



Byggeforskserien

UDK 69.024.8

SfB (27)

Stikkord: tak, takstol,
taksperre

Tak

W-takstol med spennvidde 4,8 m – 7,2 m Framstilling på byggeplass

Byggedetaljer

A 525.834

Høsten 1984



Utgitt i samarbeid med

Norsk Treteknisk Institutt, Forskningsveien 3b, Blindern, 0314 Oslo 3. Tlf. 46 98 80

0 GENERELT

- 01 Bladet behandler dimensjonering og utførelse av W-takstoler med spennvidde 4,8 m – 7,2 m, se fig. 01. Dimensjonene er gitt for takhellingene 18°, 22° og 27°.
- 02 Bladet viser en utførelse som egner seg for framstilling på byggeplass. Produksjonen av takstolene er forholdsvis arbeidskrevende, og bruk av fabrikkframstilte takstoler bør alltid vurderes. I byggedetaljblad A 525.835 er det vist en enklere utførelse, men med større trelastdimensjoner, for spenn 3 m – 6 m.
- 03 Forbindelsesmidlene er 1 mm tykke varmforsinkede stålplater som festes med spiker.
- 04 Henvisninger
- Norske standarder:
- NS 3080 Kvalitetskrav til skurlast og justert skurlast
 - NS 3470 3. utg. Prosjektering av trekonstruksjoner. Beregning og dimensjonering
 - NS 3479 Dimensjonerende laster
- Byggeforskserien:
- A 525.831 Fabrikkframstilte fribærende fagverks-takstoler av tre
- Det vises ellers til blad om takstoler og -sperrer i gruppe A 525.

1 MATERIALER

- 11 Trelast
- Det er forutsatt trelast av fasthetsklasse T 24. Dette tilsvaret sorteringskravet til Standard last etter NS 3080. Brukes fingerskjøtt last, må fingerskjøtingen være utført av en bedrift godkjent av Norsk limtrekontroll. Fingerskjøtt last skal være stemplet F 24 eller F 30.
- 12 Plater i knutepunktene
- Det brukes plane, varmforsinkede stålplater av vanlig handelskvalitet uten hull. Tykkelsen på platene er forutsatt 1 mm. Brukes tykkere plater, må det lages hull i dem for hver spiker.
- 13 Spiker
- Til spikring av stålplatene brukes en av følgende typer:
- Spotnail RBC 30/35
 - BMF kamspiker 31/35
 - Kartro universalspiker 31/35

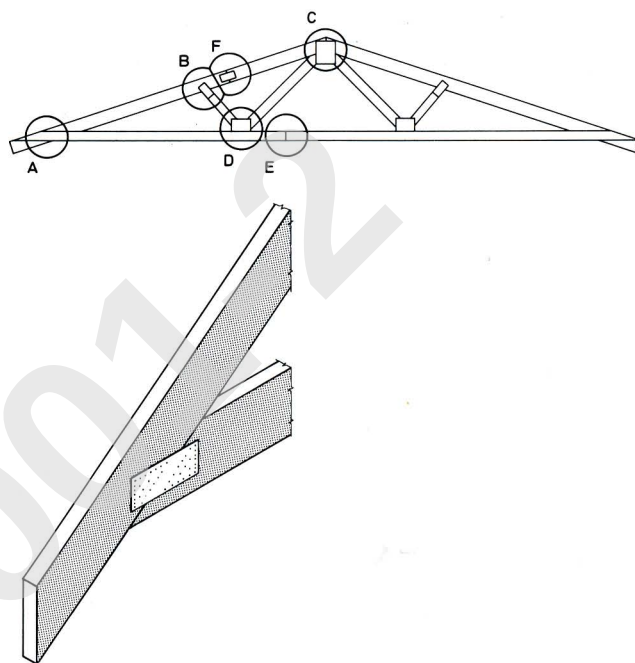


Fig. 01
W-takstol sammensatt med stålplater og spiker

2 FORUTSETNINGER FOR DIMENSJONERINGEN

- 21 Senteravstand, opplegg og lastfordeling
- 211 Senteravstanden mellom takstolene er 600 mm. Takstolene skal ha opplegg på minst 98 mm brede sviller. Maksimalt takutstikk er 500 mm, målt horisontalt.
- 212 Det er forutsatt effektiv lastfordeling, det vil si at fire eller flere like konstruksjonselementer, takstoler, virker sammen for å ta opp en felles last.
- 22 Laster
- 221 *Snølastene* som er angitt i tabellene, gjelder for snø på mark. Krav til dimensjonerende snølast i de enkelte kommuner er gitt i NS 3479.
- 222 *Egenlast av taket* er forutsatt 1,0 kN/m². Dette omfatter takstolens overgurt og staver, taktro, papp, lekter og taktekning som kan være takstein eller lettere tekning.
- 223 *Egenlast av himling* er satt til 0,2 kN/m². Dette omfatter undergurt, isolasjon og himlingsplater eller panel.
- 224 *Nyttelast på himlingsbjelkelaget* er satt til 0,5 kN/m² i midtfeltet. Loftets midtfelt kan dermed brukes til lagerplass. Det er forutsatt adgang til loftet bare gjennom takluke.

Ettertrykk forbudt

23 Beregninger

Takstolene er dimensjonert etter NS 3470 Prosjektering av trekonstruksjoner. Beregning og dimensjonering (3. utgave november 1979). Spennvidden er regnet som senteravstanden mellom svillene. Med husbredde menes avstanden mellom svillenes ytterkanter.

Det er beregnet at opplegget kan flyttes innenfor en sone på 200 mm som vist i fig. 23.

Takstolens delmål framkommer som vist i fig. 23.

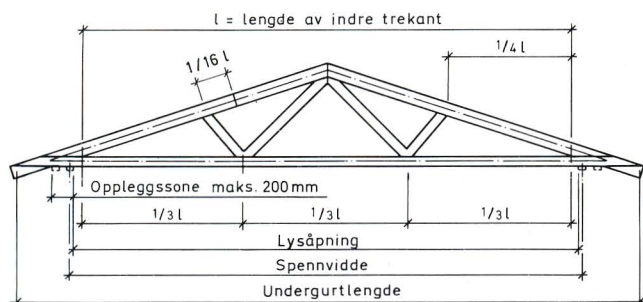


Fig. 23
Målsetting av W-takstol

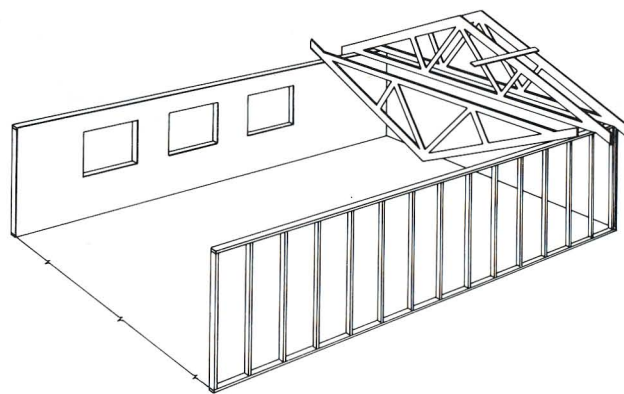


Fig. 33
Montering av takstoler

331 Vindavstivingen av takflaten blir erfaringsmessig tilfredsstillende ved bruk av rupanel, kryssfinér, trefiberplater eller sponplate som taktro. Benyttes bare armert plastfolie som undertak, er det nødvendig med skråavstiving i takflaten. Dette kan gjøres med bord av dimensjon minst 23 mm x 98 mm, plassert på overgurtens underside. De monteres i tilnærmet 45° vinkel med takstolene. Bordene skal gå fra møne til raft, se fig. 331. Alle takflatene skråavstives. Skjøter i avstivningsbordene må overlappe minst to takstoler. Bordene festes til hver takstol med 3 stk. 28/75 eller 34/100 firkant-spiker.

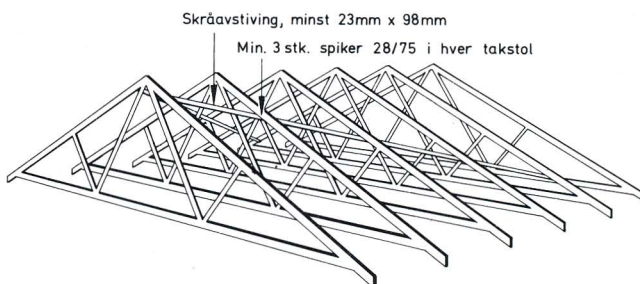
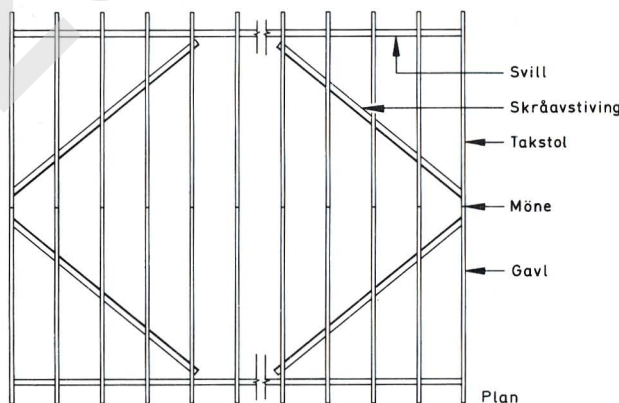


Fig. 331
Avstiving av takflaten med bord med dimensjon minst 28 mm x 98 mm. Det spikres med tre stk. 28/75 eller 34/100 firkantspiker i hver takstol.

3 UTFØRELSE

31 Sammensetting

For å sikre at takstolene får samme ytre mål, bør det bygges en enkel formjigg på plant underlag. Brukes 1 mm stålplater i knutepunktene, er det ikke nødvendig å lage hull på forhånd. Det kan spikres direkte gjennom platene.

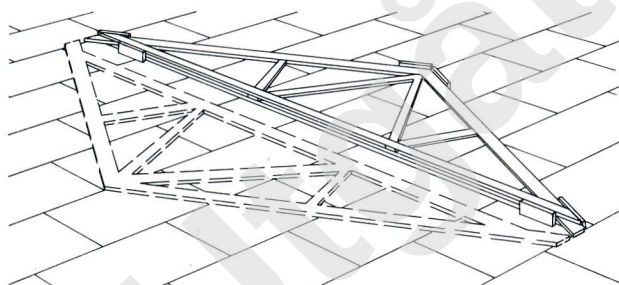


Fig. 31
Sammensetting av takstoler bør skje i en enkel form på plant underlag (jigg). Det bør være plass til å snu takstolen for å spikre på den andre siden.

32 Spikring

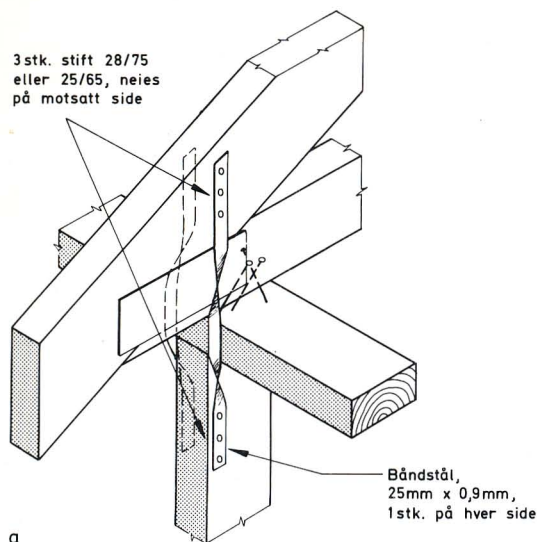
Det er en forutsetning at det oppgitte spikerantallet brukes og at minimum innbyrdes avstander og kantavstander overholdes. Minimumsavstander er oppgitt i [521], se ellers fig. 41.

33 Montering

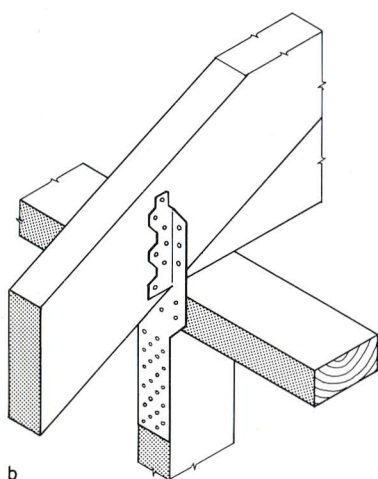
Etter hvert som takstolene produseres, kan de henges på toppsvillene som vist i fig. 33. Ved monteringen vipres toppen opp og festes midlertidig med leker. Senteravstanden på 600 mm mellom takstolene må ikke overskrides. Det må ikke skjæres ut hakk i takstolen for ledninger.

332 Takstolene må forankres til bygget. For dimensjonering vises til byggedetaljblad A 520.241 Forankring av tak og vegger i småhus av tre.

Fig. 332 viser eksempler på forankring.



a



b

Fig. 332
Forankring av tak
a båndstål
b beslag gaffelanker

333 Dersom en takstol kommer i vegen for en pipe eller andre gjennomføringer, bør den aktuelle takstolen flyttes til siden og taket forsterkes med en ekstra takstol, se fig. 333. Man må ikke kutte takstolen og veksle ut.

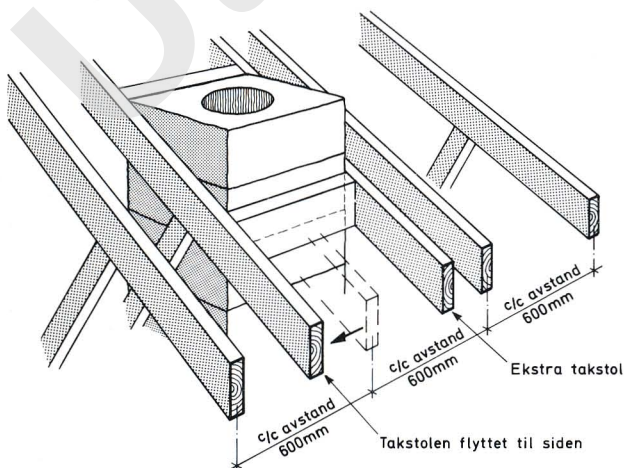


Fig. 333
Når takstolen kommer i vegen for pipa, flyttes takstolen til siden. På den andre siden av pipa forsterkes med en ekstra takstol.

34 Isolering av loftsbjelkelaget

Når det er oppvarmede rom under, blir isolasjonstykkelsen ofte større enn undergurtens høyde. Undergurtene bør påføres som vist i fig. 34. Dette gir mulighet for å legge golv/gangbane på loftet. Særlig er dette aktuelt i midtfeltet.

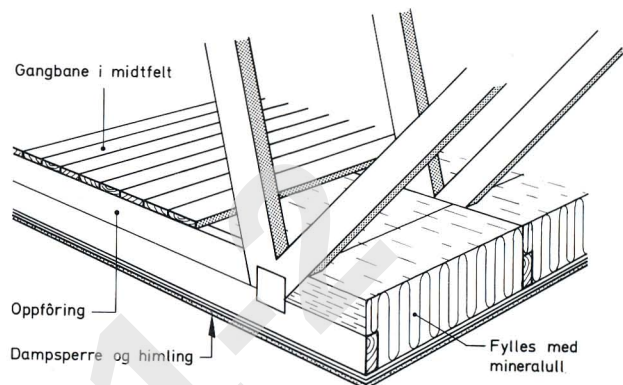


Fig. 34
Undergurtene kan påføres i midtfelt i høyde med isolasjonen for å danne underlag for golv eller gangbane på tvers av takstolene.

35 Skjøting av undergurt og overgurt

Det kan skjøtes i punktene E og F, se fig. 01. Som det framgår av tabell 41, er nødvendig spikerantall stort i disse skjøtepunktene. Skjøting bør derfor unngås, f.eks. ved å bruke fingerskjøtt virke.

36 Deformasjon av takstoler

Takstolene er dimensjonert for en maksimal nedbøyning på $L/200$. I vinterhalvåret har man erfart at takstolenes undergurt kan krumme oppover. Dette kommer av uttørking av takstolene. Krumningen kan ofte bli opptil ca. 10 mm. Innvendige skillevegger bør ha en forbindelse med takstolenes undergurt som tillater vertikale bevegelser, f.eks. at taklisten bare festes til taket. Erfaringsmessig blir krumningen størst første fyringsesong.

4 DIMENSJONERING

41 Bruk av tabellene

Tabell 41 angir trelastdimensjoner, platestørrelse og spikerantall i knutepunktene og gjelder for spennviddene 4,8 – 7,2 m ved takvinklene 18°, 22° og 27° og med snølast 1,5 kN, 2,5 kN og 3,5 kN på mark. Knuteplatene plasseres slik at det forskrevne spikerantallet kan plasseres i de angitte delstavene, med de nødvendige avstandene, se fig. 41.

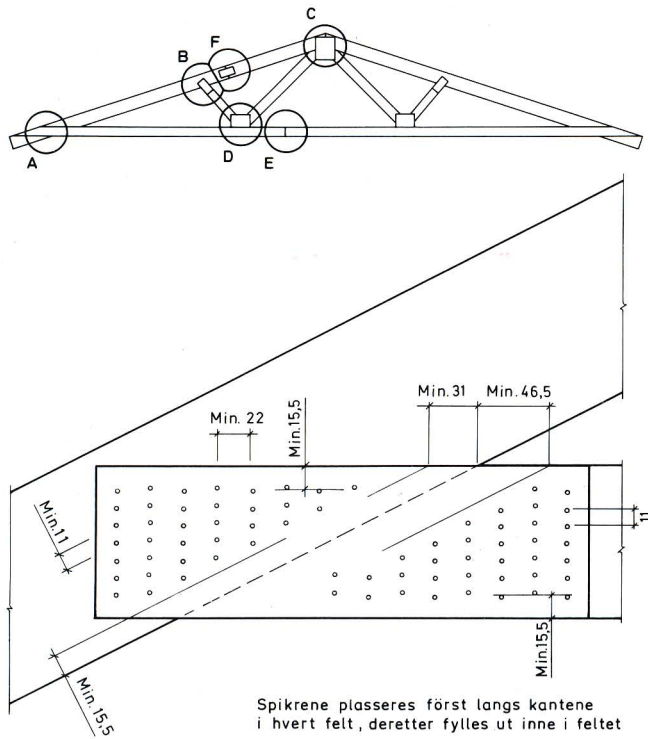


Fig. 41 a
Spikring i knutepunkt A

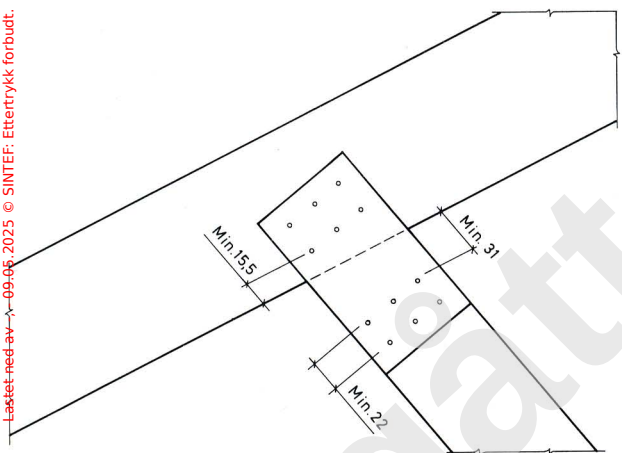


Fig. 41 b
Spikring i knutepunkt B

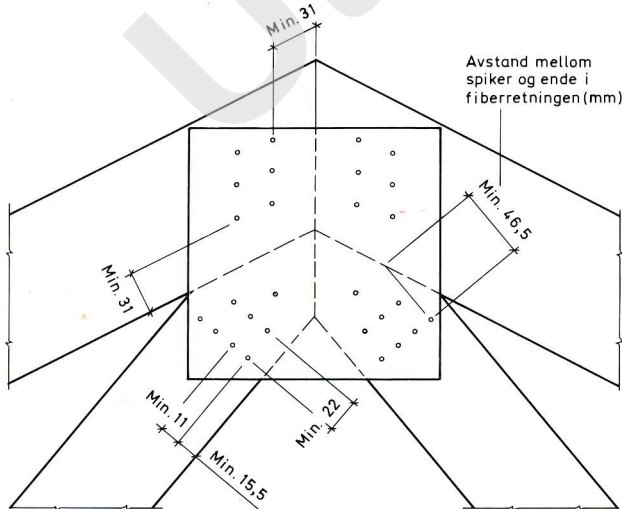


Fig. 41 c
Spikring i knutepunkt C

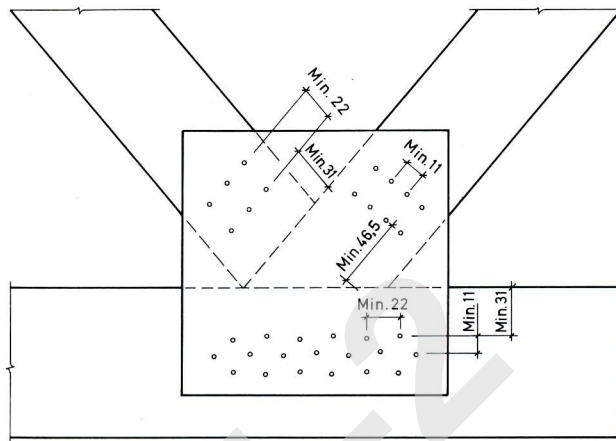


Fig. 41 d
Spikring i knutepunkt D

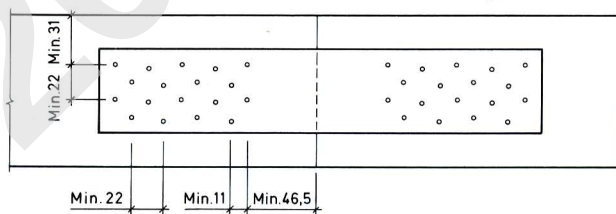


Fig. 41 e
Spikring i knutepunkt E

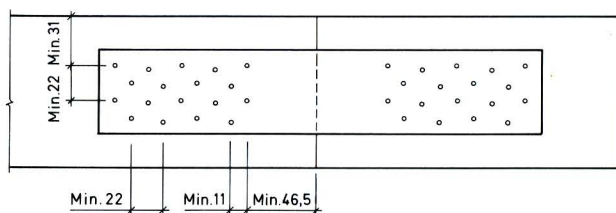


Fig. 41 f
Spikring i knutepunkt F

Spikrene plasseres først langs kantene i hvert felt, deretter fylles ut inne i feltet

Tabell 41

Dimensjonering av W-takstol
Senteravstand mellom takstolene

600 mm

Trevirkets fasthetsklasse

T 24

Egenlast tak

1,0 kN/m²

Egenlast himling

0,2 kN/m²

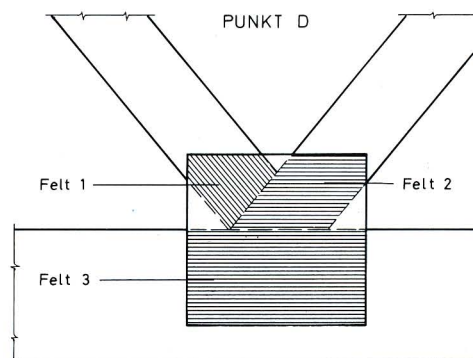
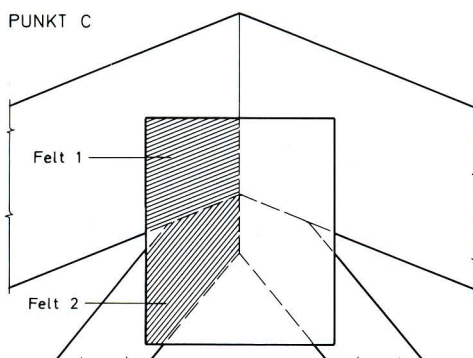
Nyttelast på loftsbejelkelaget i midtfelt

0,5 kN/m²

Alle mål i mm

Antall spiker angir antallet for hvert felt i platene og for hver side av takstolen. Det brukes spesialspiker.

Snølast kN/m ²	Maks. spenn- vidde	Trelastdim.			Punkt A		Punkt B		Punkt C		Punkt D			Punkt E		Punkt F	
		Over- gurt	Under- gurt	Diago- naler	b × l		b × l		b × l	Felt 1 2	b × l	1 2 3		b × l		b × l	
1,5	4800	48×98	48×98	48×73	95×250	15	50×150	6	140×170	4 4	160×150	4 4 5		95×300	13	95×300	11
	5400	»	»	»	»	17	»	»	»	4 4	»	4 4 7	»	»	14	»	12
	6000	»	»	»	»	18	»	»	»	5 4	»	4 4 9	»	»	15	»	13
	6600	»	»	»	95×280	20	»	»	»	5 4	»	4 4 10	»	95×350	17	»	14
	7200	»	»	»	»	23	»	»	170×170	7 5	»	4 5 10	»	»	18	»	14
2,5	4800	»	»	»	»	20	»	»	140×170	5 4	»	4 4 6	95×300	15	»	»	14
	5400	»	»	»	»	23	»	»	»	6 5	»	4 5 9	95×350	17	»	»	15
	6000	48×123	»	»	»	24	»	»	140×190	7 5	»	4 5 11	»	120×350	19	»	19
	6600	»	»	»	95×300	29	»	»	»	7 5	»	5 5 12	»	»	19	»	20
	7200	»	»	»	»	30	»	»	170×190	9 6	»	5 6 12	»	»	20	»	21
3,5	4800	48×98	»	»	95×280	23	»	»	170×170	7 5	»	4 5 10	»	95×300	17	95×300	16
	5400	48×123	»	»	95×300	29	»	»	140×190	7 5	»	5 5 12	»	120×350	20	»	20
	6000	48×148	»	»	»	30	»	»	140×190	8 5	»	5 5 12	»	145×350	24	»	24
	6600	»	»	»	95×330	33	»	»	140×210	9 6	»	5 6 13	»	»	20	»	26
	7200	48×173	»	»	»	37	»	»	140×210	9 6	»	5 6 14	»	170×350	31	»	31
1,5	4800	48×98	48×98	48×73	95×250	17	50×150	6	140×170	4 4	160×150	4 4 5		95×300	13	95×300	11
	5400	»	»	»	95×280	20	»	»	»	4 4	»	4 4 5	»	»	13	»	12
	6000	»	»	»	»	23	»	»	»	5 4	»	4 4 7	»	»	15	»	13
	6600	»	»	»	»	23	»	»	»	5 4	»	4 4 9	»	»	16	»	13
	7200	»	»	»	95×300	29	»	»	170×170	7 5	»	4 5 9	95×350	17	»	»	14
2,5	4800	»	»	»	95×280	23	»	»	140×170	5 4	»	4 4 8	95×300	14	95×300	13	
	5400	»	»	»	95×300	26	»	»	»	6 4	»	4 4 9	»	»	16	»	15
	6000	48×123	»	»	»	30	»	»	140×190	7 5	»	4 5 10	95×350	17	120×350	18	
	6600	»	»	»	95×330	33	»	»	»	7 5	»	5 5 11	»	»	17	»	20
	7200	48×148	»	»	»	37	»	»	»	8 6	»	5 6 11	»	145×350	24	»	24
3,5	4800	48×123	»	»	95×300	29	»	»	140×170	6 5	»	4 5 10	95×300	16	120×350	19	
	5400	»	»	»	95×330	33	»	»	140×190	7 5	»	5 5 10	95×350	17	»	20	
	6000	48×148	»	»	»	37	»	»	»	8 6	»	5 6 10	»	145×350	24	»	24
	6600	»	»	»	95×370	44	»	»	140×210	9 6	»	5 6 12	»	»	18	»	25
	7200	48×173	48×123	»	120×370	49	»	»	»	10 6	»	6 6 12	»	170×350	30	»	30
1,5	4800	48×98	48×98	48×73	95×280	20	50×150	6	140×170	4 4	160×150	4 4 5		95×300	12	95×300	11
	5400	»	»	»	»	23	»	»	»	4 4	»	4 4 5	»	»	13	»	12
	6000	»	»	»	95×300	29	»	»	»	5 4	»	4 4 5	»	»	14	»	13
	6600	»	»	»	»	30	»	»	»	5 4	»	4 4 7	»	»	15	»	14
	7200	48×123	»	»	95×330	35	»	»	»	6 5	»	4 5 9	»	120×350	17	»	17
2,5	4800	48×98	»	»	95×300	30	»	»	140×170	5 4	»	4 4 6	95×300	14	95×300	14	
	5400	48×123	»	»	95×330	33	»	»	»	5 5	»	4 5 6	»	120×350	17	»	17
	6000	»	»	»	»	37	»	»	140×190	7 5	»	5 5 9	»	»	16	»	18
	6600	48×148	48×123	»	120×370	40	»	»	»	7 5	»	5 5 10	95×350	17	145×350	22	
	7200	»	»	»	»	44	»	»	140×210	9 6	»	5 6 10	»	»	17	»	23
3,5	4800	48×123	48×98	»	95×330	37	»	»	140×190	7 5	»	5 5 6	95×300	15	120×350	19	
	5400	48×148	»	»	120×370	41	»	»	»	7 5	»	5 5 8	»	145×350	22	»	22
	6000	»	»	»	»	44	»	»	140×210	9 6	»	5 6 11	95×350	17	»	24	
	6600	48×173	»	»	»	47	»	»	»	9 6	»	5 6 11	»	170×350	28	»	28
	7200	»	»	»	»	54	»	»	»	11 7	»	6 7 12	»	»	19	»	30



42 Eksempel

Takstol med takhelling 22° og spennvidde 6,2 m skal lages.

Snølast på mark er $2,5 \text{ kN/m}^2$.

Man må bruke dataene for 6,6 m spennvidde.

Tabell:

22° takvinkel

$2,5 \text{ kN/m}^2$ snølast

6,6 m spennvidde

Trelastdimensjoner:

Overgurt 48 mm x 123 mm

Undergurt 48 mm x 98 mm

Diagonaler 48 mm x 73 mm

Punktene A (to punkter):

2 stk. plate 95 mm x 330 mm med 33 spiker i hvert felt, dvs. $33 \times 4 = 132$ spiker pr. punkt

Punktene B (to punkter):

2 stk. plate 50 mm x 150 mm med 6 spiker i hvert felt, dvs. $6 \times 4 = 24$ spiker pr. punkt

Punkt C:

2 stk. plate 140 mm x 190 mm med 7 spiker i felt 1 og 5 spiker i felt 2, dvs. $7 \times 4 + 5 \times 4 = 48$ spiker pr. punkt

Punktene D (to punkter):

2 stk. plater 160 mm x 150 mm med 5 spiker i felt 1, 5 spiker i felt 2 og 11 spiker i felt 3, dvs. $5 \times 2 + 5 \times 2 + 11 \times 2 = 42$ spiker pr. punkt

Dersom overgurten eller undergurten må skjøtes (Det kan brukes fingerskjøtt virke), får vi for punkt E:

2 stk. plater 95 mm x 350 mm med 17 spiker i hvert felt, dvs. $17 \times 4 = 68$ spiker.

Punkt F:

2 stk. plater 120 mm x 350 mm med 20 spiker i hvert felt, dvs. $20 \times 4 = 80$ spiker

For hver takstol brukes i dette tilfellet

4	stk. plater	95 mm x 330 mm
4	»	50 » x 150 »
2	»	140 » x 190 »
4	»	160 » x 150 »
2	»	95 » x 350 »
2	»	120 » x 350 »

5 REFERANSER

- 51 Bladet er utarbeidet av Paal Jensen og Haldor Ringstad, Norsk Treteknisk Institutt, og er redigert av Johan H. Gåsbak.
Redaksjonen avsluttet februar 1984.

52 Litteratur

- 521 NTI Teknisk småskrift 24. Mekaniske treforbindelsesmidler. Oslo 1974.
522 AUNE, P. Trekonstruksjoner. Tapir. Trondheim 1975.