

Afstivning med plader

Jørgen Munch-Andersen, Træinformation

Træinformation
TRÆ

Afstivning af bygninger med træplader

Træskelet beklædt med plader har skivevirkning

Kan benyttes til afstivning overfor vandret vindlast af:

- Tag
- Vægge
- Loft

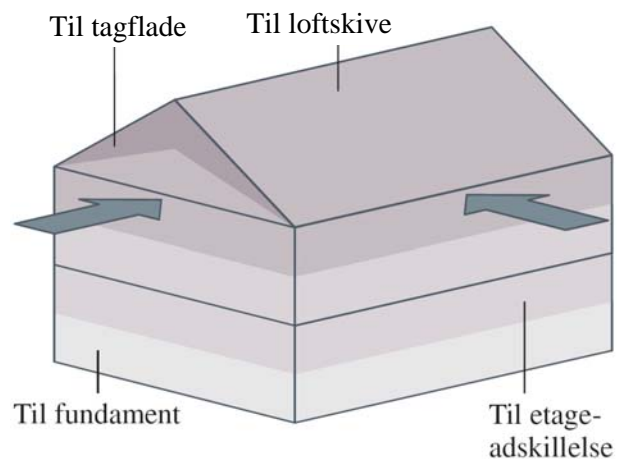
Desuden:

- Tværafstivning af fx vægstolper og spærhoveder

Træinformation
TRÆ

Vandret vindlast – hvordan kan den optages

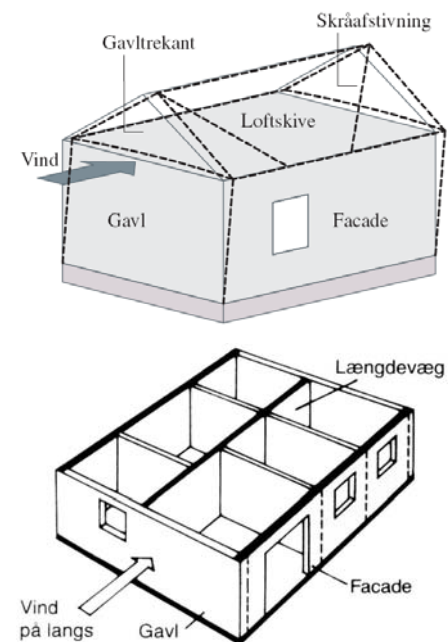
- Last skal føres ned til fundamentet
- Skiver eller skråafstivninger nødvendige



Træinformation
TRÆ

Vindlast på langs

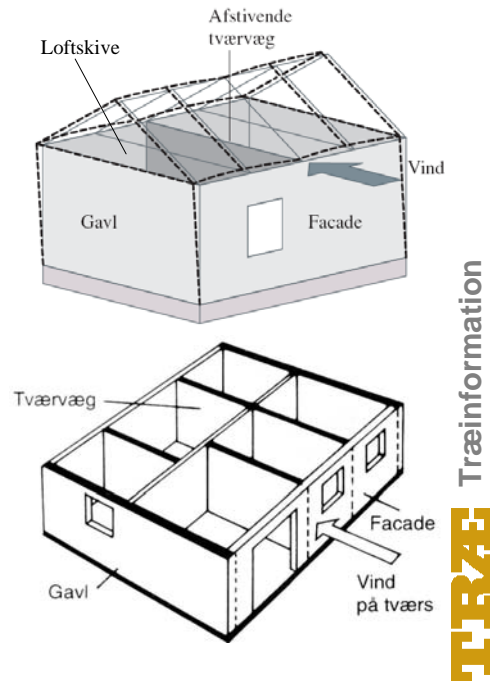
- Tagkonstruktion skal afstives – last til facader
- En del last optages af loftskive
- Loftskive overfører last til længdevægge og facader



Træinformation
TRÆ

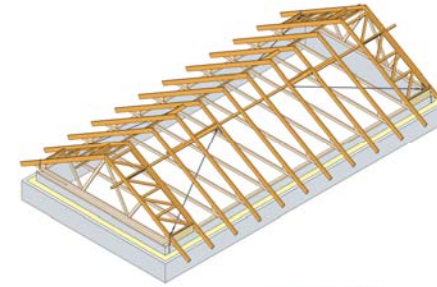
Vindlast på tværs

- Last på tag og øvre del af facade optages af loftskive
- Loftskiven spænder mellem tværvægge og gavle
- Tværvægge og gavle fører lasten til fundament



Skråafstivning af tage, TRÆ 58

Trækbånd

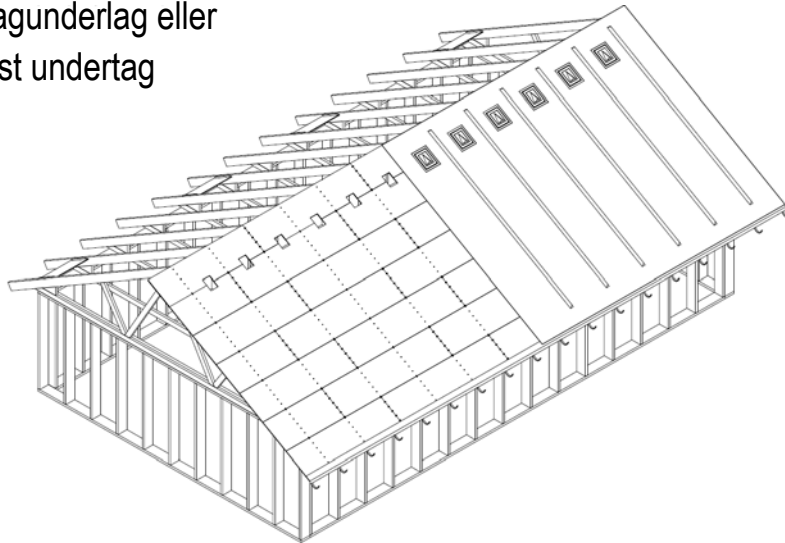


Lægter



Afstivning med pladebeklædning

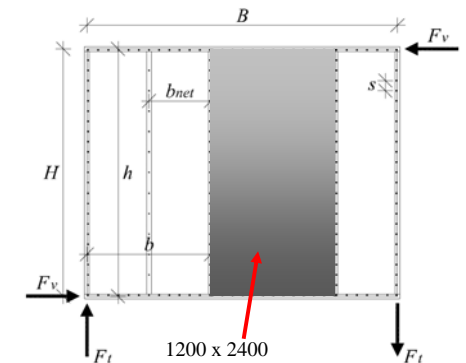
Tagunderlag eller fast undertag



Vægskive – fuldt understøttet – er i Eurocode

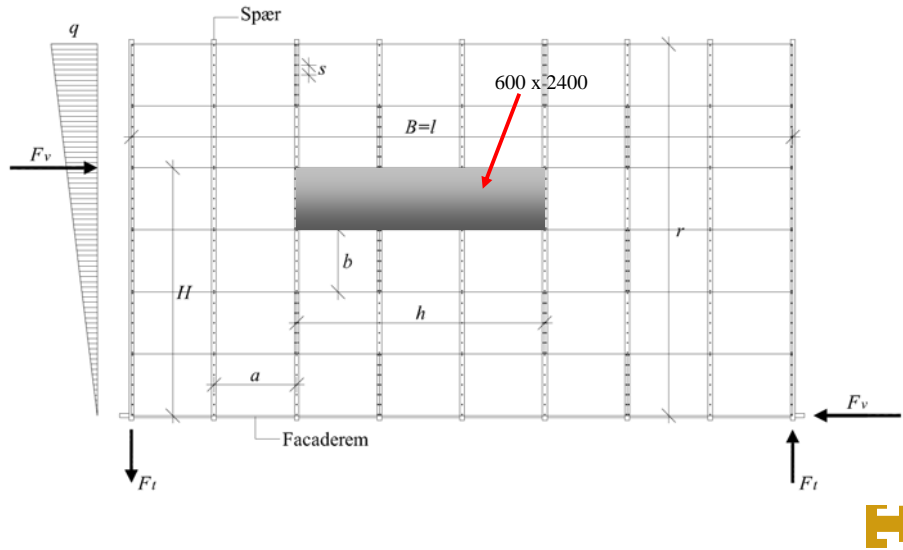
Traditionel plastisk teori, men

- ved plader smallere end $\frac{1}{2}$ x længden reduceres bæreevnen
- ved $\frac{1}{4}$ x længden er bæreevnen halveret
- ved mindre bredde ingen bæreevne



Tagskive – envejsunderstøttet – ikke i Eurocode

- Ny teori udviklet og kontrolleret mod forsøg

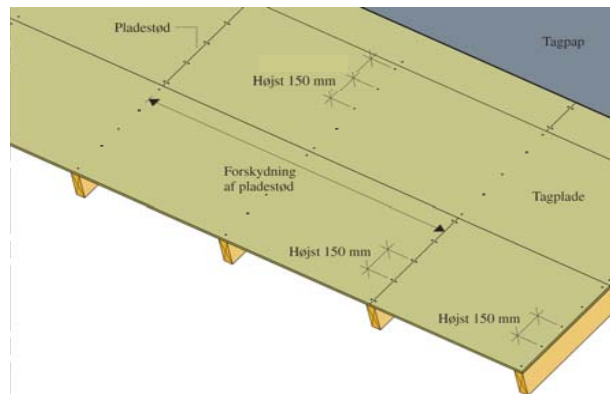


Ny teori – grundlag



Tagskiver - standardudførelse

- 12-18 mm krydsfiner eller OSB, 600 x 2400 mm
- fer og not i lange kanter, korte kanter stødes over spær
- søm 2,8 x 50 mm pr 150 mm i *alle* spær
- bygningsslængde højst 4 x tagfladens bredde pga. stivhed

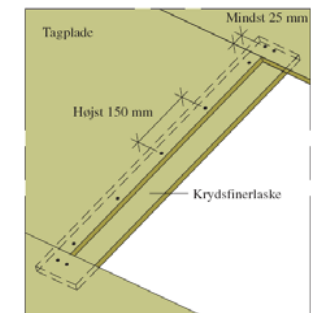
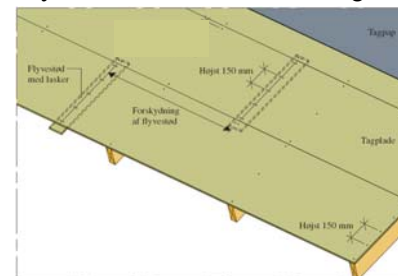


Bæreevne af tagskiver - standardudførelse

Spærafstand	Bygningslængde							
	10 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m	40 m	50 m
<i>Plader 600 x 2400 mm</i>								
600 mm	13,9 kN	16,7 kN	20,8 kN	27,8 kN	34,7 kN	41,7 kN	55,5 kN	69,4 kN
800 mm	10,4 kN	12,5 kN	15,6 kN	20,8 kN	26,0 kN	31,2 kN	41,7 kN	52,1 kN
1200 mm	6,9 kN	8,3 kN	10,4 kN	13,9 kN	17,4 kN	20,8 kN	27,8 kN	34,7 kN
<i>Plader 600 x 2000 mm</i>								
1000 mm ¹⁾	8,6 kN	10,4 kN	13,0 kN	17,3 kN	21,6 kN	25,9 kN	34,5 kN	43,2 kN

¹⁾ Hvis der ved spærafstand 1000 mm anvendes 2400 mm lange plader med flyvestød skal bæreevnen for spærafstand 1200 mm anvendes.

Flyvestød – til renovering



Vindlast på tag

Afhænger af :

- terrænkategori
- kiphøjde
- tagbredde
- taghældning

Vælg skive med bæreevne > last

Tabel S4a Vindlast F_v for Forstad, $h \leq 8$ m.

Taghældning	Tagbredde									
	8 m	10 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	
15°	1,3 kN	1,8 kN	2,4 kN	3,5 kN	5,7 kN	8,3 kN	11,8 kN	15,7 kN	20,4 kN	
20°	1,7 kN	2,4 kN	3,2 kN	4,6 kN	7,6 kN	11,3 kN	15,7 kN			
25°	2,1 kN	2,9 kN	4,0 kN	5,8 kN	9,5 kN	14,2 kN				
30°	2,5 kN	3,6 kN	4,8 kN	7,0 kN	11,7 kN					
35°	3,0 kN	4,3 kN	5,8 kN	8,4 kN						
40°	3,5 kN	5,0 kN	6,8 kN							
45°	4,1 kN	6,0 kN								

Tabel S4b Vindlast F_v for Forstad, $h \leq 16$ m eller Land, $h \leq 8$ m.

Taghældning	Tagbredde									
	8 m	10 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	
15°	1,9 kN	2,6 kN	3,6 kN	5,3 kN	8,5 kN	12,3 kN	16,8 kN	22,3 kN	28,9 kN	
20°	2,4 kN	3,4 kN	4,7 kN	7,0 kN	11,2 kN	16,4 kN	22,4 kN	29,4 kN	37,4 kN	
25°	2,9 kN	4,2 kN	5,8 kN	8,7 kN	14,2 kN	20,7 kN	28,4 kN	37,4 kN	47,5 kN	
30°	3,5 kN	5,1 kN	7,1 kN	10,7 kN	17,4 kN	25,4 kN	34,9 kN	46,0 kN	58,5 kN	
35°	4,2 kN	6,2 kN	8,5 kN	12,8 kN	20,9 kN	30,6 kN	42,1 kN	55,5 kN		
40°	5,0 kN	7,3 kN	10,1 kN	15,2 kN	24,9 kN	36,5 kN	50,3 kN			
45°	5,9 kN	8,6 kN	12,0 kN	18,1 kN	29,5 kN	43,3 kN				

Tabel S4c Vindlast F_v for Forstad, $h \leq 22$ m, Land, $h \leq 12$ m eller Hede, $h \leq 8$ m.

Taghældning	Tagbredde									
	8 m	10 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	
15°	2,2 kN	3,1 kN	4,3 kN	6,1 kN	10,2 kN	14,8 kN	20,0 kN	26,7 kN	34,5 kN	
20°	2,8 kN	4,0 kN	5,6 kN	8,0 kN	13,4 kN	19,7 kN	26,7 kN	34,8 kN	44,0 kN	
25°	3,5 kN	5,0 kN	7,0 kN	10,0 kN	16,9 kN	24,9 kN	33,8 kN	44,1 kN	55,9 kN	
30°	4,2 kN	6,1 kN	8,5 kN	12,2 kN	20,7 kN	30,6 kN	41,6 kN	54,3 kN		
35°	5,0 kN	7,3 kN	10,1 kN	14,7 kN	24,9 kN	36,8 kN	50,2 kN			
40°	6,0 kN	8,6 kN	12,1 kN	17,5 kN	29,7 kN	43,9 kN				
45°	7,0 kN	10,2 kN	14,3 kN	20,7 kN	35,3 kN	52,2 kN				

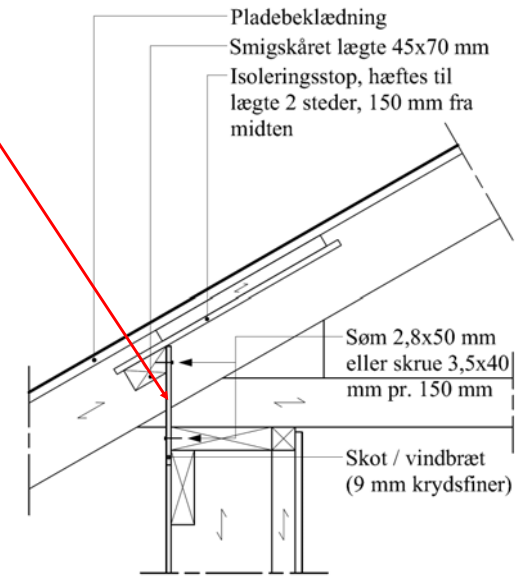
Tabel S4d Vindlast F_v for Land, $h \leq 18$ m eller Hede, $h \leq 12$ m.

Taghældning	Tagbredde									
	8 m	10 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	
15°	2,5 kN	3,7 kN	5,0 kN	7,3 kN	11,9 kN	17,2 kN	23,4 kN	30,5 kN	38,6 kN	
20°	3,2 kN	4,7 kN	6,5 kN	9,6 kN	15,8 kN	22,8 kN	31,2 kN	40,8 kN	51,7 kN	
25°	4,0 kN	5,9 kN	8,1 kN	12,0 kN	19,9 kN	28,8 kN	39,5 kN	51,8 kN		
30°	4,8 kN	7,1 kN	9,9 kN	14,6 kN	24,3 kN	35,4 kN	48,5 kN			
35°	5,8 kN	8,5 kN	11,9 kN	17,6 kN	29,3 kN	42,7 kN				
40°	6,8 kN	10,1 kN	14,1 kN	20,9 kN	34,9 kN	50,9 kN				
45°	8,0 kN	11,9 kN	16,7 kN	24,8 kN	41,4 kN					

TRÆ Træinformation

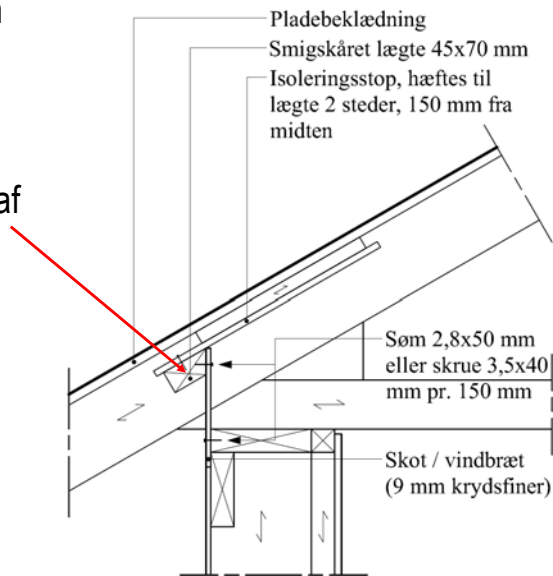
Last fra tagskive til facade – træskeletvæg

- Vindbræt fungerer som skot, søm pr 150 mm



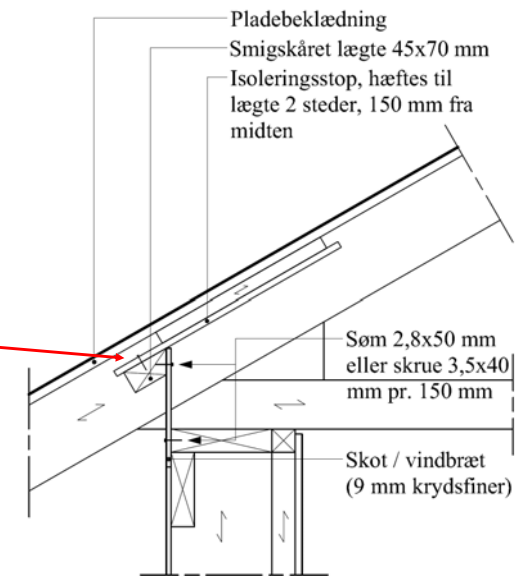
Last fra tagskive til facade – træskeletvæg

- Vindbræt fungerer som skot, søm pr 150 mm
- Lægte mellem spær optager lasten (størrelse bestemmes af søm / skruer)



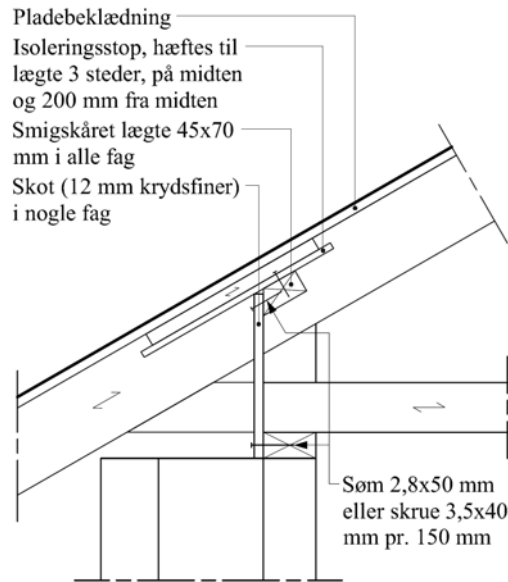
Last fra tagskive til facade – træskeletvæg

- Vindbræt fungerer som skot, søm pr 150 mm
- Lægte mellem spær optager lasten (størrelse bestemmes af søm / skruer)
- Ventilationsspalte max 30 mm
- Bæreevne altid OK



Last fra tagskive til facade – tung ydervæg

- Last skal til bagvæg
- Skot i nogle fag
- Lægte mellem alle spær
- Antal skot må beregnes



Bæreevne af skot

Afhænger af:

- skothøjde
- spærafstand
- sømafstand
- antal =
last / skotbæreevne+1

Tabel S3 Regningsmæssige bæreevne af skot afhængigt af skothøjde, spærafstand og sømafstand.

Søm-afstand	Skothøjde			
	200 mm	300 mm	400 mm	500 mm
<i>Spærafstand 600 mm</i>				
150 mm	2,0 kN	1,6 kN	1,2 kN	1,0 kN
100 mm	2,7 kN	2,1 kN	1,6 kN	1,2 kN
75 mm	3,4 kN	2,5 kN	1,9 kN	1,5 kN
50 mm	4,8 kN	3,4 kN	2,6 kN	2,1 kN
<i>Spærafstand 800 mm</i>				
150 mm	2,8 kN	2,4 kN	2,0 kN	1,6 kN
100 mm	3,9 kN	3,3 kN	2,6 kN	2,1 kN
75 mm	5,0 kN	4,2 kN	3,3 kN	2,6 kN
50 mm	-	-	4,5 kN	3,6 kN
<i>Spærafstand 1000 mm</i>				
150 mm	3,6 kN	3,2 kN	2,8 kN	2,4 kN
100 mm	5,0 kN	4,5 kN	3,9 kN	3,2 kN
75 mm	-	-	-	4,0 kN
<i>Spærafstand 1200 mm</i>				
150 mm	4,4 kN	4,0 kN	3,6 kN	3,2 kN
100 mm	-	-	5,0 kN	4,5 kN

Håndregler for småhuse

Tagskiver med *Standardudførelse* har tilstrækkelig bæreevne for gitterspær når:

- bredde ≤ 10 m og længde 1,5 – 2 x bredde
- træhus med vindbrædder i alle fag *eller*
- tungt hus med skot sømmet pr 100 mm og antal jf. tabel S5

Tabel S5 Nødvendigt antal skot i enfamiliehus.

Taghældning	Spærafstand		
	800 mm	1000 mm	1200 mm
15-35°	4	3	3
40°	5 ¹⁾	4 ¹⁾	4 ¹⁾
45°	6 ²⁾	5 ¹⁾	4 ¹⁾

1) Hvis afstanden til Vesterhavet er mindre end 25 km skal der anvendes et ekstra skot i terrænkategori I – Hede.

2) Hvis afstanden til Vesterhavet er mindre end 25 km skal der anvendes to ekstra skot i terrænkategori I – Hede.

Reduktion for vindueshuller

$$k_{hul} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{l - B_{hul}}{l} \\ \frac{r - H_{hul}}{r} \end{array} \right.$$

