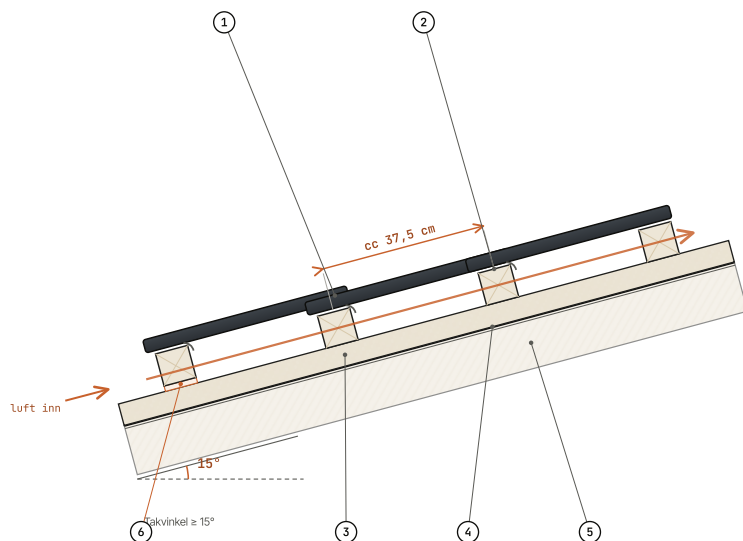


01 Takoppbygging – snitt

Luftet skråtak etter Byggforsk-prinsipp: undertak, sløyfe, lekt og Solskifer. Vist ved 15° takvinkel



TEGNFORKLARING

- ① Solskifer-panel – laminert herdet glass
- ② Lekt 36×48 mm (36×73 i værharde strøk)
- ③ Sløyfe 36×48 mm, cc 0,6 m – luftespalte
- ④ Undertak / vindsperre
- ⑤ Taksperre – bærende konstruksjon
- ⑥ 5 mm påføring under første lekt

Undertaket kan være bærende i værharde strøk.

Luftespalte: inn ved raft, ut ved møne —
holder undertaket tørt og hindrer
issvuller i takfot og takrenner.

MONTERINGSANVISNING

Montering av Solskifer

Montering av solcelle-takstein i laminert herdet glass

Dokument

Monteringsanvisning

Revisjon

Versjon 6.0

Produsent

Solskifer AS

År

2026

Slik monterer du Solskifer

00 Sikkerhet først

01 Klargjøring og forutsetninger

02 Takoppbygging

03 Lekteavstand

04 Detaljer og tilslutninger

05 Materialet

06 Brakett og innfesting

07 Legging av Solskifer

08 Takbredde og fordeling

09 Elektrisk

10 Ferdsl og ferdigstilling

Sikkerhet først

Solskifer er et elektrisk anlegg på taket. Les dette før arbeidet starter.

SPENNING I DAGSLYS

Det er spenning på alle ledninger så lenge lys treffer panelet. Behandle alltid kabler og kontakter som strømførende.

AVSLUTT HVER KRETS

Ved arbeidsslutt, regn eller avbrudd: bruk gummipluggen ved avslutning av krets, eller ferdige sløyfer. Det hindrer fukt i MC-4-kontaktene og beskytter mennesker og dyr mot spenningen som er i pluggene.

- Alle elektriske koblinger, ledningsføringer og inverter kobles av godkjent / registrert elektriker.
- Kortslutningstest og øvrige påkrevde tester gjøres i henhold til NEK-400.
- Et anlegg kan ha flere kW effekt og flere hundre volt DC — bruk kun utstyr som er godkjent for dette.
- Glass er sterkt, men håndteres varsomt. Unngå støt mot kanter og hjørner.

Etter Forskrift om elektrisk utstyr § 21 er vi pliktige til å informere om at installasjonsmateriell ment for å inngå i et fast elektrisk anlegg skal installeres av en registrert installasjonsvirksomhet.

Klargjøring og forutsetninger

Solskifers utforming gir god tetting, og kan derfor monteres på forenklet undertak.

Yttertekkinger har varierende tettefunksjon mot snø og slagregn. Solskifers utforming gir god tetting, og dette gjør det mulig å montere på forenklet undertak. Følg likevel anvisninger om undertak og lekteavstand.

- Anbefalt minste takvinkel er 15°. Solskifer bør ikke legges under 15°.
- I ekstra værutsatte områder: bruk bærende undertak.
- For prosjektering og undertak anbefales NBI 544.102 «Tekking med skifer».

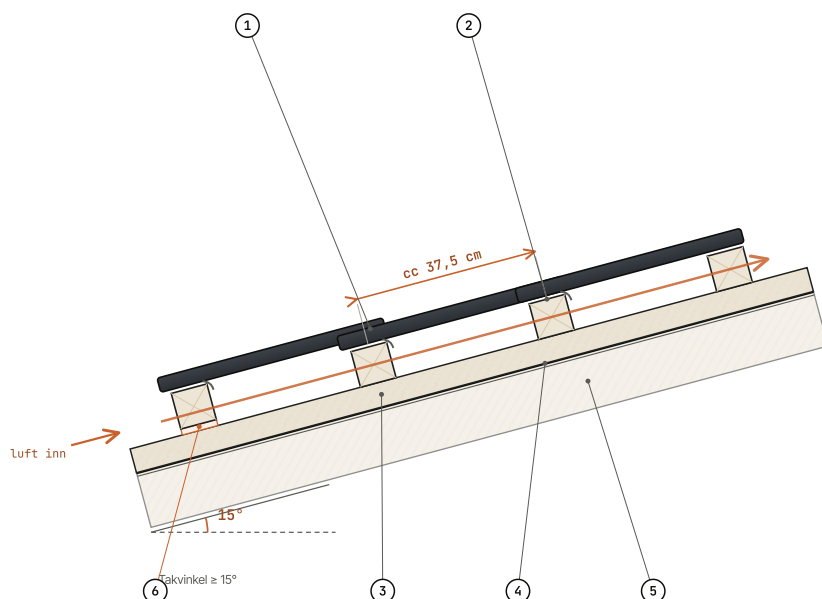
ANSVAR

Denne manualen er en guide for montering av våre solskiferpaneler. Utførende har ansvaret for at montering og underliggende konstruksjon utføres etter gjeldende forskrifter og normer.

Solskifer legges på et system av undertak, sløyfer og lekter — bygget for å luftte og drenere.

01 Takoppbygging – snitt

Luftet skråtak etter Byggforsk-prinsipp: undertak, sløyfe, lekt og Solskifer. Vist ved 15° takvinkel



TEGNFORKLARING

- ① Solskifer-panel – laminert herdet glass
- ② Lekt 36×48 mm (36×73 i værharde strøk)
- ③ Sløyfe 36×48 mm, cc 0,6 m – luftespalte
- ④ Undertak / vindsperre
- ⑤ Takspørre – bærende konstruksjon
- ⑥ 5 mm påføring under første lekt

Undertaket kan være bærende i værharde strøk.

Luftespalte: inn ved raft, ut ved møne —
holder undertaket tørt og hindrer
issvuller i takfot og takrenner.

Snitt gjennom taket: undertak, sløyfe, lekt, brakett og Solskifer-panel.

Oppbyggingen gir god utlufting mellom undertaket og Solskiferå, og mulighet for drenering av nedbør og kondens som måtte komme inn på undertaket. Inn- og utlufting ved raft, møne og gavl må være tilstrekkelig i forhold til konstruksjonen for øvrig.

Undertak

Både diffusjonsåpent og diffusjonstett undertak egner seg til Solskifer. Hvilken type avgjør hvordan utluftingen skal utføres. Velg bærende undertak i værharde strøk.

Takfunksjon

Hold takflaten så kald som mulig, slik at snø ikke smelter av varmegjennomgang innenfra. Et kaldt Solskifertak er også gunstig for energiproduksjonen.

Sløyfer og lekter

Sløyfer 36 × 48 mm anbefalt (minst 23 × 36 mm) — cc 0,6 m

Lekter 36 × 48 mm (design). 36 × 73 mm ved sløyfeavstand > 60 cm eller i værharde strøk

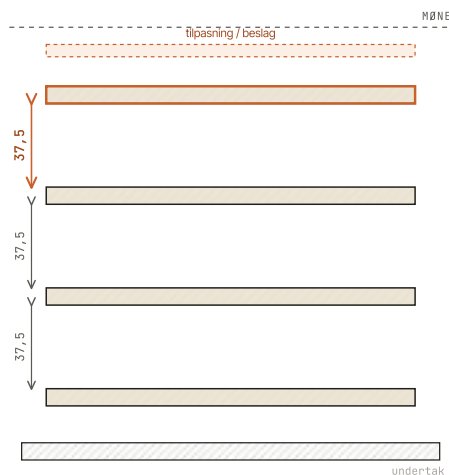
GJENNOMFØRINGER

Pipe, takvindu, ventilasjonskanaler og soil er kritiske punkt for tettheten. Tett omhyggelig, f.eks. med tilpasningsplater i plast-aluminium-kompositt.

Lekteavstanden er cc 37,5 cm. Den kan tilpasses — men ett panel skal aldri dekke solceller i panelet i rekken under.

02 Lekteavstand

cc 37,5 cm – tilpasning mot mønet

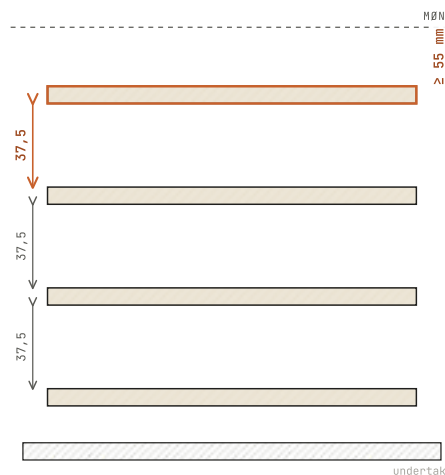


Figur 1 – start fra mønet

Lekt cc 37,5 cm, tilpasning øverst med beslag

HUSK

Et panel skal aldri dekke solceller i panelet i rekken under.



Figur 2 – start ≥ 55 mm fra mønet

Deretter cc 37,5 cm nedover, tilpasning nederst

To måter å starte lektingen på – fra mønet (figur 1) eller ≥ 55 mm fra mønet (figur 2).

Slik bygges det opp

- 1 Første lekt (36 × 48) bygges opp med en 5 mm tykk sløyfebit. Ikke bruk tykkere lekt — da passer ikke braketten (kun 40 mm innvendig).
- 2 Den ytterste kanten på nederste lekt er lik plasseringen du vil ha for forkantbeslaget.
- 3 Videre lekting har cc 37,5 cm, med tilpasning i toppen (figur 1).
- 4 Alternativt kan lektingen starte minimum 55 mm fra mønet, deretter cc 37,5 cm nedover med tilpasning nederst (figur 2).

PÅFORING – IKKE ØK LEKTTYKKELSEN

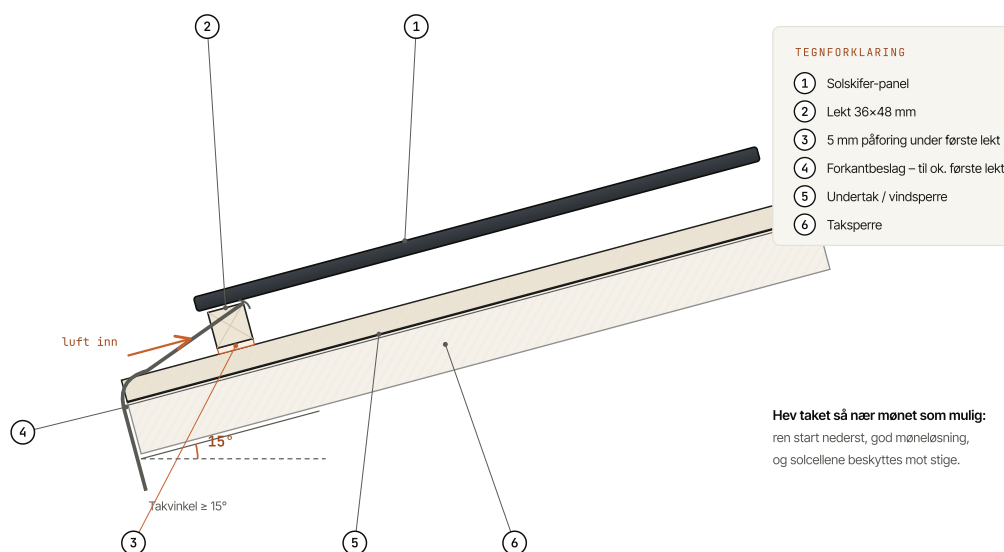
Bruk 5 mm påforing for å heve de første lektene. Øk ikke den generelle lekttykkelsen, siden braketten bare er 40 mm innvendig.

Takfot, møne, vindski, vinkelrenne og snøfanger — de punktene der presisjon avgjør resultatet.

Takfot og forkantbeslag

07 Takfot – snitt

Forkantbeslag opp til overkant første lekt. Luft inn ved raft. Vist ved 15° takvinkel



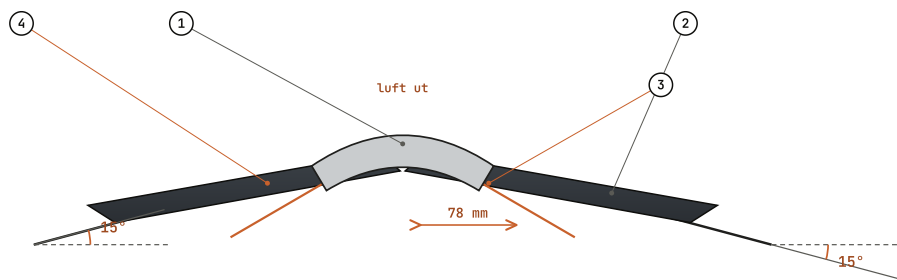
Forkantbeslaget legges opp til overkant første lekt, eventuelt delt i standardbeslag + tilpasningsbeslag.

I mange tilfeller er det en god løsning å heve solcelletaket så nær mønet som mulig. Det gir en ryddig start nederst, en god møneløsning — og beskytter som bonus solcellene mot utilsiktet skade ved bruk av stige i takfoten.

Møne

96 Møne – snitt

Mønepanne kan overdekke inntil 78 mm — aldri over celler. Luft ut ved møne. Vist ved 15° takvinkel



TEGNFORKLARING

- ① Mønepanne / mønebeslag
- ② Solskifer-panel
- ③ Overdekning inntil 78 mm – aldri over celler
- ④ Lufting ut ved møne

Velg møneløsning som gir tilstrekkelig lufttransport ut ved mønet.

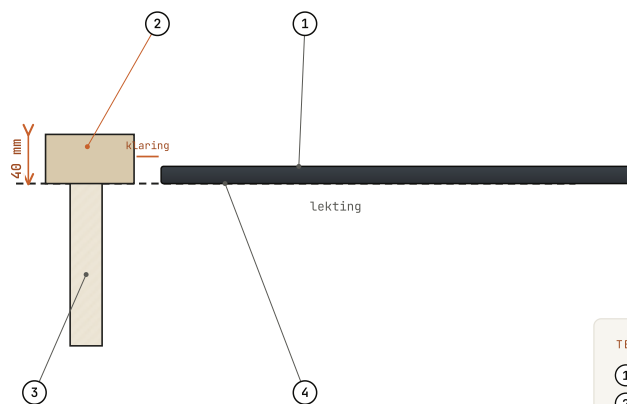
Mønepanne/mønebeslag kan overdekke panelet inntil 78 mm – men aldri over solceller.

Velg en møneløsning som gir tilstrekkelig lufttransport ut ved mønet.

Løsning mot vindski

98 Løsning mot vindski – snitt

Toppbord (isbord) 40 mm over lekting — kanten holdes fri for solceller



TEGNFORKLARING

- ① Solskifer-panel
- ② Toppbord / isbord – 40 mm over lekting
- ③ Vindskibord
- ④ Lekting

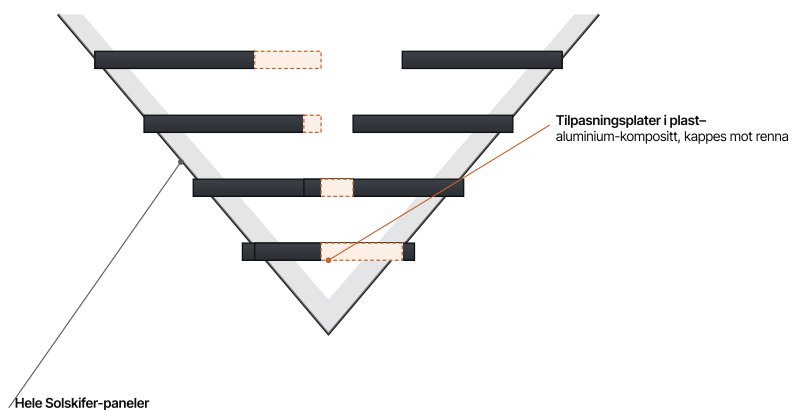
Toppbordet (isbordet) skal stå 40 mm over lekting, slik at det går klar Solskiferån.

Velg en løsning der toppbordet (isbordet) til vindskien ikke dekker solcellene i Solskiferen.

Vinkelrenne

09 Vinkelrenne

Tilpasningsplater («dummies») skjæres mot renna

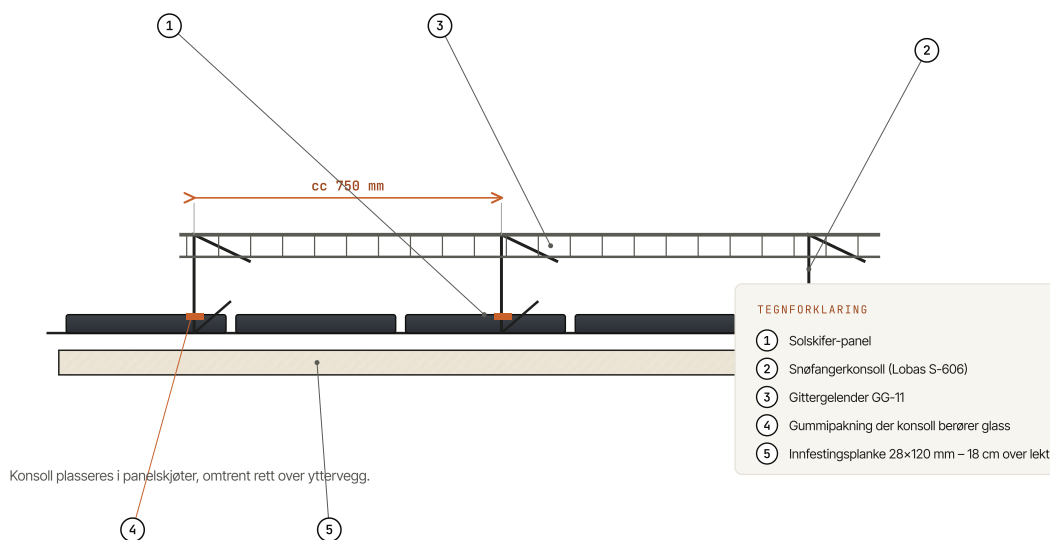


Hele paneler legges inn mot renna; tilpasningsplater («dummies») skjæres og tilpasses.

Snøfanger

05 Snøfanger

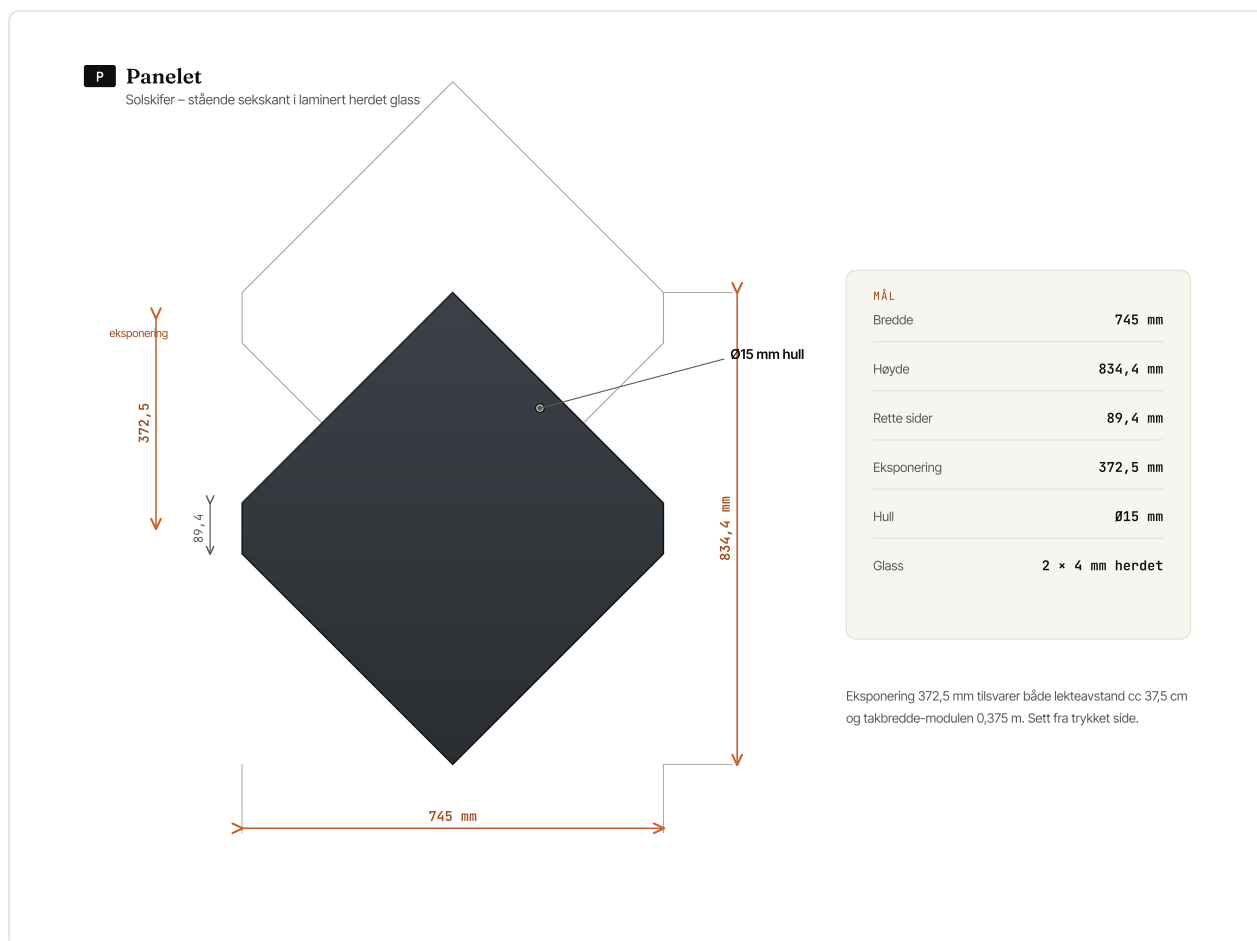
Lobas S-606 med gittergelender GG-11 eller tilsvarende — sett mot takflaten



Lobas S-606 med gittergelender GG-11 eller tilsvarende.

- Legg en tynn gummipakning der konsollen er i kontakt med glass.
- Snøfangerkonsoll monteres med cc 750 mm, i panelskjøter — omtrent rett over yttervegg.
- Innfestingsplanke (28 × 120 mm) monteres 18 cm over lekt, overkant til overkant.
- Når første rad legges over snøfangeren, kuttes litt av gummilisten oppunder panelene i denne raden.

Solskifer er laminert av to lag 4 mm herdet glass med innstøpte solceller.



Panelets geometri (fra produksjonstegning): stående sekskant, sett fra trykket side.

Hvert panel er en stående sekskant, 745 mm bredt og 834,4 mm høyt, med 89,4 mm rette sidekanter og et Ø15 mm hull. Eksponeringen er 372,5 mm — som tilsvarer både lekteavstanden (cc 37,5 cm) og takbredde-modulen (0,375 m). Derfor legges panelene i et nestet diamantmønster.

94 Materialet

Laminert av to lag 4 mm herdet glass



Herdet og laminert glass er meget sterkt, men håndteres varsomt —
unngå støt mot kanter og hjørner.

Tverrsnitt av panelet — to lag herdet glass med solceller i mellomsjiktet.

GLASS ALDRI DIREKTE MOT METALL

Glass skal aldri ha direkte kontakt med skruer, skiver eller annet metall — med unntak av beslag som legges på eller rett under Solskifertaket.

Herdet og laminert glass er meget sterkt, men bør håndteres med forsiktighet. Unngå kontakt med skarpe eller harde gjenstander, spesielt mot panelets kanter og hjørner.

Tilpasninger

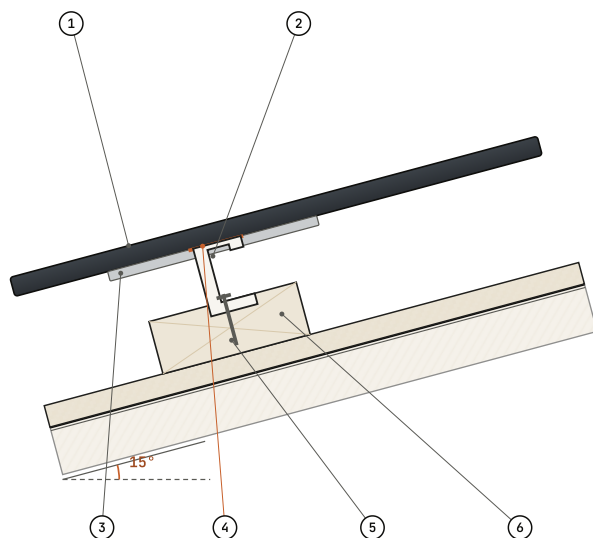
Dummy- og tilpasningspaneler er ikke laget av glass, men i et plast-aluminium-kompositt-materiale som kan kappes, bores og skrues med vanlig snekkerverktøy.

Brakett og innfesting

Brakettene skyves på skinnen bak på panelet og justeres så bredt som mulig — uten å komme i konflikt med sløyfene.

03 Brakett og innfesting – snitt

Skinne, brakett og syrefast skrue. Glass aldri mot metall. Vist ved 15° takvinkel



TEGNFORKLARING

- ① Solskifer-panel
- ② Brakett 60 mm – skyves på skinnen
- ③ Skinne (bæreprofil)
- ④ Gummipakning mot glass
- ⑤ Syrefast skrue 5×45 mm i lekt
- ⑥ Lekt 36×48 mm

VIKTIG

Glass skal aldri ha direkte kontakt med skruer, skiver eller annet metall — unntatt beslag på/under taket.

Brakett på skinne, festet i lekt med syrefast skrue. Gummipakning mellom konsoll og glass.

- Paneler og kantplater i randsonene skrues fast.
- I randsoner skrues fortløpende med 60 mm braketter med hull, festet i lekt med 5 × 45 mm syrefast skrue.
- En ekstra lang bitsholder, eller en med vinkel, letter skruingen.

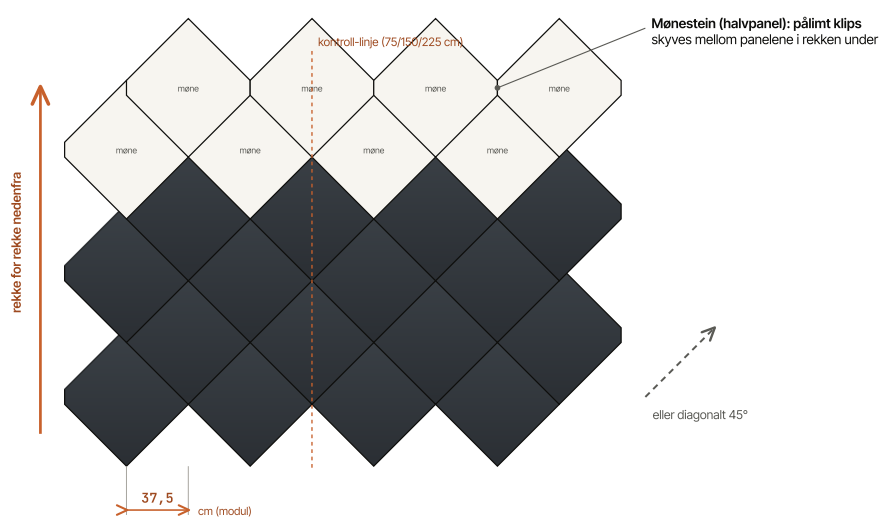
Øverste halvpanelrekke (mønestein) har pålimt klips under nedre ende. Klipset skyves mellom panelene i rekken nedenfor før 60 mm-braketten skrues fast i lekta. Topphjørner ut mot skottrenne/vindski justeres i samme vinkel som resten av Solskiferåen, med styreklips som griper rundt panelet nedenfor før det skrues.

Legging av Solskifer

Heng på fotpanelet langs nederste lekt, og legg deretter rekke for rekke — eller diagonalt 45°.

12 Legging

Nestet diamantmønster — fotpanel først, så rekke for rekke nedenfra



Heng fotpanel langs nederste lekt. Marker en vinkellinje opp takflaten og gjenta for kontroll.

Leggerekkefølge: fotpanel først, deretter oppover. Mønestein med klips øverst.

- 1 Merk opp en vinkellinje der kanten på fotpanelet kommer, og før den opp hele takflaten.
- 2 Gjenta linjen så ofte du trenger for å holde kontroll — f.eks. hver 75, 150, 225 eller 300 cm.
- 3 Heng på fotpanel langs nederste lekt.
- 4 Legg Solskifer rekke for rekke (eller diagonalt 45°).
- 5 Koble sammen kablene fortløpende og strips kabel-kobling fast i lekt, opp fra undertaket.

TILFØRSLER FØRST

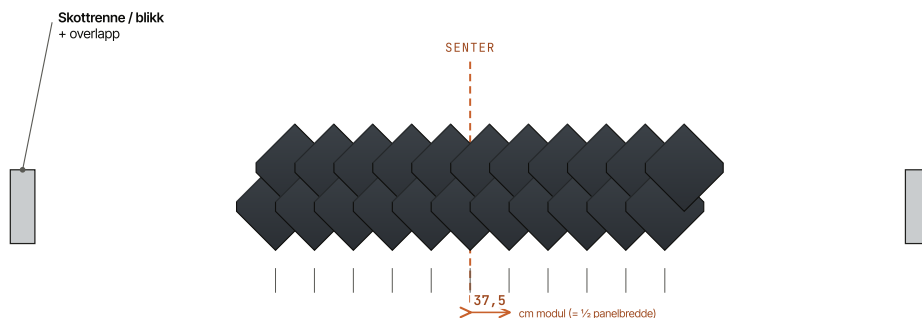
Tilførslene må være på plass før legging av Solskifer starter.

Takbredde og fordeling

Etterstrebe en takbredde tilpasset nominelle mål. Start alltid i senter og marker cc 37,5 cm ut til hver side.

11 Takbredde-fordeling

Start i senter, marker cc 37,5 cm intervaller ut til hver side



Eksempel — takbredde 13 m:

$13 / 0,375 = 34,67 \rightarrow 34 \text{ hele} / 2 = 17 \text{ hele paneler per side}$

Rest $0,67 \times 0,375 = 0,25 \text{ m} / 2 = 0,125 \text{ m skottrenne/blikk per side + overlapp}$

Start i senter, marker 37,5 cm intervaller ut til hver side.

Fordelingsprinsipp: senterlinje, hele paneler ut til hver side, rest mot skottrenne/blikk.

Regneeksempler

Eks. 1 – 13 m $13 / 0,375 = 34,67 \rightarrow 34/2 = 17 \text{ hele paneler per side. Rest } 0,67 \times 0,375 = 0,25 \text{ m} / 2 = 0,125 \text{ m skottrenne per side + overlapp. Start i senter, marker 37,5 cm.}$

Eks. 2 – 14 m $14 / 0,375 = 37,33 \rightarrow 37/2 = 18 \text{ hele paneler + et hjørne. Rest } 0,33 \times 0,375 = 0,125 \text{ m} / 2 = 0,0625 \text{ m per side. Start i senter, marker 18,75 cm, deretter 37,5 cm.}$

Eks. 3 – 11,5 m $11,5 / 0,375 = 30,67 \rightarrow 30/2 = 15 \text{ hele paneler per side. Rest } 0,67 \times 0,375 = 0,25 \text{ m} / 2 = 0,125 \text{ m skottrenne per side + overlapp. Start i senter, marker 37,5 cm.}$

Hvert panel kobles i serie med forrige og neste. Likestrømmen samles i kurser og føres til inverter.

10 Elektrisk — seriekobling

MC-4 Stäubli i serie, samlet i kurser til inverter



SPENNING

Det er spenning på alle ledninger så lenge lys treffer panelet.

Bruk gummiplugg ved avslutning av krets.

Isoler + og – fra hverandre.

Tester iht. NEK-400.

Bruk kun MC-4 Stäubli — ikke «kompatible» kopier.

Seriekobling med MC-4 Stäubli, kabler stripset til lekt, samlet til inverter.

- Følg oppsatt plan for legging av ledninger.
- Hvert panel kobles i SERIE med forrige/neste. Koblinger festes til lekter, unna undertak og fukt.
- Bruk kun MC-4 Stäubli — ikke MC-4-plugger fra andre produsenter, selv om de hevdes «kompatible».
- Takflaten deles som regel inn i to eller flere kurser. Spenning kan måles via ledningene til hver kurs.

Inverter

Likestrøm fra Solskiferån samles og ledes til en inverter som omformer til vekselstrøm 230 V. Konferer med elektriker om fornuftig plassering. Bruk alltid godkjent elektriker til kobling av ledninger og inverter.

HUSK VED AVSLUTNING

Isoler + og – fra hverandre når sløyfen er lagt. Bruk gummiplugg ved avslutning av sløyfe, eller ferdige sløyfer. Det er spenning på alle ledninger så lenge lys treffer panelet.

Ferdsel og ferdigstilling

Når panelet er forsvarlig montert kan du gå på det — men ta hensyn.

- Påse at skoene er rene, og at det ikke sitter stein eller annet i sålen.
- Tilstreb å gå rett over der brakettene sitter (omtrent senterlinjen vertikalt på panelet).
- Unngå likevel unødig trafikk over panelene.

BLIKK OG EKSTERNE LØSNINGER

Det er huseiers/byggers ansvar å sørge for gode løsninger på blikk og eksterne detaljer utenom selve Solskifertaket. Blikkprosjektering og -arbeid bør gjøres av blikkenslager eller noen med god kompetanse på området.

Henvisninger og ansvar

- Denne manualen viser ikke montering av undertak/takrenne eller detaljer utenom selve Solskifertaket. Følg til enhver tid gjeldende anbefalinger fra SINTEF og nyeste NEK / TEK.
- Alle elektriske koblinger og ledningsføringer gjøres i samråd med ansvarlig elektriker.
- Alle monteringsmuligheter er ikke vist i denne manualen. Montøren er ansvarlig for god montering.

Denne manualen gjelder kun for montering av Solskifer-takskifer levert av Solskifer AS.