

Larvik, 9. juni 2016

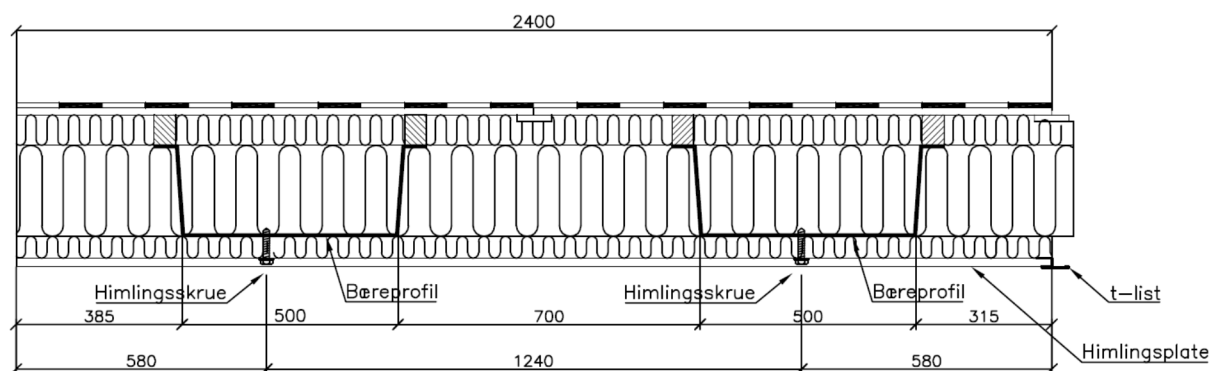
## Dimensjonerende uttrekkskapasitet for vippeanker Fischer KD8 og Motek Hilti MF-KD M8/100 hengt opp i Lett-Tak

### Kapasitet for ankrene hengt opp i Lett-Tak

Det kan henges opp inntil 150 kg / 1,47 kN i et enkelt vippeanker i profilbunnen uten nærmere vurdering under følgende forutsetninger:

- lasten er statisk, eller dynamikk er tatt hensyn til ved bruk av nødvendige sikkerhetsfaktorer på last eller kapasitet
- det benyttes vippeanker av en av de to testede typene
- stålprofilen har tykkelse minst 1,1 mm (det kan benyttes finerforsterkning for å forhindre store deformasjoner, se nedenfor)
- det bores hull i samsvar med vippeankerets produktdokumentasjon
- sikkerhetsfaktor 3,7 med utgangspunkt i karakteristisk bruddlast beregnet etter NS-EN 1990 er tilstrekkelig (den som spesifiserer lasttype og -størrelse er imidlertid ansvarlig for at det benyttes riktig sikkerhetsfaktor)
- belastning totalt sett må ikke overstige hva elementet er dimensjonert for av tilleggslast

Figuren viser et standardelement med himlingskrue som angir bæreprofilets posisjon. Merk at i enkelte elementer er profilene forskjøvet sideveis.



Målte deformasjoner ved 150 kg / 1,47 kN belastning når ankrene er plassert sentrisk i profilbunnen (verdiene er ment som en indikasjon):

Profilbunn/finer	Deformasjon
1,1 mm stål, 15 mm finer	7 mm
1,1 mm stål uten finer	31 - 35 mm
1,5 mm stål uten finer	19 - 21 mm

## Bakgrunn

I januar 2012 ble det utført interne uttrekkstester i 6 prøveserier av to typer vippeanker, Fischer KD8 (37 stk) og Motek Hilti MF-KD M8/100 (19 stk) hos Lett-Tak Systemer AS.

Den oppgitte verdien for kapasitet er fastsatt på bakgrunn av resultater fra de 6 prøveseriene, representert ved karakteristisk uttrekksbelastning for den prøveserien som gir den laveste verdien (553 kg) og med en sikkerhetsfaktor på 3,7. Sikkerhetsfaktoren er fastsatt med utgangspunkt i anvisningene i NS-EN 1990 for dimensjonering ved prøving. I avsnitt D7.2 oppgis at dimensjonerende verdi for en egenskap, i dette tilfellet bruddlast for vippanker, kan beregnes som følger innenfor regimet av Eurokodene for konstruksjon (NS-EN 1990 – NS-EN 1999):

$$R_d = \eta \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Ved å inkludere partialfaktor for variabel last får man følgende uttrykk:

$$R_d = \eta \frac{R_k}{\gamma_m \cdot \gamma_f} = 0,53 \cdot \frac{5425 \text{ N}}{1,3 \cdot 1,5} = 1,47 \text{ kN} = 150 \text{ kg}$$

Symboler:

$R_d$	Dimensjonerende kapasitet
$R_k$	Karakteristisk verdi (5 % fraktil) fra testdata for den prøveserien som gir den laveste verdien
$\eta$	Usikkerhetsfaktor for modelltesting, ankertype etc, settes til 0,53 (vurdering) for en generell anbefaling
$\gamma_f$	Lastfaktor for variabel last, fastsatt ihht. NS-EN 1990
$\gamma_m$	Partialfaktor for materialegenskap, verdi $\gamma=1,3$ vurderes som representativt ihht. NS-EN 1995 (valgt med tanke på eventuelt finer i profilbunnen).

Den som prosjekterer oppheng i taket er imidlertid ansvarlig for å benytte de nødvendige partialfaktorer både i beregning av dimensjonerende kapasitet og for påført last og slik ivareta nødvendig sikkerhet.

Karakteriske kapasitet (fastsatt som 5 %-fraktilen fra prøveresultatene) for hver av de 6 prøveseriene er beregnet ihht. NS-EN 1990.

## Større laster

Vurdering av oppheng av større laster enn 150 kg / 1,47 kN kan gjøres av Lett-Taks ingeniører for det enkelte prosjekt basert på informasjon om påkrevde sikkerhetsfaktorer etc.

## Spesielt for dimensjonering av oppheng for sprinkler

NS-EN 12845 oppgir at det ikke kan henges opp større rør enn de med  $d_n = 50$  mm (krav til 200 kg bæreevne i hht. NS-EN 12845) i korrugerte stålplater og lettbetong. Vi vurderer det slik at dette også gjelder Lett-Tak.

Fastsettelse av sikkerhetsfaktor for sprinkleranlegg er ikke dekket av Eurokodene for konstruksjoner, og partialfaktorer for materialegenskaper og last inngår ikke som en del av kravet i "sprinkler-standarden" NS-EN 12845. Den som prosjekterer sprinkleranlegget må gjøre sin vurdering ut fra krav i relevant standard og skjønne med utgangspunkt i følgende verdier fra testene:

Karakteristisk bruddlast, uttrekk (5 %-fraktil):  
Laveste bruddlast fra test, uttrekk:  
Usikkerhetsfaktor for testverdier (vurdert av Lett-Tak AS,  
multipliseres med karakteristisk bruddlast):

$$R_k = 5425 \text{ N} = 553 \text{ kg}$$
$$R_{\min} = 5788 \text{ N} = 590 \text{ kg}$$
$$\eta = 0,53$$

Utgangspunkt for vurdering av bæreevne bør være karakteristisk bruddlast multiplisert med usikkerhetsfaktor for testverdier:

$$R_k \cdot \eta = 2875 \text{ N} = 293 \text{ kg}$$

Eventuelle sikkerhetsfaktorer utover dette forblir ansvaret til den som prosjekterer sprinkleroppheng. Lett-Tak AS har intet ansvar for vurdering av sikkerhet for oppheng av sprinkleranlegg eller for hvordan de oppgitte bruddlastverdier benyttes.

For øvrig gjelder de samme forbehold som er gitt innledningsvis i dette dokumentet.

### **Tilleggsinformasjon om vippeanker Fischer KD6**

I 2010 ble vippeanker Fischer KD6 testet internt hos oss. Dette ankeret har en oppgitt kapasitet fra leverandør på 0,5 kN (50 kg) ved sikkerhetsfaktor 4. Testene våre viser at oppheng i Lett-Tak i stålprofiler med tykkelse fra 0,9 mm og oppover vil oppnå minst denne kapasitet ved samme sikkerhetsfaktor. Forutsetningene er ellers de samme som for de ankrene som er omtalt ovenfor.



Dr. Ing. Katrine van Raaij  
Sjef for produktutvikling og statikk