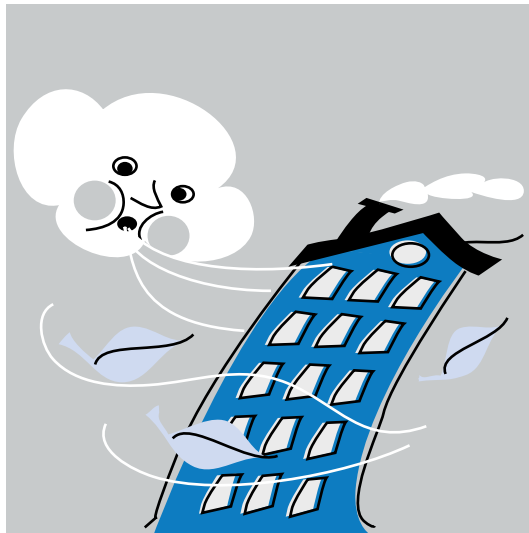


## 4.3 Statikk



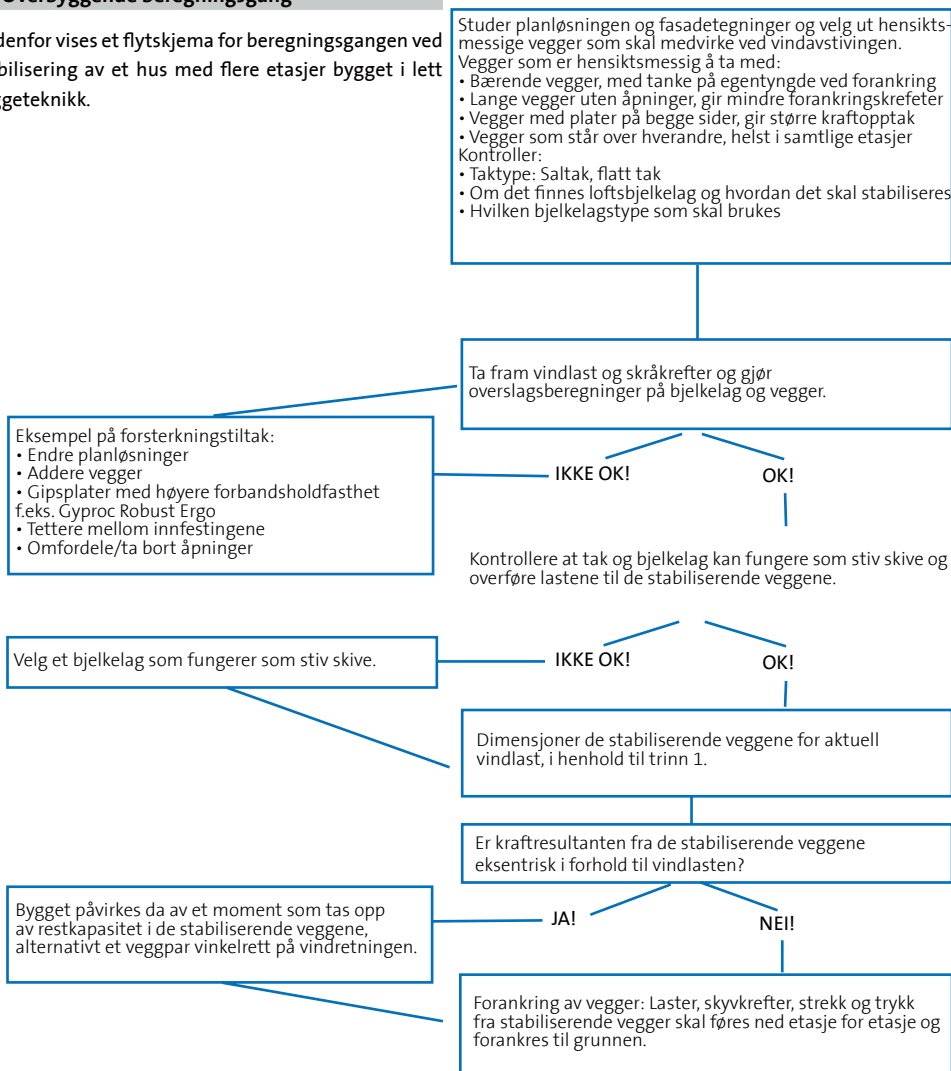
4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

Bygninger oppført med lett byggeteknikk stabiliseres vanligvis mot horisontale laster, vind eller skjevstillingskrefter ved å utnytte vegger og bjelkelag som lastopptagende, stive skiver. Kapitlet behandler de spesifikke egenskaper som gjelder for vindavstiving med Gyproc gipsplater. Både inner- og yttervegger, samt gipsplater i indre og ytre platelag kan medregnes som lastoppta-

gende i henhold til henviste dimensjoneringsmetode. For detaljer om selve beregningsmodellen og tekniske data på produkter utenfor Gyproc-sortimentet henvises til annen litteratur, f.eks. O. Carlings "Dimensjonering av träkonstruksjoner, 1992", samt produktinformasjon fra leverandører av bygningsbeslag.

1 Overbyggende beregningsgang

Nedenfor vises et flytskjema for beregningsgangen ved stabilisering av et hus med flere etasjer bygget i lett byggeteknikk.



4.3

## 4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

## 2 Forutsetninger

For å kunne utnytte beregningsmodellen for gipsplater som stabiliserende element, beskrevet i dette kapittel, gjelder følgende forutsetninger:

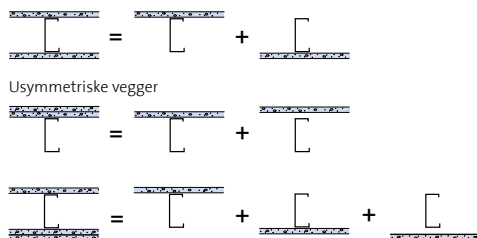
1. Bjelkelag og tak må gjennom skivevirkning kunne overføre horisontalkreftene til de vegger som er vindavstivende. Eksempel på konstruksjoner som fungerer som stiv skive er i tak: Panel og takplate og i bjelkelag: Gipsplater på spaltepanel og sponplater.
2. Horisontalkreftene må overføres fra "skiven" i bjelkelaget til veggen. Dette innebærer at kreftene må kunne overføres fra "skiven" til trebjelkene, eventuelt via spaltepanel, som deretter overfører kreftene til veggen via toppsvill.
3. Hvis toppsvillen skjøtes skal skjøten konstrueres slik at kraften kan overføres i lengderetningen.
4. De vertikale stenderne ved åpninger og veggtilslutninger skal kontrolleres for vertikal normalkraft, knekking, samt for oppløft. Ved oppløft skal stenderne forankres slik det er vist i pkt 7 Kontroll av bindingsverk.
5. Trykket vinkelrett på fibre i tresvillen skal kontrolleres for det ugunstigste lasttilfellet.
6. Minste innfestingsavstand i samtlige platelag får ikke overstige de grenseverdier som er angitt i pkt 6 Minste tillatte skrueravstand.

## 3 Antall kraftopptagende platelag

En vegg kan ta opp last i maks to platelag pr bindingsverksside. Det innebærer at veggens totale horisontale lastopptagende evne er:

$$H_{d, \text{tot}} = H_{d, \text{lag1, side1}} + H_{d, \text{lag2, side1}} + H_{d, \text{lag1, side2}} + H_{d, \text{lag2, side2}}$$

Stålkonstruksjon med Gyproc XR eller Gyproc ER (tynnplatedendere) skal utformes symmetrisk slik at lasten fordeles likt på de respektive veggside for å unngå kraftig vridning av stenderne. På øvrige stenderkonstruksjoner kan platelag monteres usymmetrisk.

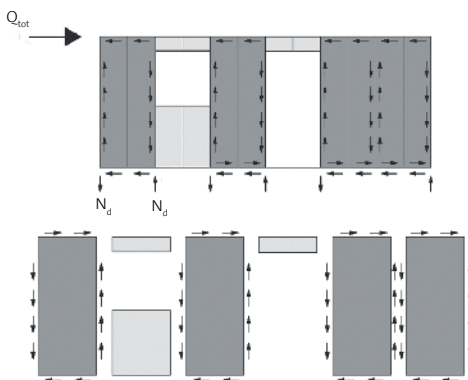


Figur 1: Veggens totale lastopptagende evne.

Når en vegg består av to platelag på samme siden av stenderkonstruksjonen skal lasten fordeles på de respektive platelag. Det er da oftest gunstig å la indre platelag ta opp mer last enn ytre platelag da innfestinger i indre platelag har større lastkapasitet enn de i det ytre.

Ved ulike typer gipsplater i indre og ytre platelag bør platen med størst forbandskraft benyttes til å ta opp størst last gjennom en tettere innfesting. En annen måte å fordele lasten på er å regne ut den dimensjonerende kapasiteten for den ytre platen med innfesting c 225 mm, alt. c 200 mm avhengig av platebredde, og siden la den indre platen ta resten.

## 4 Beregningsmodeller



Figur 2: Kraftbildet i veggen når den belastes av en ytre horisontalkraft i veggens plan.

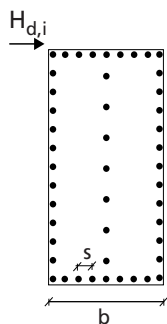
Den maksimale horisontalkraften per vegg enhet som veggen kan ta opp vises på neste side. Beregningsformlene baseres på en elastisk beregningsmodell utarbeidet av Bo Källsner, Trätec. Modellen er vist i sin helhet i Olle Carlings "Dimensjonering av tråkonstruksjoner". Beregningsformlene under gjelder for ett platelag per vegg enhet.

4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

**Stående plater, stående stendere**

1 veggenhet = 1 plate + 3 stendere

$H_{d,i}$  = dimensjonerende horisontalkraft per veggenhet og platelag  
 $b$  = platens bredde  
 $s$  = skrueravstand langs platens kanter  
 $F_d$  = dimensjonerende forbandsverdi i henhold til avsnitt: Dimensjoneringsverdier pr. forband.



Figur 3. En veggenhet ved montering av stående plater på stående stendere.

**900 plater, stender c 450 mm**

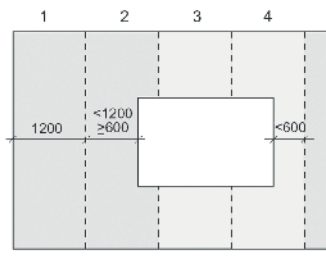
Dimensjonerende horisontalkraft ( $H_d$ ) per veggenhet og platelag (i) med skrueravstand c 300 mm i plate-midte er:

$H_{d,i} = F_d \cdot b/s$	hvis $b = 900$ mm
$H_{d,i} = 0,25 \cdot F_d \cdot b/s$	hvis $450 < b < 900$ mm
$H_{d,i} = 0$	om $b < 450$ mm

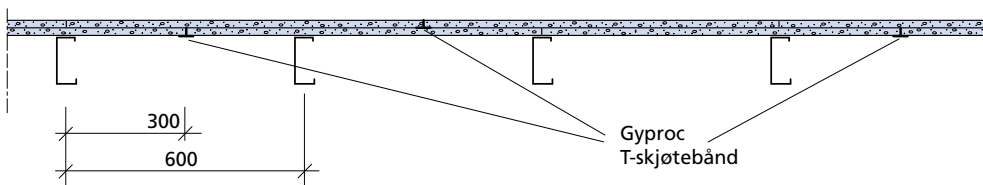
**1200 plater, stender c 600 mm**

Dimensjonerende horisontalkraft ( $H_d$ ) per veggenhet og platelag (i) med skrueravstand c 300 mm i plate-midte er:

$H_{d,i} = F_d \cdot b/s$	hvis $b = 1200$ mm
$H_{d,i} = 0,25 \cdot F_d \cdot b/s$	hvis $600 < b < 1200$ mm
$H_{d,i} = 0$	hvis $b < 600$ mm



Figur 4. Veggenhet 2 klarer bare 25% av den kraft som veggenhet 1 tar opp. Øvrige veggdelene (veggenehet 3 og 4) ikke kan regnes som kraftopptagende.



Figur 5. Med Gyproc T-skjøtebånd kan 900 mm brede plater monterte på stendere c 600 mm ta opp horisontallast.

**900 plater, stender c 600 mm**

Hvis vegg bestående av 900 mm plater monterte på stender c 600 mm skal være stabiliserende, må samtlige langkantskjøter som ikke er understøttet av stender være sammenskrudd ved hjelp av Gyproc T-skjøtebånd. Dette gjelder kjøter i begge platelag, se figur. Deretter kan vegg behandles som vegg med 1200 mm veggenheter og  $F_d$  velges etter type stender.

4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

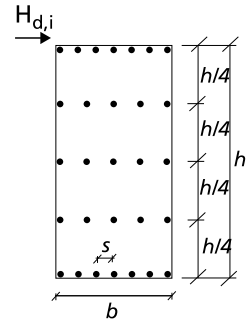
**Skjøting av plater i høyden**

Platene kan skjøtes i høyden om kortkantskjøtene skrues sammen ved hjelp av Gyproc T-skjøtebånd. Med trestendere skal kubbingen være minimum 48x73 (73 mm mot gipsplaten). Skjøten skrues/spikres med samme skrueravstand som øvrige kortkanter.

**Stående plater, liggende stendere**

1 vegg enhet = 1 stående plate (2400 mm høy) + 3 liggende stendere c 600.

- $H_{d,i}$  = horisontalkraft per vegg enhet og platelag
- $b$  = platens bredde
- $s$  = skrueravstand på platens kanter
- $F$  = dimensjonerende forbandsverdi i henhold til avsnitt: Dimensjoneringsverdier per forband.



Figur 6: En vegg enhet ved montering av stående plate på liggende bindingsverk c 600 mm

$H_{d,i} = 0,34 \cdot F_d \cdot b/s$  hvis  $b = 900$  og  $b = 1200$  mm

4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

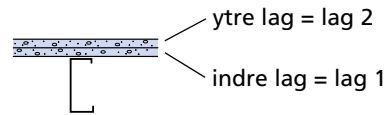
5 Dimensjoneringsverdier for forbindelse

$F_d$  i Tabellene nedenfor angir dimensjonerende forbindelseskraft i henhold til tidligere gjeldende NS 3470 for Gyproc gipsplater<sup>1)</sup>, Gyproc Quick skruer sortiment og Gyproc veggstendere i bruddstadiet, last type C og klimaklasse 1 om ikke annet oppgis.

NB! Verdiene (materialkoeffisienter og faktorer) må kontrolleres mot NS-EN 1995 -1-1 Eurocode 5 Prosjektering av trekonstruksjoner.

$$F_d = \frac{k_r \cdot F_k}{\gamma_m}$$

$F_k$  = karakteristisk innfestingskraft = i henhold til Tabell  
 $k_r$  = fasthetsfaktor, for vindlast =1,0  
 $\gamma_m$  = materialkoeffisient =  $\gamma_1 \cdot \gamma_2 = 1,1 \cdot 1,0 = 1,1$



**Gyproc XR, Gyproc ER og Gyproc THR, t = 0,7 mm**

XR/ER=innaveggstender, THR=ytterveggstender

Platetype	Platelag	Skrue	$F_k$ (N)	$F_d$ (N)
GN 13	indre	S 25	315	285
	ytre	S 38	270	245
GR 13	indre	STR 25	540	490
	ytre	STR 41	350	320
GF 15	indre	S 25	505	460
	ytre	S 41	350	320

**Gyproc THR og Gyproc GFR, t = 1,2 mm**

THR=ytterveggstender, GFR=forsterkningsstender

Platetype	Platelag	Skrue	$F_k$ (N)	$F_d$ (N)
GN 13	indre	SB 25	440	400
	ytre	SB 41	330	300
GR 13	indre	SBR 25	745	675
	ytre	SBR 38	430	390
GF 15	indre	SB 25	535	485
	ytre	SB 41	430	390
GU 9	indre / Klima-klasse 2	QUB 31	190	170

**Gyproc THR, t = 1,0 mm (ytterveggstender)**

Platetype	Platelag	Skrue	$F_k$ (N)	$F_d$ (N)
GN 13	indre	SB 25	380	345
	ytre	SB 41	330	300
GR 13	indre	SBR 25	650	590
	ytre	SBR 41	430	390
GF 15	indre	SB 25	535	485
	ytre	SB 41	430	390
GU 9	indre / Klima-klasse 2	QUB 31	190	170

**Trestender**

Platetype	Platelag	Skrue	$F_k$ (N)	$F_d$ (N)
GN 13	indre	T 29	370	335
	ytre	T 41	290	265
GR 13	indre	STR 35	520	470
	ytre	STR 51	330	300
GF 15	indre	T 41	440	400
	ytre	T 57	330	300
GU 9	indre	QU 32	290	265
	indre / Pappspiker 35x2,5		250	225

<sup>1)</sup> Gyproc gipsplater

GN 13 = 12,5 mm Gyproc Normal

GR 13 = 12,5 mm Gyproc Robust (hard gipsplate)

GF 15 = 15,4 mm Gyproc Protect F (branngipsplate)

GU 9 = 9,5 mm Gyproc GU (vindtettingsplate)

## 4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

## 6 Minste tillatte skrueravstand

Antall innfestinger er avgjørende for vindavstivningen. Det er derfor hensiktsmessig å angi både innfestingsavstand og antall innfestinger for platens kort- og langkanter på konstruksjonstegningene. Det er viktig å ikke skru eller spikre tettere enn den minste tillatte avstanden for hver platype da dette gir grunnlag for sprekkdannelser ved belastning og som vil medføre redusert vindavstivningskapasitet.

## Minste skrueravstand ved ett platelag

Normal skrueravstand er c 300 mm i platemidte og c 200 mm rundt kanten på 1200 mm plater. Tilsvarende skrueravstander for 900 mm plater er c 300 mm i platemidte, c 225 mm langs kortkant og c 200 mm langs langkant.

Verdiene nedenfor gjelder som minimumsavstand for begge platebredder.

Gipsplate	Minste tillatte avstand mm	Tilsvarende antall skruer i platens kortkant (1200/900 mm plate)
GN 13/GNE 13	70	18/13
GU 9/GUE 9, spiker	70	18/13
GU 9/GUE 9, skruer	80	16/12
GR 13/GRE 13	80	16/12
GF 15/GFE 15	80	16/12

## Minste skrueravstand med to platelag

Med to platelag på samme siden av veggstenderne vil skruene i det ytre laget også perforere det indre platelaget. Minste skrueravstand i begge lag blir derfor avhengig av hverandre. Merk at det er platebredden som bestemmer skrueravstanden.

## 900 mm brede plater

Skrueravstand indre platelag	Antall skruer i kortkant, indre platelag	Antall skruer i kortkant, ytre platelag	Minste skrueravstand, ytre platelag
90	11	5	225*
100	10	6	180
110	9	7	150
150	7	9	110
180	6	10	100
225*	5	11	90
450	3	12	80

\*Innfestning av 900 mm plater utføres c 225 mm langs kortkanter og c 200 mm langs langkanter.

## 1200 mm brede plater

Skrueravstand indre platelag	Antall skruer i kortkant, indre platelag	Antall skruer i kortkant, ytre platelag	Minste skrueravstand, ytre platelag
90	14	7	200
100	13	8	170
110	12	9	150
150	9	12	110
170	8	13	100
200	7	14	90
300	5	16	80
600	3	18	70

## 4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

**Minste skrueravstand med tre platelag**

For å klare visse lydkrav bygges en del vegger med tre platelag på samme siden av bindingsverket. Hvis disse veggene også skal benyttes som vindavstivende kan bare indre og midterste plate benyttes som lastopptagende.

Da skruene i ytterste laget også perforerer de de indre lagene blir samtlige skrueravstander avhengig av hverandre. Merk at det er platebredden som avgjør skrueravstanden.

**900 mm brede plater**

Skrueravstand indre platelag	Antall skruer i kortkant, indre platelag	Antall skruer i kortkant, midterste platelag	Minste skrueravstand, midterste platelag
130	8	3	450
150	7	4	300
180	6	5	225*
225*	5	6	180
300	4	7	150
450	3	8	130

\*Innfesting av 900 mm brede plater utføres med c 225 mm langs kortkant og c 200 mm langs langkant.

**1200 mm brede plater**

Plater i ytre platelag (lag 3) skal ikke festes med større avstand enn c 200 mm langs ytterkant og c 300 mm langs platemidte. Minste tillatte skrueravstand forøvrig angis nedenfor.

Skrueravstand indre platelag	Antall skruer i kortkant, indre platelag	Antall skruer i kortkant, midterste platelag	Minste skrueravstand, midterste platelag
120	11	3	600
130	10	4	400
150	9	5	300
200	7	7	200
300	5	9	150
400	4	10	130
600	3	11	120

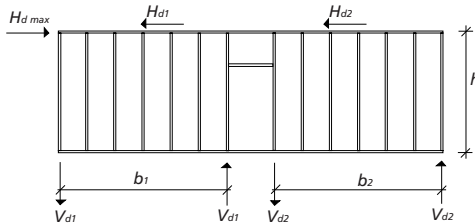


4.3.1 Vindavstiving med gipsplater

7 Kontroll av bindingsverk

Løftekraft/forankring

De vertikale stenderne må kontrolleres for oppløft ved åpninger og ender av vegger. Dimensjoneringsverdier for løftekraft fåes i henhold til nedenstående formler:

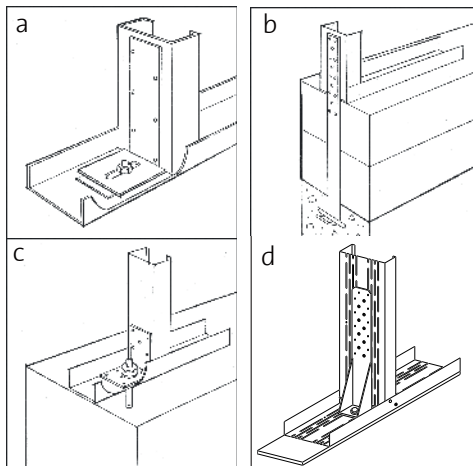


$$V_{d,1} = (H_{d1} \cdot h) / b_1$$

$$V_{d,2} = (H_{d2} \cdot h) / b_2$$

$$H_{d,tot} = H_{d1} + H_{d2}$$

Forankringer til fundament eller betongplater kan utføres med vinkelbeslag og ekspansjonsbolter i henhold til leverandørens anvisninger.



Figur 7: Noen forankringsløsninger fra BMF. Vinkel 6090 (a), betonganker (b), festevinkel (c) og draanker HTT(d).

Trykkraft

De vertikale stenderne må kontrolleres for vertikallaster, samt trykkraft mot svill påvirket av  $H_{d,tot}$  ved åpninger og veggenger.

Ved kontroll av knekking kan stendere i stendervegger kledd med gipsplater på en eller to sider anses å være avstivet i svak retning. Som retningslinje bør 3 - 4 meter høye vegger bestå av minst Gyproc GFR 70 mm stendere alt. trestender med dimensjon 48 x 123 mm med hensyn til risiko for utknekkning av den påtrykte stenderen ved åpninger og veggenger.

For Gyproc XR 70 og Gyproc ER 70 tillates en dimensjonerende trykkraft på 10,0 kN når begge flensene er avstivet ved hjelp av gipsplater for vegg høyder opp til 3,0 m. Ved høyere vegger skal Gyproc GFR stender anvendes.

Kontakt Gyproc Teknisk avdeling for beregning av trykk- og momentpåkjente GFR-stendere.

### 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Når en gipsvegg belastes av horisontal vindlast, vil det oppstå utbøying i stenderne. Ved å utnytte gipsplatenes styrke, kan man medregne samspillet mellom de monterte gipsplatene og stålstenderne, i det dette gir konstruksjonen økt styrke og stivhet. Samspillet forutsetter at montasjen utføres korrekt og at det ikke senere foretas gjennombrytninger i konstruksjonen.

Tabellene i dette kapitlet angir maksimale vegghøyder ved forskjellige belastninger for forskjellige veggtyper. Veggene er beregnet i lav sikkerhetsklasse.

Før man benytter vegghøydene, skal man være oppmerksom på følgende forhold:

#### Veggtyper

Tabellene omfatter alle vanlige forekommende veggtyper med kledning av 1, 2 eller 3 lag gipsplater på hhv. begge eller bare den ene siden av stålstenderne. For vegger med forskutte stendere eller dobbelt bindingsverk, skal man alltid benytte Tabellene for vegger med gipsplater montert på bare den ene siden.

#### Gipsplatetyper

Tabellene inneholder verdier for gipsplatetyperne Gyproc Normal, Gyproc Robust og Gyproc Protect F. For vegger med Gyproc Robust er det alltid beregnet Gyproc Robust kun i det ytterste laget og Gyproc Normal i innerste lag. Det kan benyttes 900 mm eller 1200 mm brede plater.

#### Stenderavstander

Man skal velge den stenderavstanden som passer til den aktuelle platebredden.

#### Lydisolasjon

Vær oppmerksom på at en tettere stenderavstand gir redusert lydisolering. Det betyr at verdiene som er angitt i funksjonsnøkene i avsnitt 2.1 må forventes å bli redusert opp til én lydklasse (4-5 dB). En økning av stenderavstanden fra 450 mm til 600 mm vil omvent forbedre lydisoleringen med 1-2 dB. For vegger med dobbelt bindingsverk (kun gipsplater montert på den ene flensen) reduseres ikke lydisolasjonseffekten som følge av tettere stenderavstand.

4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Vegghøyder og belastninger

I Tabellene leses 4 forskjellige vegghøyder:

$H_{max}$  Maksimal vegghøyde for en ubelastet vegg bestemmes utfra oppfyllelse av følgende utbøyningskriterier:  
 $u \leq 10 \text{ mm}$  for  $H \leq 3 \text{ m}$  og  
 $1/300 \times H$  for  $H > 3 \text{ m}$   
 når veggen belastes av en horisontal linjelast på 0,5 kN/m på midten.

$H_1$  Maksimal vegghøyde for en vegg utsatt for vindlast tilsvarende lastkategori 1  
 $H_2$  Maksimal vegghøyde for en vegg utsatt for vindlast tilsvarende lastkategori 2  
 $H_3$  Maksimal vegghøyde for en vegg utsatt for vindlast tilsvarende lastkategori 3

Forutsetninger for  $H_1$ ,  $H_2$  og  $H_3$ :

- Maksimal utbøyning er satt til  $u \leq 1/200 \times H$  for karakteristisk vindlast.
- Vindlasten er fastlagt iht. dansk laststandard DS/EN 1991-1-4, idet bygningen beregnes plassert i terrengkategori III.
- Bygningshøyde er satt til  $z = 8,0 \text{ m}$ , som tilsvarer et karakteristisk peakhastighetstrykk  $q_p = 0,56 \text{ kN/m}^2$ .
- Formfaktoren på veggen velges tilsvarende de utettheter som opptrer i bygningens fasader, se figurene.

NB! Verdiene som er lagt til grunn nedenfor er i h.t. dansk regelverk og må kontrolleres mot verdier for det aktuelle lasttilfellet beregnet etter den norske NS/EN1991-1-4.

$H_1$ ,  $H_2$  og  $H_3$  bestemmes utfra at veggens styrke og stivhet er i orden, når veggen belastes med innvendig vindlast tilsvarende nedenfor beskrevne lastkategorier.

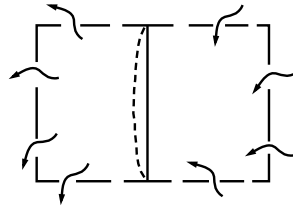
Jf. DS/EN1991-1-4, punkt 7.2.9 kan formfaktorer C bestemmes som:

Lastkategori 1:  $C = 0,5$   
 Lastkategori 2:  $C = 1,02$   
 Lastkategori 3:  $C = 1,17$

Dette tilsvarer følgende karakteristiske vindlast:

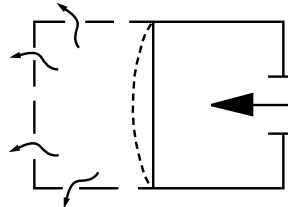
Lastkategori 1:  $0,420 \text{ kN/m}^2$   
 Lastkategori 2:  $0,857 \text{ kN/m}^2$   
 Lastkategori 3:  $0,983 \text{ kN/m}^2$

$H_1$  for vegger i lastkategori 1



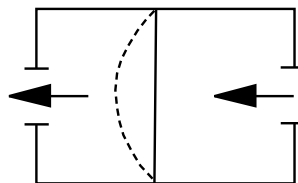
Vegger i bygninger med små fasadehull

$H_2$  for vegger i lastkategori 2



Vegger i bygninger med store fasadehull mot veggens ene siden




$H_3$  for vegger i lastkategori 3



Vegger i bygninger med store fasadehull på begge sider av vegg

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

**Tabell 1**  
**Maksimale veggøyder [m]**  
**Vegger med XR-stender (lydstender) og to lag gips på den ene siden**

Vegg- type	GN+GN XR-stender 				GR+GN XR-stender 				GF+GF XR-stender 			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>XR 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,10	3,65	3,90	5,45	3,25	3,85	4,10	4,75	3,25	3,80	4,05	4,75
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>XR 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	4,55	5,00	5,00	5,00	4,80	5,00	5,00	5,00	4,75	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>XR 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>XR 160</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

**Tabell 2**  
**Maksimale vegg høyder [m]**  
**Vegger med XR-stendere (lydstendere) og tre lag gips på den ene siden**

Vegg- type	GN+GN+GN XR-stender				GR+GN+GN XR-stender			
	Stenderavstand [mm]							
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>XR 70</b>								
H <sub>max</sub> [m]	3,35	3,90	4,15	4,85	3,55	4,15	4,45	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>XR 95</b>								
H <sub>max</sub> [m]	4,80	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>XR 120</b>								
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>XR 160</b>								
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m] <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m] <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

**Tabell 3**  
**Maksimale vegg høyder [m]**  
**Vegger med XR-stender (lydstender) og ett lag gips på hver side**

Vegg- type	GN XR-stender GN				GR XR-stender GR				GF XR-stender GF			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>XR 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,40	4,15	4,50	5,35	3,90	4,85	5,30	6,00	3,65	4,45	4,85	6,00
H <sub>1</sub> [m]	2,75	3,10	3,30	3,85	3,15	3,65	3,90	4,65	3,30	3,80	4,05	6,00
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	2,75	-	2,50	2,75	3,15	-	2,50	2,80	3,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	2,60	-	-	2,45	2,95	-	-	2,45	3,25
<b>XR 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,50	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,95	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,25	3,70	3,95	4,70	3,70	4,40	4,70	5,75	3,80	4,55	4,90	5,95
H <sub>2</sub> [m]	-	2,50	2,80	3,30	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,45	3,10	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25
<b>XR 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,70	4,30	4,60	5,55	3,80	5,10	5,55	6,00	3,80	5,10	5,75	6,00
H <sub>2</sub> [m]	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25
<b>XR 160</b>												
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,80	5,10	5,55	6,00	3,80	5,10	5,75	6,00	3,80	5,10	5,70	6,00
H <sub>2</sub> [m]	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25

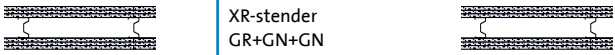
## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

**Tabell 4**  
**Maksimale vegghøyder [m]**  
**Vegger med XR-stendere (lydstendere) to lag gips på hver side**

Vegg- type	GN+GN XR-stender GN+GN				GR+GN XR-stender GR+GN				GF+GF XR-stender GF+GF			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>XR 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,75	4,50	4,85	5,60	4,30	5,15	5,50	6,25	4,20	5,05	5,40	6,25
H <sub>1</sub> [m]	2,90	3,30	3,55	4,25	2,95	3,45	3,70	4,45	3,35	3,95	4,20	5,10
H <sub>2</sub> [m]	-	-	2,50	2,90	-	-	2,55	2,95	2,45	2,75	2,90	3,40
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	2,75	-	-	-	2,75	-	2,60	2,75	3,15
<b>XR 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,80	6,80	7,00	7,00	6,70	7,00	7,00	7,00	6,50	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,40	4,00	4,30	5,25	3,50	4,15	4,50	5,60	4,00	4,70	5,10	6,35
H <sub>2</sub> [m]	2,50	2,85	3,00	3,50	2,50	2,85	3,05	3,60	2,85	3,25	3,45	4,10
H <sub>3</sub> [m]	-	2,65	2,80	3,30	-	2,65	2,85	3,35	2,65	3,05	3,25	3,80
<b>XR 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,95	4,65	5,05	6,25	4,05	4,85	5,30	6,75	4,60	5,55	6,00	7,00
H <sub>2</sub> [m]	2,85	3,25	3,45	4,10	2,85	3,30	3,50	4,25	3,25	3,75	4,00	4,80
H <sub>3</sub> [m]	2,65	3,05	3,25	3,85	2,65	3,10	3,30	3,90	2,90	3,50	3,75	4,45
<b>XR 160</b>												
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	4,70	5,65	6,20	7,00	4,85	5,95	6,55	7,00	5,50	6,75	7,00	7,00
H <sub>2</sub> [m]	3,35	3,85	4,15	5,00	3,35	3,95	4,25	5,25	3,35	4,45	4,80	5,90
H <sub>3</sub> [m]	2,90	3,65	3,85	4,65	2,90	3,65	3,95	4,80	2,90	3,90	4,35	5,45

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 5  
Maksimalte veggghøyer [m]  
Vegger med XR-stendere (lydstendere) og tre lag gips på hver side

Vegg- type	GN+GN+GN XR-stender GN+GN+GN				GR+GN+GN XR-stender GR+GN+GN			
								
	Stenderavstand [mm]							
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>XR 70</b>								
H <sub>max</sub> [m]	4,40	5,25	5,60	6,45	5,20	6,10	6,45	7,00
H <sub>1</sub> [m]	2,95	3,35	3,60	4,25	3,30	3,85	4,15	5,10
H <sub>2</sub> [m]	-	-	2,55	2,90	-	2,65	2,80	3,30
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	2,70	-	2,45	2,60	3,05
<b>XR 95</b>								
H <sub>max</sub> [m]	6,60	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,40	4,00	4,25	5,20	3,85	4,65	5,05	6,35
H <sub>2</sub> [m]	2,50	2,80	3,00	3,45	2,70	3,10	3,30	3,95
H <sub>3</sub> [m]	-	2,65	2,80	3,25	2,55	2,90	3,10	3,65
<b>XR 120</b>								
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,90	4,60	5,00	6,15	4,45	5,40	5,95	7,00
H <sub>2</sub> [m]	2,80	3,20	3,40	4,05	3,05	3,55	3,85	4,65
H <sub>3</sub> [m]	2,65	3,00	3,20	3,75	2,85	3,35	3,55	4,30
<b>XR 160</b>								
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	4,65	5,60	6,05	7,00	5,35	6,65	7,00	7,00
H <sub>2</sub> [m] <sup>2)</sup>	3,30	3,80	4,10	4,90	3,60	4,30	4,65	5,75
H <sub>3</sub> [m] <sup>2)</sup>	3,10	3,55	3,80	4,55	3,35	3,95	4,30	5,25





## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 6  
Maksimalt vegg høyder [m]  
Vegger med R/ER-stendere (standardstendere) og to lag gips på den ene siden

Vegg- type	GN+GN R/ER- stendere				GR+GN R/ER- stendere				GF+GF R/ER- stendere			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>R 45</b>												
H <sub>max</sub> [m]	2,30	2,50	2,60	2,85	2,35	2,60	2,70	2,95	2,35	2,60	2,70	3,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ER 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	2,95	3,40	3,65	4,25	3,05	3,60	3,85	4,45	3,05	3,55	3,80	4,45
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ER 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	4,20	4,95	5,00	5,00	4,45	5,00	5,00	5,00	4,40	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ER 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>R 160</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 7  
Maksimalle vegg høyder [m]  
Vegger med R/ER-stendere (standardstendere) og tre lag gips på den ene siden

Vegg- type	GN+GN+GN R/ER-stendere				GR+GN+GN R/ER-stendere			
	 							
	Stenderavstand [mm]							
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>R 45</b>								
H <sub>max</sub> [m]	2,45	2,65	2,75	3,05	2,55	2,80	2,90	3,30
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ER 70</b>								
H <sub>max</sub> [m]	3,15	3,65	3,90	4,55	3,35	3,90	4,15	4,80
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ER 95</b>								
H <sub>max</sub> [m]	4,50	5,00	5,00	5,00	4,75	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ER 120</b>								
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>R 160</b>								
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
H <sub>1</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> [m] <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> [m] <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 8  
Maksimale vegg høyder [m]  
Vegger med R/ER-stendere (standardstendere) og ett lag gips på hver side

Vegg- type	GN R/ER- stendere GN				GR R/ER- stendere GR				GF R/ER- stendere GF			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>R 45</b>												
H <sub>max</sub> [m]	2,35	2,60	2,70	3,00	2,45	2,75	2,85	3,35	2,40	2,70	2,80	3,20
H <sub>1</sub> [m]	-	2,55	2,70	3,05	2,55	2,90	3,10	3,60	2,70	3,05	3,25	3,65
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	2,55	-	-	-	2,65
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50
<b>ER 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,20	3,90	4,25	5,10	3,65	4,60	5,00	6,00	3,40	4,20	4,60	5,55
H <sub>1</sub> [m]	2,60	3,00	3,15	3,70	3,00	3,50	3,75	4,45	3,15	3,65	3,90	4,60
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	2,65	-	2,45	2,60	3,00	-	2,50	2,75	3,15
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	2,50	-	-	2,45	2,80	-	-	2,45	2,95
<b>ER 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,15	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,60	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,05	3,55	3,75	4,45	3,55	4,20	4,50	5,50	3,70	4,35	4,65	5,65
H <sub>2</sub> [m]	-	2,50	2,70	3,10	-	2,50	2,80	3,60	-	2,50	2,80	3,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,45	2,95	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25
<b>ER 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,50	4,05	4,35	5,20	3,80	4,85	5,25	6,00	3,80	5,05	5,40	6,00
H <sub>2</sub> [m]	-	2,50	2,80	3,55	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25
<b>R 160</b>												
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,80	4,85	5,20	6,00	3,80	5,10	5,75	6,00	3,80	5,10	5,75	6,00
H <sub>2</sub> [m]	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75	-	2,50	2,80	3,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25	-	-	2,45	3,25

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

**Tabell 9**  
**Maksimale vegg høyder [m]**  
 Vegger med R/ER-stendere (standardstendere) og to lag gips på hver side

Vegg- type	GN+GN R/ER- stendere GN+GN				GR+GN R/ER- stendere GR+GN				GF+GF R/ER- stendere GF+GF			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>R 45</b>												
H <sub>max</sub> [m]	2,50	2,80	2,90	3,35	2,70	3,00	3,20	3,80	2,70	3,00	3,20	3,80
H <sub>1</sub> [m]	-	2,70	2,85	3,30	2,45	2,75	2,95	3,50	2,85	3,20	3,40	4,00
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,75
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,55
<b>ER 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,55	4,25	4,60	5,35	4,10	4,95	5,30	6,05	3,95	4,80	5,20	6,05
H <sub>1</sub> [m]	2,75	3,20	3,40	4,05	2,80	3,30	3,55	4,30	3,25	3,80	4,05	4,90
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	2,80	-	-	2,45	2,85	-	2,65	2,80	3,25
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	2,60	-	-	-	2,65	-	2,50	2,60	3,00
<b>ER 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,50	6,45	6,85	7,00	6,40	7,00	7,00	7,00	6,15	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,25	3,80	4,05	4,95	3,35	3,95	4,25	5,30	3,80	4,50	4,90	6,05
H <sub>2</sub> [m]	-	2,70	2,85	3,35	-	2,70	2,90	3,40	2,70	3,10	3,30	3,90
H <sub>3</sub> [m]	-	2,55	2,70	3,10	-	2,55	2,70	3,15	2,55	2,90	3,10	3,60
<b>ER 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,70	4,40	4,75	5,85	3,80	4,60	5,00	6,35	4,35	5,25	5,70	7,00
H <sub>2</sub> [m]	2,65	3,05	3,25	3,85	2,70	3,10	3,30	4,00	3,05	3,55	3,80	4,55
H <sub>3</sub> [m]	2,50	2,90	3,05	3,60	2,50	2,90	3,10	3,70	2,85	3,30	3,50	4,20
<b>R 160</b>												
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	4,45	5,35	5,80	7,00	4,60	5,65	6,20	7,00	5,25	6,40	7,00	7,00
H <sub>2</sub> [m]	3,15	3,65	3,90	4,70	3,15	3,70	4,00	4,90	3,35	4,25	4,55	5,55
H <sub>3</sub> [m]	2,90	3,40	3,65	4,35	2,90	3,45	3,70	4,50	2,90	3,90	4,20	5,10

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 10  
Maksimalte veggøyer [m]  
Vegger med R/ER-stendere (standardstendere) og tre lag gips på hver side

Vegg- type	GN+GN+GN R/ER-stendere GN+GN+GN				GR+GN+GN R/ER-stendere GR+GN+GN			
	Stenderavstand [mm]							
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>R 45</b>								
H <sub>max</sub> [m]	2,85	3,20	3,45	4,05	3,15	3,75	4,05	4,70
H <sub>1</sub> [m]	2,50	2,80	2,95	3,40	2,80	3,20	3,40	4,05
H <sub>2</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	2,65
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	-	-	-	-	2,50
<b>ER 70</b>								
H <sub>max</sub> [m]	4,20	5,05	5,40	6,25	5,00	5,90	6,25	7,00
H <sub>1</sub> [m]	2,85	3,25	3,45	4,10	3,20	3,75	4,05	4,95
H <sub>2</sub> [m]	-	-	2,45	2,80	-	2,55	2,70	3,15
H <sub>3</sub> [m]	-	-	-	2,60	-	-	2,50	2,95
<b>ER 95</b>								
H <sub>max</sub> [m]	6,35	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,25	3,80	4,10	4,95	3,70	4,45	4,80	6,05
H <sub>2</sub> [m]	-	2,70	2,85	3,30	2,60	2,95	3,15	3,80
H <sub>3</sub> [m]	-	2,50	2,65	3,10	-	2,75	2,95	3,50
<b>ER 120</b>								
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,70	4,35	4,70	5,80	4,25	5,15	5,65	7,00
H <sub>2</sub> [m]	2,65	3,05	3,25	3,80	2,90	3,40	3,65	4,40
H <sub>3</sub> [m]	2,50	2,85	3,05	3,55	2,70	3,15	3,35	4,05
<b>R 160</b>								
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	4,40	5,30	5,75	7,00	5,10	6,35	7,00	7,00
H <sub>2</sub> [m] <sup>2)</sup>	3,10	3,60	3,85	4,60	3,45	4,05	4,40	5,45
H <sub>3</sub> [m] <sup>2)</sup>	2,95	3,40	3,60	4,25	3,20	3,75	4,05	4,95

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 11  
Maksimale vegg høyder [m]  
Vegger med GFR-stender (forsterkningsstender) og to lag gips på den ene siden

Vegg- type	GN+GN GFR- stender				GR+GN GFR- stender				GF+GF GFR- stender			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>GFR 45</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,00	3,45	3,70	4,25	3,05	3,60	3,80	4,40	3,10	3,60	3,80	4,45
H <sub>1</sub> [m]	2,95	3,35	3,55	4,15	2,90	3,35	3,55	4,20	3,25	3,75	3,95	4,70
H <sub>2</sub> [m]	-	2,50	2,65	3,00	-	2,50	2,65	3,00	2,45	2,75	2,90	3,35
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,50	2,85	-	-	2,50	2,85	-	2,60	2,75	3,15
<b>GFR 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,00	5,80	6,00	6,00	5,15	6,00	6,00	6,00	5,15	5,95	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,80	4,40	4,70	5,75	3,80	4,40	4,75	5,85	4,20	4,95	5,30	6,00
H <sub>2</sub> [m]	2,85	3,20	3,40	4,00	2,85	3,20	3,40	4,00	3,10	3,55	3,80	4,45
H <sub>3</sub> [m]	2,70	3,05	3,20	3,75	2,70	3,05	3,20	3,75	2,95	3,35	3,55	4,15
<b>GFR 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	4,55	5,40	5,85	6,00	4,55	5,40	5,90	6,00	5,10	6,00	6,00	6,00
H <sub>2</sub> [m]	3,35	3,85	4,10	4,90	3,35	3,85	4,10	4,95	3,70	4,30	4,60	5,55
H <sub>3</sub> [m]	3,20	3,65	3,85	4,60	3,20	3,65	3,85	4,60	3,50	4,05	4,30	5,15
<b>GFR 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	5,25	6,00	6,00	6,00	5,25	6,00	6,00	6,00	5,95	6,00	6,00	6,00
H <sub>2</sub> [m]	3,85	4,45	4,80	5,85	3,85	4,45	4,80	5,90	4,25	5,00	5,35	6,00
H <sub>3</sub> [m]	3,65	4,20	4,50	5,45	3,65	4,20	4,50	5,45	4,00	4,70	5,00	6,00

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 12  
Maksimale vegg høyder [m]  
Vegger med GFR-stender (forsterkningsstender) og tre lag gips på den ene siden

Vegg- type	GN+GN+GN GFR-stender				GR+GN+GN GFR-stender			
	Stenderavstand [mm]							
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>GFR 45</b>								
H <sub>max</sub> [m]	3,15	3,70	3,90	4,55	3,30	3,85	4,10	4,75
H <sub>1</sub> [m]	2,85	3,20	3,40	3,95	3,05	3,50	3,70	4,40
H <sub>2</sub> [m]	2,50	2,85	3,05	3,45	2,60	3,00	3,20	3,50
H <sub>3</sub> [m]	-	2,70	2,90	3,25	2,45	2,85	3,05	3,35
<b>GFR 70</b>								
H <sub>max</sub> [m]	5,20	6,00	6,00	6,00	5,45	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	3,65	4,20	4,50	5,40	3,90	4,60	5,00	6,00
H <sub>2</sub> [m]	3,20	3,75	4,05	4,70	3,35	4,00	4,35	4,80
H <sub>3</sub> [m]	3,05	3,55	3,80	4,50	3,15	3,75	4,10	4,60
<b>GFR 95</b>								
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	4,40	5,15	5,55	6,00	4,75	5,70	6,00	6,00
H <sub>2</sub> [m]	3,90	4,65	5,00	5,90	4,10	5,00	5,50	6,00
H <sub>3</sub> [m]	3,65	4,35	4,70	5,65	3,85	4,65	5,10	5,75
<b>GFR 120</b>								
H <sub>max</sub> [m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
H <sub>1</sub> [m]	5,05	6,00	6,00	6,00	5,55	6,00	6,00	6,00
H <sub>2</sub> [m]	4,50	5,45	5,95	6,00	4,80	6,00	6,00	6,00
H <sub>3</sub> [m]	4,25	5,10	5,55	6,00	4,50	5,55	6,00	6,00

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 13  
Maksimale vegg høyder [m]  
Vegger med GFR-stendere (forsterkningsstendere) og ett lag gips på hver side

Vegg- type	GN GFR- stender GN				GR GFR- stender GR				GF GFR- stender GF			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>GFR 45</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,05	3,60	3,85	4,55	3,25	3,85	4,15	4,90	3,15	3,75	4,00	4,75
H <sub>1</sub> [m]	3,00	3,40	3,60	4,15	3,35	3,80	4,05	4,65	3,50	3,95	4,15	4,55
H <sub>2</sub> [m]	-	2,55	2,65	3,05	2,50	2,80	2,95	3,40	2,65	2,95	3,10	3,45
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,55	2,85	-	2,65	2,80	3,20	2,50	2,80	2,95	3,30
<b>GFR 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,40	6,40	6,80	7,00	5,95	7,00	7,00	7,00	5,65	6,70	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	3,75	4,35	4,60	5,50	4,20	4,95	5,30	6,45	4,45	5,20	5,55	6,45
H <sub>2</sub> [m]	2,85	3,20	3,40	3,90	3,10	3,55	3,75	4,40	3,30	3,75	3,95	4,60
H <sub>3</sub> [m]	2,70	3,05	3,20	3,65	2,95	3,35	3,55	4,10	3,10	3,55	3,75	4,35
<b>GFR 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	4,45	5,20	5,55	6,80	5,05	5,95	6,45	7,00	5,30	6,25	6,75	7,00
H <sub>2</sub> [m]	3,30	3,80	4,00	4,70	3,65	4,20	4,45	5,30	3,85	4,45	4,75	5,60
H <sub>3</sub> [m]	3,15	3,55	3,80	4,40	3,45	3,95	4,20	4,95	3,65	4,20	4,45	5,25
<b>GFR 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
H <sub>1</sub> [m]	5,10	6,00	6,50	7,00	5,80	7,00	7,00	7,00	6,10	7,00	7,00	7,00
H <sub>2</sub> [m]	3,75	4,30	4,60	5,45	4,15	4,80	5,15	6,25	4,40	5,10	5,45	6,60
H <sub>3</sub> [m]	3,55	4,05	4,30	5,10	3,90	4,50	4,85	5,80	4,15	4,80	5,10	6,10



## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger

Tabell 14  
Maksimalt vegg høyder [m]  
Vegger med GFR-stendere (forsterkningsstendere) og to lag gips på hver side

Vegg- type	GN+GN GFR- stender GN+GN				GR+GN GFR- stender GR+GN				GF+GF GFR- stender GF+GF			
	Stenderavstand [mm]											
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>GFR 45</b>												
H <sub>max</sub> [m]	3,30	3,85	4,10	4,80	3,55	4,20	4,45	5,15	3,55	4,20	4,45	5,20
H <sub>1</sub> [m]	3,10	3,50	3,75	4,45	3,10	3,55	3,80	4,60	3,50	4,05	4,35	4,85
H <sub>2</sub> [m]	-	2,60	2,75	3,15	-	2,55	2,70	3,15	2,60	2,90	3,10	3,55
H <sub>3</sub> [m]	-	2,45	2,60	2,95	-	-	2,55	2,95	2,45	2,75	2,90	3,35
<b>GFR 70</b>												
H <sub>max</sub> [m]	5,65	6,55	6,95	7,90	6,15	7,10	7,45	8,00	6,05	7,05	7,45	8,00
H <sub>1</sub> [m]	3,95	4,60	4,95	6,10	3,95	4,70	5,05	6,35	4,50	5,30	5,75	6,60
H <sub>2</sub> [m]	2,90	3,30	3,50	4,15	2,85	3,30	3,50	4,20	3,25	3,75	3,95	4,70
H <sub>3</sub> [m]	2,75	3,15	3,30	3,85	2,70	3,10	3,30	3,90	3,05	3,50	3,70	4,40
<b>GFR 95</b>												
H <sub>max</sub> [m]	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
H <sub>1</sub> [m]	4,70	5,65	6,10	7,80	4,75	5,75	6,30	8,00	5,40	6,50	7,10	8,00
H <sub>2</sub> [m]	3,45	3,95	4,25	5,10	3,40	3,95	4,25	5,20	3,85	4,50	4,80	5,85
H <sub>3</sub> [m]	3,25	3,75	4,00	4,75	3,20	3,70	3,95	4,80	3,65	4,20	4,50	5,40
<b>GFR 120</b>												
H <sub>max</sub> [m]	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
H <sub>1</sub> [m]	5,45	6,65	7,30	8,00	5,55	6,85	7,60	8,00	6,25	7,75	8,00	8,00
H <sub>2</sub> [m]	3,95	4,60	4,95	6,10	3,90	4,60	4,95	6,20	4,40	5,20	5,60	7,00
H <sub>3</sub> [m]	3,70	4,30	4,60	5,65	3,65	4,30	4,65	5,70	4,15	4,85	5,25	6,45

## 4.3.2 Dimensjonering av ikkebærende innervegger


Tabell 15  
Maksimalte veggghøyer [m]  
Vegger med GFR-stendere (forsterkningsstendere) og tre lag gips på hver side

Vegg- type	GN+GN+GN GFR-stender GN+GN+GN				GR+GN+GN GFR-stender GR+GN+GN			
	Stenderavstand [mm]							
	c 600	c 450	c 400	c 300	c 600	c 450	c 400	c 300
<b>GFR 45</b>								
H <sub>max</sub> [m]	3,75	4,40	4,65	5,40	4,15	4,85	5,15	5,90
H <sub>1</sub> [m]	3,10	3,50	3,70	4,35	3,40	3,90	4,20	5,10
H <sub>2</sub> [m]	-	2,55	2,70	3,05	2,45	2,75	2,90	3,40
H <sub>3</sub> [m]	-	-	2,55	2,90	-	2,60	2,75	3,15
<b>GFR 70</b>								
H <sub>max</sub> [m]	6,20	7,20	7,60	8,00	6,85	7,80	8,00	8,00
H <sub>1</sub> [m]	3,85	4,50	4,80	5,90	4,25	5,10	5,50	6,90
H <sub>2</sub> [m]	2,85	3,25	3,40	4,00	3,05	3,50	3,75	4,45
H <sub>3</sub> [m]	2,70	3,05	3,20	3,75	2,85	3,30	3,50	4,15
<b>GFR 95</b>								
H <sub>max</sub> [m]	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
H <sub>1</sub> [m]	4,60	5,45	5,90	7,45	5,10	6,25	6,85	8,00
H <sub>2</sub> [m]	3,35	3,85	4,10	4,90	3,60	4,20	4,55	5,55
H <sub>3</sub> [m]	3,15	3,65	3,85	4,55	3,40	3,95	4,20	5,15
<b>GFR 120</b>								
H <sub>max</sub> [m]	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
H <sub>1</sub> [m]	5,35	6,40	7,00	8,00	6,00	7,45	8,00	8,00
H <sub>2</sub> [m]	3,85	4,45	4,75	5,80	4,15	4,90	5,30	6,70
H <sub>3</sub> [m]	3,60	4,20	4,45	5,40	3,90	4,55	4,95	6,15


## 4.3

## 4.3.5 Dimensjonering av frittstående himling


## Maksimal spennvidde (m) for standard- eller forsterkningsstendere c 300/400/600 mm

Himlingstype 	Fri overflens 1 lag Gyproc Normal		Fri overflens 2 lag Gyproc Normal			Fri overflens 3 lag Gyproc Normal		
	Stenderavstand [mm]							
Stendertype	c 300	c 400	c 300	c 400	c 600	c 300	c 400	c 600
R 45	2,20	2,00	-	-	-	-	-	-
ER 70 / XR 70	2,70	2,50	2,30	2,10	-	2,00	-	-
ER 95 / XR 95	3,30	2,90	2,60	2,20	-	2,10	-	-
ER 120 / XR 120	3,40	2,90	2,60	2,20	-	2,20	-	-
GFR 45	3,50	3,10	3,00	2,70	2,40	2,70	2,50	2,10
GFR 70	4,90	4,40	4,20	3,80	3,30	3,80	3,40	3,00
GFR 95	6,10	5,50	5,20	4,80	4,20	4,70	4,30	3,80
GFR 120	7,20	6,50	6,20	5,60	4,90	5,60	5,10	4,40

Himlingstype 	Fri overflens "Boks" <sup>2)</sup> 1 lag Gyproc Normal		Fri overflens "Boks" <sup>2)</sup> 2 lag Gyproc Normal			Fri overflens "Boks" <sup>2)</sup> 3 lag Gyproc Normal		
	Stenderavstand [mm]							
Stendertype	c 300	c 400	c 300	c 400	c 600	c 300	c 400	c 600
R 45	2,80	2,60	2,50	2,20	-	2,00	-	-
ER 70 / XR 70	3,40	3,10	3,00	2,70	2,30	2,40	2,40	2,10
ER 95 / XR 95	4,20	3,80	3,60	3,30	2,90	3,00	3,00	2,60
ER 120 / XR 120	4,90	4,50	4,20	3,80	3,40	3,50	3,50	3,00



  

Himlingstype 	Avstivet overflens <sup>1)</sup> 1 lag Gyproc Normal		Avstivet overflens <sup>1)</sup> 2 lag Gyproc Normal			Avstivet overflens <sup>1)</sup> 3 lag Gyproc Normal		
	Stenderavstand [mm]							
Stendertype	c 300	c 400	c 300	c 400	c 600	c 300	c 400	c 600
R 45	2,20	2,00	-	-	-	-	-	-
ER 70 / XR 70	2,70	2,50	2,30	2,10	-	2,10	-	-
ER 95 / XR 95	3,30	3,00	2,90	2,60	2,30	2,60	2,40	2,00
ER 120	3,90	3,50	3,40	3,00	2,70	3,00	2,70	2,40

1) For avstiving av bærende stenderes overflens monteres S25/85-0,56 pr. 800 mm.

2) "Boks" angir at stender er koblet sammen i full lengde.

## 4.3.5 Dimensjonering av frittstående himling

Maksimal spennvidde (m) for forsterkningsstendere c 1200/1800 mm				
Himlingstype 	Fri overflens	Fri overflens		Fri overflens
	1 lag Gyproc Normal	2 lag Gyproc Normal		3 lag Gyproc Normal
Stenderavstand [mm]				
Stendertype	c 1200 <sup>3)</sup>	c 1200 <sup>4)</sup>	c 1800 <sup>5)</sup>	c 1200 <sup>5)</sup>
GFR 45	2,20	-	-	-
GFR 70	3,00	2,60	2,30	2,40
GFR 95	3,80	3,30	2,90	3,00
GFR 120	450	3,90	3,40	3,50
Himlingstype 	Fri overflens "Boks" <sup>2)</sup>	Fri overflens "Boks" <sup>2)</sup>		Fri overflens "Boks" <sup>2)</sup>
	1 lag Gyproc Normal	2 lag Gyproc Normal		3 lag Gyproc Normal
Stenderavstand [mm]				
Stendertype	c 1200 <sup>3)</sup>	c 1200 <sup>4)</sup>	c 1800 <sup>5)</sup>	c 1200 <sup>5)</sup>
GFR 45	2,70	2,40	2,10	2,10
GFR 70	3,80	3,30	2,90	3,00
GFR 95	4,80	4,20	3,60	3,80
GFR 120	5,70	4,80	4,30	4,40
Himlingstype 	Avstivet overflens <sup>1)</sup>	Avstivet overflens <sup>1)</sup>		Avstivet overflens <sup>1)</sup>
	1 lag Gyproc Normal	2 lag Gyproc Normal		3 lag Gyproc Normal
Stenderavstand [mm]				
Stendertype	c 1200 <sup>3)</sup>	c 1200 <sup>4)</sup>	c 1800 <sup>5)</sup>	c 1200 <sup>5)</sup>
GFR 45	2,20	2,00	-	-
GFR 70	3,00	2,60	2,30	2,40
GFR 95	3,80	3,30	2,90	3,00
GFR 120	4,50	3,90	3,40	3,50

<sup>1)</sup> For avstiving av bærende stenderes overflens monteres S25/85-0,56 pr. 800 mm.

<sup>2)</sup> "Boks" angir at stender er koblet sammen i full lengde.

<sup>3)</sup> Mellom primærbjelke og gipsplateledning monteres S25/85-0,56 pr. 400 mm.

<sup>4)</sup> Mellom primærbjelke og gipsplateledning monteres S25/85-0,56 pr. 600 mm.

<sup>5)</sup> Mellom primærbjelke og gipsplateledning monteres S45/80-0,56 pr. 600 mm.

## 4.3.5 Frittstående himling

Nedhengte himlinger utføres ofte som en frittstående konstruksjon. Dermed unngår man å feste den nedhengte himlingen i den eksisterende etasje-/takkonstruksjon.

Dette er spesielt interessant:

- I forbindelse med høye krav til lydisolering.
- Ved stor nedpendlingshøyde.
- Når ovenforliggende konstruksjon har stor nedbøyning på grunn av belastning eller bevegelse (f.eks. ved snølast).
- Hvis stropper til nedpendlet himling ikke får plass på grunn av installasjoner i hulrommet over himlingen.

Frittstående himlinger kan bygges opp med bærende profiler av Gyproc XR, R/ER og GFR stender. Dimensjoner er valgt slik at stenderne kan bære himlingens egenvekt og at konstruksjonens nedbøyning ikke overstiger 1/400 av spennvidden. Tabellene i avsnittet omfatter bærende profiler med fri overflens og profiler der overflensen er avstivet med sekundærprofiler.

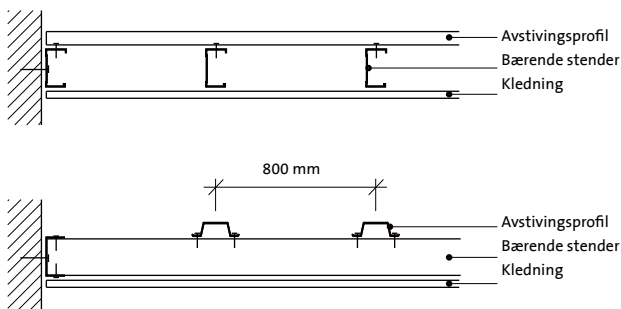
## Himling med belastning

Frittstående himlinger må ikke utsettes for nyttelast. Dersom det er behov for å belaste konstruksjonen, bør det i stedet velges en oppbygning med kraftigere C-profiler. Kontakt Gyproc Teknisk Service for mer informasjon.

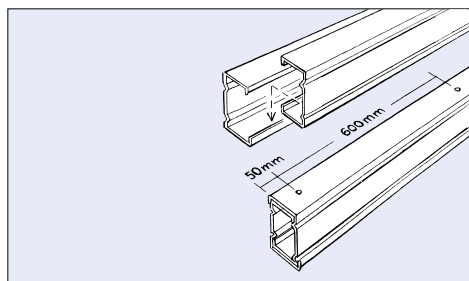
## Avstiving av overflens

Avstiving av overflens kan utføres med sekundærprofiler S25/85-0,56, som monteres på c 800 mm og festes i stenderne i hvert krysspunkt.

For å unngå vridning av bærende stender skal sekundærprofilene skrues i hver flens. De avstivende profilene skal festes i tilsluttende konstruksjoner.



Bokse stenderer trenger ingen avstiving på oversiden ettersom stenderne avstiver hverandre. De frie overflensene skal av praktiske grunner sammenføres med skrues på c 600 mm.



## Tilslutning til vegg

De bærende stenderne festes til veggene via skinner av type og dimensjon som passer til den valgte stendertypen. Stenderen skrues fast i veggskinnen med plateskrues 2 x 1 stk. i hver profilende (én i hver flens).

Skinner må forankres i bærende vegger med egnet innfesting c 400 mm - med hensyn til underlaget.

Det må vurderes om veggen kan bære belastningen fra den frittstående himlingen.