

FLATE, KOMPakte TAK – UTFORMING, MATERIALVALG OG OVERGANGSDetaljer

INFORMASJONSBLAD Nr. 9
Revisjon April 2025
www.tpf-info.org
Takprodusentenes Forskningsgruppe

Utarbeidet av: Kristin Elvebakk
SINTEF Community
www.sintef.no

Dette informasjonsbladet er utarbeidet av Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF) i samarbeid med SINTEF Community

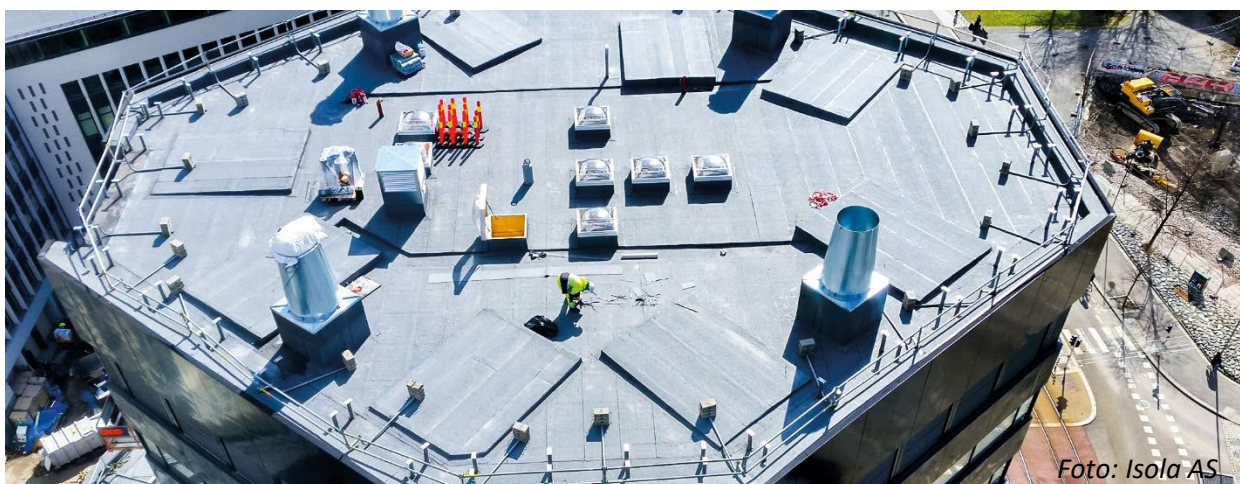


Foto: Isola AS

HVA ER TPF?

Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF) er en sammenslutning på frivillig basis av bedrifter som arbeider med takteking i form av produksjon og leveranse av materialer eller utførelse av tekkearbeider.

Hensikten med TPF er å dekke et behov medlemmene har for forskning og utvikling av isolasjons- og tekkesystemer, og å utgi informasjon om riktig bruk av disse.

En oversikt over hvilke bedrifter som er tilsluttet TPF finnes på hjemmesidene.

INNHOLD

	side
Definisjoner	4
1 Innledning	5
1.1 Bakgrunn.....	5
1.2 Andre aktuelle TPF-veiledere	5
2 Konstruksjonsprinsipper	6
2.1 Generelt.....	6
2.2 Rettvendte tak	6
2.3 Omvendte tak.....	7
2.4 Duotak	7
3 Fall og avrenning.....	8
3.1 Generelle anbefalinger	8
3.2 Planlegging av fallforhold	9
3.2.1 Generelt.....	9
3.2.2 Rettvendte tak	9
3.2.3 Omvendte tak.....	11
3.2.4 Duotak	11
3.3 Utforming av renner og sluk.....	11
3.4 Forhold som påvirker endelige fallforhold	11
4 Takbelegg og membran	12
4.1 Tekkematerialer.....	12
4.2 Forankring av isolasjon og takbelegg i rettvendte tak.....	12
4.3 Innfesting av membran i omvendte tak og duotak	12
4.3.1 Krav til underlaget	13
4.3.2 Tidspunkt for utlegging av membran	13
4.3.3 Kontaktsveiset eller klebet membran til underlag av betong	13
4.3.4 Tiltak ved dilatasjonsfuger.....	13
4.3.5 Løst lagt membran av plast eller gummi.	14
5 Isolasjon i flate, kompakte tak.....	15
5.1 Generelt.....	15
5.2 Varmeisolasjonsevne.....	15
5.3 Trykkfasthet.....	15
5.4 Brantekniske egenskaper	16
5.5 Miljøegenskaper	16
5.6 Valg av isolasjon i flate, kompakte tak	16
5.7 Utlegging av isolasjon	17
6 Øvrige sperresjikt.....	18

6.1	Dampsperre	18
6.2	Migreringssperre	18
6.3	Utjevningssjikt	18
6.4	Separasjonssjikt	18
6.5	Beskyttelsessjikt.....	18
7	Detaljer	19
7.1	Sluk	19
7.2	Renner	20
7.3	Overganger mot gjennomføringer	20
7.4	Nødoverløp.....	22
7.5	Avstand mellom vertikale flater	23
7.6	Inntekking av kabling for solcelleanlegg	24
7.7	Gjennomføringer i vertikale flater.....	24
7.8	Gjennomføringer av spirorør med jethetter	26
8	Installasjoner på taket.....	27
8.1	Generelt.....	27
8.2	Solanlegg.....	27
8.3	Tekniske installasjoner	27
8.4	Fallsikring.....	28
9	Vedlikehold	29
9.1	Behov for vedlikehold.....	29
9.2	Tilstandsrapport	29
9.3	Ettersynsavtale	30

Definisjoner

Kompakte tak	Også kalt varme tak, er tak som består av ett eller flere lag som ligger så tett sammen som praktisk mulig. Kompakte tak har ikke et luftsjikt mellom varmeisolasjon og takbelegget.
<i>Flate tak</i>	Tak med helning mindre enn 6° (1 : 10). Alle tak skal ha tilstrekkelig fall slik at regn og smeltevann renner av.
<i>Skrå tak</i>	Tak med helning større enn 6°.
<i>Funksjonsutvidede tak</i>	Tak som også brukes til eksempelvis grønn oppbygning, oppholdssoner, lekeplasser, energiproduksjon etc.
<i>Takbelegg</i>	Fleksible tettesjikt av asfalt, plast eller gummi levert på rull som legges ut og sveises sammen til et vanntett sjikt på tak eller terrasse. I noen sammenhenger benyttes også begrepet <i>taktekning</i> .
<i>Membran</i>	Et vanntett sjikt som er bygd inn i takkonstruksjonen i omvendte tak eller duotak.
<i>Isolasjon</i>	I denne sammenheng trykkfast varmeisolasjon levert i plater
<i>Ubrennbar isolasjon</i>	Isolasjon klassifisert som A2-s1,d0 i henhold til NS-EN 13501-1 eller bedre.
<i>Brennbar isolasjon</i>	Isolasjon klassifisert som B1-s1,d0 i henhold til NS-EN 13501-1 eller dårligere.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Rådene som fremgår av dette informasjonsbladet er utarbeidet og sammenstilt av Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF) i samarbeid med SINTEF, og bygger på erfaring fra prosjektering, utførelse og drift av flate tak.

Informasjonsbladet omtaler gode råd for utforming, materialvalg og overgangsdetaljer ved flate, kompakte tak. Det vies spesiell oppmerksomhet til grunnleggende prinsipper som er viktige for å sikre ivaretagelse av krav i Byggteknisk Forskrift. Løsningene som er vist i denne veilederen er også tak som danner basis som underlag for grønne tak og takterrasser, men ytterligere presiseringer knyttet til utforming av grønne tak og terrasser er vist i henholdsvis [TPF Informerer nr 10](#) og [TPF Informerer nr 11](#).

1.2 Andre aktuelle TPF-veiledere

Flate tak benyttes ofte til takterrasser, grønne tak og som underlag for montasje av solanlegg. Understående tabell viser en oversikt over øvrige TPF-veiledere og en beskrivelse av hva de omhandler.

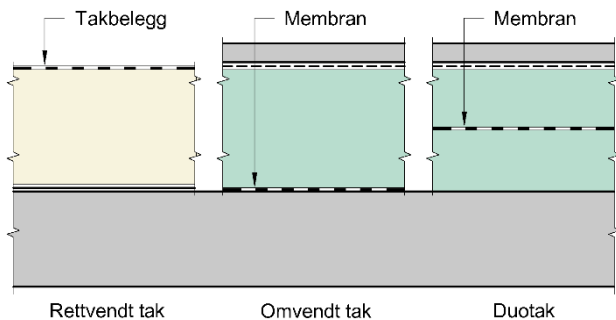
TPF-veileder	Omhandler
Nr. 5 - Innfesting av fleksible takbelegg, dimensjonering og utførelse	Anbefalinger for mekanisk innfesting av fleksible takbelegg for å motstå opptredende vindkrefter. Bladet gir også råd for utforming av ballastering av omvendte tak og duotak.
Nr.6 - Branntekniske konstruksjoner for tak med eksempler	Brannteknisk dokumenterte konstruksjonseksempler som er basert på brannteknisk prøving, vurderinger og praktiske erfaringer.
Nr. 7 - Dampsperrer i tak	Råd for valg av dampsperrerløsning avhengig av blant annet høyde på bygget og fuktbelastning.
Nr. 10 – Utforming av grønne tak	Anbefalinger for å oppnå fuktsikre løsninger for grønne tak. Forhold man bør tenke på ved prosjektering, utførelse og utforming av detaljering.
Nr. 11 - Terrassekonstruksjoner	Omhandler tverrfaglige aspekter ved prosjektering, materialvalg og utførelse av terrasser for lett trafikk på etasjeskiller av betong.
Nr. 12 - Eksempler på overgang stål sandwich-elementfasade/kompakt tak	Råd og anbefalinger for utforming av overganger mellom tak og stålsandwichelementer.
Nr. 13 - Tak under oppføring. Forholdsregler og tiltak ved bruk	Råd om beskyttelsestiltak for å redusere skaderisiko på taktekkning og takisolasjon under byggeperioden.
Nr. 14 - Fuktsikring av massivtreelementer i byggeperioden	Råd for fuktsikring av kompakte massivtreetak i byggefasen.
Nr. 15 - Innfesting av solanlegg på kompakte tak	Omhandler krav, råd, anbefalinger og løsninger for innfesting av eksternt monterte solanlegg på rettvendte kompakte flate tak. Solanlegg omfatter både solcelle- og solfangeranlegg
Nr. 16 - Permanente personlige fallsikringssystem på flate tak	Veiledning for valg av fallsikringstiltak og råd for etablering, bruk og oppfølging av permanente forankringssystemer for fallsikring på tak.

2 Konstruksjonsprinsipper

2.1 Generelt

Flate, kompakte tak bygges opp over en bærekonstruksjon som danner en jevn understøttelse for overliggende oppbygning. Isolasjon, membran og øvrige sjikt monteres over bærekonstruksjonen lag på lag. Membranens plassering i forhold til isolasjonen i taket avhenger av hva taket skal benyttes til og eventuelt behov for beskyttelse av membranen. Avhengig av membranens plassering kategoriseres kompakte tak inn i rettvendte tak (se pkt 2.2), omvendte tak (se pkt 2.3) og duotak (se pkt 2.4).

Anbefalinger rundt innfesting av takbelegg på rettvendte tak og ballastering av omvendte tak og duotak fremgår av [TPF Informerer nr 5](#).

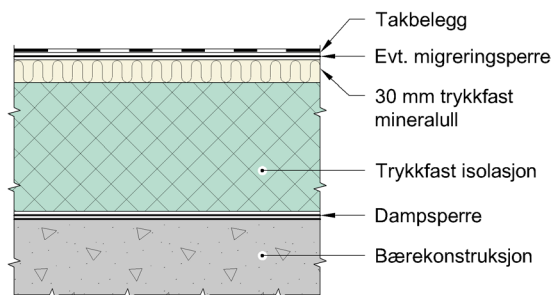


Figur 1: Plassering av vanntettende sjikt i rettvendte tak, omvendte tak og duotak.

2.2 Rettvendte tak

Rettvendte tak har eksponert takbelegg med underliggende trykkfast isolasjon, dampspærre og bærekonstruksjon, se Figur 2. TPF anbefaler å bygge kompakte tak som rettvendte tak når taket ikke skal ha annen trafikk enn det som er nødvendig for tilsyn og vedlikehold. Membranen/takbelegget ligger da på oversiden av varmeisolasjonen og er lett tilgjengelig for renhold, tilsyn og vedlikehold.

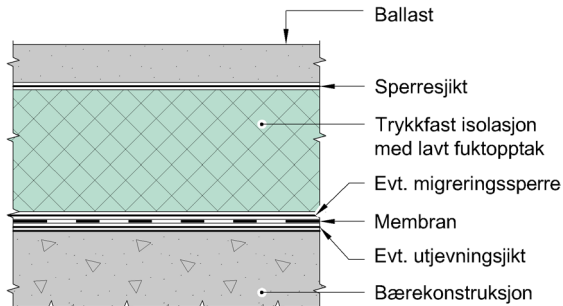
Rettvendte tak med tung bærekonstruksjon i betong er godt egnet over lokaler med store fuktbelastninger. Ekstra fuktsikring kan man oppnå ved å bruke takbelegg både som dampspærre og som taktekning, se også [TPF Informerer nr 7](#) for anbefalinger rundt dampspærreløsning.



Figur 2 Rettvendt takkonstruksjon. Takbelegg er plassert over varmeisolasjonen.

2.3 Omvendte tak

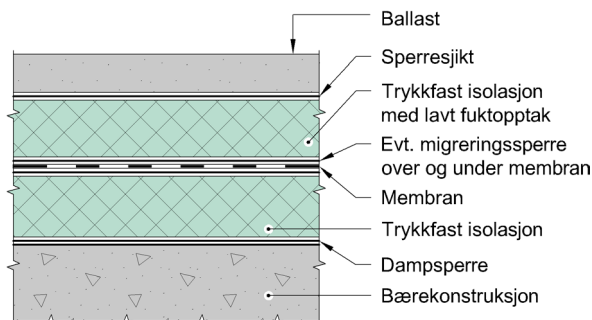
Omvendte tak har membranen lagt direkte på den bærende konstruksjonen. Over membranen legges isolasjon og ballast i form av beskyttende slitelag. Denne oppbygningen er gjerne aktuell på tak hvor det skal etableres tak for personopphold, intensive grønne tak eller motorisert ferdsel. Etter ferdigstilling vil membranen ikke lengre være tilgjengelig for inspeksjon, og det er derfor svært viktig at det sikres god tetthet i membransjiktet før innbygging.



Figur 3 Omvendt tak eller terrassekonstruksjon. Membranen er plassert under varmeisolasjonen, og isolasjonen

2.4 Duotak

I et duotak er membranen lokalisert mellom to lag med isolasjon. Duotak kan være en aktuell løsning for grønne tak og takterrasser som har en ballastering som holder isolasjon og membran på plass med hensyn på vindkrefter. Isolasjonen fungerer da også som beskyttelse av membranen slik at den er mindre sårbar mot skader fra mekaniske påkjenninger i brukssituasjonen. Siden membranen vil være utilgjengelig etter innbygging er det viktig at membranen beskyttes mot skader i byggeperioden.



Figur 4 Duotak med påstøp. Trykkfast isolasjon med lavt fuktopptak over membranen, trykkfast isolasjon under membranen.

3 Fall og avrenning

3.1 Generelle anbefalinger

I kompakte tak over oppvarmede rom kan varmegjennomgangen fra innsiden smelte snø på taket. Smeltevannet må derfor ledes bort fra taket på en forsvarlig måte, og nedløpet må ikke ha så lav temperatur at vannet kan fryse. Det vil si at man må lage innvendige nedløp og gjerne plassere sluket slik at det er nedsenket lokalt i tillegg.

Byggteknisk forskrift TEK 17 § 13-12 angir under preaksepterte ytelser at «3. Tak med asfalt takbelegg og takfolier må ha helning minimum 1:40». Dette er ikke et absolutt krav, men en anbefaling som bidrar til at forskriftskravet i TEK 17 §13-12 blir ivaretatt. For tak med membraner som ligger under takisolasjonen (duotak og omvendte tak) er det mulig å avvike fra denne anbefalingen dersom det benyttes membran med dokumenterte ytelser tilsvarende krav i SINTEF Teknisk Godkjenning, og at det i tillegg fokuseres på tiltak for å sikre drenering av vann mot sluk.

Fall som beskrevet i Tabell 1 er anbefales for å redusere omfanget av stående vann på taket og dermed omfanget av lekkasjer og følgeskader hvis der først skulle være utettheter i taket. Det finnes også løsninger for blå tak hvor det er ønskelig å holde tilbake vann på taket som fordrøyende tiltak. Dette er spesialløsninger som krever særskilt dokumentasjon, og fallforhold på disse løsningene kan derfor avvike fra generelle anbefalinger rundt fallforhold.

Tabell 1: Anbefalte fallforhold på kompakte tak¹

Slitelag/ballast		Eksponert takbelegg	Terrasser med tretremmer/ Heller på klosser	Grønne tak / singel / belegningsstein i sand som ballast	Påstøp (tett overflate)
Rettvendt takoppbygning	Minste fall på takbelegg	1:40	1:100 ²	1:40 ³	Situasjons- avhengig ⁴
	Minste fall på overflaten	1:40	vurderes	vurderes	
Duotak	Minste fall på membransjikt	<i>Ikke aktuell løsning</i>	<i>Ikke aktuell løsning</i>	1:100	vurderes
	Minste fall på overflaten			vurderes	1:100
Omvendte tak	Minste fall på membransjikt	<i>Ikke aktuell løsning</i>	<i>Ikke aktuell løsning</i>	1:100	vurderes
	Minste fall på overflaten			vurderes	1:100

¹ Fall i renner er omtalt i pkt 3.3.

² Generell anbefaling til fall på rettvendte tak er min 1:40, men fallet kan reduseres til 1:100 dersom det benyttes takbelegg med dokumenterte egenskaper (som eksempelvis ivaretar krav som i SINTEF teknisk godkjenning) og tiltak for å sikre avrenning på takbelegget under slitelaget.

³ Gjelder for ekstensive, grønne tak

⁴ Forutsetter bruk av produkter med teknisk godkjenning for aktuelt bruksområde eller at det foretas spesiell prosjektering i samråd med takentreprenør for å redusere risiko for skader.

3.2 Planlegging av fallforhold

3.2.1 Generelt

Ved prosjektering av fallforhold på tak forutsettes det at underliggende bærekonstruksjon er plan og at isolasjon og fallplater bidrar til at ferdig overflate oppnår ønskede fallforhold. Kap 3.4 beskriver forhold som kan medføre avvik mellom prosjektert og endelig løsning.

Takentreprenør må stille krav om at større ujevnheter i underlaget hvor takisolasjonen skal legges ut må utbedres før isolasjon og takbelegg monteres. Over dekkekonstruksjoner hvor man kan forvente at det på sikt oppstår nedbøyninger er det hensiktsmessig at slukpunkter plasseres i midtpunktet mellom opplagerpunkter. På denne måten vil fall mot sluk opprettholdes selv om underliggende dekkekonstruksjon på sikt skulle få noe nedbøyning i brukssituasjonen.

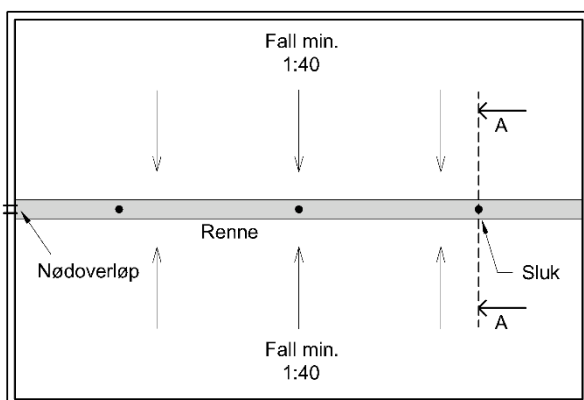
Siden bærekonstruksjoner av betongelementer gjerne har noe overhøyde ved montasje er det hensiktsmessig at sluk plasseres nærmere opplegg for å sikre at det faktisk blir fall mot sluk. Det er viktig at fallforhold mot sluk også opprettholdes under snølast.

Anbefalinger rundt behov for ubrennbar isolasjon ved gjennomføringer og sluk fremgår av [TPF Informerer nr. 6](#).

3.2.2 Rettvendte tak

Eksempel på fall- og slukplassering for rettvendte tak er vist i *Figur 5* og *Figur 6* og *Figur 7*. Fallet kan bygges opp med skråskårne plater av trykkfast isolasjon, enten som tosidig fall mot renner eller som firesidig fall mot sluk. Produsenten må utarbeide plantegninger for utlegging av skråskårne plater. Alternativt kan selve bærekonstruksjonen legges med fall. Anbefalinger for utforming og lokalisering av nødoverløp er omtalt i pkt 7.4.

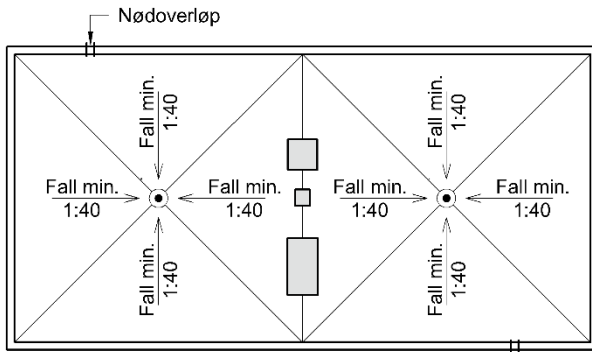
TPF anbefaler fortrinnsvis falloppbygning med flere slukpunkter i en renne som vist i *Figur 5*. En slik løsning har en fordel ved at slukpunktene i renna kan avlaste hverandre dersom ett av punktene går tett. I tillegg gir denne falloppbygningen mulighet for at nødoverløp kan plasseres i enden av renna og dermed tidlig varsle dersom slukpunktene på taket er tette uten at hele taket står under vann. Nødoverløp er nærmere omtalt i pkt 7.4 .



Plan

Figur 5 Fallforhold i flatt tak med nedsenket renne inne på takflaten. Snitt A-A ved sluk, se *Figur 11*

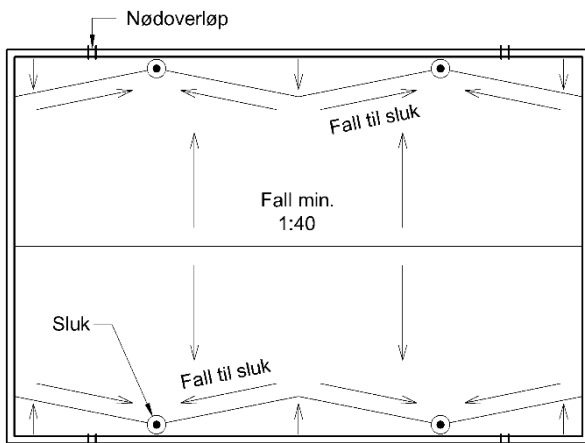
Ved utforming av taket med midtstilte sluk og firesidig fall vil ikke slukene nødvendigvis kunne avlaste hverandre dersom ett sluk går tett. Denne falløsningen innebærer dermed større risiko for vannoppdemming, for nødoverløpene vil ikke nødvendigvis varsle om at slukene er tette før hele takfalten står under vann.



Plan

Figur 6 Planskisse for firesidig fall mot sluk der alle andre gjennomføringer er plassert i høybrekkene.

En alternativ falloppbygning er at slukpunktet legges ute ved parapet og at det etableres kilfall mellom slukpunktene som sikrer at vannet ledes mot slukpunktene, se Figur 7. Sluk bør da legges omtrent 0,5 m fra parapet slik at det er mulig å utføre tekkearbeidet. En slik falloppbygning vil også være aktuell dersom det skal bygges flatt, kompakt tak med utvendig nedløp. Løsninger for utforming av utvendig nedløp er ikke videre omtalt i denne veilederen.



Plan

Figur 7 Planskisse – fall mot randsonen av taket og kilfall mellom sluk

Anbefalinger for å oppnå god avrenning fra takflaten på rettvendte tak:

- Tosidig fall mot en midtstilt renne med flere sluk er fordelaktig.
- Hovedfall på taket bør være min 1 : 40
- Sikre isfrie renner og sluk, for eksempel ved å lage lokale forsenkninger som gir større varmegjennomgang og snøsmelting.
- Sluk legges fortrinnsvis i midtsonen mellom opplegg, aldri ved søyler, bjelker e.l.
- Nødoverløp som «varsler» dersom hovedsluk går tett.
- Gjennomføringer bør fortrinnsvis plasseres i høybrekk, dvs mellom opplager punkter for dekkekonstruksjoner.

3.2.3 Omvendte tak

Fall i omvendte tak må etableres med fall i selve bærekonstruksjonen. Dette krever enten at det etableres en påstøp med fall over bærekonstruksjonen, alternativt at selve bærekonstruksjonen monteres eller støpes med fall. Som for duotak anbefales det at membranen legges med fall min 1:100 mot sluk dersom det benyttes jordmasser eller andre drenerende masser som ballast over isolasjonen. Dersom det benyttes påstøp som ballast over isolasjonen og påstøpen har fall min 1: 100 mot sluk, kan membranen i bunnen av isolasjonen legges uten fall.

3.2.4 Duotak

Fall i duotak bygges opp med fallisolasjon under membranen. Dersom det benyttes påstøp som ballast over isolasjonen, og påstøpen har fall min 1:100 mot sluk, kan membranen i taket legges uten fall. Ballast i form av jordmasser eller andre drenerende masser over isolasjonen krever at membranen legges med fall min 1:100 mot sluk.

3.3 Utforming av renner og sluk

Fall i renner og i kilrenner anbefales, men er ikke påkrevd. Behov for fall bør derfor vurderes i hvert enkelt tilfelle. Eksempel på detaljløsninger for utforming av sluk i rettvendte tak er vist i pkt 7.1 mens løsninger for sluk i omvendte tak er vist [i TPF informerer nr 10](#). Anbefalinger for utforming av renner med sluk i rettvendt tak er vist i Figur 11.

3.4 Forhold som påvirker endelige fallforhold

NS 3420 del 1 tillegg B angir anbefalte toleransekrav for ferdig takbelegg/membranflate i og på bruksklare bygninger. Kravene gjelder for ferdig overflate. På yttertak stilles krav til både retningstoleranseklasse og planhetstoleranseklasse som avhenger av lengden det måles på.

I praksis er det flere forhold som kan forårsake avvik fra krav til toleranser i NS 3420-1:2024 og som videre også vil kunne medføre avvik mellom prosjektert og utført fall på taket. Dette gjelder spesielt ujevnheter i bærekonstruksjonen i bunnen av taket som vil kunne forplante seg ved utlegging av isolasjon og dermed påvirke fall på ferdig overflate.

Type dekkekonstruksjon som taket bygges opp over, kan påvirke endelig overflate på ulike måter. Hulldekker har gjerne noe overhøyde når de monteres, og overhøyden vil kunne variere med hensyn på hvor oppspente dekkene er. Avhengig av last og spennvidder vil elementene etter hvert få noe nedbøyning, men hvor fort dette går og hvor mye de «setter seg» vil også påvirkes av utnyttelsesgraden i elementene i forhold til prosjektert last. Elementenes overhøyde vil imidlertid kunne påvirke fall på endelig takflate. Dersom det måles retningstoleranse rett etter utlegging av takbelegget vil overhøyde på hulldekkeelementer kunne påvirke måleresultatene negativt. TRP-plater som bærekonstruksjon i flate tak er plane ved montasje, men vil kunne få nedbøyninger i bruksfasen som også kan påvirke fallforhold på taket.

Når det gjelder krav til planhetstoleranse i NS 3420-1:2024 vil eksempelvis skjøter i to-lags takbelegg kunne bygge mye i høyden, avhengig av hvor mange baner som skjøtes sammen. Dersom flere baner av takbelegg møtes i en skjøt vil dette medføre en overhøyde gjør at det blir vanskelig å ivareta fra toleransekrav i NS 3420-1:2024.

4 Takbelegg og membran

4.1 Tekkematerialer

Takbelegg og membraner til tekking av tak kan hovedsakelig deles i asfaltbaserte, plastbaserte og gummibaserte produkter.

Asfaltbaserte produkter kan deles inn i elastomerasfalt (SBS-asfalt) eller plastomerasfalt (APP-asfalt).

SBS-asfalt har gode elastiske egenskaper og vil etter strekkbelastning til en viss grad kunne trekke seg noe sammen igjen. SBS-asfalt er ikke UV-bestandig, og overflaten er derfor skiferbestrødd for å beskytte takbelegget mot UV-nedbryting.

APP-asfalt tåler svært høye temperaturer og er UV-bestandig. Produkter av APP-asfalt er relativt plastiske.

Plastbaserte produkter finnes i hovedsak som Polyvinylklorid (PVC-P) eller Polyolefiner (forkortes FPO eller TPO).

Belegg og membraner av PVC-P, er mykgjort og stabilisert PVC, dette for å oppnå ønskede egenskaper i forhold til bruksområde. Produkter av PVC-P krever bruk av migreringssperre ved montering på asfaltbaserte produkter eller plastbasert isolasjon.

Belegg og membraner av FPO/TPO er myke og fleksible i seg selv og derfor ikke tilsatt mykner og det er av den grunn ikke behov for migreringssperre mot andre underlag.

Det finnes også *gummibaserte produkter*.

Produktenes bruksområder og egenskaper deklarerer av produsentene selv. Monteringsanvisninger og eventuelle tekniske godkjenninger etc gir en god innsikt i produktenes egnethet i bruk i forskjellige konstruksjoner, og hvordan de skal monteres.

4.2 Forankring av isolasjon og takbelegg i rettvendte tak

Mekanisk innfesting er den vanligste måten å feste takbelegg på rettvendte tak. Retningslinjer for beregning av vindkrefter på tak, dimensjonering av mekaniske festemidler og krav til festemidler fremgår av [TPF Informerer nr 5](#).

4.3 Innfesting av membran i omvendte tak og duotak

I omvendte tak og duotak er det behov for ballast over isolasjonen for å holde konstruksjonen på plass og sikre mot vindkrefter. Ballasteringen kan eksempelvis bestå av singel, jord eller påstøp. For luftpermeabel ballastering som singel er det spesielt viktig med god innvendig lufttetthet i taket. Tretremmer og betongheller på klosser vurderes ikke som tilstrekkelig ballast, og vil kreve mekanisk innfestet takbelegg. Se for øvrig retningslinjer for innfesting av takbelegg og membraner i [TPF Informerer nr 5](#).

4.3.1 Krav til underlaget

Bærekonstruksjoner i omvendte tak og duotak kan eksempelvis bestå av plasstøpt betong eller betongelementer. I omvendte konstruksjoner legges membranen direkte på underliggende bærekonstruksjon, og det bør da stilles følgende krav til underlaget:

- I omvendte tak må selve bærekonstruksjonen ha fall dersom taket har vannpermeabel ballastering, eksempelvis grønt, intensivt tak (se Tabell 1).
- Plasstøpt betong som underlag for membranen må ha en jevn overflate tilsvarende brettskurt betong.
- Betongelementer må være forankret til hverandre. For hulldekkeelementer og DT-elementer vil det si at fugene mellom elementene må være utstøpt.
- Underlaget må være rent og tørt, det vil si fritt for vann, snø og løse partikler som stein eller rester av bygningsmaterialer, og uten spisse punkter som kan skade membranen.
- Oppstikkende ujevnheter som kan skade membranen må fjernes/slipes ned.
- Skarpe kanter må unngås eller slipes ned og eventuelle groper må avrettes.

4.3.2 Tidspunkt for utlegging av membran

Det er viktig at betongen er tilstrekkelig tørr før tekking direkte på bærekonstruksjonen. Generelt kan man si at man under optimale forhold ved sommerstøp kan tekke;

- Plasstøpte betongoverflater og plattendekkekonstruksjoner etter ca. 7 døgn. Hovedentreprenør må godkjenne tidlig igangsetting av tekking.
- Hulldekkekonstruksjoner etter ca. 2 døgn (avhengig av om det er store volumer som er utstøpt ved utsparinger, i så fall må det minst gå 7 døgn). Hovedentreprenør og montasjeentreprenør må godkjenne tidlig igangsetting av tekking.
- DT/SDT elementer kan tekkes umiddelbart etter ferdigstilling fra montasjeentreprenør

En enkel test for å få kontrollere om det er mye ubundet vann i betongen er å tape på ca 0,5 m x 0,5 m med gjennomiktig PE-folie på dekket (forseglet i randsonen ned mot dekket). Fukt på undersiden av PE-folien etter ett døgn indikerer at det er for tidlig å tekke.

4.3.3 Kontaktsveiset eller klebet membran til underlag av betong

Membraner kan helklebes direkte til underlag av betong. Fordelen med helklebet membran er at vann ikke kan bevege seg horisontalt under membranen. Det gjør det enklere å lokalisere og utbedre eventuelle lekkasjer.

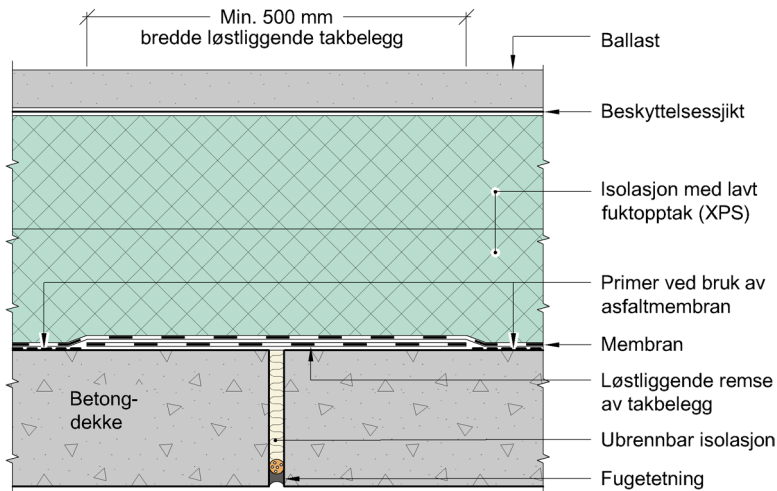
Klebing kan utføres enten som varmklebing eller kaldklebing. Ved varmklebing klebes membranen til underlaget ved at det påføres varm asfalt som varmes opp i en gryte før påføring. Ved kaldklebing påføres kleberen på overflaten enten ved spraying eller manuell påføring. Det er viktig at også omleggsskjøter i asfaltmembraner helklebes.

Overflaten skal være rengjort f.eks. med trykkluft, og være primet for å sikre at membranen har ønsket heft til betongoverflaten. Det er viktig å kontrollere at fukttinnholdet i betongen ikke er for stort i forhold til brukskriterier for primeren. Ved bruk av selvkomprimerende betong kan det være behov for å sandblåse, frese eller slippe overflaten på betongen for at primeren skal feste. Det anbefales å utføre en vedheftskontroll ved at det primes og klebes til et mindre område før hele taket tekkes. Bruk av membranherder kan hindre at primeren hefter og det bør derfor avklares med leverandør av primer og membran om membranherder er forenlig med primeren.

4.3.4 Tiltak ved dilatasjonsfuger

Over dilatasjonsfuger må det benyttes løsninger som hindrer fastholding av membranen over fugen. For omvendte tak bør det legges en løs remse av membran med bredde på minst 500 mm sentrisk plassert over

fugen. Dette gjør at membranen ikke hefter til underlaget men kan ta opp dilatasjonen ved sin naturlige forlengelse uten å rives i stykker, Se Figur 8. Prosjekterende må oppgi hvor store bevegelser som kan oppstå. Med f.eks. 0,5 m bred løstliggende belegglagesjikt, kan løsningen tåle det meste av normale bevegelser, og kan benyttes der rådgivende ingeniør bygg ikke har spesifisert bevegelens omfang eller fugens utførelse.



Figur 8: Eksempel på utførelse av dilatasjonsfuge for omvendt tak på dekke av betong [fig bearbeidet fra Byggforskseriens anvisning 544.204]

4.3.5 Løst lagt membran av plast eller gummi.

For å beskytte membran av plast eller gummi mot ujevnheter og skader fra underlaget er det nødvendig med et beskyttelseslag. På underlag av betong og lettbetong der det ikke er ujevnheter i overflaten som er større enn tilsvarende brettskurt betong, anbefales et glide- og beskyttelsessjikt av ca. 150 g/m² polypropylenfilt. På mer ujevne underlag benyttes ca. 200 - 300 g/m² polypropylenfilt (polyesterfilt bør ikke benyttes da det fungerer dårlig sammen fuktig betong).

5 Isolasjon i flate, kompakte tak

5.1 Generelt

Isolasjon i flate, kompakte tak har til formål å

- sikre at taket ivaretar U-verdi satt i energikonseptet for bygget
- ha tilstrekkelig trykkfasthet for de laster som taket utsettes for
- bidra til å hindre brannspredning via takkonstruksjonen.
- bidra til at taket ivaretar eventuelle lydkrav.

Isolasjon under membranen benyttes ofte også til å bygge opp fall i membranflaten.

Isolasjonen i flate kompakte tak må velges basert på en helhetsvurdering av krav fra prosjekterende hva angår energieffektivitet, krav til branntekniske egenskaper og trykkfasthet.

5.2 Varmeisolasjonsevne

Isolasjon som plasseres over membranen (eks i duotak eller omvendte tak) må ha lavt fuktopptak. Det er viktig for å sikre at de varmeisolerende egenskapene ikke blir vesentlig forringet når isolasjonen blir liggende fuktig. I NS-EN 10456, tabell NA 1 blir omvendte tak og duotak delt inn i uttørkingsgrupper, avhengig av hva sjiktet over isolasjonen består av. Isolasjonens deklarererte varmekonduktivitet må da korrigeres med korreksjonsfaktoren, F_m , som kan hentes fra det nasjonale tillegget til NS-EN 10456, tabell NA 1. Isolasjonsverdien som oppgis av isolasjonsprodusentene er deklarerert varmekonduktivitet, λ_D . Dimensjonerende varmekonduktivitet (som må benyttes ved U-verdiberegninger) bestemmes ved å multiplisere deklarerert varmekonduktivitet, λ_D , med korreksjonsfaktoren F_m slik at $\lambda_d = F_m \cdot \lambda_D$.

Minstekrav til U-verdi for tak iht Byggteknisk forskrift (TEK 17) er 0,18 W/m²K, men U-verdien må ofte være vesentlig bedre for at krav til energieffektivitet for bygget som helhet skal være ivaretatt. Krav til U-verdi for et konkret byggeprosjekt fremgår av energikonsept fra energirådgiver/bygningsfysiker.

For å unngå kuldebroer er det ønskelig med minst 100 mm tykk isolasjon i de tynneste delene av taket, også ved sluk. En isolasjonstykkelse på minst 50 mm vil ofte være tilstrekkelig for å sikre at det ikke oppstår kondens (antatt $\lambda_d=0,037$ W/m²K). Dersom det velges isolasjon med annen varmekonduktivitet vil tykkelsen endres.

For tidligfasevurderinger kan U-verditabeller fra Byggforskseriens anvisning 471.013 benyttes, men for endelig takkonstruksjon må takets U-verdi for tak hvor fall og reell utforming er ivaretatt dokumenteres særskilt. Beregninger kan utføres for eksempel av rådgivere i byggeprosjektet eller av isolasjonsleverandøren.

Det finnes også et beregningsprogram for U-verdi på flate tak på nettsidene til [Takprodusentenes Forskningsgruppe](#).

5.3 Trykkfasthet

Varmeisolasjonen i kompakte tak må tåle noe gangtrafikk, eksempelvis ifm vedlikehold. Ved gjentatt tråkking, for eksempel i forbindelse med takarbeider, bør man legge ut midlertidig beskyttelse. Krav til trykkfasthet på isolasjon i terrasser er også omtalt i [TPF Informerer nr. 11](#).

For å gi mulighet for fremtidig montasje av solcelleanlegg på flate tak er det hensiktsmessig at taket klargjøres for dette. Det bør velges trykkfasthet på isolasjon ved flate, kompakte tak som gir mulighet for senere montasje av solcelleanlegg, se også [TPF Informerer nr 15](#).

Trykkfasthet på isolasjon ved rettvendte tak bør derfor være minst klasse CS (10)60, det vil si 60 kPa (kN/m²)

ved 10 % deformasjon. For mekanisk festet takbelegg bør isolasjonen med hensyn til punktlast minst ha klasse FL(5)500, det vil si 500 N ved 5 % deformasjon.

Også for omvendte tak og duotak anbefales isolasjon med gjennomgående trykkfasthet minst klasse CS(10)60, det vil si 60 kPa (kN/m²) ved 10 % deformasjon.

Det er viktig at flatetrykk fra installasjoner på taket vurderes (både vekt og utbredelse), og at det velges en isolasjonskvalitet som tåler flatetrykket fra overliggende installasjoner/ballastering uten at isolasjonen får varige deformasjoner. Informasjon om isolasjonens dokumenterte egenskaper finnes for eksempel i ytelseserklæringen fra produsenten.

5.4 Branntekniske egenskaper

[TPF Informerer nr 6](#) angir forslag til predokumenterte løsninger for ivaretagelse av krav i Byggteknisk Forskrift (TEK 17). Løsningene som fremgår av TPF nr 6 skal ivareta faren for brannspredning fra branner som oppstår både på innvendig og utvendig side av taket.

Isolasjonsmaterialer kan ha svært ulike branntekniske egenskaper, og det er viktig at det foreligger dokumentasjon på dette. Isolasjonenes branntekniske egenskaper klassifiseres iht Euroklasser (betegnet A til F der A er best). Ubrennbare materialer klassifiseres eksempelvis A2-s1, d0 eller bedre, mens isolasjonsmaterialer fra klasse B og opp til klasse E har ulik grad av brennbarhet. Klasse F forteller at ingen ytelse for brann er bestemt.

5.5 Miljøegenskaper

Se produsentenes miljødeklarasjoner.

5.6 Valg av isolasjon i flate, kompakte tak

For valg av isolasjonstype og isolasjonskvalitet i flate kompakte tak må følgende forhold vurderes:

- Bruk isolasjon med lavt fuktopptak i omvendte tak og over membran i duotak.
- Terrasser, grønne tak eller tak med installasjoner har gjerne krav om høyere trykkfasthet på isolasjonen dersom det er større laster på taket, se pkt 5.3.
- Krav i brannkonseptet - med hensyn til behov for ubrennbar isolasjon i hele eller deler av taket. Se TPF Informerer nr 6 og branntekniske egenskaper for isolasjon i Tabell 2.
- Krav til U-verdi i energikonsept
- Eventuelle lydkrav for terrassekonstruksjoner, se Byggforskserien

Det er også viktig at fallforhold i taket vurderes opp mot utforming og størrelse på taket (se kap 3). Typiske egenskaper for ulike isolasjonsmaterialer fremgår av Tabell 2.

Tabell 2: Veiledende egenskaper for ulike typer isolasjon til flate tak (egenskaper oppgitt av leverandører/produsenter)

Type isolasjon		Trykkfasthet (se kap x)	Fuktopptak (volum- %)	Brannklasse - Euroclass (se kap x)	Typisk varme-konduktivit [W/mK]
Mineralull	Glassull	Opp til 80 kPa	Høyt - må fuktbeskyttes i tak	A2-s1, d0	0,031-0,042
	Steinull	Opp til 225 kPa	Høyt - må fuktbeskyttes i tak	A2-s1, d0 eller bedre	0,035-0,042
Plastisolasjon	EPS	60 til 400 kPa	≤ 5	E eller F	0,031-0,040
	XPS	200 til 700 kPa	≤ 0,7	E eller F	0,027-0,041
	PIR	120 til 150 kPa	1-2	E (finnes også med D-s2,d0)	0,022-0,024
Skumglass		500 til 1600 kPa	0	A1	0,036-0,050
Vakuumisolasjon		≥ 125 kPa	0, men må fuktbeskyttes i bruk for å opprettholde egenskaper	Varierer med hensyn på materialer brukt i panelenes kjerne og lufttette ytterhud.	0,007 (vakuum) 0,020 (punkttert)

5.7 Utlekking av isolasjon

Isolasjonsplatene monteres tett og uten åpne fuger imellom. Platene må om nødvendig tilpasses nøyaktig. Brukes flere lag polystyren ev. sammen med steinull, bør man legge vanlige, ufalsede isolasjonsplater med forskjøvnne skjøter slik at man unngår kuldebroer ved sammenfallende skjøter. Ved kun ett lag benyttes falsede plater.

Isolasjonsplater i rettvendte tak må ikke bli oppfuktet under lagring eller etter at de er lagt på taket. Våte plater må skiftes før taket tekkes ferdig. Anbefalinger for innfesting for isolasjonsplater fremgår av [TPF Informerer nr 5](#). Omvendte tak må ha et beskyttelsessjikt, eksempelvis en geotekstil (type 1-duk i henhold til NorGeoSpec-standarden) over isolasjonen for å skille partikler eller betong fra en ev. påstøp i å komme inn mellom isolasjonsplatene og ned til membranen.

Vakuumisolasjon kan degraderes i fuktig miljø og må derfor beskyttes særskilt mot fukt mekaniske påkjenninger ved utlegging for at panelenes isolerende egenskaper skal opprettholdes. Vakuumisolasjonen må også beskyttes mot mekaniske påkjenninger både i bruksfasen. Leverandør av vakuumisolasjonspaneler bør kontaktes for retningslinjer knyttet til bruk av vakuumisolasjon.

6 Øvrige sperresjikt

6.1 Dampsperre

Dampsperrers viktigste funksjon er å hindre at fukt trenger innenfra og ut i vegger og tak ved diffusjon og luftlekkasjer. Den skal i tillegg sammen med vindsperra eller takbelegget hindre at det oppstår sjenerende trekk og varmetap på grunn av luftlekkasjer og på denne måten bidra til bygningens totale lufttetthet.

Både små og store gjennomføringer og overganger mot eksempelvis sluk er områder som må vies ekstra oppmerksomhet. Det er nødvendig å tette rundt gjennomføringer enten med mansjetter eller dampsperreplater, se eksempelvis fig Figur 12 og Figur 16.

Polyetylenfolie (PE-folie) er mye brukt som dampsperre. Dampsperre i kompakte tak og terrasser bør bestå av minimum 0,2 mm PE-folie, da denne har god motstand mot punkteringer og skader. Tapede skjøter i dampsperrersjiktet øker lufttettheten. I kompakte tak kan det også være hensiktsmessig å benytte dampsperrer med større mekanisk styrke enn PE-folier. Aktuelle alternative materialer i denne sammenheng er asfalt takbelegg eller polyvinylklorid (PVC). Slike produkter kan da også fungere som en byggetidstekking i byggefasen.

I stålplatetak legges løstliggende dampsperrer med klemte skjøter mellom to lag isolasjon. Alternativt kan det benyttes armert dampsperre som helklebes til TRP-flensene.

Se mer om dampsperrer i [TPF informerer nr 7](#).

6.2 Migreringssperre

Migreringssperre er et sperresjikt som benyttes for å hindre myknervandring fra plastbaserte takbelegg og membraner som ligger i kontakt med asfaltprodukter eller plastisolasjon. En migreringssperre kan bestå av eksempelvis glassfilt eller polyesterfilt i tykkelser angitt fra takbeleggleverandør.

6.3 Utjevningssjikt

Utjevningssjikt kan være nødvendig å benytte for å beskytte løstliggende membraner i omvendte tak mot ujevnheter og skader fra underlaget. Spesielt på underlag av betong og lettbetong kan det være ujevnheter og sprang som kan skade membranen. Aktuelle materialer brukt som utjevningssjikt kan eksempelvis være 150 g/m² polypropylenfilt.

6.4 Separasjonssjikt

Et separasjonssjikt har til formål å hindre at for eksempel sand, grus og/eller jord trenger ned i skjøter mellom isolasjonen og ned mot membranen. Et separasjonssjikt kan eksempelvis bestå av en fiberduk med en flatevekt på 250–300 g/m².

6.5 Beskyttelsessjikt

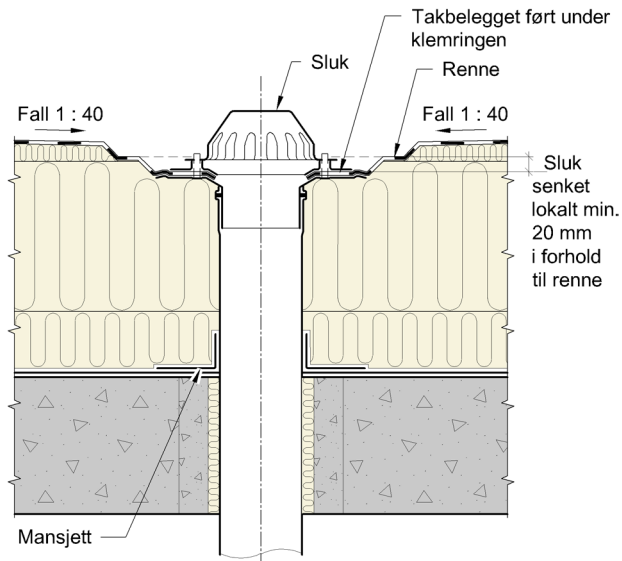
Ved bruk av påstøp som ballastering ved omvendte tak og duotak må det benyttes et beskyttelsessjikt for å hindre at betongen renner ned mellom skjøtene i isolasjonen og danner kniver ned mot membranen. Et beskyttelsessjikt kan eksempelvis bestå av 150 g/m² polypropylenfilt eller 0,2 mm PE-folie.

7 Detaljer

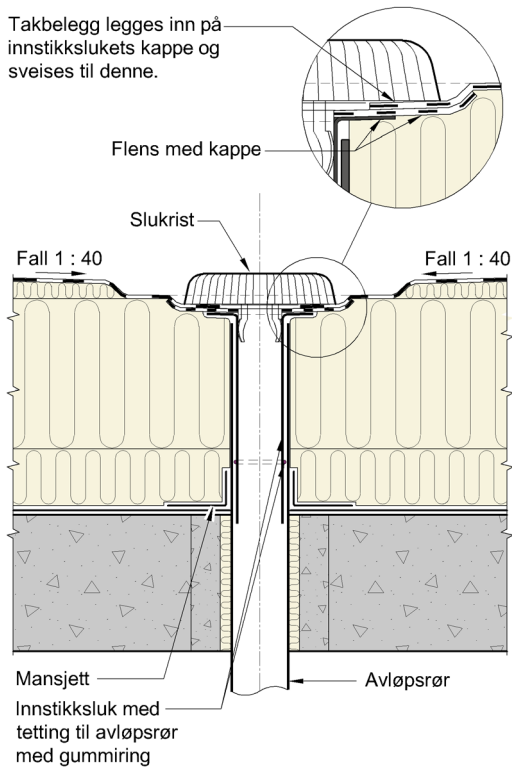
7.1 Sluk

Sluk i rettvendte tak kan utformes enten med sluk med klemring, se Figur 9, eller med en innstikksluk, se Figur 10. Innstikksluk må ha påsveiset membran som er kompatibel med takbelegget på taket. For å unngå at slukene tettes av fremmedlegemer må det monteres sluk-/løvrist også i innstikksluk, og det på utføres vedlikehold som sikrer at slukene holdes åpne.

For sluk i omvendte tak og duotak, se hhv TPF nr 11 om terrasser og TPF nr 10 om grønne tak.



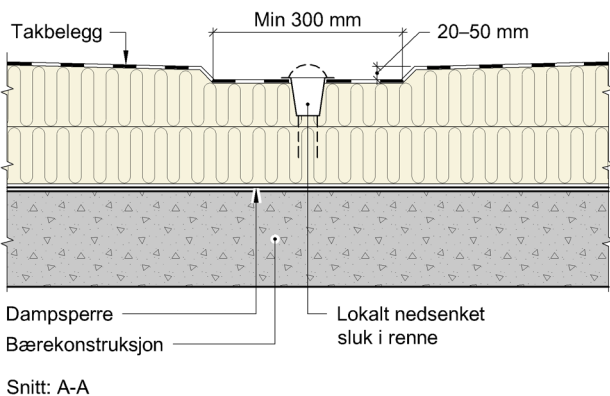
Figur 9: Sluk med klemring. Det er viktig å følge monteringsanvisning ved inntekking av sluk, herunder hvor mye muttere skal strammes.



Figur 10: Innstikksluk med sveisbar flens. Det er viktig at belegget på kappe er kompatibelt med selve takbelegget.

7.2 Renner

Slukrenner bør utformes med en bredde på minimum 300 mm og lokal forsenkning på min 20 mm på høyeste punkt i renna, regnet fra overflaten på takbelegget. Det anbefales at renner har fall mot sluk, se også pkt 3.3.

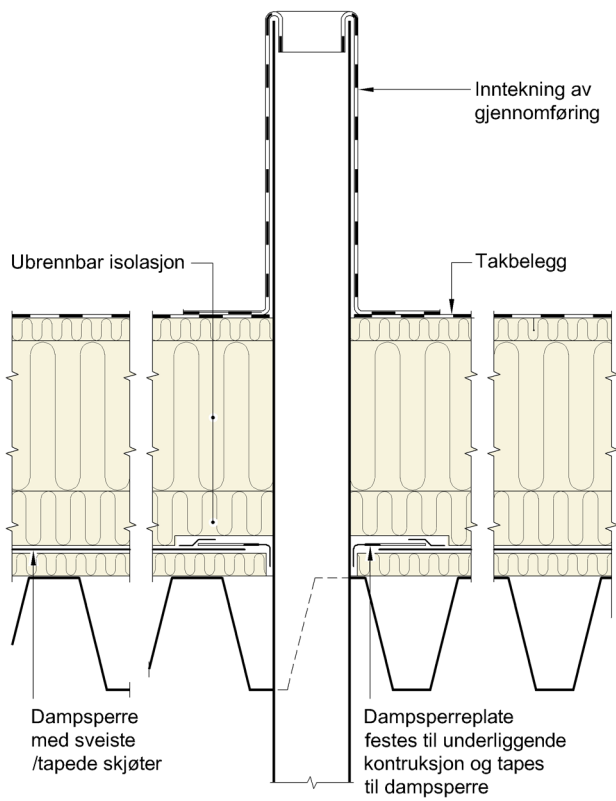


Figur 11: Anbefalt utforming av renner hvor hovedtaket har fall på min 1:40 mot renna.

7.3 Overganger mot gjennomføringer

Overganger mot gjennomføringer i tak må utføres med luft- og damptett overgang mellom dampsperra i taket og selve gjennomføringen. For å sikre god tetthet er det hensiktsmessig at det benyttes en dampsperreplate eller en mansjett som klebes mot dampsperra og klemmer mot selve gjennomføringen. På utvendig side må det etableres en fuktsikker overgang mellom takbelegget og gjennomføringen, se

eksempel på løsning i Figur 12.

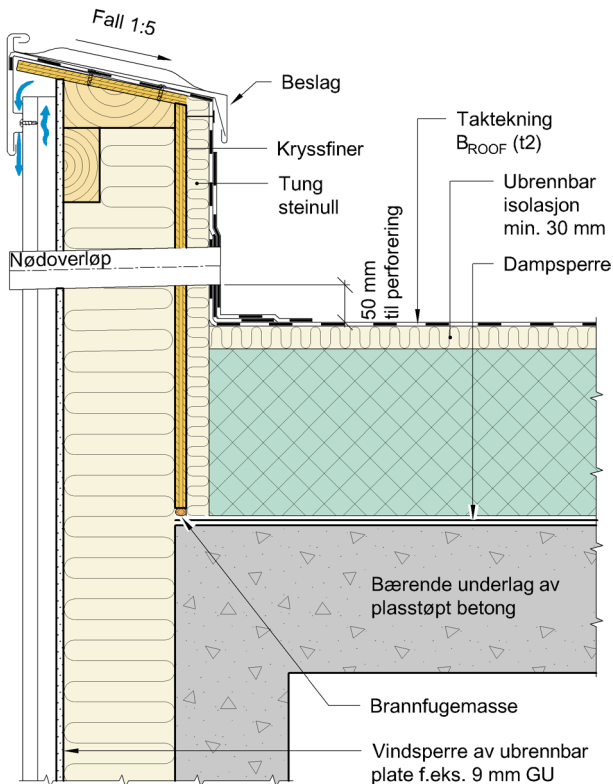


Figur 12: Eksempel på utforming av gjennomføring i taket.

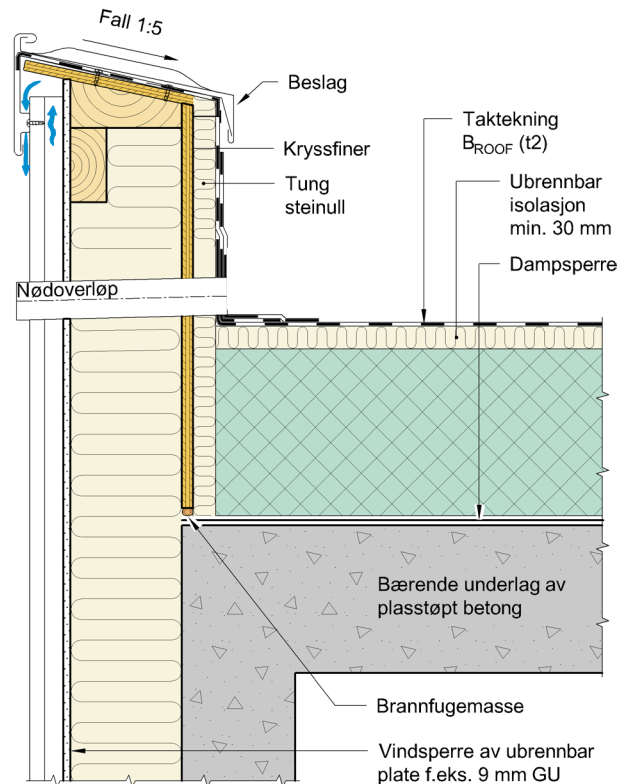
7.4 Nødoverløp

Lokalisering av nødoverløp må vurderes med hensyn på utforming av fallforhold på taket, og antall nødoverløp det er behov for må vurderes med hensyn på størrelse og utforming av taket. Ved tosidig fall mot midtstilt renne (se Figur 5) eller tosidig fall mot randsonen av taket (se Figur 7) kan nødoverløpet plasseres eksempelvis ca 50 mm over bunnen i enden av renna. Nødoverløp må alltid lokaliseres min 100 mm lavere enn toppen av laveste oppkant på takbelegget.

For tak med punktsluk og firesidig fall (se Figur 6) vil ikke to eller flere punktsluk kunne avlaste hverandre effektivt, og nødoverløp bør da lokaliseres helt nede ved takflaten for å unngå unødvendig stor oppdemming av vann på taket.



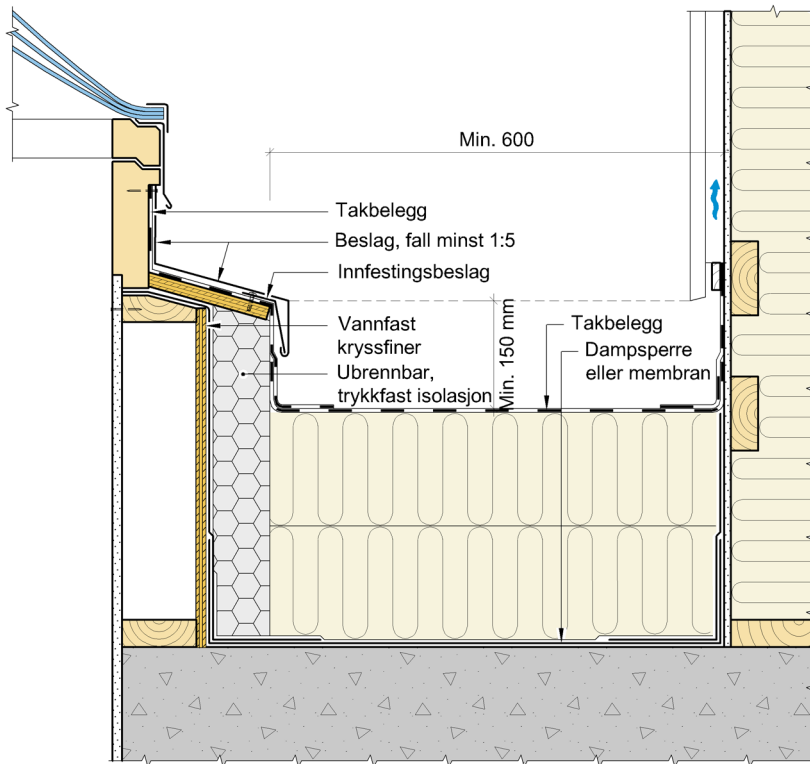
Figur 13: Lokalisering av nødoverløp ved parapet i enden av en slukrenne (se også Figur 5)



Figur 14: Lokalisering av nødoverløp på tak med firesidig fall mot punktsluk (se også Figur 6)

7.5 Avstand mellom vertikale flater

For å kunne utføre tekkearbeid og vedlikehold på taket bør det stilles krav til minimum avstand mellom vertikale oppkanter på taket. En minste avstand på 600 mm er ofte hensiktsmessig, og det er viktig at prosjekteringen av taket ivaretar dette. Mot tilstøtende konstruksjoner bør membranen trekkes min 150 mm opp.

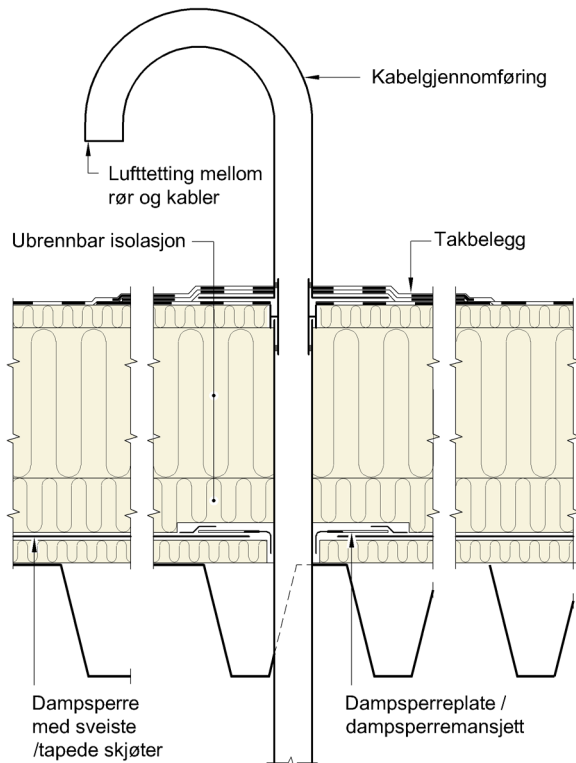


Figur 15: Avstand mellom vertikale oppkanter bør være minimum 600 mm. Oppbretten på membranen må ligge høyere enn overløpets høyeste punkt.

7.6 Inntekking av kabling for solcelleanlegg

Solcelleanlegg som monteres på kompakte tak krever gjennomføringer i taker for føring av el-kabler. Det er viktig at alle gjennomføringer i takbelegget prosjekteres og at takentreprenør utfører arbeidet med tekking rundt gjennomføringer. Ved bruk av svanehals for gjennomføring bør åpningen i svanehalsen ligge minst 300 mm over takflaten for å sikre at det ikke blir lekkasjer inn i røret, dette er viktig for god fuktsikkerhet, men kan også være nødvendig for å kunne føre/trekke kabler gjennom røret.

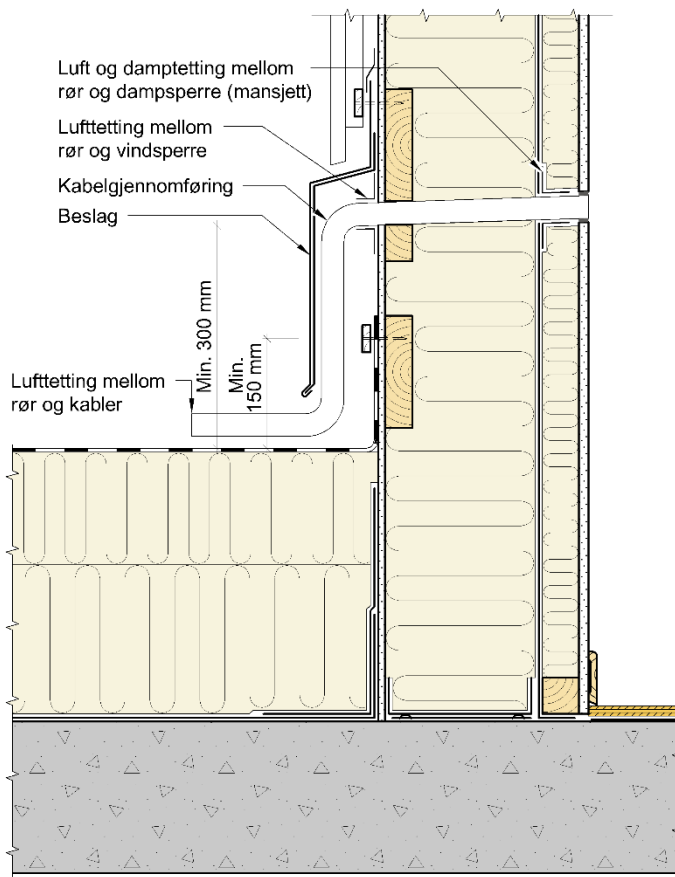
Det er viktig at det lufttettes mellom kablene i røret for å unngå luftlekkasjer og kondensering i røret.



Figur 16: Gjennomføring av kabling for solcellepaneler etc. Her vist med metallrør med stålfrens med pålimt rems av takbelegg for komplettering mot takbelegg på selve taket.

7.7 Gjennomføringer i vertikale flater

Det er viktig at gjennomføringer i vertikale vegger ikke legges for nærme takflata. Figur 17 viser en prinsipiell løsning for en gjennomføring av eksempelvis kabling for solcelleanlegg, gasrør til utepeis eller lignende. Utsparingen er her lagt så høyt at den ikke kommer i konflikt med takbelegget. Det er viktig å sikre lufttetthet ved gjennomføringen og det må vurderes tetting både mellom rør og vindsperre/dampspærre og i tillegg internt mellom kabler inne i røret selve røret for å unngå luftlekkasjer fra varm side.

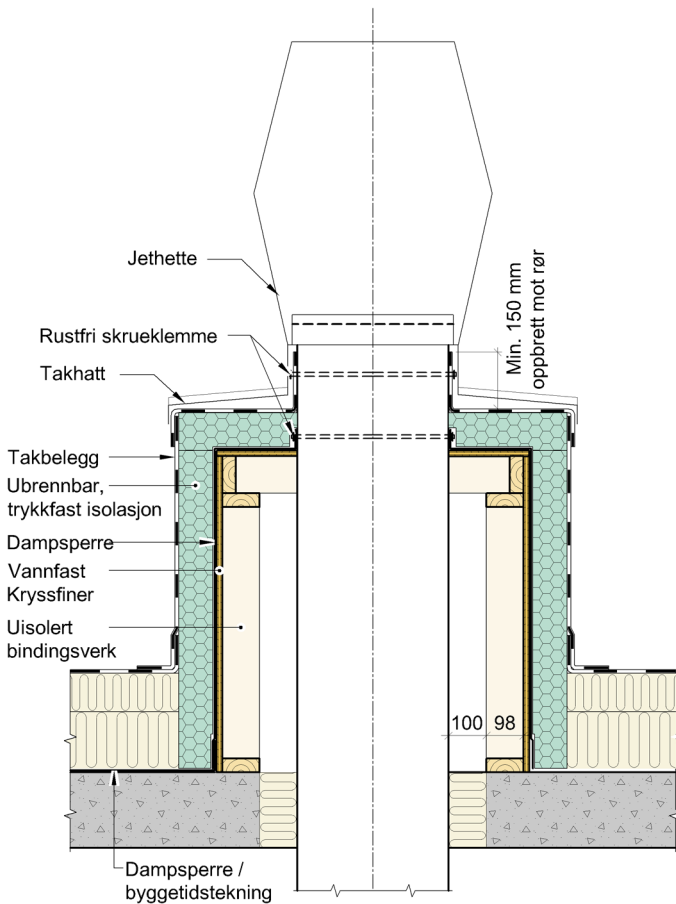


Figur 17: Gjennomføring av eks el-kabling i vertikal vegg.

7.8 Gjennomføringer av spirorør med jethetter

Gjennomføringer av spirorør er vanskelig å tette mot med hensyn på regnlekkasjer, og det er derfor hensiktsmessig at overgangen mellom takbelegget og spirorøret løftes et stykke over takflaten og dekkes til med beslag.

Figur 18 viser eksempel på en løsning med en plassbygd kasse på taket som løfter gjennomføringen over takflaten. Leverandører av jethetter har gjerne egne løsninger innfesting av selve jethetta og den plassbygde kassen må derfor tilpasses form og størrelse på innfestingsfoten.



Figur 18: Eksempel på løsning for gjennomføring av spirorør med jethette

8 Installasjoner på taket

8.1 Generelt

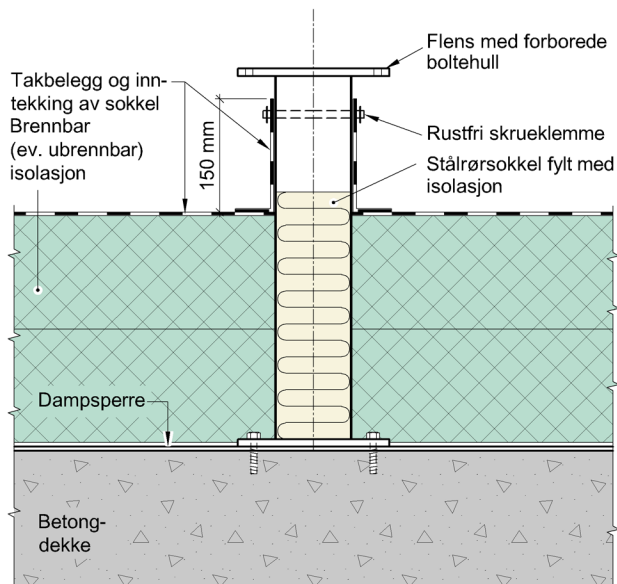
Det er viktig at både innfestingsløsning og tekkedetaljer for installasjoner på taket prosjekteres og at det stilles krav til isolasjonens trykkfasthet når det skal monteres installasjoner på overflaten av taket. Det må utføres lastberegninger hvor vekt og utbredelse på lastflaten fra tekniske installasjoner fremgår og blir tatt hensyn til ved valg av isolasjonskvalitet.

Dette er viktig for å beregne hvilke krefter innfestingen skal dimensjoneres for. Dette gjelder både installasjoner som festes gjennom takbelegget og ned i underliggende bærekonstruksjon, men også installasjoner som festes inn ved ballastering.

8.2 Solanlegg

Aktuelle løsninger for innfesting av solanlegg er vist i [TPF Informerer nr 15](#).

Dersom solanlegget skal forankres med en fot helt ned i bærekonstruksjonen i bunnen av taket er det viktig at gjennomføringen i takbelegget utføres fuktsikker. Figur 19 viser eksempel på gjennomføring fra innfestingsfot hvor takbelegget er ført 150 mm opp langs foten og holdt på plass med skruesklemme.

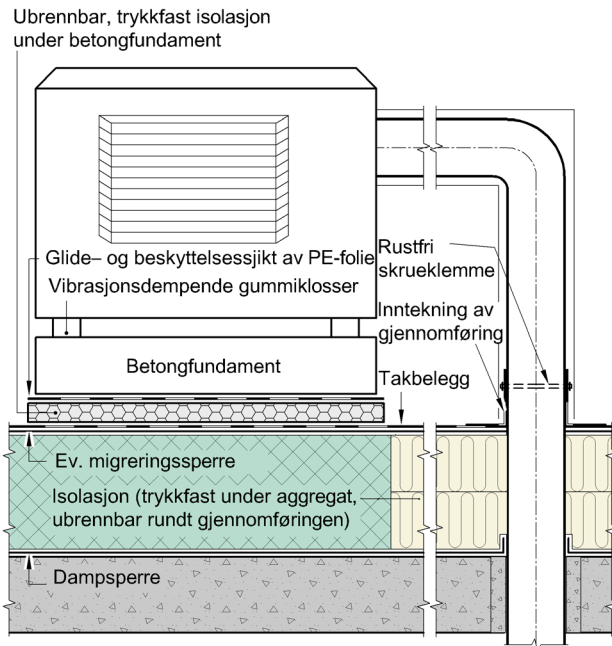


Figur 19: Fuktsikker gjennomføring der fot for solanlegg er forankret ned i betongdekke i bunnen av taket [fig bearbeidet fra Byggforskserien 544.204 fig 74a].

8.3 Tekniske installasjoner

Tekniske installasjoner på tak kan være aktuelle å montere både på eksisterende og nye tak. For tunge installasjoner kan det være aktuelt å forankre tekniske installasjoner i underliggende bærekonstruksjon ved at det bygges opp en base over bærekonstruksjonen. Fallforhold i bunnen av installasjonen må vurderes med hensyn på risiko for fukttilførsel, og det kan i mange tilfeller være aktuelt å etablere både membransjikt og slukpunkt i bunnen av tekniske installasjoner. Dette kan eksempelvis være tekniske installasjoner med luftinntak/avkast som medfører risiko for fukttilførsel eller aggregater hvor det kan forekomme fukttilførsel fra kondensering.

Dersom tekniske installasjoner skal plasseres direkte på takbelegget er det viktig at underliggende isolasjon har tilstrekkelig trykkfasthet slik at det ikke blir deformasjoner i membransjiktet. Slike løsninger krever at det etableres glide/beskyttelsessjikt over takbelegget.



Figur 20: Tekniske installasjoner lokalisert over takbelegget

All montasje av tekniske installasjoner på taket krever involvering av takentreprenør for å sikre at tekkeløsning i overgang mot membransjiktet blir så god som mulig.

Viktige forhold som må ivaretas ved montasje av (tekniske) installasjoner over takbelegget

- Vurdere isolasjonens trykfasthet opp mot laster fra tekniske installasjoner.
- Vurdere om krav til brannsikkerhet er ivaretatt (valg av isolasjonstype og evt krav til takbelegg)
- Gjennomføringer i selve takbelegget må prosjekteres og utføres fuktsikkert.
- Utfør en grundig visuell kontroll av takbelegget i området hvor installasjonen skal plasseres.
- Under installasjonen og ned mot takbelegget må det legges et beskyttelsessjikt av eks en løstliggende rems takbelegg som er kompatibel med takbelegg i resten av taket.

8.4 Fallsikring

For å kunne utføre vedlikehold og inspeksjon på flate, kompakte tak vil det være behov fastmonterte innfestingspunkter for fallsikring, dersom taket ikke har et fastmontert rekkverk eller en parapet med tilstrekkelig høyde.

Anbefalinger for fallsikringsløsninger er omtalt i [TPF Informerer nr 16](#).

9 Vedlikehold

9.1 Behov for vedlikehold

Alle tak trenger tilsyn og vedlikehold for at levetiden til taket og fuktsikkerheten skal opprettholdes. På sikt vil skitt og organisk materiale samles på taket og bidra til at sluk går tette og at taket smusses ned. Dette vil også gi grobunn for at det blir uønskede vekster på taket, se eksempel Bilde 1 og Bilde 2. Jevnlig og systematisk vedlikehold av taket er derfor viktig for å avdekke begynnende skader og sikre at det gjøres tiltak før taket ikke lengre opprettholder sin funksjon.



Bilde 1: Gress som tetter igjen sluk... [Foto: NTNU]



Bilde 2:.. etter fjerning av gresset kommer sluken til syne [Foto: NTNU]

TPF anbefaler at det opprettes en vedlikeholdsavtale med takentreprenør. Takentreprenør har kompetanse og kunnskap til å følge opp taket.

Hvor ofte tilsyn og vedlikehold bør utføres må vurderes med hensyn på takets beliggenhet, omgivelser og utforming. Eksempel på forhold som kan medføre behov for hyppigere vedlikehold er

- Mye vegetasjon i området rundt taket
- Omfang av installasjoner på taket
- Grønne tak
- Solceller på taket

9.2 Tilstandsrapport

En tilstandsrapport iht NS 3424 gir et bilde av tilstanden på taket og kan eksempelvis utføres av takentreprenør. NS 3424 beskriver hvordan en tilstandsanalyse skal gjennomføres, og hvordan tilstand skal beskrives, vurderes og dokumenteres.

Til standsrapporten gir informasjon om:

- Takets generelle tilstand og forventet gjenværende levetid.
- Tilstand på sluk, piper/rør, gjennomføringer, skjøter, overlys, luker.
- Fuging og overganger mellom horisontal og vertikale flater, gesimser og parapeter.
- Innfesting av takbelegg, takhatter og andre gjennomføringer.
- Kontroll av alle typer beslag.
- Sikring av tak i forhold til gjeldende regler.
- Adkomst til tak, sikring ved adkomst.

9.3 Ettersynsavtale

Det anbefales at byggeier bestiller en ettersynsavtale med takentreprenør. En ettersynsavtale vil bidra til at taket får jevnlig ettersyn av takentreprenør og at begynnende skader/slitasje kan oppdages på et tidlig tidspunkt. På denne måten kan det settes i gang tiltak og/eller reparasjoner før det blir lekkasjer i taket. Dette kan bidra til at takets levetid forlenges, noe som i lengden vil være lønnsomt for byggeier. En ettersynsavtale sikrer en jevnlig status på takets tilstand og en status på forventet gjenværende levetid. På denne måten kan man også forutsi og planlegge for kommende behov for vedlikehold og rehabilitering.

En takinspeksjon bør minimum inneholde følgende punkter

- Kontroll og rensing av sluk
- Fjerning av løv, kvister og fremmedlegemer.
- Kontroll av beslag og evt feste av løse beslag.

Byggeier er ansvarlig for å påse at taket er tilrettelagt for feste av fallsikring, se [TPF Informerer nr 16](#).