



# Taksäkerhet OCH SOLPANELER

Detta preliminära avsnitt av Branschstandard – Taksäkerhet redovisar regler från Taksäkerhetskommittén gällande **placering av taksäkerhet på tak i samband med solpaneler för att möjliggöra säker vistelse på tak vid tillsyn och underhåll av tak och anordningar på tak samt att snörasskydd i anslutning till solpaneler ska ha avsedd effekt.** Reglerna har diskuterats i olika forum under 2017 och våren 2018 och kommer förhoppningsvis vara redo att fastställas till sommaren.

TEXT: PEO AXELSSON · ILLUSTRATIONER: HANS SANDQVIST, BILDINFO

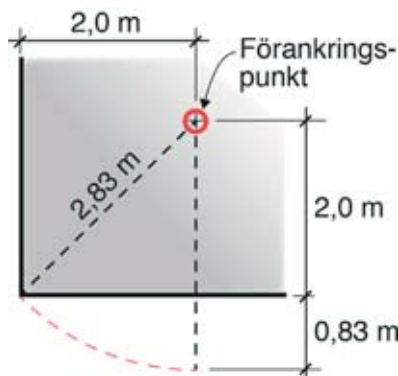
**A**ntalet solpaneler och då framför allt elproducerande solceller, har ökat kraftigt under senare tid. Antalet förväntas öka från dagens 0,2 procent av all elproduktion till ca 10 procent 2030. Man försöker att få plats med så många paneler som möjligt på ett tak. Säkerheten får dock

inte bli lidande. Solpaneler behöver tillsyn och underhåll för att ge optimal effekt. Allt takmaterial/takytor utsätts för nedsmutning av damm, fågelspillning mm. På takmaterial; takpannor, plåt, tätskikt, duktak, utgör detta inget stort problem. Rengöring av paneler görs vid behov vilket sällan sker oftare än vart 10 år, det borde ske tätare. Till viss del sker rengöring av regn. Solpaneler smutsas ner på samma sätt som

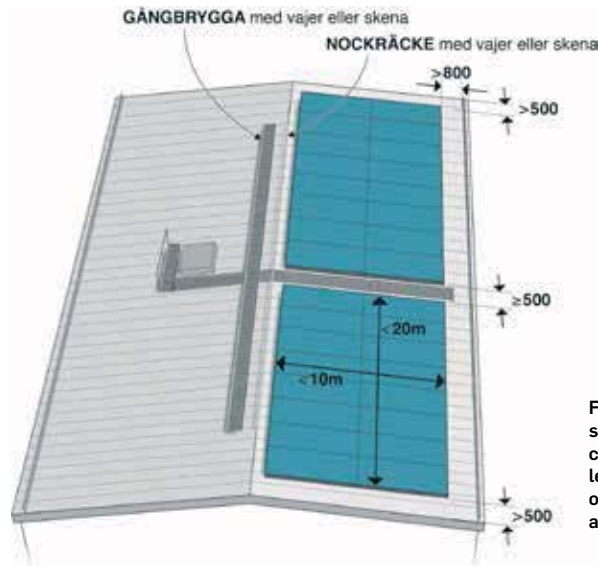
## FAKTARUTA

**Taksäkerhet** Permanenta anordningar på tak, som tillsammans med lämplig personlig skyddsutrustning, innebär möjlighet att på ett säkert sätt utföra tillsyn, underhåll och reparation av tak och anordningar på tak, samt enklare monteringsarbete. Även snörasskydd räknas som taksäkerhet. Snörasskydd minskar risken för att snö och is faller ner på personer och egendom. Lämpligt placerade snörasskydd enligt SS 831335 kan dessutom utgöra extra förankringsmöjlighet i kombination med förankringslina till högre placerad förankringsanordning. Dessutom ger det fotstöd vid vistelse vid takfot.

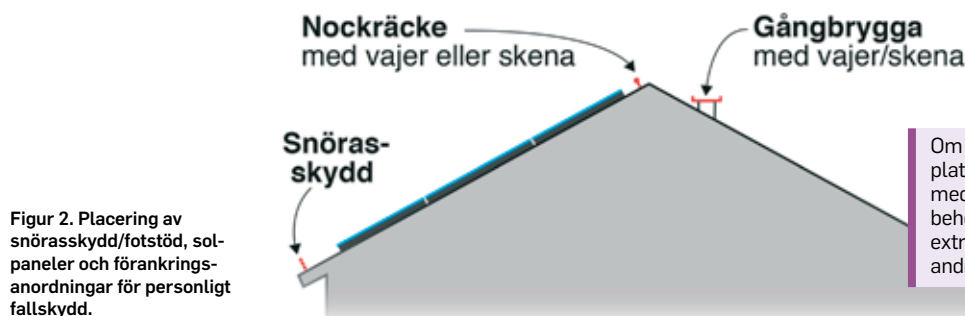
**Solpaneler** Samlingsnamn för solceller, för el-produktion, och solfångare, för värmeproduktion. Solpaneler kan vara integrerade i takmaterialet, ligga som paneler ovanför på eget bärverk ovanför takytan eller tiltas/vinklas upp, med hjälp av stativ, från takytan vid låglutande tak. Solceller för tak är vanligtvis ca 1×1,7 meter.



Figur 1. Maximal teoretisk pendlingshöjd 0,83 m.



Figur 3. Takplan för sluttande tak. Placering av solpaneler, tillträdesleder och förankringsanordningar.



Figur 2. Placering av snörasskydd/fotstöd, solpaneler och förankringsanordningar för personligt fallskydd.

» takmaterial och rengörs relativt bra p.g.a. sin ofta glatta yta. Men till skillnad från takmaterialen är solpanelernas funktion beroende av att ytan är så ren som möjligt.

Lämpligt intervall för tillsyn/underhåll av solpaneler anses vara varje år (årigen). I Boverkets byggregler anses solpaneler vara ett så kallat "fast arbetsställe" och ska ha taksäkerhetsanordningar i den omfattning som gör det möjligt att utföra tillsyn/underhåll så att solpanelernas funktion bibehålls.

#### GRUNDLÄGGANDE KRAV PÅ TAKSÄKERHET PÅ TAK MED SOLPANELER

Det ska vara möjligt att på ett säkert sätt ta sig upp till tak och förflytta sig på tak för att utföra nödvändig tillsyn och underhåll av tak och anordningar på tak. Solpaneler ska inte beträdas då de kan skadas. Finns det inget skyddsräcke eller motsvarande ska man vara så kallat "löpande" förankrad med personlig fallskyddsutrustning vid aktiviteter på tak. Det vill säga aldrig vara oförankrad.

Tillträde till taket och fram till solpaneler och nedanför solpaneler, kan vara via:

- Stegar (markstegar/fasadstegar)
- Tillträdesluckor
- Takstegar och gångbryggor (skyddsräcken)

Förankringsmöjlighet för personlig fallskyddsutrustning vid aktivitet kring solpanelerna kan vara:

- Förankringsanordningar, vajer-/skensystem eller enskilda öglor, monterat på takytan
  - Takstegar och gångbryggor med vajer- eller skensystem
  - Sken- och vajersystem i överkant av solpaneler på sluttande tak. Eventuellt integrerat i solpanelernas infästningssystem.
  - Förankringssystem på fasader på byggnader på taket
- I princip måste man vara förankrad med personlig fallskyddsutrustning under hela vistelsen på taket:
- I Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 1999:3 "Byggnads- och anläggningsarbete" anges att man ska vara "löpande" förankrad.
  - I Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 1981:14 "Skydd mot skada genom fall" står att *Arbete skall planeras, ordnas och bedrivas så att olycka genom fall förebyggs.*

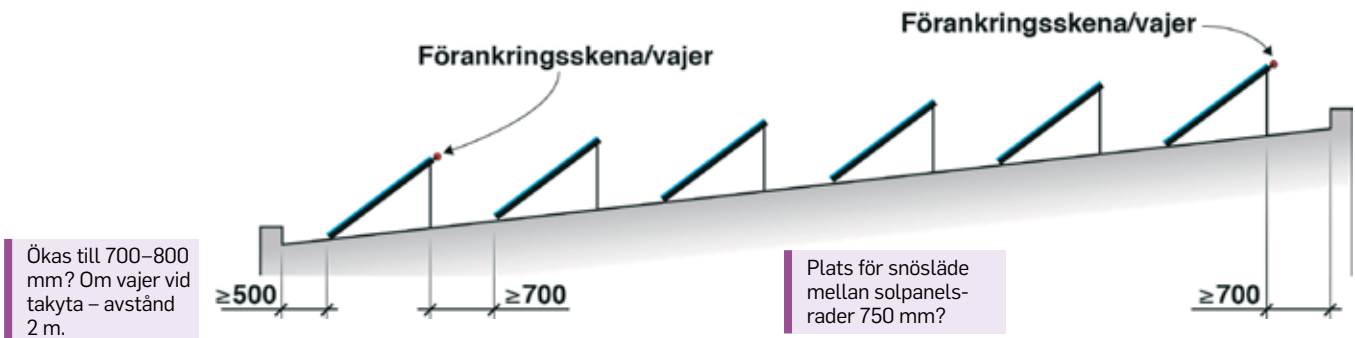
Att inte följa AFS 1999:3, vad gäller fallskydd, leder till sanktionsavgift på mellan 40 000 kr och 400 000 kr. Att ha bristande fallskydd enligt AFS 1981:14 är en kriminell handling och kan i dagsläget leda till anmä-

lan, behandling av åklagare och domstol och eventuellt bötesstraff.

Med mycket stor sannolikhet kommer allt bristande fallskydd, oavsett arbetsuppgift och yrke, framöver att leda till sanktionsavgifter. Arbetsmiljöverket förbereder just nu omarbetning av föreskrifter om fallskydd, och sanktionsavgifter är aktuell för alla typer av bristande fallskydd liknande de regler som idag finns i AFS 1999:3.

Det måste vara möjligt att under hela vistelsen vara förankrad med personlig fallskyddsutrustning. Det måste också gå att komma åt takets alla kanter för tillsyn och underhåll och eventuell snö- och is-borttagning, och därvid kunna vara förankrad och inte riskera en större teoretisk pendlingshöjd vid ett fall med personlig fallskyddsutrustning, än 0,83 m. Det är den teoretiska pendlingshöjd man får om man är förankrad, enligt Figur 1, vid ett taktterhorn där förankringspunkten är placerad 2 meter in från respektive takkant.

Dessutom ska de ergonomiska förhållandena vara acceptabla. Att gå på en lång gångbrygga eller takstege på taket och vara tvungen att böja sig ner, för att omförankra sig, eller tilläggsförankra sig med karbinhakar, många gånger, är inte acceptabelt. Kortare sträckor än 4 meter anses vara acceptabelt med detta förfarande då det oftast



Figur 4.

kan göras med endast en omförankring eller en extra karbinhake.

Gör en takplan där förankringsanordningarna och säkra användningsområden (ytor) för respektive förankringsanordning/förankringspunkt, studeras och ritas in. Se till att det så långt som möjligt går att använda vajer- och skensystem som underlättar förflyttning på taket. Se även till att den personliga fallskyddsutrustningen, fallskyddsblock, karbinhakar m.m., inte kan skada solpanelerna vid förankring och förflyttning. Tänk även på att det ska finnas möjlighet att ta bort snö från taket, t.ex. att det finns plats för snöredskap.

#### SOLPANELER PÅ SLUTTANDE TAK, OFTAST DIREKT MOT TAKYTAN.

##### Snörasskydd

Solceller integrerade i takmaterialet innebär inga restriktioner på närhet till snörasskydd mer än att man måste ta hänsyn till skuggningsrisk. Snörasskydd i form av ett 150 mm högt räcke, monteras för att minska risken att snö och is faller ner och skadar personer och egendom. De ska placeras så långt ner på takfallet som möjligt. Observera dock risken för överbelastning av takfot. Kontrollera bärförmåga med konstruktör. Snörasskydd i form av räcken kan behöva kompletteras med is-/snöstopper, under räcket, och som går ner i profilbotten eller i takpannornas dalar, för att minska risk för att is- och snöflak glider under.

##### Förankringsanordningar

Ovanför solpanelerna ska det finnas förankringsmöjlighet för personlig fallskyddsutrustning. Det kan vara i form av gångbrygga eller nockräcke kompletterat med vajer eller skensystem för att kunna förflytta förankringspunkten efterhand som man förflyttar sig nere vid takfoten. Det är lämpligt att avsluta vajer/skena ca 2 meter in från gavelkant/takkant så att man inte riskerar att ha förankringspunkten vid fötterna vid

ett eventuellt fall över kanten eller få onödigt stor pendelhöjd.

##### Säker förflyttning

På sadeltak kan gångbrygga eller nockräcke vara monterat på motstående takfall för att ge plats till optimalt med solpaneler på solpanelssidan. För att göra det möjligt att vara förankrad ovanför solpanelerna och arbeta nedanför bör avståndet mellan förankringsanordning och takfot/takkant inte vara längre än 10 meter. Se även till att följaren på vajer- och skensystem inte hindras av solpanelerna eller annat och att inte skador av på solpanelerna förankringsutrustning kan ske. För att ha rimliga sträckor att förflytta sig vid takfoten ska solpanelsytorna inte ha större längd i byggnadens längdriktning än 16 meter. Max 8 meter i sidled = 16 meter. Mellan solpanelsytorna placeras då lämpligen en gångbrygga/takstege. Bäst utseende får man om man har gångbrygga/takstege nedsänkt mellan solpanelsytorna.

Gångbryggor och takstegar är oftast 350 mm breda. Se till att "klivavstånd" mellan två enheter inte överstiger 600 mm. Gäller även över nock. Är taklutningen brantare än 14 grader ska gångbrygga finnas på en av takhalvorna och kanske då inte på den sida där solpanelerna sitter. Normalt behövs inte både gångbrygga (med vajer/skena) och nockräcke (med vajer skena). Kontrollera funktionen så att man kan förflytta sig nere vid takfoten när man är förankrad i vajer/skena uppe på gångbrygga eller nockräcke.

##### Pulpettak

Upptill på pulpettak ska det finnas plats för gångbrygga om taklutningen är 14 grader eller mer. Den ska ha vajer eller skensystem för att göra det möjligt att förflytta sig nere vid takfoten. Gångbryggan ska inte placeras närmare pulpettakets övre takkant än 1 meter. Vid närmare placering kan skydds-

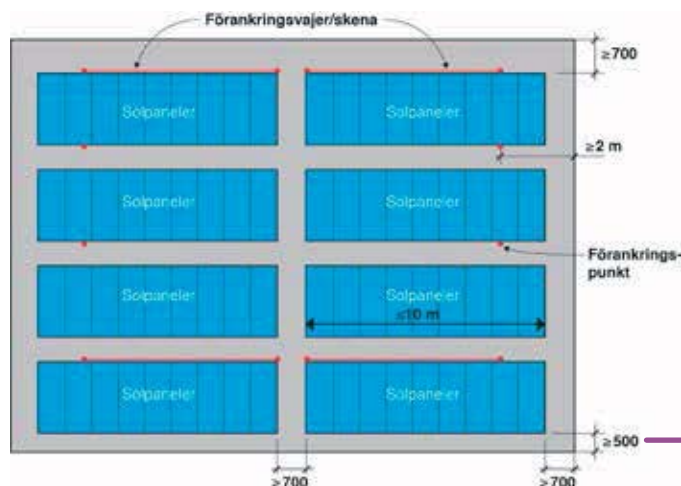
räcke behövas. Det måste finnas en tillrädesled mellan takfot och övre takkant/taknock i form av gångbrygga (från 0- ca 12 grader), taktrappstege (8-45 grader) eller takpinnstege (över 25 grader).

Det ska finnas utrymme för att, väl förankrad med personligt fallskydd, ta sig utefter takkant och takfot för att sköta tillsyn och underhåll av tak, inklusive snö- och isröjning. Gåbart avstånd mellan takkant och solpanel bör vara minst 800 mm. Kortare sträckor (<600 mm) accepteras ≥500 mm avstånd. Tänk på att personligt fallskydd i form av positioneringssystem kan behövas i vissa fall. Det vill säga att man med två repsystem, förankrad i två olika, väl genomtänkta punkter, skapar en säker situation så att risk för pendelfall minimeras.

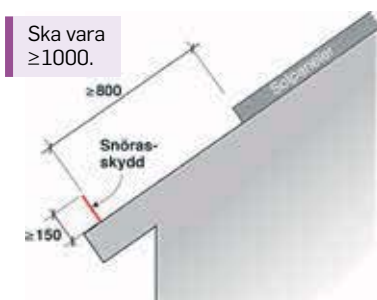
##### Uppresta solpaneler på låglutande tak

Figur 4 visar minsta tillåtna avstånd utanför solpaneler mot takkant och mellan uppresta solpaneler på låglutande tak (≤ 6 grader). Idealet vore om solpanelerna hade integrerade förankringsskenor eller vajer-system för framför allt den övre och den nedre raden. Vistelse mellan solpanelraderna kan ofta ske utan att vara förankrad. Detta gäller dock inte de yttre 2 metrarna mot gavelkant där kompletterande förankringssöglor, 2 meter från takkant, inne mellan solpanelraderna, kan behövas.

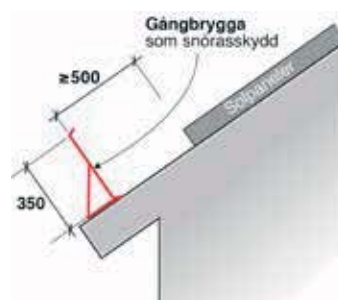
Skena/vajer på takytan, på gångbryggor/takstegar eller på solpanelerna ska finnas för att möjliggöra säker vistelse utanför de nedre och övre solpanelraderna, samt i takytterhörn. Placeras helst ca 2 meter från takkant. Om vajer- eller skensystemet sitter högt, t.ex. på en vägg, kan avståndet oftast vara kortare. Snörasskydd nere vid takkant kan användas som extra förankringspunkt vid vistelse nära gavelkant. Man måste då använda en lång och en kort förankringslina samtidigt för att minimera risken för allvarliga pendelfall.



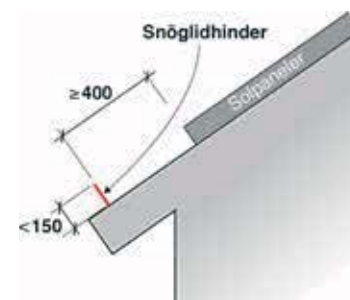
Figur 5. Takplan för låglutande tak med tiltade/uppresta solpaneler. Placering av förankringsvajer/skena och förankringspunkter.



Figur 6. Snörasskydd/fotstöd vid taklutning över 15 grader.



Figur 7. Förhöjt snörasskydd (> 150 mm), tex. tiltad/upprest gångbrygga med höjd/bredd 350 mm, kan användas när avståndet mellansnörasskydd och solpaneler är mindre än 800 mm och mer än 500 mm.



Figur 8. Snöglidhinder vid taklutning ≤ 6 grader.

» Om det inte finns möjlighet att förankra personlig fallskyddsutrustning i panelernas stomme måste paneler placeras minst 2 meter in från takkant och förankringsvajer monteras på taket i mitten samt på taken utanför första och sista raden. Om sarg finns runt takytan måste gåbredd på minst 500 mm finnas mellan insida sarg och solpaneler och vid högre solpaneler, t.ex. tiltade/uppresta, ökas bredden inåt med ytterligare 100 mm.

#### Snörasskydd och fotstöd nedanför solpaneler på sluttande tak

Som snörasskydd används lågt räcke, snörasskydd/snöglidhinder nedanför solpanelerna. Dimensionera snörasskydd efter aktuella snölast, normala snörasskydd klarar 5 kN/m (500 kg/m) i takfallets riktning. Tillverkare av snörasskydd har dimensioneringshjälpmedel på sina hemsidor.

Om solpanelerna bygger mellan 100-150 mm över takytan måste det vara ett visst avstånd mellan solpanelerna och snörasskyddet eller att snörasskyddet förhöjs, fig. 6-8. Snörasskydd (150 mm högt)

kan användas som fotstöd och snörasskydd nedanför solpaneler. Avstånd mellan snörasskydd och solpaneler bör vara minst 800 mm vid taklutning 15 grader eller mindre, för att snörasskydd ska fungera bra. Vid brantare taklutning ökas avståndet till 1000 mm. Snö glider lätt på solpaneler och vid brantare taklutning kan den lättare fara över snörasskyddet. Lägre räcken, höjd 70 mm eller lägre, kallas för snöglidhinder. Dessa kan inte ersätta det nedersta räcket, snörasskyddet, då de ej anses ha tillräcklig snöstoppanne förmåga, och inte utgör godtagbart fotstöd.

Måttet 500 mm för att kunna gå nedanför solpanelerna med fotstöd i snörasskyddet. Stoppad snö kommer troligen att kunna störa nedersta solpanelsraden.

Observera att snörasskydd i detta utförande ska klara personlast på 1,5 kN (150 kg) utåtriktad längst upp på räcket samt vara dimensionerat för aktuella snölast i takfallets riktning. Detta ska testas av tillverkare eller motsvarande med t.ex. 5 kN/m utbredd last ca 75 mm från ovankant av snörasskyddet (gångbryggan).

Mellanrum mellan snörasskydd och solpaneler minst 500 mm. OBS! Fungerar ej som snörasskydd på tak brantare än 15 grader eller där snölast i takfallets riktning överskrider snöglidhindrets hållfasthet!

#### ÖVRIGT

Det ska finnas möjlighet att kunna montera bort solpaneler från gåbar yta, nerifrån/utiifrån, möjlighet och metod att förvara lösgjorda paneler samt fram till ev. skadad panel.

Se till att skyddsräcken, snörasskydd och annan taksäkerhetsutrustning inte ger skuggor på solpaneler.

Vid behov av utbildning i taksäkerhet och vid frågor kring taksäkerhet gå in på [www.taksakerhet.se](http://www.taksakerhet.se). ■



PEO AXELSSON

Tekn. dr  
Utredare och utbildare i taksäkerhet för Taksäkerhetskommittén.  
Ordföranden i SIS/TK193 Takprodukter och taksäkerhet.