Ydeevne & bygningsfysik /

Robusthed/ bæreevne

Byggesystemer med gips og stål kan indgå i stabiliserende og bærende konstruktioner

Gips på stålkonstruktioner har generel stor styrke og kan anvendes til de fleste konstruktioner.
Kombinationen af gips og stål giver en robust og sikker konstruktion, hvor der stilles store krav til bygningens ydeevne.

Styrkeforhold.
Beregningsprogrammer på web.
Forskydningsstyrke.
Stabiliserende vægge.



Robusthed og bæreevne

Gipspladekonstruktioner og styrke

I forbindelse med gipspladekonstruktioner er vore tekniske informationer baseret på følgende:

- For lette ikke-bærende indervægge beregnes styrke og stivhed i konstruktionen ud fra samvirket mellem gipsplader og stålprofiler.
- For bærende vægge beregnes bæreevnen alene ud fra stålprofilernes kapacitet.
  Gipspladerne anvendes til afstivning af profilerne omkring den svage akse, samt indregnes for beregning af væggens stivhed i anvendelsessituationen.
- For stabiliserende vægge beregnes væggens kapacitet ud fra forbindelsesmidlerne mellem gipspladen og stålprofilerne.
  De angivne regningsmæssige forskydningskapaciteter af skrueforbindelser på indervægsprofiler med 0,46 mm godstykkelse er angivet i nedenstående skema.

Forskydningsstyrke mellem plader og stålprofiler (t = 0,46 mm)

Tykkelse	Pladetype	Knauf betegnelse	Karakteristisk værdi ved prøvning i henhold til EN 520	Anbefalet regningsmæssig værdi, gældende for første pladelag
9,5 mm	gipsplade type EH	Clima Board	> 0,40 kN	0,20 kN
9,5 mm	gipsplade type WB	Weather Board	> 0,40 kN	0,20 kN
12,5 mm	gipsplade type A	Classic Board	> 0,45 kN	0,22 kN
12,5 mm	gipsplade type I	Solid Board	> 0,70 kN	0,30 kN
12,5 mm	gipsplade type H	Solid Wet Board	> 0,70 kN	0,30 kN
15,5 mm	gipsplade type F	Secura Board	> 0,60 kN	0,30 kN
15,5 mm	gipsplade type EF	Clima Secura Board	> 0,60 kN	0,30 kN
12,5 mm	gipsplade type U13	Ultra Board®	> 0,80 kN	0,40 kN
15,5 mm	gipsplade type U15	Ultra Board®	> 0,90 kN	0,45 kN
9,0 mm	krydsfiner	-	-	0,40 kN
12,0 mm	krydsfiner	-	-	0,40 kN

Forskydningsstyrke mellem plader og stålprofiler (t = 1,0 mm)[1)]

Tykkelse	Pladetype	Knauf betegnelse	Anbefalet regningsmæssig værdi, gældende for første pladelag
15,5 mm	Gipsplade type U	Ultra Board®	0,50 kN (0,53 kN)[2)]
9,0 mm	krydsfiner	-	0,60 kN
12,0 mm	krydsfiner	-	0,80 kN
0,65 mm	ståltrapezplade	TZ 20 og TZ 45	0,70 kN

1) For standardgipsplader er det pladernes hulrandsbæreevne, der er dimensionerede og derfor er forskydningsværdien den samme for kraftigere profiler.
2) Værdi gælder for Ultra Board® opsat på træstolper med 57 mm stålklammer.

Yderligere styrkedata er angivet på de enkelte pladetypers datablade som findes på knauf.dk.

Ophæng

Ophæng i gipsplader

Hvor det gælder meget tunge ting, eller hvor det drejer sig om genstande, som bliver udsat for dynamisk belastning (bordplader, håndvaske, toiletter og lignende), er det nødvendigt at anvende forstærkninger, som indbygges i gipspladekonstruktionen.

Op til 200 kg pr. m²

Selv meget tunge genstande kan ophænges direkte i en Knauf væg med gipspladebeklædning. En reol fyldt med bøger vil udgøre en belastning på 80 - 100 kg/m² vægside.

Forsøg gennemført på SBi har vist, at sætning og udbøjning er ubetydelig (0 - 3 mm) ved en belastning på 200 kg/m² vægside.
En forøgelse af belastningen til 400 kg/m² gav ikke brud, men en noget større udbøjning og sætning.

Beslag og plugs

Der findes mange forskellige og ganske udmærkede beslag og plugs, som kan bruges til ophæng i gipsplader. Som eksempel har Knauf valgt at pege på nogle få af de gennemprøvede typer.
X-kroge (skilderisøm) til lettere genstande og plugs til de tungere ting. Let Rosett og Rosett er udviklet til anvendelse i gipsplader og er testet af Statens Byggeforskningsinstitut.

Begrænsninger

Der er grænser for, hvor tæt fuldt belastede indfæstninger (plugs) kan placeres, og hvor meget tætsiddende indfæstninger kan belastes.

Hvor den anbefalede maksimale belastning udnyttes for hver enkelt indfæstning, må indfæstningerne have en indbyrdes afstand på minimum 300 mm.

Inden for et givet vægareal (en cirkel med en diameter på 300 mm) må arealet ikke belastes med mere end den anbefalede maksimale belastning for en plug.

Eksempel 1

Mindst 300 mm mellem indfæstninger med max. belastning pr. plug.

For alle indfæstninger, hvor der bores huller til plugs, gælder, at c/c afstanden mellem hullerne skal være min. 100 mm.

Eksempel 2

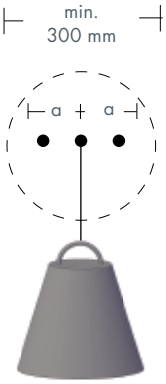
Højeste maksimale belastning inden for en cirkel med diameteren 300 mm må ikke overstige den maksimale last for én plug.

Eksempel 1



(85 kg ved Rosett Rød i 2 lag gipsplader)

Eksempel 2



a = min. 100 mm.
(85 kg ved Rosett Rød i 2 lag gipsplader)

X-kroge, dybler og lette rosetter

X-kroge og dybler

X-krogen (skilderisøm) fås med henholdsvis 1, 2 eller 3 stifter. Med en kapacitet på op til 6 kg pr. ophængspunkt rækker X-krogen til langt de fleste almindelige ophængsopgaver.

X-krog på 12,5 mm gipsplader



	1 lag	2 lag
1 søm	1 kg	2 kg
2 søm	2 kg	4 kg
3 søm	3 kg	6 kg

Let Rosett

Let Rosett har kapacitet til at klare en lang række opgaver i vægge og i lofter med 1 eller 2 lag gipsplader.
Hultagning skal udføres med et metalbor, og der skal anvendes træskruer i den rigtige størrelse.

Træskruerne skal være galvaniserede. Skruen skal være mindst 3 mm længere end plug'en + selve ophænget. Skruen spændes hårdt til og må ikke løsnes igen.





Let Rosett

Rosetter

Rosett

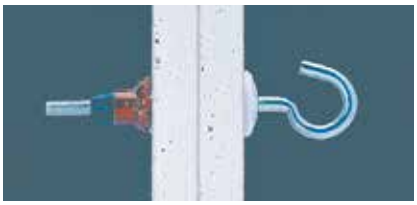
Rosett er beregnet til de svære ophæng. Den findes i blå type til 1 lag plader og i rød type til 2 lag. Rosetten kan bruges både i vægge og lofter.

Rosetten leveres med forskellige skruehoveder. Almindeligt plant hoved, krog, øje eller vinkel. Til opsætning af reolskinner fås Rosett med teleskopstykke.

Den tilhørende 5 mm maskinskrue kan klare emner op til 25 mm tykkelse.
Hultagning udføres med 10 mm metalbor. Skruen spændes hårdt til og må ikke løsnes igen.

Demontage

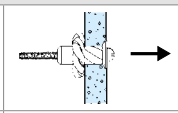
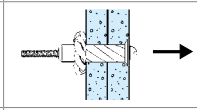
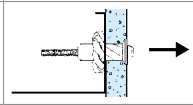
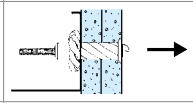
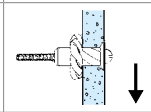
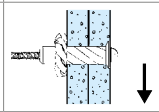
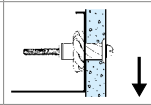
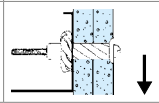
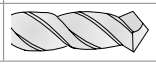
Skruen fjernes, plugkraven klippes af med bidetang og pluggen stødes tilbage i hullet. Hullet spartles med gipsspartelmasse eller gipsmørtel.



Rosett



Anbefalede maksimale belastninger

Dybeltype Belastningsretning Konstruktion			Let Rosett				Rosett [1]	
			Rød		Blå		Blå	Rød
			635	650	845	855		
Belastning vinkelret på gipspladen	1 x 12,5 mm gipsplade		20 kg	-	20 kg	-	38 kg	-
	2 x 12,5 mm gipsplader		-	25 kg	-	30 kg	-	70 kg
	1 x 12,5 mm gipsplade + 0,46 mm stål[2]		33 kg	-	37 kg	-	65 kg	-
	2 x 12,5 mm gipsplader + 0,46 mm stål[2]		-	41 kg	-	65 kg	-	85 kg
Belastning parallelt på gipsplade	1 x 12,5 mm gipsplade		25 kg	-	35 kg	-	50 kg	-
	2 x 12,5 mm gipsplader		-	30 kg	-	40 kg	-	85 kg
	1 x 12,5 mm gipsplade + 0,46 mm stål[2]		42 kg	-	47 kg	-	98 kg	-
	2 x 12,5 mm gipsplader + 0,46 mm stål[2]		-	51 kg	-	82 kg	-	115 kg
Metalbor mm			6	6	8	8	10	10

[1] Værdier gælder kun for Pan og UHJ skruer. Ved kroge og øjer er værdierne 20 kg for træk og 35 kg for tværbelastning.
[2] Ved dybler gennem stålprofiler anvendes et bor med en diameter 0,5 mm større.

De anbefalede maksimale belastninger er på 1/3 af den gennemsnitlige brudlast fundet ved prøvning. Værdierne er anført i kg og gælder for alle 12,5 mm gipsplader fra Knauf.

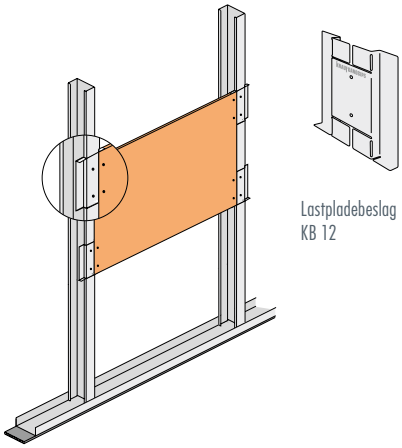
Forstærkninger i stolpeskelet

Forstærkning til ophæng i stolpeskelet

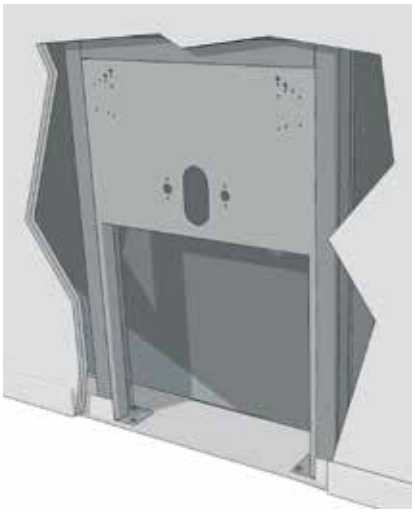
Til meget tunge genstande og specielt til genstande, som kan blive udsat for dynamisk last, må der bruges forstærkning for at klare ophænget.
Der kan anvendes forstærkningsstolper som erstatning for de almindelige stolper, og der kan indsættes lastfordelingsplader i stolpeskelettet. Der findes endvidere en række færdige konsoller til ophængning af håndvaske og WC. Ved ophæng af sanitetsgenstande i vådrum skal der anvendes konsoller. Se nærmere herom i afsnit om vådrumsvægge.

Lastfordelingsplader

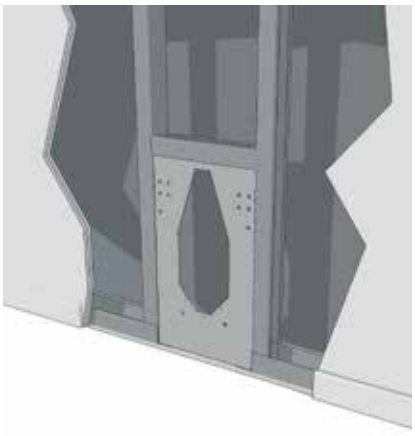
Lastfordelingsplader kan udføres i krydsfinér eller stål. Til Lastpladebeslag KB 12 anvendes 12 mm krydsfinérplader, som vist på skitse. Krydsfinérpladen skrues til lastfordelingspladen med en indbyrdes skrueafstand på 100 - 150 mm. Selve ophængningen udføres med franske skruer eller gennemgående bolte.
En reol med ca. 400 kg belastning som vist på side 408 kan nemt ophænges direkte i en gipspladevæg.



Lastpladebeslag KB 12



Eksempel på konsol i gipsvæg. Her til håndvask.



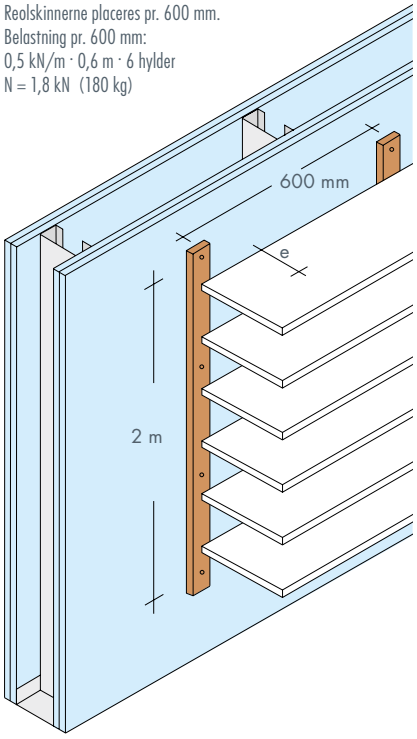
Eksempel på konsol i gipsvæg. Her til væghængt toilet.

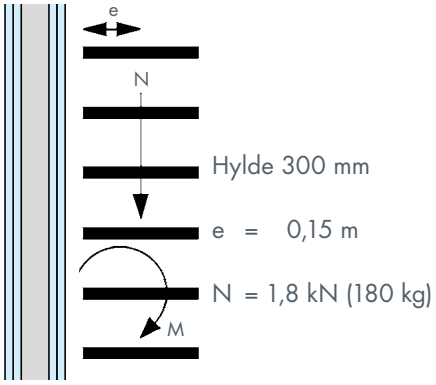
Beregning af ophæng

Brugslast
Knauf vægge med 1 lag gipsplader på begge sider må maksimalt belastes med et moment på 0,3 kNm mellem stolperne. Knauf vægge med 2 lag gipsplader må maksimalt belastes med et moment på 0,4 kNm mellem stolperne.

Eksempel
Der ønskes ophængt et reolsystem på en gipspladevæg med 2 lag gipsplader monteret på stålprofiler pr. 600 mm.
Reolen har 2 m lange vanger og 6 hylder, der hver skal kunne belastes med 0,5 kN/m (50 kg pr. meter).

Reolskinnerne placeres pr. 600 mm.
Belastning pr. 600 mm:
0,5 kN/m · 0,6 m · 6 hylder
N = 1,8 kN (180 kg)





Moment pr. 600 mm:
1,8 kN · 0,15 m = 0,27 kNm
0,27 kNm < 0,4 kNm

Momentkapaciteten er opfyldt.

Forskydning:
Først undersøges styrken parallelt med pladen. Til fastgørelse af reolskinnen vælges 4 stk. Rosett rød, med en lastkapacitet ifølge tabellen side 406 på 85 kg (85 kg = 0,85 kN).

0,85 kN · 4 stk. = 3,4 kN
3,4 kN > 1,8 kN

Forskydningsstyrken er opfyldt.

Udtræk:
Herefter undersøges udtræksstyrken vinkelret på pladen.
Udtræk beregnes efter formlen:

$$Q = \frac{N \cdot e}{a}$$

Q = udtræk i kN
N = lodret belastning
e = momentarm i m
a = afstand mellem øverste og nederste fastgørelse

$$Q = \frac{1{,}8\ \text{kN} \cdot 0{,}15\ \text{m}}{2{,}0\ \text{m}} = 0{,}135\ \text{kN}$$

0,135 kN < 0,7 kN

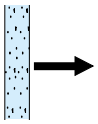
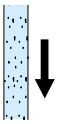
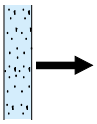
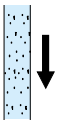
Ifølge tabellen side 406 er udtrækstyrken 70 kg (70 kg = 0,7 kN)
Udtræksstyrken er opfyldt.

Ophæng i Ultra Board®

Vægophæng i Ultra Board udføres let og simpelt. Der kan fx anvendes enten 5 mm træskrue eller 10 mm blå Rosett.

De angivne værdier gælder udelukkende for statiske belastninger. Ved dynamiske belastninger skal der udføres separate beregninger og udføres evt. forstærkninger.

Ved ophæng i lofter, hvor der er rent træk, anbefales det at anvende hulrumsdybler som fx blå Rosett, med en regningsmæssig bæreevne jf. nedenstående skema.

Ophængsværdier for Ultra Board® i kg pr. fastgørelse	**1 x 13 mm Ultra Board®**		**1 x 15 mm Ultra Board®**	
	 Udtræk	 Forskydning	 Udtræk	 Forskydning
 5 mm træskrue med gevind i hele skruens længde	20	40	25	45
 Blå Rosett	38	50	40	55

Forudsætninger for ovenstående værdier:

- *Belastningen forudsættes at være statisk. For dynamiske belastninger foretages separat vurdering. Det anbefales altid at anvende hulrumsdybler ved dynamiske belastninger. Bæreevnen af hulrumsdybler afhænger af den enkelte producent.*
- *Forskydningskraften antages at være plan med væggen.*
- *Maksimal samlet ophæng pr. vægside er max. 200 kg pr. m væg.*
- *Træskruen skal trænge igennem Ultra Board pladen med minimum 5 mm.*
- *Det er vigtigt, at træskruen ikke overskrues, vi anbefaler montage med skruetrækker eller batterimaskine på laveste moment.*
- *Vær opmærksom på, at de fleste belastninger er en kombination af dynamiske og statiske belastninger. Se også beregningseksempel på side 408.*

