

0 Generelt

01 Innhold

Bladet behandler dimensjonering av bindingsverk av tre i bygninger med stor vegghøyde. Det gir diagrammer og tabeller for dimensjonering av stendere i yttervegger med opptil 6,0 m fri høyde, og for bjelker over vindus- og døråpninger.

Dimensjoneringen gjelder for bygninger i en etasje, som f.eks. skoler, industribygg og lagerbygg med større romhøyde enn i vanlige småhus.

02 Beregning etter Norsk Standard

Dimensjoneringen av bindingsverket er utført i henhold til NS 3470 og NS 3479. Øvrige beregningsforutsetninger er vist i pkt. 3.

03 Henvisninger

Norsk Standard:

NS 3470 Prosjektering av trekonstruksjoner. Beregnings- og konstruksjonsregler. 4. utg. 1989

NS 3479 Prosjektering av konstruksjoner. Dimensjonerende laster. 3. utg. 1990

NS 3080 Kvalitetskrav til trelast for konstruktive formål
Byggdetaljer:

A 520.241 Vindforankring av småhuskonstruksjoner

A 523.251 Yttervegg. Bindingsverk av tre. Dimensjonering og utførelse for småhus

1 Materialer

11 Trelast

I beregningene er det forutsatt konstruksjonslast i henhold til NS 3080. Det er regnet med fasthetsklasse T18 for stendere og T24 for bjelker over vindus- og døråpninger. Trelasten bør for øvrig være justert. Stendernes kantkrok må ikke være større enn 1/300 av lengden.

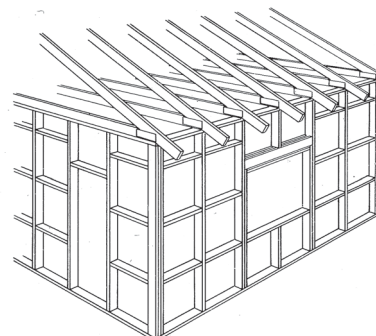
12 Spiker

Bindingsverket bør spikres med varmforsinket firkant-spiker. I oppvarmede bygninger med vanlig inneklime kan det også brukes blank spiker.

2 Dimensjonering

21 Bruk av diagrammer og tabeller

Statiske beregninger skal kunne legges fram for de lokale bygningsmyndighetene. Slike beregninger blir vanligvis utført av byggetekniske konsulenter. Enkle tilfeller kan imidlertid dimensjoneres ved hjelp av diagrammer og tabeller som vist i dette bladet. Beregningsforutsetningene må da være oppfylt.



Vegghøyden som er angitt i diagrammene, gjelder stendernes lengde. Tykkelsen på sviller kommer i tillegg når veggens totalhøyde skal angis.

22 Bærevegger

Diagram 1 – 6 viser maksimale vegghøyder for yttervegger som understøtter frittstående takkonstruksjoner, avhengig av husbredde, snølast, stenderdimensjon og stenderavstand.

Diagrammene gjelder generelt for vegger på ikke værharde steder, med hastighetstrykk fra vindlast lik 0,5 kN/m² i henhold til NS 3479. Diagrammene kan også brukes for vegger på værharde steder, men man må da kontrollere at vegghøyden ikke overstiger det som er angitt i diagram for vegger med bare horisontallast.

23 Gavlvegger

Diagram 7 og 8 viser maksimale vegghøyder for gavlvegger og andre vegger som bare er dimensjonert for vindbelastning. Vindlast 1,0 kN/m² gjelder for hus på værharde steder, mens vindlast 0,5 kN/m² gjelder for steder med relativt små vindlaster, som i tettbebyggelse på ikke værharde steder. Man kan eventuelt interpolere mellom de to diagrammene når det er behov for å dimensjonere for andre vindlaster. Forholdet mellom vindlast og vegghøyde er ikke lineært, men en skjønsmessig interpolering til sikker side gir rimelig god nøyaktighet for de fleste formål.

24 Bjelker over åpninger

Tabell 1 og 2 viser maksimale husbredder for bjelker over dør- og vindusåpninger i bærevegger som understøtter frittstående takkonstruksjoner. Tabellene gjelder for en avstand på henholdsvis 0,6 m og 1,2 m mellom takstoler eller sperrer.

25 Spikring av stendere

Tabell 3 viser nødvendig antall spiker for feste av stendere til sviller for å ta horisontal vindlast. Det er regnet med stikkspikring i 45° mellom stender og svill, slik at ca. halve spikerlengden sitter i hver virkesdel. Tabellen gjelder for vindlast 1,0 kN/m². For vindlast 0,5 kN/m² kan man bruke halvparten av det tabellen angir.

Diagram 1 – 6
Vegghøyde og husbredde for bærevegger

Diagram 1: Snølast 1,5 kN/m², senteravstand c/c 0,60 m

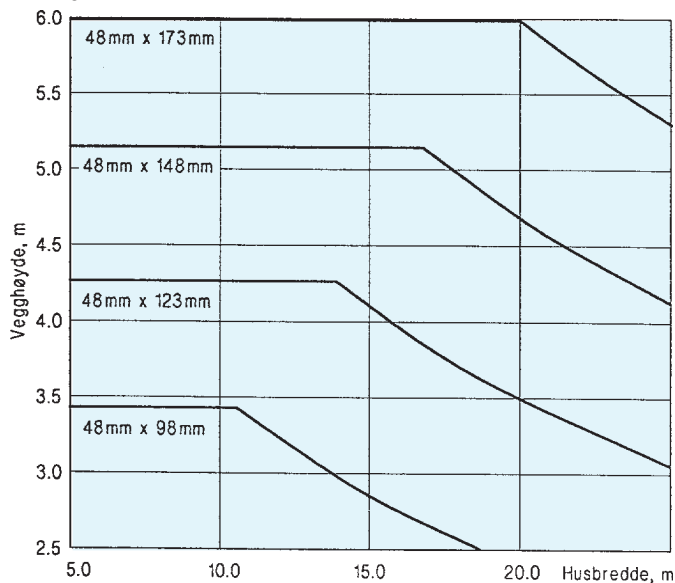


Diagram 2: Snølast 1,5 kN/m², senteravstand c/c 1,20 m

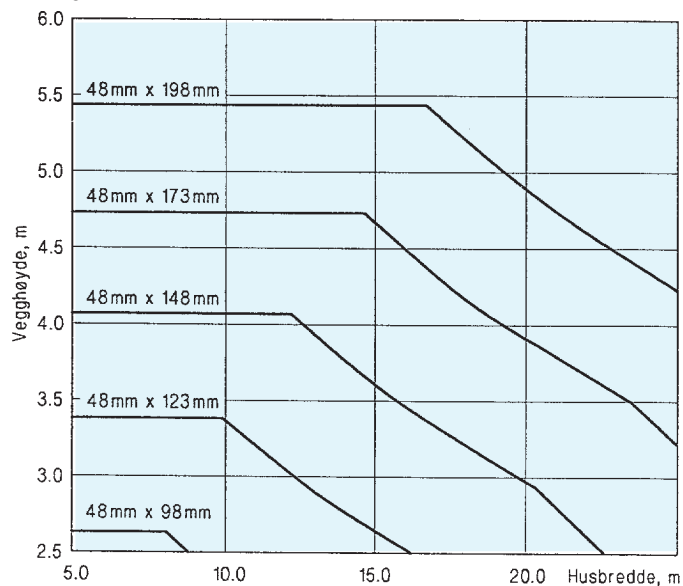


Diagram 3: Snølast 2,5 kN/m², senteravstand c/c 0,60 m

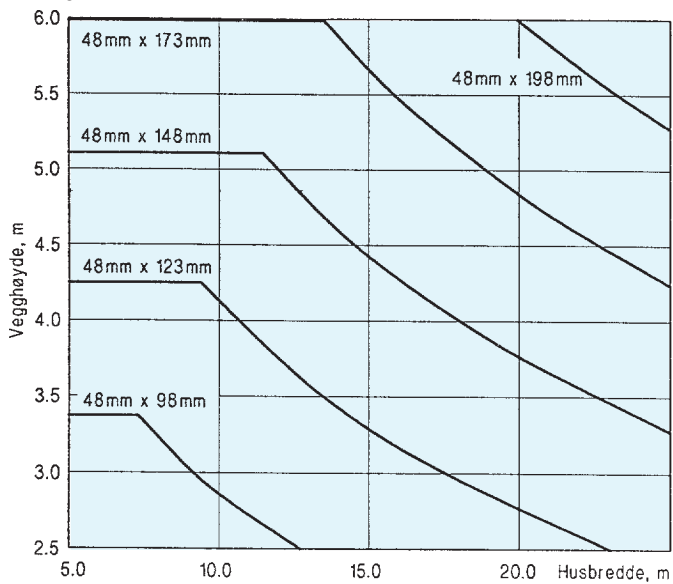


Diagram 4: Snølast 2,5 kN/m², senteravstand c/c 1,20 m

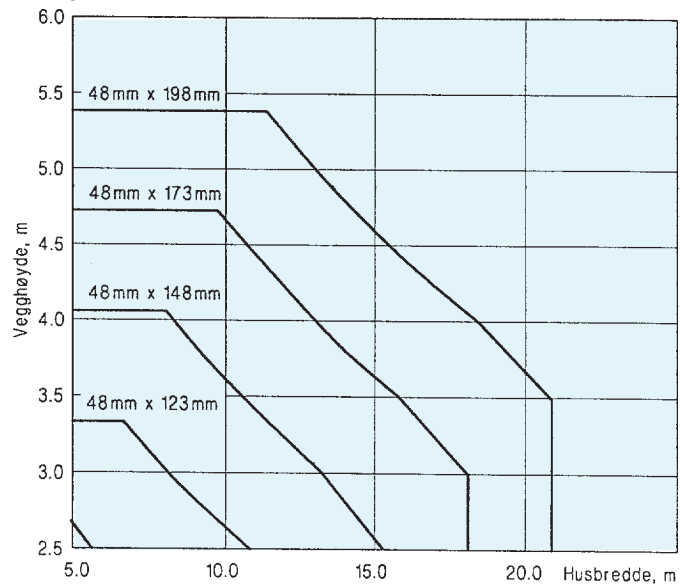


Diagram 5: Snølast 3,5 kN/m², senteravstand c/c 0,60 m

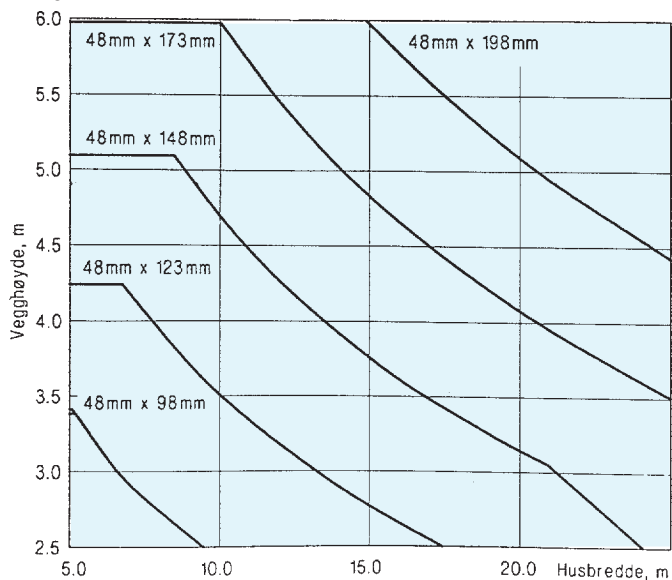


Diagram 6: Snølast 3,5 kN/m², senteravstand c/c 1,20 m

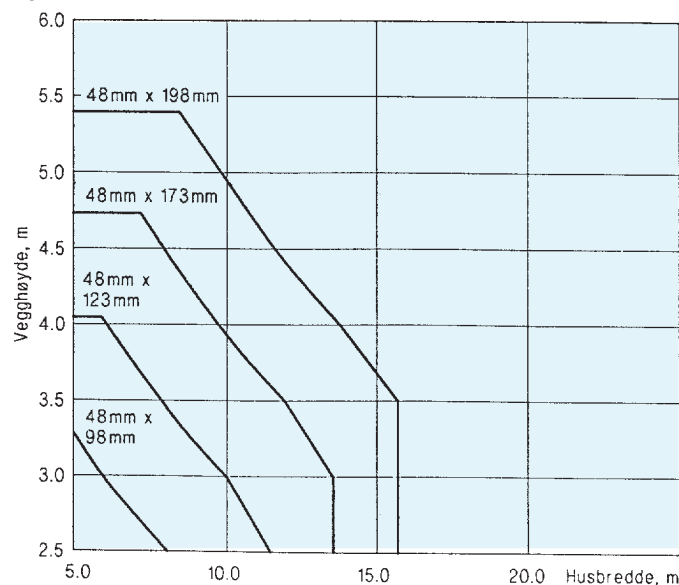


Diagram 7 og 8 Maksimal høyer for gavlvegger

Diagram 7: Vindlast 0,5 kN/m².

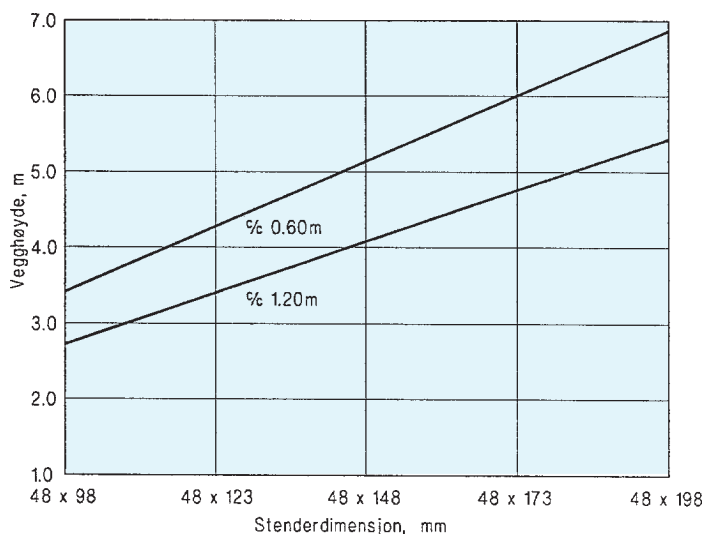
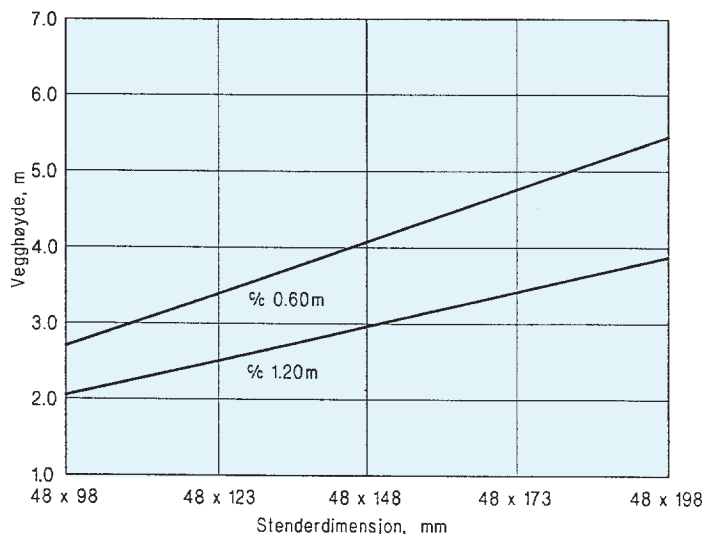


Diagram 8: Vindlast 1,0 kN/m².



Tabell 1

Maksimal husbredde i meter, avhengig av veggåpning.
Takstol- eller sperreavstand **c/c 0,6 m**

Snølast 1,5 kN/m²

Bjelkedimensjon mm x mm	Bredde på åpning, m				
	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
2 stk. 48 x 98	8,9 ¹	4,6 ¹	-	-	-
» 48 x 123	14,1	7,5	4,9 ¹	-	-
» 48 x 148	17,8	11,0	7,3	5,3	4,1 ¹
» 48 x 173	21,0	13,6	10,1	7,5	5,8
» 48 x 198	24,3 ²	15,8 ²	13,2	10,9	7,8

Snølast 2,5 kN/m²

2 stk. 48 x 98	5,8 ¹	-	-	-	-
» 48 x 123	9,4	4,8	-	-	-
» 48 x 148	12,0	7,2	4,7	-	-
» 48 x 173	14,3	9,1	6,6	4,8	-
» 48 x 198	16,5 ²	10,6 ²	8,8	6,5	5,0

Snølast 3,5 kN/m²

2 stk. 48 x 98	4,2 ¹	-	-	-	-
» 48 x 123	6,9	-	-	-	-
» 48 x 148	8,9	5,3	-	-	-
» 48 x 173	10,6	6,7	4,8	-	-
» 48 x 198	12,4 ²	7,8 ²	6,4	4,7	-

¹) Min. opplagerlengde for bjelke: 23 mm.

²) Min. opplagerlengde for bjelke: 73 mm.

Tabell 2

Maksimal husbredde i meter, avhengig av veggåpning.
Takstol- eller sperreavstand **c/c 1,2 m**

Snølast 1,5 kN/m²

Bjelkedimensjon mm x mm	Bredde på åpning, m				
	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
2 stk. 48 x 98	-	-	-	-	-
» 48 x 123	6,4 ¹	4,9	-	-	-
» 48 x 148	9,4 ¹	7,3	5,9	5,9	-
» 48 x 173	12,9	9,9	8,2	8,2	5,8
» 48 x 198	16,8	11,5 ²	10,8 ²	10,8 ²	7,8

Snølast 2,5 kN/m²

2 stk. 48 x 98	-	-	-	-	-
» 48 x 123	4,1 ¹	-	-	-	-
» 48 x 148	6,2 ¹	4,7	-	-	-
» 48 x 173	8,6	6,5	5,3	5,3	-
» 48 x 198	11,3	7,6 ²	7,1 ²	7,1 ²	5,0

Snølast 3,5 kN/m²

2 stk. 48 x 98	-	-	-	-	-
» 48 x 123	-	-	-	-	-
» 48 x 148	4,4 ¹	-	-	-	-
» 48 x 173	6,3	4,7	-	-	-
» 48 x 198	8,4	5,5 ²	5,2 ²	5,2 ²	-

¹) Min. opplagerlengde for bjelke: 23 mm.

²) Min. opplagerlengde for bjelke: 73 mm.

Tabell 3

Antall spiker for feste av stendere til topp og bunnsvill

Stender-avstand	Spiker-dimensjon	Vegghøyde i m							
		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
c/c 0,6m	28/ 75 34/100	3	3	3	4	4	4	4	4
c/c 1,2 m	28/ 75 34/100 38/100	4	4	4	5	6	6	6	6

3 Beregningsforutsetninger

Foruten utførelse som angitt i pkt. 4 gjelder følgende som grunnlag for beregning av diagrammene og tabellene:

31 Bygning

Maksimal høyde til møne: 10 m

Maksimal høyde på bærevegg: 6 m

Maksimalt takutstikk: 0,6 m

Takform: Saltak, hvor formfaktorene for snølast er satt til $\mu_1 = 0,8$ og $\mu_2 = 1,0$. NS 3479 bør trygt kunne avvikes på dette punkt slik at disse faktorene, og dermed også diagrammene, kan brukes for alle aktuelle takvinkler.

32 Laster

Snølast: De angitte snølaster gjelder snølast på mark som gitt i NS 3479 for hver enkelt kommune.

Vindlast: De angitte vindlaster gjelder horisontalt hastighetstrykk som angitt i NS 3479. Formfaktor $m = 1,3$ (utvendig sug $m_u = 1,1$ pluss innvendig overtrykk $m_i=0,2$).

Egenlast tak: 1,0 kN/m², f.eks. tretak tekket med takstein.

Nyttelast loft: Ingen

I henhold til pkt. 1.8.1 i NS 3479 er det ikke regnet med at maksimal snølast opptrer samtidig med maksimal vindlast. Diagram 1 – 6 er derfor beregnet for snølast alene, mens diagram 7 og 8 er beregnet for vindlast alene.

33 Materialer

Trelast: Konstruksjonslast T18 for stendere og T24 for bjelker

Klima: Fuktighetsklasse 2 etter NS 3470

Deformasjoner: Maks 1 /150 av vegg høyden for stendere og 1/200 av spennvidden for bjelker over åpninger

4 Utførelse

41 Stendere

Stendere må spikres til topp- og bunnsvill som angitt i pkt. 25 og tab. 3. For å hindre utkneking i veggplanet skal stenderne enten avstives med horisontale spikerlag i avstand maks. ca 0,9 m, eller med platekledning på minst én side festet direkte på stenderne.

42 Bjelker over åpninger

Bjelker over åpninger i vertikalt bærende vegger må legges opp på ekstra stendere på hver side av åpningen, se fig. 42.

43 Horisontalavstivning

Horisontalstivhet i veggplanet kan man oppnå ved hjelp

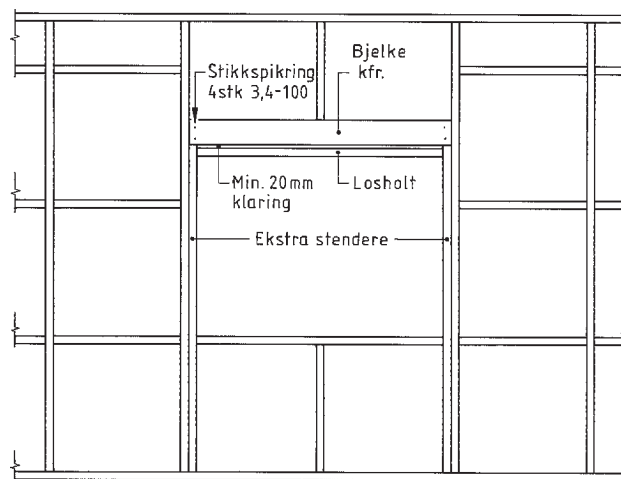


Fig. 42

Bjelke over åpning i vertikalt bærende vegg.

Ekstra stendere skal vanligvis være 48 mm tykke av hensyn til nødvendig opplagerbredde for bjelke. Tabell 1 og 2 angir de tilfeller hvor ekstra stendere kan erstattes av 23 mm bord, samt de tilfellene hvor det kreves 73 mm stendertykkelse.

Losholt under bjelken kan sløyfes for vindus- og dørbredder under 1,4 m der bare sidekarmene festes til bindingsverket.

av platekledninger eller skråbånd av tre. Båndstål anbefales ikke som horisontal avstivning fordi det etter hvert blir slakt pga. svinn og svelling i trevirket. Sideavstivningen må alltid vurderes og eventuelt beregnes i hvert enkelt tilfelle. Spesielt er det viktig at gavlveggene og taket har tilstrekkelig stivhet i bygninger med få innvendige skillevegger. Beregning av skivekonstruksjoner for vindavstivning med platematerialer er vist i byggdetaljblad A 520.238.

44 Forankring

Vertikal vindforankring av veggene kan i prinsippet utføres som vist i byggdetaljblad A 420.241 for småhus. Forankringslasten ved fundament må imidlertid kontrolleres spesielt for høye og lette bygninger.

5 Referanser

51 Forfatter og redaksjon

Bladet er revidert av Liv Torjussen og Ole Mangor-Jensen. Det erstatter blad med samme nummer utgitt våren 1983. Redaksjonen ble avsluttet i desember 1990.

52 Litteratur

521 Høibø, H. Snølast på driftsbygninger. Sluttrapport til Norges landbruksvitenskaplige forskningsråd, Institutt for bygningsteknikk, NLH, Ås, 1986.