63

VAN RAADGEVENDE INGENIEURS ROSSUM

Behoort bij besluit

BWT 2569391
Gemerkt dgk3-2

Gemeente Amsterdam Centrum

Project	**Bungehuis te Amsterdam**
Ordernummer	8815
Opdrachtgever	Aedes Real Estate
Rapportnummer	B014A
Omschrijving	Stalen draagconstructie zwembad
Fase	Uitvoeringsgereed ontwerp

Status	Datum	Omschrijving
Definitief	18-7-2017	Eerste uitgave
Revisie A	23-10-2017	Wijziging staalconstructie zwembad, zie inleiding

Opgesteld door: Gecontroleerd door: Voor akkoord:

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv **Amsterdam**
Pedro de Medinalaan 3a
1086 XK Amsterdam
Postbus 37290
1030 AG Amsterdam
T +31(0)20 615 37 11
amsterdam@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv **Rotterdam**
Westblaak 5e
3012 KC Rotterdam
T +31(0)10 404 51 11
rotterdam@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv **Almere**
Haagbeukweg 143
1318 MA Almere
T +31(0)36 53 11 504
almere@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

Bank NL53INGB0006663257
KvK 34147396
BTW NL 8101.54.869.B.01

Op alle door ons aanvaarde opdrachten is de DNR 2011 Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur van toepassing. Lid NLingenieurs

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Inhoud

Inleiding 3

1. Overzicht constructie 4

2. Berekening staalprofielen 5

3. Krachten op verbindingen 24

Revisie A d.d. 23-10-2017

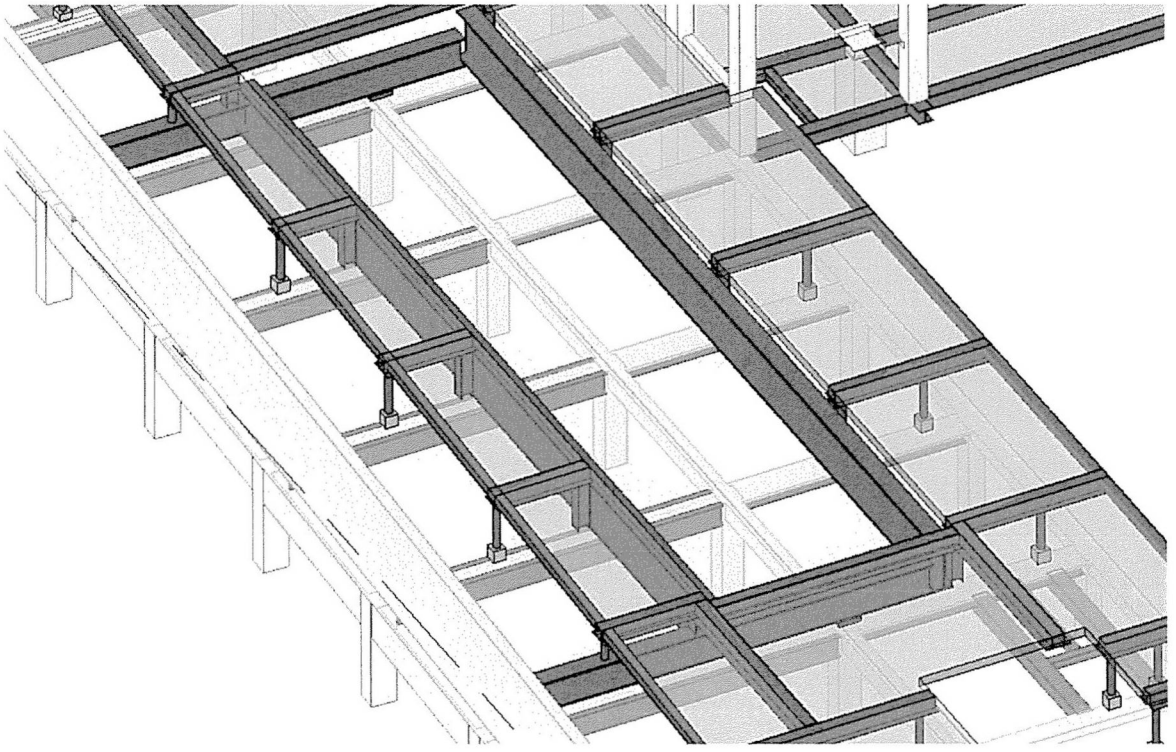
- Positie van de K100/100/10 kolommen gewijzigd.
- Belastingen op de HEB800 ligger zijn hierdoor verhoogd. Afmetingen zwembad gewijzigd, deze is 300 mm breder geworden.
- HEA200 vervangen door K100/100/10.

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Inleiding

Op het dak van het Bungehuis in Amsterdam wordt een zwembad gemaakt. Deze constructie dient zichzelf te dragen op de hoofddraagconstructie, zodat het huidig dak niet overbelast wordt. In deze zone zijn de balken, kolommen en fundering reeds versterkt. In deze berekening worden de benodigde staalprofielen berekend.

De staalkwaliteit bedraagt S235. De gevolg klasse is CC2.

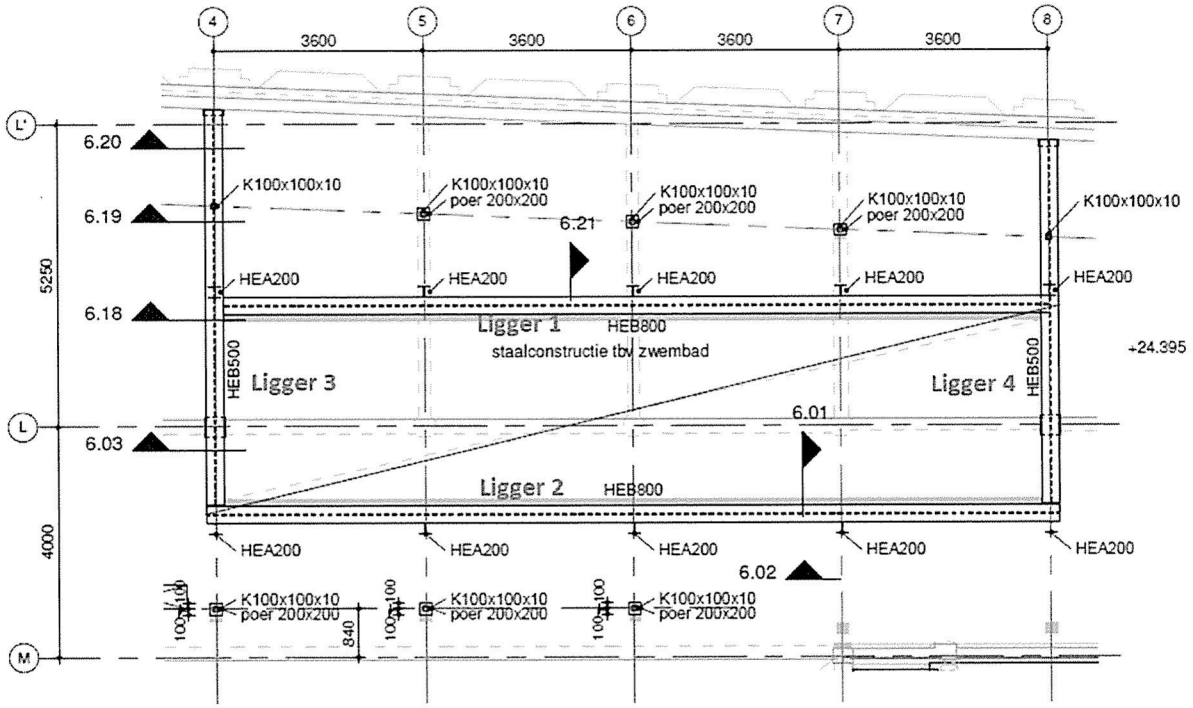


Figuur 1 3D aanzicht staalconstructie.

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

1. Overzicht constructie

Op de afbeelding hieronder is de hoofddraagconstructie van het zwembad weergegeven.



Figuur 2: overzicht draagconstructie van het zwembad.

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

2. Berekening staalprofielen

Hieronder staat de bepaling van de belastingen. Achtereen volgend zal de uitvoer van Techno soft aanwezig zijn waarin de constructie berekend is.

Bepaling belastingen

Belastingen zwembad:

eigen gewicht + afwerking 3 kN/m²

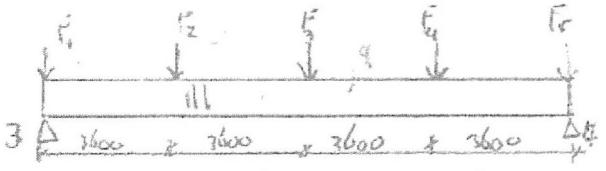
veranderlijke belasting water: 1,4 m · 10 = 14 kN/m²

Belastingen vloer:

constr. voor 100 e.g. + afwerking 4,89 kN/m²

veranderlijke belasting 2,5 kN/m²

Lasten liggers 1:



q_p = 3 · 3,6/2 = 5,4 kN/m'

q_q = 1,4 · 3,6/2 = 2,52 kN/m'

F_{1p} = 4,89 · 1,49/2 · 3,6 = 13,2 kN

F_{1q} = 2,5 · 1,49/2 · 3,6 = 6,7 kN

F_{2p} = 4,89 · 1,35/2 · 3,6 = 11,9 kN

F_{2q} = 2,5 · 1,35/2 · 3,6 = 6,075 kN

F_{3p} = 4,89 · 1,21/2 · 3,6 = 10,65 kN

F_{3q} = 2,5 · 1,21/2 · 3,6 = 5,45 kN

F_{4p} = 4,89 · 1,07/2 · 3,6 = 9,5 kN

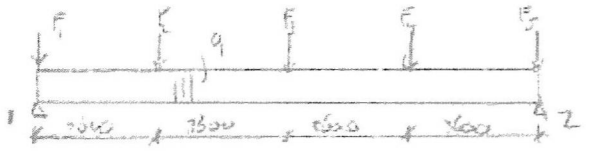
F_{4q} = 2,5 · 1,07/2 · 3,6 = 4,82 kN

F_{5p} = 4,89 · 0,97/2 · 3,6 = 8,2 kN

F_{5q} = 2,5 · 0,97/2 · 3,6 = 4,2 kN

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

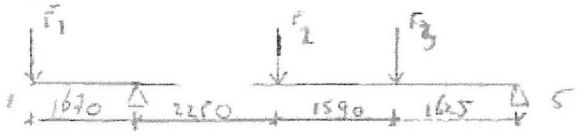
Ligger 2:



$q_p = 3 \cdot 3{,}6/2 = 5{,}4$ kN/m'
$q_2 = 14 \cdot 3{,}6/2 = 25{,}2$ kN/m'

$F_1 p = 4{,}89 \cdot 2{,}045/2 \cdot 3{,}6$	= 17,73		kN
$F_1 Q = 2{,}5 \cdot 2{,}045/2 \cdot 3{,}6$	=	9,07	kN
$F_2 p = 4{,}89 \cdot 2{,}045/2 \cdot 3{,}6$	= 17,73		kN
$F_2 Q = 2{,}5 \cdot 2{,}045/2 \cdot 3{,}6$	=	9,07	kN
$F_3 p = 4{,}89 \cdot 2{,}045/2 \cdot 3{,}6$	= 17,73		kN
$F_3 Q = 2{,}5 \cdot 2{,}045/2 \cdot 3{,}6$	=	9,07	kN
$F_4 p = 4{,}89 \cdot 1{,}97/2 \cdot 3{,}6$	= 17,34		kN
$F_4 Q = 2{,}5 \cdot 1{,}97/2 \cdot 3{,}6$	=	8,865	kN
$F_5 p = 4{,}89 \cdot 1{,}97/2 \cdot 3{,}6$	= 17,34		kN
$F_5 Q = 2{,}5 \cdot 1{,}97/2 \cdot 3{,}6$	=	8,865	kN

Ligger 3



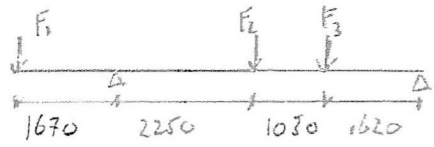
$F_1 p = 4{,}89 \cdot 4{,}1/2 \cdot 3{,}35/2 = 16{,}8$ + opleg reactie ligger 2 (kN)
$F_1 Q = 2{,}5 \cdot 4{,}1/2 \cdot 3{,}35/2 = 8{,}6$ + opleg reactie ligger 2 (kN)

$F_2 p = 4{,}89 \cdot 4{,}1/2 \cdot 3{,}35/2 = 16{,}8$ + opleg reactie ligger 1 (kN)
$F_2 Q = 2{,}5 \cdot 4{,}1/2 \cdot 3{,}35/2 = 8{,}6$ + opleg reactie ligger 1 (kN)

$F_3 p = F_1 p$ ligger 1 = 13,2 kN
$F_3 Q = F_1 Q$ ligger 1 = 6,7 kN

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Ligger 4



F_1 P = 4,89 · 4,1/2 · 3,35/2 = 16,8 + oplegreactie ligger 2 (kN)
F_1 Q = 2,5 · 4,1/2 · 3,35/2 = 8,6 + oplegreactie ligger 2 (kN)

F_2 P = 4,89 · 4,1/2 · 3,35/2 = 16,8 + oplegreactie ligger 1 (kN)
F_2 Q = 2,5 · 4,1/2 · 3,35/2 = 8,6 + oplegreactie ligger 1 (kN)

F_3 P = F_3 P ligger 1 = 8,2 kN
F_3 Q = F_3 Q ligger 1 = 4,2 kN

Op de volgende pagina staat de uitvoer van Techno Soft, hierin staan de krachten en verplaatsingen weergegeven van deze constructie.

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

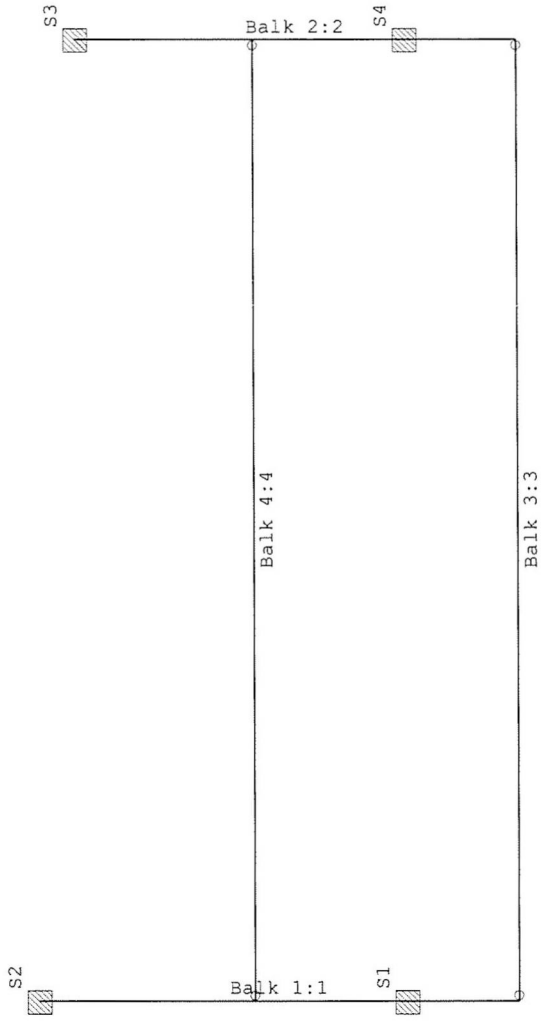
Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Rel: 6.07b 23 okt 2017

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad
Dimensies: kN/m/rad
Datum....: 17/07/2017
Bestand..:
Torsiefac: 100 %

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 9

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	HEB800	1:S235	3.340e+04	9.590e+06	3.591e+09	0.00
2	HEB500	1:S235	2.386e+04	5.480e+06	1.072e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	800	400	0.00					
2	0:Normaal	300	500	250	0.00					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB800



2 HEB500



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.150	6	14.400	6.420
2	14.400	-0.150			
3	0.000	3.770			
4	14.400	3.770			
5	0.000	6.985			

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	1	5	2:HEB500
2	2	2	6	2:HEB500
3	3	1	2	1:HEB800
4	4	3	4	1:HEB800

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	3	-d-	-d-	0.000	0.000	0.000	
4	4	-d-	-d-	0.000	0.000	0.000	

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

STEUNPUNTTYPEN

Nr.	: 1	Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vast
Afmeting	: 350*350	
Min.afst.	: 0.500	
Nr.	: 2	Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij
Afmeting	: 350*350	
Min.afst.	: 0.500	

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Opm:
1	1:350*350	Balk 1:1	1.67	0.000	
2	1:350*350	Balk 1:1	7.135	0.000	
3	1:350*350	Balk 2:2	6.57	0.000	
4	1:350*350	Balk 2:2	1.67	0.000	

BELASTINGGEVALLEN

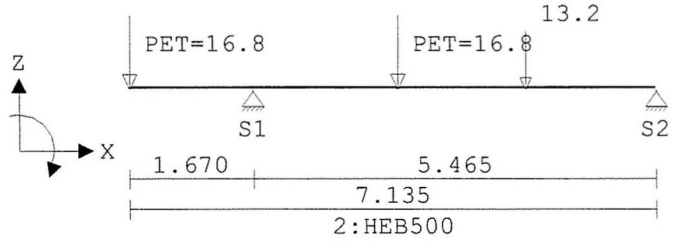
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	vloer 1	0:Alles tegelijk	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Water zwembad	0:Alles tegelijk	1.00	0.90	0.80	0.00
4	vloer 2	0:Alles tegelijk	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	vloer 1	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Water zwembad	0 Onbekend
4	vloer 2	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	8:Puntlast	-16.800		0.000		0.000
Balk 1:1	2	8:Puntlast	-16.800		3.620		0.000
Balk 1:1	3	8:Puntlast	-13.200		5.360		0.000

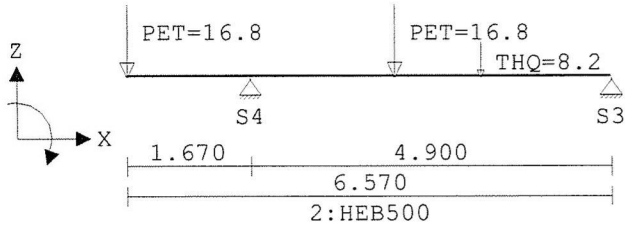
ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 11

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

VELDBELASTINGEN

Balk 2:2 B.G:1 Permanent



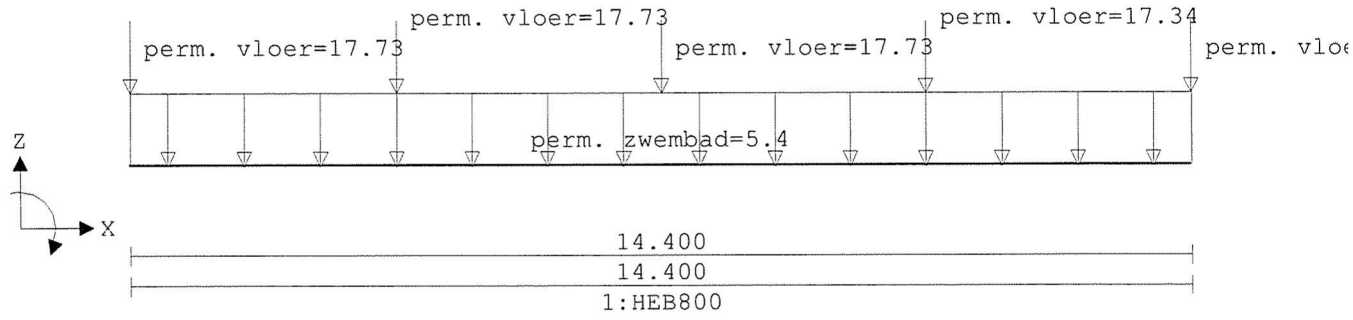
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1	8:Puntlast	-16.800		0.000		0.000
Balk 2:2	2	8:Puntlast	-16.800		3.620		0.000
Balk 2:2	3	8:Puntlast	-8.200		4.800		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1	1:q-last	-5.400	-5.400	0.000	14.400	0.000
Balk 3:3	2	8:Puntlast	-17.730		0.000		0.000
Balk 3:3	3	8:Puntlast	-17.730		3.600		0.000
Balk 3:3	4	8:Puntlast	-17.730		7.200		0.000
Balk 3:3	5	8:Puntlast	-17.340		10.800		0.000
Balk 3:3	6	8:Puntlast	-17.340		14.400		0.000

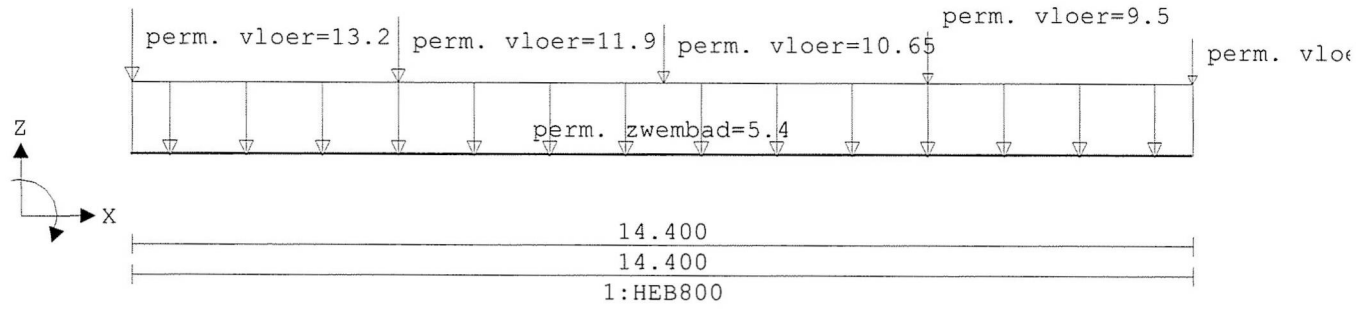
ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 12

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:1 Permanent



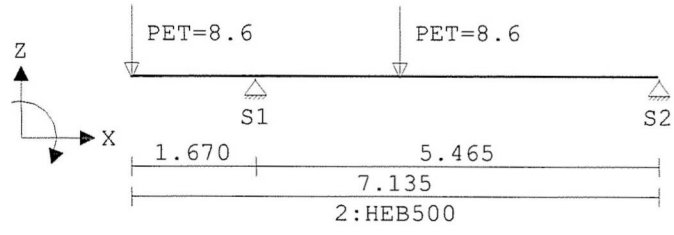
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1 1:q-last	-5.400	-5.400	0.000	14.400	0.000
Balk 4:4	2 8:Puntlast	-13.200		0.000		0.000
Balk 4:4	3 8:Puntlast	-11.900		3.600		0.000
Balk 4:4	4 8:Puntlast	-10.650		7.200		0.000
Balk 4:4	5 8:Puntlast	-9.500		10.800		0.000
Balk 4:4	6 8:Puntlast	-8.200		14.400		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:2 vloer 1



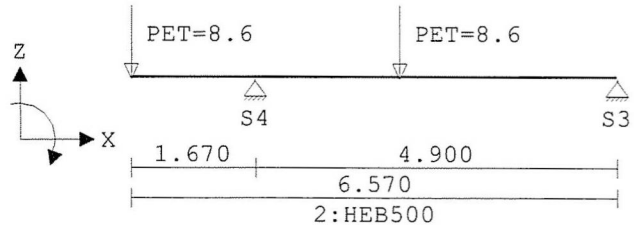
VELDBELASTINGEN

B.G:2 vloer 1

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1 8:Puntlast	-8.600		0.000		0.000
Balk 1:1	2 8:Puntlast	-8.600		3.620		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:2 B.G:2 vloer 1



ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 13

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

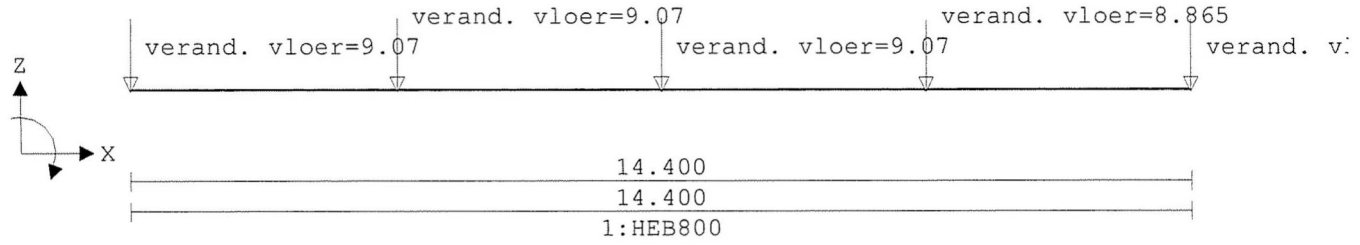
VELDBELASTINGEN

B.G:2 vloer 1

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1	8:Puntlast	-8.600		0.000		0.000
Balk 2:2	2	8:Puntlast	-8.600		3.620		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:2 vloer 1



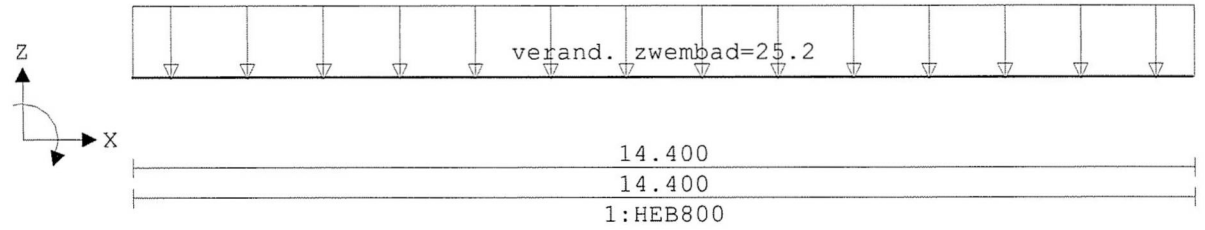
VELDBELASTINGEN

B.G:2 vloer 1

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1	8:Puntlast	-9.070		0.000		0.000
Balk 3:3	2	8:Puntlast	-9.070		3.600		0.000
Balk 3:3	3	8:Puntlast	-9.070		7.200		0.000
Balk 3:3	4	8:Puntlast	-8.865		10.800		0.000
Balk 3:3	5	8:Puntlast	-8.865		14.400		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:3 Water zwembad



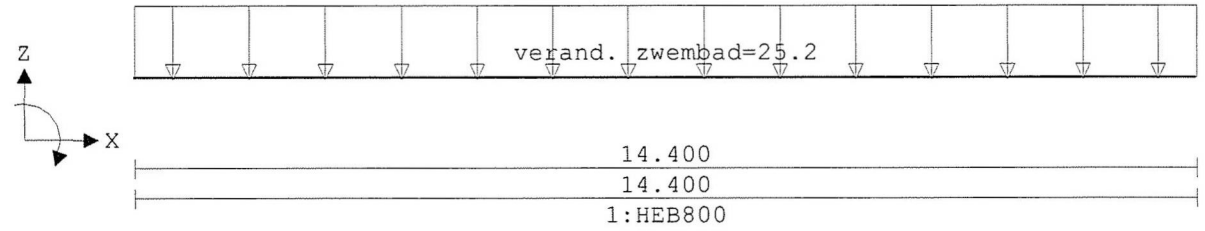
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Water zwembad

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1	1:q-last	-25.200	-25.200	0.000	14.400	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:3 Water zwembad



VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

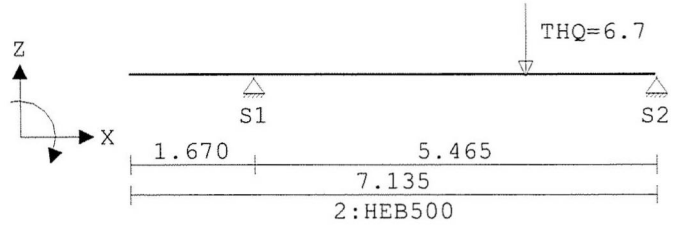
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Water zwembad

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1	1:q-last	-25.200	-25.200	0.000	14.400	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:4 vloer 2



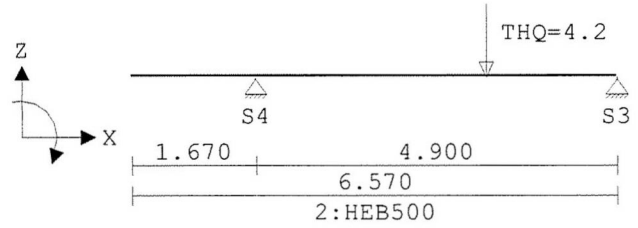
VELDBELASTINGEN

B.G:4 vloer 2

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	8:Puntlast	-6.700		5.360		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:2 B.G:4 vloer 2



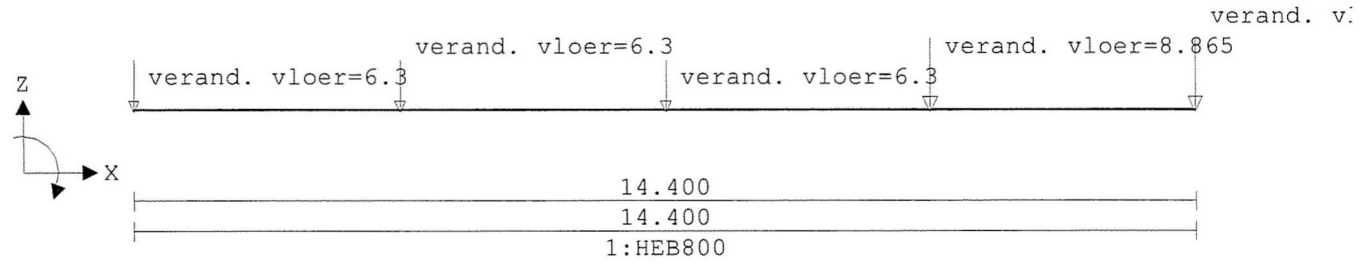
VELDBELASTINGEN

B.G:4 vloer 2

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1	8:Puntlast	-4.200		4.800		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:4 vloer 2



VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

VELDBELASTINGEN

B.G:4 vloer 2

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1	8:Puntlast	-6.300		0.000		0.000
Balk 4:4	2	8:Puntlast	-6.300		3.600		0.000
Balk 4:4	3	8:Puntlast	-6.300		7.200		0.000
Balk 4:4	4	8:Puntlast	-8.865		10.800		0.000
Balk 4:4	5	8:Puntlast	-8.865		14.400		0.000

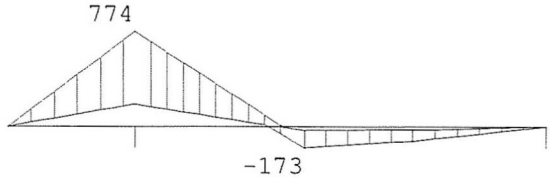
BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50	4	psi0	1.50			
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50	4	Extr	1.50			
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50	4	Extr	1.50			
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50	4	psi0	1.50			
7	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50	3	Extr	1.50	4	Extr	1.50
8	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50	3	Extr	1.50			
9	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50	4	Extr	1.50			
10	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
11	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50	3	psi0	1.50	4	psi0	1.50
12	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	4	Extr	1.00			
13	Kar.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00	3	psi0	1.00	4	psi0	1.00
14	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	1.00			
15	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00	4	Extr	1.00			
16	Quas.	1	Perm	1.00									
17	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	4	psi2	1.00			
18	Freq.	1	Perm	1.00									
19	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00	4	psi1	1.00			
20	Blij.	1	Perm	1.00									

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Balk 1:1 Fundamentele combinatie



△ S1 △ S2

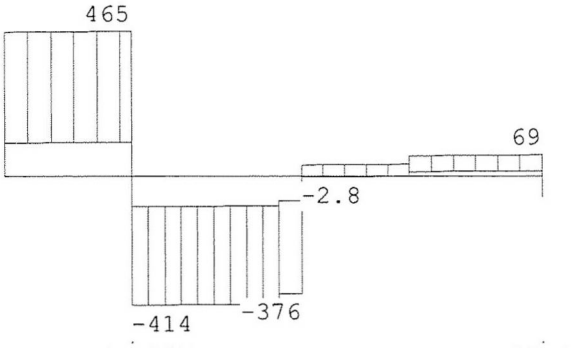
ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 16

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

DWARSKRACHTEN

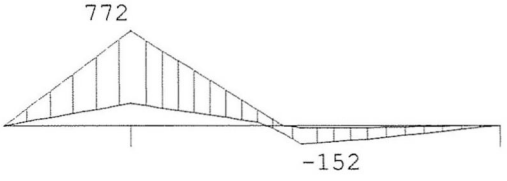
Balk 1:1 Fundamentele combinatie



Fmin:207 17.4
Fmax:879 69

MOMENTEN

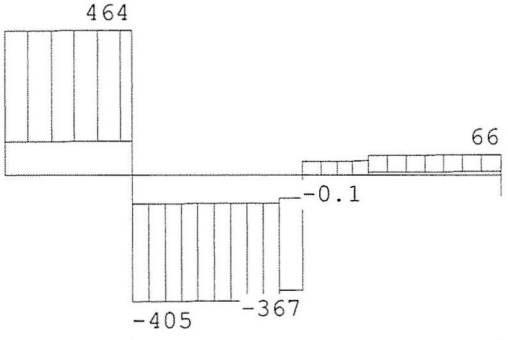
Balk 2:2 Fundamentele combinatie



△ S4 △ S3

DWARSKRACHTEN

Balk 2:2 Fundamentele combinatie



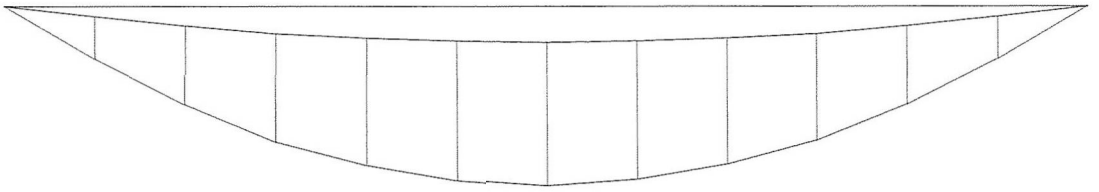
Fmin:201 11.8
Fmax:869 66

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

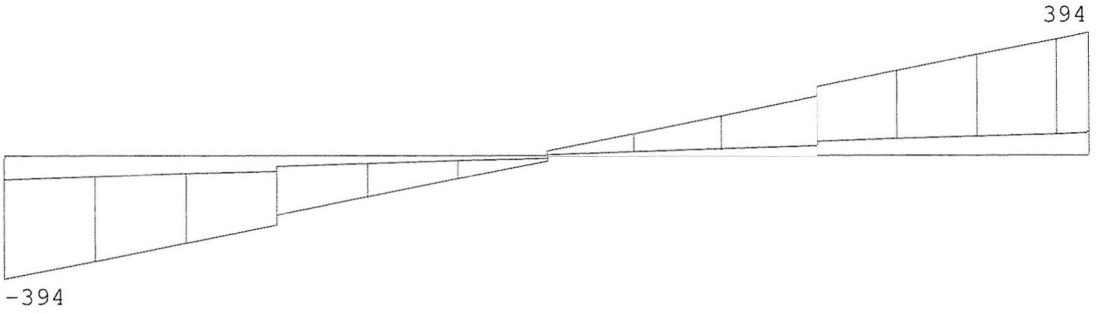
MOMENTEN

Balk 3:3 Fundamentele combinatie



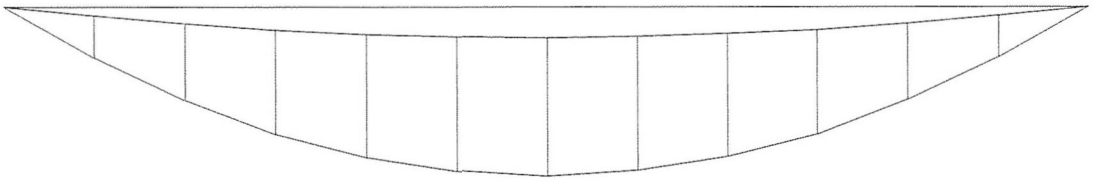
DWARSKRACHTEN

Balk 3:3 Fundamentele combinatie



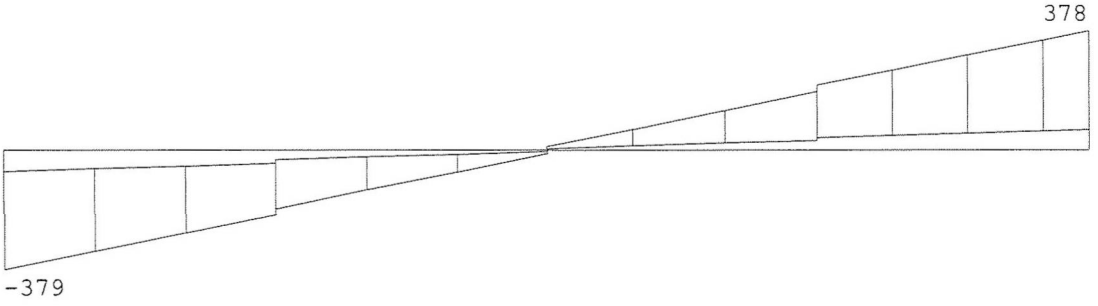
MOMENTEN

Balk 4:4 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Balk 4:4 Fundamentele combinatie



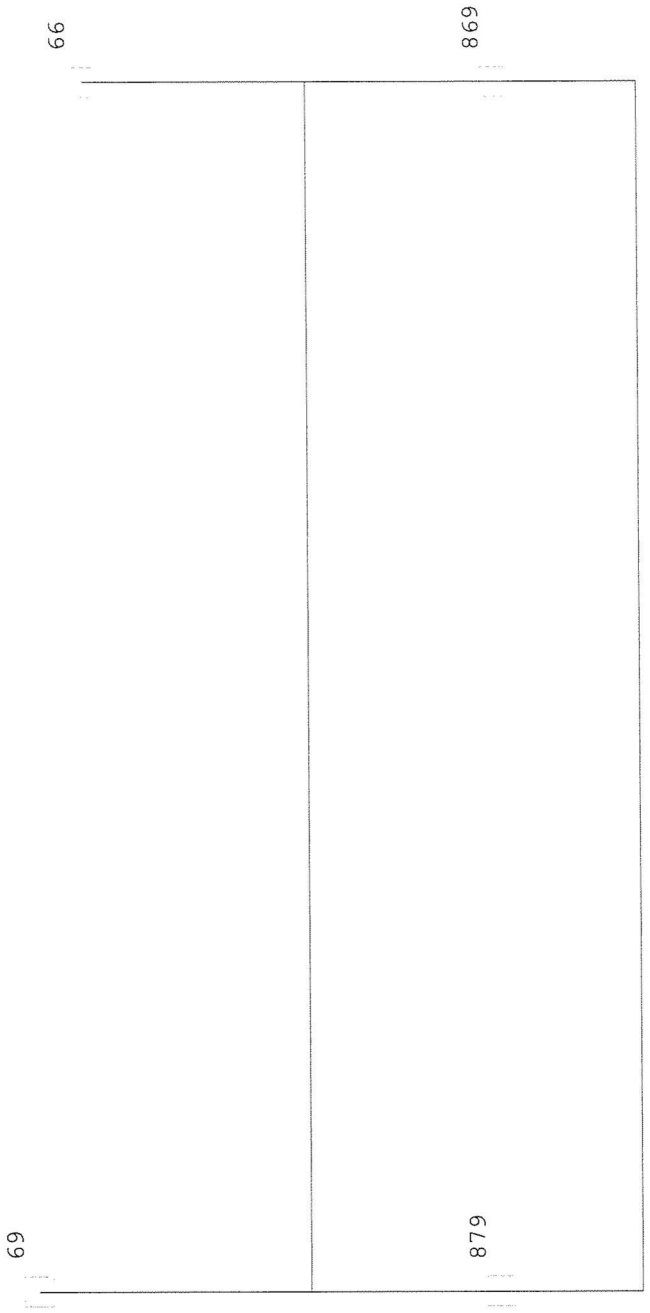
ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 18

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

REACTIES

Fundamentele combinatie

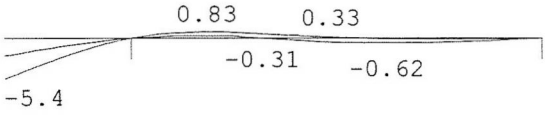


VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

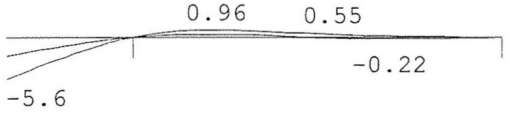
OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Balk 1:1 Karakteristieke combinatie



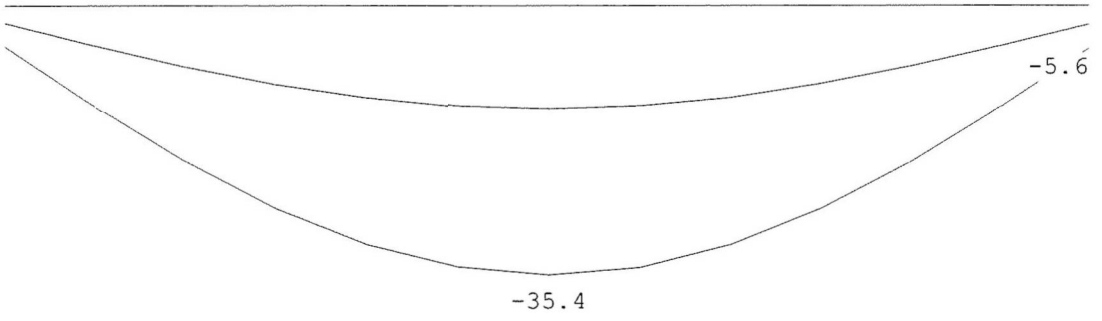


VERPLAATSINGEN [mm] Balk 2:2 Karakteristieke combinatie





VERPLAATSINGEN [mm] Balk 3:3 Karakteristieke combinatie

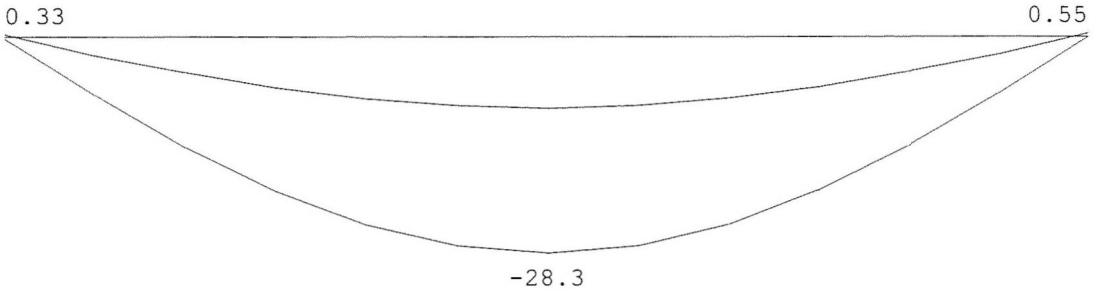


VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

VERPLAATSINGEN [mm]

Balk 4:4 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB800	235	Gewalst	1
2	HEB500	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
Balk 1:1				
V1	1.0*h	boven:	3.34	1,67
		onder:	3.04	1,67
V2	1.0*h	boven:	5.47	5,465
		onder:	3.04	5,465
Balk 2:2				
V3	1.0*h	boven:	3.34	1,67
		onder:	3.04	1,67
V4	1.0*h	boven:	4.90	4,9
		onder:	3.04	4,9
Balk 3:3				
V5	1.0*h	boven:	14.40	3,6;3,6;3,6;3,6
		onder:	3.04	3,6;3,6;3,6;3,6
Balk 4:4				
V6	1.0*h	boven:	14.40	3,6;3,6;3,6;3,6
		onder:	3.04	3,6;3,6;3,6;3,6

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
Balk 1:1											
V1	2	7	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.684	161	
V2	2	8	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.717	168	
46											
Balk 2:2											
V3	2	7	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.682	160	
V4	2	7	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.702	165	
46											
Balk 3:3											
V5	1	7	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.615	145	
Balk 4:4											
V6	1	7	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.581	137	

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
Balk 1:1												
V1	Vloer	ss	1.67	J	N	0.0	-5.4	14	1 Eind	-5.4	±13.4	2*0.004
		ss						14	1 Bijk	-3.6	±10.0	2*0.003
V2	Vloer	db	5.47	J	N	0.0	0.8	14	1 Eind	0.8	±21.9	0.004
							-0.6	15	1 Eind	-0.6		
		db						15	1 Bijk	-0.9	±16.4	0.003
Balk 2:2												
V3	Vloer	ss	1.67	J	N	0.0	-5.6	14	1 Eind	-5.6	±13.4	2*0.004
		ss						14	1 Bijk	-3.6	±10.0	2*0.003
V4	Vloer	db	4.90	J	N	0.0	1.0	14	1 Eind	1.0	±19.6	0.004
		db						14	1 Bijk	0.6	±14.7	0.003
Balk 3:3												
V5	Vlr+w	db	14.40	J	N	0.0	-29.9	14	1 Eind	-29.9	±57.6	0.004
		db						14	1 Bijk	-20.5	±28.8	0.002
Balk 4:4												
V6	Vlr+w	db	14.40	J	N	0.0	-28.1	15	1 Eind	-28.1	±57.6	0.004
		db						15	1 Bijk	-20.1	±28.8	0.002

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

UNITY-CHECK'S

Balk 1:1 OMHULLENDE VAN ALLES

Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

UNITY-CHECK'S

Balk 2:2 OMHULLENDE VAN ALLES

Velden: 3 t/m 4

Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815 - Bungehuis
Onderdeel: Staalconstructie zwembad

UNITY-CHECK'S

Balk 3:3 OMHULLENDE VAN ALLES

Velden: 5 t/m 5

Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

UNITY-CHECK'S

Balk 4:4 OMHULLENDE VAN ALLES

Velden: 6 t/m 6

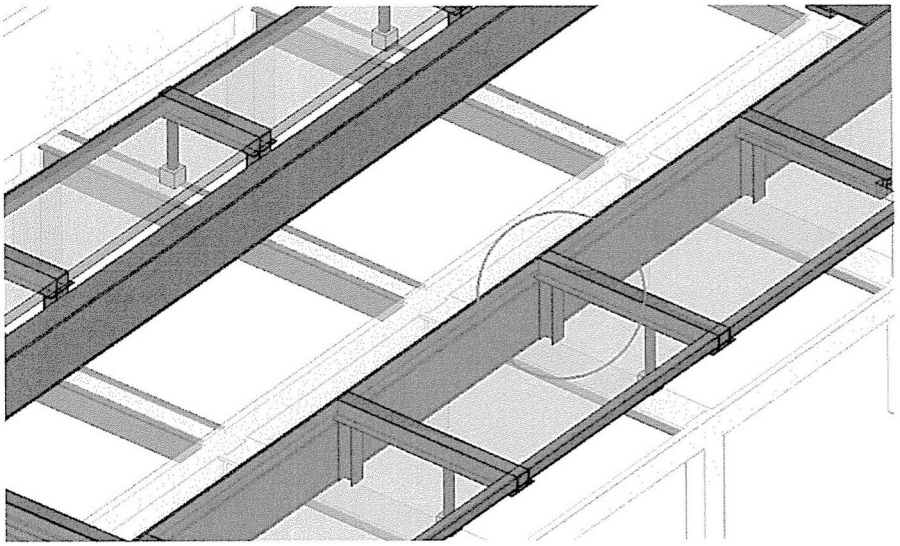
Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

De doorbuiging ten gevolge van de permanente belasting zal worden weg gezeegd. De bijkomende belasting voldoet ruim binnen de toegestane doorbuiging. 14400*0,02= 28,8 mm.

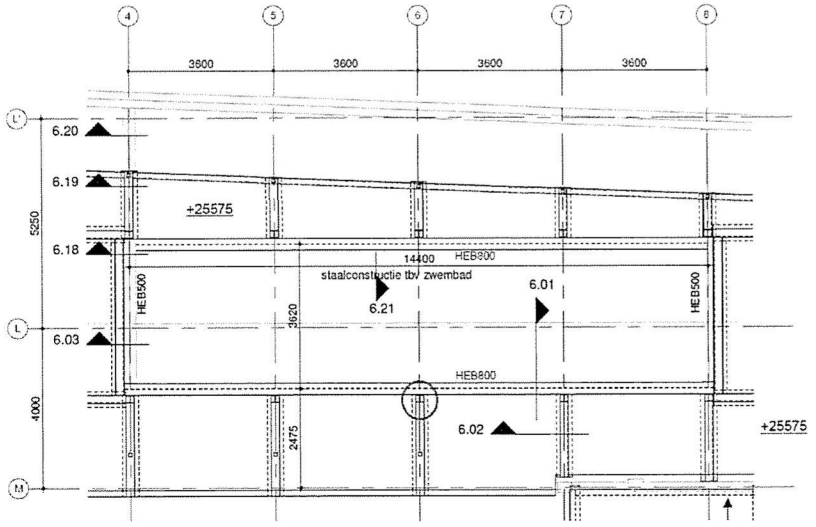
u.c 20,1/28,8= 0,70 < 1,0.

3. 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.



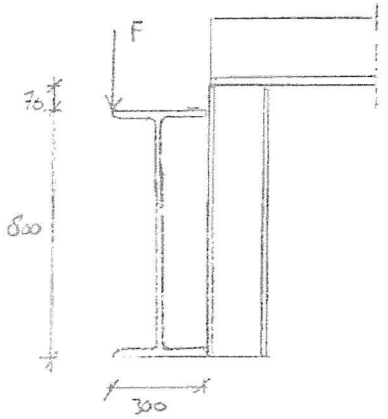
Figuur 3: Verbinding HEA 200 met THQ ligger.



Figuur 4: Rood omcirkeld, de verbinding.

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

krachten op verbinding.



$F_p = 3 \cdot 3,6/2 \cdot 3,6 = 19,44$ kN

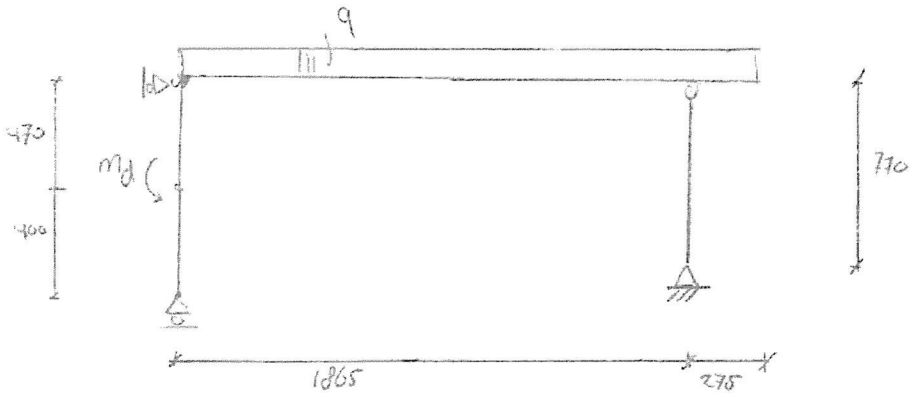
$F_q = 14 \cdot 3,6/2 \cdot 3,6 = 90,72$ kN

$F_d = 1,2 \cdot 19,44 + 90,72 \cdot 1,5 = 159,4$ kN

excentriciteit:

$M_d = 159,4 \cdot 0,3/2 = 23,9$ kNm.

Schema.



$q_p = 3.6 \quad 4,89 = 17,6$ kN/m

$q_q = 3.6 \cdot 2,5 = 9$ kN/m

Dit schema is in het programma raamwerken ingevoerd van Techno Soft. Hierin staan alle krachten weergegeven op de verbindingen.

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Rel: 6.12a

Project..: 8815- Bungehuis
Onderdeel: krachten op verbindingen
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 18/07/2017
Bestand..: r:\- projecten -\8815-000_bungehuis amsterdam\2.2 berekeningen vrr\b014 staalberekening zwembad\schema krachten op verbindingen.rww

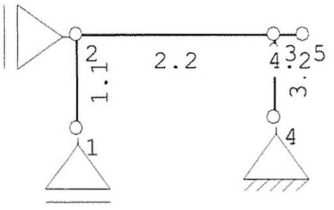
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
3	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
2	THQ200*5-190*10-400*10	2:S355	7.9000e+03	6.0703e+07	0.00
3	K100/100/10	3:S275	3.4927e+03	4.6209e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	400	210	79.7					
3	0:Normaal	100	100	50.0					

ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 27

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815- Bungehuis
Onderdeel: krachten op verbindingen

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.150	0.000
2	0.150	0.870
3	2.015	0.870
4	2.015	0.100
5	2.290	0.870

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM	0.870	
2	2	3	2:THQ200*5-190*10-400*10	NDM	NDM	1.865	
3	4	3	3:K100/100/10	NDM	ND-	0.770	
4	3	5	2:THQ200*5-190*10-400*10	NDM	NDM	0.275	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	010	0.00
2	2	100	0.00
3	4	110	0.00

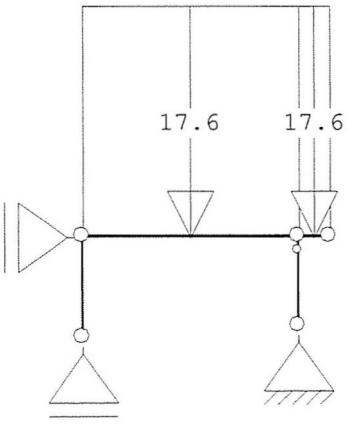
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	veranderlijke belastng zwembad		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	veranderlijke belastng vloer		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815- Bungehuis
Onderdeel: krachten op verbindingen

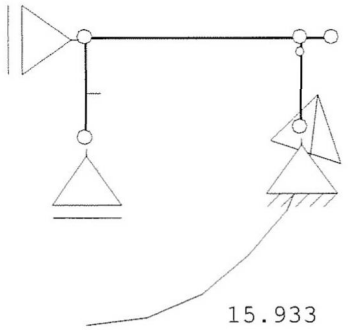
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-17.60	-17.60	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-17.60	-17.60	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 veranderlijke belastng zwembad



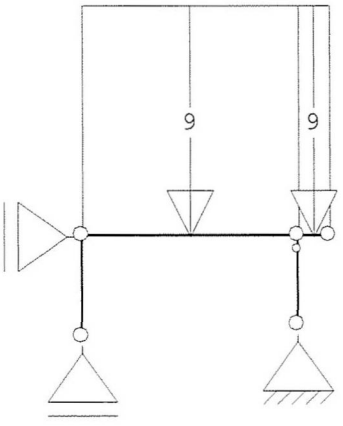
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 veranderlijke belastng zwembad

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	12:MYLokaal	-15.93		0.400		0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:3 veranderlijke belastng vloer



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 veranderlijke belastng vloer

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-9.00	-9.00	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
4	1:QZLokaal	-9.00	-9.00	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815- Bungehuis
Onderdeel: krachten op verbindingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type									
1	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
2	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$
3	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$			
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$			
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$			
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$			
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,3}$
9	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$			
10	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$			
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Geen
6	Alle staven de factor:0.90
7	Alle staven de factor:0.90

ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 30

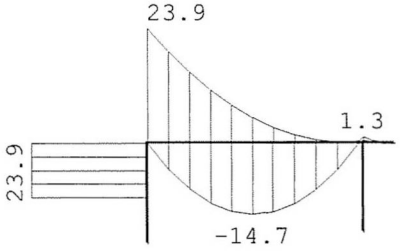
VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815- Bungehuis
Onderdeel: krachten op verbindingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

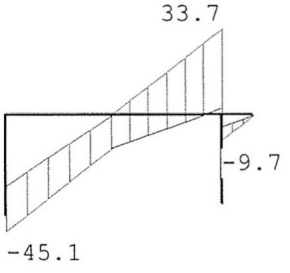
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



ordernummer: 8815
rapportnummer: B014A
blz: 31

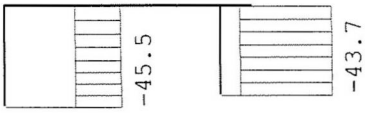
VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Project..: 8815- Bungehuis
Onderdeel: krachten op verbindingen

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele

combinatie



REACTIES

Fundamentele

combinatie

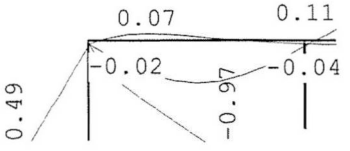
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min
M-max					
1			27.60	45.52	
2	0.00	0.00			
4	0.00	0.00	7.51	43.67	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Karakteristieke

combinatie



Order 8815

Blad nr 32

Deel B014A

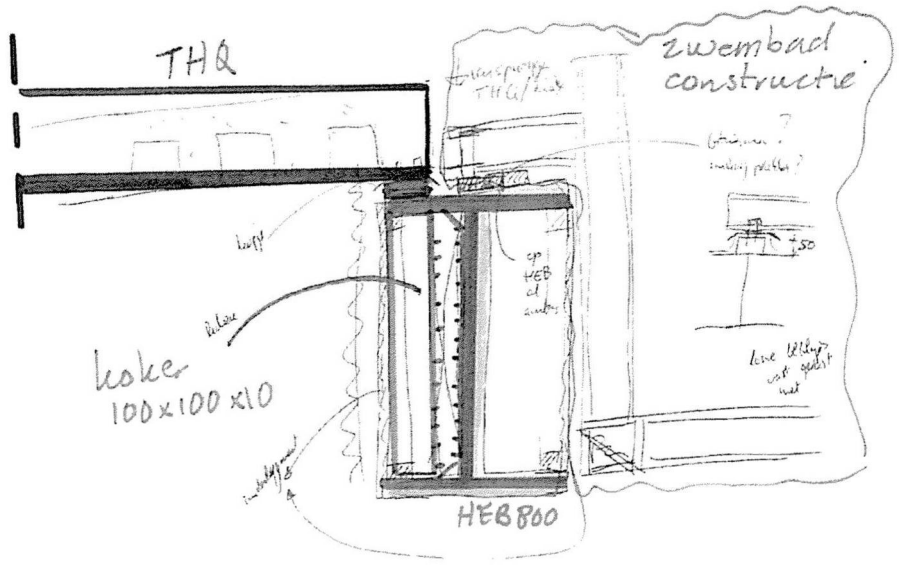
Datum

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Wijziging aansluiting THQ op HEB 800

Conform mail 19-10-2017 is de aansluiting THQ - HEB800 gewijzigd. Zie onderstaande schets in vergelijking met pagina 25.

Situatie:



door deze wijziging moet de koker 100x100x10 voldoende momentweerstand hebben

koker 100 x 100 x 10 → $W = 96,8\ 10^3\ mm^3$

het moment door de koker is conform berekening vanaf pagina 26

$M_{ed} = 23,9\ kNm$

$$\sigma = \frac{23,9 \cdot 10^6}{96,8 \cdot 10^3} = 247\ N/mm^2 < f_{s\ koker} = 275\ N/mm^2$$

↳ Voldoet

koker 100x100x10 in kwaliteit S275 voldoet de overige onderdelen van het detail conform uitwerking derden.