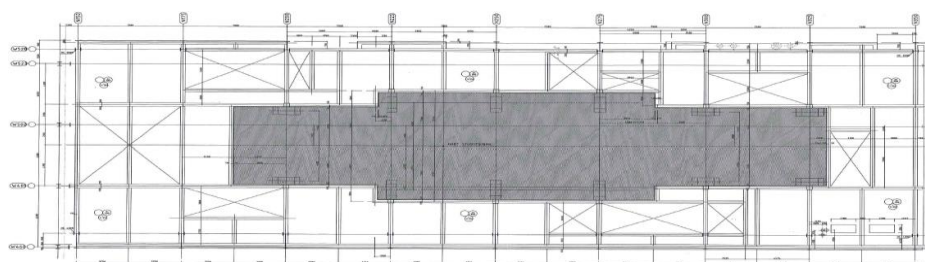


Opdrachtgever : **EON Benelux N.V.**
 Project : **Beoordeling max. vloerbelasting. ROCA**
 Onderdeel : **Vloer 11400+**

Berekening



IOB document nr. : 150357C02.1

Aantal pagina's : 1 t/m 34 (inclusief voorblad en exclusief bijlagen)

Aantal bijlagen : A t/m B

REVISIE : **0**

Opgesteld constructeur : B. Austin

Gecontroleerd constr. : ing. S. Noordam

Projectleider : Projectleider

Datum opgesteld : 12-8-2015

Status : Definitief

project : Beoordeling max. vloerbelasting. ROCA centrale

blad : 2

onderdeel : Vloer 11400+

ber.nr. : 150357C02.1

onderwerp : Revisielijst

revisie : 0



REVISIE : 0

Opgesteld constructeur : B. Austin

Gecontroleerd constr. : ing. S. Noordam

Projectleider : Projectleider

Datum opgesteld : 11-08-2015

Status : Definitief

REVISIE :

Gereviseerd door :

Datum opgesteld :

Status :

Aanpassing(en) :



INHOUDSOPGAVE

1	Algemeen	4
1.1	Opdrachtschrijving	4
1.2	Beschrijving situatie	4
1.3	Conclusie / samenvatting	4
1.4	Bijbehorende documenten	6
2	Berekeningsuitgangspunten en -grondslagen	7
2.1	Toegepaste voorschriften	7
2.2	Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse	7
2.3	Belastingfactoren en belastingcombinaties	7
2.4	Brandwerendheid	7
2.5	Materialen	8
2.6	Uitgangspunten project	8
3	Aangehouden belastingen	9
3.1	Belastingen	9
3.2	Waarde van de ψ factoren voor gebouwen	9
4	Overzichten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5	Overzichten (A3)	10
6	Berekening	11
6.1	Vloerdeel tussen As N150 – N175 en As W502 en W528	11
6.2	Vloerdeel tussen As N200- N275 en W502 –W528	11
7	Controle beganegrondvloer	13
	Bijlagen	100
8	Bijlage A	100
8.1	Vloer belast door ontwerpbelasting	100
9	Bijlage B	111
9.1	Vloer belast door generator en turbine onderdelen	111

1 ALGEMEEN

1.1 Opdrachtomschrijving

In verband met het uit te voeren renovatie werkzaamheden aan de warmtekrachtcentrale ROCA te Rotterdam heeft IOB in opdracht van E.ON Benelux N.V. de maximum toelaatbare vloerbelasting op de verdiepingsvloer op niveau 11400+ bepaald.

In dit rapport wordt de optredende maximum veranderlijke belasting op verschillende delen van de verdiepingsvloer bepaald. Dit worden bepaald aan de hand van de gewichten van de generator en turbine onderdelen en waar op de verdieping ze mogelijk tijdelijk worden geplaatst. Ook wordt nagekeken of verder maatregelen nodig zijn om de vloer de belastingen te kunnen dragen.

1.2 Beschrijving situatie

De verdiepingsvloer bestaat uit de fundatie van de stroomturbine met daar omheen een vloerconstructie opgebouwd uit stalenliggers met daarop een 300mm dikke breedplaatvloer. De stroomturbine fundatie is gedilateerd uitgevoerd van de vloer daaromheen.

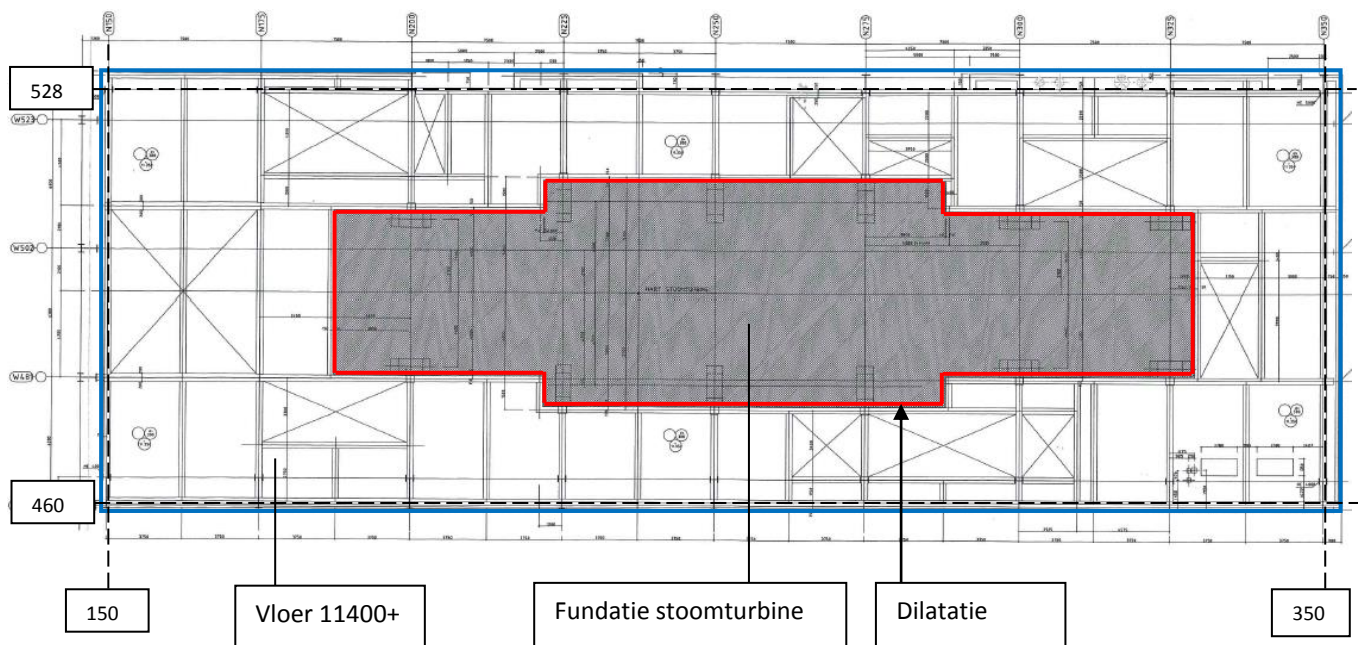


Fig. 1 Plattegrond verdieping 11400+

1.3 Conclusie / samenvatting

1.3.1 Niveau 11,40+

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de optredende momenten en dwarskrachten in de vloer constructie als gevolge van de aan te brengen belastingen lager dan in de constructie toelaatbaar zijn. De vloer kan dus de aan te brengen belastingen dragen. Verder zijn er geen aanpassingen aan de constructie noodzakelijk t.b.v. het aanbrengen van de belastingen.

1.3.2 Begane grondvloer

Uit de berekeningen blijkt dat er is minimaal een wapeningspercentage van 0,6 nodig om de begane grondvloer te kunnen worden belast met verkeersklasse 60 of 35 kN/m² verdeel belasting.

Er zijn geen wapeningsberekeningen of tekeningen beschikbaar. Maar uit ervaring blijkt dat zon constructie vloer wordt voor transport doeleinden ontworpen met verkeersklasse 60 of met 35 kN/m².

Bovendien kan door de opbouw van de constructie (vloerhoogte 400mm, balkhoogte 1300mm) worden aangenomen dat het voor zwaar belastingen ontworpen is.

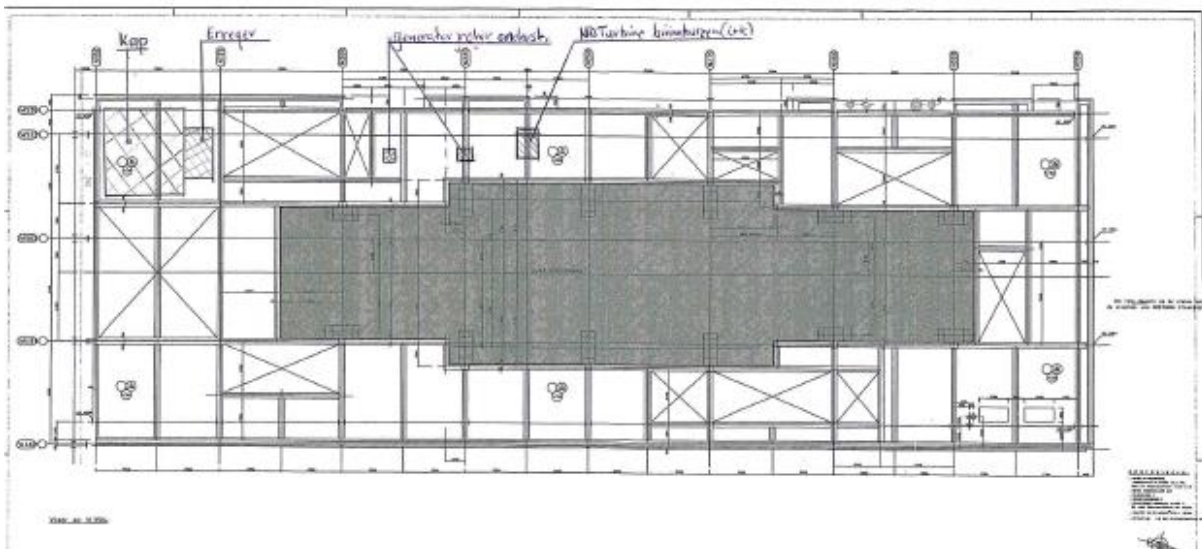


Fig 2. Aangehouden opstelling Onderdelen



1.4 Bijbehorende documenten

Uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in onderstaande documenten.

1.4.1 Bijbehorende documenten en berekeningen

<i>opgesteld door</i>	<i>documentnummer</i>	<i>omschrijving</i>	<i>revisie</i>	<i>datum</i>
IOB	150357C01	Beoordelen max vloerbelasting ROCA centr.	0	
Betonson	994045-53	Stroomturbinehal nivo 11400+ (ber. Betonvloer)		04-07-1994
Oostingh staalbouw B.V.	ST114-32	ROCA 3 Rotterdam (controle van een geschoord ele. volgens NEN6771)		14-1-1994

1.4.2 Bijbehorende tekeningen

<i>opgesteld door</i>	<i>tekeningnummer</i>	<i>omschrijving</i>	<i>revisie</i>	<i>datum</i>
ABB	GMC1 108 112	ROCA 3 -DT	C	26-08-1993



2 BEREKENINGSUITGANGSPUNTEN EN -GRONDSLAGEN

2.1 Toegepaste voorschriften

Eurocode 0: Grondslagen

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011: Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011 : Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen

NEN-EN 1991-1-2+C2:2011/NB:2011 : Belastingen bij brand

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011 : Sneeuwbelastingen

Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 : Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2+C1:2011/NB:2011 : Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1+C2:2011/NB:2011 : Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2+C2:2011/NB:2011 : Staalconstructies bij brand

NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 : Ontwerp en berekening van verbindingen

2.2 Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse

Gevolgklasse	: CC2	(tabel B1 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
Betrouwbaarheidsklasse	: RC2	Mag in één verband worden gezien met gevolgklasse (tabel B3 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
Ontwerplevensduur klasse	: 3	Gebouwen en andere gewone constructies (tabel 2.1 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
Ontwerplevensduur	: 50 jaar	
Belastingcategorie	: E	Opslag- of industriefunctie (tabel A1.1 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)

2.3 Belastingfactoren en belastingcombinaties

Uiterste grenstoestand		(10.a)		(10.b)	
		γ_g	γ_q	γ_g	γ_q
ongunstig	RC1 ($K_{fi}=0,9$)	1,215	1,35M	1,08	1,35
	RC2 ($K_{fi}=1,0$)	1,350	1,50M	1,20	1,50
	RC3 ($K_{fi}=1,1$)	1,485	1,65M	1,32	1,65
gunstig	RC1/RC2/RC3	0,9		0,9	
Bruikbaarheidsgrenstoestand		(10.a)		(10.b)	
		γ_g	γ_q	γ_g	γ_q
Ongunstig / gunstig	RC1/RC2/RC3	1,0	1,0M	1,0	1,0

2.4 Brandwerendheid

n.v.t.



2.5 Materialen

2.5.1 Uitgangspunten conform NEN-EN 1992-1-1

Betonkwaliteit In het werk gestort : C 28/35
 Prefab : C 35/45

Betonstaalkwaliteit : B500

Milieuklasse vloer : XC0

Staalkwaliteit HE-profielen S235

2.6 Uitgangspunten project

Voor de berekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Berekening door derden (zie par. 1.4).
- Deksls van aanwezig luiken kunnen dezelfde belasting dragen als de vloer.
- As built liggers dezelfde draagvermogen hebben als de berekende liggers.
- Eigenschappen van de turbine onderdelen zijn in onderstaande tabel aangegeven.

Pos	Omschrijving	Gewicht /stuk		Afmetingen(m) LxBXH	Opmerking
		T	kN		
a	ND – AUSSGENG	12,000	120	2 x 3,5 x 2,3	
b	ND – INNENBLOCK	18,000	180	5,3 x 1,7 x 1,36	
c	ND – INNENGEN	5,200	52	1,9 x 1,45 x 0,65	
d	ND – VELLE	7,600	76	Φ1,05,13 lg	
e	MD – AUSSGENG	24,000	240	6,03 x 5,74 x 2,6	
f	MD – SCHAUFELTRAEGER	13,500	135	6,03 x 2,8 x 1,5	
g	MD – VELLE	31,000	310	Φ1,66,585 lg	
h	ND – AUSSGENG	23,000	230	5,4 x 5,6 x 2,3	Lage dr. Turb. kap
i	ND – SCHAUFELTRAEGER 1+4	5,000	50	0,7 x 3,0 x	Turbine
k	ND – SCHAUFELTRAEGER 2+3	4,100	41	0,8 x 2,3 x ...	
L	ND – VELLE	47,000	470	Φ2,46,45 lg	Rotor
m	ERREGER MIT VELLE	7,000	70	2,6 x 1,8 x 1,7	Erreger
n	GENERATOR - ROTOR	32,000	320	Φ8,62 lg	Generator rotor

3 AANGEHOUDEN BELASTINGEN

3.1 Belastingen

Belasting conform ontwerpberekening vloer Betonson.

3.1.1 Permanente belasting:

Eigengewicht vloer = $0,3 \cdot 24 = 7,2 \text{ kN/m}^2$

Afwerklaag = $0,05 \cdot 20 = 1,0$

qg = $8,2 \text{ kN/m}^2$

3.1.2 Veranderlijke belasting $q_v = 30 \text{ kN/m}^2$

Aangehouden maximum toelaatbare veranderlijke belasting op vloer: $q_v\text{-max} = 28 \text{ kN/m}^2$ conform IOB berekening nr. 150357C01.

Voor gewicht generator onderdelen zie par 2.6.

Veranderlijke belasting rondom Onderdelen $q_v = 5 \text{ kN/m}^2$

3.2 Waarde van de ψ factoren voor gebouwen

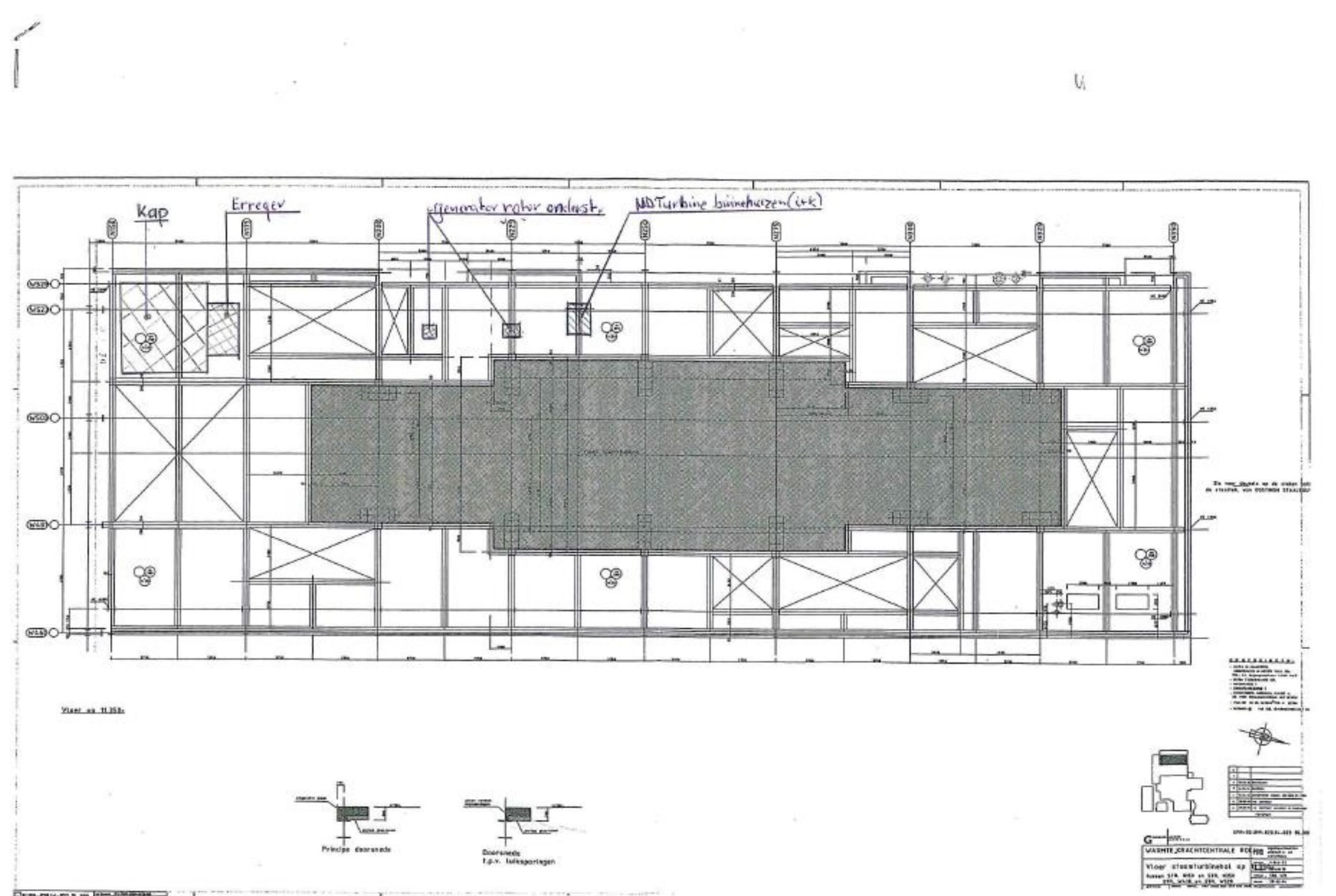
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011- Tabel NB.2 - A1.1 - Waarde van de ψ factoren voor gebouwen

Categorie	Omschrijving	ψ_0	ψ_1	ψ_2
A	Woon en verblijfsruimte	0,4	0,5	0,3
B	Kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
C	Bijeenkomstruimtes	0,6/0,4 ^a	0,7	0,6
D	Winkelruimte	0,4	0,7	0,6
E	Opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
F	Verkeersruimte, voertuiggewicht $\leq 30 \text{ kN}$	0,7	0,7	0,6
G	Verkeersruimte ^b , $30 \text{ kN} < \text{voertuiggewicht} \leq 160 \text{ kN}$	0,7	0,5	0,3
H	Daken	0	0	0
	Sneeuwbelasting	0	0,2	0
	Belasting door regenwater	0	0	0
	Windbelasting	0	0,2	0
	Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

a De waarde 0,6 geldt voor delen van het gebouw die in geval van een calamiteit zwaar kunnen worden belast door een mensenmenigte (vluchtroutes, trappen enz.); de waarde 0,4 geldt in overige gevallen.

b Met verkeersruimte wordt in dit geval een ruimte bedoeld waar voertuigen kunnen rijden, bv parkeergarages.

4 OVERZICHT





5 BEREKENING

5.1 Vloerdeel tussen As N150 – N175 en As W502 en W528

Op dit vloerdeel worden de kap van de lage druk turbine en de Erreger opgesteld (zie Fig. 2).

Veranderlijke belasting

1. Turbine kap (h) 23,000t (230kN)
2. Erreger (m) 7,000t (70KN)

Turbine kap (h) :

gewicht = 23,000t = 230 kN

afmetingen = LxB = 5,4m x 5,6m

Aangenomen spreiding in vloer (45°):

$LxB = (5,4+0,3) \times (5,6+0,3) = 5,7 \times 5,9$

$q_v = 230 / (5,7 \times 5,9) = 6,8 \text{ kN/m}^2$

Erreger (m):

gewicht = 7,000t = 70 kN

afmetingen = LxB = 2,6m x 1,8m

Aangenomen spreiding in vloer (45°):

$LxB = (2,6+0,3) \times (1,8+0,3) = 2,9 \times 2,1$

$q_v = 70 / (2,9 \times 2,1) = 11,5 \text{ kN/m}^2$

Totale optredende veranderlijke vloerbelasting:

$q_{v-t} = 6,8 + 11,5 = 18,3 \text{ kN/m}^2 < 28 \text{ kN/m}^2$

Opmerking: De optredende veranderlijke belasting is lager dan de maximum toelaatbare veranderlijke belasting. Hierdoor wordt aangenomen dat de vloerdeel kan worden belast door de 2 onderdelen.

5.2 Vloerdeel tussen As N200- N275 en W502 –W528

Veranderlijke belasting

De volgende onderdelen worden in deze vloerdeel geplaatst:

1. Generator rotor (n): Gewicht : 32,000t (320kN) (Tussen N200 en N225)
2. De binnenhuizen van de lage druk turbine (ND Turbine (i en k)) Gewicht: 5,000t en 4100t(91kN)

Generator rotor (n)

Gewicht = 32,000t = 320 kN

Afmetingen = LxB = 8,62m x ϕ (diameter onbekend)

De generator rotor wordt volgens opdrachtgever op 2 steunen van ongeveer 1m2 en tussen 4 en 5m uit elkaar geplaatst.

Aangenomen afmetingen ondersteunen t.b.v. belasting spreiding = LxB = 1,6x1,6

Belasting per steunpunt (bij uniform verdeling van de gewicht op de 2 steunen)

$q_v = 160 / (1,6 \times 1,6) = 62,5 \text{ kN/m}^2$

Optredende veranderlijke vloerbelasting (per steunpunt):

$q_{v-max} = 62,5 \text{ kN/m}^2$

ND Turbine (i) (2x):

gewicht = 9,100t = 91kN

afmetingen = LxB (i en k) = 0,7m x 3,0m : 0,8x2,3m

Aangenomen spreiding in vloer (45°):

$LxB = (1,4+0,3) \times (3) = 1,7 \times 3$

$q_v = 91 / (1,7 \times 3) = 17,8 \text{ kN/m}^2$



Dit vloerdeel wordt geschematiseerd in SCIA en verder doorgerekend. De resultaten zijn dan vergeleken met resultaten uit hetzelfde vloerdeel belast door de ontwerp veranderlijke belasting van 30kN/m².

Uit de berekeningsresultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De buigend moment in de vloer bij de ontwerpbelasting van 30kN/m² wordt niet overschrijden,
- De dwarskracht in de vloer wordt niet overschrijden.
- De draagvermogen van de stalen liggers worden niet overschrijden.

5.2.1 *Berekeningsresultaten*

Resultaten uit de twee berekeningen zijn als volgt (zie bijlagen):

Vloer belast door ontwerp vloerbelasting van 30 kN/m²:

Maximum steunpunt moment: $M_{ds} = 115\text{kNm}$
Maximum veld moment : $M_{dv} = 90\text{kNm}$
Maximum dwarskracht : $V_d = 136\text{kN}$

Vloer belast door generator en turbine onderdelen:

Maximum steunpunt moment: $M_{ds} = 97\text{kNm}$
Maximum veld moment : $M_{dv} = 66\text{kNm}$
Maximum dwarskracht : $V_d = 137\text{kN}$

Resultaten uit uitvoeringsberekening (Betonson)

Maximum steunpunt moment $M_{us} = 97,7\text{kNm}$
Maximum veld moment $M_{uv} = 95,6\text{kNm}$
Maximum dwarskracht $V_d = 128,3\text{kN}$

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat er voldoende veld en steunpunt wapening aanwezig zijn in de constructie voor de optredende belastingen door de generator en turbine onderdelen. De dwarskracht capaciteit wordt overschreden bij 7%. Hierdoor wordt de veiligheidsfactor op dwarskracht 1,4 i.p.v 1,5. Dit verlagen is aanvaardbaar.

6 CONTROLE BEGANEGRONFVLOER

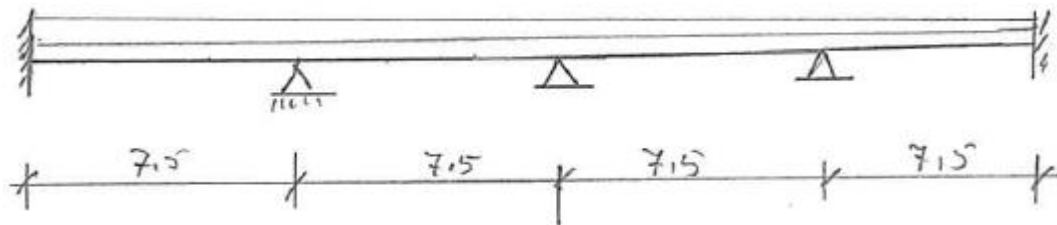
T.b.v. het laden van machine onderdelen op vrachtauto's wordt de begane grond vloer gecontroleerd op verkeersbelasting.

Dikte betonvloer $h = 400\text{mm}$: aangehouden dekking $c = 35\text{mm}$

Aangenomen wapening $\phi 20\text{mm}$ $d = 400 - 35 - 8 = 357\text{mm}$

Bij de ingang van het gebouw tussen As W481- As W502 en As N100 – N175 lopen balken 1300mm hoog en 600mm breed op de N assen. De balken zijn 7500mm h.o.h.

De vloer kan worden geschematiseerd als een doorgaande ligger met overspanning 7500mm.



Belastingen:

Eigengewicht vloer $q_g = 25 \cdot 0,4 = 10 \text{ kN/m}^2$

Veranderlijke belasting $q_v = 35 \text{ kN/m}^2$ (verkeersklasse 60 NEN)

$q_{rep} = 10 + 35 = 45 \text{ kN/m}^2$

$q_d = 1,2 \cdot 10 + 1,5 \cdot 35 = 64,5 \text{ kN/m}^2$

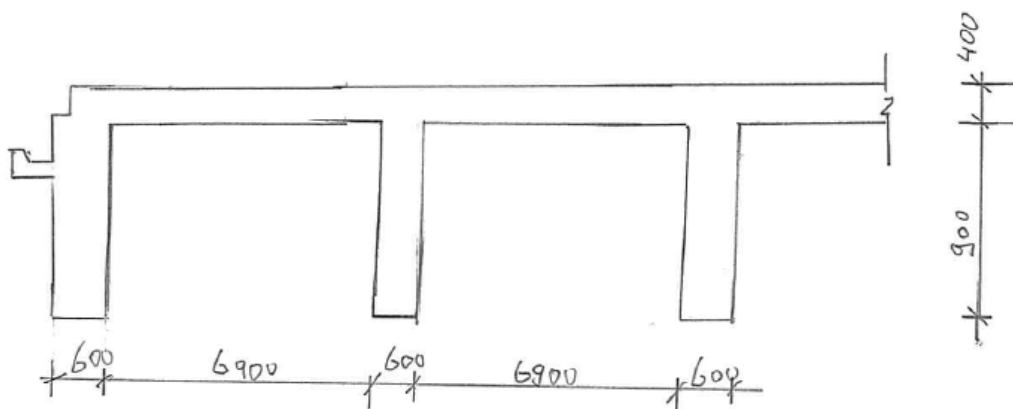
Maximum moment in vloer:

$M_{d-max} = 1/12 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/12 \cdot 64,5 \cdot 7,5^2 = 302 \text{ kNm}$

$A_{s-ben} = 302 \cdot 10^6 / (0,9 \cdot 357 \cdot 435) = 2160 \text{ mm}^2$

$\rho = 2160 \cdot 100 / (1000 \cdot 357) = 0,6$

opbouw begane grondvloer.



Opmerking: Uit voorgaande berekening blijkt dat er een wapeningspercentage van 0,6 in de vloer moet zijn om te kunnen worden belast door verkeersklasse 60 of een verdeel last van 35kN/m². Het wordt aangenomen dat de vloer voor zon verkeersklasse gewapend is.



BIJLAGEN

7 BIJLAGE A

7.1 Vloer belast door ontwerpbelasting

1.Contents

1. Contents	
2. 3D model	
3. Project data	
3.1. Project	
3.2. Cross-sections	
3.3. Materials	
3.4. Subsoils	
4. Geometry	
4.1. Node	
4.2. Member 1D	
4.3. Member 2D	
4.4. Borehole profiles	
5. Loads	
5.1. Load cases	
5.2. Combinations	
6. Results	
6.1. Calculation protocol	
6.2. Internal forces on member	
6.3. Deformations on member	
6.4. Reactions	
6.5. 2D member - Internal forces	
6.6. Bill of material	
6.7. 2D element - Interne krachten; vx	
6.8. 2D element - Interne krachten; mxD-	

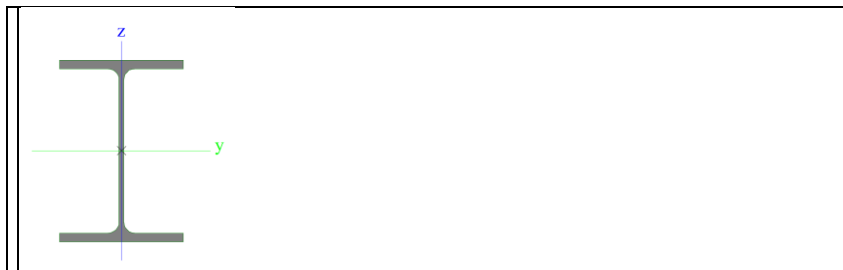
3.Project data

3.1.Project

Licence name	Hewlett-Packard Company
Project	EON
Part	EON Vloerbelasting controle
Description	General 3D Structure
Author	Ben
Date	06.08.2015
Structure	General XYZ
No. of nodes :	27
No. of beams :	19
No. of slabs :	1
No. of solids :	0
No. of used profiles :	6
No. of load cases :	2
No. of used materials :	2
Acceleration of gravity [m/s ²]	9,810
National code	EC - EN

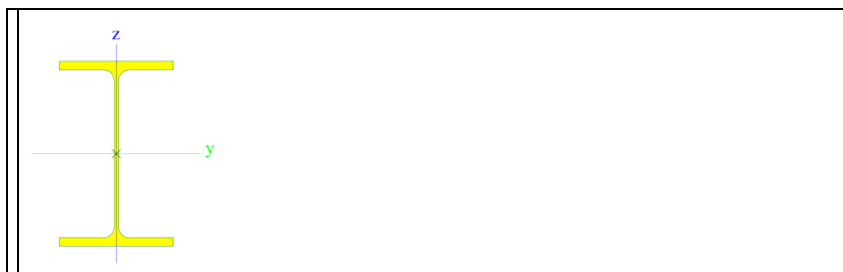
3.2.Cross-sections

Name	CS3
Type	HEA450
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [m ²]	1,7800e-02	
A _{y, z} [m ²]	1,2141e-02	5,2398e-03
I _{y, z} [m ⁴]	6,3700e-04	9,4700e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	4,1476e-06	2,4400e-06
W _{el y, z} [m ³]	2,9000e-03	6,3100e-04
W _{pl y, z} [m ³]	3,2167e-03	9,6667e-04
d _{y, z} [mm]	-1,22e-12	-9,31e-15
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,20e+02
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	2,0100e+00	2,0104e+00
M _{ply +, -} [Nm]	756244,97	756244,97
M _{plz +, -} [Nm]	226942,32	226942,32

Name	CS4
Type	HEA500
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [m ²]	1,9800e-02	
A _{y, z} [m ²]	1,3276e-02	6,0562e-03
I _{y, z} [m ⁴]	8,7000e-04	1,0400e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	5,6431e-06	3,0900e-06
W _{el y, z} [m ³]	3,5500e-03	6,9100e-04
W _{pl y, z} [m ³]	3,9500e-03	1,0583e-03
d _{y, z} [mm]	-3,14e-13	-2,16e-13
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,45e+02
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	2,1100e+00	2,1094e+00
M _{ply +, -} [Nm]	928560,23	928560,23
M _{plz +, -} [Nm]	248793,67	248793,67

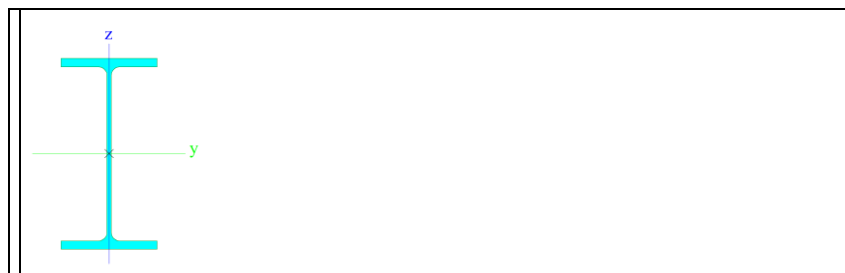
Name	CS5
Type	HEA550
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x

Pagina (A3)



A [m ²]	2,1200e-02	
A y, z [m ²]	1,3867e-02	6,9256e-03
I y, z [m ⁴]	1,1200e-03	1,0800e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	7,1889e-06	3,5200e-06
Wel y, z [m ³]	4,1500e-03	7,2100e-04
Wpl y, z [m ³]	4,6250e-03	1,1083e-03
d y, z [mm]	1,29e-12	3,46e-13
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,70e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,2100e+00	2,2084e+00
Mply +, - [Nm]	1086771,47	1086771,47
Mplz +, - [Nm]	260166,28	260166,28

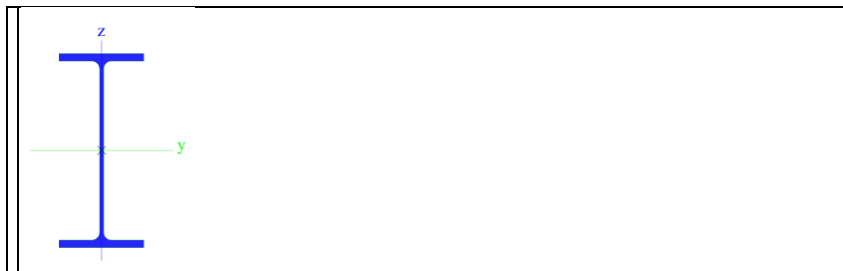
Name	CS6
Type	HEA600
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [m ²]	2,2700e-02	
A y, z [m ²]	1,4459e-02	7,8448e-03
I y, z [m ⁴]	1,4100e-03	1,1300e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	8,9782e-06	3,9800e-06
Wel y, z [m ³]	4,7900e-03	7,5100e-04
Wpl y, z [m ³]	5,3333e-03	1,1542e-03
d y, z [mm]	3,66e-13	-6,02e-14
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,95e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,3100e+00	2,3074e+00
Mply +, - [Nm]	1258050,59	1258050,59
Mplz +, - [Nm]	271623,85	271623,85

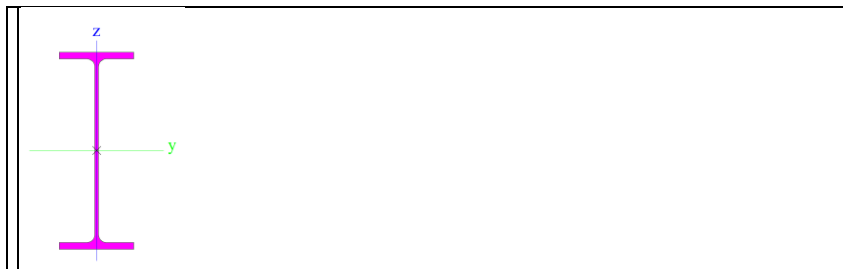
Name	CS7
Type	HEA700
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default

Use 2D FEM analysis	x
---------------------	---



A [m ²]	2,6100e-02	
A y, z [m ²]	1,5681e-02	1,0167e-02
I y, z [m ⁴]	2,1500e-03	1,2200e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,3352e-05	5,1400e-06
Wel y, z [m ³]	6,2400e-03	8,1200e-04
Wpl y, z [m ³]	7,0417e-03	1,2583e-03
d y, z [mm]	9,51e-13	8,37e-14
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	3,45e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,5100e+00	2,5044e+00
Mply +, - [Nm]	1653318,87	1653318,87
Mplz +, - [Nm]	295380,65	295380,65

Name	CS8
Type	HEA800
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [m ²]	2,8600e-02	
A y, z [m ²]	1,6483e-02	1,2024e-02
I y, z [m ⁴]	3,0300e-03	1,2600e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,8290e-05	5,9700e-06
Wel y, z [m ³]	7,6800e-03	8,4300e-04
Wpl y, z [m ³]	8,7083e-03	1,3125e-03
d y, z [mm]	-1,90e-12	1,44e-13
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	3,95e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,7000e+00	2,6983e+00
Mply +, - [Nm]	2045579,50	2045579,50
Mplz +, - [Nm]	308442,85	308442,85



3.3.Materials

Name	Unit mass [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G mod [MPa]	Thermal exp [m/mK]
S 235	7850,00	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00

Name	Type	Unit mass [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G mod [MPa]	Thermal exp [m/mK]	Characteristic compressive cylinder strength fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,00	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,00	30,00

4.Geometry

4.1.Node

Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	5,700	0,000
K3	7,500	5,700	0,000
K4	15,000	5,700	0,000
K5	22,500	5,700	0,000
K6	6,300	0,000	0,000
K7	6,300	1,500	0,000
K8	7,500	1,500	0,000
K9	15,000	1,500	0,000
K10	22,500	1,500	0,000
N5	0,000	1,500	0,000
N6	1,000	5,700	0,000
N7	3,750	5,700	0,000
N8	6,300	5,700	0,000
N9	3,750	0,000	0,000
N10	3,750	1,500	0,000
N11	1,000	1,500	0,000
N12	11,250	5,700	0,000
N13	11,250	1,500	0,000
N14	18,750	5,700	0,000
N15	18,750	1,500	0,000
N16	1,000	3,600	0,000
N18	6,300	3,600	0,000
N19	7,500	3,600	0,000
N20	11,181	1,500	0,000
N21	0,010	5,700	0,000
N22	3,750	5,803	0,000

4.2.Member 1D

Name	CrossSection	Length [m]	Shape	Beg. node	End node	Type	FEM type	Layer
S1	CS8 - HEA800	5,700	Line	K1	K2	beam (80)	standard	Beam
S2	CS4 - HEA500	7,500	Line	K2	K3	beam (80)	standard	Beam
S3	CS6 - HEA600	7,500	Line	K3	K4	beam (80)	standard	Beam
S4	CS6 - HEA600	7,500	Line	K4	K5	beam (80)	standard	Beam
S5	CS7 - HEA700	6,300	Line	K1	K6	beam (80)	standard	Beam
S6	CS3 - HEA450	1,500	Line	K6	K7	beam (80)	standard	Beam
S7	CS5 - HEA550	1,200	Line	K7	K8	beam (80)	standard	Beam
S8	CS5 - HEA550	7,500	Line	K8	K9	beam (80)	standard	Beam
S9	CS5 - HEA550	7,500	Line	K9	K10	beam (80)	standard	Beam
S10	CS4 - HEA500	4,200	Line	K10	K5	beam (80)	standard	Beam
S12	CS7 - HEA700	3,750	Line	N5	N10	beam (80)	standard	Beam
S13	CS3 - HEA450	4,200	Line	N11	N6	beam (80)	standard	Beam
S14	CS3 - HEA450	4,200	Line	K7	N8	beam (80)	standard	Beam
S15	CS4 - HEA500	4,200	Line	K8	K3	beam (80)	standard	Beam
S16	CS4 - HEA500	4,200	Line	N13	N12	beam (80)	standard	Beam
S17	CS3 - HEA450	4,200	Line	K9	K4	beam (80)	standard	Beam
S19	CS4 - HEA500	4,200	Line	N15	N14	beam (80)	standard	Beam
S20	CS6 - HEA600	1,500	Line	N9	N10	beam (80)	standard	Beam
S21	CS6 - HEA600	4,200	Line	N10	N7	beam (80)	standard	Beam

project : Beoordeling max. vloerbelasting. ROCA centrale

blad : 105

onderdeel : Vloer 11400+

ber.nr. : 150357C02.1

onderwerp : Bijlage A

revisie : 0



4.3.Member 2D

Name	Material	Th. [mm]	Thickness type	Type	Layer
E1	C30/37	3,00e+02	constant	vloer (90)	Floor

5.Loads

5.1.Load cases

Name	Description	Action type	LoadGroup	Load type	Spec	Direction	Duration	Master load case
Eigengewicht	Self weight	Permanent	LG1	Self weight		-Z		
Veranderlijke belasting	Vloerbelasting	Variable	LG2	Static	Standard		Short	None

5.2.Combinations

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
UGT	UGT 1	EN-ULS (STR/GEO) Set B	Eigengewicht - Self weight Veranderlijke belasting - Vloerbelasting	1,20 1,50
BGT	Serviceability limit state	EN-SLS Frequent	Eigengewicht - Self weight Veranderlijke belasting - Vloerbelasting	1,00 1,00

6.Results

6.1.Calculation protocol

Calculation protocol	
Lineaire berekening	
Aantal 2D elementen	961
Aantal 1D elementen	261
Aantal netknoten	1060
Aantal vergelijkingen	6360
Belastinggevallen	Eigengewicht
	Veranderlijke belasting
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	07.08.2015 11:23
Einde berekening	07.08.2015 11:23

Som van lasten en reacties.				
	[kN]	X	Y	Z
BG Eigengewicht	last	0.0	0.0	-770.0
	knoopreacties	0.0	0.0	770.0
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG Veranderlijke belasting	last	0.0	0.0	-2520.7
	knoopreacties	0.0	0.0	2520.7
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

6.2.Internal forces on member

Linear calculation, Extreme : Global, System : Principal

Selection : All

Combinations : UGT

Member	Case	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	UGT /1	0,000	0,00	0,00	26,47	-0,01	0,62	0,00
S5	UGT /2	5,450	0,00	0,00	-365,21	0,04	101,99	0,00
S3	UGT /2	0,865	0,00	0,00	147,13	-0,06	-154,45	0,00
S2	UGT /2	0,010	0,00	0,00	124,54	-0,19	-78,82	0,00
S12	UGT /2	0,000	0,00	0,00	111,86	0,27	-3,14	0,00
S2	UGT /2	7,500	0,00	0,00	-126,07	0,08	-421,17	0,00
S5	UGT /2	3,750	0,00	0,00	-238,97	0,00	911,59	0,00

6.3.Deformations on member

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : All

Combinations : BGT

Case	Member	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
BGT /3	S1	0,000	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
BGT /4	S8	3,750	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	0,0
BGT /4	S7	0,600	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0
BGT /4	S10	0,000	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0
BGT /4	S1	0,300	0,0	0,0	-0,1	0,4	0,2	0,0
BGT /4	S8	5,938	0,0	0,0	-0,6	0,0	-0,5	0,0
BGT /4	S8	1,534	0,0	0,0	-0,6	0,0	0,5	0,0



6.4.Reactions

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : UGT

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K1	UGT /1	0,00	0,00	57,56	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	UGT /5	0,00	0,00	42,63	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	UGT /2	0,00	0,00	270,76	0,00	0,00	0,00
Sn2/K2	UGT /1	0,00	0,00	151,99	0,00	0,00	0,00
Sn2/K2	UGT /5	0,00	0,00	112,59	0,00	0,00	0,00
Sn2/K2	UGT /2	0,00	0,00	795,25	0,00	0,00	0,00
Sn3/K6	UGT /1	0,00	0,00	212,26	0,00	0,00	0,00
Sn3/K6	UGT /5	0,00	0,00	157,23	0,00	0,00	0,00
Sn3/K6	UGT /2	0,00	0,00	1165,23	0,00	0,00	0,00
Sn6/K8	UGT /1	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00	0,00
Sn6/K8	UGT /5	0,00	0,00	88,89	0,00	0,00	0,00
Sn6/K8	UGT /2	0,00	0,00	738,11	0,00	0,00	0,00
Sn7/K3	UGT /1	0,00	0,00	228,65	0,00	0,00	0,00
Sn7/K3	UGT /5	0,00	0,00	169,37	0,00	0,00	0,00
Sn7/K3	UGT /2	0,00	0,00	1337,00	0,00	0,00	0,00
Sn8/K9	UGT /1	0,00	0,00	215,17	0,00	0,00	0,00
Sn8/K9	UGT /5	0,00	0,00	159,38	0,00	0,00	0,00
Sn8/K9	UGT /2	0,00	0,00	1237,55	0,00	0,00	0,00
Sn9/K4	UGT /1	0,00	0,00	215,37	0,00	0,00	0,00
Sn9/K4	UGT /5	0,00	0,00	159,54	0,00	0,00	0,00
Sn9/K4	UGT /2	0,00	0,00	1233,15	0,00	0,00	0,00
Sn10/K10	UGT /1	0,00	0,00	22,09	0,00	0,00	0,00
Sn10/K10	UGT /5	0,00	0,00	16,36	0,00	0,00	0,00
Sn10/K10	UGT /2	0,00	0,00	67,26	0,00	0,00	0,00
Sn11/K5	UGT /1	0,00	0,00	24,24	0,00	0,00	0,00
Sn11/K5	UGT /5	0,00	0,00	17,95	0,00	0,00	0,00
Sn11/K5	UGT /2	0,00	0,00	74,49	0,00	0,00	0,00

6.5.2D member - Internal forces

2D member - Internal forces

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : All

Combinations : UGT

Elementary design magnitudes. In nodes, avg. on macro.

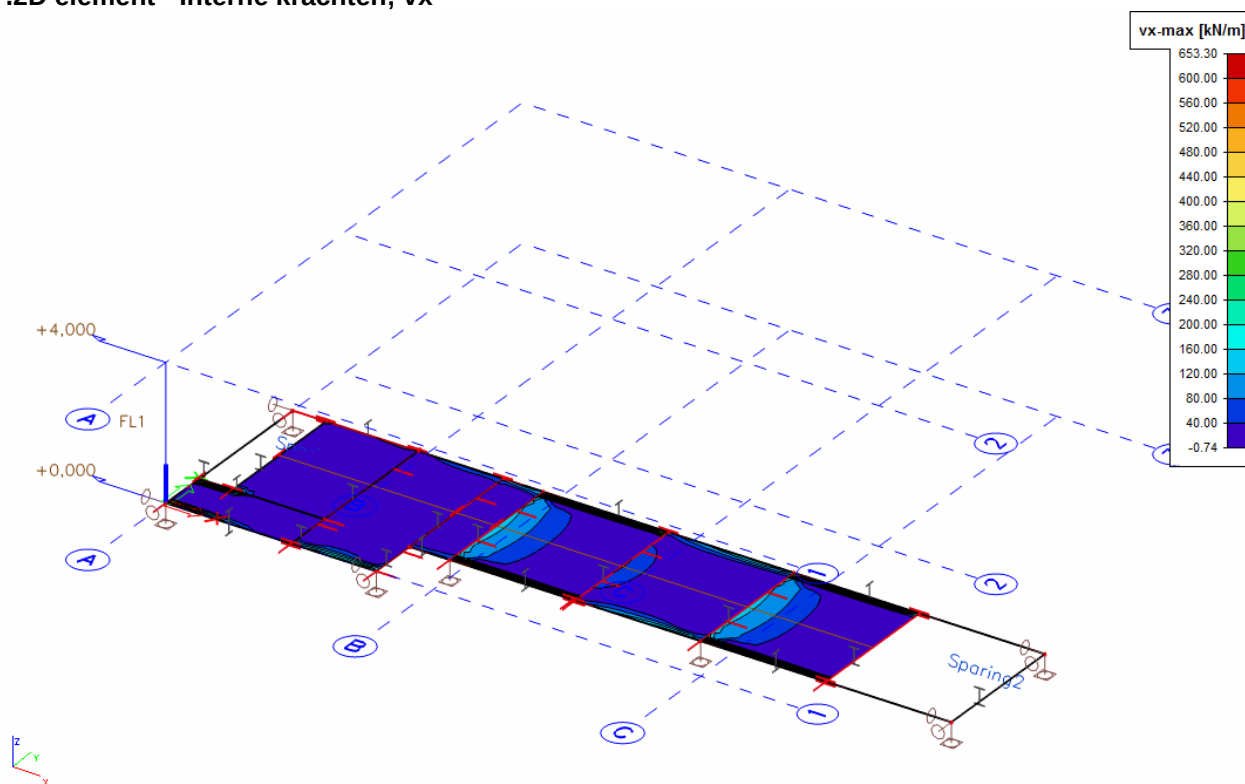
Case	Member	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
UGT	E1	31	-15,79	0,00	-17,13	-3,05	0,00	-3,95	-7,33	0,00	-42,12
UGT	E1	730	115,79	40,29	-16,61	29,64	10,45	-3,58	167,34	61,53	-45,98
UGT	E1	350	0,00	-21,38	-83,71	0,00	-5,39	-20,98	0,00	-55,42	-255,88
UGT	E1	732	88,49	70,90	-20,60	25,77	43,36	-20,60	172,86	349,66	-130,27
UGT	E1	355	10,56	11,61	-120,82	12,18	11,13	-120,82	73,77	77,06	-800,96
UGT	E1	600	4,88	1,87	-0,01	24,87	11,14	-1,91	231,16	167,29	-49,39
UGT	E1	118	0,00	-6,14	-10,61	-39,56	0,00	-43,59	13,02	9,86	-546,08
UGT	E1	350	22,64	7,37	-2,69	89,71	28,40	-12,08	1108,97	336,62	-187,13
UGT	E1	153	0,00	-12,23	-39,82	0,00	-38,72	-58,32	0,00	-15,10	-374,49
UGT	E1	727	68,56	25,21	-16,53	24,93	68,28	-16,53	197,39	71,77	-86,32
UGT	E1	856	24,88	4,87	-0,16	2,36	0,51	0,00	5,14	1,66	-0,04
UGT	E1	961	0,00	-5,23	-8,54	0,00	-3,06	-16,73	-67,35	0,00	-146,65
UGT	E1	730	0,00	-7,62	-26,30	0,00	-29,86	-99,58	0,00	-178,68	-986,68
UGT	E1	948	0,93	2,25	-0,11	11,10	17,35	-0,72	30,44	577,10	-1,19

6.6.Bill of material

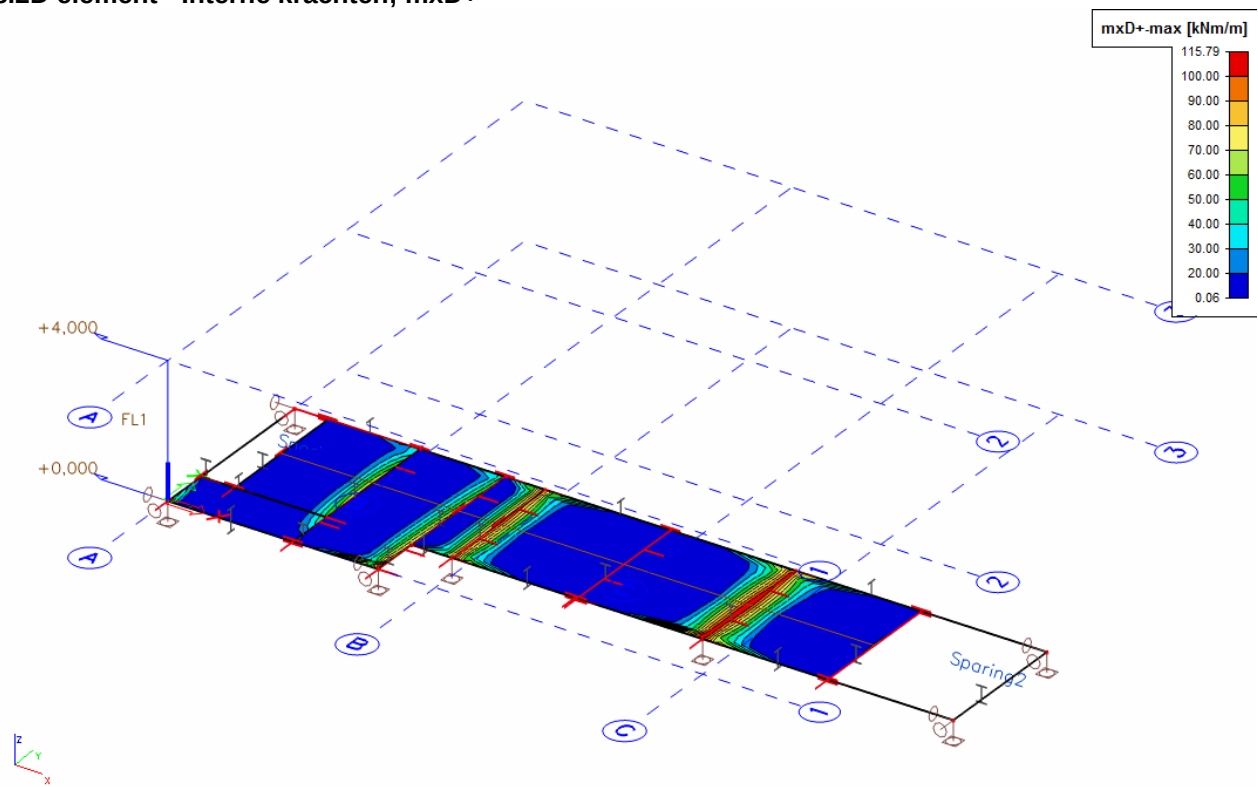
Name	Mass [kg]	Surface [m ²]	Volume [m ³]
Total results :	15470,58	203,848	1,9708e+00

CSS	Material	Unit mass [kg/m]	Length [m]	Mass [kg]	Surface [m ²]	Unit volume mass [kg/m ³]	Volume [m ³]
CS3 - HEA450	S 235	139,73	14,100	1970,19	28,341	7850,00	2,5098e-01
CS4 - HEA500	S 235	155,43	24,300	3776,95	51,273	7850,00	4,8114e-01
CS5 - HEA550	S 235	166,42	16,200	2696,00	35,802	7850,00	3,4344e-01
CS6 - HEA600	S 235	178,19	20,700	3688,64	47,817	7850,00	4,6989e-01
CS7 - HEA700	S 235	204,88	10,050	2059,09	25,226	7850,00	2,6231e-01
CS8 - HEA800	S 235	224,51	5,700	1279,71	15,390	7850,00	1,6302e-01

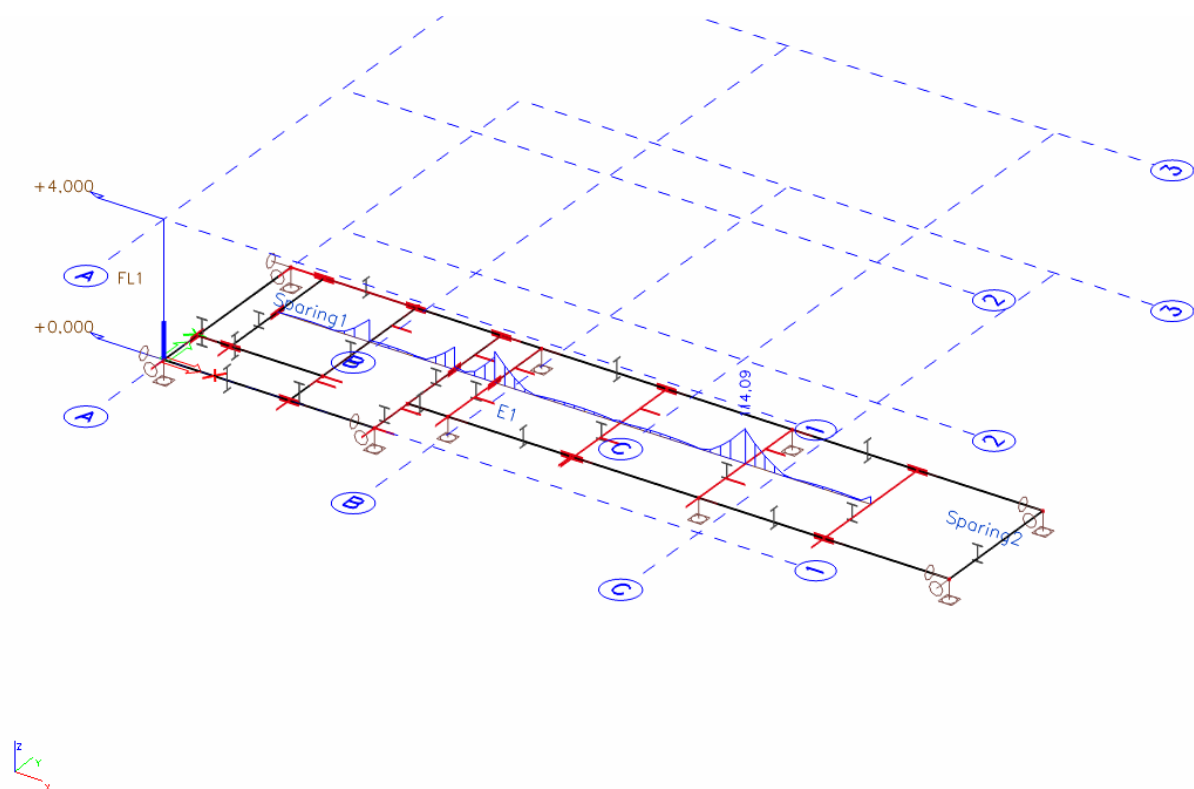
6.7.2D element - Interne krachten; vx



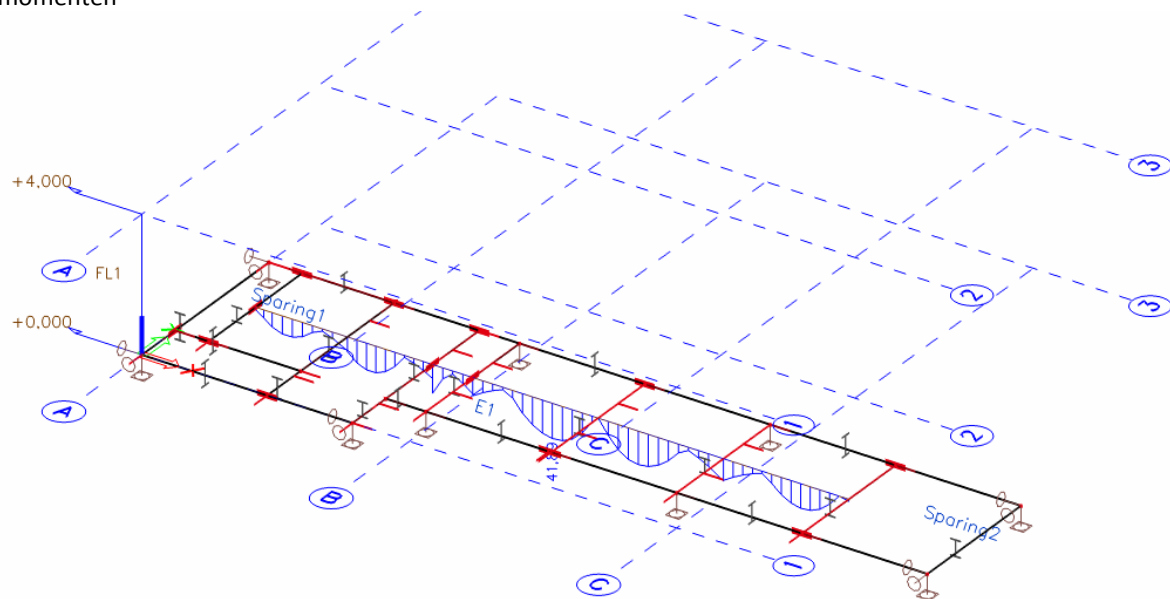
6.8.2D element - Interne krachten; mxD+



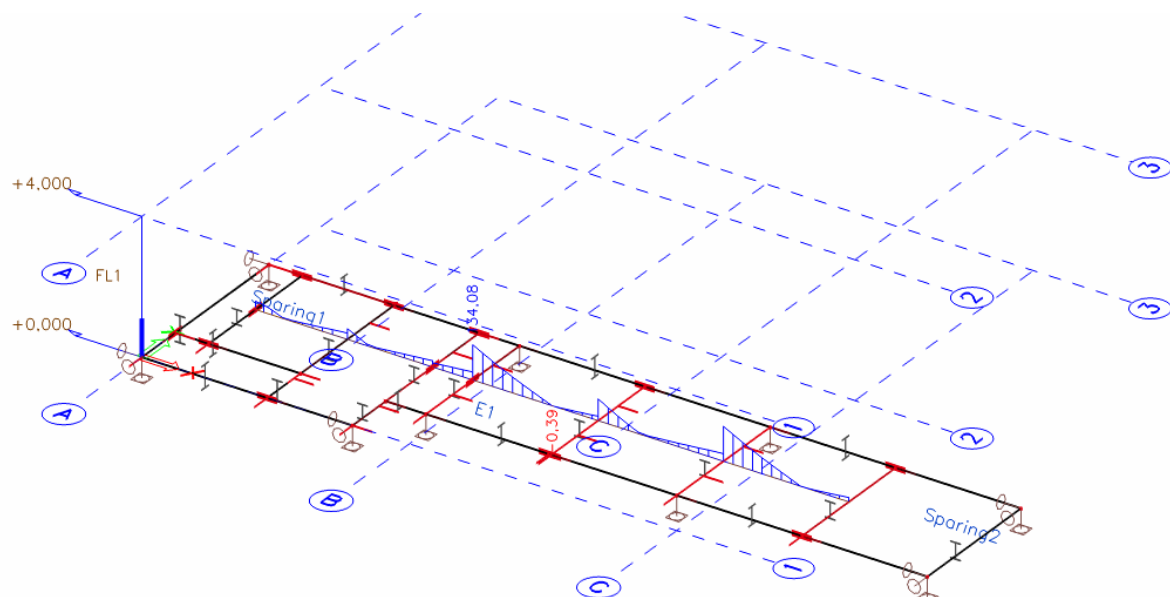
Steunpunt momenten



Veldmomenten



Dwarskracht Vd





8 BIJLAGE B

8.1 Vloer belast door generator en turbine onderdelen

1.Contents

1. Contents	
2. Project data	
2.1. Project	
2.2. Cross-sections	
2.3. Materials	
3. Geometry	
3.1. Node	
3.2. Member 1D	
3.3. Member 2D	
4. Loads	
4.1. Load cases	
4.2. Combinations	
5. Results	
5.1. Calculation protocol	
5.2. Internal forces on member	
5.3. Deformations on member	
5.4. Reactions	
5.5. 2D member - Internal forces	
5.6. Bill of material	
5.7. 2D element - Interne krachten; mxD-	
5.8. 2D element - Interne krachten; vx	

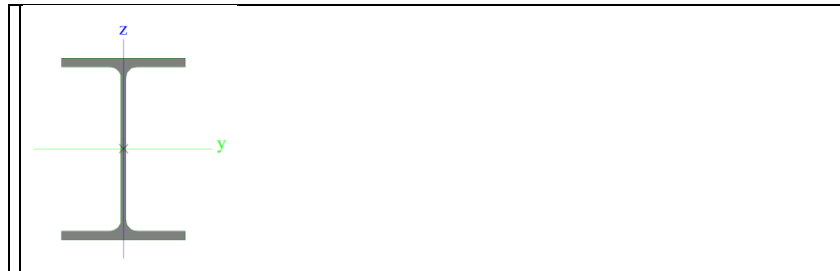
2.Project data

2.1.Project

Licence name	Hewlett-Packard Company
Project	EON
Part	EON Vloerbelasting controle
Description	General 3D Structure
Author	Ben
Date	06.08.2015
Structure	General XYZ
No. of nodes :	25
No. of beams :	18
No. of slabs :	1
No. of solids :	0
No. of used profiles :	6
No. of load cases :	4
No. of used materials :	2
Acceleration of gravity [m/s ²]	9,810
National code	EC - EN

2.2.Cross-sections

Name	CS3
Type	HEA450
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



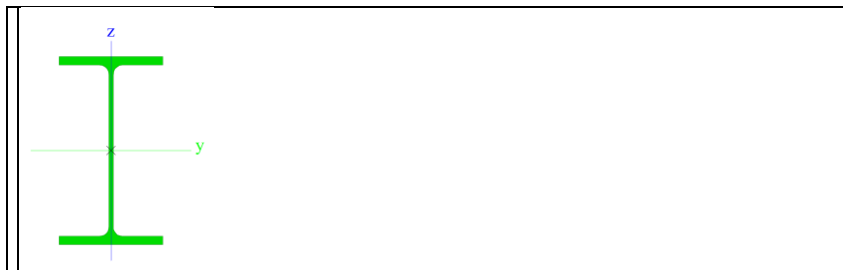
A [m ²]	1,7800e-02	
A y, z [m ²]	1,2141e-02	5,2398e-03
I y, z [m ⁴]	6,3700e-04	9,4700e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	4,1476e-06	2,4400e-06
Wel y, z [m ³]	2,9000e-03	6,3100e-04
Wpl y, z [m ³]	3,2167e-03	9,6667e-04
d y, z [mm]	-1,22e-12	-9,31e-15
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,20e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,0100e+00	2,0104e+00
Mply +, - [Nm]	756244,97	756244,97
Mplz +, - [Nm]	226942,32	226942,32

Name	CS4
Type	HEA500
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	✖



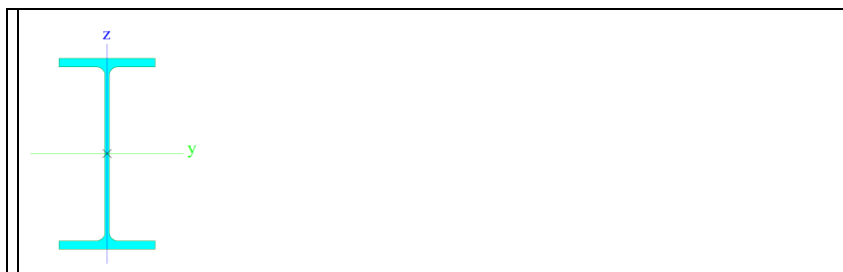
A [m ²]	1,9800e-02	
A y, z [m ²]	1,3276e-02	6,0562e-03
I y, z [m ⁴]	8,7000e-04	1,0400e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	5,6431e-06	3,0900e-06
Wel y, z [m ³]	3,5500e-03	6,9100e-04
Wpl y, z [m ³]	3,9500e-03	1,0583e-03
d y, z [mm]	-3,14e-13	-2,16e-13
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,45e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,1100e+00	2,1094e+00
Mply +, - [Nm]	928560,23	928560,23
Mplz +, - [Nm]	248793,67	248793,67

Name	CS5
Type	HEA550
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	✖



A [m ²]	2,1200e-02	
A _{y, z} [m ²]	1,3867e-02	6,9256e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,1200e-03	1,0800e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	7,1889e-06	3,5200e-06
W _{el y, z} [m ³]	4,1500e-03	7,2100e-04
W _{pl y, z} [m ³]	4,6250e-03	1,1083e-03
d _{y, z} [mm]	1,29e-12	3,46e-13
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,70e+02
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	2,2100e+00	2,2084e+00
M _{ply +, -} [Nm]	1086771,47	1086771,47
M _{plz +, -} [Nm]	260166,28	260166,28

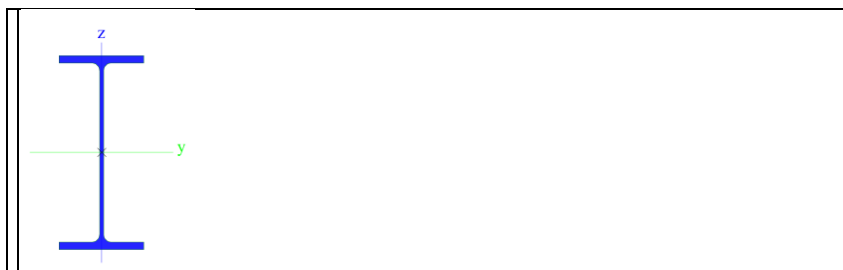
Name	CS6
Type	HEA600
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [m ²]	2,2700e-02	
A _{y, z} [m ²]	1,4459e-02	7,8448e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,4100e-03	1,1300e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	8,9782e-06	3,9800e-06
W _{el y, z} [m ³]	4,7900e-03	7,5100e-04
W _{pl y, z} [m ³]	5,3333e-03	1,1542e-03
d _{y, z} [mm]	3,66e-13	-6,02e-14
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	2,95e+02
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	2,3100e+00	2,3074e+00
M _{ply +, -} [Nm]	1258050,59	1258050,59
M _{plz +, -} [Nm]	271623,85	271623,85

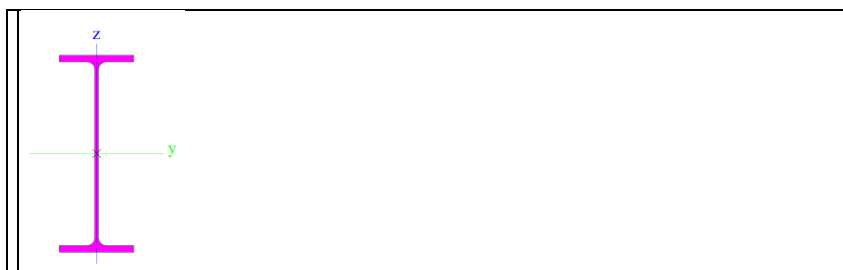
Name	CS7
Type	HEA700
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default

Use 2D FEM analysis	x
---------------------	---



A [m ²]	2,6100e-02	
A y, z [m ²]	1,5681e-02	1,0167e-02
I y, z [m ⁴]	2,1500e-03	1,2200e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,3352e-05	5,1400e-06
Wel y, z [m ³]	6,2400e-03	8,1200e-04
Wpl y, z [m ³]	7,0417e-03	1,2583e-03
d y, z [mm]	9,51e-13	8,37e-14
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	3,45e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,5100e+00	2,5044e+00
Mply +, - [Nm]	1653318,87	1653318,87
Mplz +, - [Nm]	295380,65	295380,65

Name	CS8
Type	HEA800
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [m ²]	2,8600e-02	
A y, z [m ²]	1,6483e-02	1,2024e-02
I y, z [m ⁴]	3,0300e-03	1,2600e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,8290e-05	5,9700e-06
Wel y, z [m ³]	7,6800e-03	8,4300e-04
Wpl y, z [m ³]	8,7083e-03	1,3125e-03
d y, z [mm]	-1,90e-12	1,44e-13
c YUCS, ZUCS [mm]	1,50e+02	3,95e+02
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,7000e+00	2,6983e+00
Mply +, - [Nm]	2045579,50	2045579,50
Mplz +, - [Nm]	308442,85	308442,85



2.3.Materials

Name	Unit mass [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G mod [MPa]	Thermal exp [m/mK]
S 235	7850,00	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00

Name	Type	Unit mass [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G mod [MPa]	Thermal exp [m/mK]	Characteristic compressive cylinder strength f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,00	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,00	30,00

3.Geometry

3.1.Node

Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	5,700	0,000
K3	7,500	5,700	0,000
K4	15,000	5,700	0,000
K5	22,500	5,700	0,000
K6	6,300	0,000	0,000
K7	6,300	1,500	0,000
K8	7,500	1,500	0,000
K9	15,000	1,500	0,000
K10	22,500	1,500	0,000
N5	0,000	1,500	0,000
N6	1,000	5,700	0,000
N7	3,750	5,700	0,000
N8	6,300	5,700	0,000
N9	3,750	0,000	0,000
N10	3,750	1,500	0,000
N11	1,000	1,500	0,000
N12	11,250	5,700	0,000
N13	11,250	1,500	0,000
N14	18,750	5,700	0,000
N15	18,750	1,500	0,000
N16	1,000	3,600	0,000
N17	3,750	3,600	0,000
N18	6,300	3,600	0,000
N19	7,500	3,600	0,000

3.2.Member 1D

Name	CrossSection	Length [m]	Shape	Beg. node	End node	Type	FEM type	Layer
S1	CS8 - HEA800	5,700	Line	K1	K2	beam (80)	standard	Beam
S2	CS4 - HEA500	7,500	Line	K2	K3	beam (80)	standard	Beam
S3	CS6 - HEA600	7,500	Line	K3	K4	beam (80)	standard	Beam
S4	CS6 - HEA600	7,500	Line	K4	K5	beam (80)	standard	Beam
S5	CS7 - HEA700	6,300	Line	K1	K6	beam (80)	standard	Beam
S6	CS3 - HEA450	1,500	Line	K6	K7	beam (80)	standard	Beam
S7	CS5 - HEA550	1,200	Line	K7	K8	beam (80)	standard	Beam
S8	CS5 - HEA550	7,500	Line	K8	K9	beam (80)	standard	Beam
S9	CS5 - HEA550	7,500	Line	K9	K10	beam (80)	standard	Beam
S10	CS4 - HEA500	4,200	Line	K10	K5	beam (80)	standard	Beam
S11	CS6 - HEA600	5,700	Line	N9	N7	beam (80)	standard	Beam
S12	CS7 - HEA700	3,750	Line	N5	N10	beam (80)	standard	Beam
S13	CS3 - HEA450	4,200	Line	N11	N6	beam (80)	standard	Beam
S14	CS3 - HEA450	4,200	Line	K7	N8	beam (80)	standard	Beam
S15	CS4 - HEA500	4,200	Line	K8	K3	beam (80)	standard	Beam
S16	CS4 - HEA500	4,200	Line	N13	N12	beam (80)	standard	Beam
S17	CS3 - HEA450	4,200	Line	K9	K4	beam (80)	standard	Beam
S19	CS4 - HEA500	4,200	Line	N15	N14	beam (80)	standard	Beam

project : Beoordeling max. vloerbelasting. ROCA centrale

blad : 116

onderdeel : Vloer 11400+

ber.nr. : 150357C02.1

onderwerp : Bijlage B

revisie : 0



3.3.Member 2D

Name	Material	Th. [mm]	Thickness type	Type	Layer
E1	C30/37	3,00e+02	constant	vloer (90)	Floor

4.Loads

4.1.Load cases

Name	Description	Action type	LoadGroup	Load type	Spec	Direction	Duration	Master load case
Eigengewicht	Self weight	Permanent	LG1	Self weight		-Z		
Overige permanente belasting	Machines etc	Permanent	LG1	Standard				
Generator rotor	Onderdelen	Variable	LG2	Static	Standard		Short	None
Binnenhuizen Lage Druk Turbine	Onderdelen	Variable	LG2	Static	Standard		Short	None

4.2.Combinations

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
UGT	UGT 1	EN-ULS (STR/GEO) Set B	Eigengewicht - Self weight Overige permanente belasting - Machines etc Generator rotor - Onderdelen Binnenhuizen Lage Druk Turbine - Onderdelen	1,20 1,50 1,50 1,50
BGT	Serviceability limit state	EN-SLS Frequent	Eigengewicht - Self weight Overige permanente belasting - Machines etc Generator rotor - Onderdelen Binnenhuizen Lage Druk Turbine - Onderdelen	1,00 1,00 1,00 1,00



5.Results

5.1.Calculation protocol

Calculation protocol	
Lineaire berekening	
Aantal 2D elementen	941
Aantal 1D elementen	246
Aantal netknoten	1027
Aantal vergelijkingen	6162
Belastinggevallen	Eigengewicht
	Overige permanente belasting
	Generator rotor
	Binnenhuizen Lage Druk Turbine
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	07.08.2015 14:25
Einde berekening	07.08.2015 14:25

Som van lasten en reacties.				
	[kN]	X	Y	Z
BG Eigengewicht	last	0.0	0.0	-769.8
	knoopreacties	0.0	0.0	769.8
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG Overige permanente belasting	last	0.0	0.0	-420.0
	knoopreacties	0.0	0.0	420.0
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG Generator rotor	last	0.0	0.0	-320.0
	knoopreacties	0.0	0.0	320.0
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG Binnenhuizen Lage Druk Turbine	last	0.0	0.0	-99.1
	knoopreacties	0.0	0.0	99.1
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

5.2.Internal forces on member

Linear calculation, Extreme : Global, System : Principal

Selection : All

Combinations : UGT

Member	Case	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	UGT /1	0,000	0,00	0,00	40,74	-0,02	1,01	0,00
S5	UGT /2	5,450	0,00	0,00	-178,50	0,03	45,76	0,00
S3	UGT /3	0,865	0,00	0,00	63,64	-0,02	-76,19	0,00
S2	UGT /2	0,000	0,00	0,00	53,52	-0,10	-32,98	0,00
S12	UGT /3	0,000	0,00	0,00	52,82	0,15	-1,68	0,00
S2	UGT /3	7,500	0,00	0,00	-53,42	0,03	-184,36	0,00
S5	UGT /2	3,750	0,00	0,00	-121,16	-0,01	451,47	0,00

5.3.Deformations on member

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : All

Combinations : BGT

Case	Member	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
BGT /4	S1	0,000	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0
BGT /5	S8	3,750	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
BGT /5	S7	0,600	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BGT /6	S10	0,000	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0
BGT /6	S1	0,300	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0
BGT /5	S8	6,058	0,0	0,0	-0,4	0,0	-0,3	0,0

project : Beoordeling max. vloerbelasting. ROCA centrale

blad : 118

onderdeel : Vloer 11400+

ber.nr. : 150357C02.1

onderwerp : Bijlage B

revisie : 0



BGT /5	S8	6,058	0,0	0,0	-0,4	0,0	-0,3	0,0
BGT /5	S8	1,442	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,3	0,0

5.4.Reactions

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : UGT

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K1	UGT /1	0,00	0,00	89,43	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	UGT /7	0,00	0,00	66,24	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	UGT /3	0,00	0,00	116,05	0,00	0,00	0,00
Sn2/K2	UGT /1	0,00	0,00	248,10	0,00	0,00	0,00
Sn2/K2	UGT /8	0,00	0,00	170,85	0,00	0,00	0,00
Sn2/K2	UGT /2	0,00	0,00	414,33	0,00	0,00	0,00
Sn3/K6	UGT /1	0,00	0,00	355,19	0,00	0,00	0,00
Sn3/K6	UGT /8	0,00	0,00	178,08	0,00	0,00	0,00
Sn3/K6	UGT /2	0,00	0,00	619,25	0,00	0,00	0,00
Sn6/K8	UGT /1	0,00	0,00	212,75	0,00	0,00	0,00
Sn6/K8	UGT /7	0,00	0,00	157,59	0,00	0,00	0,00
Sn6/K8	UGT /3	0,00	0,00	455,73	0,00	0,00	0,00
Sn7/K3	UGT /1	0,00	0,00	394,92	0,00	0,00	0,00
Sn7/K3	UGT /7	0,00	0,00	292,53	0,00	0,00	0,00
Sn7/K3	UGT /3	0,00	0,00	628,24	0,00	0,00	0,00
Sn8/K9	UGT /1	0,00	0,00	368,50	0,00	0,00	0,00
Sn8/K9	UGT /9	0,00	0,00	269,37	0,00	0,00	0,00
Sn8/K9	UGT /10	0,00	0,00	424,07	0,00	0,00	0,00
Sn9/K4	UGT /1	0,00	0,00	368,03	0,00	0,00	0,00
Sn9/K4	UGT /9	0,00	0,00	267,88	0,00	0,00	0,00
Sn9/K4	UGT /10	0,00	0,00	419,83	0,00	0,00	0,00
Sn10/K10	UGT /1	0,00	0,00	28,87	0,00	0,00	0,00
Sn10/K10	UGT /8	0,00	0,00	15,60	0,00	0,00	0,00
Sn10/K10	UGT /2	0,00	0,00	29,46	0,00	0,00	0,00
Sn11/K5	UGT /1	0,00	0,00	31,78	0,00	0,00	0,00
Sn11/K5	UGT /8	0,00	0,00	16,44	0,00	0,00	0,00
Sn11/K5	UGT /2	0,00	0,00	32,51	0,00	0,00	0,00

5.5.2D member - Internal forces

2D member - Internal forces

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : All

Combinations : UGT

Elementary design magnitudes. In nodes, avg. on macro.

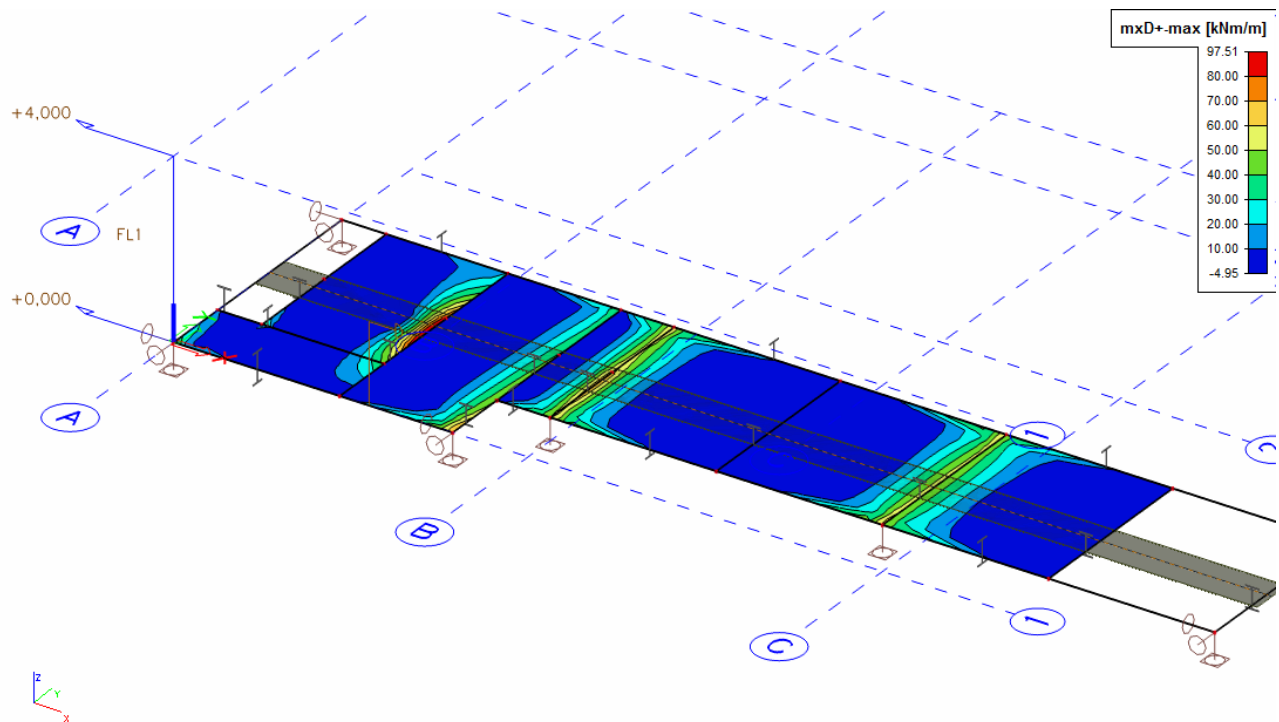
Case	Member	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
UGT	E1	74	-15,28	-6,04	-19,75	6,51	6,16	-5,99	-29,66	0,00	-121,22
UGT	E1	81	97,51	19,21	-0,12	0,00	-4,23	-21,32	0,00	-0,19	-38,48
UGT	E1	76	0,00	-23,38	-32,29	6,69	4,63	-5,22	-46,50	0,00	-75,08
UGT	E1	175	48,15	45,92	-14,80	0,00	-14,38	-21,48	0,00	-26,77	-147,42
UGT	E1	305	14,38	15,96	-81,87	23,06	21,76	-81,87	66,58	120,67	-560,15
UGT	E1	435	53,31	11,09	0,00	0,00	-5,44	-27,33	83,81	45,37	-31,55
UGT	E1	1	5,39	8,14	-2,17	-9,19	0,00	-16,32	0,00	29,87	-361,68
UGT	E1	310	0,00	-6,77	-26,01	66,45	22,31	-4,41	0,00	-66,86	-312,01
UGT	E1	175	25,92	24,73	-27,86	0,00	-26,32	-39,89	0,00	-66,21	-284,11
UGT	E1	303	44,31	16,27	-33,96	26,64	54,37	-33,96	348,58	225,73	-190,01
UGT	E1	81	21,38	4,29	-0,36	0,00	-19,03	-97,33	0,00	-5,38	-84,38
UGT	E1	199	0,00	-2,19	-8,51	18,97	5,28	0,00	0,00	-15,86	-67,02
UGT	E1	759	62,79	22,23	-7,39	0,00	-8,56	-32,80	603,05	152,62	-24,10
UGT	E1	310	0,00	-16,05	-61,27	28,04	9,19	-11,49	0,00	-154,07	-730,91
UGT	E1	304	31,18	26,33	-35,46	44,37	48,88	-35,46	287,49	277,69	-248,54
UGT	E1	350	31,38	6,95	-0,39	0,00	-3,07	-14,97	116,89	25,63	-0,01

5.6.Bill of material

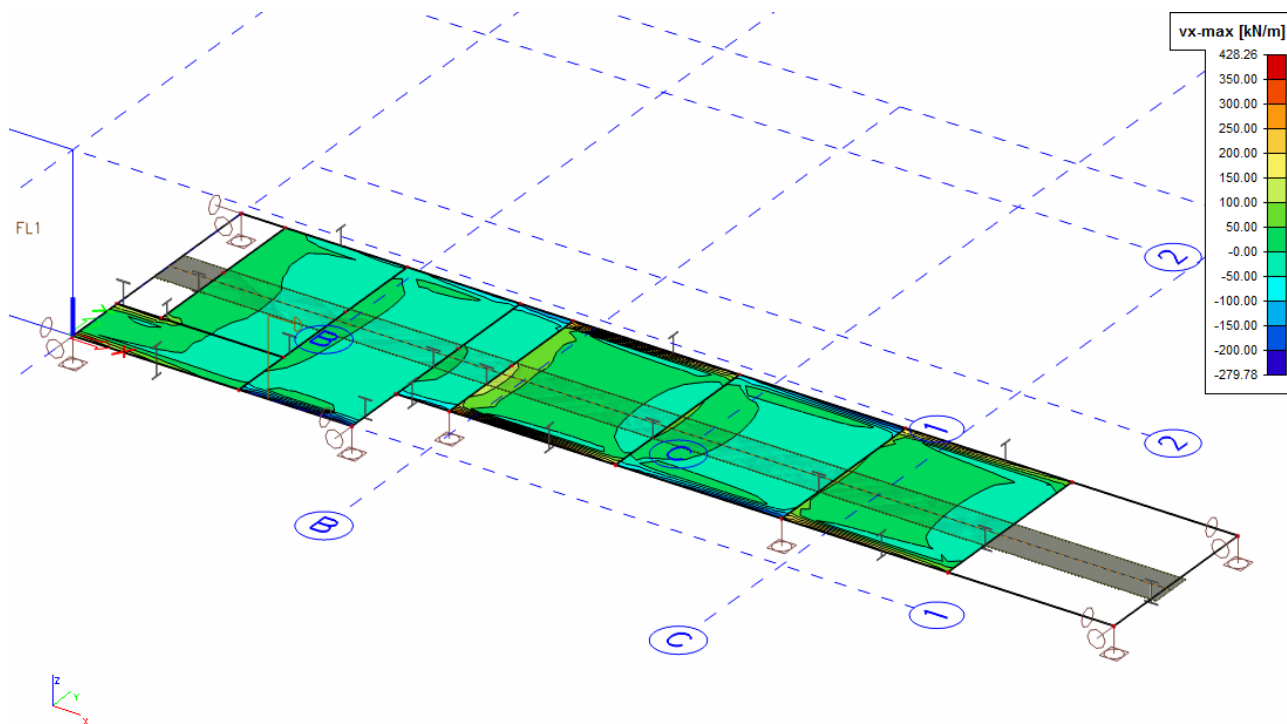
Name	Mass [kg]	Surface [m ²]	Volume [m ³]
Total results :	15470,58	203,848	1,9708e+00

CSS	Material	Unit mass [kg/m]	Length [m]	Mass [kg]	Surface [m ²]	Unit volume mass [kg/m ³]	Volume [m ³]
CS3 - HEA450	S 235	139,73	14,100	1970,19	28,341	7850,00	2,5098e-01
CS4 - HEA500	S 235	155,43	24,300	3776,95	51,273	7850,00	4,8114e-01
CS5 - HEA550	S 235	166,42	16,200	2696,00	35,802	7850,00	3,4344e-01
CS6 - HEA600	S 235	178,19	20,700	3688,64	47,817	7850,00	4,6989e-01
CS7 - HEA700	S 235	204,88	10,050	2059,09	25,226	7850,00	2,6231e-01
CS8 - HEA800	S 235	224,51	5,700	1279,71	15,390	7850,00	1,6302e-01

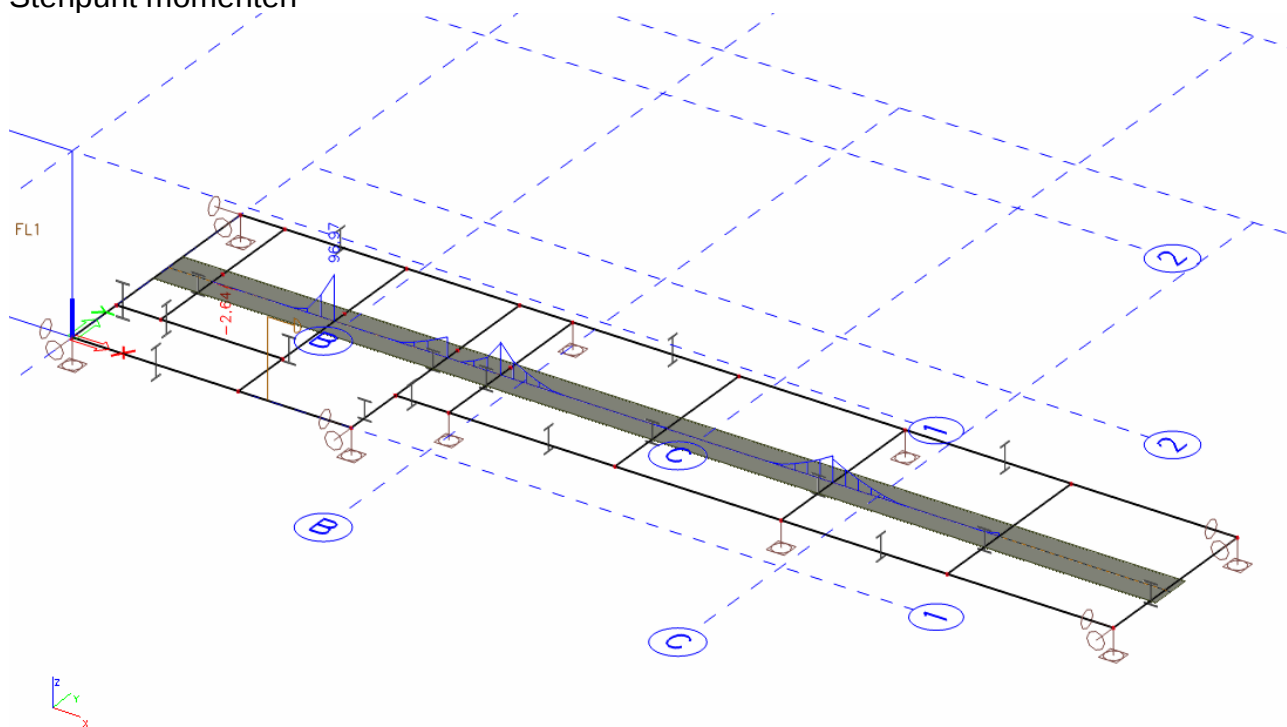
5.7.2D element - Interne krachten; mxD+



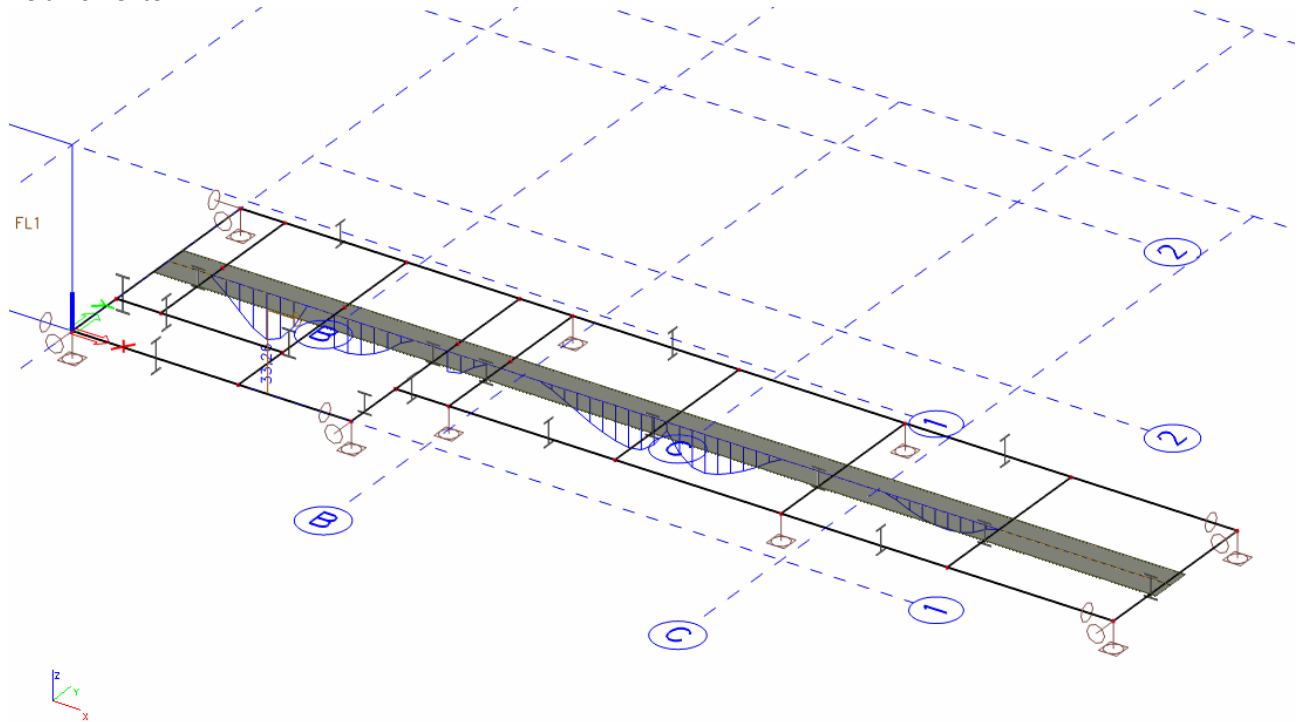
5.8.2D element - Interne krachten; vx



Stenpunt momenten



Veldmomenten



Dwarskracht

