

Montering av *Solskifer*

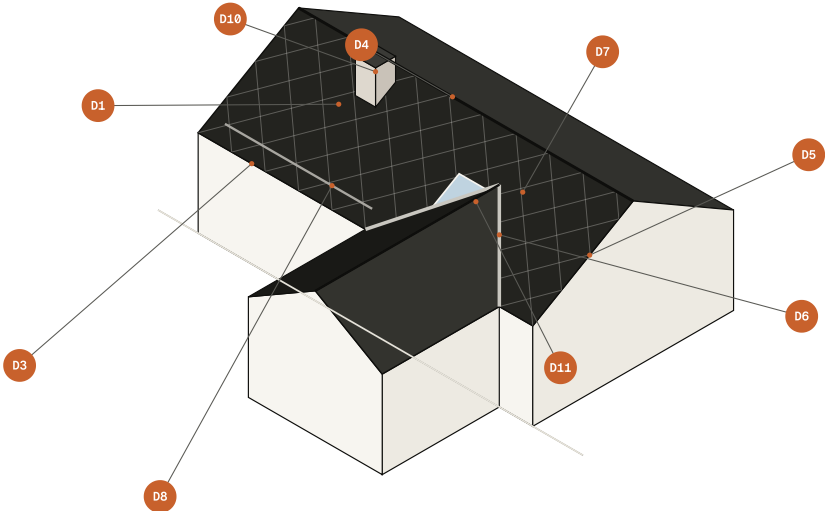
Montering av solcelle-takstein i laminert herdet glass — med detaljtegninger tegnet etter Byggforskserien (525.101, 525.106, 525.777 og 525.779) med Solskifer som tekking: hver kritisk tilslutning som eget snitt med full lagoppbygging, luftveier, materialkoding og mål. Hver figur oppgir hvilket blad og hvilken figur den bygger på.

INNHOOLD

- 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

D0 Detaljene på taket — oversikt

Hver markør er en detalj som er tegnet i stor målestokk lenger ned. Trykk for å hoppe dit.



D1 Takoppbygging · D3 Takfot · D4 Møne · D5 Gavl og vindski · D6 Vinkelrenne (D6b snitt) · D7 Brakett og innfesting · D8 Snøfanger · D10 Gjennomføring · D11 Takvindu. Lekteavstanden (D2) gjelder hele takflaten. D9 (tak mot høyere vegg) er en situasjon dette huset ikke har — se detaljen lenger ned.

00 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 gummiplugger ved avslutning av krets, eller ferdige sløyfer. Det hindrer fukt i MC4-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.

01 Klargjøring og forutsetninger

Solskifer legges som takstein: på steinlekter over sløyfer, utenpå et tett undertak.

Takkonstruksjonen under undertaket prosjekteres for seg.

Yttertekkinger har varierende tettefunksjon mot snø og slagregn, og Solskifers utforming gir god tetting. Under Solskiferen skal det alltid ligge et tett undertak (taktro med undertaksbelegg, eller annet undertak etter prosjektering), og Solskiferen legges på steinlekter over sløyfer — sløyfene gir en luftespalte fra takfot til møne (D1). Hvordan taket er bygd opp under undertaket — isolert takflate eller kaldt loft, lufting, dampsperre — er utenfor denne anvisningen og prosjekteres etter Byggforsk 525.101 / 525.106. Merk at 525.101 pkt. 222 stiller egne krav til undertak og lufting under tekninger uten kondensopptaksevne, som solcellepaneler.

- Anbefalt minste takvinkel er 15° (Byggforsk tabell 24: takstein 15°). Solskifer bør ikke legges under 15°.
- Takutstikk på minst 400 mm gir god beskyttelse av veggene (525.101 pkt. 72). Store utstikk dimensjoneres for snø- og vindlast.
- Lokale forhold (525.101 tabell 26 a): vindutsatt → mindre spalteåpning ved raft og et godt utfellingskammer; snørikt og vindutsatt → netting mot snøinndrev; mildt og fuktig → impregnerte lekter og sløyfer; sammensatte tak med vinkelrenner, arker eller takvinduer → krysslufting.
- For prosjektering: Byggforsk 525.101 (luftede tretak), 525.106 (kaldt loft) og 525.866 (undertak). Nærmeste tekkingsblad er 544.101 «Tekking med takstein» — Solskifer legges som takstein på lekter; 544.102 «Tekking med skifer» var referansen i v6.2.
- Kontrollmål hver takflate før lekting — er taksiden i vinkel? Mål diagonalene og bredden oppe og nede, særlig ved rehabilitering.

ENDRINGER FRA V6.2

Tre punkter avviker fra v6.2: (1) v6.2 sier at Solskifer «kan monteres på forenklet undertak» — denne utgaven tar ikke stilling til undertakstypen (den prosjekteres for seg), så setningen er ikke tatt med videre. (2) Forkantbeslaget er tegnet *på undertaket* med sløyfa over, så luftinntaket til sløyfespalten holdes åpent (D3) — v6.2 tegner det oppå sløyfene. (3) Sløyfer skal være minst 36 mm, og høyere ved lange takflater (Byggforsk 525.101 tabell 33 a) — v6.2 tillot ned til 23 × 36 mm.

ANSVAR

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

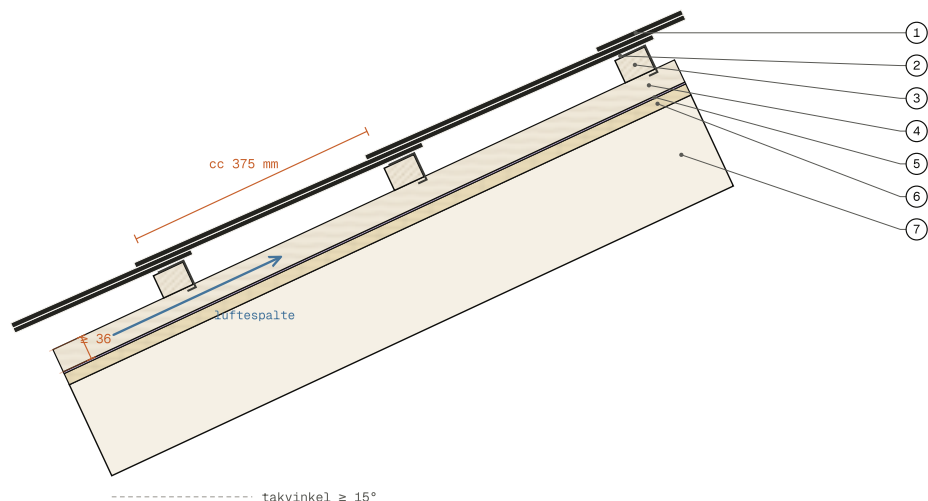
02 Takoppbygging

Solskifer legges på steinlekter over sløyfer, utenpå undertaket — sløyfene gir luftespalten under panelene.

D1 Takoppbygging — snitt langs takfallet

Sløyfer og lekter utenpå undertaket gir luftespalten under Solskiferen. Tegnet ved 25°, snittet ligger mellom to sperrer.

Grunnlag: Byggforsk 525.101 fig. 711 og pkt. 33 (opplettet tekning) – Solskifers egen tegning



- | | |
|---|--|
| ① Solskifer-panel — 2 × 4 mm laminert herdet glass (8 mm), 834 mm høyt på cc 375 mm: henger med midten på lekta, øvre halvdel ligger under raden over | ② Brakett på skinne — heftet over lekta fra mønesiden, skrudd i lektas møneside (D7) |
| ③ Steinlekt 36 × 48 mm, cc 375 mm (36 × 73 i værharde strøk) | ④ Sløyfe ≥ 36 mm, cc 600 mm — luftespalten under Solskiferen, åpen fra takfot til møne |
| ⑤ Undertaksbelegg — tett i skjøter og mot gjennomføringer | ⑥ Taktro (bord eller plater) — eller annet undertak etter prosjektering |
| ⑦ Sperre / takkonstruksjon — isolasjon, dampsperre og lufting under undertaket prosjekteres etter Byggforsk 525.101 / 525.106 | |

Sløyfehøyden velges etter luftespaltens lengde (Byggforsk 525.101 tabell 33 a) — aldri under 36 mm. Panelet er 834,4 mm høyt på cc 375 mm og henger med skinnen midt på høyden — taket er alltid dekket i to lag, tre ved skuldrene.

Luftespalten under Solskiferen skal transportere bort fukt og holde tekkingen kald når det ligger snø på taket — så snøen ikke smelter og fryser til is ved takfoten. Spalten drenerer også nedbør som måtte komme inn under panelene. Inn- og utlufting ved raft, møne og gavl må stå i forhold til sløyfehøyden.

Undertak

Taktro (bord eller plater) med undertaksbelegg, eller annet undertak etter prosjektering. Undertaket må være regntett, også i skjøter og rundt gjennomføringer (Byggforsk 525.866), og føres ut over takfoten og inn i vinkelrenner.

Takfunksjon

Hold takflaten så kald som mulig, slik at snø ikke smelter av varme innenfra — det avgjøres av konstruksjonen under undertaket (isolasjon, dampsperre og lufting etter Byggforsk 525.101 / 525.106). Et kaldt Solskifertak er også gunstig for energiproduksjonen.

Sløyfer og lekter

Sløyfer aldri under 36 mm, cc 600 mm. Høyden velges etter luftespaltens lengde (525.101 tabell 33 a): ved lange takflater, tett møne eller tykk isolasjon skal sløyfene være høyere enn 36 mm. Lekt 36 × 48 mm; 36 × 73 mm ved sløyfeavstand over 600 mm eller i værharde strøk.

Spalteåpninger

Åpningene for luftinntak og -uttak ved raft, gavl og eventuelt møne skal være tilnærmet like store som sløyfehøyden, dekkes med netting (60 % åpningsareal) og ha et utfellingskammer mot snøinndrev — takutstikket gjør den jobben (D3). Er det tvil om stedet har vind, bør mønet luftes så termisk oppdrift hjelper (D4).

Krysslufting

Tak med vinkelrenner, arker, takopplett, takvinduer eller skorsteiner må kryssluftes: lektene på tvers av sløyfene gir det i sløyfespalten, forutsatt spalteåpninger også langs gavlene (D5). Sløyfene kappes rundt gjennomføringer så lufta går rundt (D10, D11).

GJENNOMFØRINGER

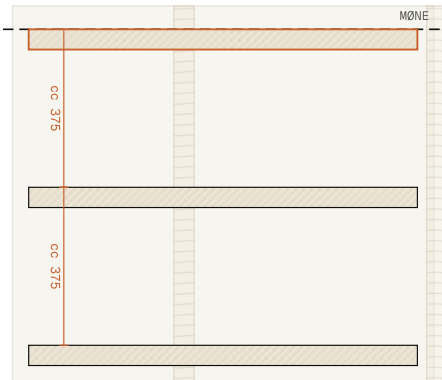
Pipe, takvindu, ventilasjonskanaler og soil er kritiske punkt for tettheten — og de blokkerer luftespalten. Mansjett i undertaksbelegget, sløyfene kappes så lufta går rundt, og tilpasningsplater i aluminiumskompositt (ACP) fullfører tekkingen inn mot kragen (D10, D11).

Ø3 Lekteavstand

Lekteavstanden er cc 375 mm. Den kan tilpasses — men ett panel skal aldri dekke solceller i panelet i rekken under.

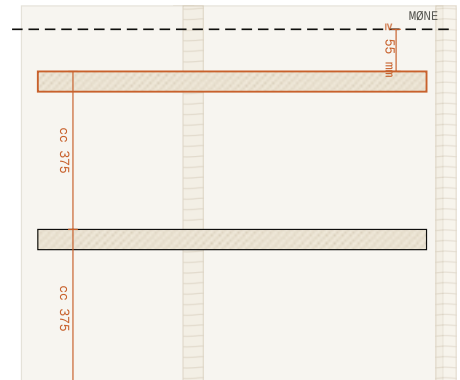
02 Lekteavstand — sett på taket

cc 375 mm, med tilpasning mot mønet. Ett panel skal aldri dekke solceller i panelet i rekken under.



Figur 1 — start fra mønet

Lekt cc 375 mm, tilpasning øverst mot beslag



Figur 2 — start $\geq$ 55 mm fra mønet

Deretter cc 375 mm nedover, tilpasning nederst

Figur 1: lekt cc 375 mm fra mønet, tilpasning øverst mot beslag. Figur 2: start minimum 55 mm fra mønet, deretter cc 375 mm nedover med tilpasning nederst. Den ytterste kanten på nederste lekt er lik plasseringen du vil ha for forkantbeslaget.

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 375 mm, med tilpasning i toppen (figur 1).
- 4 Alternativt kan lektingen starte minimum 55 mm fra mønet, deretter cc 375 mm nedover med tilpasning nederst (figur 2).

PÅFORING — IKKE ØK LEKTTYKKELSEN

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

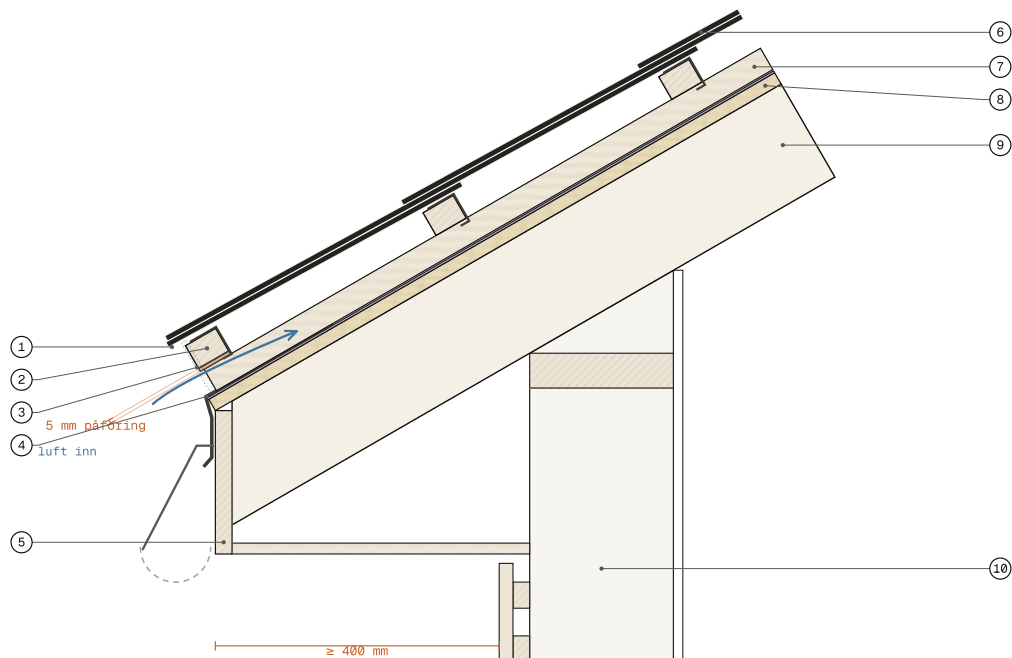
04 Detaljer og tilslutninger

Takfot, møne, gavl, vinkelrenne, høyere vegg, gjennomføring, takvindu og snøfanger — tegnet etter Byggforsk-bladene, med Solskifer som tekking. De punktene der presisjon avgjør resultatet.

D3 Takfot — snitt

Sperren går ut til loddbordet, undertaket over kanten og forkantbeslaget på undertaket. Luft inn til sløyfespalten over beslaget, under fotpanelet. Tegnet ved 30° takvinkel, utstikk ≥ 400 mm.

Grunnlag: Byggforsk 525.101 fig. 72 a/72 c, pkt. 34 og 72 – Solskifers egen tegning



- | | |
|--|---|
| ① Solskifer fotpanel (halvpanel med rett underkant) — henger med skinnen på nederste lekt, underkanten 45 mm under skinnen ved raftkanten; raden over dekker det | ② Nederste lekt 36 × 48 mm på 5 mm påføring — lektas ytterkant = forkantbeslagets overkant; øvrige lekter cc 375 |
| ③ Luftinntak til sløyfespalten: åpning ≈ sløyfehøyden (≥ 36 mm) mellom beslag og fotpanel, med fuglegitter/netting | ④ Forkantbeslag på undertaket, sløyfa over — kan deles i standardbeslag + tilpasningsbeslag |
| ⑤ Loddbord (forkantbord) med rennekrok og takrenne — utenfor Solskifer-leveransen (blikkenslager) | ⑥ Solskifer-paneler — 834 mm høye på cc 375: hver rad henger med midten på sin lekt, øvre halvdel under raden over, nedre ende hvilende på raden under (D1) |
| ⑦ Sløyfe ≥ 36 mm — luftespalten under Solskiferen, åpen fra takfoten og opp | ⑧ Taktro med undertaksbelegg — ført ut over loddbordet, belegget over kanten |
| ⑨ Sperre — gjennomgående ut til loddbordet; utstikk ≥ 400 mm beskytter vegg | ⑩ Yttervegg — konstruksjon, isolasjon og tetting prosjekteres for seg |

△ Til avklaring: v6.2 tegner forkantbeslaget oppå sløyfene; her ligger det på undertaket så inntaket til sløyfespalten er åpent (Byggforsk fig. 72 a). Hev gjerne solcellefeltet så nær mønet som mulig — det gir ryddig start nederst og beskytter cellene mot stigebruk i takfoten.

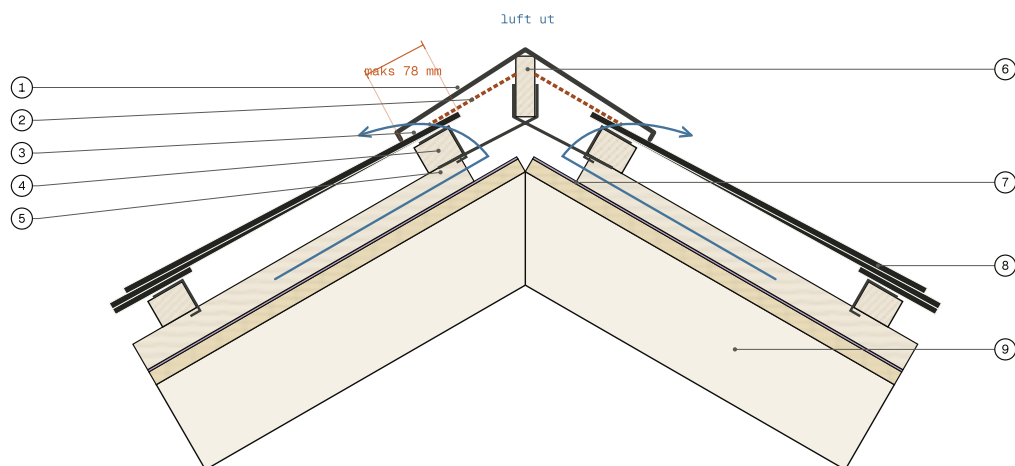
I mange tilfeller er det en god løsning å heve solcelletaket så nær mønet som mulig. Det gir en ryddig start nederst, en god møneløsning — og beskytter som bonus solcellene mot utilsiktet skade ved bruk av stige i takfoten.



Mønestein (halvpanel) på begge sider, mønebord på brakett, mønebeslag over. Undertaket tett i mønet, luft UT fra sløyfespalten.

Tegnet ved 30° takvinkel.

Grunnlag: Byggforsk 525.101 fig. 73 d (jf. 73 b), pkt. 35 og 62 – Solskifers egen tegning



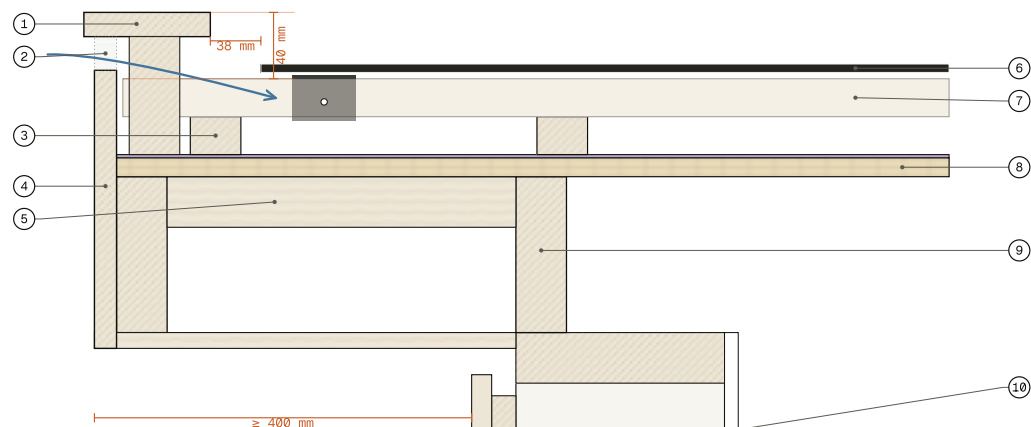
- | | |
|--|---|
| <p>① Mønebeslag (knekt plate) — dekker panelet inntil 78 mm, aldri over solceller</p> <p>③ Solskifer mønestein (halvpanel med rett overkant) — henger med skinnen på øverste lekt, overkanten 45 mm over skinnen; pålimt klips under nedre ende skyves mellom panelene i raden under</p> <p>⑤ Sløyfa stopper før mønet — luft UT i mønet (åpning $\approx$ sløyfehøyden)</p> <p>⑦ Taktro med undertaksbelegg — belegget TETT over mønet</p> <p>⑨ Sperrer — konstruksjonen under undertaket prosjekteres for seg</p> | <p>② Ventilert mønebånd mellom mønebord og mønestein — slipper luft ut, hindrer inndrev (fig. 73 b)</p> <p>④ Øverste lekt — mønekanten ≥ 55 mm fra mønet (D2, figur 2), deretter cc 375 nedover</p> <p>⑥ Mønebord på mønekambrakett festet i sløyfene (Byggforsk fig. 73 d)</p> <p>⑧ Solskifer-paneler i raden under mønesteinen — henger midt på sin lekt, spissene rekker opp til mønesteinens overkant</p> |
|--|---|

Velg en møneløsning som gir tilstrekkelig luftgjennomstrømning — åpningen i mønet bør være like stor som sløyfehøyden. Der byggestedet har lite vind (< 1 m/s) bør mønet lufte for å utnytte termisk oppdrift (525.101 pkt. 35). Klipset på mønesteinen skyves mellom panelene i rekken under før braketten skrus fast.

D5 Gavl og vindski — snitt på tvers av takfallet

Toppbord (isbord) 40 mm over lektingen, panelkanten fri for solceller. Spalteåpning med netting under toppbordet gir luft inn og ut i lektsjiktet langs gavlen.

Grunnlag: Byggforsk 525.101 fig. 74 b, pkt. 36 og 74 – Solskifers egen tegning

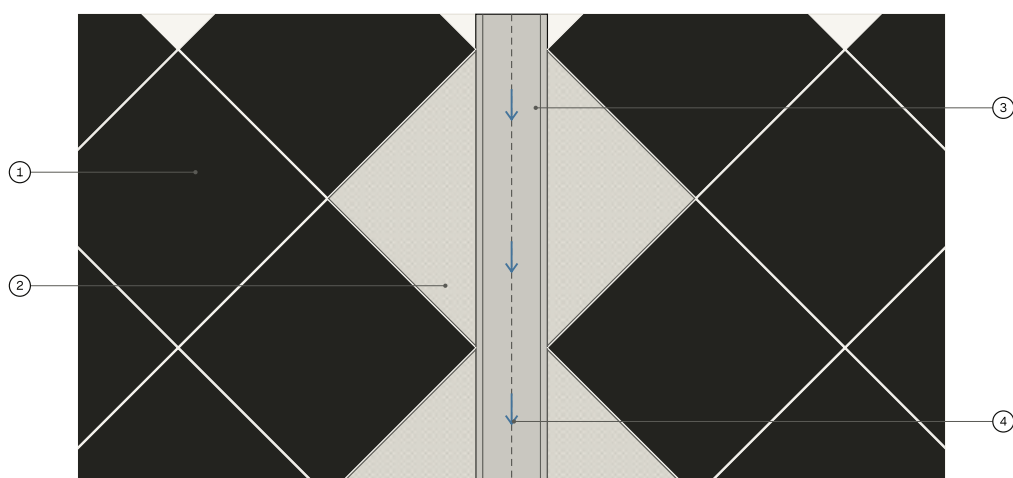


- ① Toppbord (isbord) — overkant 40 mm over lektingen; velg en løsning der bordet ikke dekker solcellene
- ② Spalteåpning med netting under toppbordet — luft inn/ut i lektsjiktet langs gavlen (krysslufting)
- ③ Ekstra sløyfe nær kanten bærer lektendene — sløyfe ≥ 36 mm
- ④ Vindskibord på vindskisperre (gavlsperre)
- ⑤ Utliggere/kubbing bærer takutstikket — utstikk ≥ 400 mm dimensjoneres for snø- og vindlast
- ⑥ Solskifer-panel — kanten mot vindski holdes fri for solceller (38 mm klaring til toppbordet); topphjørnene justeres med styreklips
- ⑦ Lekt 36 x 48 mm — går tett mot vindskien
- ⑧ Taktro med undertaksbelegg — ført helt ut til vindskien
- ⑨ Sperre over gavlveggen
- ⑩ Gavlvegg — utlekting og kledning avsluttes åpent under utstikket; konstruksjonen prosjekteres for seg

Tak med vinkelrenner, arker, takopplett eller takvinduer MÅ krysslufte, og da må lektsjiktet ha spalteåpninger langs gavlene (525.101 pkt. 36). Alternativ til toppbordet (monterefaring): et vindskibeslag som tres over vindskibordet — og ned i renna der taket møter en skottrenne — gir god lufting sidelengs og går klar av glasset.

D6 Vinkelrenne — sett på taket

To takflater mot samme kilrenne. Tilpasningsplater i aluminiumskompositt (ACP) skjæres mot renna.



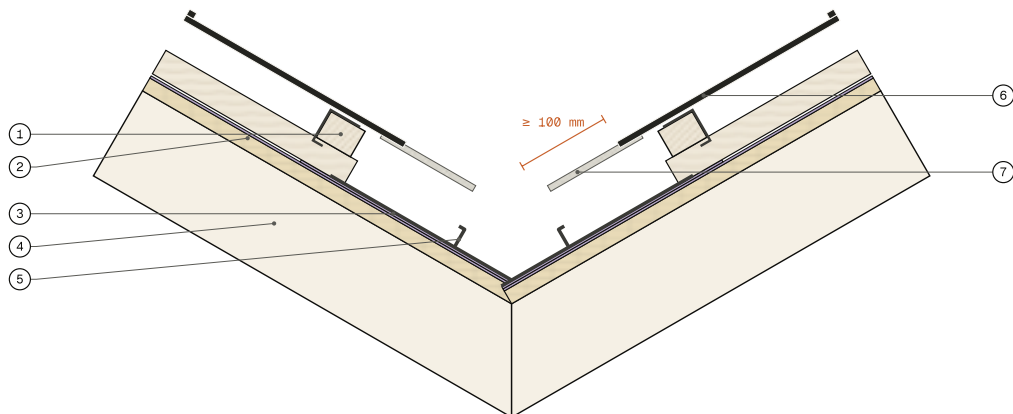
- ① Hele Solskifer-paneler — legges inn mot renna
- ② Tilpasningsplate i aluminiumskompositt (ACP) — kappes mot renna, kan bores og skrus med vanlig snekkerverktøy
- ③ Vinkelrenne / kilrennebeslag med oppkant — blikkenslagerarbeid
- ④ Fallretning — vannet samles i renna

Tilpasningsplatene er ikke av glass og gir ingen strøm — de fullfører tekkingen inn mot renna. Renna og tilhørende beslag prosjekteres og utføres av blikkenslager.



Kilrennebeslag med oppkant på undertaket, tilpasningsplater inn mot renna, sløyfer og lekter stopper mot renna. Tegnet ved 30° takvinkel på begge flater.

Grunnlag: Byggforsk 525.101 fig. 76 (jf. 525.779 fig. 63 a), pkt. 36 og 76 — Solskifers egen tegning



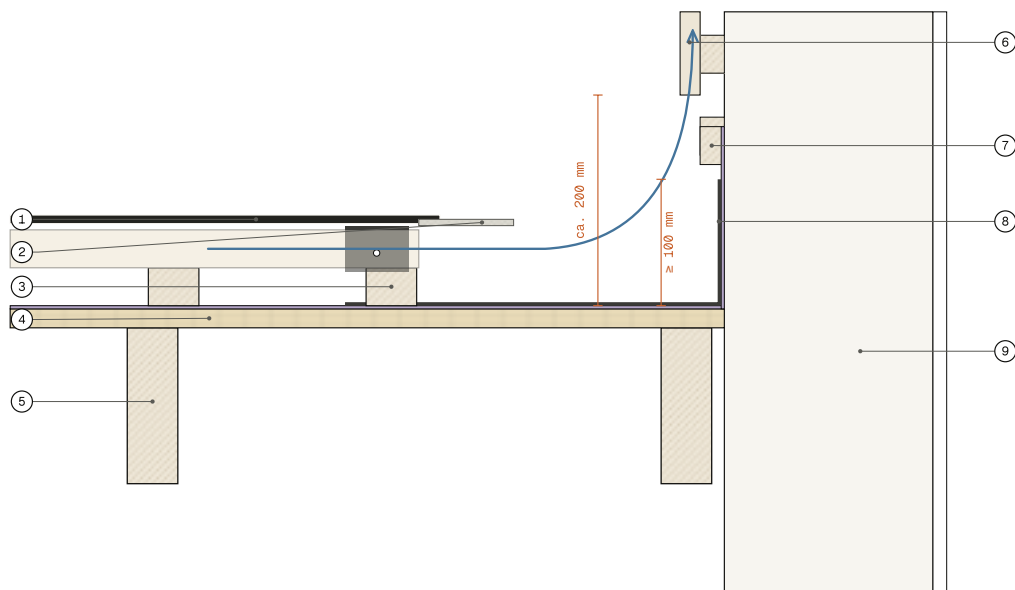
- | | |
|---|---|
| ① Lekt og sløyfe stopper mot renna — sløyfer minst 36 mm gir bedre lufting ved renner (525.779) | ② Taktro med undertaksbelegg — ført helt inn i renna |
| ③ Remse med undertaksbelegg langs renna, over taktroens belegg — ekstra sikring mot oppdemmet vann ved ising | ④ Sperrer — kilsperran ligger bak snittet; konstruksjonen under undertaket prosjekteres for seg |
| ⑤ Kilrennebeslag med oppkant/fals — bredde etter nedslagsfeltet; prosjekteres og utføres av blikkenslager | ⑥ Solskifer-panel — aktive paneler holdes ≥ 100 mm fra renna (samme klaring som i takkalkulatoren) |
| ⑦ Tilpasningsplate i aluminiumskompositt (ACP) — kappes mot rennas oppkant, legges med overlapp inn på beslaget | |

Takflater ved vinkelrenner må ha sammenhengende luftespalte fra inntak til uttak og KRYSSLUFTEs — lektsjiktet trenger da spalteåpninger langs gavlene (D5). Se D6 for leggingen sett ovenfra.



Undertaksbelegget brettes opp veggen og klemmes. Skottrennebeslag med oppkant ≥ 100 mm, ca. 200 mm fri høyde til kledningen. Luft fra lektsjiktet ut bak kledningen.

Grunnlag: Byggforsk 525.101 fig. 75 a (jf. 75 b), pkt. 75 — Solskifers egen tegning



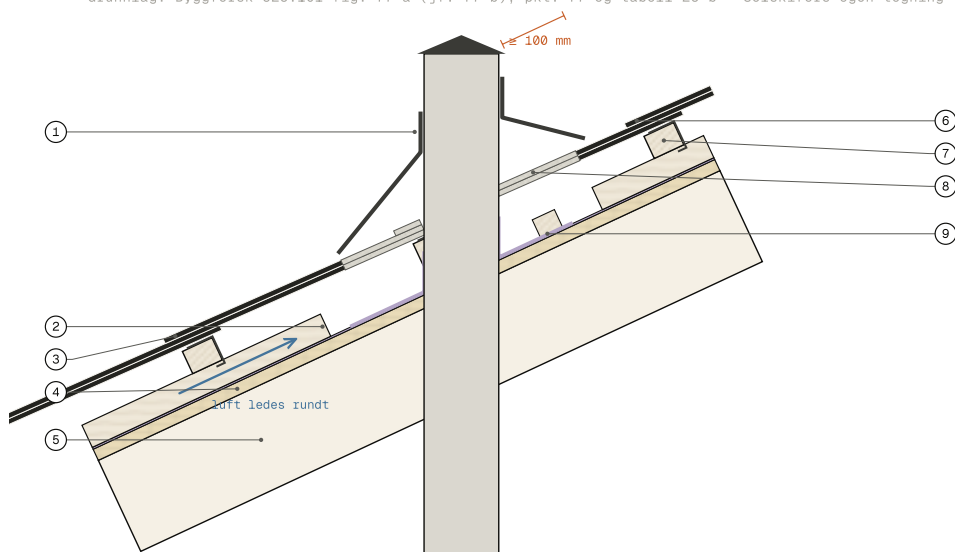
- | | |
|--|--|
| <p>① Solskifer-panel — siste rad mot veggen; hele paneler så langt det går</p> <p>③ Lekt og sløyfe stopper mot renna — luft fra lektsjiktet UT bak kledningen (kryssløfting)</p> <p>⑤ Sperrer — konstruksjonen under undertaket prosjekteres for seg</p> <p>⑦ Undertaksbelegget brettet opp veggen og klemt med klemlekt — tett bak beslaget</p> <p>⑨ Høyere vegg — konstruksjon og tetting prosjekteres for seg</p> | <p>② Tilpasningsplate i aluminiumskomposit (ACP) — «resten» mot skottrenna, legges med overlapp inn på beslaget</p> <p>④ Taktro med undertaksbelegg — belegget brettes opp veggen</p> <p>⑥ Kledning avsluttes ca. 200 mm over renna; luftespalten bak kledningen holdes åpen</p> <p>⑧ Skottrennebeslag — oppkant ≥ 100 mm opp veggen, renna bred nok til å rengjøres</p> |
|--|--|

Størrelsen på skottrenna må tilpasses taket og veggen; den skal kunne rengjøres for løv og snø. Alle beslag prosjekteres og utføres av blikkenslager — dette er utenfor Solskifer-leveransen.



Mansjett i undertaksbelegget, krage over tekkingen, tilpasningsplater rundt. Sløyfene kappes på begge sider så lufta går rundt. Tegnet ved 25°.

Grunnlag: Byggforsk 525.101 fig. 77 a (jf. 77 b), pkt. 77 og tabell 26 b – Solskifers egen tegning



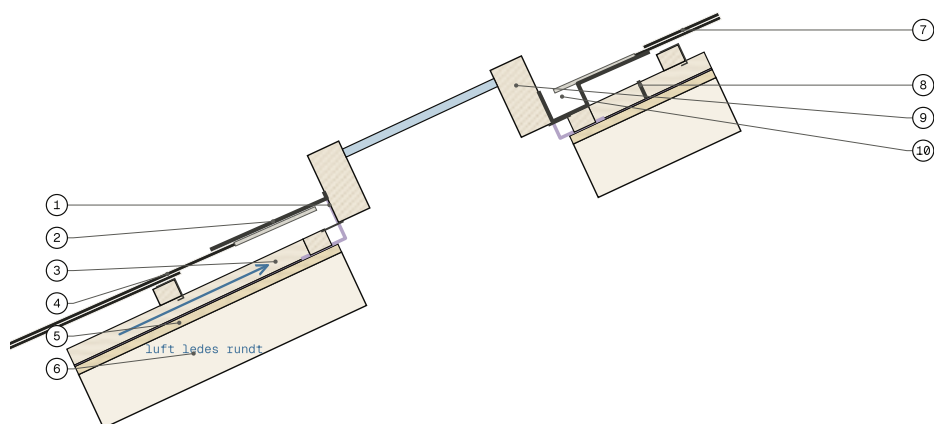
- | | |
|---|---|
| ① Krage/beslag over tekkingen (rørmansjett eller pipebeslag) — blikkenslager; overlapp ned på platene | ② Sløyfene kappes et stykke unna på begge sider så lufta ledes rundt gjennomføringen |
| ③ Solskifer-paneler — aktive paneler holdes ≥ 100 mm fra gjennomføringen (kalkulatorens klaringsregel, veiledende) | ④ Taktro med undertaksbelegg |
| ⑤ Sperre / takkonstruksjon — tetting mot vindspærre og dampspærre prosjekteres for seg (525.101 fig. 77) | ⑥ Paneler over gjennomføringen — samme klaring |
| ⑦ Lekt 36 × 48 mm på sløyfe | ⑧ Tilpasningsplater i aluminiumskompositt (ACP) — kappes rundt røret, legges inn under kragen |
| ⑨ Mansjett med selvklebende krage i undertaksbelegget; skråstilt klemelekt langs toppen leder vann utenom | |

Gjennomføringer skal ikke svekke undertaket — eller dampsperra og vindsperra i konstruksjonen under. Ventilasjonskanaler føres i egne gjennomføringskasser det tettes rundt, som ved skorstein (fig. 77 b). Takhatter må ikke styre varm luft ned mot taket (snøsmelting/ising).



Karmen i takets plan på monteringslekter, vannavleder over, renne-beslag i overkant og kappe i underkant. Luft ledes rundt vinduet. Tegnet ved 25°.

Grunnlag: Byggforsk 525.777 fig. 61 a, pkt. 53, 54, 72 og 73 – Solskifers egen tegning

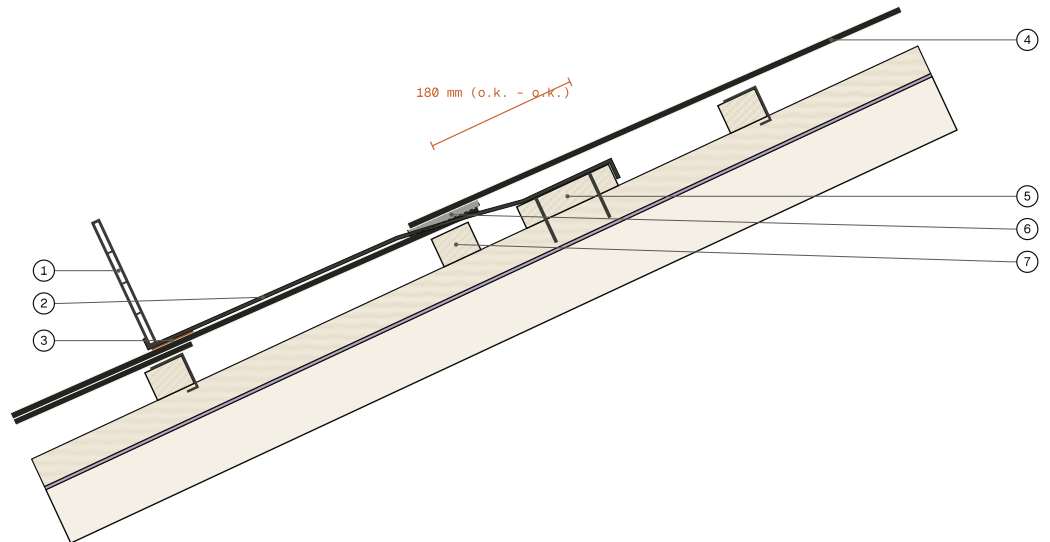


- | | |
|--|--|
| ① Klebet mansjett/undertakskrage — belegget brettes opp, limes og klemmes til karmen; hjørnene utføres nøye | ② Kappe/beslag i underkant med godt omlegg over Solskiferen |
| ③ Sløyfer og lekter avsluttes ved vinduet — luft ledes rundt (krysslufting); monteringslekter langs karmen | ④ Solskifer under vinduet — aktive paneler ≥ 100 mm fra karmen; tilpasningsplate inn under kapp |
| ⑤ Taktro med undertaksbelegg | ⑥ Sperrer med utveksling — konstruksjon, isolasjon og dampsperrekrage prosjekteres for seg (525.777) |
| ⑦ Solskifer over vinduet — aktive paneler ≥ 100 mm fra karmen; tilpasningsplate inn under rennebeslaget | ⑧ Vannavleder på undertaket rett over vinduet — vann på undertaket ledes forbi |
| ⑨ Takvindu i takets plan — karmen festet til monteringslekter i samme plan som lektingen (monteringsbeslag) | ⑩ Beslag i overkant utformet som RENNE — leder vannet fra overliggende takflate utenom vinduet |

Bruk vindusprodusentens systembeslag for tekking på sløyfer og lekter. Snø smelter på glasset og fryser på Solskiferen nedenfor — velg vindu med god isolasjonsevne (trelagsrute); ikke plasser takvinduer der overbygg høyere oppe gir fonner. Takvinduer brukes ikke på tak slakere enn minste takvinkel for tekkingen (15°).

D8 Snøfanger — snitt

Lobas S-606 med gittergelender GG-11 eller tilsvarende. Konsoll cc 750 mm midt på panelet i raden under, så panelskjøten i raden over kommer rett over labben — omtrent rett over yttervegg.



- ① Gittergelender GG-11
- ② Snøfangerkonsoll (Lobas S-606, 585 mm) — cc 750 mm, labben midt på panelet i raden under; stolpen går opp i panelskjøten i raden over og under neste rad til planken
- ③ Tynn gummpakning der konsollen er i kontakt med glass — klaringen i braketten blir trang med pakning under og over labben
- ④ Solskifer-panel — første rad over snøfangeren: kutt litt av gummilisten oppunder panelene
- ⑤ Innfestingsplanke 28 × 120 mm — 18 cm over lekt, overkant til overkant
- ⑥ Raden over — snittet går i panelskjøten: de to panelene vises som kanter, konsollen går opp mellom dem; brakettene deres sitter til side for skjøten
- ⑦ Lekt 36 × 48 mm — konsollen passerer over lekta i panelskjøten

Konsollene plasseres midt på panelene i raden under, omtrent rett over yttervegg, slik at panelskjøten i raden over kommer rett over labben. Legg en tynn gummpakning overalt der konsollen berører glasset. Der takfoten har hjørnepanel eller halvt fotpanel, kappes en bit av labben så glasset over går klar; skal labben ligge flatt på skottrennas føringslekt, kappes kroken i toppen av labben.

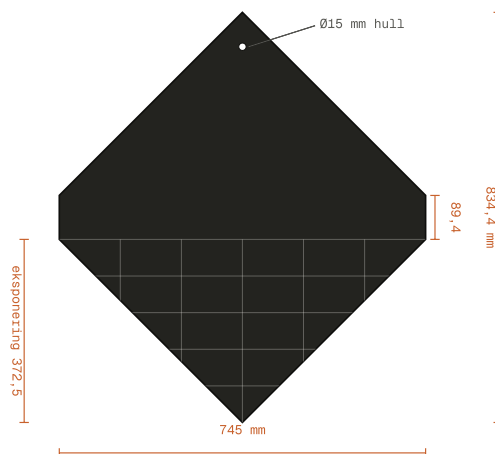
05 Materialet

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

P Panelet — geometri

Stående sekskant i laminert herdet glass, sett fra trykket side.

Bredde	745 mm
Høyde	834,4 mm
Rette sider	89,4 mm
Eksposering	372,5 mm
Glass	2 × 4 mm herdet
Vekt	7,5 kg



Eksposeringen 372,5 mm tilsvarer både lektaavstanden (cc 375 mm) og takbredde-modulen (0,375 m) — derfor legges panelene i et nestet diamantmønster. Den øvre delen dekkes av rekken over og er uten solceller. Skinnen bak på panelet sitter ved den bredeste delen, midt på høyden — panelet henger med midten på lekta.

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.

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

Aktive og passive paneler, tilpasningsplater

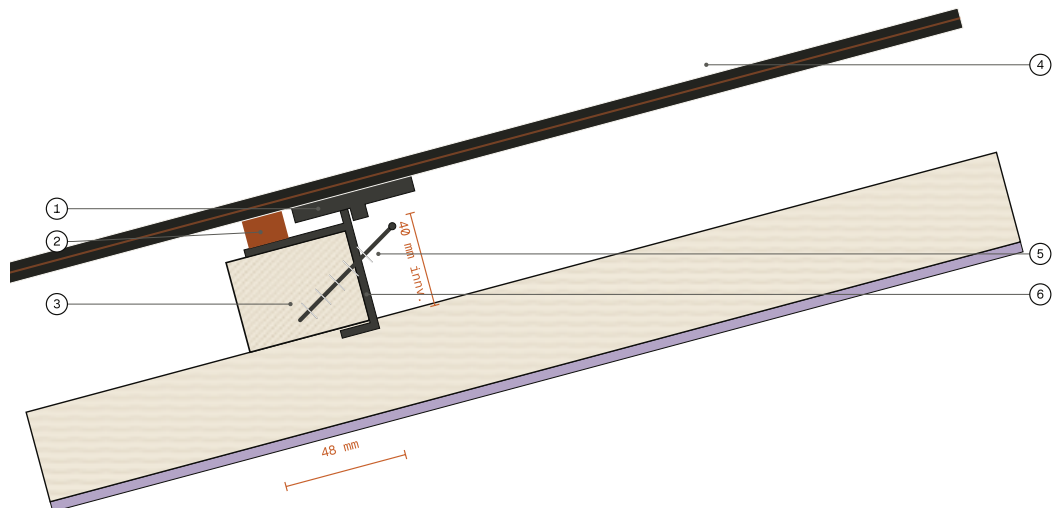
Solskifer leveres som *aktive paneler* (med solceller) og *passive paneler* (samme glasspanel uten solceller — brukes i randsoner, avslutninger og der aktive paneler ikke er hensiktsmessige). *Tilpasningsplater* er ikke glass, men aluminiumskompositt (ACP: aluminium – kjerne – aluminium) som kappes, bores og skrues med vanlig snekkerverktøy — mot renner, beslag og gjennomføringer.

06 Brakett og innfesting

Brakettene skyves på skinnen bak på panelet og justeres så bredt som mulig — uten å komme i konflikt med sløyfene. Skinnen sitter midt på panelets høyde, så panelet henger med midten på lekta: øvre halvdel ligger under raden over.

D7 Brakett og innfesting — forstørret snitt

Braketten skyves på skinnen bak på panelet, hektes over lekta fra mønesiden og skrues fast i lektas møneside. Justeres så bredt som mulig — uten å komme i konflikt med sløyfene. Vist ved 15° takvinkel.



- | | |
|--|--|
| ① Skinne (bæreprofil) bak på panelet — sitter midt på panelets høyde, ved den bredeste delen | ② Gummipakning mot glass |
| ③ Lekt 36 × 48 mm på sløyfe | ④ Solskifer-panel — 2 × 4 mm laminert herdet glass |
| ⑤ Syrefast skrue 5 × 45 mm — gjennom stolpen fra mønesiden, skrått ned i lekta | ⑥ Brakett 60 mm — plate oppå lekta, stolpe ned langs mønesiden og lipp under (40 mm innvendig); lippen går mellom sløyfene |

Glass skal aldri ha direkte kontakt med skruer, skiver eller annet metall — med unntak av beslag som legges på eller rett under Solskifertaket. Paneler og kantplater i randsonene skrues fortløpende. En ekstra lang bitsholder, eller en med vinkel, letter skruingen.

- Paneler og kantplater i randsonene skrues fast.
- Randsonene skrues fortløpende: 60 mm braketter med hull, festet i lekt med 5 × 45 mm syrefast skrue. Braketten griper om lekta, og skruen settes fra mønesiden skrått ned i lekta (D7).
- En ekstra lang bitsholder, eller en med vinkel, letter skruingen.

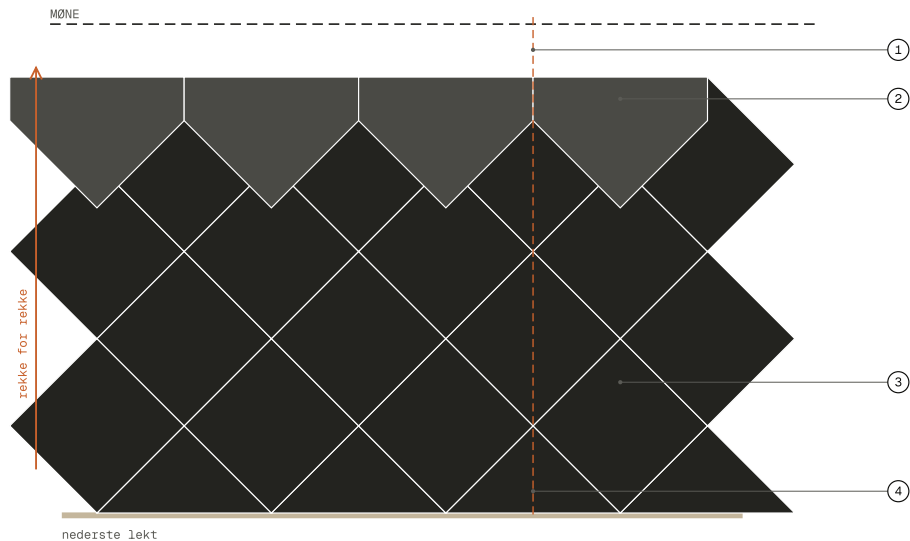
Øverste halvpanelrekke (mønestein) har pålimt klips under nedre ende. Klipset skyves mellom panelene i rekken nedenfor før 60 mm-braketten skrues fast i lekta. Toppghjørner ut mot skottrenne/vindski justeres i samme vinkel som resten av Solskiferen, med styreklips som griper rundt panelet nedenfor før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

07 Legging av Solskifer

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

L Legging — nestet diamantmønster

Heng fotpanel langs nederste lekt. Merk en vinkellinje og gjenta for kontroll.



① Kontrollinje (vinkellinje) — f.eks. hver 75, 150, 225 eller 300 cm

② Mønestein (halvpanel) med pålimt klips — skyves mellom panelene i rekken under

③ Hele paneler — rekke for rekke oppover, eller diagonalt 45°

④ Fotpanel — henges langs nederste lekt, først

Koble sammen kablene fortløpende og strips kabel-koblingen fast i lekt, opp fra undertaket. Tilførslene må være på plass før leggingen starter.

Rekkefølgen

- 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-koblingen fast i lekt, opp fra undertaket.

TILFØRSLER FØRST

Tilførslene må være på plass før legging av Solskifer starter.

08 Takbredde og fordeling

Etterstreb en takbredde tilpasset nominelle mål. Start alltid i senter og marker cc 375 mm ut til hver side.

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

Regneeksempler

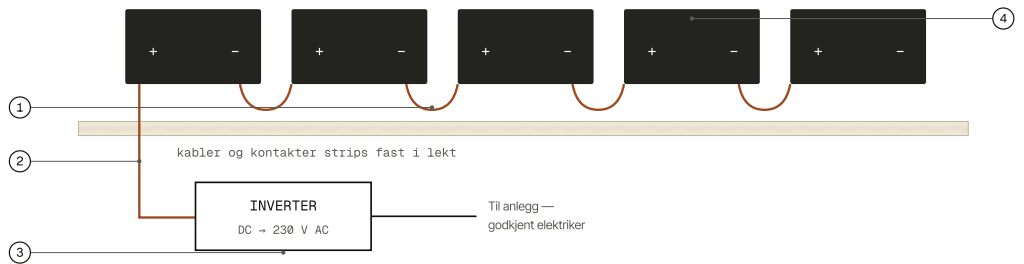
13 m	$13 / 0,375 = 34,67 \rightarrow 34/2 = 17$ hele paneler per side. Rest $0,67 \times 0,375 = 0,25$ m / 2 = 0,125 m skottrenne/blikk per side + overlapp. Start i senter, marker 375 mm.
14 m	$14 / 0,375 = 37,33 \rightarrow 37/2 = 18$ hele paneler + et hjørne. Rest $0,33 \times 0,375 = 0,125$ m / 2 = 0,0625 m per side. Start i senter, marker 187,5 mm, deretter 375 mm.
11,5 m	$11,5 / 0,375 = 30,67 \rightarrow 30/2 = 15$ hele paneler per side. Rest $0,67 \times 0,375 = 0,25$ m / 2 = 0,125 m skottrenne/blikk per side + overlapp. Start i senter, marker 375 mm.

09 Elektrisk

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

E Elektrisk — seriekobling

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



- ① Seriekobling — kabler og kontakter strips fast i lekt, holdes unna undertak og fukt
- ② Streng (kurs) til inverterens MPPT — prosjektert ut fra teoretisk spenning; følg strengplanen
- ③ Inverter DC → 230 V AC — plassering og kobling av godkjent elektriker
- ④ Solskifer-panel med + og – (MC4 Stäubli — aldri «kompatible» kopier)

Det er spenning på alle ledninger så lenge lys treffer panelet. Bruk gummiplugger ved avslutning av krets, isoler + og – fra hverandre, og test i henhold til NEK 400.

- 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 MC4 Stäubli original (PV-KBT4/PV-KST4) — ikke MC4-plugger fra andre produsenter, selv om de hevdes «kompatible».
- Strengene (kursene) prosjekteres ut fra teoretisk spenning — følg strengplanen, prosjekteringen skal ikke fravikes. En streng = seriekoblede paneler = én krets inn på inverterens MPPT.
- Koble aldri + og – på samme streng sammen — pluggene har en lås som hindrer utilsiktet frakobling.

Inverter

Likestrøm fra Solskiferen samles og ledes til en inverter som omformer til vekselstrøm 230/400 V, 1- eller 3-fase. Konferer med elektriker om type og fornuftig plassering. Bruk alltid godkjent elektriker til kobling av ledninger og inverter.

HUSK VED AVSLUTNING

Isoler + og – fra hverandre når sløyfen er lagt. Bruk gummiplugger ved avslutning av sløyfe, eller ferdige sløyfer — fukt i pluggene kan gi lysbue. Det er spenning på alle ledninger så lenge lys treffer panelet.

10 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 unødige trafikk over panelene.
- Panelene blir svært glatte når de er fuktige.

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.

TIL SLUTT

Henvisninger og ansvar

- Detaljene D1–D11 er Solskifers egne tegninger etter prinsippene i Byggforskserien: Byggdetaljer 525.101 «Skrå, luftede tretak med isolerte takflater» (2021) og 525.777 «Takvinduer i skrå, isolerte, luftede tretak» (2016); 525.106 «Skrå tretak med kaldt loft» (2020) og 525.779

«Takopplett og arker i tretak» (2010) er brukt som referanse. Bladene er SINTEFs — slå opp originalene på byggforsk.no for fullstendig grunnlag, tabeller og forbehold.

- Denne anvisningen viser tilslutningene og luftingen av sløyfespalten slik Byggforsk tegner dem, men prosjekterer ikke taket: bæring, konstruksjonen under undertaket, isolasjon, takrenner (525.921) og beslag er utførendes ansvar. 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 anvisningen. Montøren er ansvarlig for god montering.

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



Norskprodusert solcelletakstein. Utviklet og produsert i Elverum for nordiske forhold.

PRODUKTET

Solcelletakstein

Tekniske data

SELSKAP

Om Solskifer

Prosjekter

Forhandlere

Bærekraft

KONTAKT

Kverndalsvegen 39

2416 Jømna

post@solskifer.no

Få pristilbud →