

Dato: 6. november 2018

Skrevet av: Katrine van Raaij
Fagleder FoU



Oppheng i underkant av Lett-Takelementer

Generelt

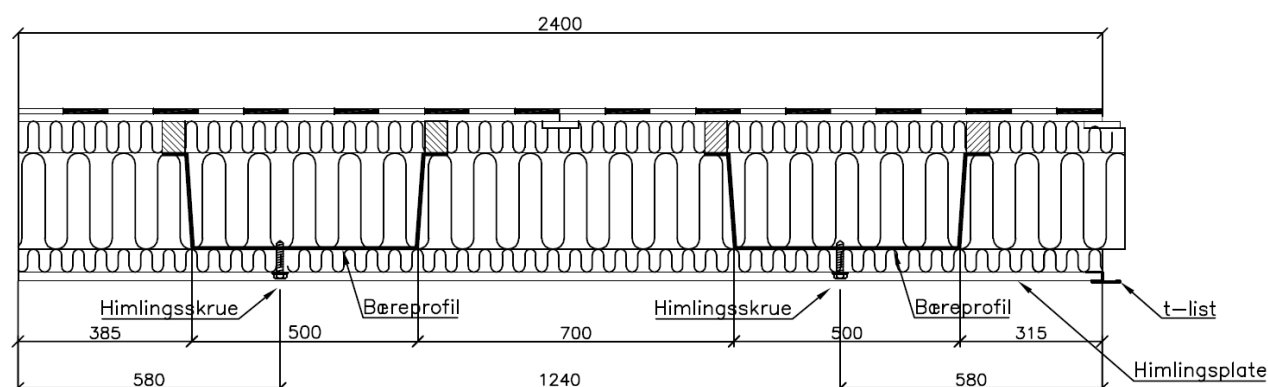
Det skilles mellom oppheng av sprinkleranlegg (behandles i et eget dokument) og øvrige oppheng. Sistnevnte omfatter permanente og variable laster som vurderes etter partialfaktormetode iht. Eurokodene. Disse kan henges opp i Lett-Takelementets underkant på forskjellige måter:

- Med vippeankrer i bærende stålprofil
- Med skruer og fordelingsskinne i bærende stålprofil
- Direkte i himling

For de anvisninger som er gitt i dette dokumentet gjelder følgende forutsetninger:

- Lasten er statisk, eller dynamikk er inkludert i lasten med nødvendige sikkerhetsfaktorer.
- Der det er angitt at testresultater er lagt til grunn for opphengsforslaget må det benyttes materialer (skruer, vippeankrer) av samme type som de testede hvis ikke annet er angitt. Disse installeres i overensstemmelse med produsentens anvisninger.
- Størrelse og plassering av opphengslaster må samsvare med og ikke overskride hva taket globalt er dimensjonert for.

Figuren viser et standardelement med himlings-skruer som angir bæreprøflets posisjon. Merk at i enkelte elementer kan profilene eller himlings-skruene være forskjøvet sideveis, her må innfesting også forskyves for å treffe i profilet. Kontakt prosjektingeniøren hvis du er i tvil.



Figur 1: snitt av Lett-Takelement med standard plassering av himlings-skruer. Vær oppmerksom på at denne kan ha annen/tilpasset plassering.

Utførelse

Merk at alle oppheng i det bærende stålprofil vil punktere takets dampbrems/dampspærre. En veiledning til montasje av vippeanker finnes på hjemmesiden vår. Det er utførendes ansvar å ivareta endelig løsning og tetting. Bruk av selvborende skruer for oppheng i bærende stålprofil aksepteres uten ytterligere tiltak (tilsvarende innfesting av himlingsplate iht.SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2215).

Vippeanker i bærende stålprofil – lokal kapasitet

Fischer KD8 og Motek Hilti MF-KD M8/100

Det er gjort uttrekkstester til brudd fra 1,1 mm og 1,5 mm tykt stålprofil for vippeanker Fischer KD8 og Motek Hilti MF-KD M8/100. Det er også gjort lastprøving i 1,0 mm stål med Fisher KD8, hvor man ikke belastet helt til brudd.

Basert på disse forsøkene er konklusjonen at det kan henges opp inntil 150 kg / 1,47 kN i et enkelt vippeanker i profilbunnen uten nærmere vurdering under følgende ytterligere forutsetninger:

- Stålprofilen har tykkelse minst 1,0 mm (det kan benyttes finerforsterkning for å begrense deformasjoner, se nedenfor).
- Total sikkerhetsfaktor 3,4 er tilstrekkelig (last-, material- og evt. andre sikkerhetsfaktorer), med utgangspunkt i karakteristisk bruddlast beregnet etter NS-EN 1990. 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.

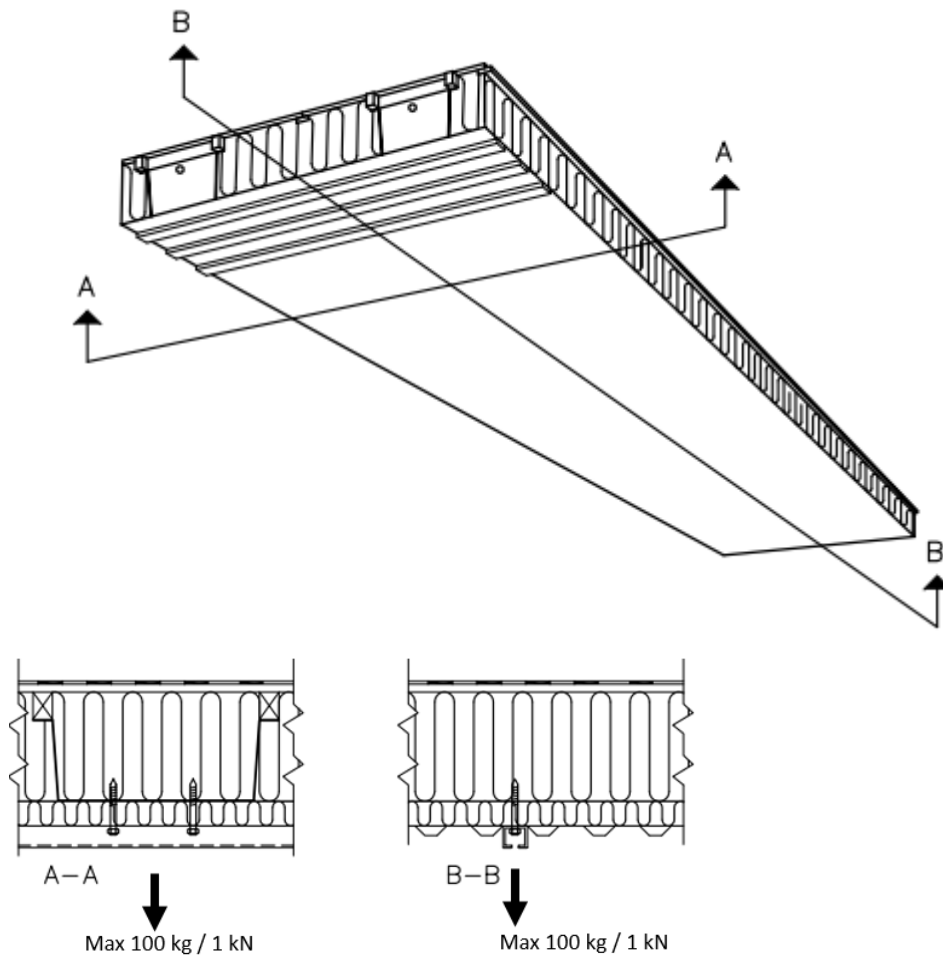
Målte deformasjoner ved 150 kg / 1,47 kN belastning for enkelte ståltykkelser når ankrene er plassert sentrisk i profilbunnen (verdiene er kun veiledende):

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

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.

Skruer og fordelingsskinne i bærende stålprofil



Figur 2: Oppheng med skinne og 2 skruer i bærende stålprofil

Statisk last på inntil 100 kg / 1 kN kan henges opp som vist over, med en skinne festet med to skruer i elementets bæreprofil. Lasten bør plasseres midt mellom skruene. Ved behov for å henge opp last mellom to av bæreprofilene og altså legge en skinne fra et profil til et annet bør det fortsatt benyttes 2 skruer i hvert bæreprofil, og skinnens stivhet bør tilpasses med tanke på at krefter skal kunne overføres til begge bæreprofilene.

Skruer vurdert for denne typen oppheng:

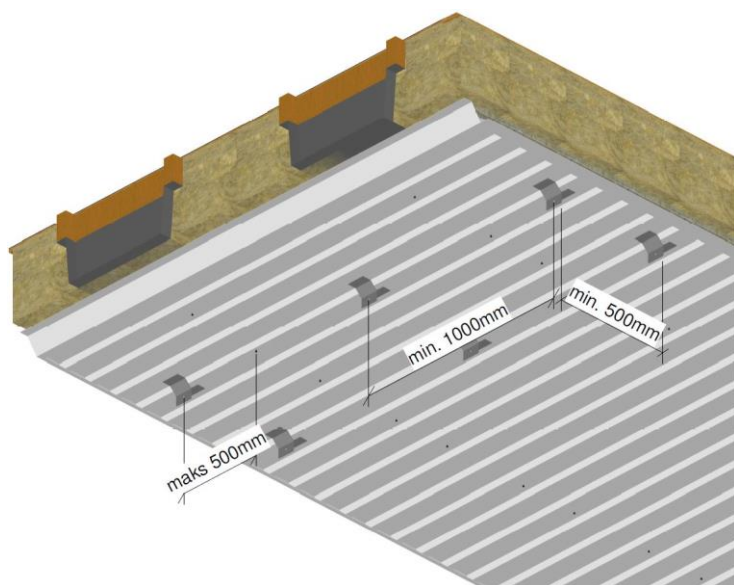
- DIN7504 / ISO 15480 4,8 mm (in-house uttrekkstester hos Lett-Tak Systemer AS)
- SFS Intec IR2 4,8 mm (ETA 08/0262, SINTEF Teknisk godkjenning nr. 2137 – dokumentert kapasitet for innfesting av takbelegg)

Andre skruer som med tilstrekkelig dokumentasjon kan benyttes dersom den ansvarlige beregner kapasitet og gjør egne vurderinger rundt nødvendig sikkerhet.

Oppheng av mindre laster direkte i himling

Det kan henges punktlaster på inntil 10 kg / 0,1 kN direkte i 0,5 mm fabrikkmonterte korrugert himlingsplate med dertil egnede skruer og evt. brakett. Følgende avstander gjelder:

- Minimum 1 m mellom laster på tvers av elementet
- Minimum 0,5 m mellom laster i elementets lengderetning
- Maksimum 0,5 m fra himlingsskruen mot kanten (langsiden) av elementet.

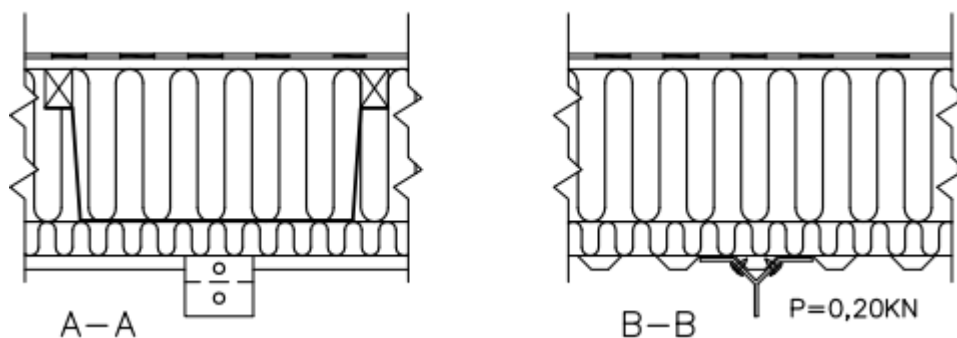


Figur 3: Oppheng direkte i himlingsplate, maksimalt 10 kg pr. punkt (20 kg hvis spesielle tiltak)

Deformasjon av himlingsplata er begrensende for lasten. Deformasjon kan oppstå både som en "bulk" lokalt rundt opphenget, eller ved at plata får en uønsket nedbøyning hvis lasten er plassert langt fra himlingsskruene. Himlingsskruene holder plata oppe og nedbøyning av plata vil øke jo lenger fra skruene lasten henger. Den som henger opp last må vurdere hvert enkelt tilfelle.

Lasten kan økes til inntil 20 kg mellom et elements himlingsskruer hvis man gjør tiltak for å forhindre lokal deformasjon i himlingplata (eller kan akseptere noe deformasjon). Dette kan gjøres ved å avstive selve opphengspunktet for å unngå lokal deformasjon. Noen forslag:

- Fordele lasten over 2 "bølger"
- Bruke en avstivende brakett, se figuren under
- Sørg for innfesting til de ikke-horisontale delene av "bølgen", se figuren under.



Figur 4: Fra detaljtegning nr. 18 tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2215