

STATISKE BEREGNINGER

VEDRØRENDE : Ombygning af tagetage
Odinsvej 4
7000 Fredericia

BYGHERRE : Preben Rosenberg

SAG NR. : 12 – 4851A

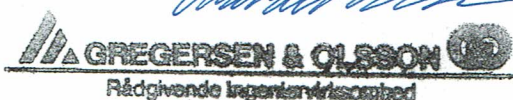
INGENIØR : Gregersen og Olsson ApS
Rådgivende ingeniørvirksomhed F.R.I.
Seest bakke 39
6000 Kolding
Tlf. 75 52 38 44

REKVIRENT : Preben Rosenberg
Odinsvej 4
7000 Fredericia
Tlf. 40 83 57 94

UDFØRT AF : Michael Larsen, G&O ApS

Kolding d. 27/11 - 2012

Michael Larsen



Seest Bakke 39 . 6000 Kolding
Tlf. 75 52 38 44 . Telefax 75 53 37 04

Nov. 2012



Emne: Odinsvej 4 - Fredericia

Side: 2

Sag nr.: 12 - 4851 A

Dato: 27/11 - 2012

Int.: 196

Indhold :

- lastopstillingen	S. 3
- Hovedspær (forstærkede spær)	S. 5
- Spær mellem udvekslingen	S. 15
- Kvist spær	S. 25
- Beregning udvekslingen	S. 33
- Beregning flankelemme	S. 38
- Stabilitetsvurdering	S. 41

- Bilag 1 - Skitsen

- Bilag 2 - div. datablade.



Sadeltag:

Sag nr. 12-4851A

Hovedspær

Rammeafstand 1 m
 Spændvidde 7 m
 Benhøjde 4 m
 Taghældning 55 grader
 Længde 20 m
 Z = 9,00 m
 Z =(selvvalgt) 0,00 m

Terrænklasse III

Afst. Vestkyst 25 km

q = 0,62 kN/m²

Egenvægt 1,1 kN/m²
 Vægt af ramme 0 kN/m
 Total 1,92 kN/m

Sne C₁ = 0,13 Sc₁ = 0,12 kN/m
 C₂ = 0,18 S_{k,0} = 0,9 kN/m² Sc₂ = 0,17 kN/m
 C₃ = 1,60 Sc₃ = 1,44 kN/m

Vind vind på tværs Ci = 0,3

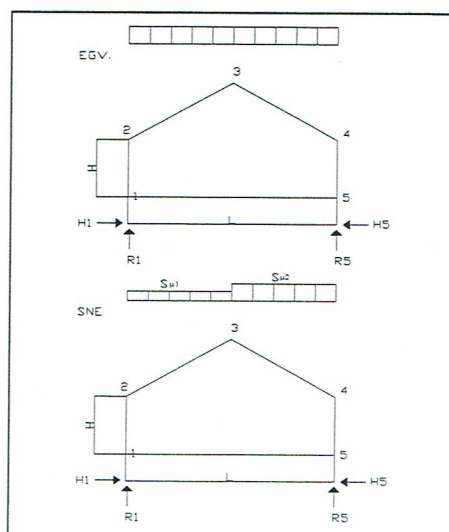
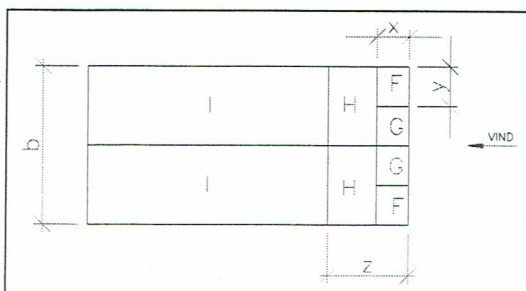
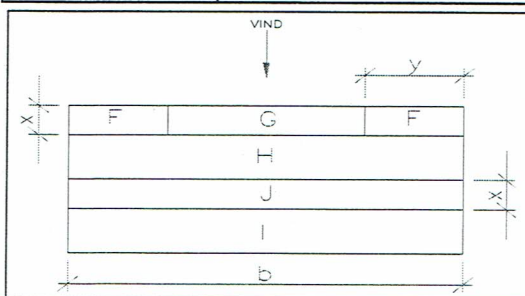
Væg[kN/m]	F[kN/m]	G[kN/m]	H[kN/m]	J[kN/m]	I[kN/m]	Væg[kN/m]
0,62	0,18	0,18	0,18	0,06	0,06	0,00 MIN
0,62	0,62	0,62	0,62	0,18	0,18	0,00 MAX

X = 1,80 m
 Y = 4,50 m
 Z = 9,00 m

Vind vind på langs Ci = -0,2

Væg[kN/m]	F[kN/m]	G[kN/m]	H[kN/m]	J[kN/m]	I[kN/m]	Væg[kN/m]
-0,68	-0,86	-0,86	-0,55	--	-0,43	-0,12 MIN
-0,12	-0,12	-0,12	-0,12	--	-0,12	-0,68 MAX

X = 0,70 m
 Y = 1,75 m
 Z = 3,50 m





Sadeltag:

Sag nr.

Kvæst spær

Rammeafstand

1 m

Spændvidde

4,2 m

Benhøjde

7,3 m

Taghældning

40 grader

Længde

5 m

Z =

9,06 m

Z=(selvvalgt)

0,00 m

Terrænklasse III

Afst. Vestkyst

25 km

q =

0,62 kN/m²

Egenvægt

1,1 kN/m²

Vægt af ramme

0 kN/m

Total

1,44 kN/m

Sne

C₁ = 0,53

C₂ = 0,73

C₃ = 1,60

S_{k,0} = 0,9 kN/m²

Sc₁ =

0,48 kN/m

Sc₂ =

0,66 kN/m

Sc₃ =

1,44 kN/m

Vind

vind på tværs

Ci = 0,3

X = 0,50 m
Y = 1,25 m
Z = 2,50 m

Væg[kN/m]

F[kN/m]

G[kN/m]

H[kN/m]

J[kN/m]

I[kN/m]

Væg[kN/m]

0,62	0,09	0,09	0,15	0,02	0,02	0,00	MIN
0,62	0,62	0,62	0,56	0,19	0,19	0,00	MAX

Vind

vind på langs

Ci = -0,2

X = 0,42 m
Y = 1,05 m
Z = 2,10 m

Væg[kN/m]

F[kN/m]

G[kN/m]

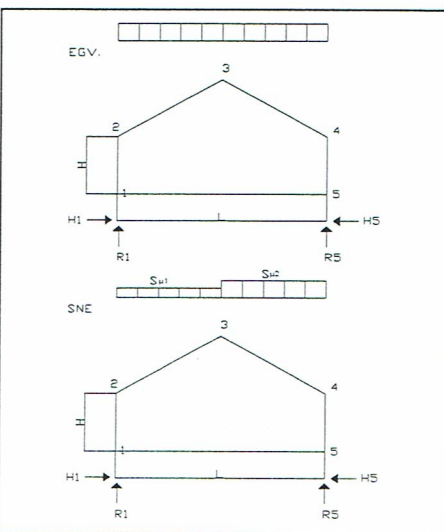
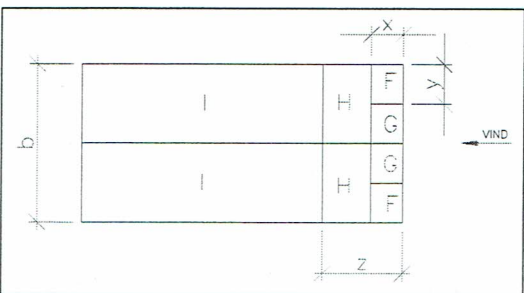
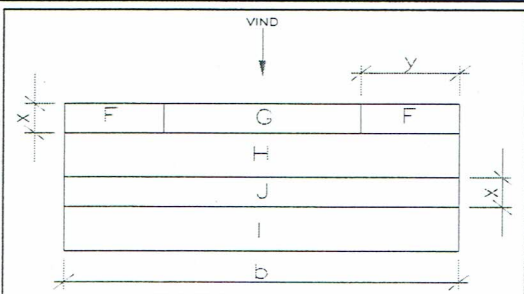
H[kN/m]

J[kN/m]

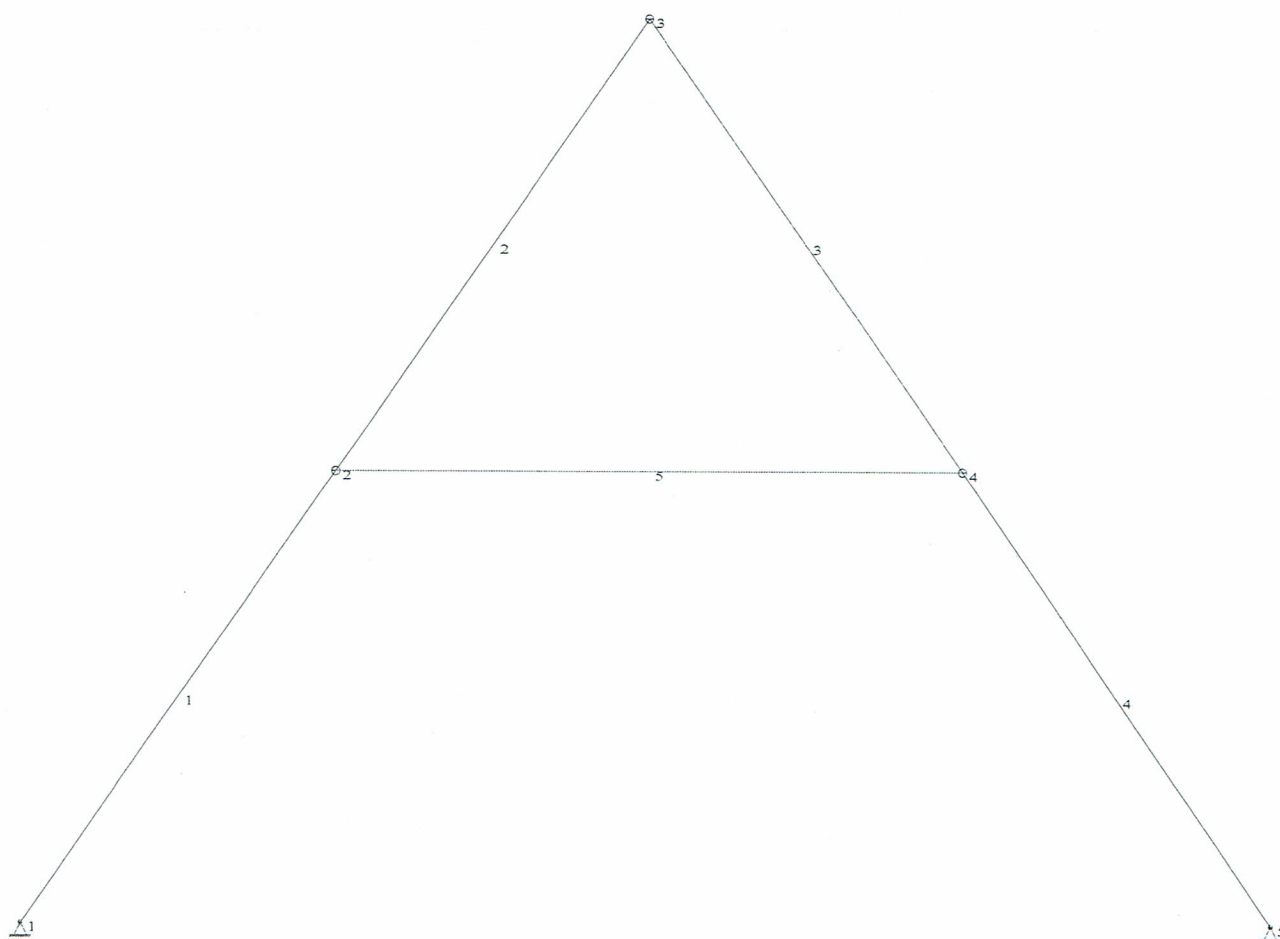
I[kN/m]

Væg[kN/m]

-0,68	-0,87	-0,87	-0,56	--	-0,43	-0,12	MIN
-0,12	-0,12	-0,12	-0,12	--	-0,12	-0,68	MAX

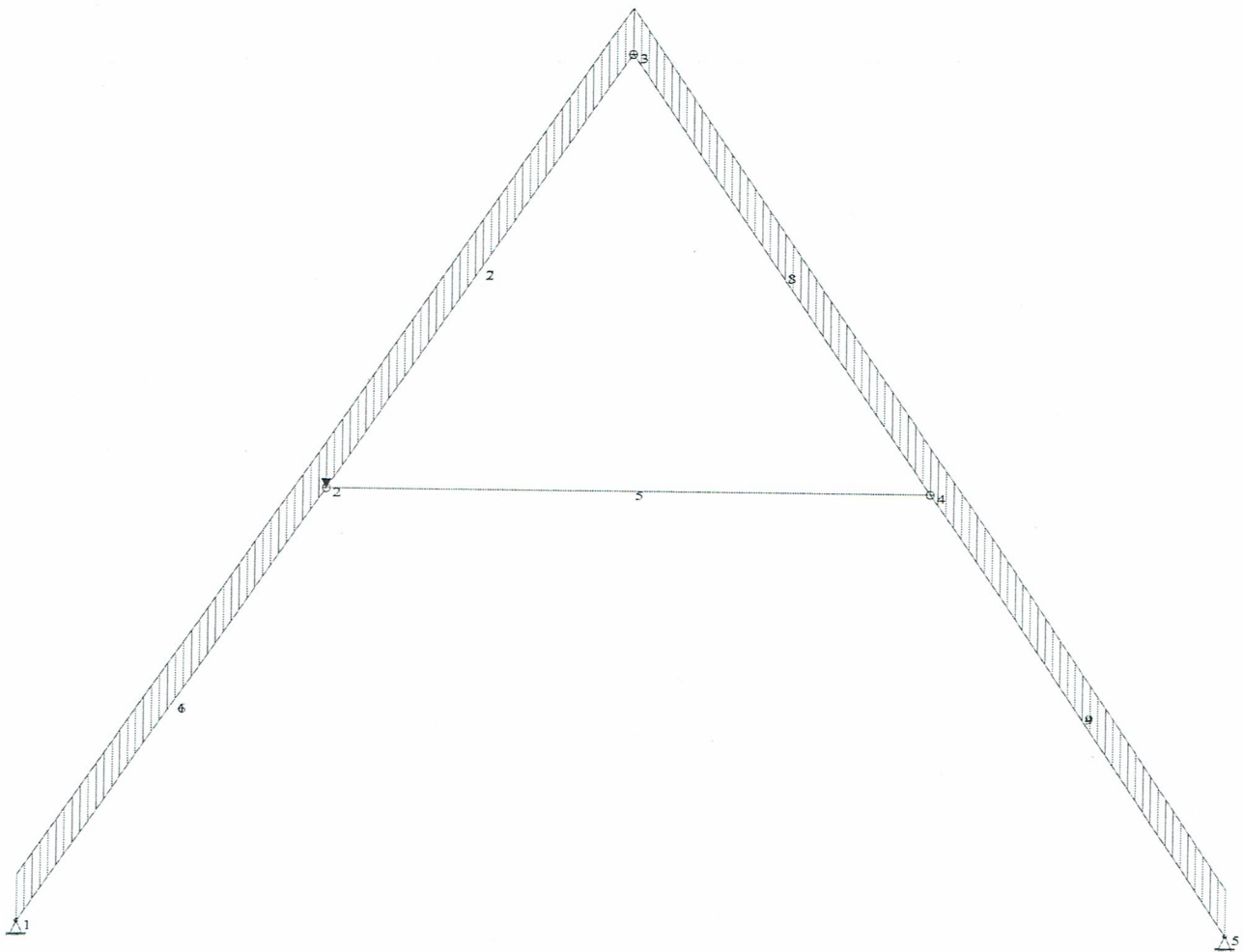


Inddata (Plan ramme)



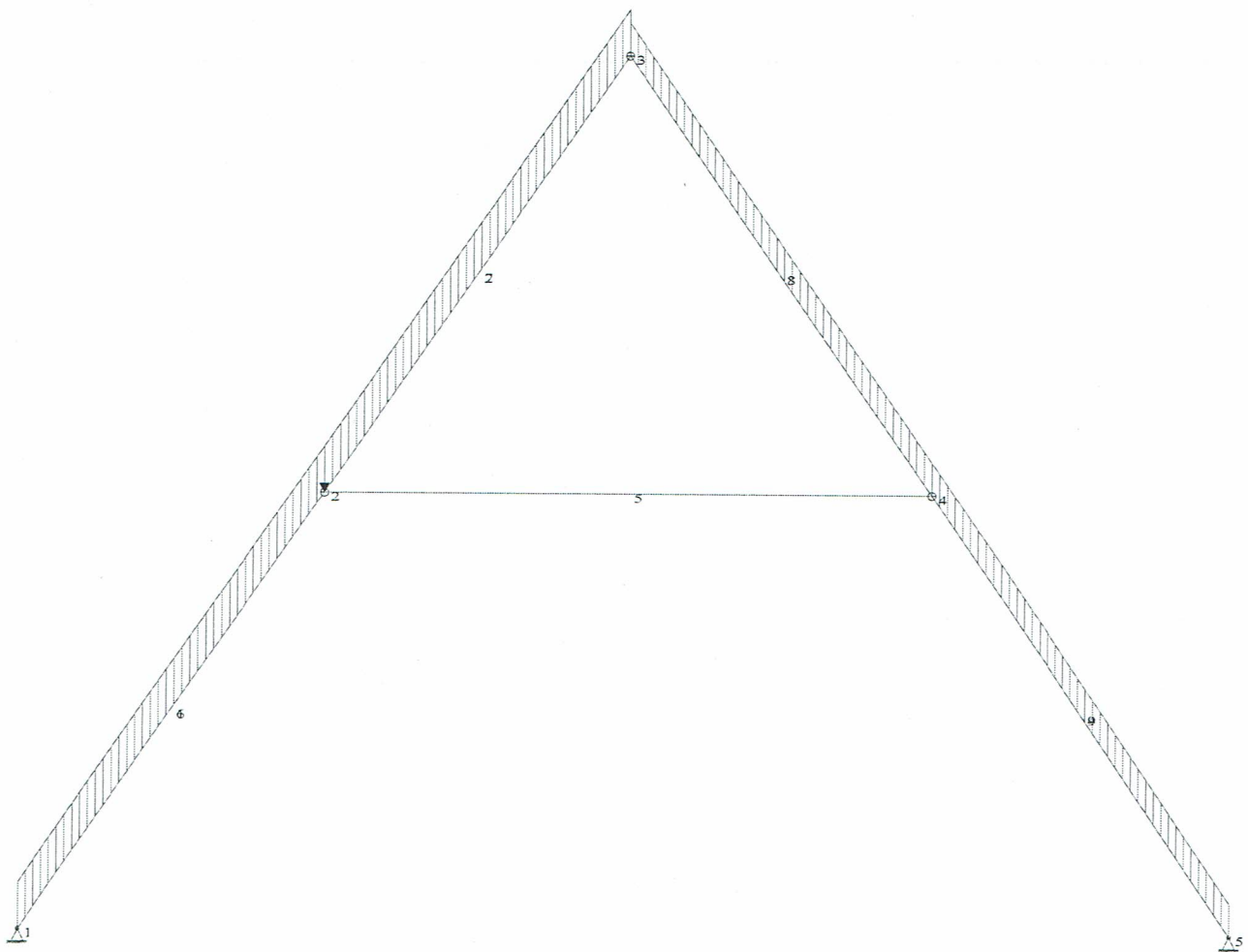
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 1 Egenvægt



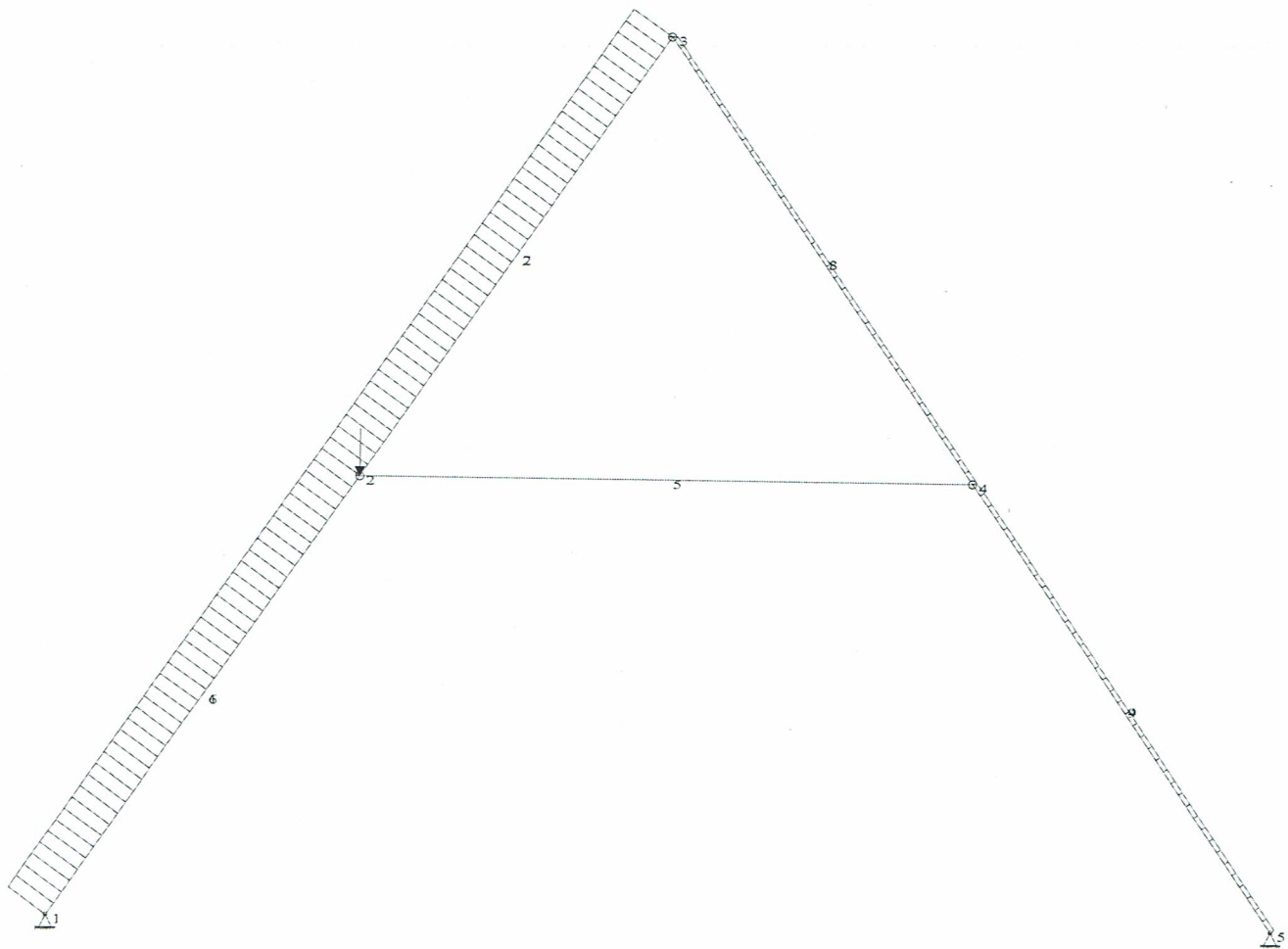
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 2 Sne



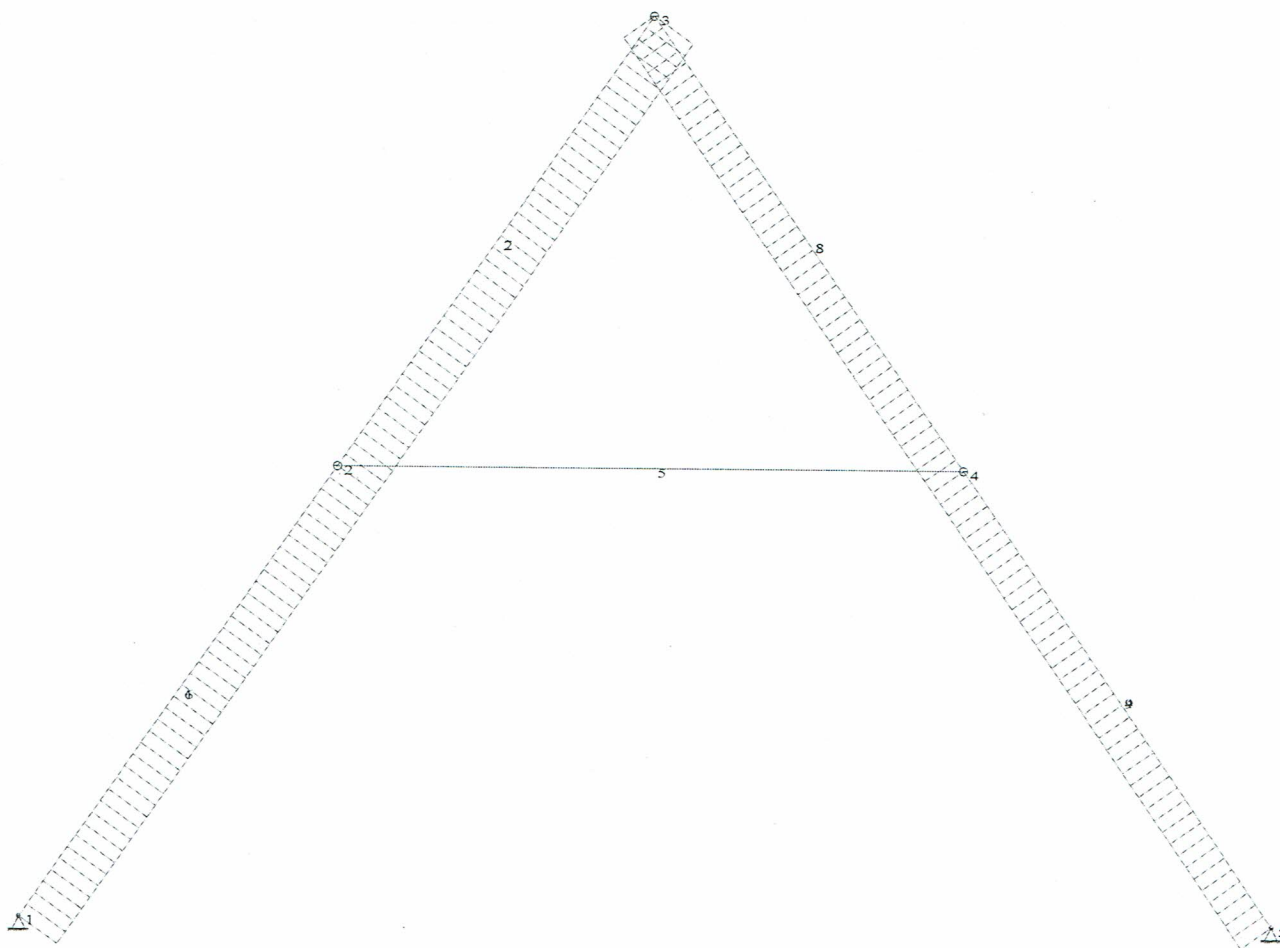
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 3 Vind tryk



Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 4 Vind sug



Inddata (Plan ramme Statikprogram version 1.71)

SYSTEMDATA

Beregning iht. teori.....	1	Antal knuder.....	5
Afbrudsværdi iteration normalkræfter.....	0.100	Antal stænger.....	9
Startværdi lastfaktor.....	10.000	Antal tværsnit.....	2
Startværdi skridtlængde lastfaktor.....	10.000	Antal vederlag.....	2
Afbrudsværdi iteration lastfaktor.....	0.100	Antal fjederer.....	0
Forhåndsudbøjning af konstr.....grad	0.000	Antal globale templaster	0
		Antal lasttilfælde.....	4

MATERIALTYPER

nr	Navn	Material	Densitet (kN/m3)	E-Modul (MPa)	G-Modul (MPa)	Længde(m) /	egv(kg)
1	125x125	Træ	5.0	9500.0	1000.0	15.71/	125.1
2	45x245	Træ	5.0	9500.0	1000.0	12.21/	68.6

TVÆRSNIT

Tværsnit	h mm	b mm	t mm	d mm	ri mm	ry mm	b2 mm	t2 mm	alfa grad
1 125x125	125.0	125.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 45x245	245.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tværsnit	Areal mm2	Iy mm4	Iz mm4	Kv mm4
1 125x125	0.15625E+05	0.20345E+08	0.20345E+08	0.36621E+08
2 45x245	0.11025E+05	0.55148E+08	0.18605E+07	0.64791E+07

KNUDEKOORDINATER

nr	Navn	x-koord. (m)	y-koord. (m)	z-koord. (m)
1	1	0.000	0.000	0.000
2	2	1.750	0.000	-2.500
3	3	3.500	0.000	-5.000
4	4	5.250	0.000	-2.500
5	5	7.000	0.000	0.000

VEDERLAGSBETINGELSER

Fri = 0 Låst = 1

Nr knude	Deformationer.			Rotationer....		
	vx	vy	vz	rx	ry	rz
1 1	1	1	1	1	0	1
5 5	1	1	1	1	0	1

STANGDATA

Nr	Stang	Fra knude	St.kod	Til knude	Tværsnit	Alfa (gr)	Længde(m)
1	1	1	1	2	125x125	0.000	3.052
2	2	2	1	3	125x125	0.000	3.052
3	3	3	2	4	125x125	0.000	3.052
4	4	4	1	5	125x125	0.000	3.052
5	5	2	4	4	125x125	0.000	3.500
6	6	1	1	2	45x245	0.000	3.052
7	7	2	1	3	45x245	0.000	3.052
8	8	3	2	4	45x245	0.000	3.052
9	9	4	1	5	45x245	0.000	3.052

LASTTLF.: Egenvægt Egenvægt: Ja

KNUDELASTER

Nr Knude	Retning	Kraft (kN, kNm)
1 2	Pz	6.67

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	1	3	Z	1.92	1.92	0.00	0.000	3.052
2	2	3	Z	1.92	1.92	0.00	0.000	3.052
3	3	3	Z	1.92	1.92	0.00	0.000	3.052
4	4	3	Z	1.92	1.92	0.00	0.000	3.052

LASTTLF.: Sne Egenvægt: Nej

Seest Bakke 39, 6000 Kolding

Tel 75 52 38 44, Fax 75 53 37 04

Projekt U:\Sagsmappel2-4801 til 12-12-4851A Odinsvej 4 - Fredericia\Statistiske beregninger\Spær\Forstærkede
spær.200 Statikprogram version 1.71 Side 2

KNUDELASTER

Nr	Knude	Retning	Kraft (kN, kNm)
1	2	Pz	
			2.20

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	1	3	Z	0.17	0.17	0.00	0.000	3.052
2	2	3	Z	0.17	0.17	0.00	0.000	3.052
3	3	3	Z	0.12	0.12	0.00	0.000	3.052
4	4	3	Z	0.12	0.12	0.00	0.000	3.052

LASTTLF.: Vind tryk Egenvægt: Nej

KNUDELASTER

Nr	Knude	Retning	Kraft (kN, kNm)
1	2	Pz	
			1.60

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	1	3	L	0.62	0.62	0.00	0.000	3.052
2	2	3	L	0.62	0.62	0.00	0.000	3.052
3	3	3	L	0.06	0.06	0.00	0.000	3.052
4	4	3	L	0.06	0.06	0.00	0.000	3.052

LASTTLF.: Vind sug Egenvægt: Nej

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	1	3	L	-0.55	-0.55	0.00	0.000	3.052
2	2	3	L	-0.55	-0.55	0.00	0.000	3.052
3	3	3	L	-0.43	-0.43	0.00	0.000	3.052
4	4	3	L	-0.43	-0.43	0.00	0.000	3.052

LASTKOMBINATION 1k1

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
1	Egenvægt	P		1.00	1.00
2	Vind tryk	V		1.00	1.50
3	Sne	V		1.00	0.75

LASTKOMBINATION 1k2

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
1	Egenvægt	P		1.00	1.00
2	Sne	V		1.00	1.50
3	Vind tryk	V		1.00	0.75

LASTKOMBINATION 1k3

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
1	Egenvægt	P		1.00	0.90
2	Vind sug	V		1.00	1.50

Resultatudskrift lastkombinationer : (Grænsetilstand: Brud I .ordens teori)

1 lk1
2 lk2
3 lk3

Beregning iht. EC5

Materialedata

Trækvalitet.....	C18	Regningsmæssige materialeleværdier
Kontrolklasse gam_3.	1.00	Bøjning // fibrer.....f_md = 15.2 MPa
gamma.....	1.30	Træk // fibrer.....f_td = 9.3 MPa
K_mod.....	1.10	Tryk // fiber.....f_cd = 15.2 MPa
Ledig.....	1.00	Tryk fiber.....f_c90d = 3.0 MPa
E_modul.....	Ed. 4615 MPa	Forskydning.....f_vd = 2.5 MPa

TOTALKONTROL BRUDGRÆNSETILSTAND

Stang Nr	Snit (m)	Udnytt brud	Type	My (kNm)	Vz (kN)	Mz (kNm)	Vy (kN)	T_vrid (kNm)	N (kN)	
1	1.808	0.453	4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.3	125x125
2	1.244	0.360	7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	125x125
3	3.052	0.631	4	-2.8	-2.2	0.0	0.0	0.0	-5.4	125x125
4	0.000	0.609	4	-2.6	1.9	0.0	0.0	0.0	-7.6	125x125
5	1.750	0.154	4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.6	125x125
6	3.052	0.740	4	4.8	1.2	0.0	0.0	0.0	-6.7	45x245
7	0.000	0.701	7	4.8	-1.2	0.0	0.0	0.0	0.5	45x245
8	3.052	0.783	4	-5.2	-1.8	0.0	0.0	0.0	-2.8	45x245
9	0.000	0.839	4	-5.5	2.0	0.0	0.0	0.0	-6.4	45x245

Typnr. henviser til hvilken af nedenstående kontroller i EC5, som er dimensionerende for stangens maximale udnyttelsegrad.

1. Ren bøjning uden normalkraft.....(6.1.6)
2. Kombineret bøjning og aksialt tryk uden søjlevirkning..(6.4.1)
3. Aksialt tryk uden søjlevirkning.....(6.2.4)
4. Kombineret bøjning og aksialt tryk med søjlevirkning..(6.3.2)
5. Aksialt tryk uden søjlevirkning.....(6.1.4)
6. Kun normalkraft (træk).....(6.1.2)
7. Kombineret bøjning og aksialt træk.....(6.2.3)
8. Forskydning.....(6.1.7)
9. Vridning.....(6.1.8)
10. Forskydning og vridning.....(EC5)
11. Kipning(6.3.3)

RESULTAT

(Plan ramme)

Resultatudskrift lasttilfælde : (Grænsetilstand: Anvend. I .ordens teori)

1	Egenvægt
2	Sne
3	Vind tryk
4	Vind sug

VEDERLAGSREAKTIONER

Knude nr	Lf/Lk nr	Px kN	Pz kN	My kNm
1	1	6.70	-12.67	0.00
	2	1.06	-2.20	0.00
	3	-0.49	-1.88	0.00
	4	-0.21	1.61	0.00
5	1	-6.70	-9.34	0.00
	2	-1.06	-1.01	0.00
	3	-2.31	-2.10	0.00
	4	0.81	1.82	0.00

Seest Bakke 39, 6000 Kolding

Tel 75 52 38 44, Fax 75 53 37 04

Projekt U:\Sagsmappel2-4801 til 12-12-4851A Odinsvej 4 - Fredericia\Statiske beregninger\Spær\Forstærkede
spær.200 Statikprogram version 1.71 Side 1

RESULTAT

(Plan ramme)

Resultatudskrift lastkombinationer : (Grænsetilstand: Brud I .ordens teori)

1	lk1
2	lk2
3	lk3

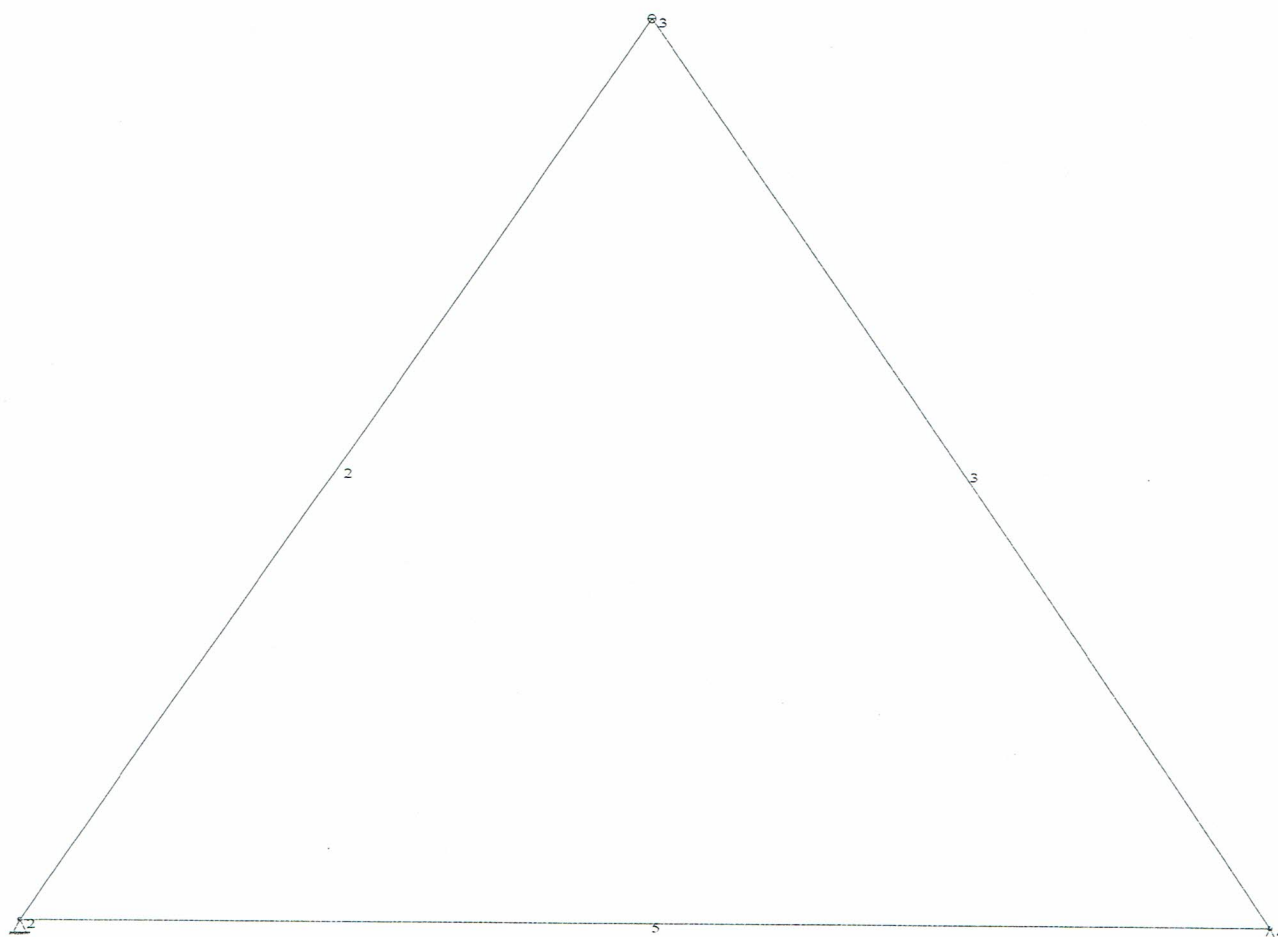
LASTTLF.:

1	Egenvægt
2	Sne
3	Vind tryk
4	Vind sug

VEDERLAGSREAKTIONER

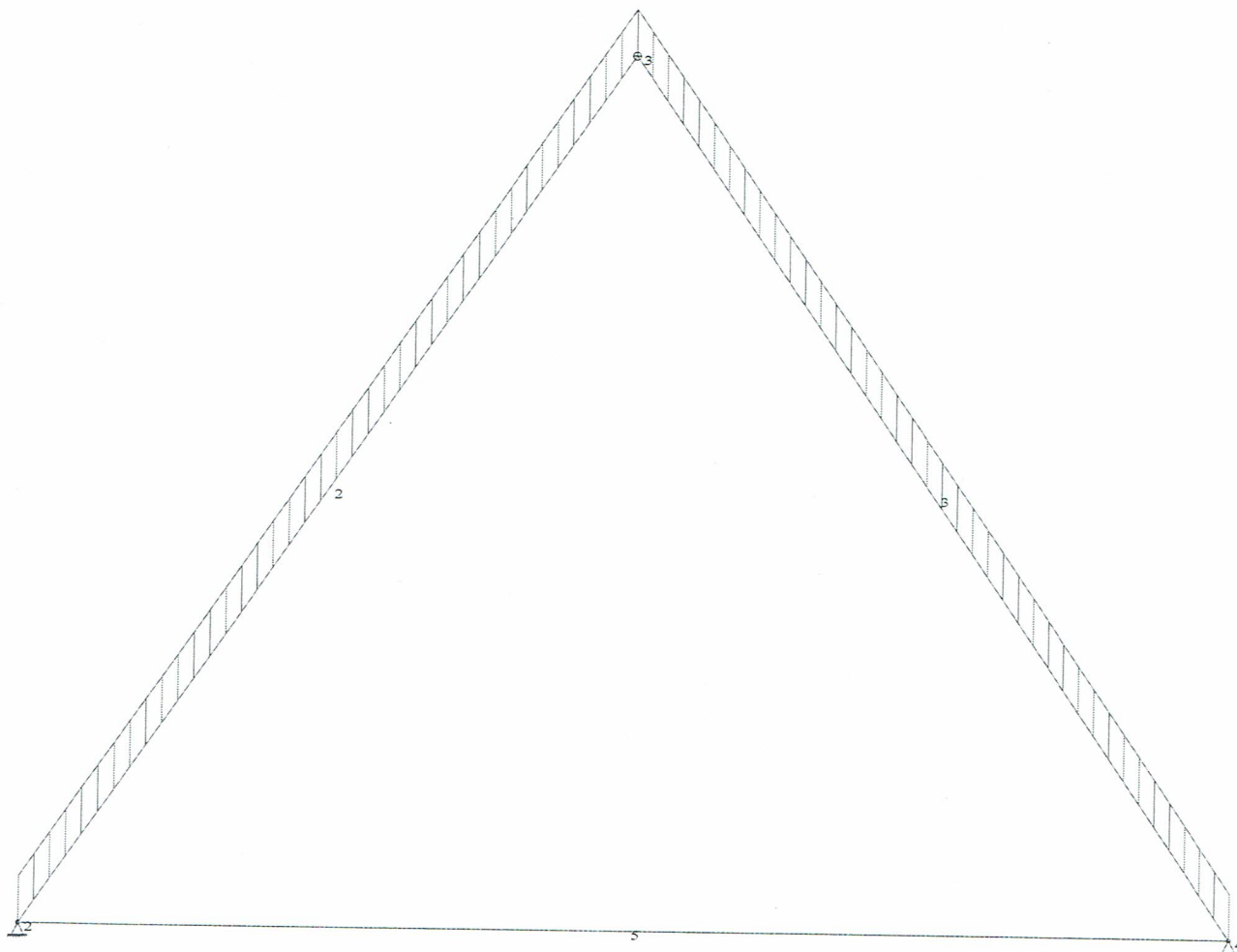
Knude nr	Px kN	Pz kN	My kNm	Lastkombination nr Med lasttlf.
1 mx Px	8.29	-15.97	0.00	2 1 2
mi Px	5.71	-9.00	0.00	3 1 4
mx Pz	5.71	-9.00	0.00	3 1 4
mi Pz	7.92	-17.38	0.00	2 1 2 3
5 mx Px	-4.81	-5.67	0.00	3 1 4
mi Px	-10.97	-13.25	0.00	1 1 2 3
mx Pz	-4.81	-5.67	0.00	3 1 4
mi Pz	-10.97	-13.25	0.00	1 1 2 3

Inddata (Plan ramme)



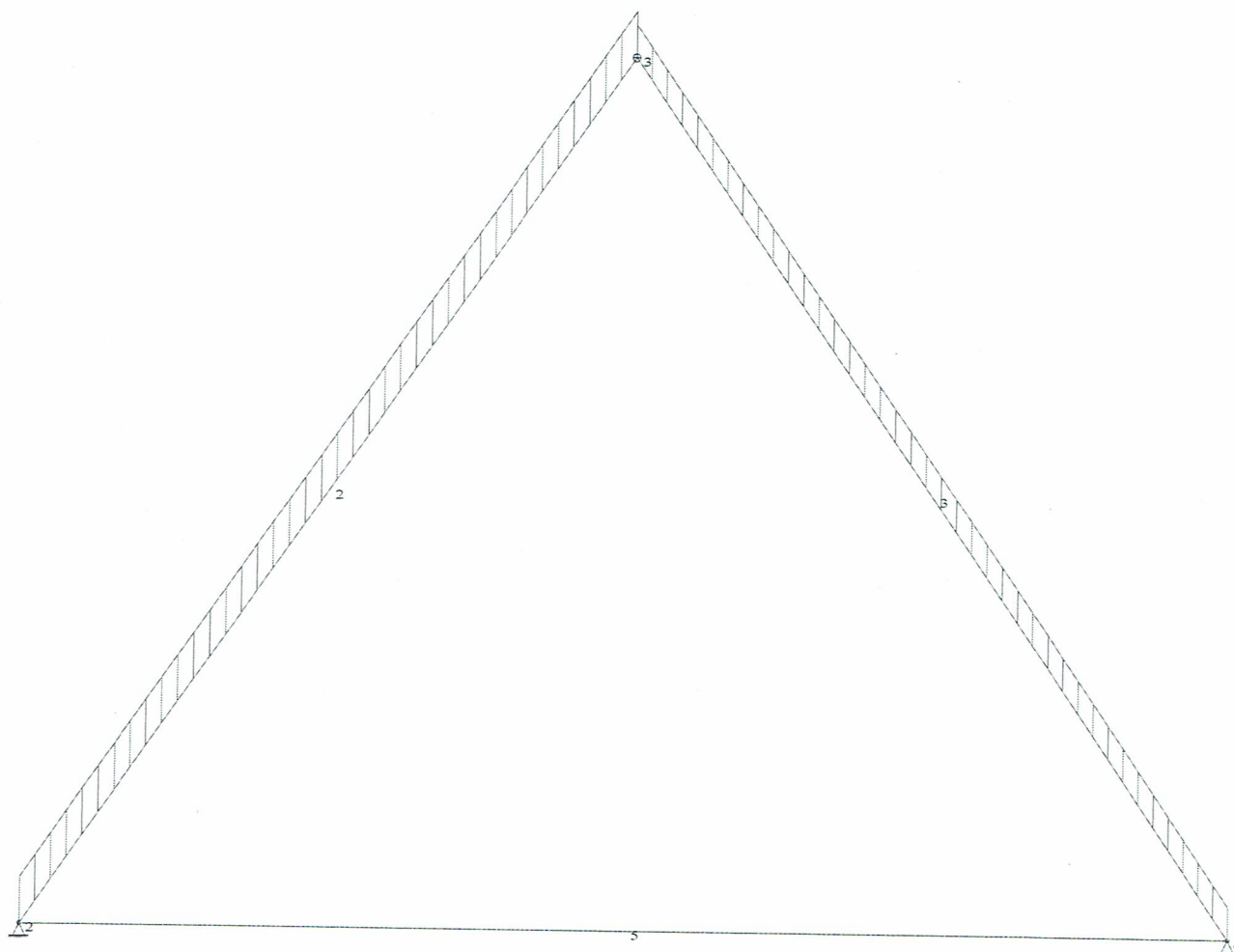
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 1 Egenvægt



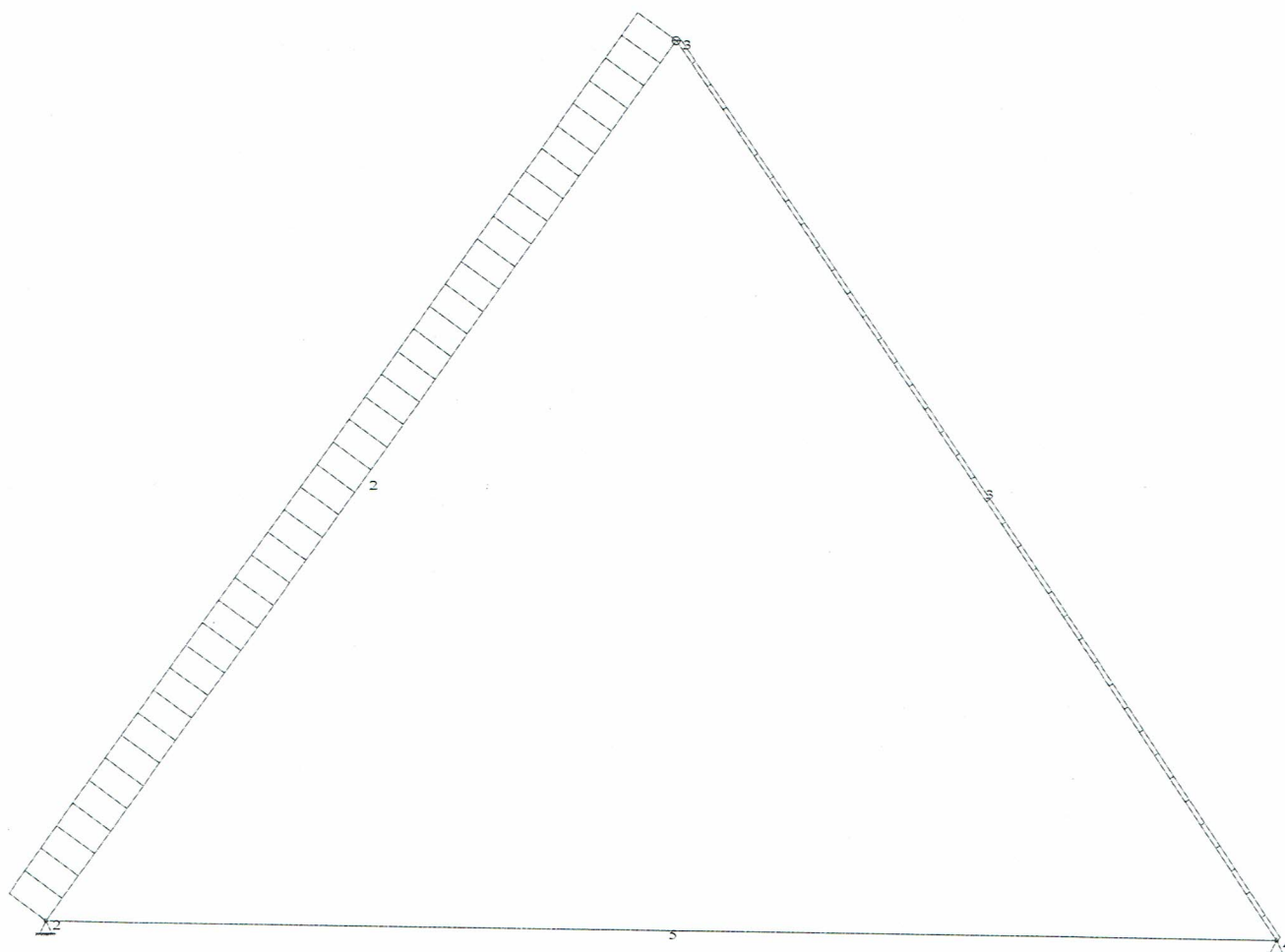
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 2 Sne



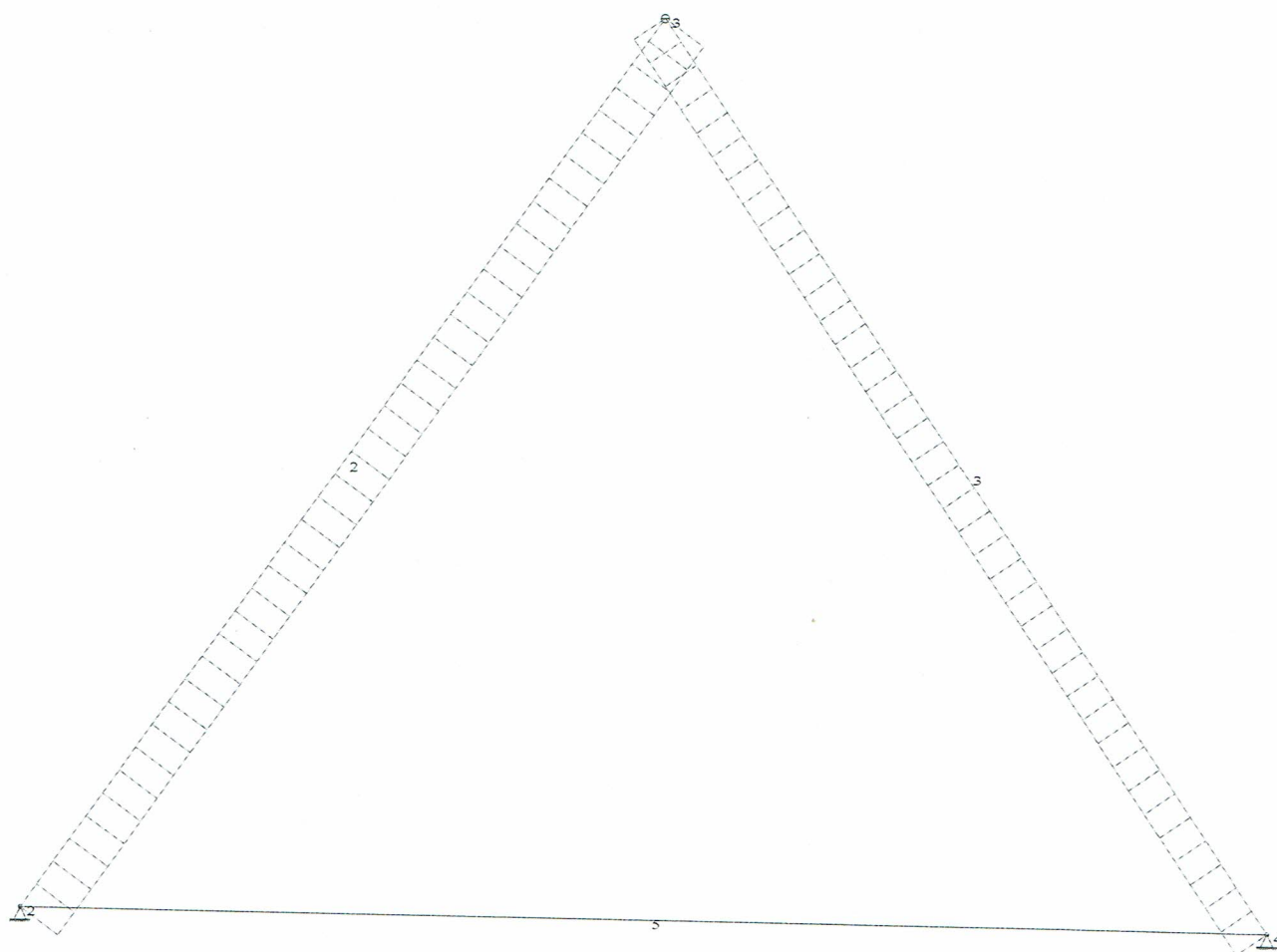
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 3 Vind tryk



Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 4 Vind sug



Inddata (Plan ramme Statikprogram version 1.71)

SYSTEMDATA

Beregning iht. teori.....	1	Antal knuder.....	3
Afbrudsværdi iteration normalkræfter.....	0.100	Antal stænger.....	3
Startværdi lastfaktor.....	10.000	Antal tværsnit.....	2
Startværdi skridtlængde lastfaktor.....	10.000	Antal vederlag.....	2
Afbrudsværdi iteration lastfaktor.....	0.100	Antal fjedrer.....	0
Forhåndsudbøjning af konstr.....grad	0.000	Antal globale templaster	0
		Antal lasttilfælde.....	4

MATERIALTYPER

nr	Navn	Material	Densitet (kN/m3)	E-Modul (MPa)	G-Modul (MPa)	Længde(m) /	egv(kg)
1	125x125	Træ	5.0	9500.0	1000.0	9.60/	76.5
2	45x245	Træ	5.0	9500.0	1000.0	0.00/	0.0

TVÆRSNIT

Tværsnit	h mm	b mm	t mm	d mm	ri mm	ry mm	b2 mm	t2 mm	alfa grad
1 125x125	125.0	125.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 45x245	245.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tværsnit	Areal mm2	Iy mm4	Iz mm4	Kv mm4
1 125x125	0.15625E+05	0.20345E+08	0.20345E+08	0.36621E+08
2 45x245	0.11025E+05	0.55148E+08	0.18605E+07	0.64791E+07

KNUDEKOORDINATER

nr	Navn	x-koord. (m)	y-koord. (m)	z-koord. (m)
1	2	1.750	0.000	-2.500
2	3	3.500	0.000	-5.000
3	4	5.250	0.000	-2.500

VEDERLAGSBETINGELSER

Fri = 0 Låst = 1

Nr knude	vx	vy	vz	rx	ry	rz
1 2	1	1	1	1	0	1
3 4	1	1	1	1	0	1

STANGDATA

Nr	Stang	Fra knude	St.kod	Til knude	Tværsnit	Alfa (gr)	Længde(m)
1	2	2	1	3	125x125	0.000	3.052
2	3	3	2	4	125x125	0.000	3.052
3	5	2	4	4	125x125	0.000	3.500

LASTTLF.: Egenvægt Egenvægt: Ja

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	2	3	Z	1.39	1.39	0.00	0.000	3.052
2	3	3	Z	1.39	1.39	0.00	0.000	3.052

LASTTLF.: Sne Egenvægt: Nej

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	2	3	Z	0.17	0.17	0.00	0.000	3.052
2	3	3	Z	0.12	0.12	0.00	0.000	3.052

LASTTLF.: Vind tryk Egenvægt: Nej

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	2	3	L	0.62	0.62	0.00	0.000	3.052
2	3	3	L	0.06	0.06	0.00	0.000	3.052

LASTTLF.: Vind sug

Egenvægt: Nej

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	2	3	L	-0.55	-0.55	0.00	0.000	3.052
2	3	3	L	-0.43	-0.43	0.00	0.000	3.052

LASTKOMBINATION 1k1

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
1	Egenvægt	P		1.00	1.00
2	Vind tryk	V		1.00	1.50
3	Sne	V		1.00	0.75

LASTKOMBINATION 1k2

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
1	Egenvægt	P		1.00	1.00
2	Sne	V		1.00	1.50
3	Vind tryk	V		1.00	0.75

LASTKOMBINATION 1k3

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
1	Egenvægt	P		1.00	0.90
2	Vind sug	V		1.00	1.50

Resultatudskrift lastkombinationer : (Grænsetilstand: Brud I .ordens teori)

1 lk1
2 lk2
3 lk3

Beregning iht. EC5

Materialedata

Trækvalitet.....	C18	Regningsmæssige materialeleværdier
Kontrolklasse gam_3.	1.00	Bøjning // fibrer.....f_md = 15.2 MPa
gamma.....	1.30	Træk // fibrer.....f_td = 9.3 MPa
K_mod.....	1.10	Tryk // fiber.....f_cd = 15.2 MPa
Ledig.....	1.00	Tryk _l_ fiber.....f_c90d = 3.0 MPa
E_modul.....	Ed. 4615 MPa	Forskydning.....f_vd = 2.5 MPa

TOTALKONTROL BRUDGRÆNSETILSTAND

Stang Nr	Snit (m)	Udnytt brud	Type	My (kNm)	Vz (kN)	Mz (kNm)	Vy (kN)	T_vrid (kNm)	N (kN)
2	1.526	0.360	4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.4 125x125
3	1.526	0.180	4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.2 125x125
5	1.750	0.024	1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 125x125

Typnr. henviser til hvilken af nedenstående kontroller i EC5, som er dimensionerende for stangens maximale udnyttelsegrad.

1. Ren bøjning uden normalkraft.....(6.1.6)
2. Kombineret bøjning og aksialt tryk uden søjlevirkning..(6.4.1)
3. Aksialt tryk uden søjlevirkning.....(6.2.4)
4. Kombineret bøjning og aksialt tryk med søjlevirkning..(6.3.2)
5. Aksialt tryk uden søjlevirkning.....(6.1.4)
6. Kun normalkraft (træk).....(6.1.2)
7. Kombineret bøjning og aksialt træk.....(6.2.3)
8. Forskydning.....(6.1.7)
9. Vridning.....(6.1.8)
10. Forskydning og vridning.....(EC5)
11. Kipning(6.3.3)

RESULTAT

(Plan ramme)

Resultatudskrift lasttilfælde : (Grænsetilstand: Anvend. I .ordens teori)

1	Egenvægt
2	Sne
3	Vind tryk
4	Vind sug

VEDERLAGSREAKTIONER

Knude	Lf/Lk	Px	Pz	My
nr	nr	kN	kN	kNm
2	1	0.93	-2.81	0.00
	2	0.09	-0.28	0.00
	3	-0.92	-0.34	0.00
	4	0.46	0.80	0.00
4	1	-0.93	-2.81	0.00
	2	-0.09	-0.23	0.00
	3	-0.48	-0.85	0.00
	4	-0.16	0.91	0.00

RESULTAT

(Plan ramme)

Resultatudskrift lastkombinationer : (Grænsetilstand: Brud I .ordens teori)

1 lk1
2 lk2
3 lk3

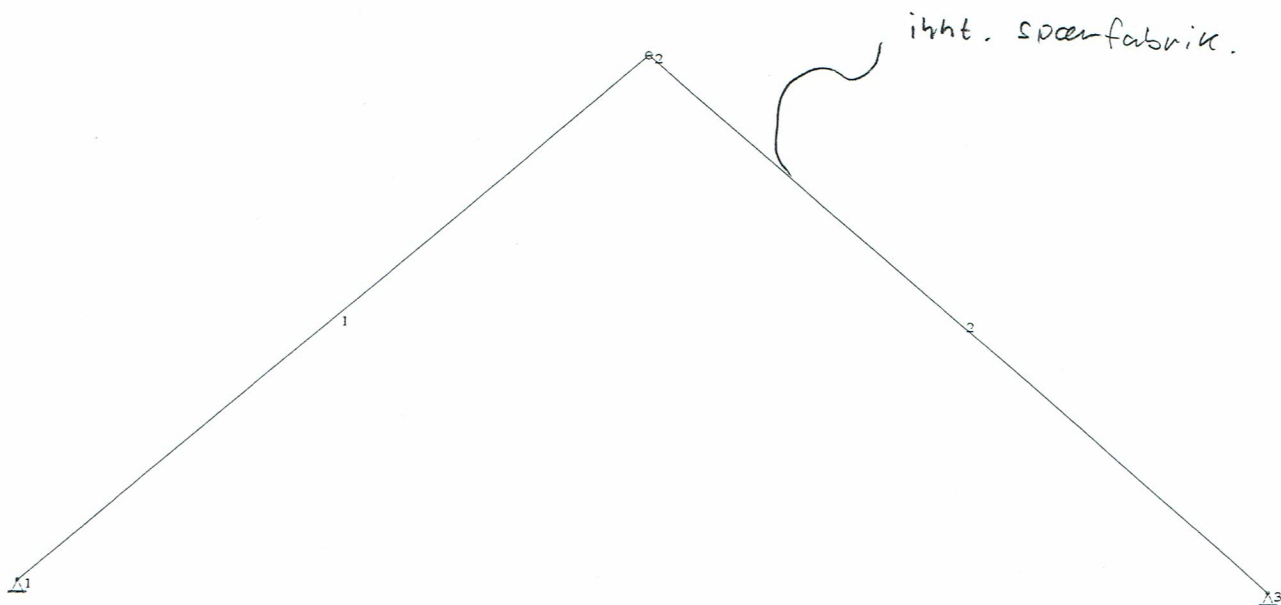
LASTTLF.:

1 Egenvægt
2 Sne
3 Vind tryk
4 Vind sug

VEDERLAGSREAKTIONER

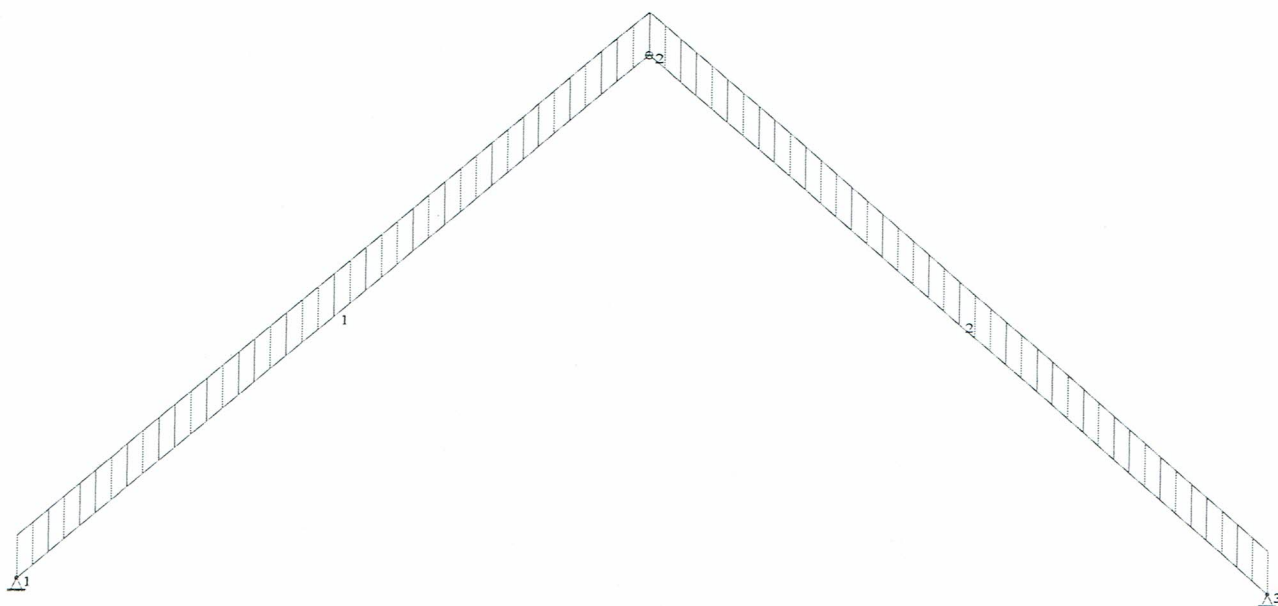
Knude nr	Px kN	Pz kN	My kNm	Lastkombination nr Med lasttlf.
2 mx Px	1.53	-1.32	0.00	3 1 4
mi Px	-0.44	-3.32	0.00	1 1 3
mx Pz	1.53	-1.32	0.00	3 1 4
mi Pz	-0.37	-3.52	0.00	1 1 2 3
4 mx Px	-0.84	-2.53	0.00	3 1
mi Px	-1.73	-4.26	0.00	1 1 2 3
mx Pz	-1.08	-1.16	0.00	3 1 4
mi Pz	-1.73	-4.26	0.00	1 1 2 3

Inddata (Plan ramme)



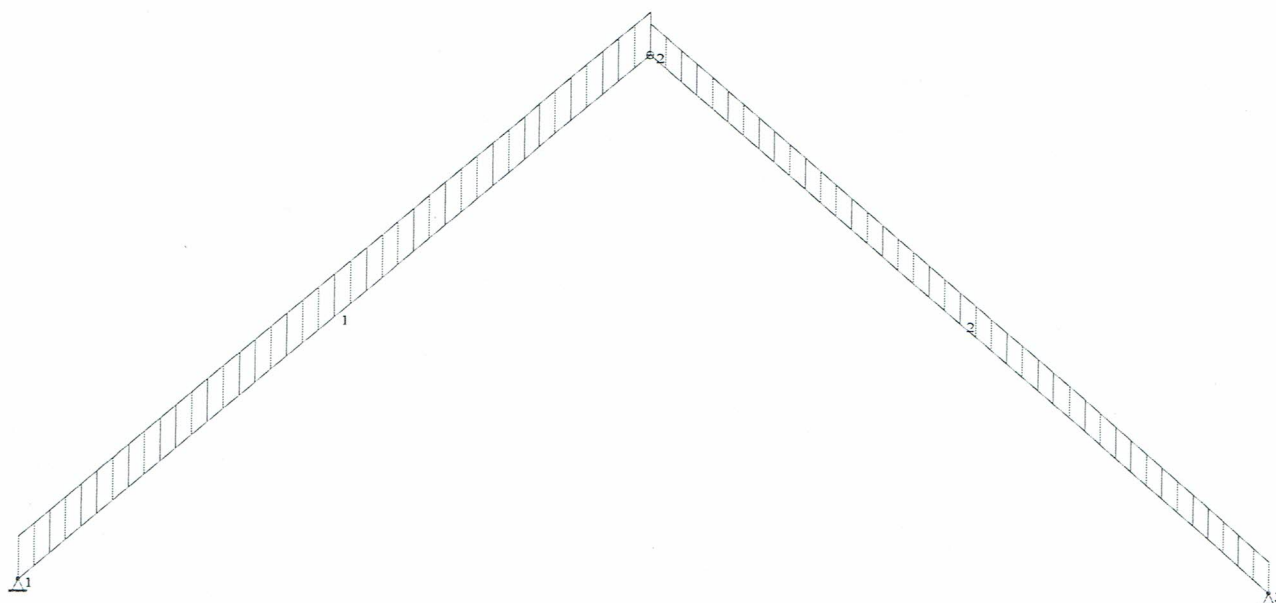
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 1 Egenvægt



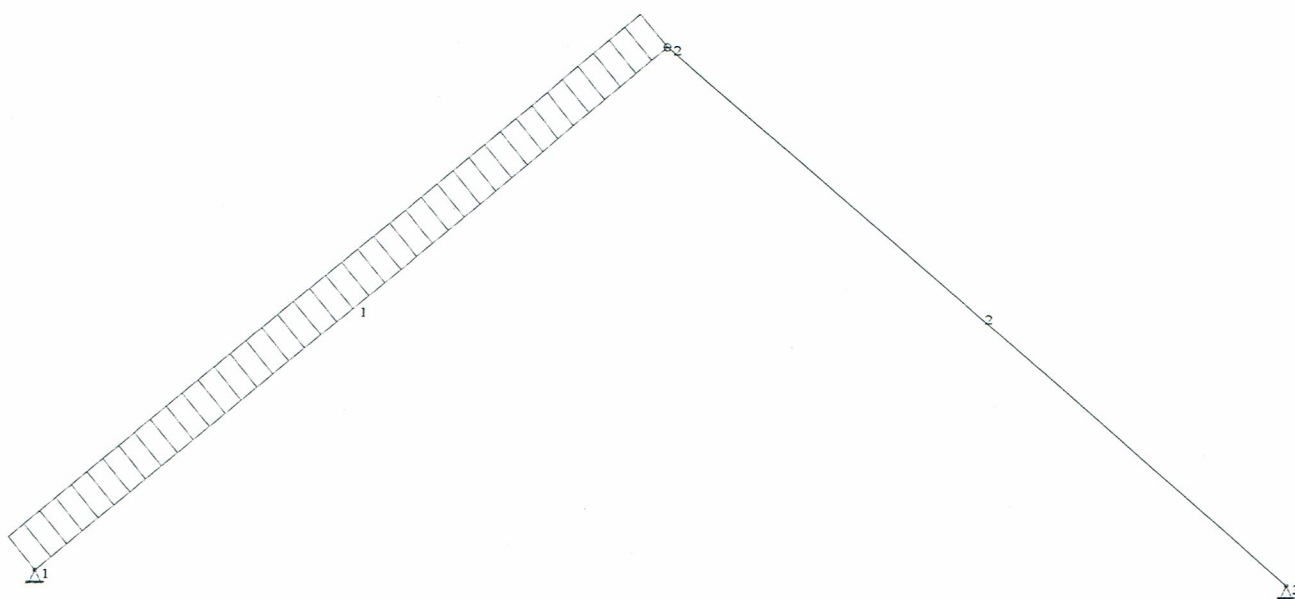
Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 2 Sne



Inddata (Plan ramme)

Lasttilfælde 3 Vind



Inddata (Plan ramme Statikprogram version 1.71)

SYSTEMDATA

Beregning iht. teori.....	1	Antal knuder.....	3
Afbrudsværdi iteration normal kræfter.....	0.100	Antal stænger.....	2
Startværdi lastfaktor.....	10.000	Antal tværsnit.....	1
Startværdi skridtlængde lastfaktor.....	10.000	Antal vederlag.....	0
Afbrudsværdi iteration lastfaktor.....	0.100	Antal fjedrer.....	0
Forhåndsudbøjning af konstr.....grad	0.000	Antal globale templaster	0
		Antal lasttilfælde.....	3

MATERIALTYPER

nr	Navn	Material	Densitet (kN/m3)	E-Modul (MPa)	G-Modul (MPa)	Længde(m) /	egv(kg)
1	Rekt- 266	HQL	5.0	11000.0	1000.0	5.48/	33.4

TVÆRSNIT

Tværsnit	h mm	b mm	t mm	d mm	ri mm	ry mm	b2 mm	t2 mm	alfa grad
1 Rekt- 266	266.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tværsnit	Areal mm2	Iy mm4	Iz mm4	Kv mm4
1 Rekt- 266	0.11970E+05	0.70579E+08	0.20199E+07	0.70695E+07

KNUDEKOORDINATER

nr	Navn	x-koord.(m)	y-koord.(m)	z-koord.(m)
1	1	0.000	0.000	0.000
2	2	2.100	0.000	-1.760
3	3	4.200	0.000	0.000

VEDERLAGSBETINGELSER

Fri = 0 Låst = 1

Nr knude	Deformationer.			Rotationer....		
	vx	vy	vz	rx	ry	rz
1	1	1	1	1	0	1
3	3	1	1	1	0	1

STANGDATA

Nr	Stang	Fra knude	St.kod	Til knude	Tværsnit	Alfa (gr)	Længde(m)
1	1	1	1	2	Rekt- 266	0.000	2.740
2	2	2	1	3	Rekt- 266	0.000	2.740

LASTTLF.: Egenvægt Egenvægt: Ja

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	1	3	Z	1.44	1.44	0.00	0.000	2.740
2	2	3	Z	1.44	1.44	0.00	0.000	2.740

LASTTLF.: Sne Egenvægt: Nej

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	1	3	Z	0.66	0.66	0.00	0.000	2.740
2	2	3	Z	0.48	0.48	0.00	0.000	2.740

LASTTLF.: Vind Egenvægt: Nej

STANGLASTER

Nr	Stang	Kode	Retn.	Intens.-V (kN, kN/m)	Intens.-H (kN, kN/m)	Intens.-L (kN, kN/m)	Afst. m	Udbr. m
1	1	3	L	0.56	0.56	0.00	0.000	2.740

LASTKOMBINATION 1k1

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
1	Egenvægt	P		1.00	1.00

Nr	L-tlf.	Alt./Perm/Variab/Ej med(N)	Lastkoeff.:	Anven.	Brud
2	Sne	V		1.00	1.50
3	Vind	V		1.00	0.75

RESULTAT

(Plan ramme)

Resultatudskrift lasttilfælde : (Grænsetilstand: Anvend. I .ordens teori)

1	Egenvægt
2	Sne
3	Vind

VEDERLAGSREAKTIONER

Knude nr	Lf/Lk nr	Px kN	Pz kN	My kNm
1	1	2.36	-3.19	0.00
	2	0.89	-1.29	0.00
	3	-0.24	-0.68	0.00
3	1	-2.36	-3.19	0.00
	2	-0.89	-1.10	0.00
	3	-0.74	-0.50	0.00

RESULTAT

(Plan ramme)

Resultatudskrift lastkombinationer : (Grænsetilstand: Brud I .ordens teori)

1 1k1

LASTTLF.:

1 Egenvægt
2 Sne
3 Vind

VEDERLAGSREAKTIONER

Knude nr	Px kN	Pz kN	My kNm	Lastkombination nr Med lasttlf.
1 mx Px	3.70	-5.13	0.00	1 1 2
mi Px	2.18	-3.69	0.00	1 1 3
mx Pz	2.36	-3.19	0.00	1 1
mi Pz	3.52	-5.63	0.00	1 1 2 3
3 mx Px	-2.36	-3.19	0.00	1 1
mi Px	-4.25	-5.22	0.00	1 1 2 3
mx Pz	-2.36	-3.19	0.00	1 1
mi Pz	-4.25	-5.22	0.00	1 1 2 3



Emne: Odinsvej 4 - Fredericia

Side: 33

Sag nr.: 12 - 4851 A

Dato: 27/11-2012

Int.: ML

Udregningerne: - se skitser bilag 1B1: $L = 3,70 \text{ m}$

Reaktioner fra kuist:

$$\text{- egenvægt} = 0,8 \text{ w/m}^2 \cdot 1,0 \text{ m} = 0,80 \text{ w/m}$$

$$\text{- sne} = 0,9 \text{ w/m}^2 \cdot 1,0 \text{ m} = 0,90 \text{ w/m}$$

Total reaktion

$$\text{- egenvægt} = 2,80 + 0,8 = 3,60 \text{ w/m}$$

$$\text{- sne} = 0,30 + 0,9 = 1,20 \text{ w/m}$$

$$\text{- vind} = 0,85 \text{ w/m}$$

 $\Rightarrow 115 \times 200 \text{ mm Lintre}$

- se beregning eft. flg.

Reaktioner B1 på forstærkede spar:

$$\text{- egenvægt} = 3,60 \text{ w/m} \cdot (3,7/2) = 6,67 \text{ w}$$

$$\text{- sne} = 1,20 \text{ w/m} \cdot (3,7/2) = 2,20 \text{ w}$$

$$\text{- vind} = 0,85 \text{ w/m} \cdot (3,7/2) = 1,60 \text{ w}$$



Træbjælke : (for anvendelsesklasse I og II)

B1

Trækvalitet (1:c18 2:c24 3:GL32c)

3

Sikkerhedsklasse (1:LAV 2:NORMAL 3:HØJ)

2

Lastgruppe (1:P 2:M 3:K 4:Ø)

3

h = 200 mm

b = 115 mm

W = 763600 mm³I = 76360000 mm⁴

Længde = 3700 mm

Belastningsbredde = 1000 mm

Egenvægt = 3,6 kN/m²Nyttelast = 0 kN/m²Snelast = 1,2 kN/m²Vindlast = 0,85 kN/m² $\gamma = 1$ $\gamma = 0$ $\gamma = 1,5$ $\gamma = 0,75$

Punktlast = 0 kN

afstand = 0 mm

Bøjning : $Q_d = 6,04 \text{ kN/m}$ $M_{\text{midt}} = 10,33 \text{ kNm}$ $M_{\text{enkelt}} = 0,00 \text{ kNm}$ $M_d = 10,3 \text{ kNm}$

Reaktion = 11,17 kN

 $\sigma = 13,53 \text{ Mpa} < f_{md} = 24,00 \text{ Mpa OK}$ **Forskydning :** $\tau = 0,73 \text{ Mpa} < f_{vd} = 1,80 \text{ Mpa OK}$ **Kipning :** $\lambda = 0,52 < 0,75 \text{ OK}$ **Nedbøjning :**

U egenvægt = 8,2 mm

U nyttelast = 0,0 mm

U sne = 2,7 mm

U vind = 1,9 mm



Emne: Odinsvej 4 - Fredericia

Side: 35

Sag nr.: 12-4851A

Dato: 27/11-2012

Int.: ML

Udvækslingen:

$$B2 : L = 4,20 \text{ m}$$

- se reaktionen - "spar ml. udvækslingen"
- se beregning etb. Alg

$$\sigma_{y,tot} = \sqrt{7,02^2 + (3 \cdot 0,44)^2} = 7,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{z,tot} = \sqrt{9,01^2 + (3 \cdot 0,25)^2} = 9,05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{tot} = \sqrt{7,15^2 + 9,05^2} = 11,6 \text{ MPa} < f_{md} = 24 \text{ MPa} \rightarrow \text{OK!}$$



Træbjælke : (for anvendelsesklasse I og II)

B2

Trækvalitet (1:c18 2:c24 3:GL32c)

3

Sikkerhedsklasse (1:LAV 2:NORMAL 3:HØJ)

2

Lastgruppe (1:P 2:M 3:K 4:Ø)

3

h = 266 mm

b = 115 mm

W = 1350732,04 mm³

I = 179647361 mm⁴

Længde = 4200 mm

Belastningsbredde = 1000 mm

Egenvægt = 2,8 kN/m²

Nyttelast = 0 kN/m²

Snelast = 0,3 kN/m²

Vindlast = 0,85 kN/m²

γ =

1

γ =

0

γ =

0,75

γ =

1,5

Punktlast = 0 kN

afstand = 0 mm

Bøjning :

q_d = 4,30 kN/m

M_{midt} = 9,48 kNm

M_{enkelt} = 0,00 kNm

M_d = 9,5 kNm

Reaktion = 9,03 kN

σ = 7,02 Mpa < f_{md} = 24,00 Mpa OK

Forskydning :

τ = 0,44 Mpa < f_{vd} = 1,80 Mpa OK

Kipning :

λ = 0,64 < 0,75 OK

Nedbøjning :

U egenvægt = 4,5 mm

U nyttelast = 0,0 mm

U sne = 0,5 mm

U vind = 1,4 mm



Træbjælke : (for anvendelsesklasse I og II)

B2

Trækvalitet (1:c18 2:c24 3:GL32c)

3

Sikkerhedsklasse (1:LAV 2:NORMAL 3:HØJ)

2

Lastgruppe (1:P 2:M 3:K 4:Ø)

3

h = 115 mm

b = 266 mm

W = 583963,1 mm³I = 33577878,3 mm⁴

Længde = 4200 mm

Belastningsbredde = 1000 mm

Egenvægt = 0,93 kN/m²Nyttelast = 0 kN/m²Snelast = 0,1 kN/m²Vindlast = 0,92 kN/m² $\gamma = 1$ $\gamma = 0$ $\gamma = 0,75$ $\gamma = 1,5$

Punktlast = 0 kN

afstand = 0 mm

Bøjning :

q_d	=	2,39 kN/m		
M_{midt}	=	5,26 kNm		
M_{enkelt}	=	0,00 kNm		
M_d	=	5,3 kNm	Reaktion =	5,01 kN
σ	=	9,01 Mpa	< $f_{md} =$	24,00 Mpa OK

Forskydning :

τ	=	0,25 Mpa	< $f_{vd} =$	1,80 Mpa OK
--------	---	----------	--------------	-------------

Kipning :

λ	=	0,18	<	0,75 OK
-----------	---	------	---	---------

Nedbøjning :

U egenvægt	=	8,0 mm
U nyttelast	=	0,0 mm
U sne	=	0,9 mm
U vind	=	7,9 mm



Emne: Odinsvej 4 - Fredericia

Side: 38

Sag nr.: 12-4851 A

Dato: 27/11-2012

Int.: 176

B3 - Flunkeremme:

$$l_1 \approx 1,50 \text{ m}$$

$$l_2 \approx 2,50 \text{ m}$$

- se reaktioner "kristspær"

$$\sigma_y = \sqrt{2,08^2 + (3 \cdot 0,28)^2} = 2,25 \text{ MPa}$$

$$\sigma_z = \sqrt{7,56^2 + (3 \cdot 0,35)^2} = 7,70 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{tot}} = \sqrt{2,25^2 + 7,70^2} = 8,02 \text{ MPa} < f_{\text{md}} \rightarrow \text{OK}$$

- se beregning eff. flg.!



Træbjælke : (for anvendelsesklasse I og II)

B3 - flumbevenne

Trækvalitet (1:c18 2:c24 3:GL32c)

3

Sikkerhedsklasse (1:LAV 2:NORMAL 3:HØJ)

2

Lastgruppe (1:P 2:M 3:K 4:Ø)

3

h = 115 mm

b = 200 mm

W = 439070 mm³I = 25246525 mm⁴

Længde = 2500 mm

Belastningsbredde = 1000 mm

Egenvægt = 2,36 kN/m²Nyttelast = 0 kN/m²Snelast = 0,89 kN/m²Vindlast = 0,74 kN/m² $\gamma = 1$ $\gamma = 0$ $\gamma = 1,5$ $\gamma = 0,75$

Punktlast = 0 kN

afstand = 0 mm

Bøjning :

Q_d	=	4,25 kN/m		
M_{midt}	=	3,32 kNm		
M_{enkelt}	=	0,00 kNm		
M_d	=	3,3 kNm	Reaktion =	5,31 kN
σ	=	7,56 Mpa	<	$f_{md} = 24,00 \text{ Mpa OK}$

Forskydning :

τ	=	0,35 Mpa	<	$f_{vd} = 1,80 \text{ Mpa OK}$
--------	---	----------	---	--------------------------------

Kipping :

λ	=	0,19	<	0,75 OK
-----------	---	------	---	---------

Nedbøjning :

U egenvægt	=	3,4 mm
U nyttelast	=	0,0 mm
U sne	=	1,3 mm
U vind	=	1,1 mm



Træbjælke : (for anvendelsesklasse I og II)

B3

Trækvalitet (1:c18 2:c24 3:GL32c)

3

Sikkerhedsklasse (1:LAV 2:NORMAL 3:HØJ)

2

Lastgruppe (1:P 2:M 3:K 4:Ø)

3

h = 200 mm

b = 115 mm

W = 763600 mm³I = 76360000 mm⁴

Længde = 1500 mm

Belastningsbredde = 1000 mm

Egenvægt = 3,19 kN/m²Nyttelast = 0 kN/m²Snelast = 1,29 kN/m²Vindlast = 0,68 kN/m² $\gamma = 1$ $\gamma = 0$ $\gamma = 1,5$ $\gamma = 0,75$

Punktlast = 0 kN

afstand = 0 mm

Bøjning :

q_d	=	5,64 kN/m		
M_{midt}	=	1,58 kNm		
M_{enkelt}	=	0,00 kNm		
M_d	=	1,6 kNm	Reaktion =	4,23 kN
σ	=	2,08 Mpa	< $f_{md} =$	24,00 Mpa OK

Forskydning :

τ	=	0,28 Mpa	< $f_{vd} =$	1,80 Mpa OK
--------	---	----------	--------------	-------------

Kipning :

λ	=	0,33	<	0,75 OK
-----------	---	------	---	---------

Nedbøjning :

U egenvægt	=	0,2 mm
U nyttelast	=	0,0 mm
U sne	=	0,1 mm
U vind	=	0,0 mm



Emne: Odinsvej 41 - Fredericia

Side: 41

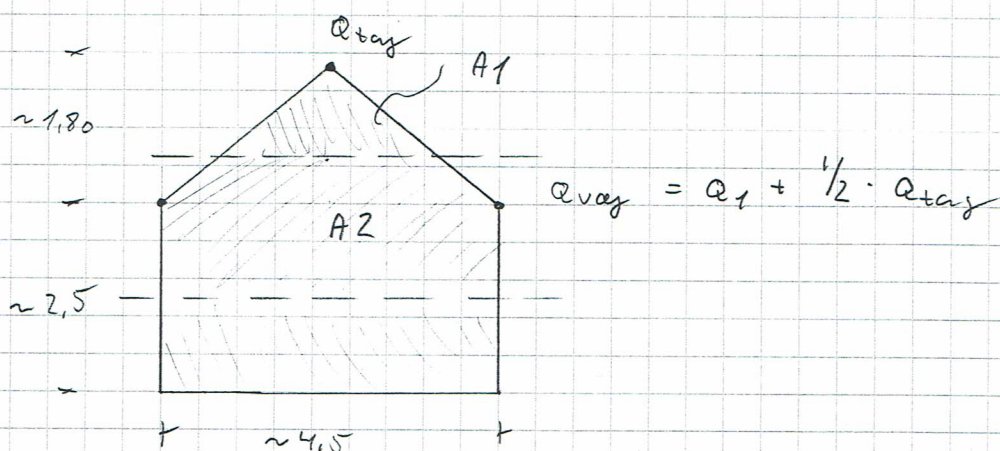
Sag nr.: 12-4851 A

Dato: 27/11-2012

Int.: 146

Stabilitet - vindafstyrning:

- Vind på ombygget kvist:



$$A1 = \frac{1}{2} \cdot 3,07 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} = 1,85 \text{ m}^2$$

$$A2 = 0,6 \cdot \left(\frac{(3,07 + 4,5)}{2} \right) + 1,25 \cdot 4,5 = 13,55 \text{ m}^2$$

$$Q_{tag} = 0,68 \text{ m/m}^2 \cdot 1,5 \cdot 1,85 \text{ m}^2 = 1,90 \text{ mV}$$

$$Q_1 = \left(0,68 \text{ m/m}^2 \cdot 1,5 \cdot 13,55 \text{ m}^2 \right) / 2 = 7,0 \text{ mV}$$

$$Q_{vag} = 7,0 \text{ mV} + 0,5 \cdot 1,90 = 7,95 \text{ mV}$$

træk i vind kryds (max):

$$7,95 / \cos 50^\circ = 12,40 \text{ mV}$$

$$< F_{d,40 \times 2,0} = 13,25 \text{ mV} \\ \rightarrow \text{OK!}$$



Emne: Odinsvej 4 - Fredericia

Side: 42

Sag nr.: 12-41851A Dato: 27/11-2012

Int.: ML

- Vind på langs - præfab. kuist:

- Det forudsættes at præfab. kuist er afstivet og så stiv en tagflade, at kræfterne føres til udvækling BT og facade mur.

kræft der overføres til tag konstruktion -
vind kryds i tag:

$$Q_d = 0,68 \frac{\text{m}}{\text{m}^2} \cdot 1,5 \cdot 2 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} / 2 \approx 1,60 \text{ m}$$

$$F_t = 1,60 \text{ m} / \cos 25^\circ / \cos 50^\circ = 2,80 \text{ m}$$
$$< F_{d, 40 \times 20} = 13,25 \text{ m}$$

Signatur & note:

45x266 mm HQL ————— 45x266 mm HQL påbøjet ekst. spær med M12 bolte monteret med dobbelt sidedt buldog mellemæg ø62 mm pr. 800 mm.

Ekst. ————— Ekst. spær 125x125 mm

————— Vindtrækbånd 40x20 mm fastgjort med vindkrydsbeslag og monteret med båndstrammer mv.

[-----] Flunkeremme / limtræsbjælker

⊗ S 125x125 c24 træsøjler

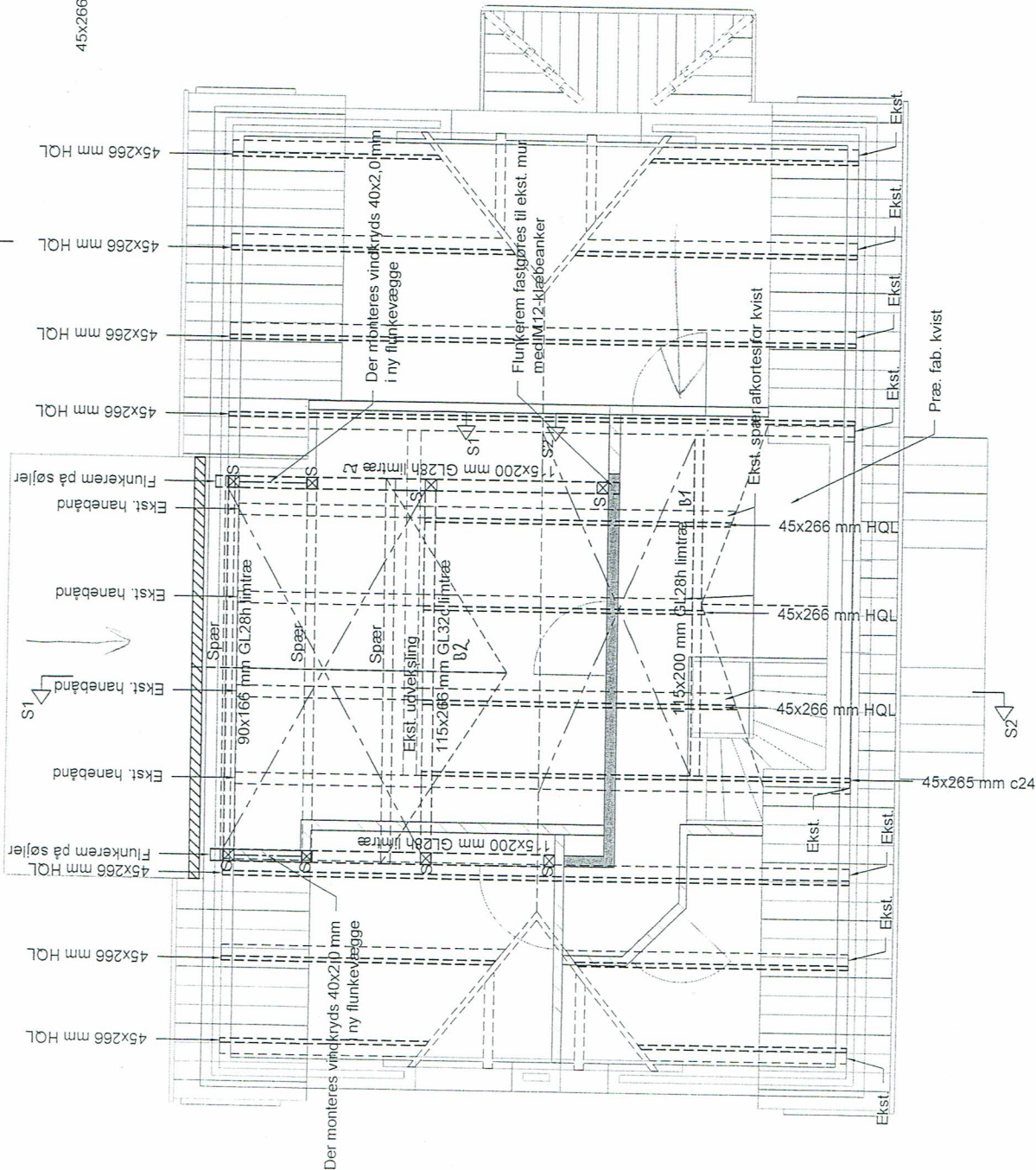
[-----] Spær Nye trekantspær iht. leverandør fastgøres til flunkerem med 2 stk. ABR90 vinkelbeslag, max. udsømning

[-----] Ekst. bærende vægge

[-----] Øvrige vægge

[-----] 108 mm tegl formur på betondæk

- Alle mål tages og/eller kontrolleres på stedet.



Rev. D	Sign.
Rev. C d. 20/10-2012: Redigering Flunkeremmen samt ændring af flunkevægge	Sign. ML
Rev. B d. 01/10-2012: rettelser og udarbejdet af mæde u 2009-2012	Sign. ML
Rev. A d. 13/05-2012: div. rettelser og ændringer	Sign. ML

Bygherre:

P.H. Rosenberg

Sag:

Odinsvej 4 - Fredericia

Emne:

Konstruktionskitse - Tagplan

Tegn nr.:

KS 2C

Konstr.:

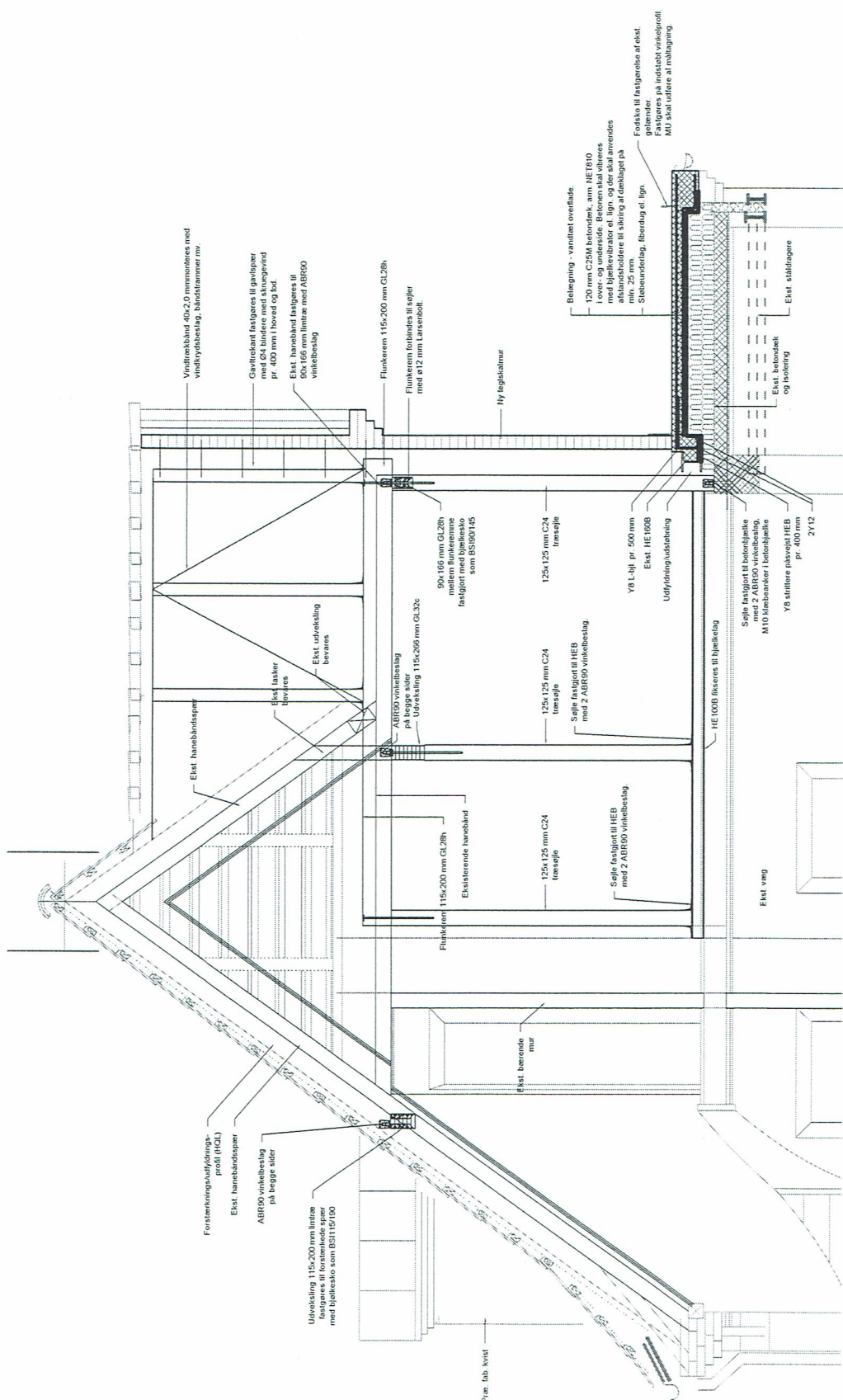
ML Teg. ML Kontr. LS Dato 03.07.2012 Sag nr. 12-4851A

Seest Bakke 39, 6000 Kolding

Tlf. 75523844 Fax 75533704

GREGENSEN & OLSSON ApS Rådgivende ingeniervirksomhed

1/2



Vinkelbeslag med ribbeforstærkning

ABR / E20/3

SIMPSON

Strong-Tie



Materiale:

S250GD

S350GD

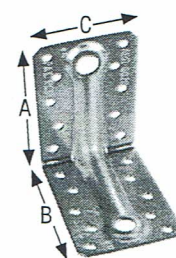
ABR og E20/3 vinkelbeslag anvendes til samlinger i bærende trækonstruktioner. Beslagene er forsynet med kraftige ribbe- eller kantforstærkninger. Til fastgørelse anvendes CNA4,0xℓ kamsøm eller CSA5,0xℓ beslagskruer. Vinkelbeslag E20/3 kan anvendes i samlinger på beton fastgjort med M10 bolte.

Tabel 1

Art.nr. Nyt	Art.nr. Gammelt	Mål [mm]				Huller	
		A	B	C	t	Ø	Antal
ABR9020	-	88	88	65	2,0	5 11+13	10+10 1+1
ABR9020S*)	-	88	88	65	2,0	5 11+13	10+10 1+1
ABR10525**)	-	105	105	90	2,5	5 11+14	10+14 2+2
ABR10525S**)	-	105	105	90	2,5	5 11+14	10+14 2+2
ABR7015**)	-	70	70	55	1,5	5 7+9	8+8 1+1
ABR7015S**)	-	70	70	55	1,5	5 7+9	8+8 1+1
ABR9015	-	89	89	60	1,5	5 13	10+10 1+1
ABR90	07090	90	90	65	2,5	5 11	10+10 1+1
ABR90S*)	0709080	90	90	65	2,5	5 11	10+10 1+1
ABR105	07105	105	105	90	3,0	5 11	10+14 3+1
ABR105S*)	0710580	105	105	90	3,0	5 11	10+14 3+1
ABR70	07070	70	70	55	2,0	5 8,5	6+6 1+1
ABR70S*)	0707080	70	70	55	2,0	5 8,5	6+6 1+1
ABR100	-	100	100	90	2,0	5 12	10+14 1+1
E20/3	-	170	113	95	3,0	5 11	24+16 5+4

*) Rustfrit syrefast stål

**) Højstyrkestål S350GD



ABR9020



ABR10525



ABR7015



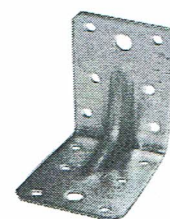
ABR9015



ABR90



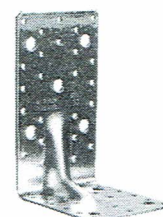
ABR105



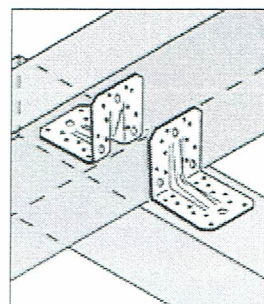
ABR70



ABR100



E20/3



Bjælke-bjælkesamlinger

Tabel 2

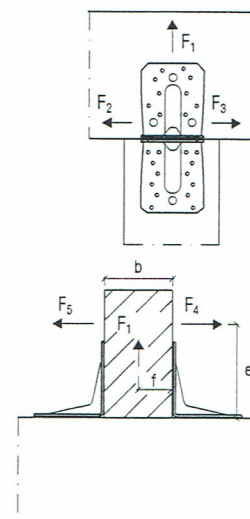
Art.nr.	Forbindelses- midler Type	Karakteristisk bæreevne [kN], 2 vinkelbeslag pr. samling							
		Minimum udsømning				Maksimum udsømning			
		Antal	$R_{1,k}$	$R_{2/3,k}$	$R_{4/5,k}^{1)}$	Antal	$R_{1,k}$	$R_{2/3,k}$	$R_{4/5,k}^{1)}$
ABR9020	CSA5,0x40					8+10	13,4	12,6	$\frac{6,1}{k_{mod}^{0,5}}$
	CNA4,0x35						5,7	9,4	$\frac{4,6}{k_{mod}^{0,7}}$
	CNA4,0x60						13,8	13,0	$\frac{5,8}{k_{mod}^{0,6}}$
ABR10525	CNA4,0x35					10+14	14,3	10,7	$\frac{10,6}{k_{mod}^{0,2}}$
	CNA4,0x60						27,7	19,7	$\frac{13,1}{k_{mod}^{0,8}}$
ABR7015	CNA4,0x35					6+8	4,9	6,7	$\frac{4,2}{k_{mod}^{0,3}}$
	CNA4,0x40						5,9	7,3	$\frac{4,8}{k_{mod}^{0,3}}$
ABR9015	CSA5,0x40					8+10	11,6	10,5	$\frac{4,8}{k_{mod}^{0,5}}$
	CNA4,0x35						3,4	6,3	
ABR90	CNA4,0x40	4+6	5,3	5,7	$\frac{6,8}{k_{mod}^{0,5}}$	8+10	7,9	9,2	$\frac{8,1}{k_{mod}^{0,65}}$
	CNA4,0x60		8,8	7,3	$\frac{8,6}{k_{mod}^{0,75}}$		13,3	11,8	$\frac{9,1}{k_{mod}^{0,75}}$
ABR105	CNA4,0x40	6+6	5,9	7,7	$\frac{8,9}{k_{mod}^{0,5}}$	10+14	10,7	14,5	$\frac{12,9}{k_{mod}^{0,5}}$
	CNA4,0x60		9,8	11,6	$\frac{12,8}{k_{mod}^{0,3}}$		17,8	20,2	$\frac{14,5}{k_{mod}^{0,75}}$
ABR70	CNA4,0x40	4+4	3,0	4,8	$\frac{2,1}{k_{mod}^{0,75}}$	4+6	5,3	5,0	$\frac{3,0}{k_{mod}^{0,5}}$
ABR100	CSA5,0x40					10+14	22,8	20,3	
	CNA4,0x35						9,7	9,6	
E20/3	CNA4,0x35	12+9	5,5	15,0		24+16	7,3	19,8	
	CNA4,0x50		8,8	20,2			11,7	26,5	

■ Bæreevne er ikke tilgængelig.

k_{mod} er modifikationsfaktoren for den lastgruppe, som den søgte bæreevne tilhører.

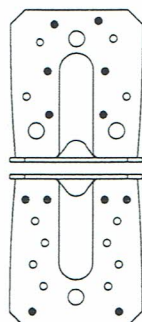
¹⁾ $R_{4/5}$ er bestemt for bjælkebredde $b = 75$ mm og ekscentricitet $e = 130$ mm. For andre værdier af b og e , se ETA'en på www.strongtie.dk.

Hvis åsen er forhindret i at rotere, vil bæreevnerne $R_{1,k}$ og $R_{2/3,k}$ i en samling med kun et vinkelbeslag være halvdelen af tabelværdien. Hvis åsen kan rotere, se ETA'en på vores hjemmeside www.strongtie.dk.



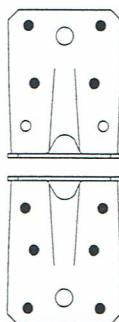
ABR105

Samlingen angiver to krydsende bjælker. Ved udvekslinger anvendes vinkelbeslag uden ribbeforstærkning, se side 27.



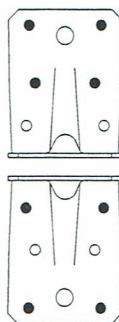
ABR105

Minimum udsømning



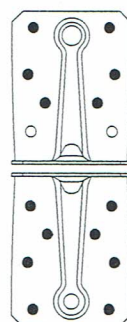
ABR70

Maksimum udsømning



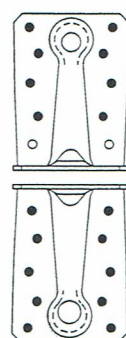
ABR70

Minimum udsømning



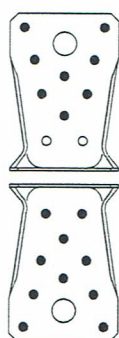
ABR7015

Maksimum udsømning



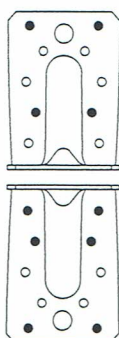
ABR9020

Maksimum udsømning



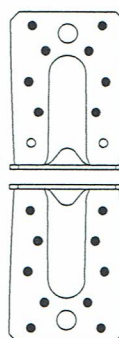
ABR9015

Maksimum udsømning



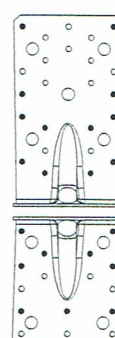
ABR90

Minimum udsømning



ABR90

Maksimum udsømning



E20/3

Minimum udsømning

Når maksimum udsømning = fuld udsømning, er sømmønstreet ikke vist.

Eksempel 1:

To vinkelbeslag ABR70 i en bjælke-bjælkesamling, lastgruppe: Øjeblikkelig; $k_{mod} = 1,1$

Maksimum udsømning med CNA4,0x40 kamsøm.

Laster: $F_{1,d} = 3,5 \text{ kN}$ og $F_{2,d} = 2,3 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \text{tabelværdi} \times k_{mod} / \gamma_M = 5,3 \times 1,1 / 1,35 = 4,3 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = \text{tabelværdi} \times k_{mod} / \gamma_M = 5,0 \times 1,1 / 1,35 = 4,1 \text{ kN}$$

$$\text{Eftervisning: } \left(\frac{3,5}{4,3} \right)^2 + \left(\frac{2,3}{4,1} \right)^2 = 0,97 < 1 \Rightarrow \text{OK}$$



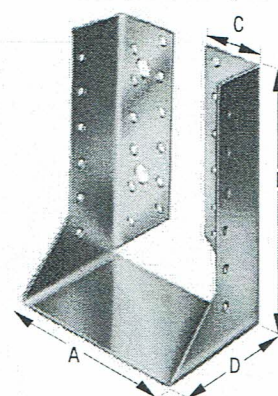
Materiale:
S250GD

Bjælkesko BSI med indadvendte flige anvendes til samlinger imellem træbjælker i samme plan, hvor man ikke ønsker synlige flige på hovedbjælken. Til fastgørelse i træ anvendes CNA4,0xℓ kamsøm eller CSA5,0xℓ beslagskruer. Ved bjælkesko med bredder mindre end 76 mm er fligene mod hovedbjælken (C-målet) halveret, hvilket også betyder, at fastgørelse med bolte til hovedbjælken ikke er mulig.

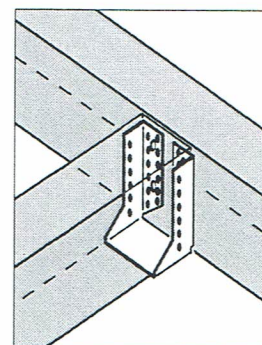
Tabel 1

Art.nr. Nyt	Art.nr. Gammelt	Mål [mm]					Fuld udsømning		Delvis udsømning	
		A	B	C	D	t	Antal		Antal	
							HB	SB	HB	SB
BSI40/110	0410300	40	110	18	56	2,0	Kun delvis udsømning mulig		8	4
BSI45/96	0400601	45	96	18	56	2,0			8	4
BSI48/95	0400301	48	95	18	56	2,0			8	4
BSI48/136	0420501	48	136	18	61	2,0			10	6
BSI48/166	0430201	48	166	18	61	2,0			12	6
BSI51/93	0400901	51	93	18	56	2,0			8	4
BSI51/105	0410901	51	105	18	56	2,0			8	4
BSI60/100	0411200	60	100	18	56	2,0			8	4
BSI60/160	0430600	60	160	18	61	2,0			12	6
BSI64/98	0411500	64	98	18	56	2,0			8	4
BSI64/128	0421200	64	128	18	61	2,0			10	6
BSI70/125	0421500	70	125	18	61	2,0			10	6
BSI73/124	0421601	73	124	18	61	2,0			10	6
BSI73/153	0430800	73	153	18	61	2,0			12	6
BSI76/120	0421800	76	120	40	80	2,0	20	10	10	6
BSI80/120	0422100	80	120	40	80	2,0	20	10	10	6
BSI80/150	0431200	80	150	40	80	2,0	24	12	12	6
BSI80/180	0441200	80	180	42	87	2,0	26	14	14	8
BSI80/210	0450600	80	210	39	85	2,0	30	16	16	8
BSI90/145	0431500	90	145	40	80	2,0	24	12	12	6
BSI98/141	0431701	98	141	40	80	2,0	24	12	12	6
BSI100/90	0422400	100	90	40	80	2,0	18	8	8	4
BSI100/140	0431800	100	140	40	80	2,0	24	12	12	6
BSI100/170	0441500	100	170	42	87	2,0	26	14	14	8
BSI100/200	0450900	100	200	39	85	2,0	30	16	16	8
BSI115/162	0441800	115	162	42	87	2,0	26	14	14	8
BSI115/190	0451200	115	190	42	87	2,0	30	16	16	8
BSI120/119	0461200	120	119	40	80	2,0	20	10	10	6
BSI120/160	0442100	120	160	42	87	2,0	26	14	14	8
BSI120/190	0451500	120	190	39	85	2,0	30	16	16	8
BSI140/139	0471400	140	139	40	80	2,0	24	12	12	6
BSI140/180	0452100	140	180	39	85	2,0	30	16	16	8

HB: Hovedbjælken / SB: Sekundærbjælken

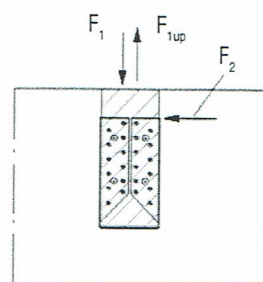


BSI



Tabel 2

Art.nr.	Sømlængde CNA4,0x	Karakteristisk bæreevne R [kN]					
		Fuld udsømning			Delvis udsømning		
		$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$	$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$
BSI40/110	40	Kun delvis udsømning mulig			8,3	6,7	1,9
BSI45/96	40				8,0	6,7	2,2
BSI48/95	40				7,8	6,7	2,3
BSI48/136	40				11,2	9,3	2,9
BSI48/166	40				14,7	11,0	2,7
BSI51/93	40				7,7	6,7	2,3
BSI51/105	40				7,7	6,7	2,2
BSI60/100	60				11,0	9,5	3,5
BSI60/160	60				18,9	14,2	4,5
BSI64/98	60				10,7	9,5	3,6
BSI64/128	60				15,5	14,2	4,9
BSI70/125	60				15,1	14,2	5,2
BSI73/124	60				14,8	14,2	5,3
BSI73/153	60				18,9	14,2	5,0
BSI76/120	60	27,5	23,6	9,0	14,6	14,2	5,4
BSI80/120	60	26,9	23,6	9,2	14,3	14,2	5,5
BSI80/150	60	33,1	28,4	10,5	18,9	14,2	5,2
BSI80/180	60	37,8	33,1	12,0	23,6	18,9	6,9
BSI80/210	60	42,5	37,8	12,1	23,6	18,9	6,0
BSI90/145	60	33,1	28,4	11,1	18,9	14,2	5,5
BSI98/141	60	33,1	28,4	11,5	18,2	14,2	5,7
BSI100/90	60	19,5	16,8	8,6	10,0	9,3	4,3
BSI100/140	60	33,1	28,4	11,5	18,0	14,2	5,8
BSI100/170	60	37,8	33,1	13,3	23,6	18,9	7,6
BSI100/200	60	42,5	37,8	13,7	23,6	18,9	6,8
BSI115/162	60	37,8	33,1	14,0	22,8	18,9	8,0
BSI118/190	60	42,5	37,8	14,8	23,6	18,9	7,4
BSI120/119	60	23,6	21,3	10,9	13,7	11,8	6,5
BSI120/160	60	37,8	33,1	14,2	22,4	18,9	8,1
BSI120/190	60	42,5	37,8	14,9	23,6	18,9	7,5
BSI140/139	60	30,9	28,4	12,8	17,9	14,2	6,4
BSI140/180	60	42,5	37,8	15,8	23,6	18,9	7,9

**Eksempel:**

Bjælke 100x200, bjælkesko BSI100/140, fuld udsømning med CNA4,0x60 kamsøm.

Lastgruppe: Middel; $k_{mod} = 0,8$

Laster: $F_{1,d} = 12,3 \text{ kN}$ og $F_{2,d} = 4,1 \text{ kN}$

$R_{1,d} = \text{Tabelværdi} \times k_{mod} / \gamma_M = 33,1 \times 0,8 / 1,35 = 19,6 \text{ kN}$

$R_{2,d} = \text{Tabelværdi} \times k_{mod} / \gamma_M = 11,5 \times 0,8 / 1,35 = 6,8 \text{ kN}$

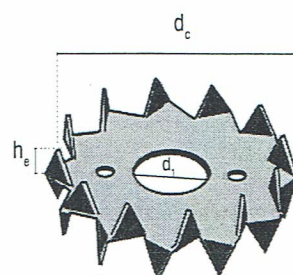
$$\text{Eftervisning: } \left(\frac{12,3}{19,6} \right)^2 + \left(\frac{4,1}{6,8} \right)^2 = 0,76 \leq 1 \Rightarrow \text{ok}$$

Tabel 2, Dobbeltsidede tandede mellemlæg – C1, C3, C5

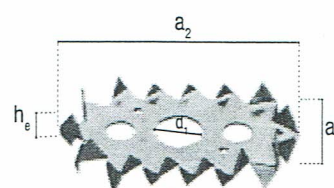
Art.nr. Nyt	Art.nr. Gammelt	Bolt d	Mål [mm]					Min. træ tykkelse		Karakteristisk bæreevne pr. snit [kN] $R_{v,k}$
			d_c	a_1	a_2	d_1	h_e	t_{1min}	t_{2min}	
C1-50G	80210	M10	50			17	6	18	30	6,4
		M12								
		M16								
C1-62G	80220	M12	62			21	7,4	22	37	8,8
		M16								
		M20								
C1-75G	80230	M12	75			26	9,1	27	46	11,7
		M16								
		M20								
C1-95G	80240	M16	95			33	11,3	34	57	16,7
		M20								
		M24								
C1-117G	80250	M16	117			48	14,3	43	72	21,9
		M20								
		M24								
C5-100G	80260	M16		100	100	40	7,3	22	37	18
		M20								
		M24								
C5-130G	80270	M16		130	130	52	9,3	28	47	22,9
		M20								
		M24								
C3-73/130G	80280	M16		73	130	26	13,3	40	67	17,3
		M20								
		M24								

 t_{1min} = sidetræets minimumstykkelse t_{2min} = midtertræets minimumstykkelseFaktorerne k_1 , k_2 , k_3 er bestemt iht. Eurocode 5 afsnit 8.10 $k_1 = 1,0$ for $t_i \geq t_{1min}$ $k_3 = 1,0$ idet $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ er forudsat

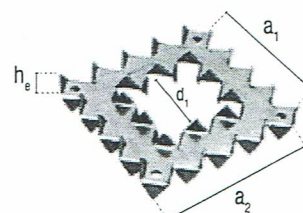
Pr. ~ 800 mm



C1



C3



C5

Eksempel

En to-snitsamling som vist på figur 1 med $t_1 = 38 \text{ mm}$ og $t_2 = 63 \text{ mm}$ er påvirket af en regningsmæssig last:

$$2 \times F_{v,i,k} = 2 \times 6,0 = 12,0 \text{ kN}$$

Lastgruppe: Lang; $k_{mod} = 0,7$

Der anvendes M12 bolt med to-sidet bulldog mellemlæg C1-50G.

Karakteristisk bæreevne af boltene er bestemt særskilt.

$$R_{bolt,k} = 5,8 \text{ kN}$$

$$R_{bolt,d} = 5,8 \times k_{mod} / \gamma_M = 5,8 \times 0,7 / 1,35 = 3,0 \text{ kN/snit}$$

$$R_{v,i,d} = R_{bolt,d} + \text{tabelværdi} \times k_{mod} / \gamma_M = 3,0 + 6,4 \times 0,7 / 1,35 = 6,3 \text{ kN/snit}$$

$$2 \times R_{v,i,d} = 2 \times 6,3 = 12,6 \text{ kN}$$

$$\text{Eftervisning: } \frac{12,0}{12,6} = 0,95 < 1,0 \Rightarrow \text{ok}$$

Tabel 1, enkeltsidede tandede mellemlæg - C2, C4

Art.nr. Nyt	Art.nr. Gammelt	Bolt d	Mål [mm]				Min. trætykkelse t_{min}	Karakteristisk bæreevne pr. snit [kN] $R_{v,k}$
			d_c	a_1	a_2	h_e		
C2-50M10G	80005	M10	50			5,6	17	6,4
C2-50M12G	80010	M12						
C2-50M16G	80020	M16						
C2-50M20G	80025	M20						
C2-62M12G	80030	M12	62			7,5	22	8,8
C2-62M16G	80040	M16						
C2-62M20G	80050	M20						
C2-75M12G	80055	M12	75			9,2	28	11,7
C2-75M16G	80060	M16						
C2-75M20G	80070	M20						
C2-75M24G	80072	M24						
C2-95M16G	80080	M16	95			11,4	34	16,7
C2-95M20G	80081	M20						
C2-95M22G	80082	M22						
C2-95M24G	80083	M24						
C2-117M16G	80090	M16	117			14,5	44	21,9
C2-117M20G	80100	M20						
C2-117M22G	80105	M22						
C2-117M24G	80110	M24						
C4-73/130M24G	80145	M24		73	130	13,3	40	17,3

Faktorene k_1 , k_2 , k_3 er bestemt iht. Eurocode 5 afsnit 8.10

$k_1 = 1,0$ for $t \geq t_{min}$

$k_3 = 1,0$ idet $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ er forudsat

