



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Solcelleanlæg

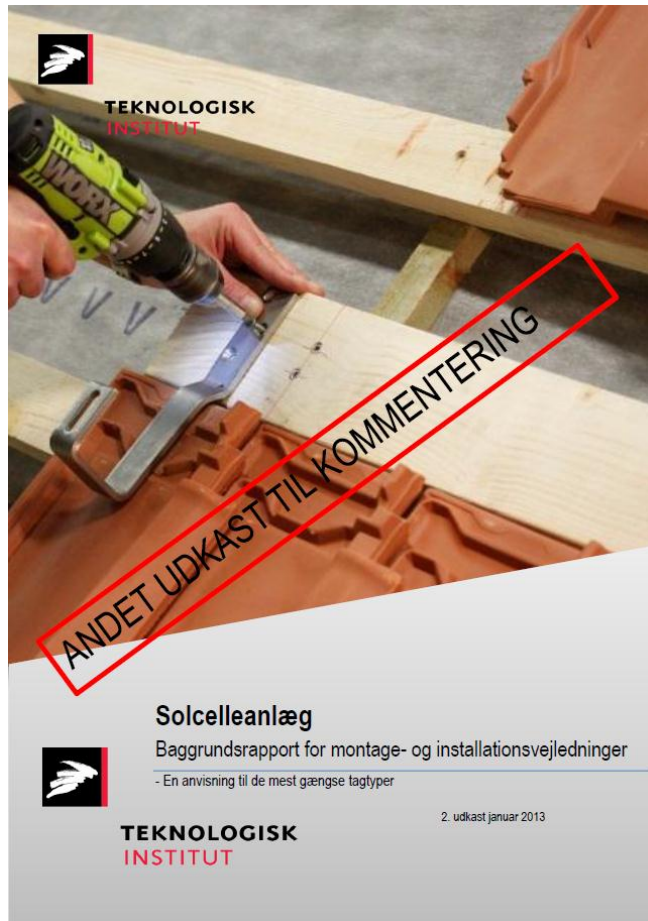
Præsentation af "Baggrundsrapport for montage- og installationsvejledninger"



Bygningsintegreret Solenergi

- Barrierer og mulighedsafklaring - økonomi, æstetik og produktudbud/-behov, international videnplatform og mulighed for innovative danske løsninger
- Markedsnær innovation
- Prøvning og test - kvalitetssikring af løsninger/udvikling af tests af bygningsintegrerede løsninger - behovs- og mulighedsafklaring/frivillige ordninger i samarbejde med producenter og forhandlere/distributører
- Kompetenceopbygning i bygge- og installationsbranchen
- Formidling og teknologisk assistance til boligforeninger/tekniske forvaltninger
- **Udvikling af standardløsninger og udkast til anvisninger**
- Dialog med overordnet referencegruppe

Montagevejledning



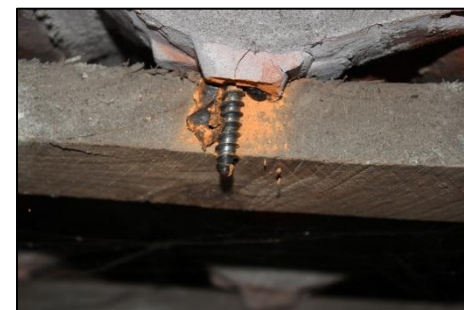
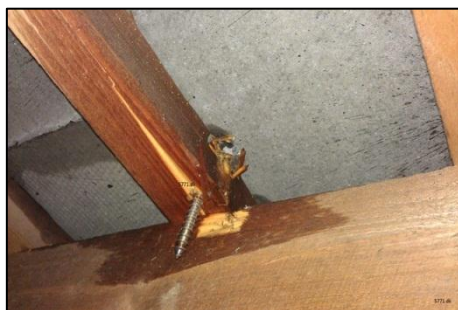
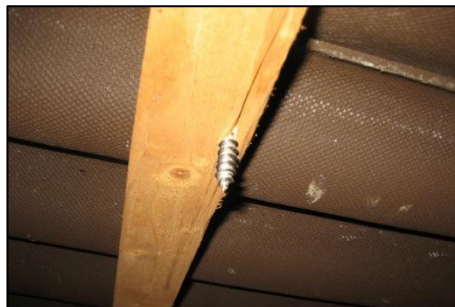
BAGGRUND FOR VEJLEDNINGEN

- Henvendt til professionelle aktører
- De mest gængse tagtyper
- Kendte beslagsystemer
- Forsvarlig montage uden fugt- eller konstruktionsskader

TAGTYPER

- Tagsten
- Bølgeplader af fibercement
- Tagpap

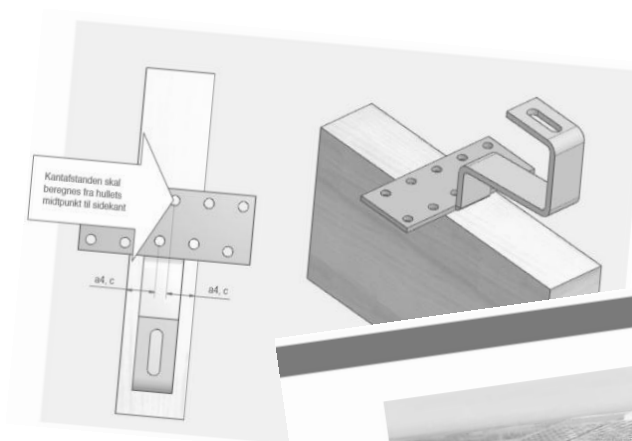
Screening af markedet



Screening af markedet



TEKNOLOGISK
INSTITUT



DS Dansk standard

Professional solar mounting systems
Roof and facade

SCHLETTER
GmbH

**Eurocode 5: Trækonstruktioner –
Del 1-1: Generelt – Almindelige regler
samt regler for bygningskonstruktioner**

Eurocode 5: Design of timber structures –
Part 1-1: General - Common rules and rules for
buildings

Baggrund

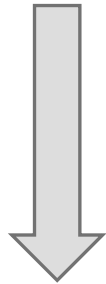
”En korrekt dimensionering af et fastgørelsessystem til solcellepaneler kan være ret omfattende og kompliceret.

Det må derfor anbefales kun at anvende systemer (beslag og bæreskinner) hvor leverandøren kan levere en fyldestgørende dokumentation for at bæreevnen er i orden for det aktuelle solcelleanlæg på en bygning som den aktuelle.

Ligeledes må det anbefales at gøre brug af en ingeniør for vurdering af de faktiske forhold og konstruktioner”

Statikken

”ingen ændrede påvirkninger fra sne og vind i forhold til en tagkonstruktion uden paneler!”



”ekstra påvirkninger fra sne og vind”



egenlast + sne + vind



Lasttilfælde (EC)



Dim. laster

Statikken

”spærbredde på minimum 60 mm”

”lægternes styrke og fastgørelse”

”kantafstande”

”bæreskinnernes indspænding”

”undertag”

Tagtjek



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Nr.	Beskrivelse
1	Hvad er den forventede restlevetid for taget? I tilfælde af en kort restlevetid på det eksisterende tag bør det overvejes, at fremskynde en udskiftning eller udskyde montagen af solceller da en nedtagning og genmontage af anlægget efter en kortere periode kan medføre omkostninger i en størrelsesorden der betyder, at investeringen ikke er rentabel.
2	Er spærerne med kendt bæreevne? Efter ca. 1960 blev spær hovedsageligt fremstillet som standardprodukter ud fra anvisningerne i TOP-pjecerne af håndværkerne. Det er her muligt at fastslå bæreevnen ved at sammenligne dimensioner på spærhoved og -fod samt sømantal i knudepunkterne med tabellerne i pjecerne. Senere blev spær produceret på fabrik med samlinger af tandplader og i betydeligt mindre dimensioner end tidligere kendt. Disse spær er normalt forsynet med et stempel ved kip med angivelse af max. spærafstand og egenvægt af tag.
3	Spærhovedets dimensioner og spærafstand. Især spærhovedets bredde har betydning for hvilken montage metode der kan anvendes, sikre en forsvarlig forankring. På smalle spær (45 mm) anbefales det at anvende løsninger angivet i denne vejledning.
4	Forankring af spærfod og fodrem. Ved ældre A-spær består fastgørelsen til fodremmen tit alene af 2 stiksøm i fodremmen betyder at fodremmen kan "kæntre" og spærrets sadling over fodremmen forskydes. fastgørelsesmetode vil det være nødvendigt, at supplere samlingen med et egnet virkemiddel.
5	Egenvægt af eksisterende tag pr. m ² . Nogle typer af spær er dimensioneret således, at deres bæreevne er udnyttet tæt på maksimum. Nogle tagbelægninger på sådanne spær er endda blevet udskiftet til en tungere type.
6	Er spær og lægter angrebet af råd og/eller svamp? Det er især vigtigt at undersøge knudepunkter og områder, hvor solcellerne skal fastgøres, for at sikre mod skader.
7	Er der skader på lægter eller spær? Det bør undersøges om træet i lægter og spær er flækket som følge af søm/skruer hvor kantafstanden ikke er respekteret.

Tabel 1 - Vejledende levetider for typiske tagkonstruktioner (kilde: <http://www.levetider.dk>)

Taghældning 25-34 grader - koldt spidsloft undertag Bane MH	
Teglbelægning	
Vinge, lille overlæg	
Vinge, stort overlæg	40 år
S-vinge, lille overlæg	45 år
S-vinge, stort overlæg	40 år
Falstagsten	45 år
Betonbelægning	
Falstagsten	50 år
Fibercement (uden asbest)	
Diagonalskifer	50 år
Skiferplader	25 år
Bølgeplader	25 år
	25 år

Tagstenstage

- Plankeudveksling mellem spærene
- Fastgjort med skruer i forborede huller
- ✓ Bedre styr på kantafstande
- ✓ Undgår excentriciteter og momentoptagelse i skruesamlingen



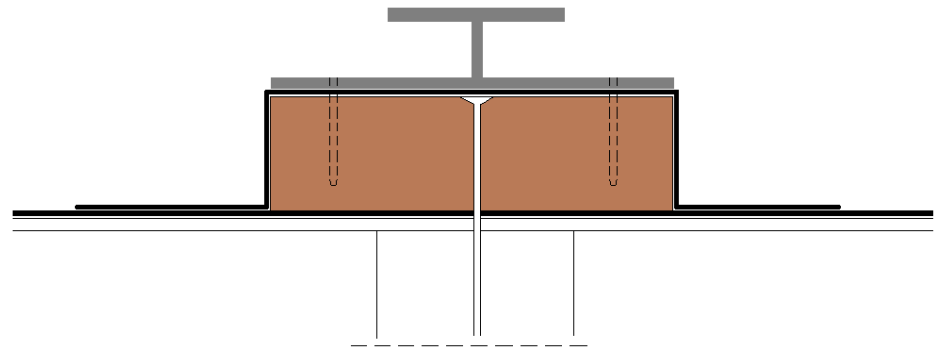
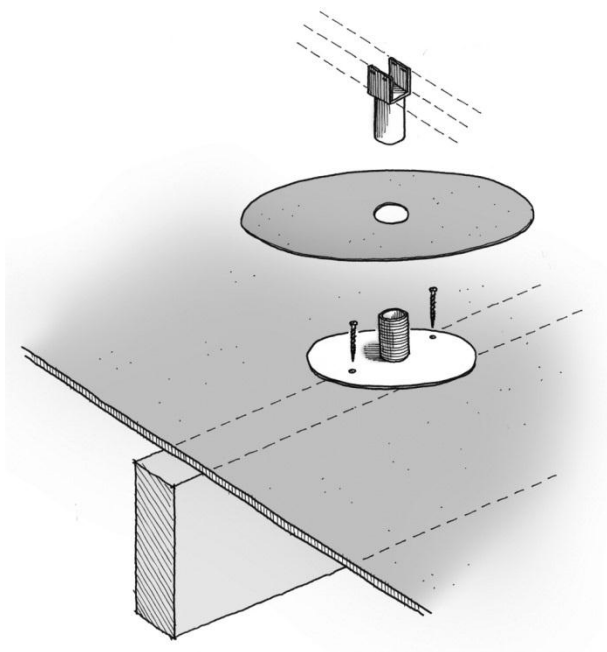
Bølgeplader af fibercement

- 2 typer af forstærkning – afhængig af adgangsforhold



Tagpap

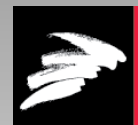
- OBS på tagets tæthed efter montage
- OBS på forankring i de bærende konstruktioner
- Forsigtig ved anvendelse af ballastsystemer
- IKKE fastgøre udelukkende i eksisterende tagpap
- IKKE fastgøre udelukkende i øverste pladelag



Det videre projektforsløb

- Flere løsninger
- Udarbejdelse af enkeltstående montagevejledninger
- (Videre)udvikling af montageløsninger og fastsættelse af beregningsforudsætninger / sikkerhedsniveauer i samarbejde med branchen

El teknisk



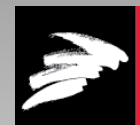
**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6

- * Gennemelle krav til kabelføring
- * Krav til vekselretter



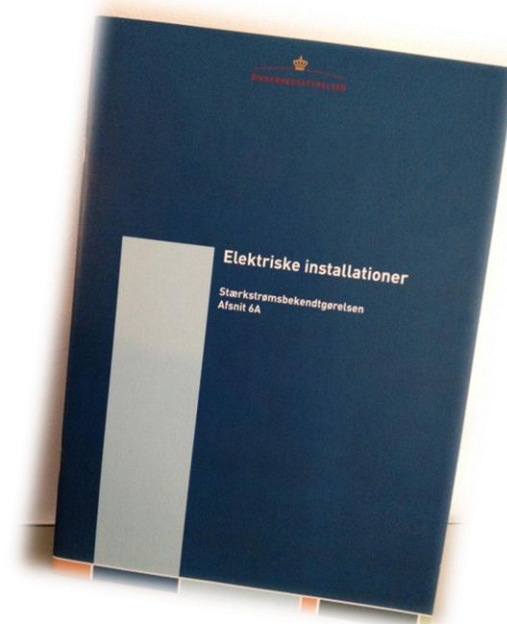
El teknisk

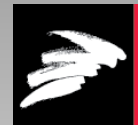


**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6A

- * Krav til materiale i forbindelse med solceller
- * Begrebsforklaringer





Sikkerhedsmeddelelse nr. 2/12

- * Fastsættelse af hvornår Stærkstrømsbekendtgørelsen gælder
- * Fastsættelse af hvilke opgaver der kræver autorisation



..Nok om regler – hvad så i praksis

Placering af inverter

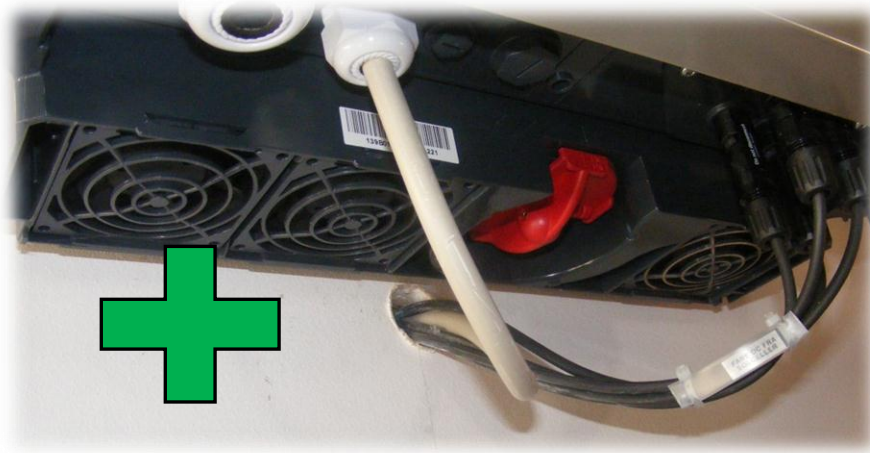
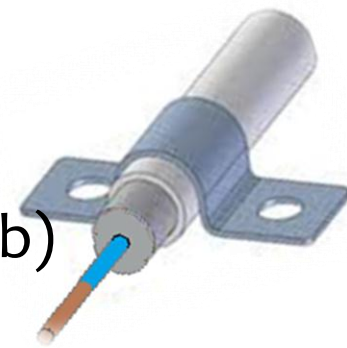
- * På ikke brandbart materiale
- * Tørt, køligt og ventileret (evt. udenfor)
- * Kortest mulig ledning træk til paneler og el tavle
- * Ikke i opholdsrum (lydgener)



..Nok om regler – hvad så i praksis

Kabelføringsvej

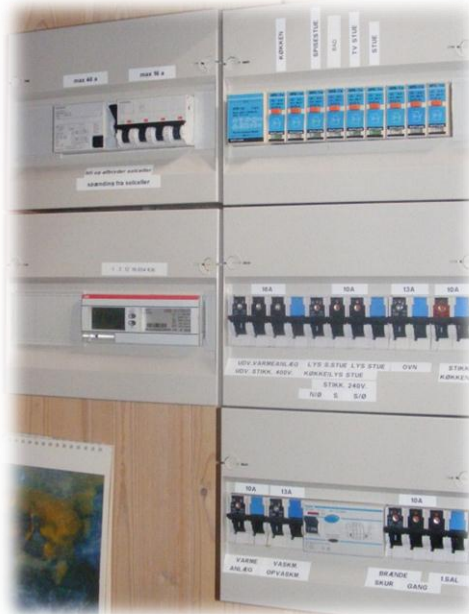
- * Kabler SKAL fastgøres
- * Tæthed gennem tagflade skal sikres
- * Kortest mulig for at mindske modstanden (tab)
- * Sikring efter ”områdets art” fx gnaversikring



..Nok om regler – hvad så i praksis

Fejlstrømsafbryder

- * Type A eller type B
- * Separat for solcelleanlægget



Tak for opmærksomheden

