

## ► **Kontroll gitterdragere bakscene**

### **Sammendrag/konklusjon**

Eksisterende fagverk over bakscene er kontrollert med laster etter Eurokode. Fagverkene bærer i dag eksisterende dekke med nyttelast i prøvesal samt vinsjer med kapasitet 250 kg. Det er ønske om å benytte vinsj med kapasitet på 500 kg. Det er gjort en kontroll i Focus konstruksjon hvorvidt fagverkene har kapasitet til dette. Det er også foretatt en kontroll av oppleggsbjelkene i hver ende.

Fagverk og oppleggsbjelke har tilstrekkelig kapasitet til vinsjer med løftekapasitet 500 kg.

Det anbefales at lasten fordeles på 2 fagverk for å få to mindre punktlaster på oppleggsbjelkene i stedet for en stor da dette vil være gunstigere for utnyttelsen av konstruksjonene og nærmere belastningen i dagens situasjon.

H01	2023-01-10	Til utsendelse	OyBor	JanHol	OyBor
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## 1 Laster

Det er vanskelig å se oppbyggingen av dekket i eksisterende tegningsgrunnlag. Utifra tegningsgrunnlag ser det ut som total dekketykkelse er omtrent 400 mm. I beregningene er det derfor regnet med egenvekt fra 400 mm massivt betongdekke. Dette anses å være konservativt.

Dette gir en påført egenlast:  $g = 25 \text{ kN/m}^3 \times 0,4 \text{ m} = 10 \text{ kN/m}^2$

Nyttelaster er hentet fra Eurokode 1, NS-EN 1991-1-1 «Laster på konstruksjoner: Allmenne laster. Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger». Det vil være rasjonelt å definere bygget i nyttelastkategori C2, se tabeller nedenfor.

Tabell 6.1 – Brukskategorier

Kategori	Spesifikk bruk	Eksempel
A	Arealer for inneaktiviteter og hjemmeaktiviteter	Rom i boligbygg og hus; sengerom og behandlingsrom i sykehus; soverom i hoteller og gjestgiverier; kjøkken og toaletter.
B	Kontorarealer	
C	Arealer der personer kan samles (med unntak av arealer som er definert i kategori A, B og D <sup>1)</sup> )	<p><b>C1:</b> Arealer med bord osv., f.eks. i skoler, kafeer, restauranter, spisesaler, leserom, resepsjoner osv.</p> <p><b>C2:</b> Arealer med faste seter, f.eks. arealer i kirker, teatre eller kinosaler, konferanserom, forelesningssaler, forsamlingsaler, venterom medregnet forhall på jernbanestasjoner osv.</p> <p><b>C3:</b> Arealer uten hindringer for personer i bevegelse, f.eks. arealer i museer, utstillingsrom osv., og ankomstråder i offentlige bygg og administrasjonsbygg, hoteller, sykehus, jernbanestasjonshaller.</p> <p><b>C4:</b> Arealer med mulighet for fysiske aktiviteter, f.eks. dansesaler, gymnastikkrom, scener osv.</p> <p><b>C5:</b> Arealer som lett overfylles, f.eks. i bygg for offentlig bruk, som konsertsaler, idrettshaller medregnet tribuner og atkomstråder og jernbaneperronger.</p>
D	Forretningsarealer	<p><b>D1:</b> Arealer i vanlig detaljhandel.</p> <p><b>D2:</b> Arealer i varehus.</p>
<p><sup>1)</sup> Det gjøres oppmerksom på 6.3.1.1(2), særlig for C4 og C5. Se NS-EN 1990 når det må tas hensyn til dynamiske effekter. For kategori E, se tabell 6.3.</p> <p>MERKNAD 1 Oppdragsgiver og/eller det nasjonale tillegget kan fastsette at arealer som normalt kan settes i kategori C2, C3, C4, avhengig av bruk, kan settes i kategori C5.</p> <p>MERKNAD 2 Underkategorier til A, B, C1 til C5, D1 og D2 kan gis i det nasjonale tillegget.</p> <p>MERKNAD 3 Se 6.3.2 for lagrings- eller industrivirksomhet.</p>		

**NA.6.3.1.2 Verdier for påvirkninger**

NA.6.3.1.2(1)P Karakteristiske nyttelaster,  $q_k$  og  $Q_k$ , er gitt i tabell NA.6.2.

**Tabell NA.6.2 – Nyttelaster på gulv, balkonger og trapper i bygninger**

Kategorier for belastede områder	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
Kategori A		
- Gulv	2,0	2,0
- Trapper	3,0	2,0
- Balkonger og verandaer <sup>1)</sup>	4,0	2,0
- Loft med liten takhøyde eller begrenset adgang	1,0	1,5
Kategori B	3,0	2,0
Kategori C		
- C1	3,0	4,0
- C2	4,0	4,0
- C3	5,0	4,0
- C4	5,0	7,0
- C5	5,0	4,0
Kategori D		
- D1	5,0	4,0
- D2	5,0	7,0

<sup>1)</sup> Takterrasse, se kategori I

NA.6.3.1.2(10) Arealreduksjonsfaktoren  $\alpha_A$  for reduksjon av jevnt fordelt nyttelast  $q_k$  kan for brukskategoriene A til D bestemmes fra uttrykket

Nyttelast blir dermed 4,0 kN/m<sup>2</sup>

I tillegg har vi egenlast av stålkonstruksjonene, som beregnes automatisk av beregningsprogrammet (Focus Konstruksjon).

Lasttilfellene er summert i tabellen under.

Last	Verdi
Egenvekt stålkonstruksjoner	Genereres automatisk av Focus Konstruksjon
Påført egenlast fra 400 mm betongdekke	10,0 kN/m <sup>2</sup>
Nyttelast kategori C2	4,0 kN/m <sup>2</sup>

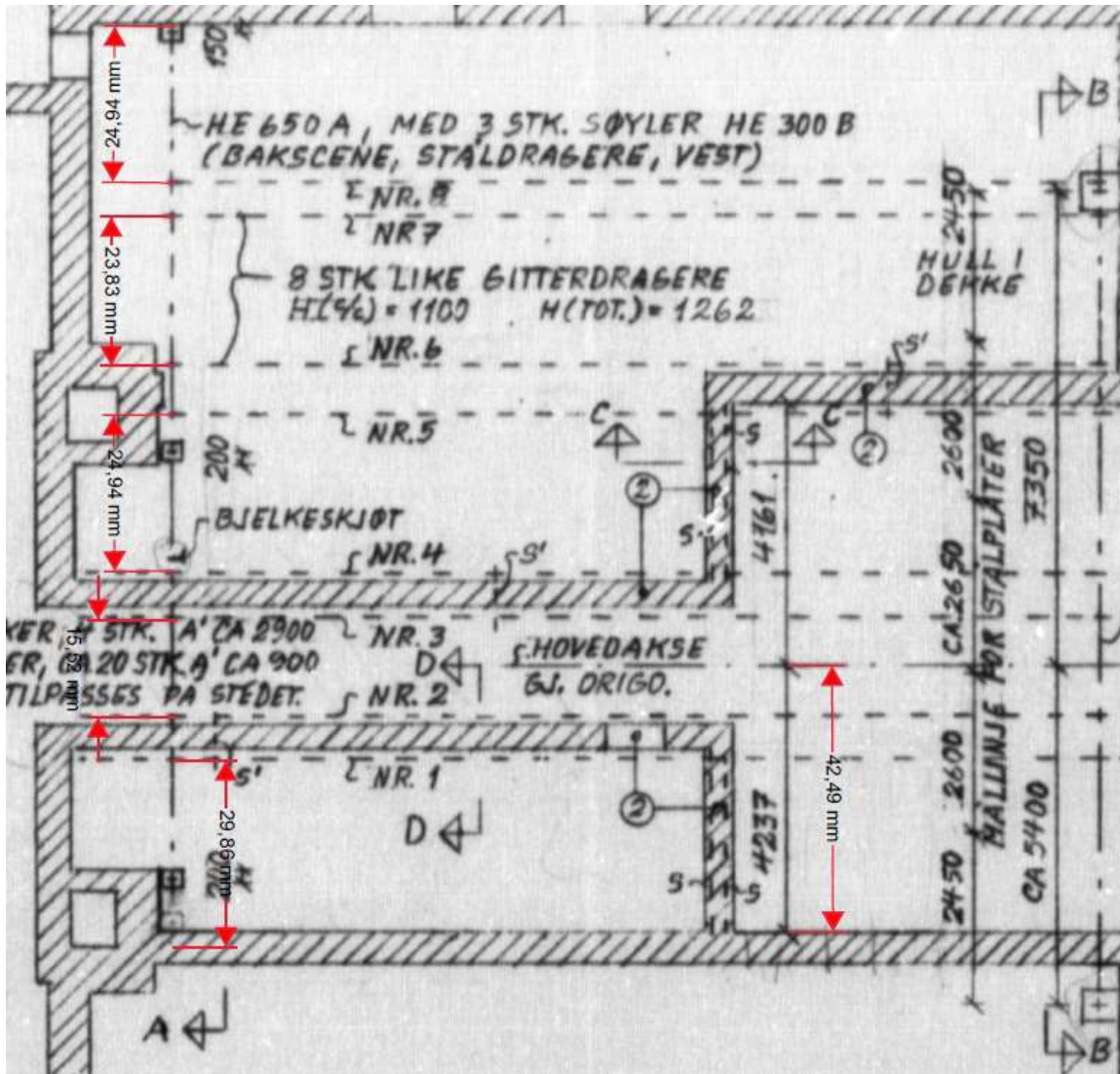
Følgende lastkombinasjoner er vurdert i Focus konstruksjon:

Alle lastkombinasjoner (3):

- (1) Brudd: 1,35·<kt> + 1,35·Egenlast + 1,05·Nyttelast
- (2) Brudd: 1,20·<kt> + 1,20·Egenlast + 1,50·Nyttelast
- (3) Bruks: 1,00·<kt> + 1,00·Egenlast + 1,00·Nyttelast

Dette gir stripelaster til fagverk.

Avstanden mellom fagverk er ikke angitt på noen tegning, så det er målt opp i pdf.



Målestokk er 4237 mm / 42,39 mm = 99.7 -> Målestokk: 1:100

Største lastbredde per fagverk blir dermed 2986 mm / 2 = 1493 mm, setter denne til 1,5 m.

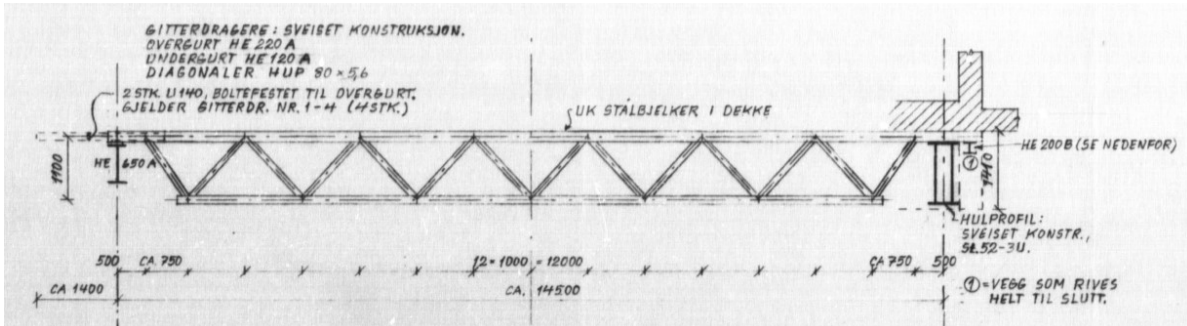
Stripelaster på fagverk blir dermed:

$$G = 10,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 \text{ m} = 15 \text{ kN/m}$$

$$P = 4,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 \text{ m} = 6 \text{ kN/m}$$

## 2 Geometri og profiler

### 2.1 Fagverk



Total lengde: 14,5 m

Avstand mellom senterlinje gurter: 1,1 m

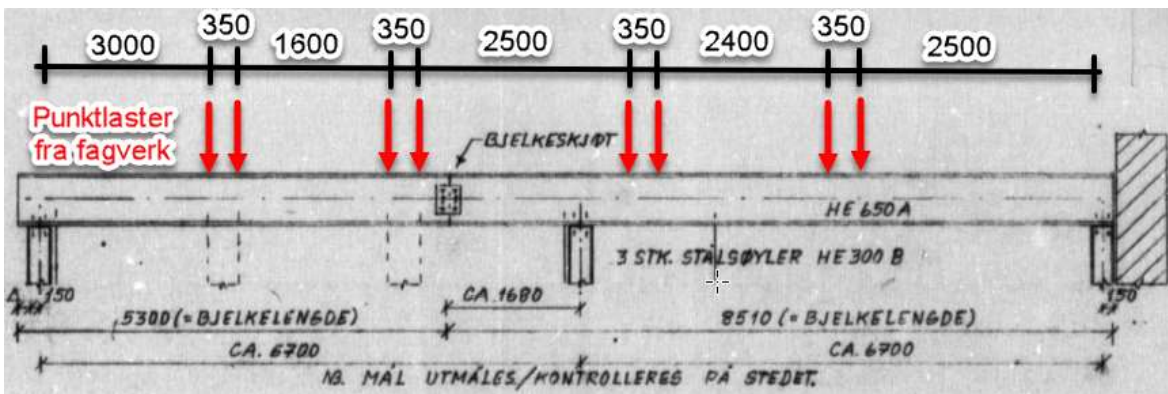
Overgurt: HEA220

Undergurt: HEA120

Staver: 14 stk HUP80x5,6 (disse er konservativt modellert som KFHUP80x5 i Focus)

Material: St52

### 2.2 Oppleggsbjelke vest



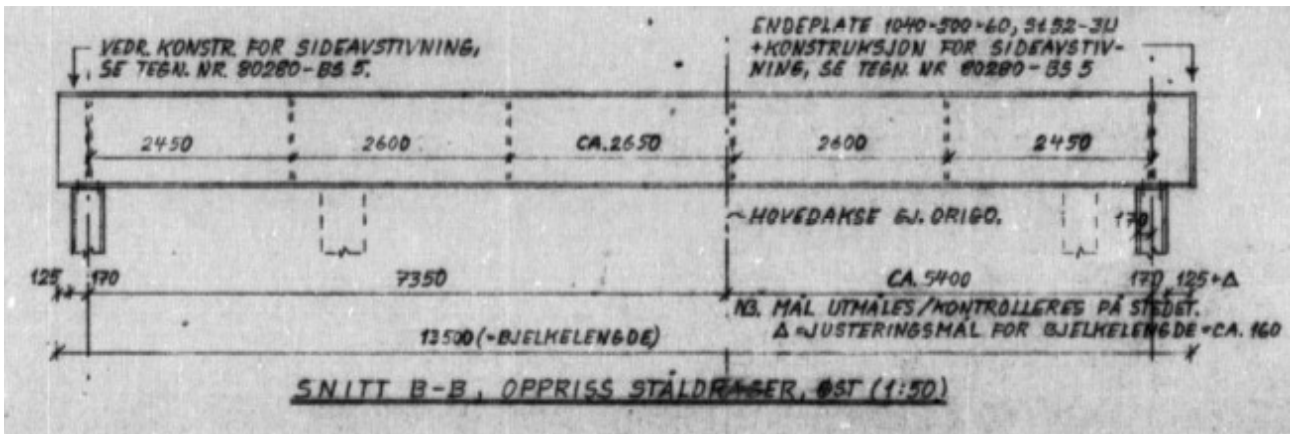
Total lengde: 13,4 m

Profil: HEA650 bjelke, HEB300 søyler.

Knekk lengde søyler: 6,03 m

Material: St37

### 2.3 Oppleggsbjelke øst



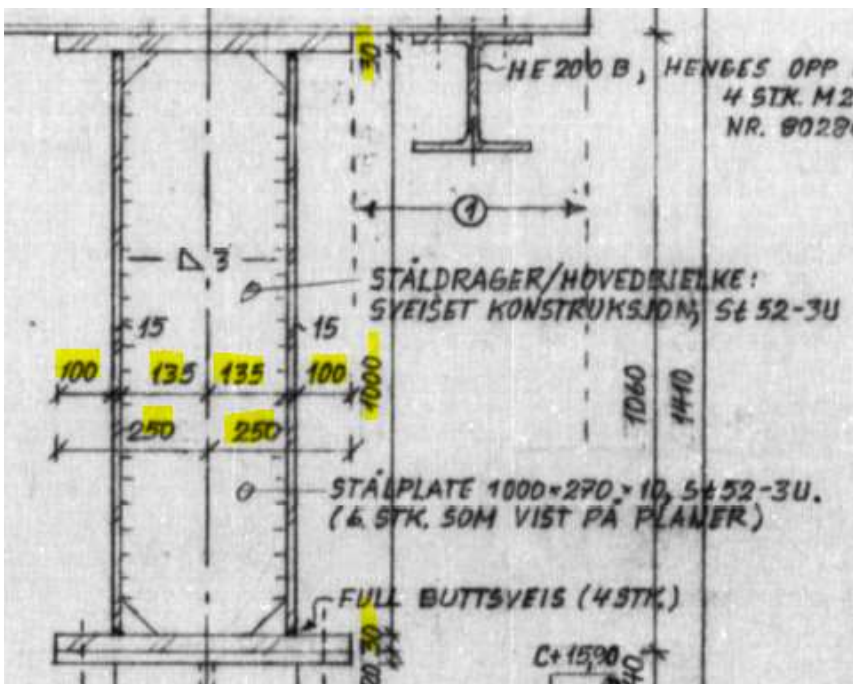
Lastplassering som for oppleggsbjelke vest.

Total lengde: 13,4 m

Profil: Oppsveist av stålplater iht figur under.

Knekk lengde søyler: 6,03 m

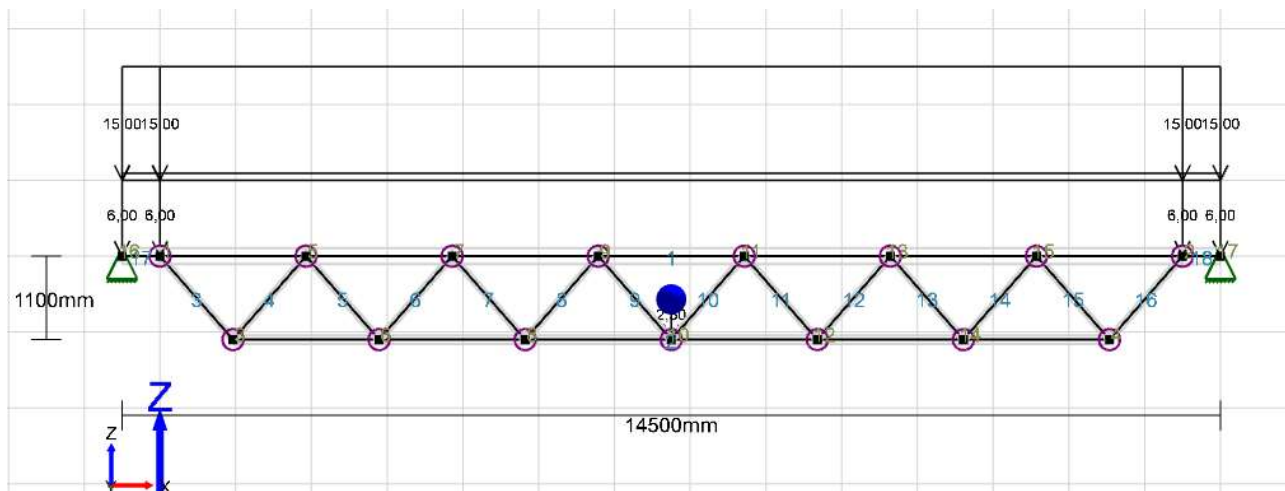
Material: St52



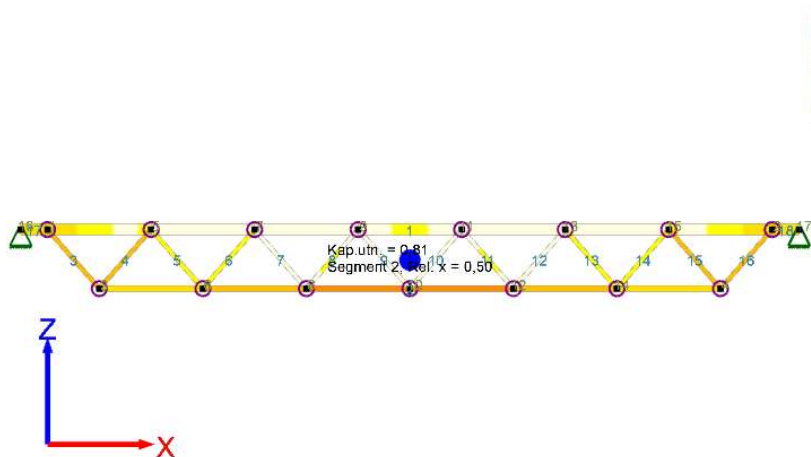
### 3 Beregningsresultater

#### 3.1 Fagverk

Modell Focus konstruksjon

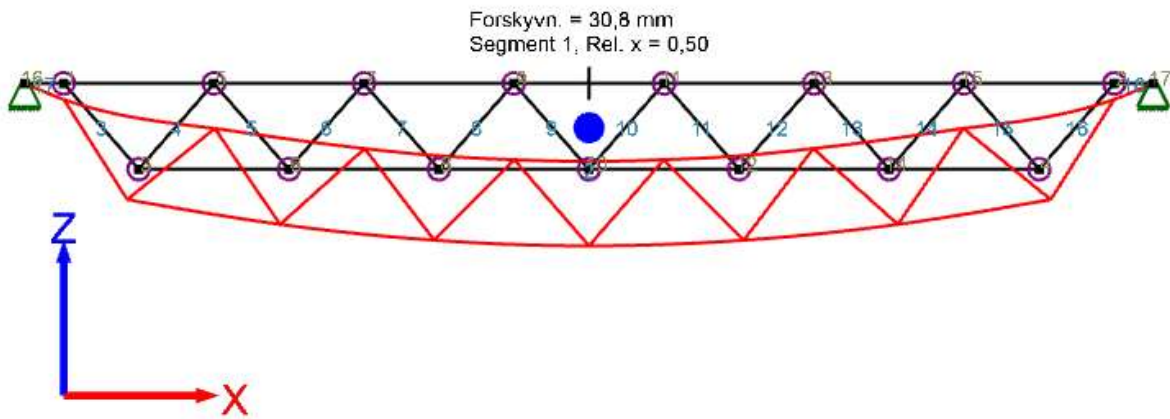


Utnyttelser, bruddgrense:



Søkk	
<b>Sammenheng resultater</b>	
Lastkombinasjon (forskyv...	Bruks: 1,00-<kt> + 1,00-Eg...
Lastkombinasjon (krefter)	<Alle komb. Brudd>
Største forskyvn. [mm]	30,8
Største N (trykk) [kN]	-295,58
Største N (strekk) [kN]	658,63
Største V [kN]	-204,30
Største M [kN-m]	-98,87
Største kap.utn.	0,81
Info	EN 1993-1-1 6.2.10 (Bøyni...
<b>Verste lastkombinasjon</b>	
Forskyvn.	(3) Bruks: 1,00-<kt> + 1,00-...
N	(2) Brudd: 1,20-<kt> + 1,20-...
Vz	(2) Brudd: 1,20-<kt> + 1,20-...
My	(2) Brudd: 1,20-<kt> + 1,20-...

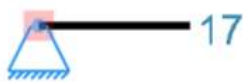
Forskyvninger, bruksgrense:



Vertikale oppleggsreaksjoner, bruksgrense:

Klikk på et knutepunkt, segment, skall eller en randbetingelse for å vise residualkrefter:

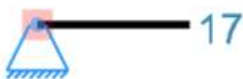
Velg lasttilfelle:



<Konstruksjonens tyngde>	
Nyttelast	
Egenlast	

Residualkrefter:

Rx [kN]	-12,86
Rz [kN]	5,85
RM <sub>y</sub> [kN·m]	0,00



<Konstruksjonens tyngde>	
Nyttelast	
Egenlast	

Residualkrefter:

Rx [kN]	-226,22
Rz [kN]	108,75
RM <sub>y</sub> [kN·m]	0,00





<Konstruksjonens tyngde>	
Nyttelast	
Egenlast	

Residualkrefter:	
Rx [kN]	-94,51
Rz [kN]	44,75
RMy [kN·m]	0,00

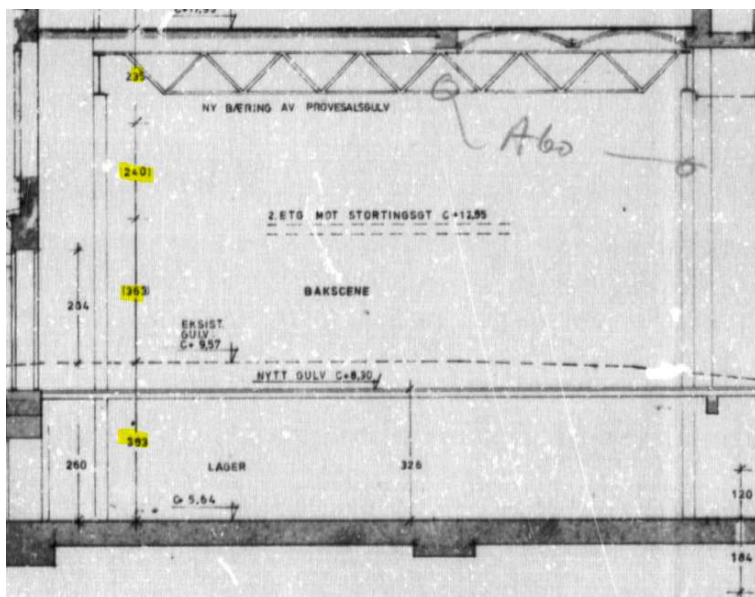
Oppleggskrefter som benyttes til dimensjonering av oppleggsbjelker i neste delkapittel er altså:

$$G = 5,85 \text{ kN} + 108,75 \text{ kN} = 114,6 = 115 \text{ kN}$$

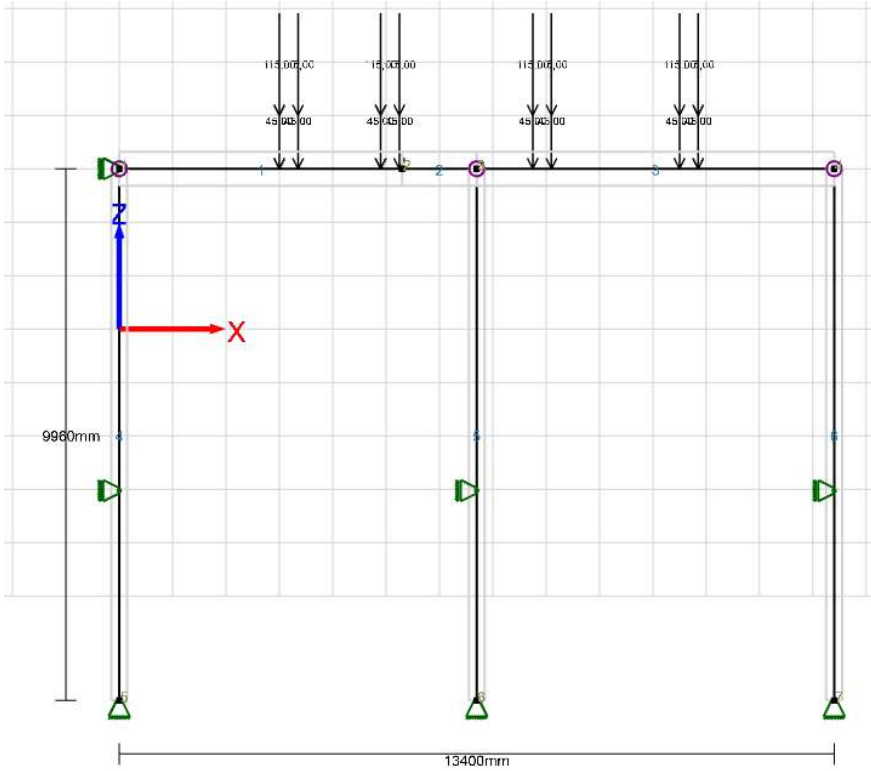
$$P = 44,75 = 45 \text{ kN}$$

### 3.2 Oppleggsbjelke vest

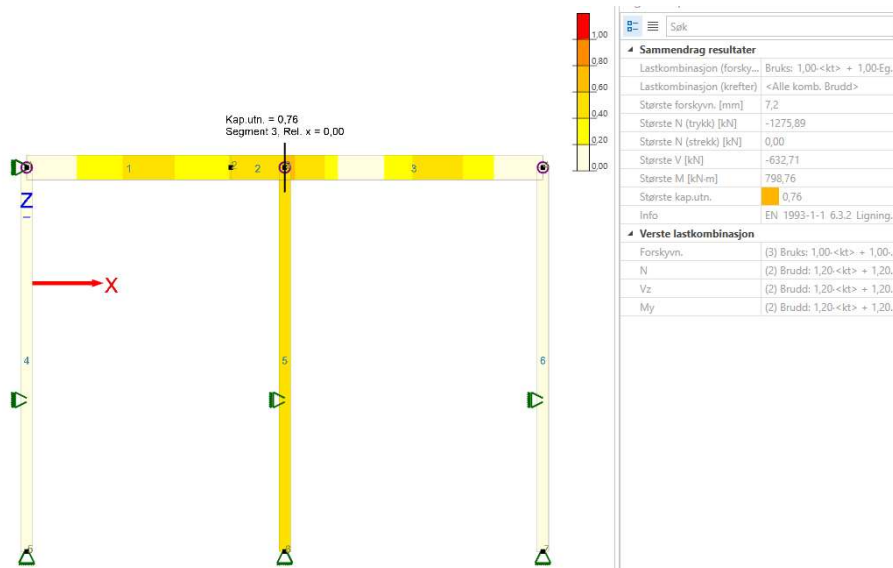
Søylelengder med kneklengde er plukket ut på snitt fra tegning A-18.



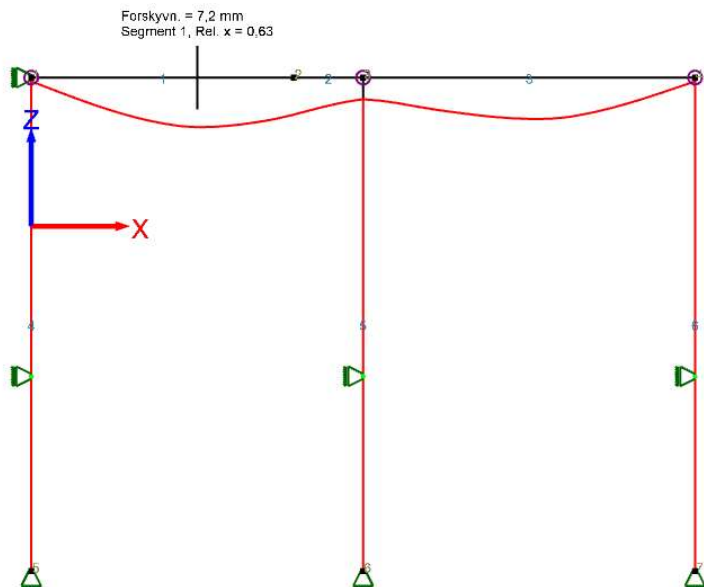
Modell Focus konstruksjon:



Utnyttelser, bruddgrense:



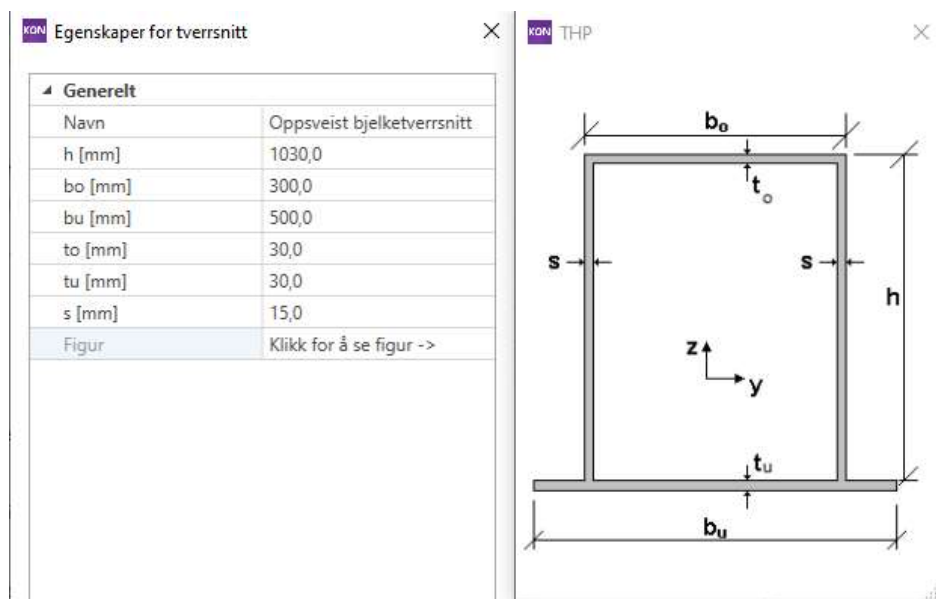
Forskyvninger, bruksgrense:



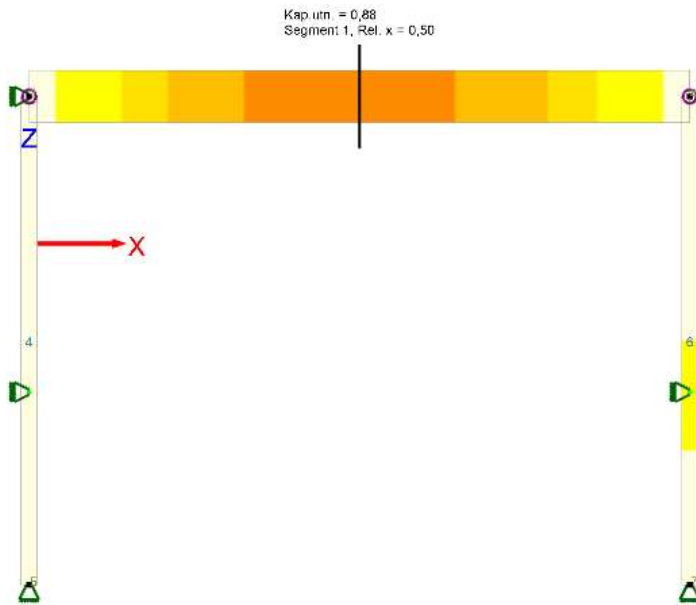
### 3.3 Opplagsbjelke øst

Søylelengder er som for bæring i vest, men det er her kun 2 søyler av HEM300.

Den oppsveiste bjelken er modellert som en HSQ, dette vil være konservativt da overflensen er smalere enn for den virkelige bjelken.

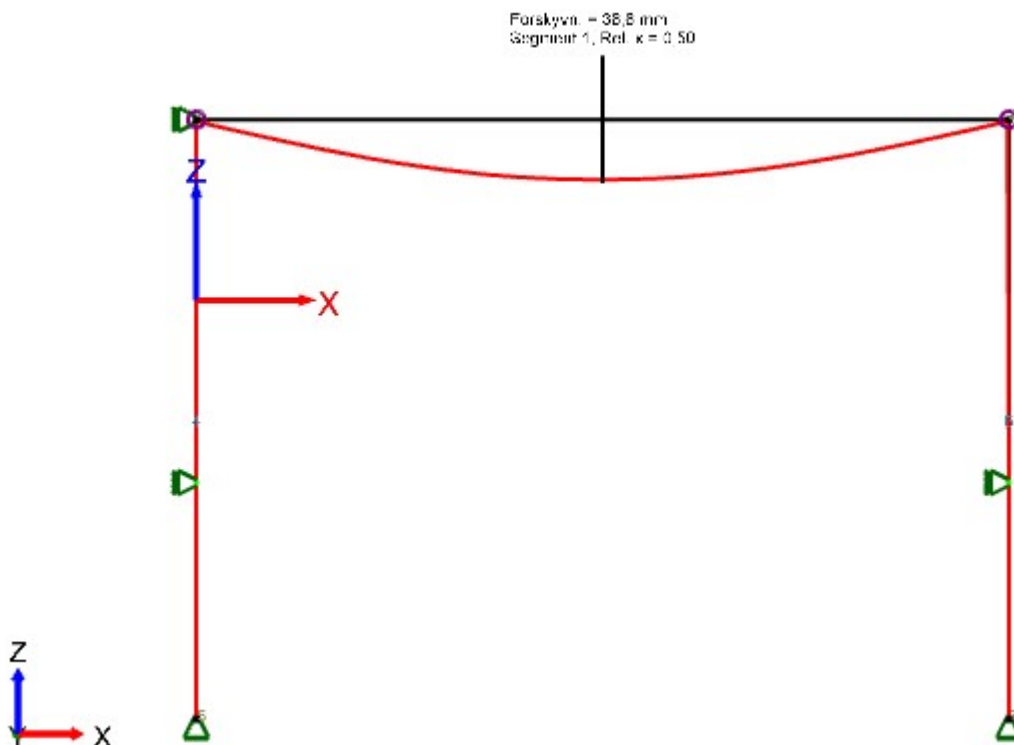


Utnyttelser, bruddgrense:



Søkk	
<b>Sammenheng resultater</b>	
Lastkombinasjon (forskyv...)	Bruks: 1,00-<kt> + 1,00-Eg...
Lastkombinasjon (krefter)	<Alle komb. Brudd>
Største forskyvn. [mm]	36,6
Største N (trykk) [kN]	-1063,80
Største N (strekk) [kN]	1,21
Største V [kN]	1034,93
Største M [kN-m]	-4265,65
Største kap.utn.	0,88
Info	EN 1993-1-1 6.3.2 Ligning...
<b>Verste lastkombinasjon</b>	
Forskyvn.	(3) Bruks: 1,00-<kt> + 1,00...
N	(2) Brudd: 1,20-<kt> + 1,20...
Vz	(2) Brudd: 1,20-<kt> + 1,20...
My	(2) Brudd: 1,20-<kt> + 1,20...

Forskyvninger, bruksgrense:



## 4 Konklusjon

Eksisterende fagverksdragere og oppleggsbjelker har tilstrekkelig kapasitet til å øke løftekapasiteten på vinsjer fra 250 til 500 kg.

Forutsetningen er imidlertid at de henges opp i 2 og 2 fagverk, slik at kapasitet på oppleggsbjelker ikke overskrides. Dette gjelder spesielt oppleggsbjelken i vest, hvor utnyttelsen er relativt høy over søyleopplegget.

## 5 Vedlegg

- 1) Beregningsrapport fra Focus Konstruksjon: Gitterdrager med ny last.pdf
- 2) Beregningsrapport fra Focus Konstruksjon: Bæring vest.pdf
- 3) Beregningsrapport fra Focus Konstruksjon: Bæring øst.pdf