

Unngå byggskader

Lag takhager uten lekkasjer og vedlikeholdsproblemer

SINTEF Byggforsk

www.sintef.no/byggforsk

Tekst: Knut Noreng, Jan Christian Krohn og Bjørn Petter Jelle (SINTEF og NTNU)
Foto og illustrasjon: SINTEF Byggforsk

Terrasser med beplantning (også kalt takhager eller intensive grønne tak), se fig. 1 og 3, skal tåle gangtrafikk, lek og sosialt samvær, samt stell og vedlikehold av grøntanleggene. For å hindre skader på membranen og påfølgende lekkasjer og fuktskader må man velge godt beskyttede og bestandige membranløsninger. Terrasser med beplantning bygges opp som omvendte tak med all isolasjon over membranen, eller som duotak med isolasjon på begge sider av membranen. En viktig grunn til dette er behovet for grundig beskyttelse av membranen i anleggstiden og senere mens bygget er i drift.

Terrasser med begrenset ferdsel og enkel beplantning over uoppvarmede rom

Takhager over uoppvarmet rom som parkeringskjeller, bør ha minst 50 mm isolasjon for å forhindre kondens. Figur 2 viser eksempel på konstruksjonsoppbygging med omvendt tak isolert med ekstrudert poly-

Fig. 1. Takhage med plen, blomster og busker samt hel-lelagte gang- og oppholdsarealer



Takhager i byer kan gi et verdifullt bidrag til rekreasjon og velvære for de som bor i eller bruker bygningen. I dag snakkes det mye om de positive bidragene takhager gir som trivsel, fordroyning av flomtopper i avløpsnettet ved ekstrem nedbør samt CO₂-fångst og rensing av luft for forurensning og støv. For at dette skal gi de ønskede positive nytteeffektene for byggets eiere og brukere er det viktig at de byggetekniske løsningene er gjennomtenkte og skikkelig utført slik at man unngår problemer med lekkasjer, fuktskader og omfattende reparasjonsarbeider.

styren (XPS) over membranen, og som er beregnet for begrenset ferdsel og enkel beplantning med plen, blomster og små busker. Isolasjonen med ett lag PE-folie på hver side har i tillegg funksjon som et glide- og beskyttelsessjikt slik at membranen får en viss beskyttelse mot mekaniske påkjenninger f.eks. ved vedlikeholdsarbeider.

Terrasser med mer omfattende ferdsel og beplantninger

På terrasser beregnet for mer ferdsel, lekeapparater og mer omfattende beplantning, bør membranen beskyttes med en påstøp av armert betong over hele eller deler av terrassen. Drenssjiktet må i slike tilfeller plasseres oppe på påstøpen.

Terrasser i flukt med bakkenivå kan gi atkomst for maskiner både i anleggsfasen og ved vedlikehold, og må dimensjoneres i forhold til dette. Behov for regelmessig kjøreatkomst, snøbrøyting og snølagring må avklares i planleggingsfasen. Ønsker om større busker og små trær må også avklares tidlig på grunn av den ekstra lasten fra tykke vekstlag og drenssjikt, samt den kraftige rotveksten til beplantningen. I slike terrasser/takhager er skikkelig beskyttelse av membranen nødvendig, helst med en heldekkende armert påstøp. Se fig. 4.

Membran

Membranen kan bestå av ett- eller tolags asfaltmembran lagt løst eller også helsveist til betongdekket i omvendte takløsninger. Man kan også bruke 1,5–2,0 mm tykk takfolie lagt løst og på et utjevningssjikt av filt der

underlaget krever det. Membranen må ha sveiste omleggsskjøter og vanntett utførelse av alle detaljer. Følg produsentens anvisninger for bruksområde og leggemetode.

Det er ofte i forbindelse med gjennomføringer eller vanskelige tekke detaljer at løsningene er for dårlige og det oppstår lekkasjer. Membranen skal føres minst 150 mm opp over ferdig flate på vekstlaget og avsluttes på en vanntett måte og tildekkes med beslag. Det anbefales å ha et vegetasjonsfritt areal rundt gjennomføringer som overlys-elementer, antenner, ventilasjons- og utlufningspunkter. Nærmest gjennomføringene kan man fylle med drenerende masser, som f.eks. singel. Dermed unngås vanntrykk mot oppkanten på tekningen.

På betongdekker med beplantning blir membranen bygd inn på en måte som gjør tilsyn, vedlikehold og reparasjoner svært vanskelig. Det er derfor viktig å dekke til membranen umiddelbart etter at den er lagt for å hindre skader i byggetiden, men også for å beskytte mot senere skader fra planterøtter og hagearbeid. Det beste er om den permanente tildekningen legges ut med en gang, og at tildekningen har en utforming som er tilpasset de forventede belastningene på dekket.

Hvis membranen ikke har dokumentert motstand mot gjennomgroing av planterøtter må den beskyttes særskilt med tanke på det.

Membraner skal ikke være i direkte kontakt med vekstlaget og drenssjiktet. Separasjons- og beskyttelsessjikt hindrer at vekstlag og drenssjikt fryser fast til membranen.

Tetthetskontroll av membranen er viktig. Membranen settes under et vanntrykk på for eksempel 50–100 mm vann i minst to døgn. Deretter kontrollerer man om membranen er tett.

Fall og avrenning

Membran bør ha fall til sluk på minst 1 : 40. Fallet bør bygges opp i bærekonstruksjonen. Alternativt kan man bruke skrånkåret isolasjon. På terrasser over oppvarmede lokaler under, må vannet ledes til sluk og nedløp som ikke kan fryse, se fig. 5, det vil si helst gjennom oppvarmede rom. Med trinnfrie atkomster kan slukrenne eller rist foran dører være en nødvendig løsning, se Byggedetaljer 523.731 og 525.304. Prinsippene for drenering av flate, kompakte tak er behandlet i Byggedetaljer 525.002 og 525.207.

Slukene må lages slik at de kan drenerer vann fra membran, drenssjikt og overflate, se fig. 5, som viser en løsning med forhøyningsring (gjerne perforert og omviklet med fiberduk) mellom sluket og overflaten. Forhøyningsringen må ha tilstrekkelig diameter slik at sluket blir lett tilgjengelig for rensing, og det kan legges et lokk eller rist på toppen av forhøyningsringen.

Drenssjikt

Tykkelse og type drenssjikt er avhengig av type beplantning, og velges i samråd med landskapsarkitekt eller anleggsgartner. Drenssjiktet kan bestå av følgende løsninger:

- vasket grus eller singel med steinstørrelse 16–32 mm i min. 50 mm tykkelse gir et effektivt drenssjikt som også gir en viss beskyttelse av membranen ved arbeid i takhagen
- drengplater av plast med knaster kan fungere både som vannreservoar og selvregulerende drenering, og samtidig gi en viss beskyttelse av membranen
- ett lag XPS med drengriller
- løs lettklinker eller knust skumglass og separasjonsduk

Dyrkingsmedium

Valg av dyrkingsmedium og tykkelse avhenger av hvor stor belastning konstruksjonen tåler og hvilke planter man skal bruke. I de fleste tilfellene gir et jordliknende dyrkingsmedium et godt resultat. Utformingen av takhagen bør planlegges tidlig i et samarbeid mellom bygningsingeniør, arkitekt og anleggsgartner slik at løsningene samlet sett tar hensyn til gode tekniske løsninger av konstruksjonene i godt samvirke med valgte planter, vekstlag og drenering, slik at man unngår vannlekkasjer, byggskader og unødvendig vedlikehold.

Unngå byggskader

Det er fullt mulig å redusere omfanget av byggskader og prosjekteringsfeil i Norge, og dermed oppnå økt kvalitet og produktivitet. Kunnskap og kommunikasjon er sentrale stikkord. Systematisk kunnskapsformidling og erfaringstilbakeføring, kan gi samfunnsøkonomiske besparelser i milliardklassen. SINTEF Byggforsk ønsker med artikkelserien Unngå byggskader å fokusere på temaene byggekvalitet, byggskader og byggeprosess. Artikkelserien vil formidle råd om hvordan man sikrer bruk av riktige løsninger, materialer og konstruksjoner med Byggforskseriens anvisninger som fundament.

Byggforskserien – Byggenæringens kvalitetsnorm

Byggforskserien er en komplett kilde til byggetekniske løsninger, og inneholder tilrettelagte erfaringer og resultater fra vår egen og næringens praksis og forskning. Anvisningene tilfredsstiller funksjonskravene i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven – og er et sentralt verktøy for å sikre at norske bygninger utføres i samsvar med forskriftene. Se <http://bks.byggforsk.no/>

Nasjonal database for byggkvalitet. Klok av skade? Se www.byggkvalitet.no.

Fig. 2. Eksempel på konstruksjon med 50 mm kondensisolasjon og moderat beskyttelse av membranen. Løsningen er beregnet for begrenset ferdsel og enkel beplantning med plen, blomster og små busker.



Fig. 3. Bildet viser en del av en terrasse med beplantninger plassert på taket av et parkeringsanlegg i flukt med bakkenivå, og med atkomst for lett brøyteutstyr. En god oppbygging av konstruksjonen kan her være en blanding av det vist i fig. 2 og fig. 4 med omvendt tak og 50–100 mm XPS-isolasjon over membranen, glidesjikt og armert påstøp før drenering og vekstlag.

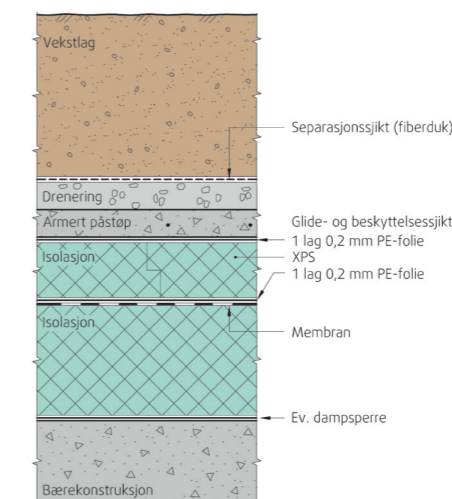


Fig. 4. Eksempel på duoløsning for terrasse med mye ferdsel og mer omfattende beplantning der membranen er beskyttet med en armert påstøp. Dampspærre er nødvendig hvis mer enn en fjerdedel av isolasjonen ligger under membranen.

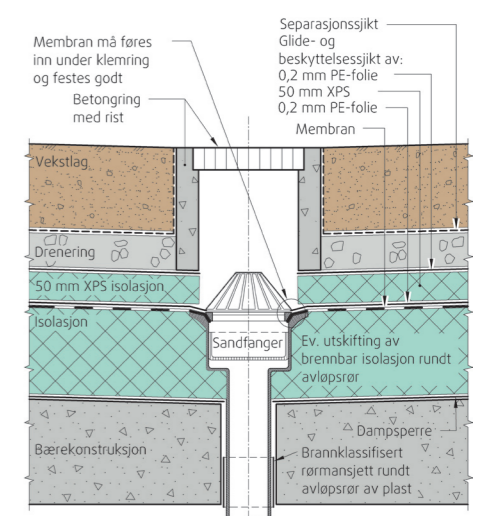
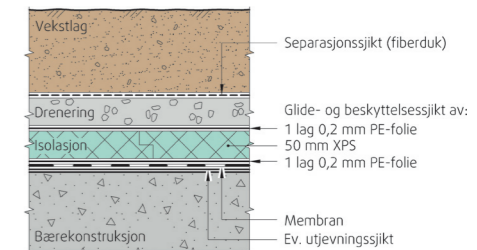


Fig. 5. Eksempel på løsning ved sluk.

Henvvisninger

- Byggforskserien (<http://bks.byggforsk.no>):
- 525.306 Terrasser med beplantning på bærende betongdekker
 - 525.304 Terrasser på etasjeskiller av betong for lett eller moderat trafikk
 - 525.207 Kompakte tak
 - 525.002 Takkonstruksjoner. Valg av taktype og konstruksjonsprinsipper
 - 523.731 Trinnfritt inngangsparti for småhus av tre. Tekniske løsninger

Dette arbeidet har vært støttet av Norges forskningsråd gjennom SINTEF og NTNU forskningsprosjektet "Robust Envelope Construction Details for Buildings of the 21st Century" (ROBUST).