

5 TEMAHEFTE

TAK



Rådgivning og opplæring

Optimera har som mål å være i front når det gjelder formidling av kompetanse - gjennom våre dyktige medarbeidere, Optimera Akademiet og en serie av Temahefter som regelmessig oppdateres i forhold til nye krav og regler.

Norges største

Optimera er Norges største aktør innen salg av byggevarer, trelast og interiør. For deg som proffkunde betyr det at vi har store ressurser og kan bidra til å løse nettopp dine utfordringer for å skape en mest mulig rasjonell byggeprosess.

Et komplett tilbud til proffen

Vi tilbyr konkurransedyktige betingelser, tidsbesparende kundeløsninger, et profftilpasset sortiment, effektiv logistikk og god tilgjengelighet gjennom 95 Optimera proffsentre og Montér byggevarerhus.

Du bygger - vi tar oss av resten

Slagordet vårt beskriver vårt tilbud til deg som proffkunde; Du bygger - vi tar oss av resten. Det betyr at vår viktigste jobb er å bidra til at din jobb blir enklere, triveligere og mer lønnsom.

Oppdaterte kunnskaper gir trygge og kostnadseffektive løsninger

Vi er glade for å kunne presentere oppdatert utgave av Temaheftet **TAK**

Endringer i forskrifter og produkter skjer kontinuerlig, gjennom Temaheftene skal du føle deg trygg på at du løser de forskjellige byggtekniske utfordringene i henhold til gjeldende standarder og forskrifter. Samtidig som du til enhver tid er oppdatert i forhold til nye produkter og løsninger

Vi ønsker at temaheftene brukes aktivt både under planlegging av prosjekter og på byggeplass.

Temaheftene kan også leses eller lastes ned fra **optimeraproff.no**

Dette temaheftet er tilrettelagt og utarbeidet av Optimera i samarbeid med Isola, Glava, Rockwool og Monier

Bruk av innhold eller deler av innhold kun etter tillatelse fra Optimera.

Besøk oss på våre hjemmesider for ytterligere informasjon: **optimeraproff.no eller monter.no**

Har du kommentarer eller innspill send oss en mail på: **temahefter@optimera.no**

Opplag 4. September 2013

AKTUELLE TEMAHEFTER:

- Tørt Bygg
- Fasader i tre
- I Bunn og Grunn
- Dør og Vindu
- Tak
- Byggeteknikk
- Energioppgradering

Unike kundeløsninger

Logistikk

Skreddersydd logistikk gir deg konkurransefortrinn og god lønnsomhet. Vi tilbyr en rekke spesialløsninger som helikoptertransport og leilighets- og etasjepakking.

Verktøy og festemidler

Våre byggeplasscontainere med verktøy og festemidler tilpasses de forskjellige faser i byggeprosjektet. Dyktige selgere følger opp og er din diskusjonspartner.

Teknisk tjenester

Bruk oss på salgskalkyle, mengdeberegning, varmetaps- og energiberegning, teknisk rådgivning og byggteknisk prosjektering.

Tempererte og fuktstyrte listverksrom

Våre tempererte og fuktstyrte listverkstom gir stabil temperatur og luftfuktighet hele året. Det gir listverk av høy kvalitet klart til bruk.

Konstruksjonspakker, elementer og takstoler

Vi skreddersyr takstoler og konstruksjonspakker for alle bærende konstruksjoner i tre, og leverer store elementer for feltutbygging og bygging av enkelthus.

Dokumentasjon

Vår løsning sender sikkerhetsdatablader automatisk ved varebestilling. Du får også FDV-dokumentasjon som tilfredsstillende myndighetenes krav.

E-handel

Benytt vår e-handel 24 timer i døgnet, 7 dager i uken - og sjekke lagerbeholdning, nettopriser, ordre- og fakturahistorikk. Vi har korte bestillingsfrister!

Kurs og fagtreff

Kunnskap gir trygghet og kostnadseffektive løsninger. Derfor gjennomfører Optimera Akademiet opplæring for våre proffkunder over hele landet.

Kjøkken, garderobe og bad

Vi tilbyr produkter av topp kvalitet velegnet for prosjektmarkedet. Proffkundene verdsetter vår høye servicegrad og konkurransedyktige betingelser.

Tomteutvikling

Optimera Tomteutvikling tilrettelegger og igangsetter boligfelt for utbygging. Bygging og salg skjer i regi av Optimeras byggmester- og entreprenørkunder.



INNHOLD

/OPTIMERA/

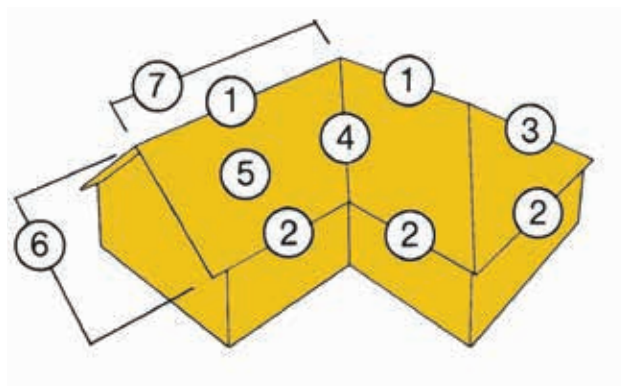
1. Definisjoner	
1.1 Tak	6
1.2 Ulike taktyper	7
2. Regelverk	
2.1 Plan og Bygningsloven	8
2.2 Arbeidsmiljøloven	14
2.3 HMS-krav	14
3. Planlegging	
3.1 Materialvalg og fremdrift	16
3.2 Tilgjengelighet på byggeplass	16
4. Takkonstruksjoner	
4.1 Konstruksjonsprinsipper	18
4.2 Bæresystemer	20
4.3 Undertak	22
4.4 Krav til lufting	25
4.5 Vindsperre	26
Varmeisolasjon	27
4.7 Dampsperre	29
5. Tekkeprodukter	
5.1 Takstein	31
5.2 Takplater av metall	43
5.3 Takshingel	51
5.4 Takbelegg	54
5.5 Torvtak	56
5.6 Tretak	58
5.7 Skifertak	59
5.8 Takplater av sement	60
6. Underlag og detaljer	
6.1 Underlag for taktekking	61
6.2 Tekkedetaljer	62
6.3 Takvindu og takluker	64
7. Taksikring	
7.1 Snø- og issikring	67
7.2 Takstiger/stigetrinn	69
7.3 Plattformen og gangbaner	69
7.4 Sikringsline krok	70
7.5 Stigesikring	70
8. Takrenner og nedløp	
8.1 Ulike takrennesystemer	71
8.2 Dimensjonering	74
9. Rehabilitering av	
9.1 Rehabilitering av eternittak m/asbest	76
9.2 Rehabilitering av plane eternittak m/asbest eller skifertak	77
10. Vurdering av taktekking/undertak	78

1. DEFINISJONER

1.1 Tak

Tak bestemmes ut fra takhelling. Horisontale tak har en takvinkel som er tilnærmet lik 0°. Tak med helling mindre eller lik 6° kaller vi for flate. Er hellingen større enn 6° kalles de skrå.

Yttertak er alle sjikt over øverste etasjes himling. Fra den diffusjonstette platen i himlingen på varm side og ut til og med selve taktekkingen. Figuren viser de viktigste betegnelse på et vanlig tak.



1. Møne
2. Raft
3. Valm
4. Vinkelrenne
5. Takflate
6. Taklengde
7. Takbredde

1.2 Ulike taktyper

Det er en rekke ulike taktyper og takformer. Dette gir utfordringer med hensyn til materialvalg, detaljer og mengde beregninger. Ofte kan vi også se kombinasjoner av flere takformer på samme bygg. De vanligste formene er vist til høyre.

Det finnes også en rekke typer arker- og takoppløft. Vanligvis har arker og oppløft samme form som hovedbygget, men dette kan variere.

Figurene under viser de vanligste typene.



Vanlig salttaksark



Valmet salttaksark



Trekantark i flukt med ytterveggen



Trekantark inne på takflaten



Takoppløft fra mønet



Takoppløft inne på takflaten



Salttak



Valmtak



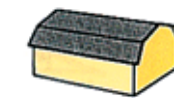
Halvvalm



Nedsenket valm



Pulttak



Mansardtakk



Vinkeltak



Flatt tak

2. REGELVERK

2.1 Plan og Bygningsloven

Plan- og bygningsloven (PBL) er en rammelov for all byggevirkksomhet i Norge. De overordnede og generelle kravene i PBL er utdypet i en rekke forskrifter og veiledninger til denne, deriblant:

- Tekniske forskrifter til PBL, (2010)
- Veiledning til teknisk forskrift, (2010)

Teknisk forskrift gir i hovedsak generelle funksjons- og ytelseskrav. Kravene anses som oppfylt dersom detaljreglene samsvarer med Norsk Standard (NS), en likeverdig standard eller Europeisk Teknisk Godkjenning.

Byggforskserien er et eksempel på preaksepterte løsninger



2.1.1 Krav til produktdokumentasjon

I følge TEK Kapittel 3 skal produsenter av byggevarer sørge for at varenes egenskaper er dokumentert før de omsettes eller brukes i et byggverk. Slik dokumentasjon skal være tilgjengelig ved omsetningen og bruken av produktene. Dokumentasjonen skal gjøre det mulig å identifisere varenes egenskaper og opprinnelse.

Benytter du Optimeras dokumentasjonsløsning er du til enhver tid sikret nødvendig dokumentasjon på de produkter du benytter i ditt prosjekt. For ytterligere informasjon se optimera.proff.no.

En SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning bekrefter at produktet er egnet for et angitt bruksområde, og angir bl.a. produktegenskaper og forutsetninger for riktig bruk (montasje etc.).

Kravene til produktenes egenskap kan være mange og det er viktig å benytte velprøvde eller produkter med gode og solide testresultater. Store anerkjente produsenter er ofte en sikkerhet for dette.

På skråtak er kravene tøffe og mange!





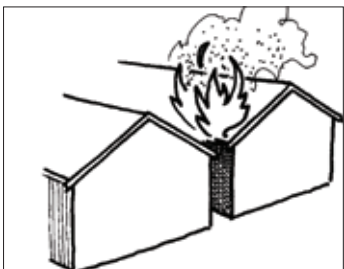
2.1.2 Brannteknisk klassifisering

Det er to kategorier branntekniske egenskaper som er vesentlige i henhold til 10.

- Bygningsdelers brannmotstand
- Materialers egenskaper ved brannpåvirkning

Krav til bygningsdelers brannmotstand bestemmes ut fra bygningers brannklasse som en følge av konsekvensen av en svikt i bygningsdelen. Tilstrekkelig bæreevne og stabilitet ansees å være ivarettatt når bygningsdelers brannmotstand er i samsvar med tabellen nedenfor.

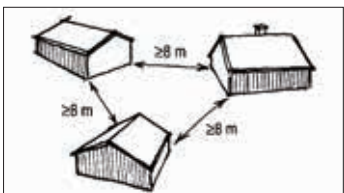
Bygningsdel	Brannklasse		
	1	2	3
Bærende hovedsystem	R 30/D-s2,d0 (B 30)	R 60/A2-s1,d0 (A 30)	R 90/A2-s1,d0 (A 90)
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere	R 30/D-s2,d0 (B 30)	R 60/D-s2,d0 (B 60)	R 60/A2-s1,d0 (A 60)
Trappeløp		R 30/D-s2,d0 (B 30)	R 30/A2-s1,d0 (A 30)
Bærende bygningsdeler under øverste kjeller	R 60/A2-s1,d0 (A 60)	R 90/A2-s1,d0 (A 90)	R 120/A2-s1,d0 (A 120)
Utvendig trappeløp	A2-s1,d0 (ubrennbart)	A2-s1,d0 (ubrennbart)	A2-s1,d0 (ubrennbart)



Takkonstruksjoner er å anse som sekundært bærende bygningsdel, når den ikke er en del av byggets hovedbæresystem eller medvirker til å stabilisere dette.

Taktekking klassifiseres med hensyn til antennelighet og flammespredning med klassebetegnelsen B Roof (BW) tidligere brannklasse Ta.

For småhus kan taktekkningen likevel være uklassifisert der avstanden mellom de enkelte bygninger er minst 8 m. Med småhus forstås eneboliger, tomannsboliger og andre lave bygninger med et lite antall mennesker.



2.1.3 Vind - og snølast

A: Lastvirkninger

Takkonstruksjoner må dimensjoneres i forhold til snølast. De statiske beregningene av den bærende konstruksjonen gjøres på bakgrunn av denne lasten sammen med takets egenlast.

Snølasten beregnes etter målinger som er gjort på flere steder i alle våre kommuner. Det beregnes etter returperioder på 5, 20 og 50 år. Det er mest vanlig å benytte 5 års returperiode, - måkes ikke taket benyttes 20 års returperiode, mens 50 års returperiode bare benyttes i helt spesielle tilfeller.

**Fordeling av lasten beregnes etter taktype og belastningsprinsipper i:
NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2008
NS-EN 1991-1-3:2003+NA:2008 for snølaster**

Forankring og avstivning av tak og vegger beregnes på bakgrunn av påkjenninger fra forventet vindlast. Her er det flere faktorer som spiller inn - i NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2008 er det tabeller og kurver som benyttes som beregningsgrunnlag.

B: Innfesting av taktekking

For beregning av innfesting av taktekkinger er det utarbeidet ny vindlaststandard, NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009 Standarden er komplisert, men har en forenklet beregningsmodell i Tillegg E. Denne kan benyttes når det gjøres spesifikke beregninger.

TEK10 § 10-3 omhandler nedfall fra byggverk og sier også at det skal sikres mot nedfall av bygningsdeler som for eksempel taktekkningen. Flere leverandører gir også råd og veiledning om innfesting av taktekket.





2.1.4 Krav til snøsikring

TEK § 10-3 omhandler nedfall fra byggverk og sier følgende om snøsikring:

“Byggverk skal sikres slik at is og snø ikke kan falle ned på steder hvor personer kan oppholde seg”.

Byggdetaljer 525.931 omhandler snøfangere for kalde og luftede skrå tak. Bladet viser dimensjonering og innfesting av snøfangere plassert nederst på mindre tak, eller montert i flere rader på store tak, på tak med glatt tekning eller på tak med stor snølast.

Det er viktig å merke seg at sikkerhetsutstyr for arbeider på tak, for eksempel gangbaner og takstiger, ikke regnes som snøfangere. Taktekkets ruhet vil sammen med takvinkel være avgjørende for hvordan man sikrer mot nedfall av is og snø. Her er produsentenes friksjonskoeffisient avgjørende ved beregninger av f. eks. konsollavstand. Generelt kan en si at ru overflater gir økt trygghet.

2.1.5 Krav til energibruk

Den 1 juli 2010 ble Teknisk Forskrift til Plan og Bygningsloven (TEK) endret. Endringene fra TEK 07 til TEK10 er ikke store vedrørende energikrav, men det er innført noe skjerpet krav til energirammen, strengere krav til bruk av glassareal, og forbud mot å installere oljekjele. (TEK 10 Kapittel 14 § 14-5 minstekrav).

Varmeisolasjon

Forskriftene stiller strenge krav til takets maksimale U-verdi. For rom som skal ha en temperatur på mer enn 20 grader C er U-verdi kravet til takkonstruksjonen 0,13 W/m² K.

I praksis betyr det at tykkelsen på isolasjonen i taket må være 30 - 35 cm.

Ønskes det å gjøre en omfordeling hvor det bygges i forhold til et samlet netto energibehov er minstekravet til U-verdi for taket 0,18 W / m²K i forskriftene.

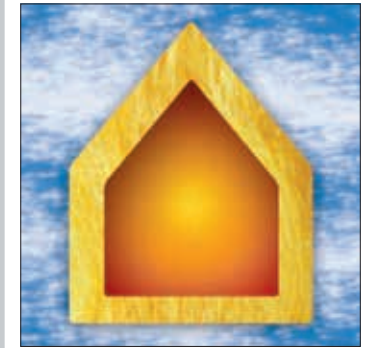
I en forenklet beregning kan det regnes ut minimum tykkelse (d) på varmeisolasjonen ved å dividere isolasjonens varmeledningsevne (l) på 0,035 W/m K med U-verdien (U) - dvs. $d = l / U$.

Beregningen tar ikke hensyn til at andre materialer kan virke isolerende (f.eks. takbord) eller varmetap ved overgangsmotstand og kuldebroer da størstedelen av temperaturfallet skjer nettopp over isolasjonen.

Tetthet

Også når det gjelder tetthet stiller forskriftene strenge krav . I tabellen under er det oppgitt hvilke lekkasjetall som maksimalt kan tillates. Lekkasjetallet uttrykkes i luftvekslinger pr. time ved 50 Pa trykkforskjell. Kravet gjelder for hele bygget. Tallet i parentes viser de gamle kravene.

Bygningstype/krav	Max. lekkasjetall (luftvekslinger pr time)
Generelt krav andre bygninger	1,5
Småhus	2,5
Minstekrav	3,0





2.2 Arbeidsmiljøloven

2.2.1 Taksikkerhet

Taksikringsprodukter som takstiger, plattformer etc. er ikke en del av PBL. Disse produktene er lagt inn under Arbeidsmiljøloven og reguleres ved Forskrift 500, (samme som for stillas og stiger).

NB! Det skal kun benyttes typegodkjent utstyr. Plan og Bygningsloven samt Teknisk Forskrift til plan og bygningsloven kan lastes ned gratis fra Direktoratet for byggkvalitets sine hjemmesider: <http://byggeregler.dibk.no/dxp/content/tekniskekrav/1/>

For å få tilgang til Byggforskserien må man enten abonnere eller kjøpe enkeltblader. Nærmere opplysninger finnes på SINTEF Byggforsk sine hjemmesider: <http://www.byggforsk.no/>

2.3 HMS-krav

Det er de senere årene blitt stadig mer fokus på HMS. Det er svært mange krav og detaljer å forholde seg til. De fleste produsenter har gode hjemmesider med mange gode tips og informasjon. Det finnes også en rekke bransjerettede nettsteder der du vil finne sikkerhets blader, FDV- og HMS dokumentasjon. Eksempler på dette er:
<http://www.arbeidstilsynet.no>
<http://www.tiden.no/arbeidsliv>



Arbeidstilsynet har en rekke forskrifter som er viktige å ha kjennskap til ved arbeider på tak. Forskrift 235 om Asbest, 500 om stillaser og stiger og 531 som omhandler tungt arbeid er noen eksempler.

A: Sikringstiltak

Ved arbeide på skråtak er det spesielt viktig med sikring. En ryddig arbeidsplass og gode sikringstiltak er din beste forsikring. Derfor anbefaler vi at det ikke slurves med kravene til sikkerheten. Husk også alltid å benytte personlig verneutstyr.



Plan- og bygningsloven gir et alminnelig påbud om å sørge for beskyttelsestiltak mot skade på liv og helse. Påbudet gjelder generelt, uansett om personene som skal sikres er arbeidstakere eller ikke.

B: Tungt og ensformig arbeid på tak

Arbeid på skråtak kan ofte bli ensformig og tungt. Det er derfor viktig å variere arbeidsstillingen. Arbeidstilsynet mener at arbeidet bør utføres slik at tunge løft og bæring unngås. Dette kan gjøres ved å sette inn tiltak som transportbånd eller annen form for maskinell fordeling av takstein på tak.

Bæring eller flytting av takstein bør utføres i mindre pakker som veier max 20 kg. Videre bør det alltid benyttes kran, og da fortrinnsvis med klype for maskinell utlegging.

C: Deponering

Det er også viktig å være kjent med at en del byggevarer har restriksjoner ved deponering. For taktekkingsmaterialer er det ikke vanlig med restriksjoner for betong, tegl, metall eller skifer. Det kan være noen overflatebelegg som kan gi restriksjoner. Derimot er det restriksjoner der det er benyttet asbest i produktene som for eksempel eternittbaserte takplater.





3. PLANLEGGING

3.1 Materialvalg og fremdrift

Valg av produkter og løsninger vil ha en direkte innvirkning på fremdriften.

Generelt gjelder at enkle løsninger (minimumsløsninger) er raskere å montere enn de mer tradisjonelle og solide konstruksjonene. I den sammenheng er det viktig å gjøre en vurdering av hele takoppbyggingen i forhold til de belastningene denne vil bli utsatt for. Raske og effektive løsninger har ofte begrensninger både i forhold til midlertidige klimapåkjenninger og hvilken kvalitet de tilliggende produktene måtte ha. Vurdering av for eksempel undertak må sees i sammenheng med valg av tekkemateriale og oppbygning av takkonstruksjonen for øvrig.

Som et hjelpemiddel i denne forbindelse henvises til SINTEF - Byggforsk's tabell på side 79.

Ved valg av produkter og løsninger er det også viktig å være oppmerksom på at tilbehør og detaljer ofte er spesialtilpasset det enkelte produkt. Dette må det tas hensyn til enten det gjelder snøfangere, stige-trinn, innfestingsklips eller annet taktilbehør.

3.2 Tilgjengelighet på byggeplass

A: Leveringsmåter

Takstein kan leveres på tak dersom det er adkomst for lastebil og tilhenger fram til huset.

Betongtakstein kan leveres med løfteklype som løfter og fordeler pakker med takstein utover taket. Ved takvinkel over 44° helling, må det bygges mottaksrampe på taket.

Tegltakstein leveres normalt i hele paller løftet med pallegaffel. Vær oppmerksom på at når det løftes hele paller løfter kranen kortere enn ved løft med løfteklype.

Det er krav til 2 personer ved mottak på tak ved levering med løfteklype, og 3 personer for mottak på tak ved levering med pallegaffel.

B: Lastebiler og kranutstyr

Normalt gjelder følgende forutsetninger :

- Bilenes lastekapasitet ca. 10-12 tonn.
- Hengerens lastekapasitet ca. 18 tonn
- Bredder på bilen: 2,55m
- Høyde på bilen: ca. 4,0m
- Bredder på bilen med støttebena ute: ca. 6m
- Lengden på kranarm varierer fra 17 - 24 m

Husk å opplyse når du bestiller transport:

- Hvor langt inntil huset kommer lastebilen.
- Hvor lang kran trenger du.
- Er det strømførende ledninger i veien (min avstand 7 m)
- Er det fremkommelig med henger.

C: Forbredelse før bilen kommer

Sørg for at det er ryddig og godt tilrettelagt på byggeplassen. Dette vil gjøre leveringen mer effektiv og sikre god utnyttelse av kranen. Planlegg slik at det ikke kommer 2 biler med varer til byggeplassen samtidig. Dette vil medføre ekstra ventetid og kostnader.



4. TAKKONSTRUKSJONER

4.1 Konstruksjonsprinsipper

Vi deler gjerne opp takkonstruksjonene i isolerte og uisolerte takflater. De uisolerte er også kjent som kalde loft, mens isolerte takflater gjerne blir kalt parallele tak.

4.1.1 Kalde loft

Byggdetaljblad 525.106 viser utførelse av skrå tretak med kalde loft etter følgende to prinsipper:

A: Kaldt ventilert loft

Et tradisjonelt kaldt ventilert loft bygges slik at det oppnås luftgjennomstrømning gjennom selve loftet. Ventilering kan skje gjennom luftinngang ved raft eller ved å plassere ventilert i gavlveggene.

B: Kaldt uventilert loft

Løsningen ved ikke luftet loftsrom er forholdsvis ny, men erfaringene så langt er gode forutsatt riktig utførelse. Undertaket må være dampåpent av typen Optiform undertak eller tilsvarende. (kombinert undertak og vindtetting som slipper gjennom tilstrekkelige mengder med fukt og vanddam)

Fordeler:

Løsningen gir redusert fare for brannspredning via loftet, samt god beskyttelse mot innblåsing av snø og kaldluftsinntrenging i isolasjonen. Et godt montert undertak med tette skjøter og avslutninger vil bidra til takets lufttetthet. Eventuelt inndrev av snø som smelter til vann eller inndrev av regn i luftespalten vil renne ut igjen.

Ulemper:

Løsningen har noe dårligere uttørkingsevne enn luftede loft, spesielt når det er minusgrader ute.

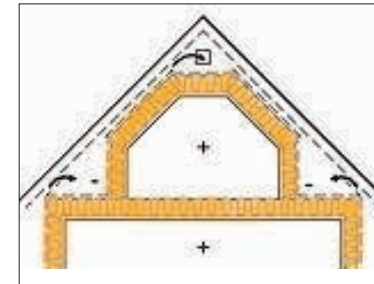
4.1.2 Isolerte Skråtak

A: Luftespalte mellom isolasjon og undertak.

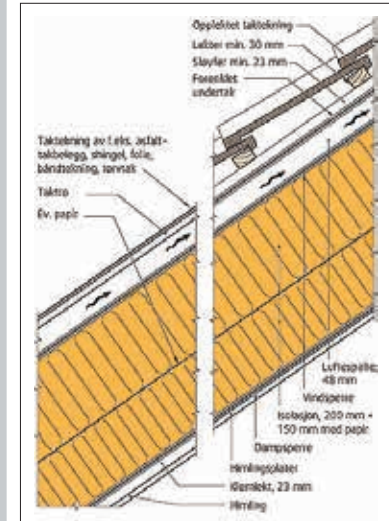
Byggdetaljer 525.101 viser utførelse av isolerte skråtak med lufting mellom varmeisolasjon og undertak. Bladet beskriver detaljer i tilknytning til varmeisolasjon, tettesjikt og sikring mot fuktproblemer.

B: Luftespalte mellom takteking og kombinert undertak og vindsperre

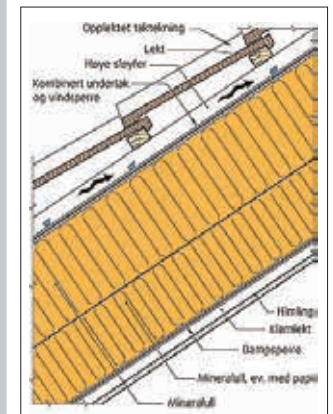
Løsningen ved ikke luftet loftsrom er forholdsvis ny, men erfaringene så langt er gode forutsatt riktig utførelse. Undertaket må være dampåpent av typen Optiform undertak eller tilsvarende. (kombinert undertak og vindtetting som slipper gjennom tilstrekkelige mengder med fukt og vanddam).



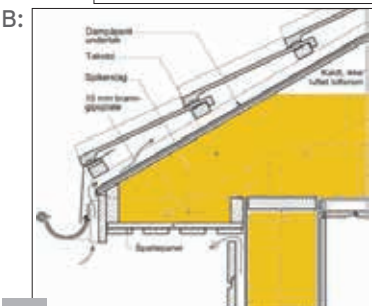
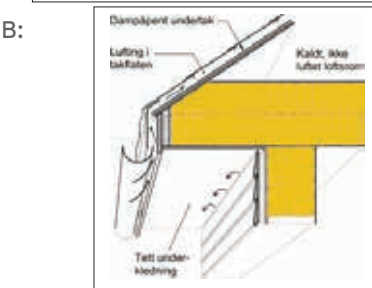
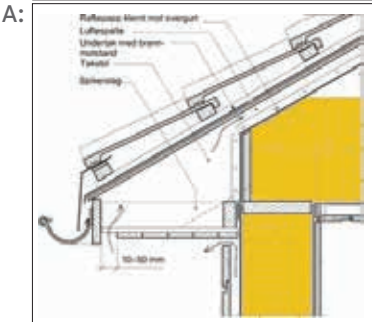
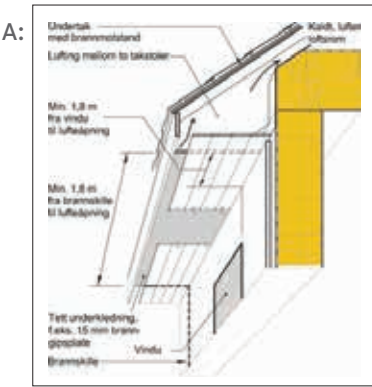
Prinsippkisse lufting av skråtak med oppholdsrom på deler av loftet



Prinsippkisse luftespalte mellom isolasjon og undertak



Prinsippkisse luftespalte mellom takteking og kombinert undertak og vindsperre





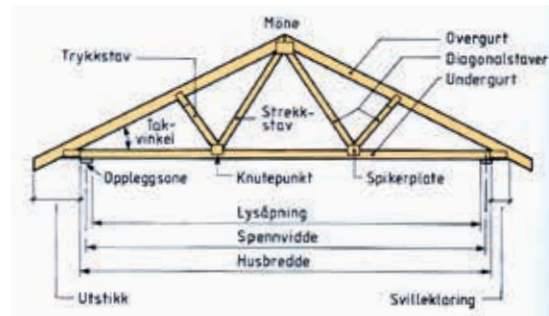
4.2 Bæresystemer

Valg av bæresystem til et skrå tak avgjøres både av byggets størrelse, hvilken form taket skal ha og hvordan loftsrommet skal benyttes. For saltak og pulttak kan det benyttes enkle og rimelige bæresystemer, mens systemene for valmtak og mansardtak er mer kompliserte og kostnads-krevende.

Generelt kan vi dele bæresystemene inn i følgende tre hovedkategorier: **Takstoler**, **sperretak** og **åstak**.

4.2.1 Takstoler

Takstoler er en fellesbetegnelse på ferdig prefabrikerte rammeverkskonstruksjoner (fagverk) som normalt spenner fritt over bygget med opplag på toppsvill på hver side. I figuren ser du de ulike navn og definisjoner på en vanlig takstol.



Det bør kun benyttes leverandører som er tilsluttet takstolkontrollen. Takstoler skal stemples med de viktigste dataene godt synlig (ofte på overgurten). Se eksempel i venstre spalte. Hvis takstolene er dimensjonert for egenlast på min. 0,9 kN (900 N) eller mer kan det legges tung takteking som takstein o.l. (NB: ikke torvtak).

Produsentens navn og adresse			
 TILSLUTTET TAKSTOLKONTR.	EGENLAST TAK	SNØLAST TAK	SENTERAVSTAND
	0,95	2,5	0,6
	EGENLAST HIMLING	NYTTELAST HIMLING	TAKVINKEL
	0,26	0,5	22°
SERIE: 1524			

Ved endel eldre typer bærekonstruksjoner trenger ikke dette å være noe problem i forhold til egenlast av tak. Men vurder dette i det enkelte tilfelle.

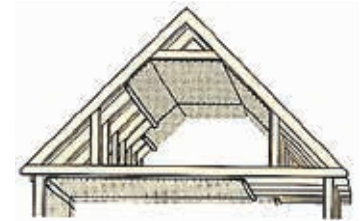
W - takstoler

- benyttes til skrå takkonstruksjoner med kaldt (uinnredet) loft - har et gunstig statisk bæresystem og gir et lavt materialforbruk.

Loftsromstakstoler (A-takstol)

- benyttes gjerne til skrå takkonstruksjoner hvor loftet skal innredes til boligrom.

Innenfor denne kategorien takstoler er A-takstol den mest benyttede. A-takstoler kan spenne fritt over et relativt stort spenn og er en gunstig løsning for loftsrom som skal innredes. Loftsromstakstoler kan også lages som trekant-rammer ved bruk av I-bjelker og laskeplater. Loftsromstakstoler krever som regel en bærevegg eller en bærebjelke under bjelkelaget for ikke å få for stor svipt i gulvet.



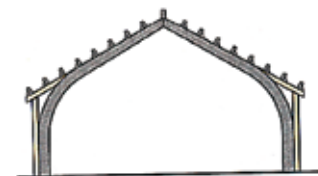
Loftsromstakstoler



Sperretak med mønesås



Sperretak m / to takbjelker



Åstak med limtrerammer

4.2.2 Sperretak

Sperretak benyttes gjerne når takformen er komplisert med mange arker og vinkler eller der det skal være åpen skrå himling innvendig. Sperretak benyttes ofte også når taket lages av prefabrikerte elementer. Taksperrer består av enkle trebjelker eller I-profiler som legges opp med innvendig understøttelse på bærevegg, mønesås eller takbjelker parallelt med møne. Kravet til innvendig bæring binder til en viss grad planløsningen av bygget, da plassering av skillevegger må tilpasses takkonstruksjonen.

4.2.3 Åstak

Åstak benyttes mest i driftsbygninger for landbruk, idretts-haller og mindre industribygg, samt til laftebygg hvor åsene gjerne er av rundtømmer. Takåser er bjelker som ligger parallelt med møne, og som blir understøttet av bærende tverrvegger eller større bærekonstruksjoner.

4.3 Undertak

Undertakets funksjon er å fange opp og drenere bort nedbør som måtte komme gjennom taktekingen, samt lede bort kondensvann fra undersiden av tekke-materialet (f.eks. fra takstein, metallplater, skifer etc). Undertaket kan også ha en bærende funksjon som underlag for asfalt takbelegg og folietekninger. Generelt kan vi dele undertak inn i to hovedkategorier: **Bærende undertak** og **forenklede undertak**.

4.3.1 Bærende undertak

Bærende undertak benyttes primært i forbindelse med taktekkinger som ikke er selvbærende (takbelegg, takshingel, torvtak, o.l.). Bærende undertak kan bygges opp av takbord (rupanel) eller plateprodukter (Spon, Kryssfiner og OSB - plater). Det anbefales å benytte takbord med not og fjær og med maks 95 cm bredde for å unngå at bordene slår seg. Tykkelsene på bordene og platene må dimensjoneres etter sperreavstand og forventede lastpåkjenninger - se tabell.

Minste anbefalte materialtykkelse for bærende tak

Snølast på mark iht. NS-EN 1991		Avstand (cc) for sperrer/takstoler		
		600 mm	900 mm	1200 mm
Rupanel /	3,5 kN/m ²	15mm	18mm	21mm
underpanel	4,5 kN/m ²	18 mm	21 mm	-
Kryssfiner	2,5 kN/m ²	9,5 mm	15,5 mm	18,5 mm
	3,5 kN/m ²	9,5 mm	18,5 mm	-
	4,5 kN/m ²	12,5 mm	-	-
Sponplater	2,5 kN/m ²	13 mm	-	-
	3,5 kN/m ²	16 mm	-	-
	4,5 kN/m ²	19 mm	-	-
OSB	2,5 kN/m ²	12,5 mm	15 mm	18 mm
	3,5 kN/m ²	12,5 mm	15 mm	22 mm
	4,5 kN/m ²	12,5 mm	18 mm	-

Bærende undertak kan også benyttes til lektede taktekkinger der et ønskes et solid og robust undertak (f.eks. ved taktekking som slipper inn mye nedbør, eller på bygg i utsatte strøk).

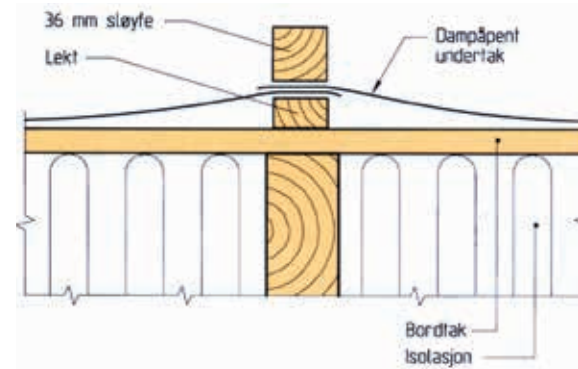
Bærende undertak kan bygges opp både som **dampette** og **dampåpne** løsninger.

A: Bærende damptett undertak

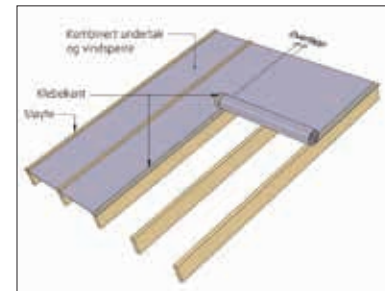
Undertak med rupanel eller takplater og et dampsett asfalt underlagsbelegg. Løsningen er spesielt godt egnet for bygg med kaldt loft og for isolerte skråtak hvor det må etableres luftespalte mellom undertaket og isolasjonen.

B: Bærende dampåpent undertak

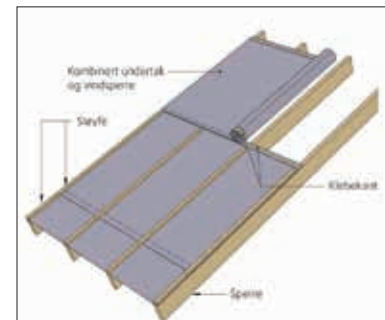
Undertak med rupanel og diffusjonsåpent undertak som underlagsbelegg (Optiform undertak). Løsningen er særlig godt egnet for bygg med isolerte skråtak eller kalde uluftede loft. Det er da ikke nødvendig å etablere luftespalte mellom undertaket og isolasjonen - isolasjonen kan dyttes helt oppunder undertaket (se prinsippskisse).



Bærende dampsett undertak



Optiform Undertak montert parallelt med taksperrene



Optiform Undertak montert på tvers av sperrere

4.3.2 Forenklet Undertak

Benyttes i forbindelse med lektede taktekninger (takstein, takplater av metall, etc)

Forenklede undertak leveres enten som plate- eller rulleprodukter og er som navnet tilsier forenklet i den forstand at de har begrenset bæreevne og avstivning. Bruk av forenklet undertak krever spesiell nøyaktighet i forbindelse med detaljer som gjennomføringer, og avslutninger ved møne og raft.

NB: Forenklede undertak leveres både som dampåpne og damptette og det er svært viktig at det tas hensyn til dette når den øvrige del av takkonstruksjonen skal bygges opp.

A: Forenklet dampåpent undertak

Et forenklet dampåpent undertak er spesielt godt egnet for bygg med isolerte skråtak. Det dampåpne undertaket fungerer da både som undertak og vindsperre i ett og det er dermed ikke nødvendig å etablere luftespalte mellom undertaket og isolasjonen. Isolasjonen kan dermed dyttes helt opp under det dampåpne undertaket.

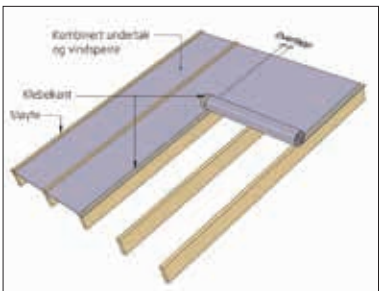
B: Forenklet damptett undertak

Et forenklet damptett undertak er særlig godt egnet i bygg med kaldt loft og uisolerte driftsbygninger (landbruk, industri etc), men kan også benyttes i isolerte skråtak forutsatt at det etableres luftespalte mellom undertaket og isolasjonen.

NB: Valg av undertak får konsekvenser for hvordan den øvrige del av konstruksjonen skal bygges opp og bør vurderes i sammenheng med type bygg, type taktekking, takfall, formen på taket og forventet klima og værpåkjenninger (se tabell side 79).



Montering av forenklet damptett undertak (sutaksplater)



Optiform Undertak montert parallelt med taksperrene

4.4 Krav til lufting

Skrå Takkonstruksjoner må ha en eller annen form for lufting for at fuktskader skal unngås. Luftingen av takkonstruksjonen har i den forbindelse to hensikter:

1. Holde yttertaket kaldt og dermed hindre snøsmelting og ising ved takfoten og i takrenner.
2. Transportere fuktighet ut av konstruksjonene (byggfukt/fuktighet fra luftlekkasjer).

Lufting kan etableres på følgende tre måter:

A: Kaldt ventilert loft

Lufting etableres ved at det monteres mønelufting eller ventiler (min. 20 x 20 cm) høyest mulig i begge gavlveggene og ved å etablere en åpning på 50 mm. i hele raftets lengde på begge sider av taket.

B: Luftespalte mellom isolasjon og undertak

Luftespalte på min. 50 mm etableres med luftinntak ved takfot og utlufting i møne.

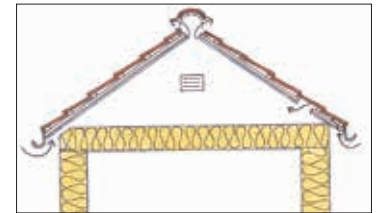
NB! For store tak på 8 - 12 m fra møne til takfot bør luftespalten være 75 - 100 mm.

C: Lufting over undertaket

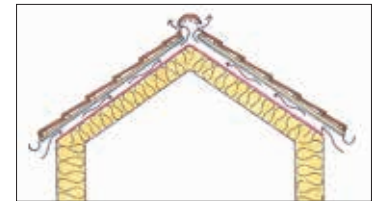
Et dampåpent undertak vil sørge for at fuktig luft slipper ut gjennom selve undertaket. All lufting vil da skje over undertaket (mellom undertaket og taktekkingen). Det er derfor krav til minimum sløyfetykkelse avhengig av hvilket fall det er på taket. Se tabellen nedenfor:

Takfall < 34°	36 mm
Takfall 34° - 40°	30 mm
Takfall > 40°	23 mm

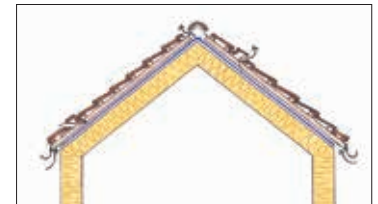
NB! Sørg for tilsvarende ventilasjon (luftespalte) ved takfot og over møne.



Kaldt ventilert loft

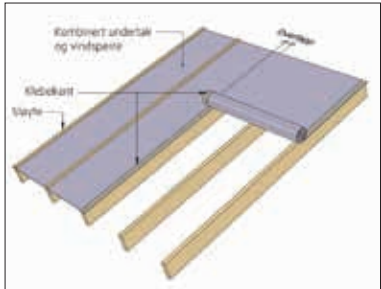


Luftespalte mellom isolasjon og undertak



Lufting over undertaket (dampåpent undertak)

Luftepriksipp: Takkonstruksjonen luftes på tradisjonell måte ved at utluft strømmer gjennom selve loftsrommet via lufteåpninger ved raft og i møne og/eller i gavlene. Lufting av selve loftet er helt nødvendig når undertaket er damptett, som det for eksempel er ved bruk av asfalttakbelegg på taktro.



Optiform Undertak montert parallelt med taksperrene

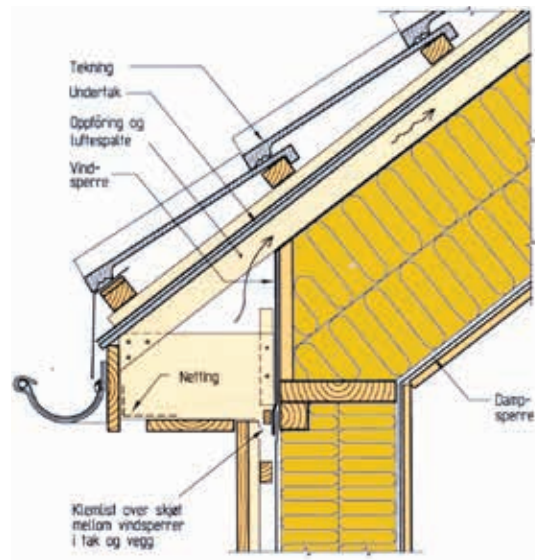
4.5 Vindsperre

Vindsperre i takkonstruksjoner skal først og fremst sørge for at det ikke kan komme kald luft inn i isolasjonssjiktet. Samtidig må vindsperren være vanntett (beskytte konstruksjonene mot fuktighet utenfra) og dampåpen slik at byggfukt og fuktighet ved eventuelle luftlekkasjer i dampsperrsjiktet kan komme ut av konstruksjonene.

Generelt er det derfor en fordel med en mest mulig dampåpen vindsperre (lav Sd-verdi).

Vindsperren skal alltid ligge på kald side av konstruksjonen og ha tette skjøter (klemte eller rimsede skjøter). Vindsperre benyttes først og fremst i forbindelse med isolerte skråtak med dampnett undertak, men kan også benyttes som vindtetting i forbindelse med kalde ventilerte loft (langs raft).

Se nedenstående prinsippkisse.



Isolert skråtak med dampnett undertak

4.6 Varmeisolasjon

4.6.1 Kaldt loft

A: Kaldt ventilert loft

For kalde ventilerte loft må det isoleres i undergurten. Her kan det isoleres med spesielle takstolplater med utskjæring for undergurten i takstolen. Dette gjør at en får et kontinuerlig isolasjonssjikt over undergurten.

Isolasjonen kan også legges i to lag, hvor det nederste laget har samme tykkelse som undergurtens høyde. Det neste isolasjonslaget legges på tvers av undergurtene.

Det stilles ikke noe krav i forskriftene til at isolasjonen mot et kaldt loft skal være papirbelagt, men det er noen kystkommuner som stiller lokale krav. Dersom det ikke benyttes papirbelagt isolasjon bør det monteres en bredde (1,30 m) med vindsperre eller forhudningspapp langs raftet. For å sikre god lufting ved raftet og hindre at det blåser inn i isolasjonen må det brukes Raftepapp eller Rafteplate.

Raftepapp er en plate av impregnert kartong som er tilpasset en sperreavstand på cc 60. Rafteplate er forskåret isolasjonsplate belagt med impregnert kraftpapir. Skal loftet benyttes til lagringsplass må det lektes opp til samme høyde som isolasjonen, før gulvbord legges ut.

(NB: ikke bruk sponplater pga. stor dampetthet).

B: Kaldt uventilert loft

Ved isoleringen gjelder det samme som for kaldt ventilert loft men her vil det ikke være behov for vindsperre/forhudningspapp langs raftet (ikke nødvendig med bruk av Raftepapp eller Rafteplate).



Isolering med takstolplate



Isolering med rafteplate



Isolering av sperretak



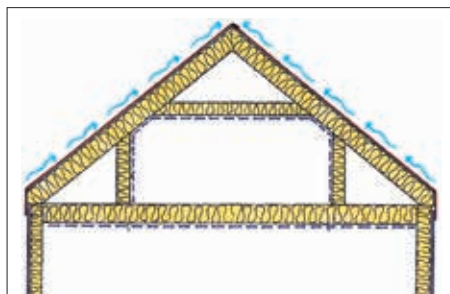
Isolering av A-takstoler

4.6.2 Isolerte skråtak

Mellom sperrene brukes mineralull i form av plater eller ruller (Plate/Rull isolasjonsklasse 37/35/33). Isolering gjerne i to lag, slik at skjøtene kan forskyves. Dette reduserer faren for gjennomgående kuldebroer.

Papirbelagte produkter er ikke nødvendig, da dette ikke vil gi en fullgod vindsperre.

Ved bruk av såkalt A-takstol, med knevegg og hanebjelke, kan det være fordelaktig å legge noe mer isolasjon over hanebjelken samt utenfor kneveggen, enn det kravene sier. Her vil en økt isolasjonstykkel ikke føre til verken redusert takhøyde eller redusert boligflate. På denne måten kan en åpne for å legge noe mindre isolasjon i selve skråtaket (omfordelt isolasjon).



Prinsippskisse isolering av A-takstol

4.7 Dampsperre

Som dampsperre benyttes det diffusjonstette materialer som gir liten eller ingen transport av vanddamp. Dampsperran monteres på den varme siden av konstruksjonen med god overlapp og klemte skjøter slik at sperresjiktet blir tett.

Sperren hindrer varm, fuktig luft i å presses ut på den kalde siden av konstruksjonen slik at det kan oppstå kondens og fare for sopp- og råteskader.

En innetemperatur på + 20 grader og en relativ fuktighet på 30 % gir et fuktinnhold på ca. 5 gram vann pr m³ luft. En åpning på 1mm i 3 meters lengde kan dermed gi en fukttransport på 625 liter vann ut i konstruksjonen i løpet av en vintersesong!

En slik åpning kan f.eks. oppstå dersom det ikke trekkes dampsperre over mønesåsen før taksperre og øvrig del av takkonstruksjonen settes på plass.

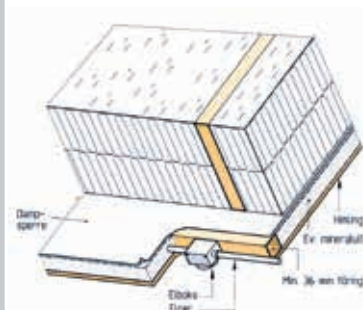
Utettheter og luftlekkasjer i dampsperrsjiktet kan også oppstå i forbindelse med utførelse av elektrikerarbeid. For å unngå dette kan dampsperran trekkes ut i konstruksjonen. Det må da påføres innvendig på taksperrene (eventuelt på kneveggen og overgurten) etter at dampsperran er montert.

Forutsetningen for dette er at det legges minst tre ganger så mye isolasjon på utsiden av dampsperran som på innsiden.

Det anbefales ikke å montere downlights i vanlig klima-konstruksjonen. Disse krever normalt 15 cm avstand til bakenforliggende materiale. Dette går sterkt utover hvor mye det kan isoleres bakenfor. Benytt eventuelt nedforede himlinger hvis downlights skal benyttes.



Dampsperre trukket over mønesåsen



Prinsippskisse uttrukket dampsperre



5. TEKKEPRODUKTER

Med tekkeprodukter mener vi det ytterste laget av en takkonstruksjon. Denne skal beskytte bygget og takkonstruksjonen mot klimapåkjenninger og gi huset den femte fasaden. Viktige faktorer ved valg av taktekkning er; taktype, takfall, type undertak, lokal byggeskikk, estetikk, monteringsvennlighet, pris og



levetid m.m.

Forskjellige typer taktekkning har ulike vedlikeholdsintervaller og forskjellig levetid. SINTEF Byggforsk har vurdert de mest kjente materialers livslengde på tak i Norge. Livslengde er den tid det tar før man må skifte tak, og er altså ikke det samme som garantitid på produktet som gis av produsenten.

- Tegltakstein har en levetid på minimum 75 år.
- Betongtakstein har en levetid på minimum 50 år.
- Takplater av stål har en levetid på ca 40 år.
- Takshingel har en levetid på minst 30 år.

NB: For lektede taktekkninger vil gjerne levetiden på sløyfer og lekter være avgjørende for takets livslengde selv om tekkemateriale i seg selv skulle ha lengre levetid.

Vedlikeholdsintervaller og levetid kan også variere en god del i forhold til klimaet på stedet.

Se forøvrig Byggforvaltningsblad 700.305

5.1 Takstein

Takstein benyttes på lektede skråtak med forenklet eller bærende taktro.

Takstein er normalt produsert av betong eller tegl, men kan også være i andre materialer som glass, akryl, plast etc.

Takstein monteres på et system av lekter og sløyfer.

5.1.1 Betongtakstein

Minste anbefalte takvinkel for betongtakstein er normalt 15°. Dette vil imidlertid være avhengig av bl.a. taksteinens tetthet, profil og undertakets tetthet. Sjekk derfor den enkelte leverandørs forutsetninger!

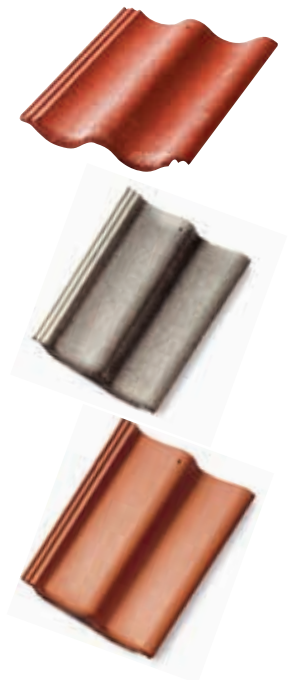
Betongtakstein produseres i flere varianter både i forhold til størrelse, profil, farge og overflatestruktur.

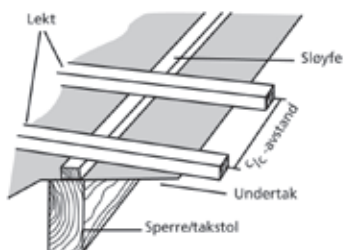
Hovedvariantene er enkelkrum, dobbelkrum og flat, og disse har igjen forskjellig profiler. I tillegg leveres spesialstein for møne, gavli, valm og gjennomføringer etc.

A: Overflate og struktur

I Norge leveres det betongtakstein med tre forskjellige typer overflate og strukturer:

- Ubehandlet: Glatt overflate med farge i betongen. Laveste rasvinkel er ca 14° ved snøsikringsvurdering.
- Behandlet: Glatt, belagt overflate (akrylbelegg). Laveste rasvinkel er ca 14° ved snøsikringsvurdering.
- Ru: Belagt overflate (brent kvartssand). Laveste rasvinkel er ca 27° ved snøsikringsvurdering. Her har noen leverandører gjort tester som har økt dette til ca 35°.

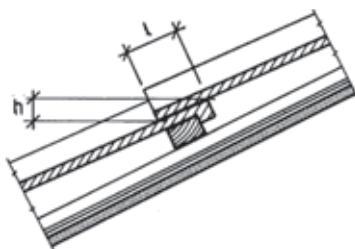




B: Sløyfer og lekt

Lekteavstanden bestemmes av nødvendig overlappslengde (stighøyden, h), som igjen er avhengig av takvinkelen.

Det er svært viktig at stighøyden er tilstrekkelig slik at omleggene blir tette. Kravet til stighøyde er min. 30 mm. Stighøyden, h beregnes slik: $h = l \cdot \sin b$, der b er steinens helningsvinkel, som rundt regnet er



ca. 6° mindre enn selve takvinkelen.

Eksempel på utregning:

Taklengde = 7,0 m og takvinkel er 24°.

Dette gir 700cm/33 cm = 21,2 rader.

Vi runder ALLTID opp, og får 22 rader.

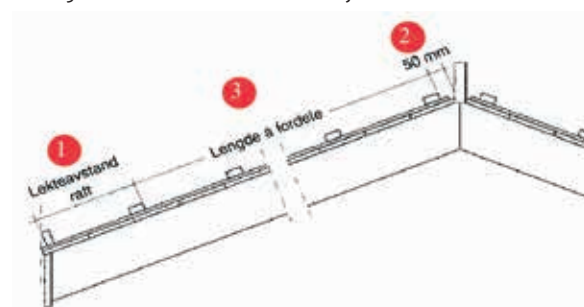
For så å finne riktig lektaavstand, deler vi avstanden 700 cm på 22 rader: $700/22 = 31,8$ cm.

Lekteavstand, C/C -avstand for dobbeltkrummet betongtakstein.

Takvinkel	Maksimal lektaavstand	Antall stein pr. m ²
> 42°	370 mm	9,00
41-35°	360 mm	9,25
34-31°	350 mm	9,50
30-27°	340 mm	9,80
26-24°	330 mm	10,10
23-15°	310 mm	10,75
< 15°	310 mm	10,75

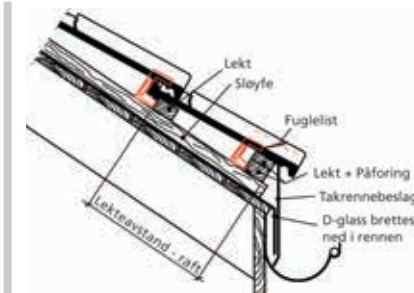
Lektene monteres snorrett langs takflaten på tvers av sløyfene. Montering av lektene gjøres i 3 operasjoner:

- Monter første og andre lekt ved raft.
- Deretter øverste lekt ved møne.
- Til slutt beregnes lik lektaavstand mellom andre og øverste lekt - se illustrasjon.



Sløyfene monteres over takstoler / sperrer mellom raft og møne. Dimensjoner er avhengig av konstruksjonstype, undertak, taksteinstype og utluffing. Ulike taksteinstyper kan ha minimumskrav til sløyfer, på samme måte som enkelte typer undertak har det. Benytte gjerne samme dimensjoner på sløyfer og lekt for eksempel 30 x 48 mm. Sløyfene bør være trykkimpregnert og er et krav jf. NS 3420. Lektene bør også være av trykkimpregnert materiale. Dimensjonen på lektene avgjøres i første rekke av to forhold, personlast og snølast.

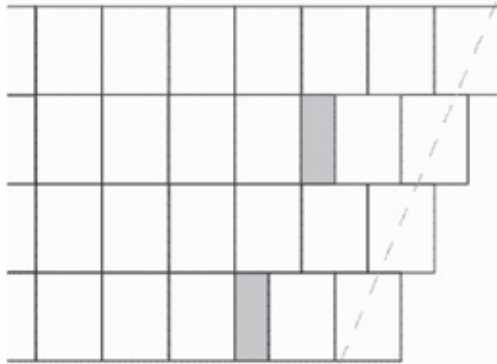
For å ivareta kravet til personlast ved C/C avstand på 600 mm, må lekta dimensjonen være minst 30 x 48 mm. Dimensjonering i forhold til snølast avgjøres av de lokale forholdene. Dette kan gi krav til økt dimensjon.



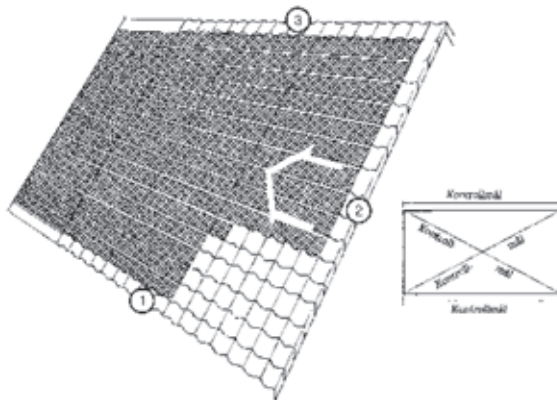


C: Montering av betong takstein

Start nederst til høyre og legg hele nedre raden mot raftet. Steinen kan justeres litt sideveis for å gå opp i takbredden. Halvstein benyttes dersom bruk av normalstein ikke går jevnt ut i takbredden. Spesielt viktig ved bruk av gavlstein, og for å unngå små biter ved vinkler og valmer etter kutting. Halvstein bør legges i forband.



Legg deretter en hel rad langs høyre gavl opp til møne. For å få taket så pent som mulig, bør det for hver 10-12 steinrekke benyttes rettskive eller krittssnor for å sjekke at radene ligger rett.



5.1.2 Tegltakstein

Minste anbefalt takvinkel for tegltekking er 14° for teknisk tegl ved bruk av primærtettende undertak og 15° ved bruk av forenklet undertak samt 25° for vingetegl. Dette vil imidlertid være avhengig av det lokale klima, valgt undertak og sløyfe- og lektemensjon. Sjekk derfor alltid den enkelte leverandørs forutsetninger.

Tegltakstein produseres av leire, ofte blandet fra forskjellige uttak for å få best resultat.

Ved bruk av tegltakstein knytter det seg ofte spesielle krav til hvilke type undertak du kan velge. Andre typer kan legges på konstruksjoner med kombinerte undertak og vindsperrer (Isola Pro og Divoroll Top).

Benytt kun undertak med NBI Teknisk Godkjenning og følg produsentens veiledninger omhyggelig.



Tegltakstein leveres i en rekke varianter, overflater, størrelser og profiler. Tegl er et rent naturmateriale og vil ha andre karakteristika enn en betongtakstein. For eksempel vil ingen tegltakstein være like i form, størrelse eller farge.

Avvik på om lag 1 cm, en fortsatt fullgod vare jf. standarden. Det kan også forekomme avskallinger, disse kan komme av såkalt kalkspreng eller transport og lignende. Standarden aksepterer at slike merker kan være på opp til 7 mm.

Dette er det svært viktig å ta hensyn til ved monteringen.





Generelt deler vi tegltakstein inn i to hovedtyper; vingetegl også kalt ekstrudert tegl og teknisk tegl.

Vingetegl er en Nordisk tradisjon og har ingen vann riller etc. for å hindre inndriv på undertaket. Ofte er disse typene krevende å montere, da de gir svært liten variasjon i lektaevstand. Anleggsflaten mot lekt er ofte smal, noe som gjør den "ustabil" under legging. Produsentene har også ofte strengere krav til ventilering, sløyfe-/ lektehøyde og undertakstype. Dette er forhold som må ivaretas før monteringsarbeidet starter opp. Vanligvis vil det være behov for ca 14. stk på en m² av disse typene.

Teknisk tegl kjennetegnes av at den "likner" på betongtakstein i utformingen ved at den har vannriller etc. De mest kjente typene i Norge har et forbruk på mellom 10 og 16 stk per m².

De kan være flate i utformingen, men vanligst er nok enkeltkrummede med ganske dype profiler. Fortsatt er Hollandsk tegltakstein et 1. valg for huseierne selv om dette er i endring (forbruk ca. 15,5 stk per m²).



Tegltakstein har et rikt utvalg av spesialsteiner til overganger, gjennomføringer, avslutninger osv. i tillegg til møne- og gavltaksteiner.

A: Overflate og struktur

Teknisk tegl finnes i et utall profiler og størrelser. Det er det også mange ulike overflater. Vanligst er naturell, engobert og glassert.

Naturell overflate framstilles ved at råvarene brennes, og sammensetning av råvarene avgjør fargen. Laveste rasvinkel er ca 14° ved snøsikringsvurdering.

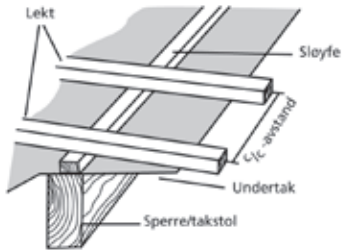
Engobert overflate framstilles ved at det etter forming legges en blanding av vann, leire og metall-oksider på overflaten. Dette avgjør farge og glans. Kvalitetsmessig vil en engobert overflate være like god som en glassert. Laveste rasvinkel er ca 14° ved snøsikringsvurdering.

Glassert overflate framstilles ved at det etter forming legges i kiseloksid, som tilføres flussmiddel. Dette avgjør farge og glans. Oppnås det ikke GU 80 kalles ofte overflaten ved andre navn, som edelengobert, kvartseingobert etc. Laveste rasvinkel er ca 3° ved snøsikringsvurdering.

Overflate	Glanstall (GU)
Engobert	< 5
Sintret, engobert og kvartseingobert	30
Edelengobert	50
Glassert	> 80

NB! På grunn av at brenntemperaturen er så avgjørende for fargen på steinen er det helt avgjørende at det blandes minst fire paller ved utlegging på taket.





B: Sløyfer og lekter

Det er svært viktig at riktig dimensjon på sløyfer og lekter blir benyttet i forhold til valg av undertak og taksteinstype. Dette er avgjørende for om tegltaksteinen skal klare de påkjenninger den blir utsatt for. God utlufting minsker faren for frostskafer og hindrer også fare for eventuelle råteskafer i konstruksjonen. **NB!** Sørg også for god ventilering ved raft, møne og valm.

Lekteavstand varierer i stor grad, og fleksibiliteten har også store variasjoner. Sjekk dette nøye før monteringsstart.

Optimal fordeling av lektene gjøres best ved å vente med å lekte til den aktuelle taksteinen er på byggeplass.

Denne beregnes ved å legge «to vertikale rekker» på et plant underlag med 11 stein i hver rekke.

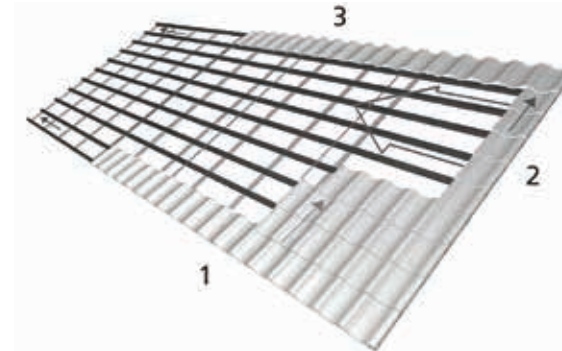
Påse at tilpasningen er tett og at rekkene ligger rett. Mål avstanden fra nedre kant på første takstein til nedre kant av siste stein, se figur.

Del deretter dette målet med 10 og legg til 2 mm. Dette gir den optimale lektaavstanden. Leverandørene har tabeller og regler for de ulike typer av tegltakstein.

C: Montering av tegltakstein

Start nederst til høyre og legg hele nedre raden langs takfoten. Steinen kan normalt justeres litt sideveis for å gå opp i takbredden.

Legg deretter en hel rad langs høyre gavl opp til møne og videre øverste rad som vist i figuren.



For å få taket så pent så mulig, bør det for hver 10-12 steinrekke benyttes rettskive eller krittspor for å sjekke at radene ligger rett.

Husk å blande fra flere paller på taket, da brenningen kan gi avvik i form og størrelse slik at en stein ikke passer mot en annen. Prøv denne mot en annen litt lenger ut i leggesprosessen, om den ikke passer må den vrakes.

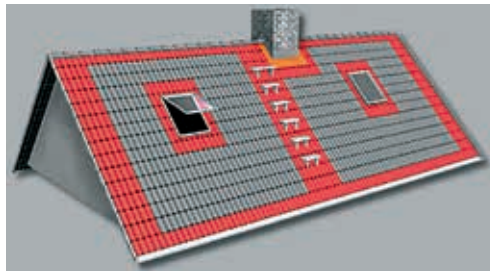


5.1.3 Detaljer og innfesting

A: Innfesting av takstein

Takstein festes med spiker, skruer, kroker eller klips samtidig som den legges. Kravet til innfesting bestemmes av: Vindlast, vindretning, type undertak, takvinkel, takutforming topografi m.m.

På alle tak må stein langs rand- og hjørnesoner og gjennomføringer festes (se de røde feltene på fig).



Langs gavl skal det festes i 10% av takbredden på begge sider. Randsone ved raft og møne beregnes ved at dette er 20% av taklengden på hver kant. Hvis vi forutsetter at taket på figuren har en takbredd på 15 meter og en taklengde på 7 meter gir dette:

Område	Mål	%andel	Randsone	Antall stein1)
Takbredd	1 500 cm	10	150 cm	5 stk
Takside	700 cm	20	140 cm	4 stk

1) Dobbeltkrummet antall betongtakstein på hver kant av takflatene.

Alle spesialstein og takstein mot vinkelrenner, valm og andre grader må festes på takflater brattere enn 45°. Takstein som er kappet og hvor klakken/knasten er fjernet må festes.

Vær klar over at det er store variasjoner i innfestingskapasiteten! Best innfestingskapasitet har klips.

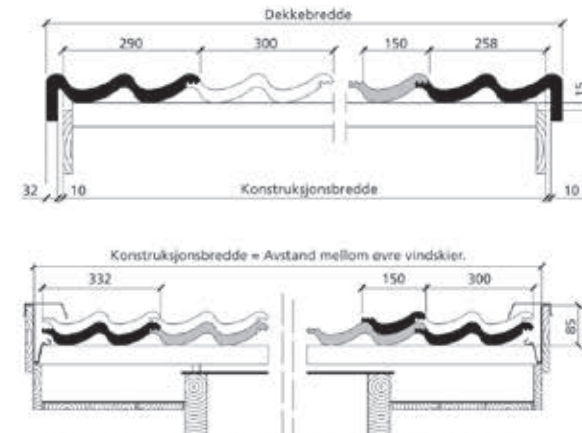
B: Raft (takfot)

Takstein har en normalt tykkelse på mellom 10 og 15 mm. For at ikke den nederste raden skal "tippe" ned må det fores på nederste lekt.

C: Gavl

Gavlløsningen utføres enten med vindskier og vannbordbeslag eller med gavlstein.

Ved bruk av gavlstein legges og tilpasses denne når taksteinen monteres. Gavlstainen skal ligge ca 10 mm utenfor vindskien for å bevare utluftingen sideveis. Ved bruk av gavlstein benyttes også møneavslutning og gavlsteinsavslutninger. Gavlstein kan ha forskjellig utforming.

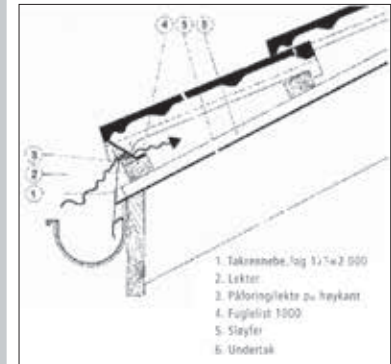


D: Vinkelrenne og valm

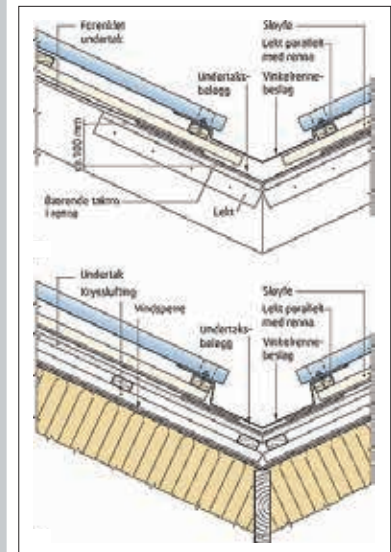
Vinklerenne er et svakt punkt og det er viktig at oppbyggingen blir riktig i dette område.

For at taksteinen skal ligge godt ut mot vinkelrenna må overhenget ikke overstige 20 mm. Husk innfesting og sørg for god understøtting av taksteinen langs hele vinkelrenna. Det bør benyttes halvstein på ca. annenhver rad mot vinkelrenna.

NB! Unngå bruk av små kapp (kan falle ned i renna).



B: Raft (takfot)



D: vinkelrenne og valm

Benytt alltid halvstein også mot valmås på samme måte som ved vinkelrenna. Ved valm må det alltid monteres en steinlekt parallelt med valmåsen på begge sider, for å få understøtte for tilskjært stein. Valmåsen skal ligge litt under valmmønene, slik at disse ligger an på taksteinen på hver side.

Noen typer takstein har egne valmmøner, og da må det ikke benyttes "vanlig" mønestein (vil ikke passe inn mot møne). Start alltid med en valmbegynnelse og fortsett med mønestein/valmmønestein til en møter den horisontale mønsåsen. Her benyttes en valmtetning eller Y-møne. Husk å feste med klips og skrue eller spiker/skrue.

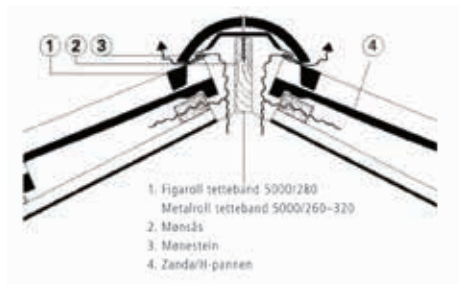
E: Taksikring

Taksikringsutstyr bør monteres sammen med taksteinen for å forenkle arbeidet. Husk å slipe til klakken der det går gjennomføringer i overlappen av taksteinen.

Se kapittel 2 og 7 for mer om taksikring, samt tabell x "Laveste rasvinkel".

F: Møne

Når takstein er lagt, tilpasses mønekammen slik at den ligger opp under mønesteinen (skal ha en liten klaring). Mønesteinen monteres mot den dominerende vindretningen og skal alltid festes.



5.2 Takplater av metall

Takplater av metall benyttes på lektede skråtak med forenklet eller bærende undertak.

Enkelte varianter kan også monteres direkte på bærende taktro (uten lekting) forutsatt at denne er tekket med asfalttakbelegg type A-kvalitet eller tilsvarende.

Minste anbefalte takvinkel for takplater av metall er 10°. For takvinkler under 15° skal det benyttes bærende taktro og et solid underlagsbelegg med glidesjikt og tette omlegg.

Ved bruk av takplater av metall (lett takteking) må man sikre at tekningen er godt festet til underlaget og at underlaget er tilstrekkelig forankret til det underliggende bæresystemet. Takplater av metall kan være formet i trapes-, bølge- eller taksteinprofil, og de kan være laget av stål eller aluminium.

5.2.1 Ståltakplater

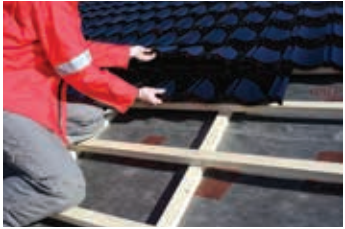
Ståltakplater er som regel varmforsinkede med et eller flere lag organisk belegg (plastbelegg, lakk e.l.). Dette gir en god korrosjonsbeskyttelse og svært lang levetid.



Oppbygging

1. Klar akryl 2. Farget strø 3. Farget akryl 4. Epoksy primer
5. Galvanisering 6. Kald-valset stål 7. Galvanisering/Polyester

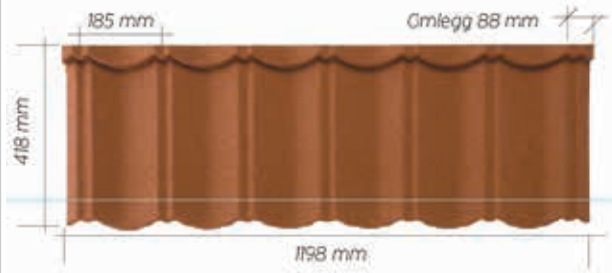




Ståltakplater kan deles inn etter størrelse, profil og monteringsprinsipp:

5.2.1.1 Powertekk/Decra takpanner

Denne typen ståltakplater er formet som takstein og leveres i formater med 6 - 7 profiler (takpanner) i bredden. Se fig.



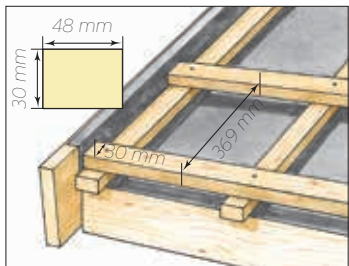
A: Overflate og struktur

Powertekk/Decra takpanner leveres både med ru og glatt overflate. De ru platene er avstrødd med steingranulat som gir god sklisikkerhet ved trafikk på taket. Laveste rasvinkel er ca 27° ved snøsikringsvurdering. Den ru overflaten bryter regn og nedbør slik at taket ikke gir "trommelyd". Powertekk/Decra takpanner leveres i flere fargevarianter og kan også leveres med glatt overflate. De glatte platene er lakkert og leveres både i matt og blank utførelse. For å unngå at nedbør gir "trommelyd" kan platene leveres med lyddemping.

B: Sløyfer og lekter

Sløyfene monteres over takstoler/sperrer mellom raft og møne. Det anbefales min. 30 x 48 mm lekter og det er svært viktig å være nøye med at lektene monteres med den cc-avstanden som leverandøren oppgir som fast lektaavstanden. Denne er 36,9 cm både for Isola Powertekk og Icopal Decra og måles fra forkant til forkant av lektene.

Sløyfene bør være trykkimpregnert og er et krav jf. NS 3420. Lektene bør også være av trykkimpregnert materiale. Dimensjonen på lektene avgjøres i første rekke av to forhold, personlast og snølast.

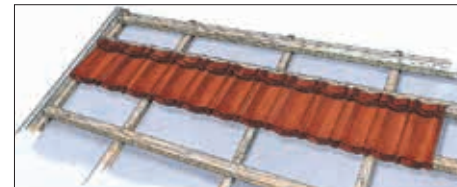


Prinsippskisse lekting for Powertekk takpanner

C: Montering

Powertekk/Decra takpanner monteres direkte til lektene med 4 stk. festepunkter for hver plate (festes med stift eller skruer).

Platene monteres alltid fra møne til raft. Tekkingen begynner på nest øverste lekterad som vist på illustrasjonen.



Legg ut hele lengden av første platerad. Deretter legges øverste rad hvor platene tilpasses avstanden mellom lektene. Monter så mønekapper og fortsett deretter fortløpende med tekking nedover takflaten. **Det anbefales at platene legges i forband slik at omleggene fordeles.**

Øvrige takdetaljer som møneprofiler, vindski- og pipebeslag etc. monteres fortløpende etter hvert som taket blir ferdig tekking med plater.

For alle detaljer anbefales det innfesting med skruer slik at disse enkelt lar seg demontere i forbindelse med vedlikehold eller rehabilitering.



Tilbehør og detaljer for Powertekk takpanner



Innfesting med spikerpistol

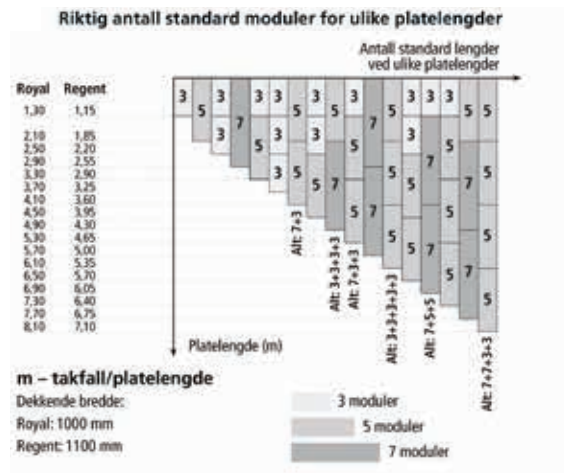


Innfesting med skrue



5.2.1.2 Plannja ståltakplater

Plannja ståltakplater produseres i lange standardlengder og kan også bestilles i full taklengde. Det blir dermed svært lite svinn - se fig. Platene kan være formet i trapes-, bølge-, eller taksteinsprofil.



A: Overflate og struktur

Plannja ståltakplater leveres både med glatt og ru overflate. De glatte platene er gjerne behandlet med et organisk plastbelegg og leveres i mange forskjellige farger. Laveste rasvinkel er ca 14° ved snøsikringsvurdering. Plater med ru overflate er avstrødd med steingranulat og har laveste rasvinkel på ca 27° ved snøsikringsvurdering.

B: Sløyfer og lekter

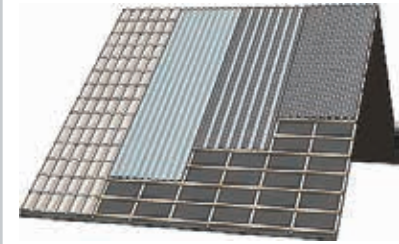
Denne typen stålplatetak monteres gjerne på sløyfer og lekter. Det finnes imidlertid også løsninger som kan monteres direkte på asfalt takbelegg type A-kvalitet eller tilsvarende.

Blir platene montert på sløyfer og lekter er det viktig å bruke varmforsinkede skruer eller spiker til feste av lekter og sløyfer. Lektene kan være både av stål og tre. Benytter man trykkimpregnerte materialer, vil det forlenge takets levetid. Dimensjonen på skru/spiker er blant annet avhengig av lektenes

cc-avstand, spennvidde, takvinkel og klimapåvirkning. Ved spikring forutsettes det minst 2 spiker pr. festepunkt. Dette må sjekkes mot lokale belastninger og krav.

C: Montering på lekter

Etter at lektene er plassert i riktig avstand i forhold til snølast og produsentens anvisninger legges første plate nederst til høyre på takflaten.



Takprofil	Tykkelse	Maks. lekteavstand	Gåbarhet
Plannja 20-105 stål	0,5 mm	800 mm*	Gåbar inntil lekt, men ikke mellom lektene.
	0,6 mm	1200 mm*	Gåbar.
Plannja 20-75 aluminium	0,5 mm	500 mm	Gåbar inntil lekt, men ikke mellom lektene.
Plannja Panneplate	0,6 mm	500 mm/ Plant underlag	Gåbar over lekt, men ikke mellom lektene.
Sinus 18 stål	0,6 mm	800 mm	Gåbar inntil lekt.
Sinus 18 aluminium	0,5 mm	600 mm	ikke gåbar.
	0,7 mm	800 mm	Gåbar inntil lekt.
Sinus 51 stål	0,6 mm	800 mm	Begrenset gåbarhet.
	0,75 mm	2000 mm	Gåbar.
Sinus 51 aluminium	0,7 mm	800 mm	Begrenset gåbarhet.

Husk å snore opp første rad! Pass på at du slipper høyre side av første plate ned 2 mm for å kompensere for platetykkelsen.

NB! Hvis du ikke gjør dette vil platene raskt forskyve seg ut fra taket! Deretter fortsetter du opp til møne før du tar neste plate bredde ved takfot som vist i figuren. Trapes profiler monteres etter samme prinsipp. Følg den enkelte produsents anvisning.

D: Montering direkte på shingel eller A-papp

Gjør det eksisterende underlaget rent og kontroller for eventuelle skader. Utbedre i så fall disse skader før montering av nytt taktekk begynder. Følg så samme leggeteknikk som på lektede tak, men pass på følgende. Fest alltid i hver bølgebunn og i hver tredje plateprofil som vist i figuren.

Følg for øvrig NBI sine anbefalinger i Teknisk Godkjenning nummer 2400.

5.2.2 Aluminiumstakplater

Takplater i aluminium er rustfrie men kan korrodere i helt spesielle industrimiljøer. Sterkt sure eller alkaliske forurensinger og karbon- og kopperholdig støv vil tære på platene.

Takplater i aluminium kan være formet i trapes-, bølge-, eller taksteinsprofil. Platene blir produsert i lange standardlengder og kan også i noen tilfeller bestilles på full taklengde. Det blir dermed svært lite svinn og få skjøter.

A: Overflate og struktur

Aluminiumstakplater er gjerne belagt med et organisk plastbelegg og leveres i mange forskjellige farger. Laveste rasvinkel er ca 14° ved snøsikringsvurdering.

B: Sløyfer og lekter

Sløyfene monteres over takstoler/sperrer mellom raft og møne.

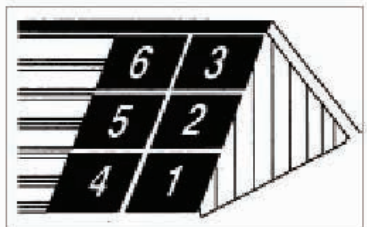
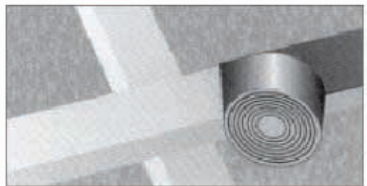
Sløyfene bør være trykkimpregnert og er et krav jf. NS 3420.

NB! Lektene må imidlertid ikke være av trykkimpregnert materiale da disse reagerer med ubehandlet aluminium. Dimensjonen på lektene avgjøres i første rekke av to forhold, personlast og snølast.

C: Montering

Montering av aluminiumstakplater følger samme prinsipper for montering som stålplater, men noen forhold må det tas spesielt hensyn til. For å forhindre friksjonslyd mellom lekte og plate må det legges en strimmel med forhudningspapp eller lignende ovenpå samtlige lekter.

For taklengder over 7 meter (eller for hver 7 meter) må det etableres glidende omlegg. Det gjøres ved å legge inn en ekstra lekt mellom de to eksisterende i skjøten. Denne må klosses opp slik at høyden blir



rett for innfestning. Fest så kun i den øvre platen som vist i figuren. Følg også dette prinsippet ved møne og valm, glidesjikt for hver 7. meter.

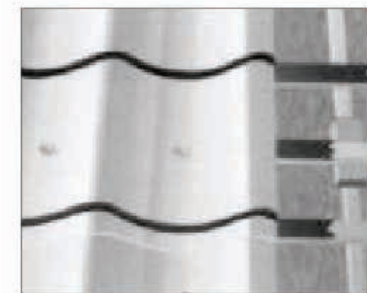
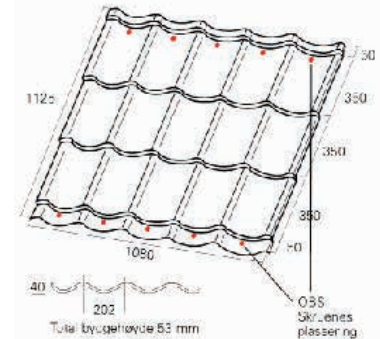
Trapes profiler monteres etter samme prinsipp, men følg produsentens anvisning.

5.2.3 Innfestning av takplater

Til innfestning av ståltakplater må det brukes rustfrie skruer, mens det til aluminiumstakplater både kan brukes rustfrie skruer og aluminiums skruer. Nødvendig forankring, dvs spiker og skruedimensjoner samt antall festepunkter blir som regel oppgitt av de enkelte plate leverandørene. Som en tommelfingerregel anbefales det minst 7 skruer per m², og noe mer i randsonene.

Skruene må ha en gummipakning, vanligvis av EPDM. Man plasserer skruen i bunn av profilen slik at det blir tett og fast mellom gummipakning og underlag. Pakningen på skuren bør "flyte" ut ca 1 mm utenfor metallskiven. "Bommer" man med en skruen når man monterer platene, anbefales det å la skruen stå og korrigerer med å benytte en ny skruen. Fugemasse eller tape holder ikke!

I sideomlegget plasseres skruene i profiltoppen. Skruene monteres slik at hele pakningen får anslag mot underlaget. Det må benyttes spesielle sideomleggs skruer som klemmer platene sammen. Det er viktig å være klar over at sideomleggs skruer ikke kan brukes til å feste platene til underlaget. SINTEF Byggforsk anbefaler 500 mm som maksimal skrueravstand på side omlegg. Det er viktig at side og ende omlegg skal være så tett at man hindrer at nedbør ikke trenger inn. Skulle nedbør trenge inn under spesielle værforhold er det viktig at man har et undertak som leder bort vannet som trenger inn.





5.2.4 Kapping av metallplater

Takplater av stål er varmforsinket og har en svært god korrosjonsbeskyttelse så lenge sinkbelegget er uskadet. Ved kapp av takplater av stål er det derfor viktig å være svært forsiktig.

Det anbefales å benytte en blikksaks (nibbler) eller en håndsirkelsag med justerbar hastighet (maks 4000 omdreininger pr. min.).

NB: Vinkelsliper (kappeskive) må ikke benyttes! Det anbefales alltid å gå over med reparasjonslakk der man har kappet platen for å forhindre korrosjon. Spon fra kapping og boring må fjernes så fort som mulig da dette sammen med nedbør kan gi misfarging av platene (farge fra rustvann). Aluminiumsplater kan kappes med en fintannet stikksag/elektrisk sirkelsag på tvers av profilen. I lengde retningen kan man lett risse men kniv eller syl og deretter knekke plata i to.

5.2.5 Beslag

Beslag bør alltid være av samme materiale og med samme overflate som takplatene. Det finnes en lang rekke standardbeslag. Sjekk mulighetene hos din leverandør.

5.2.6 Tak gjennomføringer

Så langt det er mulig, anbefales det å benytte seg av prefabrikerte beslagløsninger som er tilpasset de enkelte plateprofilene. Hvis man ikke kan benytte seg av disse løsningene anbefales det å ta kontakt med en erfaren blikkenslager. Det er meget viktig at undertakets avslutning rundt gjennomføringene er tett og at beslagløsningen er utført slik at vann ikke ledes ned under den ytre tekkingen.

5.2.7 Taksikring

Taksikringsprodukter er tilpasset de enkelte plateprofiler. For nærmere omtale av taksikring se kap. 2 og 7.

5.3 Takshingel

Takshingel benyttes på skråtak med bærende taktro. Minste anbefalte takvinkel for takshingel er 15°. For takvinkler mellom 15 - 18° skal det benyttes et underlagsbelegg med glidesjikt og tette omlegg. Underlagsbelegg bør også benyttes på tak over 15° dersom bygget ligger i svært vær utsatte strøk.

A: Overflate og struktur

Takshingel leveres i flere kvaliteter og i mange mønstre og farger. De ulike mønstre kan ha forskjellig byggehøyde - se tabell til høyre.

Takshingelen har en ru overflate belagt med skiferstrø. Laveste rasvinkel er ca 27° ved snøsikringsvurdering.

Ved rehabilitering kan ny shingel legges på gammel shingel eller takpapp. (Se montering side 53).

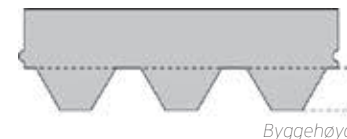
B: Krav til undertak/lufting

Det skal benyttes selvbærende taktro. Krav til dimensjon er avhengig av den lokale snølast. Rupanel skal ha not og fjær. Rupanel uten endepløyning skal skjøtes over sperrene.

Undertak	min. tykkelse	Kommentar
Kryssfinér	12,5 mm	5 lag
OSB-Fiberplate	12,5 mm	Orienterede fiber av furu
Rupanel*	15,0 mm	maks bredde 125 mm.

* Benyttes rupanel uten endepløyning skal bordene skjøtes over sperr.

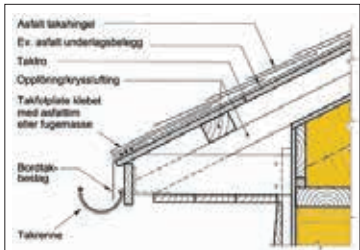
Tak med shingel skal være luftet ved raft og gavli eller i møne slik at taket er kaldt. Dette for å unngå snøsmelting og isdannelse på takflaten og ved raft.



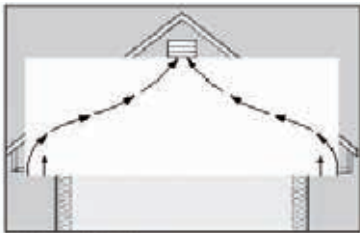
Byggehøyde

Mønster	Byggehøyde	Pappstift pr. m ²
Skrå	13,4	30
Rett	14,3	29
Kuttet	14,3	29
Swing	14,3	42

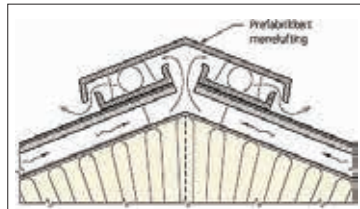
Byggehøyde er den del av hver shingelrad som er synlig når shingelen er ferdig montert.



Lufting ved raft



Lufting ved gavli



Lufting ved møne

**Raft:**

Minimum åpning på 50 mm er i hele raftets lengde. I værharde strøk må åpningene beskyttes mot i drev av regn og snø.

Gavl:

På kalde loft skal det monteres minimum en ventil i hver ende av bygget. Ventilene skal være på minst 20 x 20 cm og monteres så høyt som mulig.

Møne:

For fullisolerte skråtak hvor det ikke er mulig å ventilere via gavlventiler skal taket ventileres i møne. Det skal da benyttes en luftelyre/mønelufter i hele mønets lengde (se NBI blad A 525.101).

C: Montering

Takshingel skal monteres med varmgalvanisert pappstift. Stiften bør gå gjennom taktroen for å gi maksimalt feste. Det skal stiftes vinkelrett på underlaget slik at stiftehodet blir liggende flatt og uten overhøyde.

NB: For høy stift hindrer kontakt mellom klebefelt og overliggende plate. Det skal kun stiftes i shingelplatenes klebefelt - synlige stifter kan gi lekkasjer!

I ekstremt værharde strøk anbefales det å feste shingelplatene dobbelt i takets ytterkant (randsonen).

NB: Montering med kramper kan gi lekkasjer!

Tekking med shingel starter ved takfoten hvor det monteres såkalte takfotplater. Disse festes med pappstift til taktroa og klebes deretter fast til takfotbeslaget (asfaltfugemasse).

Deretter monteres første rad med shingelplater etter en snorrett linje. Shingeltungen skal sentreres over takfotens skjøt og festes med pappstift i nederste klebefelt som vist på illustrasjonen.

Neste rad monteres med en halv tunge forskyvning. Snorslå først en vertikal linje i en platesjøt omtrent midt på taket slik shingelplatene ikke kommer ut av lodd.

Til tekking over møne monteres møneplater. Gradrenner tekkes med et takbelegg med skiferstrø tilsvarende takshingelen (se illustrasjon).

D: Montering på gamle papp- eller shingeltak
Forutsetninger for å legge ny shingel på gammel shingel eller takpapp.

1. Takvinkel. Minimum takvinkel for ny takshingel på gammel takshingel eller papp er 19°.

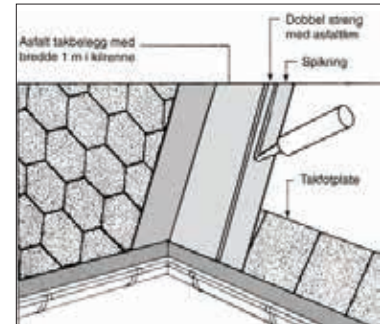
2. Underlaget. Den gamle takshingelen eller takpappen må være fri for ujevnheter, blåser eller lignende. Er det tvil om underlagets planhet anbefales det å rive av den gamle shingelen før ny shingel legges.

3. Gammel takshingel. Dersom den gamle takshingelen type skrå ikke har rette linjer og diagonaler skal den fjernes før ny takshingel monteres. Den gamle takshingelen må ha samme byggehøyde som den nye takshingelen. Dvs. at ny Skrå kun kan legges på gammel Skrå. Ny Kuttet, Rett og Swing kan legges på gammel rett eller kuttet med samme byggehøyde (14,3 cm). Se illustrasjon og tabell side 52.

Ønsker man å legge ny skrå på andre mønster/ typer må disse fjernes før legging av ny skrå. Det samme gjelder dersom man ønsker å legge ny Kuttet, Rett eller Swing på skrå og andre typer. Gammel Trippel må alltid rives av dersom ny shingel skal legges.

4. Maks to lag shingel. Det skal aldri legges mer enn et lag ny shingel på den gamle. Skal taket legges om for tredje gang må de gamle shingellagene fjernes før ny shingel legges.

For ytterligere informasjon følg leverandørens anvisning.

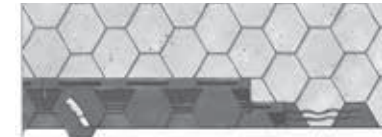


Inntekking av vinkelrenne

Figur 1



Figur 2



Figur 3



Illustrasjonene viser monteringsprinsipper for ny takshingel type Skrå på gammel Skrå



5.4 Takbelegg

Takbelegg benyttes både på flate og skrå tak. Til skrå tak benyttes gjerne et ettlags takbelegg som er bygget opp med polymerasfalt og en kraftig polyesterstamme.

A: Overflate og struktur:

Asfalt takbelegg er belagt med skiferstrø og har en ru overflate. Laveste rasvinkel er ca 27° ved snø-sikringsvurdering.

Takbelegg leveres i ulike farger og kan dekoreres med Listetekking for å bryte opp takflaten (se bilde).



B: Krav til undertak/lufting:

Takbelegg forutsetter et selvbærende undertak. Krav til dimensjon er avhengig av den lokale snølast. Rupanel skal ha not og fjær. Rupanel uten endepløying skal skjøtes over sperrene.

Undertak	min. tykkelse	Kommentar
Kryssfinér	12,5 mm	5 lag
OSB-Fiberplate	12,5 mm	Orienterte fiber av furu
Rupanel*	15,0 mm	maks bredde 125 mm.

* Benyttes rupanel uten endepløying skal bordene skjøtes over sperr.

Tak med takbelegg skal være luftet ved raft og gavl eller i møne slik at taket er kaldt. Dette for å unngå snøsmelting og isdannelse på takflaten/ved raft.

Raft:

Minimum åpning på 50 mm er i hele raftets lengde. I værharde strøk må åpningene beskyttes mot inn drev av regn og snø.

Gavl:

På kalde loft skal det monteres minimum en ventil i hver ende av bygget. Ventilene skal være på minst 20 x 20 cm og monteres så høyt som mulig.

Møne:

For fullisolerte skråtak hvor det ikke er mulig å ventilere via gavlventiler skal taket ventileres i møne. Det skal da benyttes en luftelyre / møne luffer i hele mønets lengde. (se NBI blad A 525.101).

C: Montering

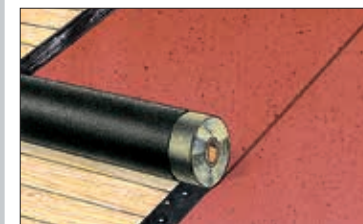
For skrå tak anbefales det at takbelegg monteres fra møne til takfot. Belegget ligger da i strekk slik at banen legger seg jevnt og flatt mot taktrao. Takbelegg festes med pappstift eller med skrue og skive. Pappstift stiftes i siksak i ytterkant av banen slik at stiftingen blir skjult under omlegget når neste banebredde rulles ut. Stiften bør gå gjennom taktrao for å gi maksimalt feste.

Alle omlegg skal klebes tette og forsegles. Dette kan utføres på to måter avhengig av hvilken type takbelegg som er valgt.

1. Takbelegg med selvklebende omlegg
Etter montering fjernes beskyttelsestapen og skjøtene trækkes tette. For endeskjøt og detaljer som avslutning til takfotbeslag benyttes asfalt fugemasse.

2. Takbelegg med sveisekant i omlegget
(krever sveising med åpen flamme).

NB: Bruk av sveiseutstyr krever sertifikat for utførelse av varme arbeider og skal dermed utføres av sertifisert personell.



Utrulling av takbelegg



Selvklebende omlegg "trækkes tette"



Monteringsprinsipp for feste av takbelegg ved takfot



Oppbygging av torvtak.



Prinsippkisse for varmtaksløsning (Rockwool Torvtaksplate)

5.5 Torvtak

Torvtak benyttes på skråtak med bærende taktro. Minste anbefalte takvinkel for torvtak er 20°.

Torvlaget må være minimum 15 cm tykt og gir dermed i tillegg til gode vekstforhold også en betydelig isolerende effekt.

Til torvteking benyttes enten skjært torv, torv i småsekker eller løs torvmasse.

A: Krav til undertak

Torvtak forutsetter et selv bærende undertak med et solid underlagsbelegg eller en membranløsning - gjerne i kombinasjon med en knasteplate som gir to-trinns tetting. Denne løsningen beskytter membranen og gir takflatene god drenering (rotbeskyttelse/feste for torven).

Ved bruk av torvtak må bæresystemet være dimensjonert for egenlast av torv og taktro på min. 250 - 300 kg pr m². For ytterlige informasjon se Byggedetaljer 544 803 "Torvtak".

B: Krav til lufting

Torvtak skal være luftet ved raft og gavl (kaldt loft) eller ved raft og møne (isolert skråtak) slik at ytter-taket holdes kaldt og fuktighet i takkonstruksjonen kan komme ut. Ved isolerte skråtak anbefales det å benytte krysslufting slik at det også blir utlufting i underkant av vindskibord.

Torvtak kan også bygges opp som et kompakt varmt tak ved at all isolasjon legges over tettesjiktet (underlagsbelegg og knasteplate). Denne løsningen er særlig gunstig på kompliserte takkonstruksjoner hvor det er vanskelig å etablere en fullverdig luftespalte mellom undertaket og isolasjonen (f.eks. ved arker, takopplett etc.).

C: Montering

Som underlagsbelegg anbefales å benytte et kraftig asfalt underlagsbelegg med polyesterfiltstamme og selvklebende omlegg (type Isokraft eller tilsvarende). Belegget monteres horisontalt langs takfoten.

Som to-trinns tetting monteres deretter en knasteplate godkjent for torvtak (type Platon Xtra eller tilsvarende).

Torv kan legges etter følgende prinsipper:

Skjært torv: Torv som er skåret ut i firkantede stykker fra bakken. Stykkene leveres på pall og legges med rot mot rot på taket. Avlastningsrammer må benyttes ved takfall over 20°.

Vekt: ca 250 - 300 kg/m² (vannmettet).

Torv i småsekker: Torv pakket i 70 x 50 cm sekker. Sekkene leveres på pall og legges i forbandt på taket. Det sikres dermed et jevnt torvlag som ikke siger, faller sammen eller vaskes bort ved nedbør. Avlastningsramme må benyttes ved takfall over 30°. Vekt: ca 130 kg/m² (vannmettet).

Løse masser: Torvmasse blandet med stabiliserende bark. Massene leveres i 1000 l storsekk som heises opp og fordeles jevnt utover taket.

Avlastningsramme må benyttes ved takfall over 20°. Vekt ca 150 - 200 kg/m² (vannmettet).



Montering av asfalt underlagsbelegg



Fordeling av torvsekker på taket



Plassering av torvsekker over mønet



5.6 Tretak

Tretak (bordtekkning) benyttes på lektede skråtak med selvberende taktro. Minste anbefalte takvinkel for tretak er 22°. Tretak forutsetter et selvberende undertak med et solid underlagsbelegg med glidesjikt og tette omlegg. Tak med bordtekkning skal være luftet ved raft og gavli eller i møne slik at yttertaket holder seg kaldt. Dette for å unngå snøsmelting og isdannelse på takflaten og ved raft. Luftingen sørger også for at byggfukt og annen fuktighet kan komme ut av takkonstruksjonen.

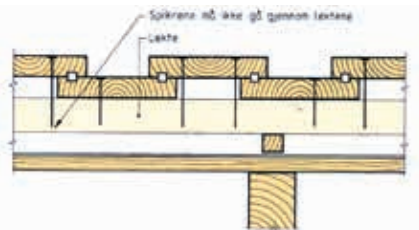
A: Overflate og struktur

Tretak leveres som bord i ulike dimensjoner, f.eks 19 x 148 mm eller 21 x 148 mm. Bordene er justerhøvlet med en side som er ru og en som er glatt. Bordene har utfreste dreneringsspor langs begge kante, og leveres gjerne endepløyd i fallende lengder (maks lengde ca 6 m).

B: Sløyfer og lekter

Til tretak benyttes det sløyfer i minimum dim. 13 x 048 helst 21-25 mm høye ved sperretak. Disse festes til hver takstol/takspærre. Lektene bør være i dim. 36 x 48 mm og monteres med maks avstand på 70 cm. Både sløyfer og lekter bør være trykkimpregnerte og er et krav jf. NS 3420.

C: Montering



Takbordene monteres med under- og overligger, og festes med 75 mm galvaniserte skruer. Sløyfer og lekter festes med galvaniserte eller syrefaste spiker.

5.7 Skifertak

Skifertak benyttes på lektede skråtak med selvberende taktro. Minste anbefalte takvinkel for skifertak er 22° på steder med moderate værpåkjenninger og minst 34° på steder med store værpåkjenninger.

Skifertak forutsetter et selvberende undertak tekket med et solid underlagsbelegg med tette omlegg.

A: Overflate og struktur

Takskifer leveres som lapp- eller firkantstein i forskjellige størrelser og tykkelser. Lappstein har en dråpeform og benyttes ofte til monumentale bygg mens firkantstein som regel benyttes til bolig. Normalt leveres det skifer sortert i 3 forskjellige tykkelser. Den tykkeste legges ved takfoten, middels tykkelse på midten og den tynneste øverst på taket. Til detaljer leveres det fot-/mønestein og gavstein.

B: Krav til sløyfer og lekter

Sløyfene bør være minst 20 - 25 mm tykke for å gi god utlufting og drenering. Avstanden mellom sløyfene bør være 0,3 - 0,4 meter.

Dimensjonen på lektene må være minimum 23 x 48 mm ved snølast 2,5 kN/m² og minimum 30 x 48 mm ved snølast 3,5 kN/m². Lekteavstand må tilpasses den enkelte skifertype og skiferstørrelse. Den enkelte leverandør har som regel tabeller for dette.

C: Montering

Start monteringen med å legge ut skifer langs takfoten. Legg med ca. 1 mm avstand slik at ulikheter i steinbredden kan utliknes. Gavstein legges i hver annen steinrad.

For feste av takskifer benyttes det galvanisert eller syrefast skiferstift i lengder tilpasset skifertykkelse og lektedimensjon. Påse at stiftene ikke når ned i undertaket.

Under monteringen er det viktig å ta hensyn til nødvendige tilpasninger som følge av uregelmessigheter i takskiferen.



Montering av takskifer Firkant



Takskifer Lapp



5.8 Takplater av sement

Takplater av sement benyttes gjerne på lektede uisolerte skråtak i forbindelse med driftsbygninger, lager og industri.

Minste anbefalte takvinkel for takplater av sement er 15°.

Platene er diffusjonsåpene, ubrennbare og tåler aggressive miljøer.

A: Overflate og struktur:

Takplater av fibersement leveres både med bølgeprofiler og som slett "skifer" i flere ulike dimensjoner. Platene leveres både med og uten farge.

B: Krav til undertak/lufting:

Ved bruk av takplater av fibersement benyttes det gjerne et forenklet undertak, men dette er ikke et absolutt krav.

For enkle, uisolerte driftsbygninger kan det også være aktuelt å montere takplatene uten bruk av undertak.

Krav til lufting vil avhenge av type takkonstruksjon, og hva slags undertak som er benyttet. Ved isolerte takflater med diffusjonstett undertak må det etableres 50 mm luftespalte mellom isolasjonen og undertaket. Det er viktig med god utlufting både i møne og ved raft.

C: Montering:

Anbefalt lektedimensjon for takplater av fibersement er 36 x 48 mm.

Sløyfene dimensjoneres iht de krav som måtte gjelde for det aktuelle undertaket.

Takplater av fibersement er ferdig hullet og hjørnekuttete basert på 15 cm omlegg. Platene festes med 2 skruer pr. plate med tilhørende pakninger.

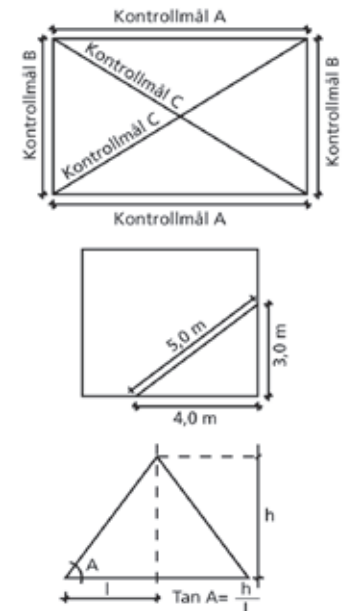
6. UNDERLAG OG DETALJER

6.1 Underlag for taktekkning

Det er viktig at taktekkningen har et plant og vinkelrett underlag. Ved rehabilitering kan dette ofte gi utfordringer. Gamle bygg kan gjerne ha setnings-skader som krever en oppretting. Dersom bygget også er verneverdig kan dette fort føre til en konflikt. I slike tilfeller må nivået på opprettingen avklares på forhånd. Det er ikke noe absolutt krav her, men vi har forsøkt sammen med SINTEF Byggforsk å trekke opp noen retningslinjer i beskrivelsen nedenfor. Dette gjelder spesielt for lektede taktekkninger.

Kontroll før montering av taktekke:

- Kontroll av taksider
 - En viss planhet av underlaget er nødvendig for at taktekke skal ligge godt og gi optimal tetthet. NS 3420 gir i Del 0 kap. B.5, Tabell 2 og i kap. B.6 en del generelle bestemmelser knyttet til toleranser og overflateavvik.
- Kapittel Q17.5 og tabell Q17.5 gir tillatte overflateavvik langs takflaten for utlekting for tak, og sier samtidig i pkt. d1) at sløyfer og lekter ikke skal ha større avvik i takflatens plan enn underlaget. Bestemmelsene er ikke entydige med tanke på krav til planhet av underlag for taktekkningen. Vi tolker det slik at hvis toleranseklasse D tilfredsstilles så er underlaget godt nok. Toleranseklasse D tillater svanker og bulninger +/- 8 mm på 2 m målelengde eller +/- 5 mm på 1 m målelengde.



6.2 Tekkedetaljer

Gjennomføringer i takkonstruksjonen som pipe, takvindu, ventilasjonskanaler, soilutlufting m.m. er kritiske punkter når det gjelder tetthet. Det er derfor svært viktig at disse detaljene blir nøyaktig utført. Grad- eller vinkelrenne er et typisk eksempel på dette hvor det kreves stor nøyaktighet for at taket skal fungere som forutsatt.

Takvinduer kan også by på mange utfordringer og blir her behandlet i et eget kapittel (kap.6), samt i Optimera temahefte nr. 4 "Vinduer og Dører".

6.2.1 Tetting

Det finnes en rekke nye miljøvennlige materialer som gir god tetthet i forbindelse med tekking av detaljer. Bly har tradisjonelt hvert benyttet til slike vanskelige tettejobber men dette anbefales ikke i dag av hensyn til HMS. Det har derfor kommet gode og miljøvennlige produkter som erstatter bly.

I tillegg til slike universale løsninger på vanskelige tettejobber har ofte den enkelte leverandør av taktekke egne detaljløsninger. Disse er spesialtilpasset slik at monteringen blir enklere og sikrere.

6.2.2 Utlufting

God lufting er viktig for å få et funksjonelt tak med lang levetid. Husk at det er krav til å ha tiltak mot mus, fugler etc. i luftede konstruksjoner. Det bør derfor alltid monteres fuglelister ved bruk av profilert taktekke ved raft og vinkelrenner etc.

I de senere år har det også kommet løsninger for både utlufting og tetting av ulike konstruksjonsdetaljer.

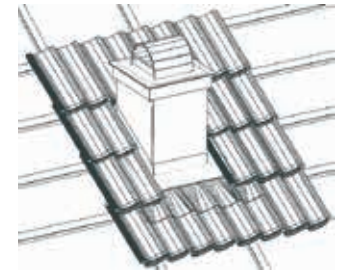
Her er det mange løsninger, avhengig av konstruksjonstype og tekkemateriale. Det er viktig at disse detaljene fungerer i den valgte konstruksjonstypen. Det gjelder å hindre inndriv av fukt, løv, etc. samtidig som det skal ventileres. Ved møne og valm vil ulike tettebånd ivareta dette.

6.2.3 Takgjennomføringer

Selv om det ikke er noen standardløsning som kan erstatte et gammelt og godt tradisjonsrikt håndverk, er det kommet flere typer prefabrikkerte løsninger på markedet. De er enten i plastmateriale eller i metall. I noen tilfeller kan de også være i taktekkets eget materiale som for eksempel tegl. Det finnes hetter etc. tilpasset taktekkets profil, farge og materiale, andre igjen er universale.

6.2.4 Vinkelrenner

Vinkel- eller gradrenner er en viktig detalj for å få et tett tak. Hvordan denne utføres vil være avhengig av type takkonstruksjon. Tidligere var dette et typisk kobber- og blikkenslager arbeid. I den senere tid har det kommet gode løsninger som tilbehør til det aktuelle tekkemateriale. Selve vinkelrenna med underbeslag er nå tilgjengelig som et ferdig produkt. Det leveres også ferdige renneavslutninger til bunnen og toppen av renna. Det gjør at det har blitt mer vanlig at den som legger taket også utfører denne type beslagarbeid. Dermed oppnås det et ferdig tak både raskere og enklere enn tidligere.





6.3 Takvindu og takluker

Takvinduer kan være både isolerte og uisolerte. Takluker er ofte i metall og benyttes gjerne enten som inspeksjonsluker eller som en rømningsvei fra uisolerte loftsrom.

Når det er ønskelig å få inn dagslys på et uisolert loft benyttes vanligvis enten uisolerte takvinduer eller takluker. Det kan også benyttes akrylplater eller takstein og glasstakstein. Akryl og glass benyttes i større utstrekning i forbindelse med takteking av vinterhager og sommerstuer.

6.3.1 Takvinduer

Takvinduer kan leveres både som midthengslede og topphengslede. Valg av type er avhengig av takets utforming, brukskrav og gjeldende byggeforskrifter.

Midthengslede takvinduer

Midthengslede takvinduer kan innebygges i takvinkler fra 15 - 90°. Vinduet åpnes og lukkes ved hjelp av en gripelist i overkant av vinduet.

Topphengslede takvinduer

Topphengslede takvinduer kan innebygges i takvinkler fra 15 - 55° (75° med spesialfjærer). Vinduet åpnes og lukkes ved hjelp av et håndtak nede på rammen. Åpner trinnløst opp til 45°.

Montering:

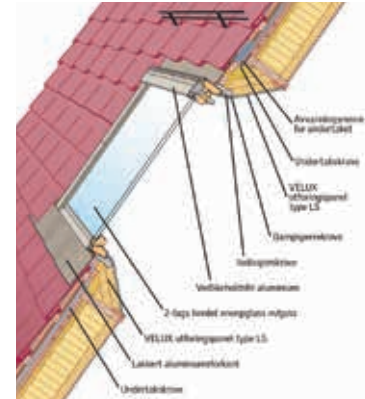
A: Inntekningssystem

Takvinduer leveres med et inntekningssystem som sørger for en vanntett tilslutning av takvinduet til taktekingen.

Selv om inntekningssystemet er vanntett må det sørges for at monteringen gjøres slik at det ikke samler seg opp vann rundt vinduet.

B: Innbyggingsprodukter

Ved hjelp av innbyggingsprodukter sikres tett tilslutning til undertaket, vindspærresjiktet, isolasjon og dampsperre.



Følgende innbyggingsprodukter leveres som tilbehør:

- Undertakskrave
- Dampspærreløse
- Sett med krave, karmisolering og avvanningsrenne
- Hjelpesperre i laminert tre
- Utforingspanel

C: Innbygning av takvindu

Takvinduet monteres iht. byggeforskriftenes krav til brystningshøyde, ønskede utsiktsforhold og fornuftige krav til brukervennlighet (midt- eller topphengslede vinduer).

Monteringsarbeidet gjøres i følgende rekkefølge:

1. Lag hull i takflaten (uten- eller innenfra)
2. Sørg for optimal plassering
 - i forhold til lekter
 - for isolering rundt karmen
 - i forhold til å tilpasse tekkemateriale
3. Lag hull i undertaket
4. Monter beslag og vinkler
5. Fest og juster vinduet
6. Monter krave, karmisolering og avvanningsrenne
7. Monter inntekningssystemet
8. Monter dampspærreløse

6.3.2 Takluker

Det er svært sjeldent vi benytter takluker på mindre bygg. Dette er produkter som vanligvis benyttes på bygårder for å lette adkomst ved mindre vedlikeholdsarbeider og eventuelle rømningsveier. Benyttes de som ekstra rømningsvei må du være klar over at det er strenge krav til rekkverk og gangbaner etc. på utsiden.

For mer informasjon om takvinduer og luker - se Temahefte nr. 4 "Vinduer og Dører".



7. TAKSIKRING

Vi har i utgangspunktet to forskjellige typer taksikring, - snøfangere og personlig verneutstyr som takstiger, stigetrinn, gangbaner etc.

Snøfangerutstyr skal hindre ras av snø og is fra taket. Dette er omtalt i Norsk Standard (NS-EN 1991-1-4: 2005 + NA: 2000) og teknisk forskrift til plan og bygningsloven samt i Byggforskserien - byggdetalj blad 525.931. Snøfangerutstyr krever ikke typegodkjenning og er dermed ikke godkjent festepunkt for sikkerhetsline.

Graneloven og Politivedtektene kan ha ekstra krav til sikring mot ras fra tak, sjekk ut om det aktuelle bygget blir rammet av slike forhold.

Personlig verneutstyr som stigetrinn, takstiger og gangbaner skal typegodkjennes. Forskrift 500 fra Arbeidstilsynet regulerer dette. Det er også en rekke forskjellige standarder som omhandler denne type produkter. Dette er produkter som skal være godkjent som festepunkt for sikkerhetsline.

Produkter til taksikring produseres i galvanisert materiale belagt med et slitesterkt overflatebelegg. Typegodkjente, bærende komponenter skal være merket med et identifikasjonsmerke, og skal ha feste til bærende konstruksjoner for eks. til taksperrene.



7.1 Snø- og issikring

Det er flere metoder for å hindre ras av snø og is fra tak. Det vanligste er å benytte snøfangerutstyr som består av konsoll og gelender. For tak med lav takvinkel kan også et tekkemateriale med en ru overflate gi tilstrekkelig sikkerhet mot ras fra taket. Det kan også være aktuelt å benytte is- eller snøstoppere, men denne typen produkter har begrensninger ved større snøbelastninger.

Snøfangere er en god løsning ved vinkelrenner. Det unngås da deformasjoner eller brekkasje som følge av ras. Det finnes i dag konsoller tilpasset de fleste typer tak. Tabeller for dimensjonering finnes hos leverandørene.

- benytt disse ved beregning av konsoll avstand. Husk at ulike konsoller og rør har ulik kapasitet. Sørg derfor for at det alltid benyttes komponenter fra samme produsent. Noen ganger vil det være mest hensiktsmessig å benytte flere rader. Sjekk ut dette før du setter i gang. Det blir store krefter som oppstår når det kommer snø og is på taket. Fest derfor snøfangerne riktig og tilstrekkelig til konstruksjonen slik at det ikke oppstår skader.



Skadet taktekkning som følge av mangelfull taksikring





Det finnes mange forskjellige konsoller på markedet. Noen er tilpasset taktekingens profil mens andre er spesielt utformet for bruk i vinkelrenner. Det er også mulig å få levert tilbehør som gjør at konsollene kan forlenges. Konsoller leveres gjerne i to eller tre høyder, - såkalt to eller tre rørs.

Ved bruk av tradisjonelle konsoller benyttes rør eller gittere mellom konsollene. Disse monteres på konsollene og kan ha dimensjonerende begrensninger for konsollavstanden. Ofte vil en konsollavstand på mer enn 120 cm ikke kunne aksepteres.



I andre enden av skalaen ved dimensjonering vil det også være smartere med flere rader framfor kort avstand mellom konsollene. Til rørene finnes også isstoppere for montering i hver bølgebunn der det er behov for dette. Det er også kommet nye konsoller som passer til et gitterrør, denne løsningen har klare montasjemessige fordeler.

Snøstoppere monteres i tillegg til snøfanger. Ved isproblemer monteres disse i hver profilbunn for å bremse is som ikke blir stoppet av gelender.

Snøstoppere kan også brukes i gradrenne. Monter da to stykker i rekke på hver side oppover rennen. Disse vil bremse sig av snø og is ned i gradrennen. Snøstoppere kan også brukes for å øke friksjon i taket. Disse fordeles da utover takflaten.



7.2 Takstiger/stigetrinn

Takstiger leveres enten som en hel stige eller som flere trinn som koples sammen. Det vanligste er koplede stigetrinn. Alle stigetrinn skal i dag være typegodkjent det vil si alle stigetrinn skal festes til bærende konstruksjon som takstol. Som avslutning på hver trinnrekke må en innfestningsskinne monteres. Det er ulike trinn til ulike materialer og profiler, pass på at du alltid har riktig type trinn med tilhørende innfestning. De monteres sammen ved å skrus sammen eller som de mest moderne og enkle kun ved at du "snapper" de sammen til en rekke.

Koplede stigetrinn benyttes som sagt mest, men til skifertak, shingeltak, og trapetak brukes lettstiger. Lettstige er en enkel stige i fast bredde på 30 cm og leveres i to lengder, 1 meter og 1,6 meter innfestningspakke leveres tilpasset taket stigen skal monteres på.

Det kan også benyttes regulerbar takstige. Dette er en kraftig takstige som er regulerbar i bredden.

7.3 Plattformer og gangbaner

For at feier skal ha godkjent arbeidsplattform må typegodkjent utstyr benyttes. Det er også krav til at høyden fra arbeidssposisjon til topp av pipa ikke skal være over 1,2 meter. Det er ulike typer og kombinasjoner til dette, sjekk med den aktuelle leverandøren om hva som passer best.

Det vil også være behov for gangbaner etc. for å ha rømningsveier på taket. Pass på at det benyttes riktig type i forhold til taktekke og profil.





7.3.1 Feieplatå

Arbeidsplattform ved skorstein. Benyttes der taktekingen ikke er dimensjonert for gangtrafikk (stålplatetak etc). Skal benyttes på alle typer tak når høyden fra ståstedet ved skorsteinen og opp til pipeåpningen er mer enn 120 cm.

Feieplatå kan også med fordel monteres ved lavere høyde da dette gir økt sikkerhet ved inspeksjon og feiing.



7.3.2 Pipeplattform

Benyttes som arbeidsplattform ved høye skorsteiner. Monteres gjerne i bakkant av pipa dersom det er nok plass. Kan også monteres på siden av pipa, men det må da benyttes et ekstra feste og ekstra sikkerhetsutstyr. Plattformen skal monteres slik at den er horisontal når den står oppslått. Pipeplattformer leveres gjerne i to størrelser/høyder.



7.3.3 Takbro

Benyttes mellom to skorsteiner eller som generell gangbane på taket. Innfestingssystemet velges i forhold til type takteking.

7.4 Sikringsline krok

Eget festepunkt for sikringsline. Benyttes på tak hvor det ellers vil være vanskelig å sikre seg ved inspeksjon etc.

7.5 Stigesikring

Sikringsutstyr for markstiger. Benyttes ved rafhøyde (fra takrenne til terreng) på 5 meter eller mer. Stigesikring monteres i takrennen rett ved takstigen. For god sikkerhet anbefales det at stigesikring også monteres ved lavere høyder. Stigesikring er en enkel og billig ulykkesforsikring som leveres både for innvendig og utvendig vulst. (Kan også ettermonteres!)



8. TAKRENNER OG NEDLØP

8.1 Ulike takrennesystemer

Det leveres i dag takrenner og nedløp med basis i mange forskjellige materialer.

De mest aktuelle er:

- Ståltakrenner
- Plasttakrenner
- Aluminiumstakrenner
- Zinktakrenner
- Kobbretakrenner

Egenskapene vil variere avhengig av materialtype, utforming av renneprofil og detaljer.

De ulike variantene har sine fordeler og ulemper. For levetid, vedlikehold og tekniske data henvises til den enkelte leverandør.

8.1.1 Ståltakrenner

Stål er et robust materiale som gir sterke og stabile renner og nedløp. Stål som benyttes til takrenner i dag er som regel varmforzinket og forseglet med et plast- eller et aluzinkbelegg for å gi en god og varig korrosjonsbeskyttelse.

Ståltakrenner leveres i et stort fargeutvalg og kan dermed tilpasses de fleste tak og fasader.

8.1.2 Plasttakrenner

Takrenner i plast (PVC) har suverene fukttekniske egenskaper, og korroderer ikke selv i værharde kyststrøk. Imidlertid vil plastmaterialet bli mindre fleksibelt med årene noe som kan gi begrensninger når det gjelder motstand mot slag og støt.

Takrenner i plast kan benyttes sammen med alle typer takmaterialer.





8.1.3 Aluminiumstakrenner

Takrenner i aluminium har svært gode fukttekniske egenskaper, og korroderer ikke selv i værharde kyststrøk. Sammenlignet med stål vil materiale være noe bløtere og dermed mer utsatt for deformasjon.

8.1.4 Zinktakrenner

Takrenner i zink har gode fukttekniske egenskaper og er i liten grad utsatt for korrosjon. Zink er et levende materiale som opptar bevegelser i underlaget, og som får en tidløs patina ved aldring.

Takrenner i zink egner seg spesielt godt til takteking av tegl (både ubehandlet og glassert) og skifer.

8.1.5 Kobbertakrenner

Takrenner i kobber har gode fukttekniske egenskaper og får over tid en "grønn" overflate som følge av oksydering. Kobber er et edelt og slitesterkt materiale. Takrenner i kobber vil dermed ha lang levetid.

Montering:

Takrenner leveres i dag som komplette systemer med en rekke ferdige detaljer som sikrer og forenkler monteringsarbeidet.

Før monteringen starter må følgende forhold avklares nærmere:

1. Snøsikring

Takrennene skal monteres slik at ytterkanten av renna blir liggende min. 20 mm lavere enn overflaten til tekkematerialet.

2. Fall til nedløp

Takrennene monteres med et fall på 2 mm pr. 1m mot nedløpet.

A: Montering av rennekroker

Start monteringen med å feste første rennekrok til forkantbordet ca 10 cm fra vindskibordet. Pass på at renna blir liggende 2 cm lavere enn overflaten på taktekingen.

Strekk en snor fra denne langs forkantbordet frem til tappestykket/nedløpet. Beregn et fall på 2 mm. pr. 1m og fest en ny rennekrok ca 10 cm fra tappestykket/nedløpet.

Øvrige rennekroker festes i taksperreendene (cc 60).

B: Klargjøring av rennene

Beregn og merk av hvor tappeestykke/nedløp skal plasseres.

Sag to skråstilte snitt slik at det blir en åpning på ca 5 cm. Monter deretter endestykket.

C: Montering av rennene

Takrennen monteres først i forkant og presses deretter på plass i rennekroken. Har rennekroken bøyle presses denne over bakkant av renna. Skal det benyttes overliggeres monteres disse etter at takfotbeslaget er på plass.

D: Skjøting av renner

Ved skjøting av takrenner benyttes egne skjøtestykker med pakning. Tilpass og kutt den ene av rennene slik at rennene går butt i butt.

NB: Renna må kuttes i rett vinkel.

Deretter tres skjøtestykket på - først i bakkant for så å trekkes frem. Låses over forkanten av renna.

E: Bend og nedløp

Bend og nedløp monteres og festes med egne klammer. Normalt festes nedløpet med ett klammer ved overgang bend/nedløp og ett klammer ved utkaster eller soil avslutning.



Montering av rennekroker



Montering av takrenne



Montering av bend og nedløp

Vedlikehold

Takrenner bør renses for løv og skitt minst en gang - helst to ganger i året. Kontroller også skjøter og overflatebelegg. Dette betyr mye for funksjon og levetid på takrennene.

8.2 Dimensjonering

Takrenner og nedløp dimensjoneres etter takets størrelse og hvor hvor mye vann det forventes at taket vil samle opp.

A: Runde renner

For vanlig halvbuet renneprofil er standarddimensjonene 125 og 150 mm med nedløp på hhv 75, 90 og 110 mm. De minste dimensjonene er tilpasset bolig- hus mens de største er beregnet for nærings- og industribygg.

Grunnlaget for beregnet vannmengde tar normalt utgangspunkt i en regnintensitet på 0,013 l/s pr. m². Ut i fra dette beregnes et maksimalt takareal for de ulike renne- og nedløpsdimensjonene.

	Takrenne dimensjon	Nedløp i enden av takrenne	Takrenne midt på takrenne
Takrenne dimensjon	125 mm	110 m ² takflate	220 m ² takflate
	150 mm	170 m ² takflate	350 m ² takflate
Nedløp dimensjon	75 mm	150 m ² takflate	210 m ² takflate
	90 mm	240 m ² takflate	350 m ² takflate

NB: Lengde med fall til nedløp bør være maks 10 m.

B: Firkantrenner

For firkantet renne- og nedløps profil (Isola PVCFirkantrenne) vil følgende dimensjoner gjelde: Ved plassering av nedløp i enden av takrennen vil rennesystemet lede bort vann fra en takflate på maks 90 m². Plasseres nedløpet midt på takrennen vil rennesystemet lede bort vann fra en takflate på maks 130 m².

9. REHABILITERING

Rehabilitering av tak foregår gjerne etter samme prinsipp som takarbeid ved nybygg. Dette kan imidlertid variere og forutsetningene må alltid avklares i forkant med den enkelte produsent eller leverandør.

Rehabilitering av takshingel med ny på gammel er beskrevet på side 53 under kapittelet 5.3.

Rehabilitering med Kami Stålplater rett på eksisterende A-papp eller tilsvarende underlag er beskrevet på side 47 under kapittel 5.2.1.2.

I dette kapittelet vil rehabilitering av eldre eternitt tak som inneholder asbest bli spesielt behandlet.

Arbeidsmiljøloven har en egen forskrift som omhandler asbest, denne har bestillingsnummer 235. Det er svært dyrt å deponere slike gamle takmaterialer på forsvarlig vis. Det finnes derfor løsninger som gjør det mulig å tekke inn disse takene uten at det gamle eternittaket fjernes. Disse systemene er basert på spesielle sløyfer og lekter som er beregnet til rehabilitering av både bølgeformet eternitt og plan eternitt. Begge disse variantene av eternittak vil fungere godt som et undertak og vil ikke frigjøre asbest så lenge de ligger i ro.

Det spesielle sløyfe og lektesystemet gjør opplektingen rask og trygg, - samtidig som taket blir forsterket. Det utjevner mindre ujevnheter i det gamle taket, og har en livslengde minst, som selve taktekket. Denne løsningen egner seg godt på boliger der det i dag ligger gammelt taktekking som inneholder asbest, eller gammelt skifertak.

Lektesystemet inneholder også et tetteband som binder opp sponavfallet som kommer ved gjennomskruingen. I henhold til Arbeidstilsynets forskrift om asbest sier i §8 at det ikke er lov og gjøre slikt arbeid. I den samme forskrift §11 gis det derimot unntak for dette når det gjelder reparasjonsarbeid.



I praksis betyr dette at spesialutviklede renoverings-system kan benyttes på alle boliger eller bygg der det ikke utøves arbeid.

Hvis det er en arbeidsplass må det søkes lokal godkjenning etter §3 i den samme forskrift.

9.1 Rehabilitering av eternittak m/asbest

Det er flere profilhøyder på slike plater, selv om det i Norge kun er et par av disse som har hvert dominerende.

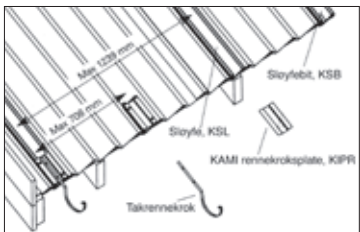
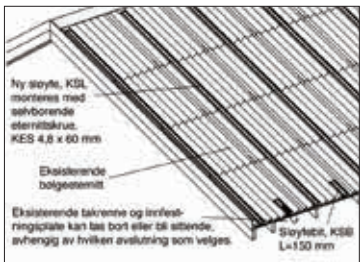
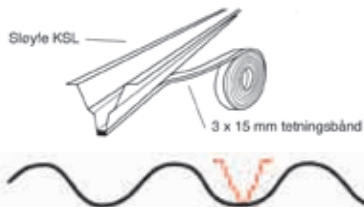
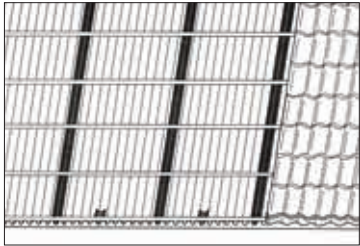
Du starter med å legge på tettebandet som leveres separat under de spesielle sløyfene, som systemet har.

Legg så den vedlagt sløyfa i bunnen av den gamle eternitt profilen og fest den med selvboende skrue 4,8 x 60 mm. Fest sløyfa i hver underliggende lekt, er C/C på disse lektene kun 500 mm kan du feste sløyfa i annen hver lekt.

Legg sløyfene med en C/C avstand som er tilpasset de lokale belastninger (snø etc.).

Forsterk så randsonen langs gavnl med en ekstra sløyfe mellom de som du har lagt ned. Randsonen takfot forsterker du med en sløyfebit på 150 mm i mellom de sløyfene du har montert.

Dersom du også skal montere ny takrenne benytter du rennekroksplate. Disse monteres ovenpå sløyfer og sløyfebiter. Festes med 2 stk. 4,8 x 20 mm selvboende skrue montert diagonalt. Takrenne er omhandlet spesielt i kapittel 8.



Monter så systemets lekt ovenpå sløyfene med 2 stk skruer 4,8 x 20 mm diagonalt festet på øvre og nedre lekteflens. Lektene monteres med 100 mm overlapp hvis skjøtene kommer over sløyfene. Hvis ikke økes dette til 200 mm og skrues sammen med 4 stk 4,8 x 20 mm selvboende skrue i flensene.

Pass på om taklengden er større enn 20 meter må lektene ha en bevegelig skjøt på 100 mm for hver 20 meter.

Deretter følger du så monteringsanvisningen for valgte taktekke. Forutsatt at denne kan legges på stållekt.

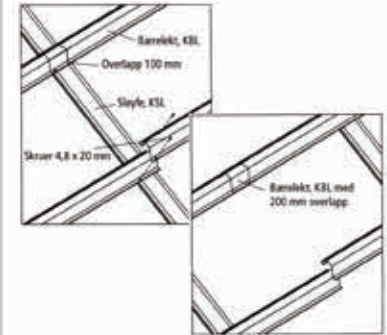
9.2 Rehabilitering av plane eternittak m/asbest eller skifertak

På samme måte som for bølgeeternitt finnes også system som gjør at du kan tekke inn gammel skifer eller plane eternittplater. Det betyr at du ikke trenger og demontere det gamle taket, men la det bestå som undertak.

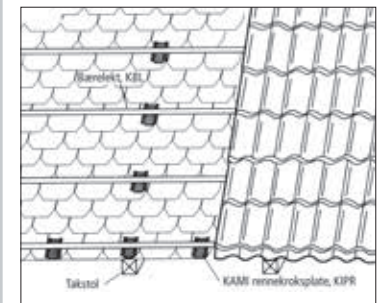
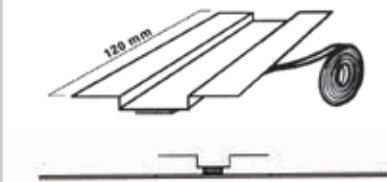
Du starter med å legge på tettebandet som leveres separat under den spesielle rennekroksplata.

Fest så rennekroksplata med en selvboende skrue på 4,8 x 60 mm ned i taksperre eller med 2 stk. i det underliggende rupanelstaket.

Følg så samme framgangsmetode som beskrevet ovenfor.



Innfestingen i bærelengt, KBL, må ikke skje i den bevegelige skjøten!



10. Vurdering av takteking/undertak

Taktekking	Anbefalt minste takvinkel	Krav til undertak	Antatt minste snøråsvinkel	Kommentarer
Betongtakstein med eller uten overflatebehandling	22°	Taktro med asfalt underlagsbelegg i værharde strøk	14°	
Betongtakstein med granulert, ru overflate	22°	Taktro med asfalt underlagsbelegg i værharde strøk	29°	
Teglstein, enkelkrom uten fals	22°	Taktro med asfalt underlagsbelegg	14°	Må ha dokumentert frostbestandighet
Glassert teglstein	22°	Taktro med asfalt underlagsbelegg i værharde strøk	3°	Må ha dokumentert frostbestandighet
Skifer	22°	Taktro med asfalt underlagsbelegg	14°	Krever stive lekter, hver skifer spikres
Bordteking	22°	Taktro med asfalt underlagsbelegg i værharde strøk	27°	Begrensning i bruk av brannhensyn
Båndteking, stål	10°	Taktro med asfalt underlagsbelegg	3°	Sårbar for korrosjon i kanter og ved mekaniske skader
Båndteking, aluminium	10°	Taktro med asfalt underlagsbelegg	3°	Sårbar for sterke syrer og alkalier og fra avrenning fra kopperteekte overflater
Båndteking kopper	10°	Taktro med asfalt underlagsbelegg	3°	Avrenningsvann må ikke ledes ned til overflater med aluminium
Båndteking titansink	10°	Taktro med asfalt underlagsbelegg	3°	Sårbar for sterke syrer og alkalier
Korrugerte, store metallplater	10°	Taktro med asfalt underlagsbelegg eller forenklet undertak	3°	Sår og platekanter på stålplater utsatt for korrosjon
Korrugerte, små metallplater	15°	Taktro med asfalt underlagsbelegg eller forenklet undertak	2°	Sår og platekanter på stålplater utsatt for korrosjon
Korrugerte metallplater, ru overflate.	15°	Taktro med asfalt underlagsbelegg eller forenklet undertak	29°	Sår og platekanter på stålplater utsatt for korrosjon
Asfalt takbelegg	1:40	Krav til stivt underlag av taktro eller stiv isolasjon	29°	Ett lags teking sårbar for mekaniske skader
Asfalt takbelegg uten skifer bestøring	1:40	Krav til stivt underlag av taktro eller stiv isolasjon	14°	Ett lags teking sårbar for mekaniske skader
Shingel	18°	Taktro og undertaksbelegg med glidesjikt	29°	Kan bare legges på luftede tak, krever luftelyre i møne ved isolerte skrå tak
Takfolie	1:40	Krav til stivt underlag av taktro eller stiv isolasjon	14°	Sårbar for mekaniske skader
Glasstak	30°	Drenert profilsystem	0°	Sikre varme renner og nedløp
Torvtak max 27°	20°	Krever helt spesielle undertak med sperresjikt	Ikke aktuelt >27°	Unngå arker, takopplett, begrensning i bruk, av brannhensyn

Kilde: NBI



Optimera er Norges største aktør innen salg og distribusjon av byggevarer, trelast og interiør med 95 utsalgssteder, 2000 ansatte og nærmere 7 milliarder i omsetning. Virksomheten omfatter Optimera Proff, Optimera Handel, Optimera Byggsystemer og kjedene Montér, Trend og Byggi.

Optimera Proff har håndverkere, byggmestere og entreprenører som kunder. Vi leverer mer enn produkter – vi tilbyr en rekke tidsbesparende kundeløsninger, høy kompetanse og effektiv logistikk.

Montér er Optimeras byggevarekjede for gjør-det-selv-markedet, byggmestere og håndverkere. I 86 byggevarehus gir dyktige fagfolk kundene topp service, gode råd og faglig veiledning om produktvalg og gode løsninger.

Saint-Gobain eier Optimera. Det internasjonale storkonsernet ble etablert i 1665 og er i dag et av verdens 200 største selskaper. Saint-Gobain har mer enn 190.000 medarbeidere i 64 land og er Europas største distributør av byggevarer.

Her finner du oss

MONTÉR BYGGEVAREHUSET

AKERSHUS

Montér Eidsvoll
Montér Jessheim
Montér Lørenskog - Dyrøy
Montér Stormarked Lillestrøm
Montér Ragnar Næss
Montér Grøstad Bygg

AUST-AGDER

Montér Blom Bakke
Montér Grimstad
Montér Hovden
Montér Lillesand
Montér Risør
Montér Tvedestrand

BUSKERUD

Montér Stormarked Drammen
Montér Geilo
Montér Gol
Montér Hemsedal
Montér Hønefoss
Montér Hurum
Montér Kongsberg
Montér Nesbyen
Montér Slemmestad

Montér Ål

Montér Åmot

HEDMARK

Montér Brumunddal
Montér Elverum
Montér Stormarked Hamar
Montér Kongsvinger
Montér Rena
Montér Stange
Montér Trysil

HORDALAND

Montér Askøy Florvåg Bruk
Montér Bømlo
Montér Etne
Montér Knarvik
Montér Minde
Montér Odda
Montér Stord

MØRE OG RØMSDAL

Montér Brattvåg - Dyrøy
Montér Eidsvåg
Montér Lønseth
Montér Rauma
Montér Røsand
Montér Ørsta - Dyrøy

OPPLAND

Montér Allmennings-
butikken
Montér Gjøvik
Montér Lillehammer
Montér Vinstra

OSLO

Montér Orring Byggsenter

ROGALAND

Montér Bryne
Montér Egersund
Montér Stormarked Forus
Montér Haugesund
Montér Karmøy
Montér Nærbø
Montér Randaberg
Montér Sandnes
Montér Sauda
Montér Stavanger
Montér Suldal

SØR-TRØNDELAGE

Montér Bjugn
Montér Rissa
Montér Røros
TELEMARK
Montér Porsgrunn
Montér Rjukan

Montér Skien

VEST-AGDER

Montér Farsund
Montér Flekkefjord
Montér Kvinesdal
Montér Lindesnes
Montér Lyngdal
Montér Mandal
Montér Søgne
Montér Stormarked Sørlandsparken
Montér Vanse
Montér Vennesla
Montér Vågsbygd

VESTFOLD

Montér Horten
Montér Larvik
Montér Revetal
Montér Zeiner Holmestrand
Montér Zeiner Tønsberg
ØSTFOLD
Montér Halden
Montér Rakkestad
Montér Stormarked Østfoldhallen

OPTIMERA PROFFSENTRER

AUST-AGDER

Optimera Proffsenter Arendal

BUSKERUD

Optimera Proffsenter Hallingdal

HEDMARK

Optimera Proffsenter Rudshøgda

HORDALAND

Optimera Proffsenter Bergen

MØRE OG RØMSDAL

Optimera Proffsenter Dyrøy Ålesund

OSLO

Optimera Proffsenter Ensjø

Optimera Proffsenter Grorud

ROGALAND

Optimera Proffsenter Sandnes

Optimera Proffsenter Haugesund

SØR-TRØNDELAGE

Optimera Proffsenter Trondheim

VEST-AGDER

Optimera Proffsenter Vigje Kristiansand

VESTFOLD

Optimera Proffsenter Sandefjord

Optimera Proffsenter Tønsberg

ØSTFOLD

Optimera Proffsenter Sarpsborg

/OPTIMERA/

Montér

optimera.proff.no