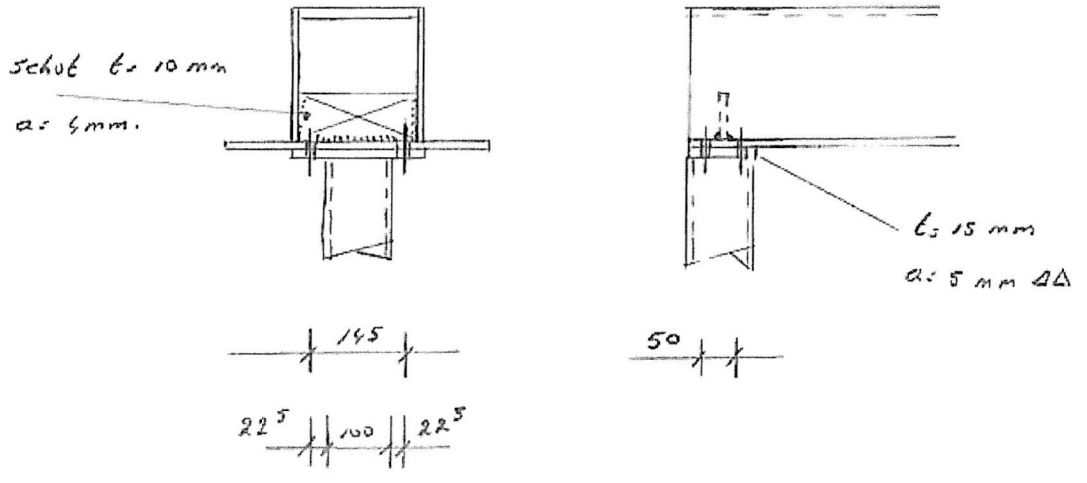
$t = \sqrt{(0{,}597 \times 10^6 \times 4) / (235 \times 50)}$ = 14,25 mm Neem t = 15 mm

las a = 5 mm , laslengte = 45 mm

$\sigma 1 = \tau 1 = (53{,}1 \times 10^3 \times \sqrt{2}) / (4 \times 5 \times 45)$ = 83,3 N/mm² < 260 N/mm²

$\sigma w;s;d = \sqrt{(4 \times 83{,}3^2)}$ = 166,7 N/mm² < 360 N/mm²

9.3.1.5 Onderflens THQ_ligger (rev. 0.5)



t = 10 mm + schot t = 10 mm.

Las : a = 5mm , ◢◣

10 Aanvullende detailberekeningen :

- Oplegging THQ op koker

Uitgewerkt in § 3.1

- Oplegging THQ op L profielen

Uitgewerkt in § 10.1

- Verbinding HEA200 aan HEB800

Uitgewerkt in § 9.3.1

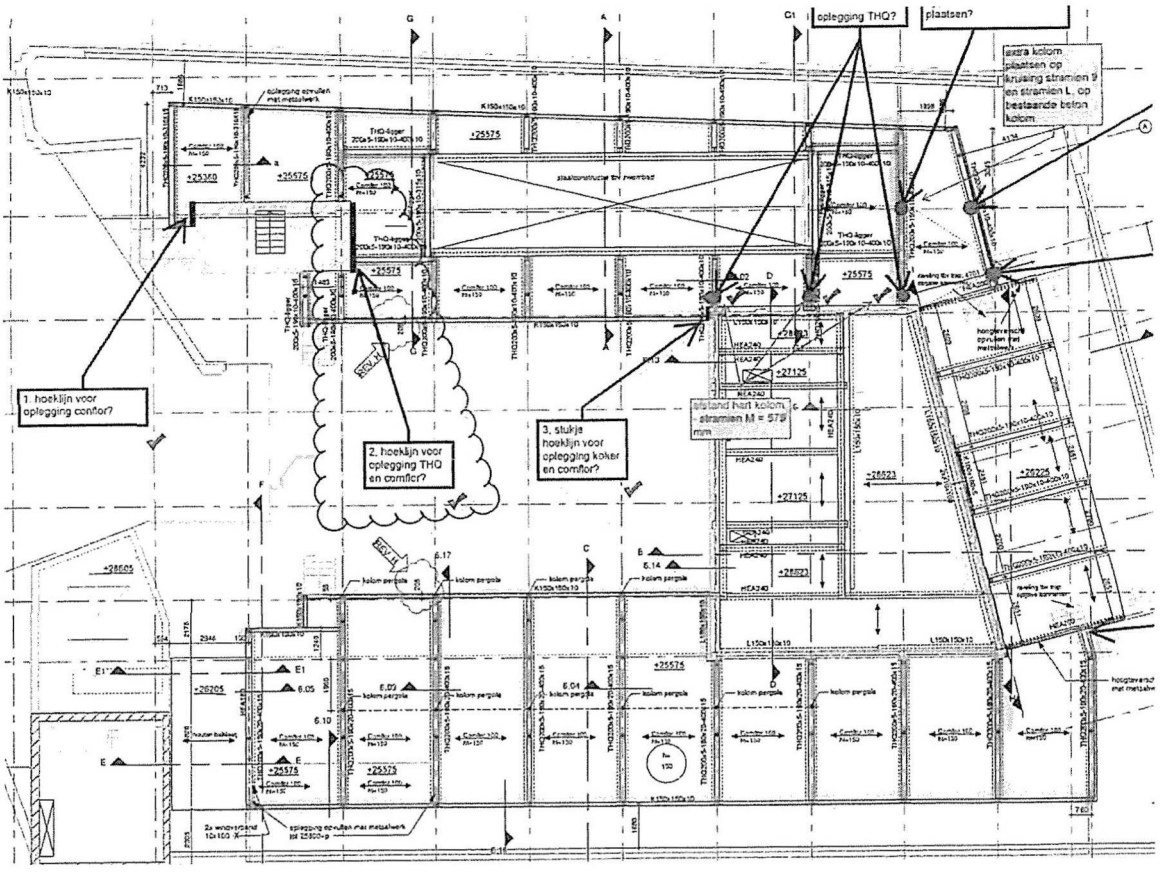
- Verbinding THQ aan HEA200

Uitgewerkt in § 9.3.4

- verbinding kokerprofielen aan THQ (dakrand)

Uitgewerkt in § 10.2

10.1 Oplegging THQ op L-profielen



Oplegging 1x aangegeven tpv as 3 – L / M

Belastingbreedte voor THQ = 5,8 / 2 = 3,0 m.

Comflor 100+ sedum dak =	3,5 + 5,0 = 8,5 kN/m² (rep)				
Opgelegde belasting	5,0 kN/m² (rep)				
Ligger lengte = 2,6 m	R_g = 8,5 x (2,6 / 2) =	11,0 kN (rep)	x 1,2	=	13,2 kN
	R_q = 5,0 x (2,6 / 2) =	6,50 kN (rep)	x 1,5	=	9,75 kN
				=	23,0 kN

Neem L100 x 100 x 12 voor oplegging.

Controle flens : M_{Ed} = 23,0 x 0,05 = 1,15 kNm

L_eff = 200 + 2x25 = 250 mm

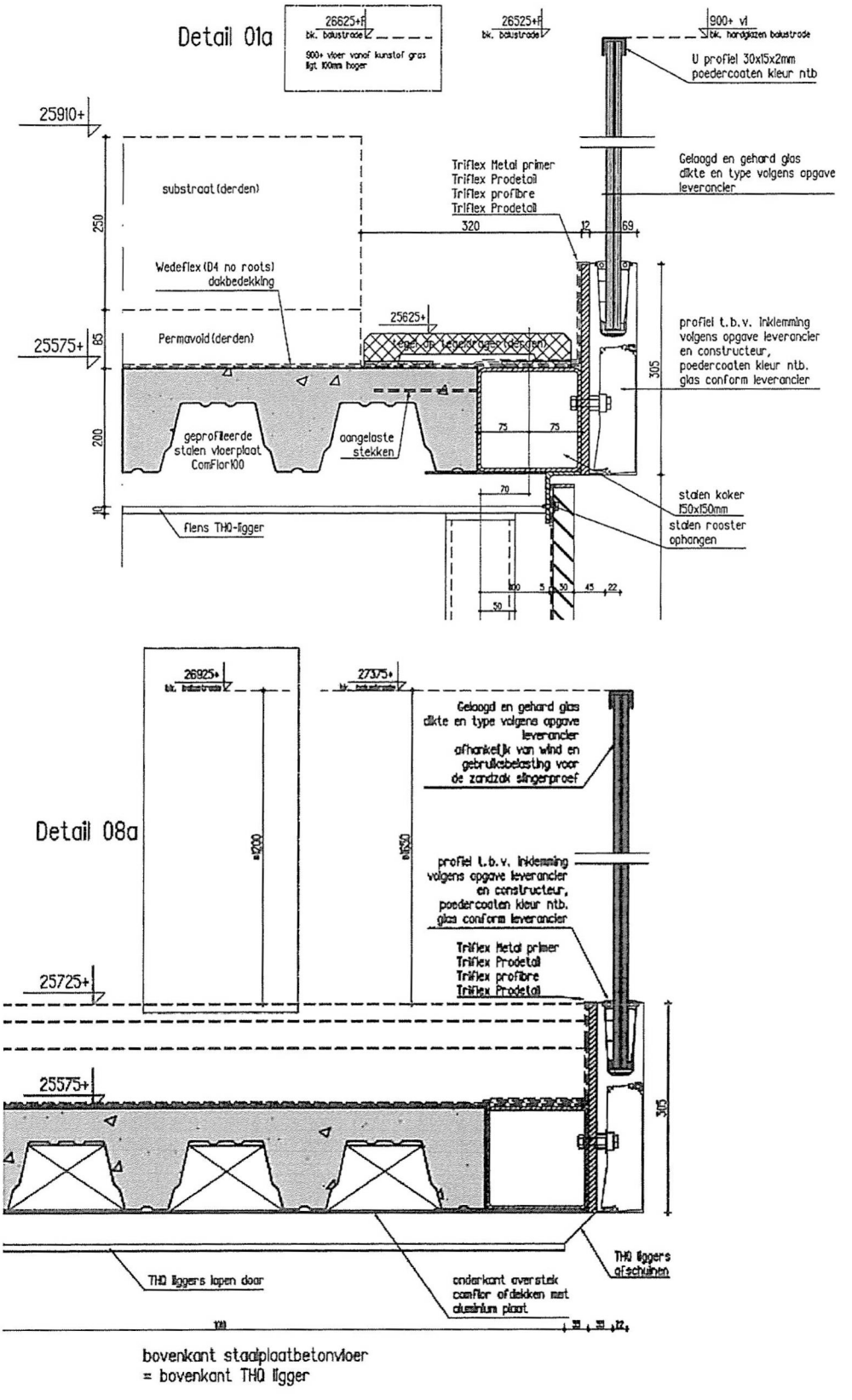
$t = \sqrt{1{,}15 \times 10^6 \times 6 / (235 \times 250)}$ t = 10,8 mm < 12 mm

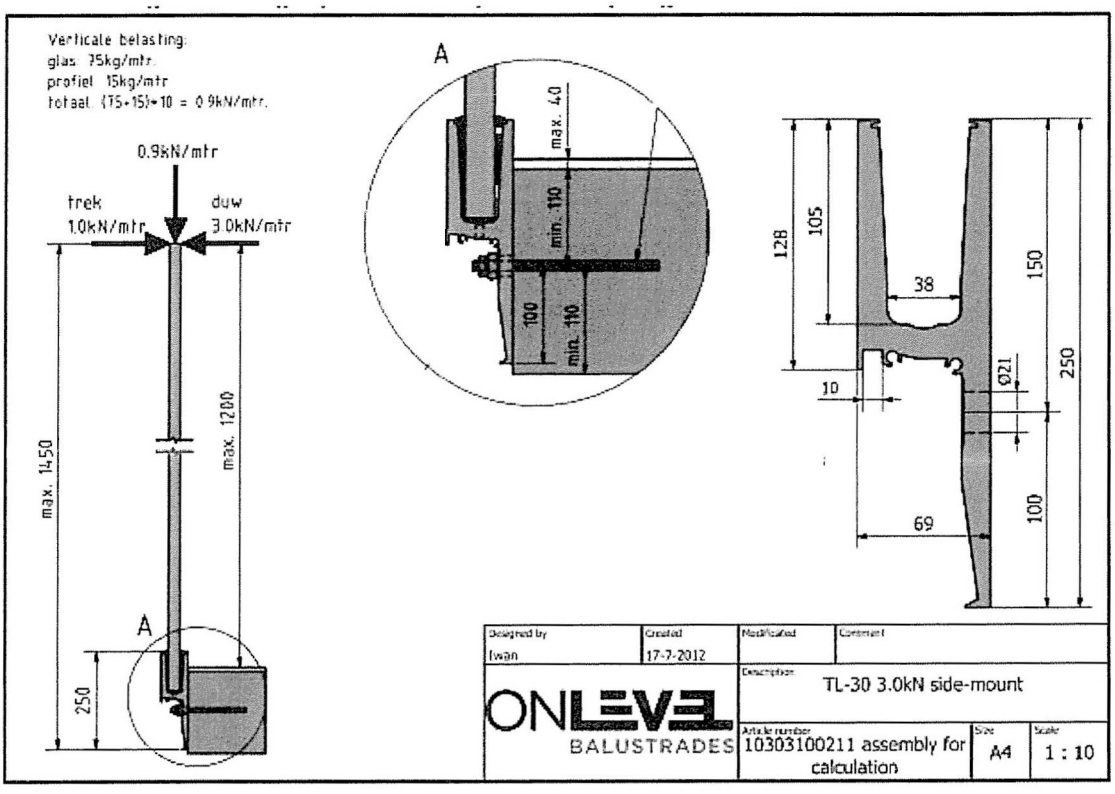
Verankering dmv draadeind M12 – 8.8 door de muur met volgplaat.

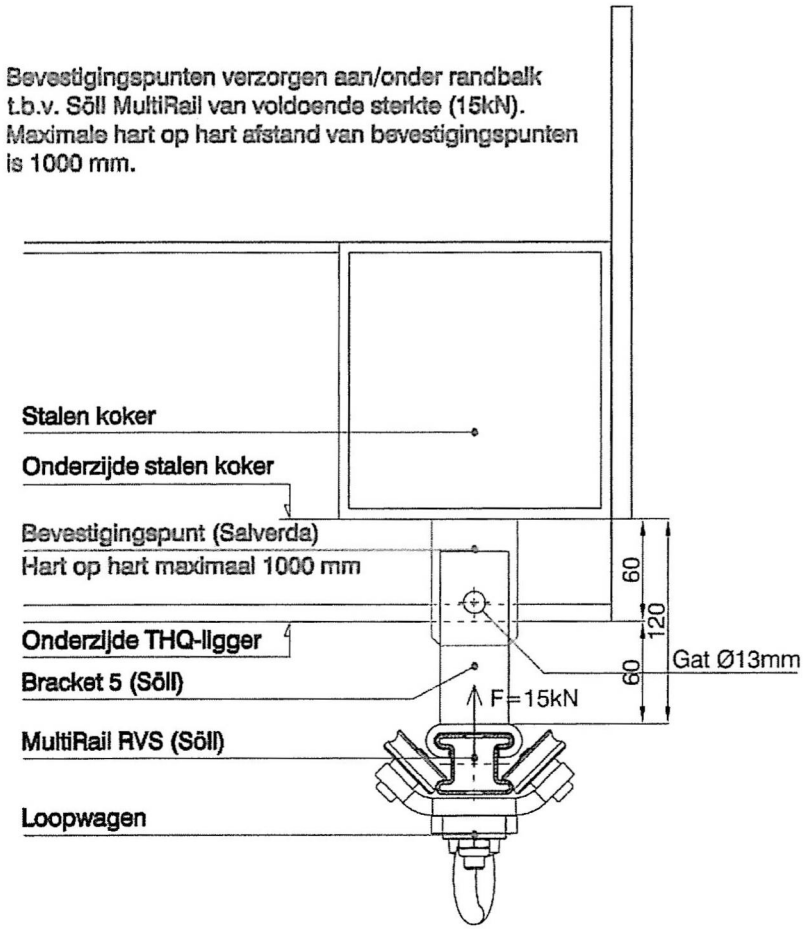
$N_{t,d}$ = 1,15 / 0,05 / 2 = 11,5 kN / anker
V_{Ed} = 23 / 2 = 11,5 kN / anker

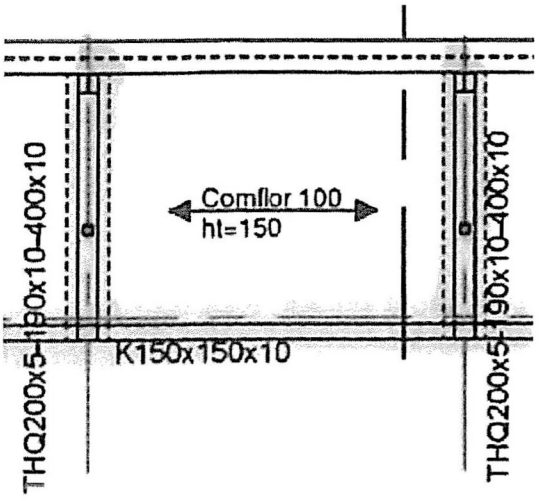
M12	$N_{t,Rd}$ = 41,1 kN	>	11,5 kN
	$F_{v,Rd}$ = 27,4 kN	>	11,5 kN

10.2 Kokerprofiel aan THQ (rev. 0.2)




Verticale belasting:
glas 75kg/mtr.
profiel 15kg/mtr
totaal (75+15)*10 = 0.9kN/mtr.
0.9kN/mtr
trek
1.0kN/mtr
duw
3.0kN/mtr
max. 1450
max. 1200
250
A
max. 40
min. 110
100
min. 110
128
105
38
150
250
Ø21
10
100
69
Designed by
Iwan
Created
17-7-2012
Modificated
Comment
Description
TL-30 3.0kN side-mount
ONLEVEL
BALUSTRADES
Article number
10303100211 assembly for calculation
Size
A4
Scale
1 : 10


Bevestigingspunten verzorgen aan/onder randbalk
t.b.v. Söll MultiRail van voldoende sterkte (15kN).
Maximale hart op hart afstand van bevestigingspunten
is 1000 mm.
Stalen koker
Onderzijde stalen koker
Bevestigingspunt (Salverda)
Hart op hart maximaal 1000 mm
Onderzijde THQ-ligger
Bracket 5 (Söll)
MultiRail RVS (Söll)
Loopwagen
60
120
60
Gat Ø13mm
F=15kN



Overspanning randligger K150 / 150 / 10 : 3,6 m.

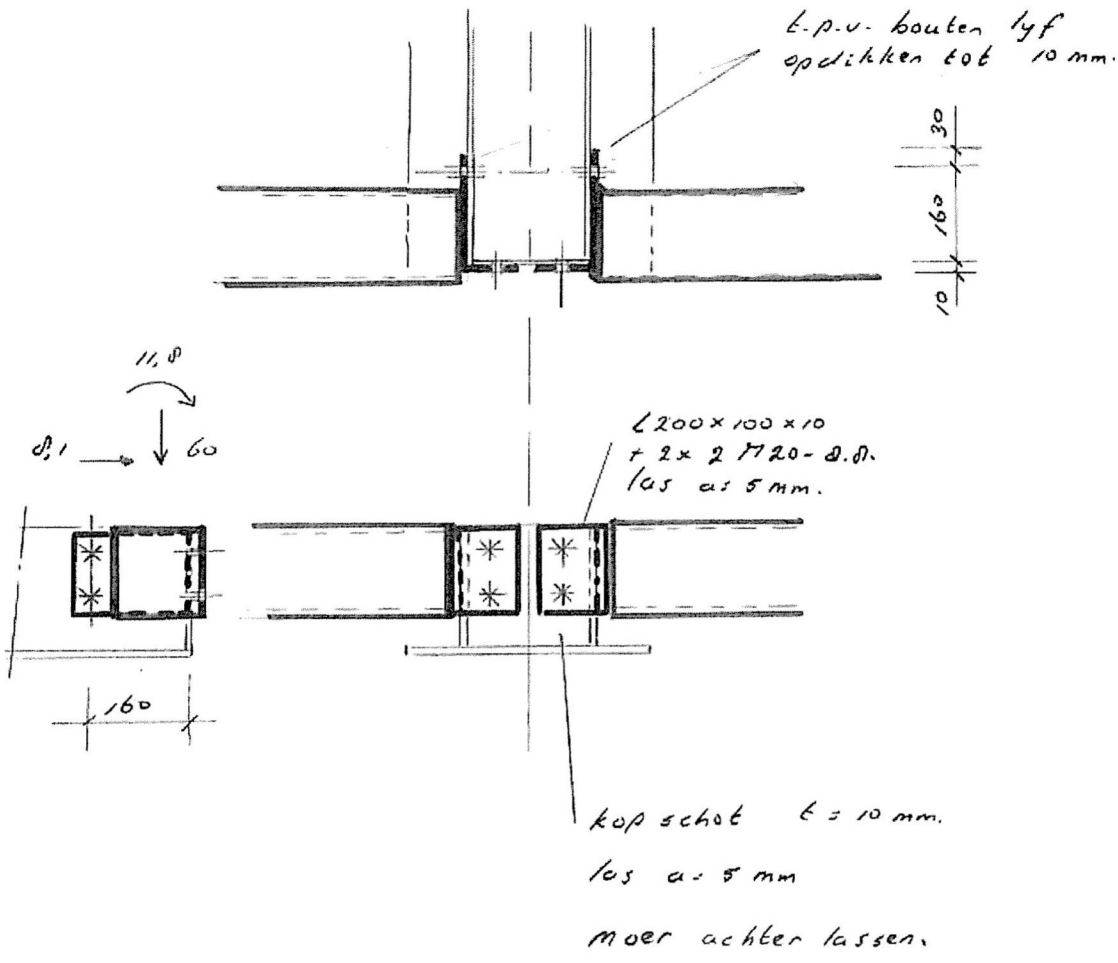
Belastingen op ligger :

Blijvend :	g_k =	2,65 x 0,15	=	0,40 kN/m¹ (rep)	(ComFlor 100)
	g_k =	(0,05 x 24) x 0,3	=	0,36 kN/m¹ (rep)	(tegel)
Opgelegd :	q_k =	5,0 x 0,3	=	1,50 kN/m¹ (rep)	(tegelstrook)
Balustrade :	g_k =	0,75 + 0,15	=	0,90 kN/m¹ (rep)	(glas + profiel)
	q_k =		=	1,00 kN/m¹ (rep)	(balustrade) (verticaal)
	q_k =		=	3,00 kN/m¹ (rep)	(balustrade) (horizontaal)
	M_{Ed} =	3,0 x 1,2	=	4,35 kNm	(balustrade) (inklemming)
Abseil voorziening :	Q_k =		=	15 kN/punt	(hoh 1,0 m , Eurosafesolutions)

Oplegreacties :

(0,4 + 0,36 + 0,9) x 1,8 x 1,2	=	3,6 kN	
(5,0 x 1,8 + 2x 15) x 1,5	=	56,3 kN	
	Σ =	60,0 kN	(Verticaal)
(3,0 x 1,8) x 1,5	=	8,10 kN	(horizontaal)
(4,35 x 1,8) x 1,5	=	11,8 kNm	(inklemming)

10.2.1 Koker aan THQ



Momentarm tussen bouten = 160mm $V_{Ed} = F_{t,Rd} = 11,8 / 0,16 = 74$ kN

Bouten door THQ-ligger :

$V_{Ed} = 74 + 60 = 134$ kN

$V_{Ed} =$ $= 8,1$ kN

$V_{Ed} = \sqrt{(134^2 + 8,1^2)} = 134,2$ kN

Bouten M20 – 8.8

Lijf opdikken t = 10 mm $F_{v,Rd} = 2x\ 80 = 160$ kN

$F_{b,Rd} = 2x\ 72 = 144$ kN > 134,2 kN

Bouten in kop van THQ $V_{Ed} = 74 + 60 = 134$ kN

Bouten M20 – 8.8

Kopplaat t = 10 mm $F_{v,Rd} = 2x\ 80 = 160$ kN

$F_{b,Rd} = 2x\ 72 = 144$ kN > 134 kN

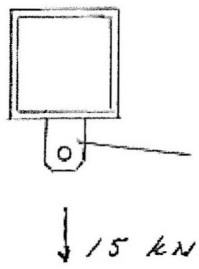
Las voor L200 / 100 x 10 aan K 150 / 150 / 10

Las a = 5 mm
laslengte L = 150 – 2x 5 = 140 mm

V_{Ed} = 60 kN $\tau 2 = 60 \times 10^3 / (2x\ 5 \times 140)$ $\tau 2$ = 42,8 N/mm²
M_{Ed} = 11,8 kNm $\tau 2 = (11,8 \times 10^6 \times 1,4 / (150 + 2/3 \times 5 \times \sqrt{2}`)) / (2x\ 5 \times 140)$ $\tau 2$ = 76,2 N/mm²
V_{Ed} = 8,1 kN $\sigma 1 = \tau 1 = (8,1 \times 10^3 \times \sqrt{2}`) / (4x\ 5 \times 140)$ $\sigma 1 = \tau 1$ =4,10 N/mm²

$\sigma w;s;d = \sqrt{(`\ 4x\ 4,1^2 + 3x\ 42,8^2 + 3x\ 76,2^2)}$ = 151,6 N/mm² < 360 N/mm²

10.2.2 Strip voor Söll Multirail



strip 50 x 10 mm
Bout 17,6 - 8.8
las a = 5mm.

V_{Ed} = 15 x 1,5 = 22,5 kN

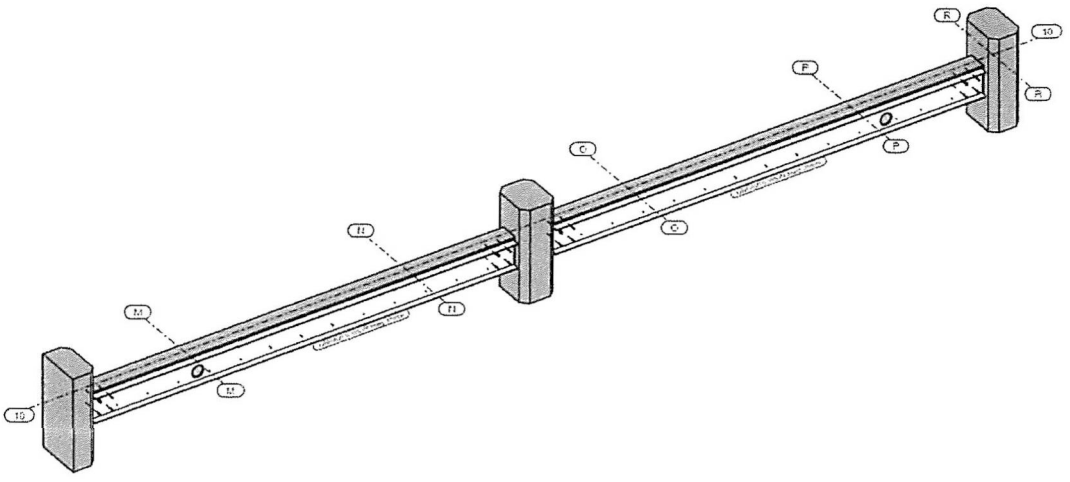
Strip 50 x 10	A_netto = (50 – 18) x 10	=	320 mm²
	σ = 22,5 x 10^3 / 320	=	70 ,3 N/mm²
Bout M16	$F_{v,Rd}$ = 51,2 kN	> 22,5 kN	
	$F_{b,Rd}$ = 58 kN	> 22,5 kN	

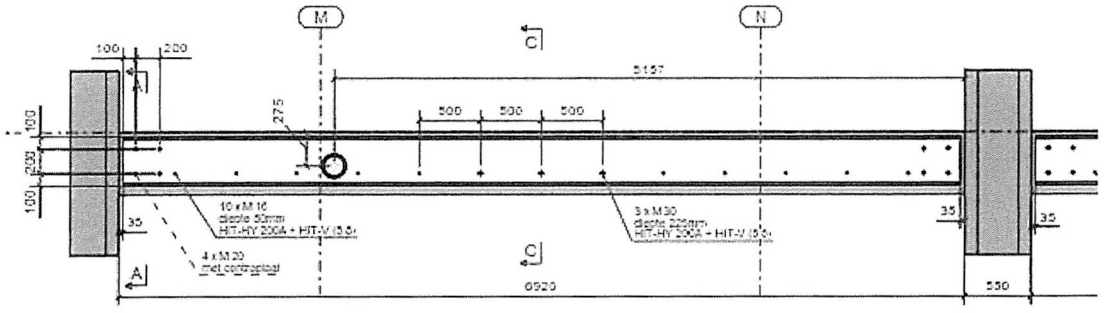
Las : a = 5 mm
Laslengte = 50 – 2x 5 = 40 mm

σ1 = τ1 = (22,5 x 10^3 x √2) / (4x 5 x 40) σ1 = τ1 =39,8 N/mm²

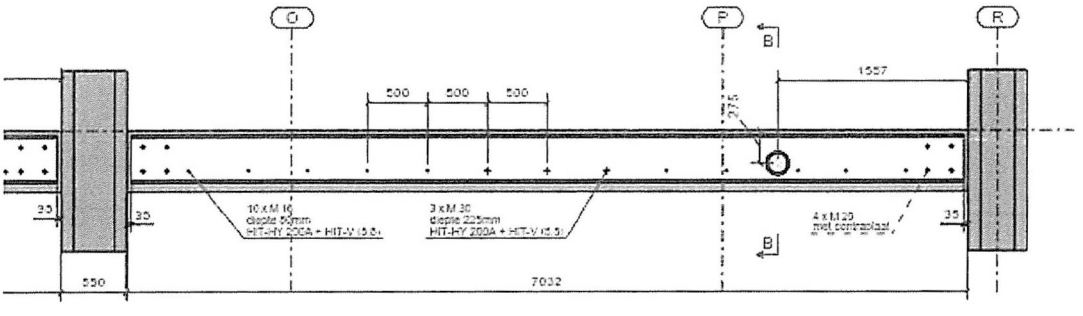
σw;s;d = √ (4x $39,8^2$) = 79,6 N/mm² < 360 N/mm²

10.3 Sparingen in ligger onder begane grondvloer

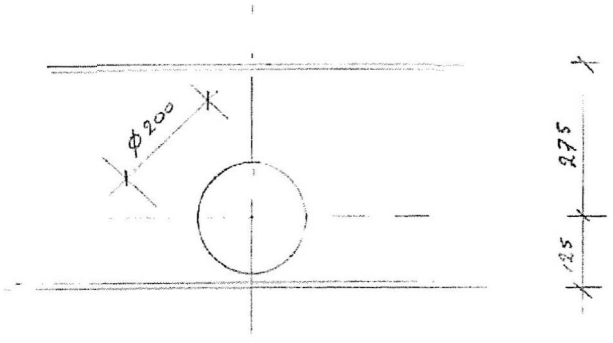




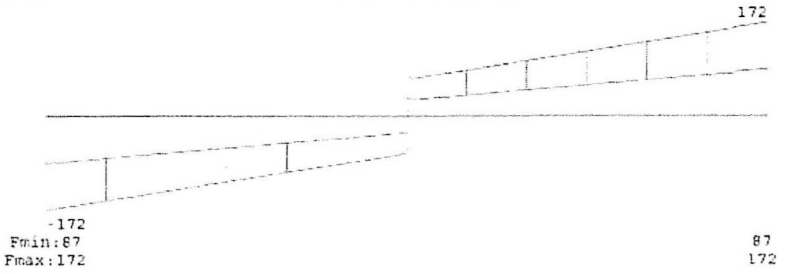
AANZICHT AS B
1:35



AANZICHT AS B
1:35



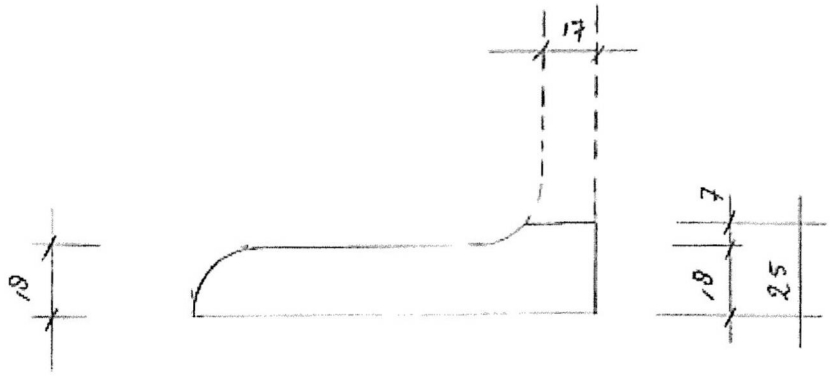
DWARSKRACHTEN Ligger:ligger 26 Fundamentele combinatie



Sparing in ligger op : 6920 – 5157 = 1763 mm
= 1557 mm

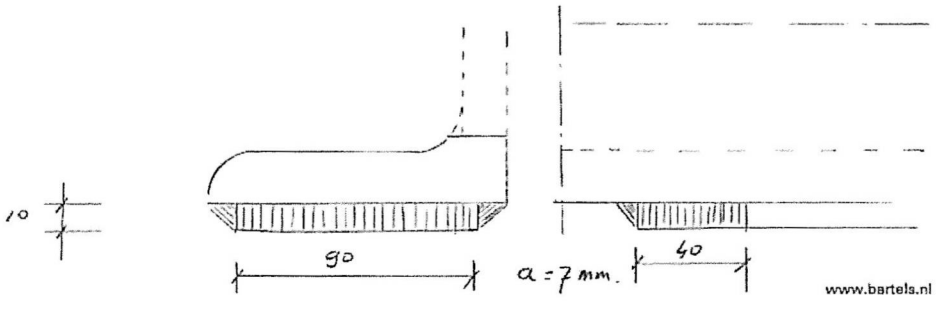
M_{Ed} = 172 x 1,763 – (16,4 x 1,2 + 5,4 x 1,5) x 1,76 x 0,88 = 260 kNm

Trekzijde ligger : N_{Ed} = 260 / 0,4 = 650 kN



A = (110 x 18 + 17 x 7) – ¼ x (36 x 36 – π/4 x 36²) = 2029 mm²
σ = 650 x 10³ / 2029 = 320 N/mm² > 235 N/mm² ($N_{t,Rd}$ = 476 kN)

Onderflens versterken dmv strip 90 x 10 , lg 300 mm , aan onderzijde met las a = 7 mm



A = 900 mm²
$N_{t,Rd}$ = (2029 + 900) x 235 = 688 x 10³ N = 688 kN > 650 kN

Laslengte : (90 - 2x 7) + 34 = 100 mm
Fs;d = (650 – 476) = 174 kN σ1 = τ1 = (174 x 10³ x √2) / (2x 7 x 100)
= 175,7 N/mm²

σw;s;d = √ (4x 175,7²) = 351,6 N/mm² < 360 N/mm²

Dwarskracht en moment door bovenste L-stuk :

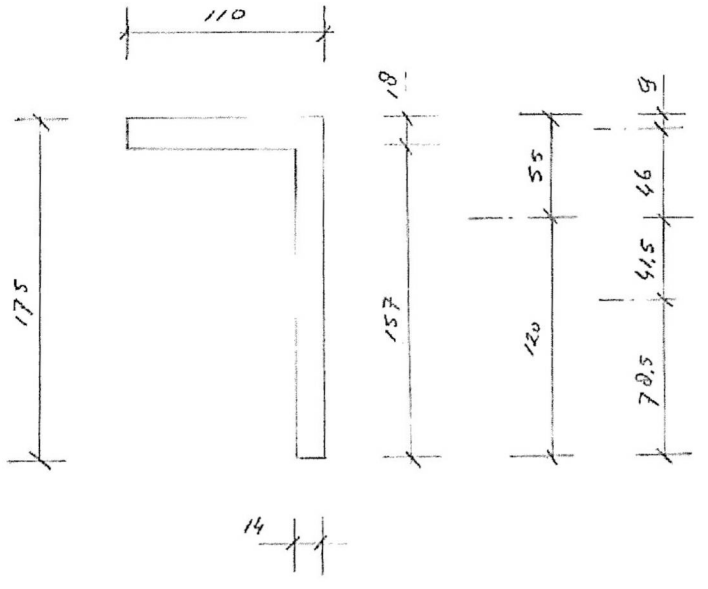
V_{Ed} = 170 – (16,4 x 1,2 + 5,4 x 1,5) x 1,76) = 121 kN

A_w = (275 – 100) x 14 = 2450 mm²

Vpl,Rd = 0,58 x 235 x 2450 = 333,9 x 10^3 = 333 kN > 121 kN.

uc = 0,3634

M_{Ed} = 121 x 0,1 = 12,1 kNm



$$z = \frac{(110 \times 18) \times 9 + (157 \times 14 \times 96.5)}{(110 \times 18) + (157 \times 14)} = 55 \text{ mm}$$

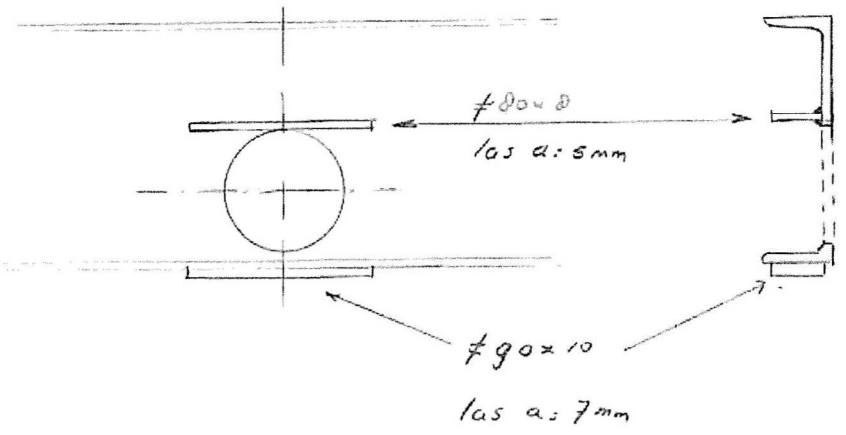
$$I_y = 1/12 \times 110 \times 18^2 + (110 \times 18) \times 46^2 = 419,2 \times 10^4 \text{ mm}^4$$
$$= 1/12 \times 14 \times 157^2 + (157 \times 14) \times 41,5^2 = 381,4 \times 10^4 \text{ mm}^4$$
$$= 800,6 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{800,6 \times 10^4}{120} = 66,7 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Moment door L-stuk : 66,7 x 10^3 x 235 = 15,6 x 10^6 uc = 0,776

Σ _ uc = 0,3634 + 0,776 = 1,1391 > 1,0 Voldoet niet.

Las strip 80 x 8 , lg 300 mm , boven sparing.



Doorsnede vergelijkbaar met UNP200 ⇒ Wy = 191 x 10^3 mm^3

Σ _ uc = 0,3634 + 0,348 = 0,711 < 1,0 Voldoet.

10.4 Aansluiting THQ ligger (rev. 0.4)

In de berekening van bureau van Rossum zijn 2x een THQ-ligger uitgerekend.

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

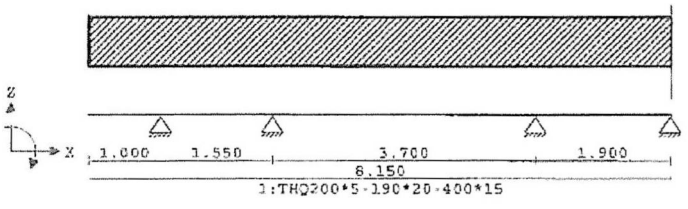
Project	Bungehuis
Ordernummer	8815
Opdrachtgever	Aedes Real Estate
Rapportnummer	B001C
Omschrijving	Constructieberekeningen
Fase	Uitvoeringsgereed ontwerp

Blad 12/13 :

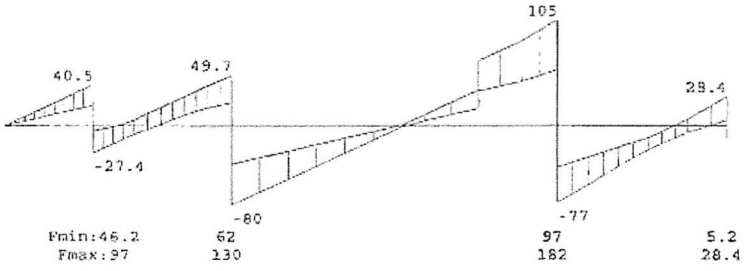
LIGGER:Balk 1

Profiel : THQ200*5-190*20-400*15

GEOMETRIE Ligger:Balk 1



DWARSKRACHTEN Ligger:Balk 1 Fundamentele combinatie



REACTIES Ligger:Balk 1 Fundamentele combinatie

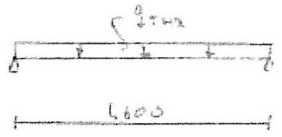
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	46.20	96.90	0.00	0.00
2	62.02	129.85	0.00	0.00
3	96.68	181.78	0.00	0.00
4	5.19	28.42	0.00	0.00

Oplegreactie eindveld = 28,4 kN.

Blad 61 / 62 :

THQ - liggers

Maatgevend is haakse ligger D3-D



q_{THQ} Scheurmaat l = 3,6 m

P 21,6 kN/m Q g kN/m

q_{rep} = 30,6 kN/m q_d = 39,4 kN/m

Toetsing zie volgend blad

THQ 200x5/150x10/400x10 uitvoer

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Ordernr.:	6615
Deel:	
Datum:	
Bladnr.:	

Invoer gegevens: Let op: berekening geldig voor vrij opgelegde balk op twee steunpunten

	Grep		Qrep	
Belastingen links :	6	kN/m2	2,5	kN/m2
Belastingen rechts:	6	kN/m2	2,5	kN/m2
Belastingen bovenop:		kN/m		kN/m
veld breedte links:	3,6	m	(veld breedte betekent de TOTALE plaatoverspanning)	
veld breedte rechts:	3,6	m	(indien één veldlengte 0 is, wordt een eenligger verondersteld)	
Overspanning=	4,6	m	Totale belasting (BGT) =	30,60 kN/m
			Totale belasting (UGT) =	39,42 kN/m
Staalkwaliteit	355	N/mm2		

Liggergegevens:

type ligger: **hoedligger**

profilering	(hoogte) h	(lijfdikte) d	(B-boven) B1	(t-boven) t1	(B-onder) B2	(t-onder) t2
THQ	200	5	150	10	400	10

zwaartepunt ligger z= 79,68 mm (vanaf de onderzijde onderflens gemeten)

I;aanw =	60702542	mm^4 =	6070	cm^4
W;onder =	761795	mm^3 =	762	cm^3
W;boven =	465609	mm^3 =	466	cm^3
gewicht =	62	kg/m1		

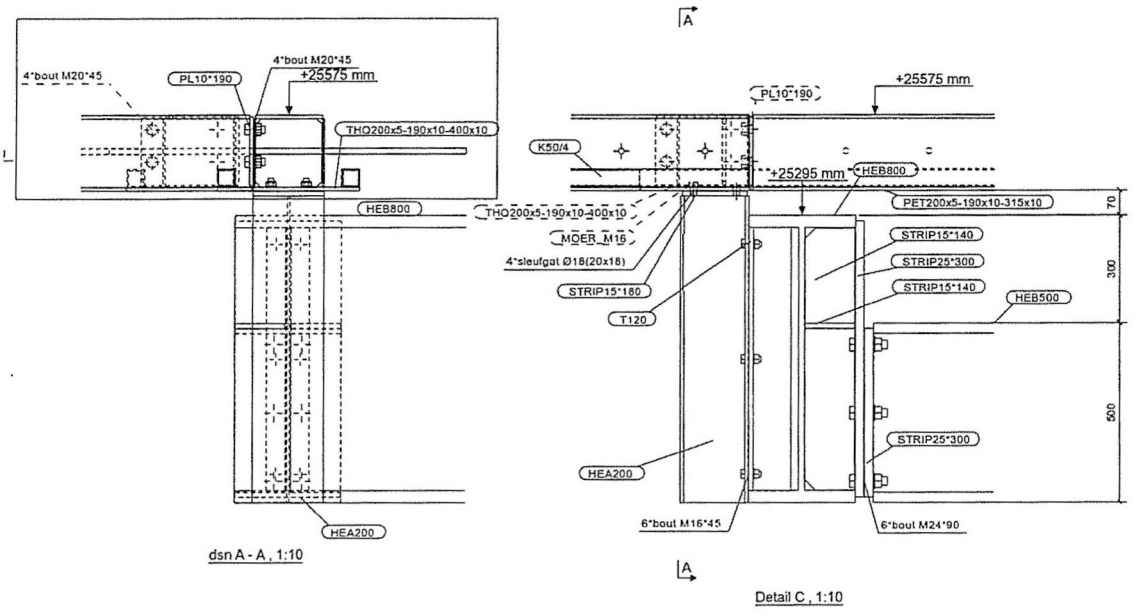
Rekenresultaten + Toetsing:

					Unity Check	
Buigend moment Md =	104 kNm	Mu;el =	165 kNm		voldoet	0,63
Dwarskracht Vd =	91 kN	Vu;el =	410 kN		voldoet	0,22
Doorbuiging U;tot =	14 mm	U;max = 1/250*Lov =		18	voldoet	0,76
Doorbuiging U;bij =	4 mm	U;max;bij = 1/300*Lov =		9	voldoet	0,45
minimale zeeg benodigd	nee mm	doorbuiging Utot-Uze wordt:		14	voldoet zonder zeeg	
maximaal mogelijke zeeg	18 mm	(impliceert gehele Grep zeeg)				
spanningen bovenflens	224 N/mm^2				voldoet	0,63
spanningen onderflens	137 N/mm^2				voldoet	0,39
controle (onder)flensbuiging	spanning t.g.v. buiging:		137 N/mm^2			
	breedte flens oplegging:		100 mm			
	spanning buiging flens (opl. 50 mm v/d dag):		59 N/mm^2/m			
	schuifspanning t.g.v. dwarskracht flens:		2 N/mm^2/m			
	elastische spanningscontrole uiterste toestand (volgens vloeicriterium Huber-Henky)		174 N/mm^2		voldoet	0,49
	toets 'asymmetrische' dwarskracht		45 N/mm^2		voldoet	0,22

Ligger voldoet

Noten: 1) ligger niet getoetst op torsie --> handmatig te controleren en eventueel voorzieningen treffen!!
2) Voor nauwkeuriger rekenen zie CUR rapport 2001-2

Maximale oplegreactie = 91 kN.



Bouten 4x M20 – 8.8		$F_{v,Rd}$ = 4x 80	=	320 kN	>	91 kN	uc = 0,284
Lijf _ THQ	= 5 mm	$F_{b,Rd}$ = 4x 36	=	144 kN	>	91 kN	uc = 0,632

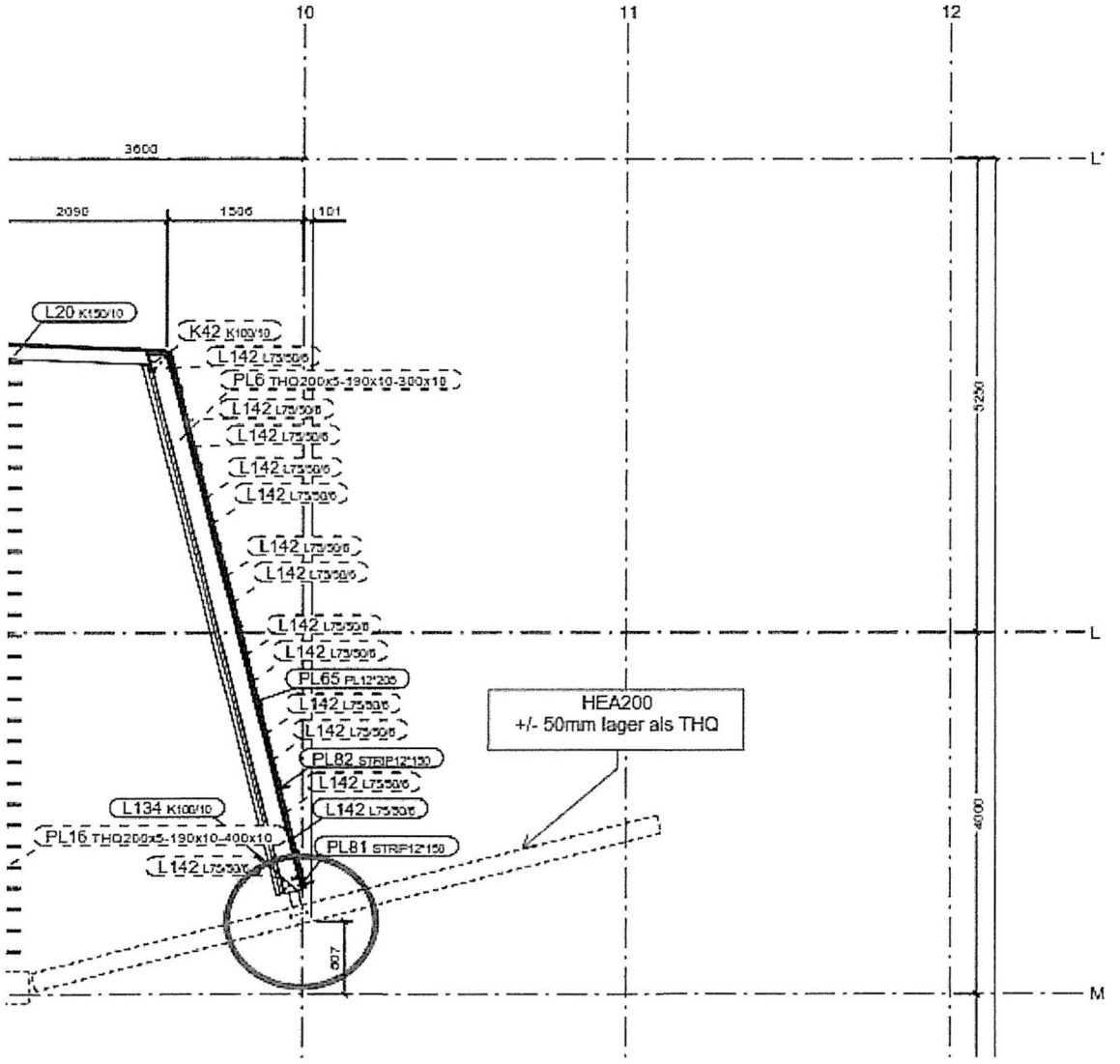
Kopplaat op THQ_ligger t = 10 mm

Verticale las : a = 5 mm , laslengte L = 190 – 2x 5= 180 mm

$\tau 2$ = 91000 / (2x 5 x 180) $\tau 2 = 50{,}556$ N/mm² < 260 N/mm²

$\sigma w;s;d = \sqrt{(}\ 3x\ 50{,}556^2\ )$ = 87,566 N/mm² < 360 N/mm²

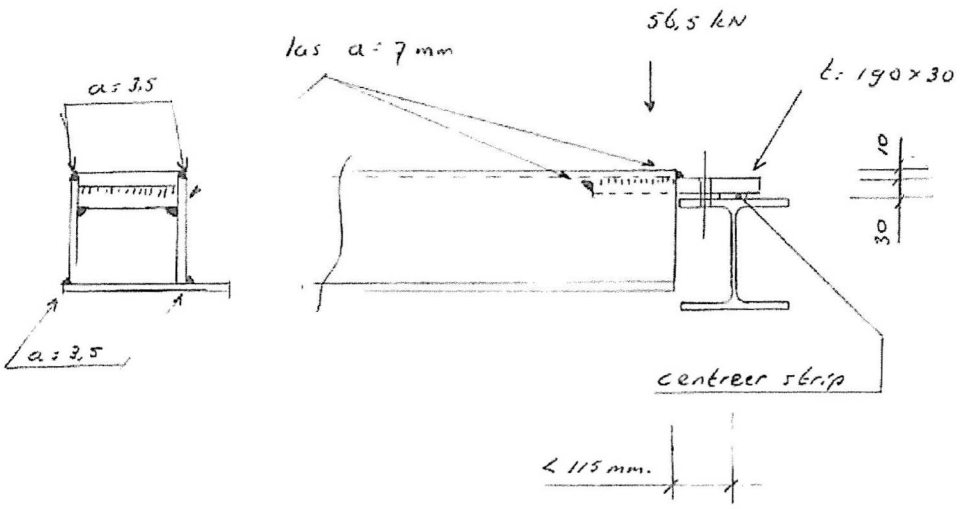
10.5 Oplegging THQ-ligger tpv as L / M – 10 (rev. 0.8)



Oplegreactie THQ :

Blijvende belasting : 4,89 x (3,6 / 2) = 8,8 kN/m¹ (rep)
Veranderlijke belasting : 2,5 x (3,2 / 2) = 4,0 kN/m¹ (rep)
Ligger lengte : 6,2 m.

V_{Ed} = (8,8 x 1,35 + 4,0 x 1,5) x (6,2 / 2) = 56 kN



(rev. 0.8)

M_{Ed} = 56 x 0,115 = 6,44 kNm.

Wy_ben = 6,44 x 10^6 / 235 = 27400 mm^3
b = 190 mm
t = √(27400 x 6 / 190)` t = 29,4 mm neem t = 30 mm

Las voor strip 190 x 30 : (rev. 0.8)
Las a = 7 laslengte = 190 – 2x 7 = 176 mm

Voor moment :
σ1 = τ1 = 0,706 x 6,44 x 10^6 / (7 x 176 x (150 + 2/3 x 7 x √2`) = 23,56 N/mm^2

Voor dwarskracht :
σ1 = τ1 = 56 x 10^3 x √2` / 2x 7 x 176 = 32,1 N/mm^2

σw;s;d = √ (` 4x 23,6^2 + 4x 32,1^2) = 79,7 N/mm^2 < 360 N/mm^2

lascontrole THQ-ligger : (rev. 0.8)

V_{Ed} = 56,5 kN. Ligger wordt excentrisch belast , las

Zijplaat met t = 5 mm ⇒ max. las a = 5 / √2` = 3,5 mm

Leff = (56,5 x 10^3 x √2`) / (2x 3,5 x 180) Leff = 63,4 mm Voldoet.
σw;s;d = √ (` 4x 180^2) = 360 N/mm^2

Ankers aan THQ-ligger : (rev. 0.8)

Verankering hoh 1200mm.

Blijvende belasting : 4,89 x (3,6 / 2) = 8,8 kN/m¹ (rep) x 1,2 x 1,2 = 12,7 kN
Veranderlijke belasting : 2,5 x (3,2 / 2) = 4,0 kN/m¹ (rep) x 1,5 x 1,2 = 7,20 kN
= 19,9 kN / anker

Trek op anker : (19,9 x 50) / 127,5 = 7,8 kN Neem ϕ 10 N_{Ed} = 16,65 kN > 7,8 kN

Laslengte = π x 10 = 31,4 mm

Las a = 3 mm $\sigma 1 = \tau 1 = (7{,}8 \times 10^3 \times \sqrt{2}) / (2 \times 3 \times 31{,}4 |)$ = 58,5 N/mm² < 260 N/mm²
$\sigma w;s;d = \sqrt{(} 4 \times 58{,}5^2)$ = 117 N/mm² < 360 N/mm²

Controle zijplaat van THQ-ligger :

M_{Ed} = ((7800 x 127,5) / 182,5) x 55 = 299.712 Nmm

σ = 355 N/mm²

Wx = 845 mm³

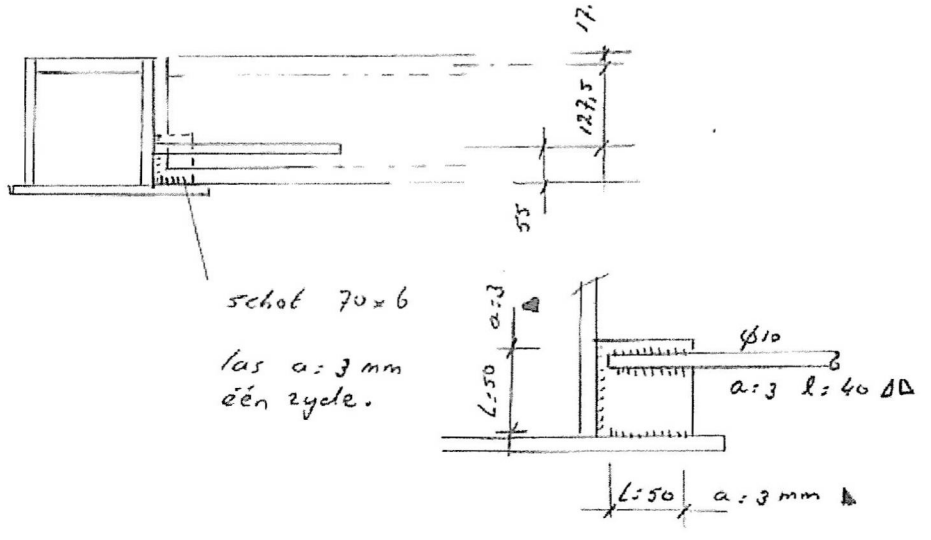
t = 5 mm b = 203 mm bij σ = 355 N/mm² Spanning te hoog voor combinatie met overige.

Las schot 70 x 6 naast anker. σ = 7800 / (30 x 6) = 43,3 N/mm² < 235 N/mm²
(strookbreedte van 30 mm gerekend)

Las a = 3 mm laslengte = 50 – 2x 3 = 44 mm

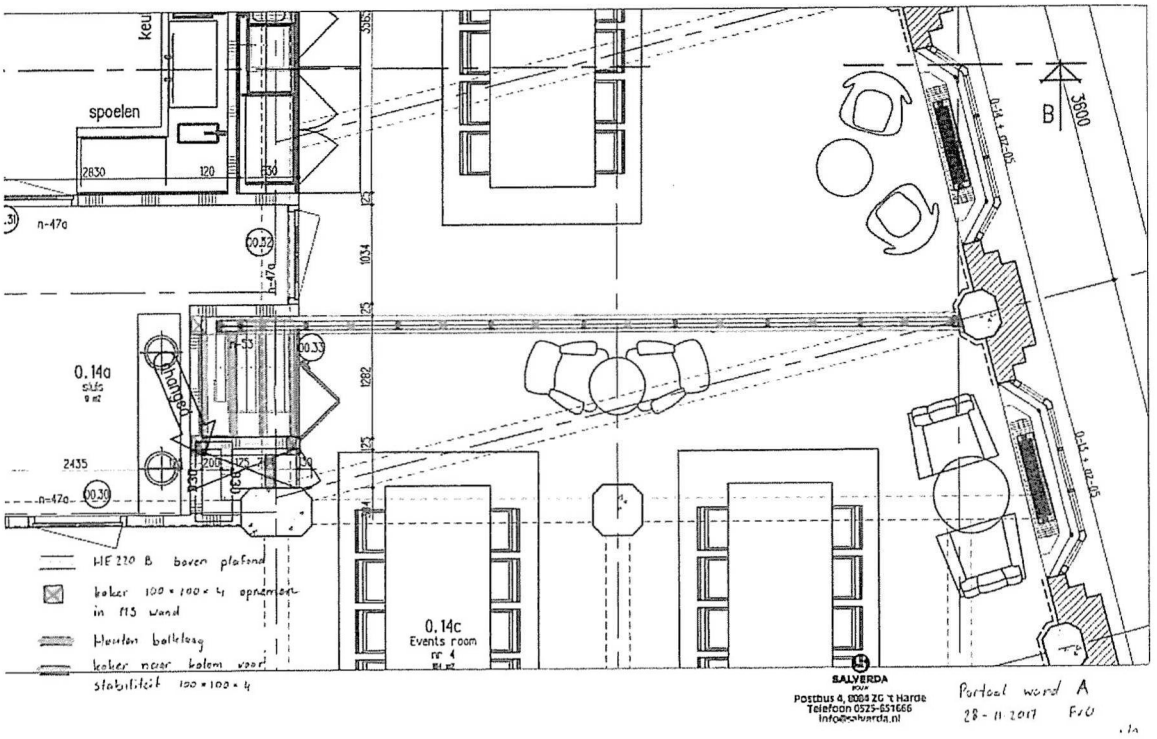
Fsd = (180 x 2x 3 x 44) / √2 = 33,6 x 10³ N
Fsd = 1x 3 x 50 x 180 = 27,0 x 10³ N
= 60,6 x 10³ N > 7,8 x 10³ N

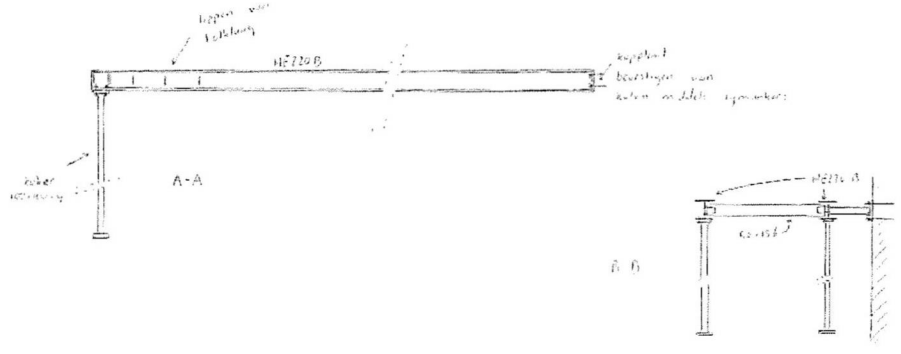
Rond 10 mm lassen aan strip 70 x 6 en strip 70 x 6 lassen aan THQ-ligger.

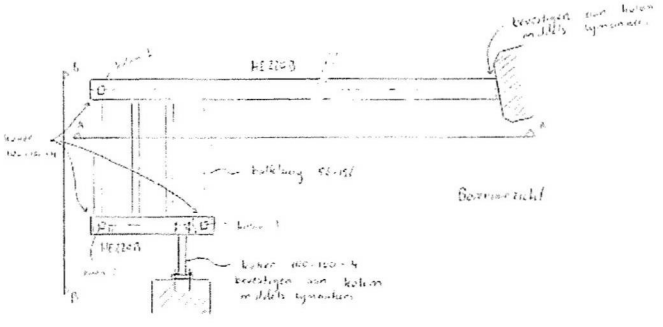


11 Portalen tbv ophangen vouwwanden (rev. 0.7)

11.1 Portaal wand A







SALVERDA
Postbus 4, 8084 ZG 't Harde
Telefoon 0525-651666
Info@salverda.nl
Portaal wand A
28-11-2017 FvO

2/2

Ligger lengte = 8150 mm

Gewicht per meter = 2,05 kN/m¹ (rep)

In verband met de benodigde inbouwhoogte en toelaatbare doorbuiging ligger HEB220 voorzien van 9mm zeeg en de ligger onder spanning aanbrengen.

Betreft : Ligger paneelwanden (carport)
Datum : 29-11-2017

L1 (m) ---> ↓ <--- L2 (m)

<------- L(m) --------->

Nr.	F-G(kN)	F-Q(kN)	L1(m)	L2(m)	Reaktie (rep) Links G	Links Q	Rechts G	Rechts Q
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
				Σ(1)	0,00	0,00	0,00	0,00 kN-rep

γ-G	1,35
γ-Q	1,50



Nr.	L1(m)	G-pb	Q-vb	L2(m)	Reaktie (rep) Links G	Links Q	Rechts G	Rechts Q
1	Eigen gewicht ligger: 71,5 kg/m1				2,91		2,91	
2	0	2,05		0	8,35		8,35	
3								
				Σ(2)	11,27	0,00	11,27	0,00
				Σ(1+2)	11,27	0,00	11,27	0,00 kN-rep
				V_{Ed}	15,2		15,2	kN

bel.geval 2:

h.o.h	
G-pb	2,05
Q-vb	

h.o.h. in ml
G+Q in kN/m2(ml)

Liggerlengte (L): 8,15 m1

Profiel: HE220B

σ: 235 N/mm2

Iy=	8091	x1E4 mm4
Wy=	735,5	x1E3 mm3
A=	91,04	x1E2 mm2

V_{Ed}	15,2	kN
$V_{c,Rd}$	380,5	kN
uc.	0,04	

Kip volgens NEN 6771

Ongesteunde lengte boven 4,10 m

λ-rel 0,579

χ-kip 0,900

M_{-g}	22,96	kNm(rep)
M_{-q}	0,00	kNm(rep)

M_{Ed}-G = (22,96 * 1,35) * 1E6
Mc,Rd = 0,9 * 235 * 735500
uc.= 0,20

M_{Ed}-Q = (0 * 1,5) * 1E6
Mc,Rd = 0,9 * 235 * 735500
uc.= 0,00

N_{-g}		kN	N_{-q}		kN		
L_{ky} =		m	i-y =		mm		
L_{kz} =		m	i-z =		mm		

λ	λ-rel	α	Φ	χ

Doorbuiging δ-G	δ-Q	δ-G+Q	1/L	aan te brengen zeeg
9,4	0,0	0,4	23286	9 mm

Combinatie:

M.y-G + M.y-Q	uc.=	0,20
-	uc.=	-

Oplegging op kolom :

N_{Ed} = 15,2 kN (rep)

Voetplaat : praktisch t =10mm met 2x Hilti HST3 – M12

profiel :	KOKER 100x100x4,0	CF	L:	3750	mm	
σ:	235 N/mm2		A:	1522,0	mm^2	
			i-z :	39,1	mm	
N_{ed_g} :		22,8 kN	α:	0,49		
N_{ed_q} :	15,2		γ-g:	1,20	γ-q:	1,50

λ_rel = 3750 / 39,1 / 93,9 = 1,022

Φ_rel = 0,5 x [1 + 0,49 x (1,022 - 0,2) + 1,022^2] = 1,223

C = 1 / (1,223 + (1,223^2 - 1,022^2)^0,5) = 0,528

N_{Ed} : 22800

N_{c,R_d} : 0,528 x 235 x 1522 (= 188) uc. = 0,121

Aansluiting tegen betonkolom :

V_{Ed} = 22,8 kN (reken)

Kopplaat : t = 10 mm

Las : a = 4 mm laslengte lijf = 152 mm Fs;d = 2x 4 x 152 x 208 = 252 kN > 22,8 kN

Ankertype en -afmeting: **HST3 M12 hef1**

Effectieve verankeringsdiepte: h_{ef} = 50 mm, $h_{r.cm}$ = 60 mm



www.hilti.nl

Profis Anchor 2.7.5

Firma:	Bartels Ingenieurs voor bouw en infra	Bladzijde:	1
Constructeur:		Project:	UT10165 Bunge huis
Adres:	Burg. Verderlaan 19 , Utrecht	Sub-Project I Pos. Nr.:	Verbinding voor wand A
Tel. I Fax:	030 666 79 79 |	Datum:	29-11-2017
E-mail:			

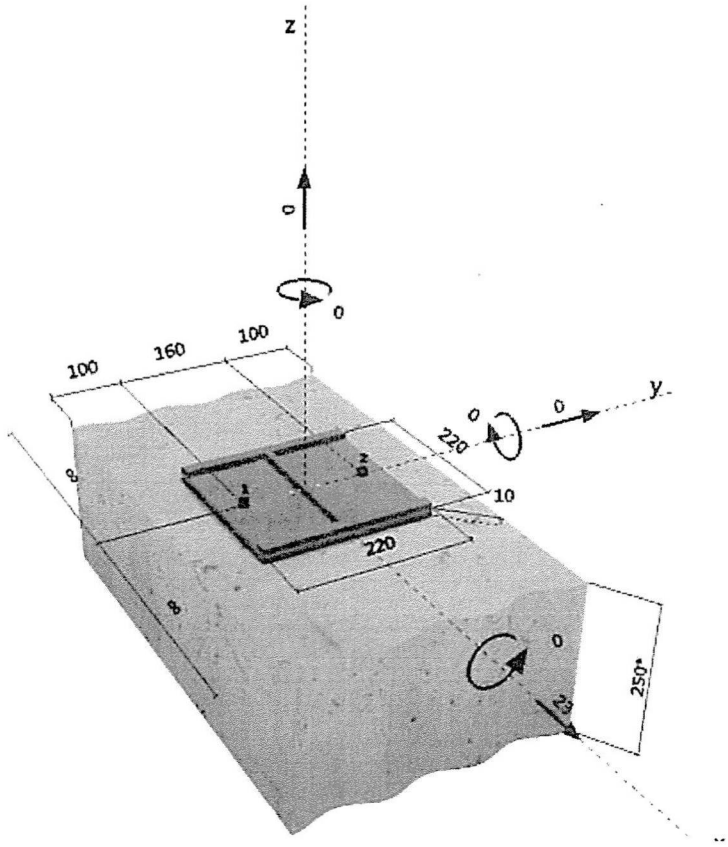
Opmerkingen van de constructeur:

1 Invoergegevens



Ankertype en -afmeting:	**HST3 M12 hef1**
Effectieve verankeringsdiepte:	h_{ef} = 50 mm, h_{nom} = 60 mm
Materiaal:	
Goedkeuring nr.:	ETA-98/0001
Uitgegeven I Geldig:	28-07-2016 | -
Aantoning:	rekenmethode ETAG 001, Annex C(2010)
Afstandsmontage:	e_b = 0 mm (geen afstandsmontage); t = 10 mm
Ankerplaat:	l_x x l_y x t = 220 mm x 220 mm x 10 mm; (Aanbevolen ankerplaatdikte: niet berekend
Staalprofiel:	IPB/HEB; (L x B x D x FD) = 220 mm x 220 mm x 10 mm x 16 mm
Ondergrond:	gescheurd beton, C20/25, $f_{c,cube}$ = 25,00 N/mm²; h = 250 mm
Plaatsing:	**hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog**
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand >= 150 mm (elke Ø) of >= 100 (Ø <= 10mm) geen rechte randwapening Wapening tegen splijten volgens ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 is aanwezig.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



Firma:	Bartels Ingenieurs voor bouw en infra	Bladzijde:	2
Constructeur:		Project:	UT10165 Bunge huis
Adres:	Burg. Verderlaan 19 , Utrecht	Sub-Project I Pos. Nr.:	Verbinding voor wand A
Tel. I Fax:	030 666 79 79 I	Datum:	29-11-2017
E-mail:			

2 Aantoning I Benuttingsgraad (Maatgevende gevallen)

		Rekenwaarden [kN]		Benutting	
Belasting	**Aantoning**	**Belasting**	**Capaciteit**	**β_N / β_V [%]**	**Status**
Trek	-	-	-	- / -	-
Afschuiving	Betonrandbreuk in richting y+	11,500	21,815	- / 53	OK

Belasting	**β_N**	**β_V**	**α**	**Benutting $\beta_{M,V}$ [%]**	**Status**
Combinatie van trek en afschuiving	-	-	-	-	-

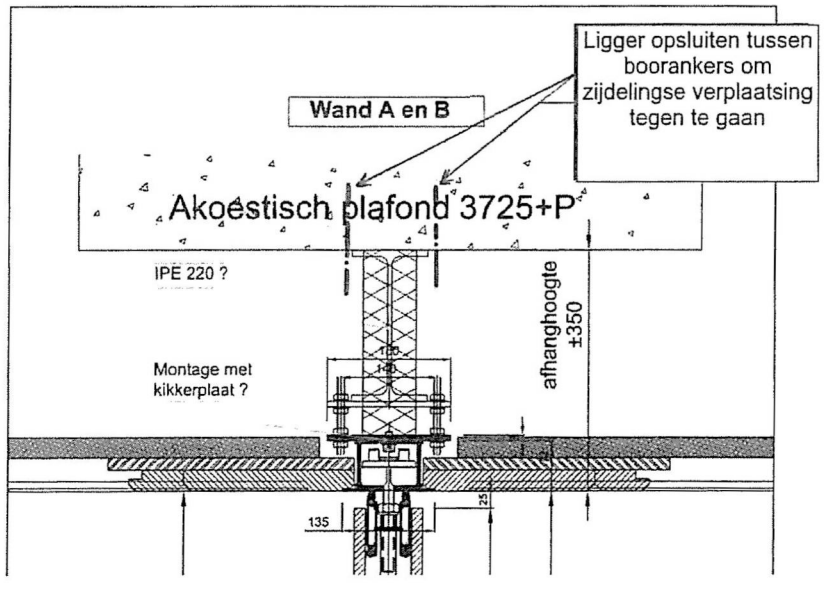
3 Waarschuwingen

- U dient alle aanwijzingen en waarschuwingen uit het gedetailleerde rapport in acht te nemen!

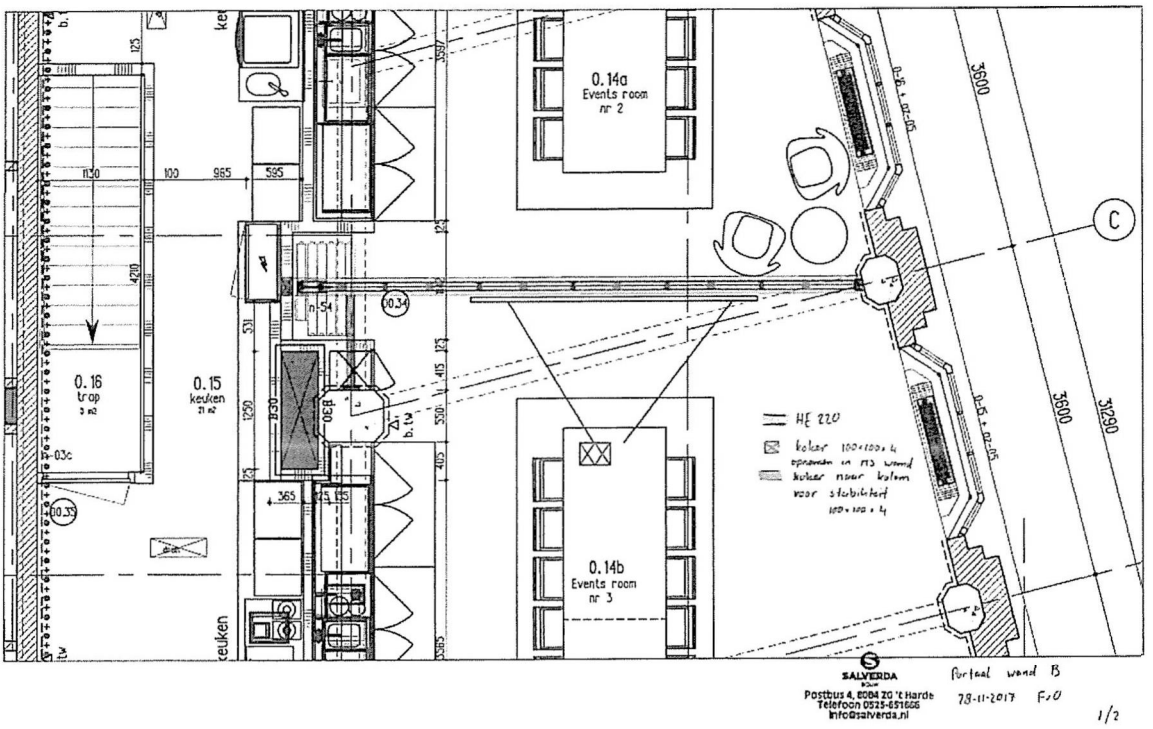
Verbinding is VEILIG!

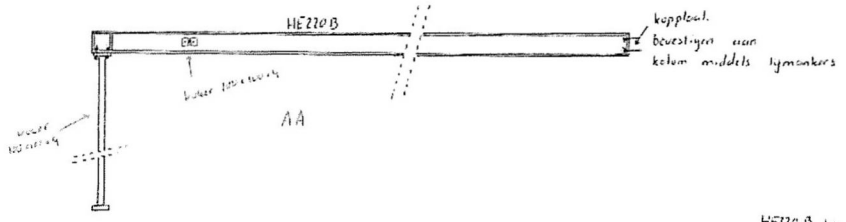
4 Opmerkingen

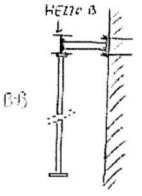
- Alle informatie en data die deel uitmaken van de Software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en beveiligingsregels zoals die van kracht zijn op technische richtlijnen die Hilti hanteert en de instructies voor gebruik, montage, assemblage enz. die strikt dienen te worden nageleefd door de gebruiker. Alle in die informatie genoemde cijfers zijn gemiddelden, wat wil zeggen dat op de specifieke toepassing toegesneden tests nodig kunnen zijn voordat een product van Hilti daadwerkelijk in gebruik wordt genomen. De uitkomsten van met behulp van de Software uitgevoerde berekeningen zijn in essentie niet los te zien van de door u als gebruiker ingevoerde gegevens. Eventuele fouten in die berekeningen zijn dan ook niet aan de Software toe te schrijven, maar, waar van toepassing, het gevolg van mogelijke onvolledigheid of irrelevantie van de door u ingevoerde gegevens. Daarnaast bent u ook als enige verantwoordelijk voor het laten controleren en bevestigen van zulke berekeningen en de uitkomsten daarvan door een terzake deskundige, met name waar het gaat om conformering aan geldende normen en voorschriften, voordat u deze toepast binnen uw organisatie. De Software is uitsluitend bedoeld als hulpmiddel bij de interpretatie van zulke normen en voorschriften, zonder dat garanties worden verleend ten aanzien van volledige correctheid en relevantie van de resultaten, noch ten aanzien van geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U bent persoonlijk verantwoordelijk voor binnen de grenzen van het redelijke te nemen stappen en maatregelen ter voorkoming van schade die het gevolg kan zijn van gebruik van de Software. Dat wil onder meer zeggen dat u zorg dient te dragen voor regelmatige backups van programmatuur en gegevens, en implementatie van updates op de Software die door Hilti ter beschikking worden gesteld. Als u ervoor kiest geen gebruik te maken van de AutoUpdate functie die in de Software beschikbaar is, dient u zeker te stellen dat u in alle gevallen met de actuele, op dat moment nieuwste versie van de Software werkt door middel van handmatige updates via de Hilti Website. Hilti is niet aansprakelijk voor schadelijke gevolgen, bijvoorbeeld in de vorm van gegevensverlies, gegevenscorruptie of schade aan programmatuur, van het op de genoemde punten in gebreke blijven door de gebruiker.

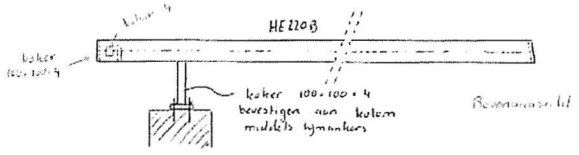


11.2 Portaal wand B









SALVERDA
Postbus 4, 8094 ZG 't Harde
Telefoon 0525-651666
info@salverda.nl
Portaal wand B
28-11-2017 F.v.O

BARTELS
INGENIEURS VOOR BOUW & INFRA

Ligger lengte = 6200 mm

Gewicht per meter = 2,05 kN/m¹ (rep)

Ligger HEB220 heeft een doorbuiging van 3,1 mm < 5,0 mm. Kan aangebracht worden zonder zeeg.

Betreft : Ligger paneelwand - B
Datum : 29-11-2017

L1 (m) ---> ↓ <--- L2 (m)

<-------- L(m) -------->

Nr.	F-G(kN)	F-Q(kN)	L1(m)	L2(m)	Reaktie (rep) Links G	Links Q	Rechts G	Rechts Q
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
				Σ(1)	0,00	0,00	0,00	0,00 kN-rep

γ-G	1,35
γ-Q	1,50

Nr.	L1(m)	G-pb	Q-vb	L2(m)	Reaktie (rep) Links G	Links Q	Rechts G	Rechts Q
1	Eigen gewicht ligger: 71,5 kg/m1				2,22		2,22	
2	0	2,05		0	6,36		6,36	
3								
				Σ(2)	8,57	0,00	8,57	0,00
				Σ(1+2)	8,57	0,00	8,57	0,00 kN-rep
				V_{Ed}	11,6		11,6	kN

bel.geval 2:

h.o.h	
G-pb	2,05
Q-vb	

h.o.h. in m1
G+Q in kN/m2(m1)

Liggerlengte (L): 6,20 m1

Profiel: HE220B

σ: 235 N/mm2

Iy=	8091	x1E4 mm4
Wy=	735,5	x1E3 mm3
A=	91,04	x1E2 mm2

V_{Ed}	11,6	kN
$V_{c,Rd}$	380,5	kN
uc.	0,03	

Kip volgens NEN 6771

Ongesteunde lengte boven	3,10	m	λ-rel	0,482	χ-kip 0,930

M_{-g}	13,29	kNm(rep)	M_{Ed}-G =	(13,29 * 1,35) * 1E6
M_{-q}	0,00	kNm(rep)	Mc,Rd =	0,93 * 235 * 735500
			uc.=	0,11

M_{Ed}-Q = (0 * 1,5) * 1E6
Mc,Rd = 0,93 * 235 * 735500
uc.= 0,00

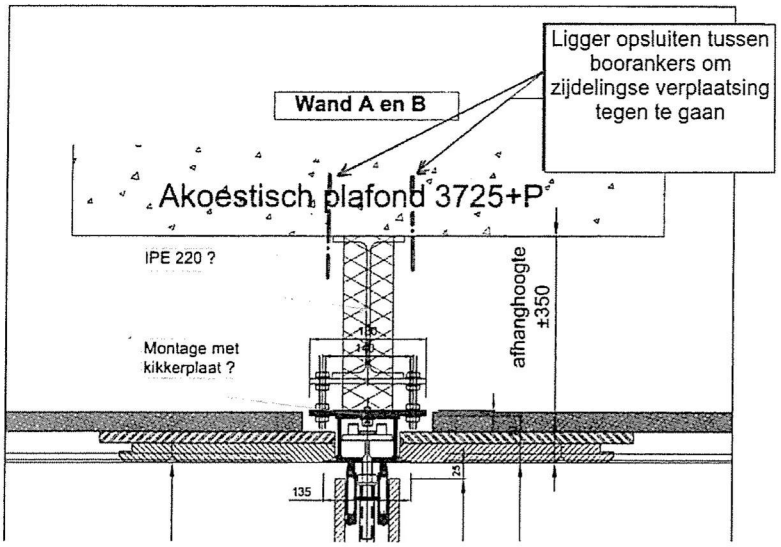
N_{-g}		kN	N_{-q}		kN
L_{ky} =		m	i-y =		mm
L_{kz} =		m	i-z =		mm

λ	λ-rel	α	Φ	χ

Doorbuiging δ-G	δ-Q	δ-G+Q	1/L	aan te brengen zeeg
3,1	0,0	3,1	1975	

Combinatie:

M.y-G + M.y-Q	uc.=	0,11
-	uc.=	-


Ligger opsluiten tussen boorankers om zijdelingse verplaatsing tegen te gaan
Wand A en B
Akoestisch plafond 3725+P
IPE 220 ?
afhanghoogte ±350
Montage met kikkerplaat ?
135
25