

De væsentligste ændringer fra 2. udkast januar 2013 til 1. version april 2013.

Ved rettelse eller tilføjelse skrives:

Sidenummer i 2. udkast fra januar/sidenummer i nærværende version 1, april 2013.

Derefter skrives den nuværende tekst i kursiv.

8/8

To generelle ting må påpeges ved montage af solcelleanlæg på tagstenstage:

Hvis der foreligger en faglig vurdering af den aktuelle spær- og lægtekonstruktions egnethed, vil det i nogle tilfælde kunne forsvares at montere solcelleanlæg i tagets lægter. I praksis kan det ofte være svært at sikre sig, at lægterne på et tag har den fornødne styrke, eller at lægternes forankring i spærerne er tilstrækkelig stærk.

Benyttelse af ansatsskruer til montage på tagstenstage (kun på beton-tagstenstage) kræver stor omhyggelighed fordi gennemboring af tagstenene altid forøger risikoen for evt. vandgennemtrængning. Det er derfor vigtigt at sikre, at hullet i tagstenen giver plads til bevægelse for ansatsbolten, samt at tætning ved hullet i tagstenen er udført korrekt med en fleksibel pakning. Pakningen skal være trykket ned mod tagstenen, så den slutter helt tæt. Endvidere bør det sikres, at ansatsskruerne – på grund af deres ofte store dimension – kan overholde de krav til skruesamlinger, der er angivet i standarderne.

På grund af ovenstående, har tyske producenter også, gennem mange år med solceller, udviklet en beslagstype (tagkroge), der monteres i spærerne og som ikke kræver gennemboring af tagstenene. Tagkrogene har været anvendt til montage af mange anlæg, også i Danmark, og de er også langt at foretrække frem for ansatsskruerne. Der opstår dog nogle problemer, når beslagene bruges på de meget smalle danske fabriksspær.

Løsningen, der er vist i det følgende, er udarbejdet for at imødekomme de problematikker, der opstår, når de traditionelle montagesystemer anvendes på smalle spærkonstruktioner (45 mm) og dermed øger risikoen for efterfølgende konstruktionsskader eller fugtproblemer. For at kunne tage hensyn til disse ting, har det under udarbejdelsen af den viste løsning været nødvendigt at modificere et standardbeslag. Det betyder, at de viste beslag i skrivende stund ikke er en handelsvare. Producenten, der har leveret de anvendte beslag, har dog bekræftet, at de nye beslag uden videre kan leveres efter specifikationer. Teknologisk Institut er i dialog med en producent om at kunne levere de viste beslag, så snart de efterspørges (Hvor lang tid??) Det står alle producenter frit for at producere de beskrevne beslag.

Tilføjelse s. 21:

Montage med ansatsskruer i betontagsten.

Der kan godt bores i betonstagsten, og dermed kan det være muligt at montere skinnerne med ansatsbolte.

Benyttelse af ansatsskruer til montage på beton-tagstenstage kræver imidlertid stor omhyggelighed fordi gennemboring af tagstenene altid forøger risikoen for evt. vandgennemtrængning. Det er derfor vigtigt at sikre, at hullet i tagstenen giver plads til bevægelse for ansatsbolten, samt at tætning ved hullet i tagstenen er udført korrekt med en fleksibel pakning. Pakningen skal være trykket ned mod tagstenen, så den slutter helt tæt. Endvidere bør det sikres, at ansatsskruerne – på grund af deres ofte store dimension – kan overholde de krav til skruesamlinger, der er angivet i standarderne. Det betyder, at ansatsskruerne i lægter på 73 x 38 mm højst kan have diameter på 8 mm – og da de ikke overholder reglerne for forankring (6 x diameter), skal udtræksstyrken dokumenteres gennem forsøg

21/22

Tagstenstage

montage med adgang fra tagrummet (understrøgne tage)

25/26

*5.1 Fibercementpladetage – på lægter
montage med adgang fra tagrummet*

29/30

*5.2. Fibercementpladetage – på lægter
montage fra ydersiden*

35/36

Generelt

Teknologisk Institut er ved at samle og vurdere diverse løsninger til montering af solcelleanlæg på tagpaptage, både på flade og næsten flade tage samt på tage med hældning (fx listetætning).

Tagpapbranchens oplysningsråd arbejder på en montagevejledning, og Teknologisk Institut vil koordinere anbefalingerne med oplysningsrådets vejledning.

Flade – eller næsten flade tage

På denne type tag må det forventes, at der ofte samler sig vand på store dele af taget. Det er derfor særlig vigtigt at sikre sig, at ikke kun den mekaniske forankring udføres korrekt, men at den valgte løsning giver den fornødne tæthed mod vandindtrængning.

35/36

Ballastsystemer

Ligeledes skal man være særlig opmærksom, hvis skinnesystemerne fastholdes med ballastsystemer. Ballastsystemer har den fordel, at man ikke behøver at gennembryde tagbelægningen og dermed øge risikoen for efterfølgende fugtskader. Til gengæld medfører ballasten en betydelig ekstra last på taget, som man skal sikre sig, kan optages. Det anbefales derfor, at få lavet en faglig vurdering og beregning af det aktuelle tag, hvis ballastsystemer skal anvendes. Det skal dog også nævnes, at der er øget risiko for at skade tagpaptaget under opsætning af solcellesystemer med ballastsystemer. De er tunge og kræver en del håndtering, der kan være hårdt for et ældre tag, som herved kan beskadiges. Tagpapbranchens oplysningsråd fraråder ballastløsninger: På varme tage risikerer man nemt lunger, mens det på kolde tage kan forårsage ekstra udbøjning.

35/36

Flade tage med varm konstruktion

38/40

Tagpapbranchens Oplysningsråd påpeger, at man på flade tage generelt skal være opmærksom på, at montering af solcelleanlæg kan give anledning til ekstra snelast.

42/44

Ved placering af panelerne på skinnerne, er der enkelte hensyn man skal tage, som oftest også er foreskrevet af producenten. Det er dog værd at notere sig, at man altid skal være opmærksom på:

- *Afstand mellem panelerne - da rammen skal have plads til, at udvide sig grundet varme. Kravene til afstanden fastsættes af sol-panel-producenten.*

72/74

Fastgørelserne er i middel konsekvensklasse (som førhen hed normal sikkerhedsklasse).

74/76

OBS: Nærliggende store bygninger forøger vindlasten.

81/83

Ved udtrækspåvirkning og med forboring er den mindste bredde af trækonstruktionen som skal holde ansatsskruen 48 mm for $d = 8\text{ mm}$, 60 mm for $d = 10\text{ mm}$ og 72 mm for $d = 12\text{ mm}$. Det vurderes dog i denne vejledning, at man – hvis en række betingelser er opfyldt - kan benytte for 8 mm ansatsbolte i 45 mm lægter/spær,

83/85

Teknologisk Institut samarbejder med firmaer, der vil producere et sådant beslag.

85/88

For skruer med $d \leq 6\text{ mm}$ er kantafstandskravet $7d$ til belastet kant og $3d$ til ubelastet kant (og ved udtrækspåvirkning). Der er tale om ubelastet kant hvis der udelukkende belastes med træk eller tryk.