

FOKUS på tre

Konstruktiv trebeskyttelse

- Fuktsikring
- Tak
- Kledning
- Valg av treslag
- Bygg fornuftig

Med konstruktiv trebeskyttelse menes de tiltak som gjøres for å sikre god beskyttelse av trevirket og bidra til at trekonstruksjonen får lengst mulig levetid.

Holdbarheten eller levetiden til trevirke brukt til konstruksjonsformål avhenger av klimatiske og biologiske påvirkninger. Trevirket er meget holdbart når det monteres riktig og med bruk av riktig trekvalitet. For å oppnå dette er det viktig å vite hvilke prosesser som bryter ned treet, og hvordan disse kan hindres eller reduseres. Det er ofte detaljutformingene som avgjør levetiden.

I tillegg til levetid som rent konstruktivt materiale kommer estetisk levetid. Ofte blir det gjort tiltak på grunn av estetiske hensyn. Når det gjelder insekter, brann og andre nedbrytningsprosesser, samt behandlet og ubehandlede treoverflater, finnes dette omtalt i andre nummer av Fokus på tre.

Fordi råtesopper er avhengig av vann for å utvikle seg, spiller de klimatiske forhold en stor rolle. Det er avgjørende for levetiden om trekonstruksjonen står i et fuktig kystklima eller et tørt innlandsklima.

Om trebeskyttelse og holdbarhet se følgende Fokus på Tre:

- Naturlig holdbarhet (Nr. 2, 11, 22, 25, 29)
- Kjemisk trebeskyttelse (Nr. 21 og 23)
- Overflatebehandling eller ikke (Nr. 23 og 30)

Hvordan brytes tre ned?

Flere prosesser bryter ned trevirke. Disse er avhengig av hvor treet brukes, og hvordan det eksponeres for de ulike nedbrytningsprosessene. Hver enkelt prosess påvirker treet på

forskjellig måte og ofte i kombinasjon:

- Mekanisk nedbrytning

Tre kan brytes ned ved trykk, strekk eller bøyning. Da mister det sin elastisitet og brudd kan oppstå. Det kan også brytes ned ved slitasje, vibrasjon eller erosjon.

- Kjemisk nedbrytning

Sterke syrer eller lut virker nedbrytende og løser opp trevirket.

- Fotokjemisk nedbrytning

Sollys, spesielt de ultrafiolette strålene, bryter ned treoverflaten. Strålene bryter ned ligninet, som er trevirkets bindemiddel. Ligninpartiklene kommer frem på treet overflate og gir en brunfarging. Nedbrutt lignin kan videre vaskes ut. Til slutt vil treoverflaten bli grå fordi cellulosefibrene blir stående igjen og på grunn av soppangrep på ligninets nedbrytningsprodukter.

- Termisk nedbrytning - brann
Ved stigende temperatur, opp til ca. 105 °C, vil treet tørke ut ved å avgi vann som finnes bundet i celleveggene. Ved høyere temperaturer vil det skje en termisk nedbrytning av treet, som etter hvert avgir brennbare gasser (pyrolyseprodukter). Ved ca. 350 - 450 °C blir disse selv-antennelige. Trevirke vil under en brann forkalles fra utsiden og innover. Kullsiktet på treoverflaten vil beskytte det bakenforliggende treet og bremse innbrenningen.

- Biologisk nedbrytning

Den biologiske nedbrytningen er en naturlig og nødvendig prosess som et ledd i treet CO₂-kretsloop i naturen. Organismer som råtesopper og insekter står for nedbrytningen. Ved siden av trevirket, som er organismenes

næring, må de også ha oksygen, vann og varme. Når det gjelder å forhindre og delvis også å utbedre råteskader kan det gjøres ved å utelukke en av disse tre. Vanligvis er det lettest å forhindre råte ved å sørge for lav fuktighet. Enkelte råtesopper kan være aktive ved trefuktigheter ned til 20 % når de først har etablert seg. De kan også tåle frost, men de fleste dør ved temperaturer over 40 °C. Insekter vil ikke tåle frost under - 20 °C eller temperaturer over 40 °C.

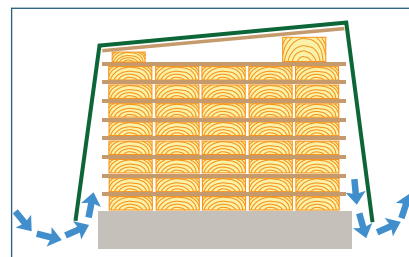
Fuktsikring

Det viktigste prinsippet for konstruktiv trebeskyttelse er å holde trevirket tørt. Det må derfor tilstrebes å begrense påkjenning fra fuktighet (regn/slagregn, snødrev og smelte- og kondensvann). Dette gjøres ved å utforme konstruksjonen slik at nedbør i begrenset grad får direkte kontakt med trematerialene. Under bruk er det videre viktig å utforme konstruksjonen slik at den raskt kan tørke ut etter fuktopptak. Standarder for kledninger og konstruksjonstre stiller krav til maksimalt fuktinnhold ved levering. Trematerialene må også lagres tørt under byggeprosessen.

NB! Pass på at det ved tildekking av trevirket er god lufting, slik at man unngår muggsoppangrep på materialene under lagringen.

Under bygging er det viktig å begrense byggefukten, slik at det

Tildekking av materialer under byggeprosess med god lufting. Bakken må tildekkes hvis underlaget fukter opp materialene.



ikke bygges inn så mye fuktighet. Det bør tas kontroller av fuktigheten i bygget før det lukkes. Det bør ikke brukes trelast med fukt over 20 % fuktighet i konstruksjoner som skal kles inn.

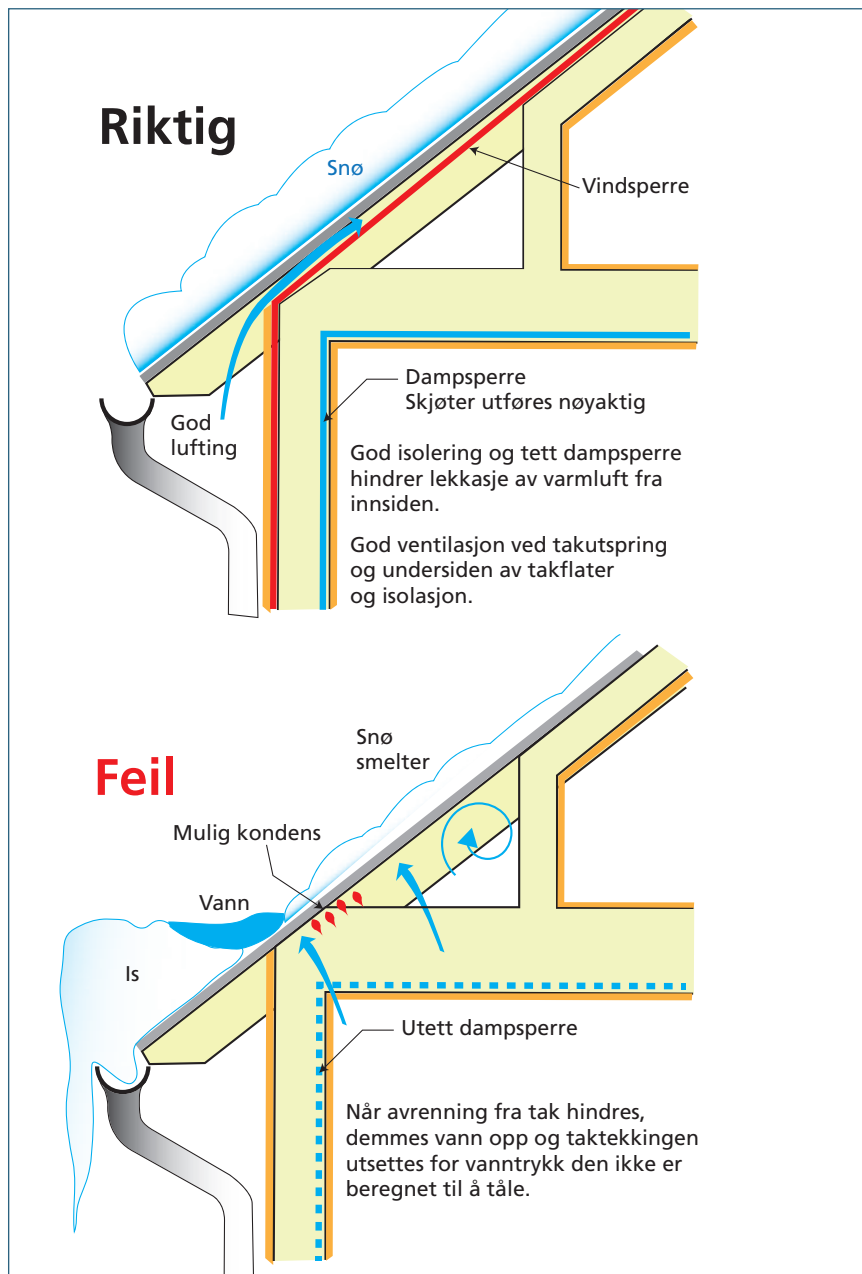
Tak

Luftede, kalde tak bør ha utvendig nedløp og ha fall på minst 5°, avhengig av størrelse og konstruksjonsdetaljer. For å unngå mugg- og råtesoppkader er det viktig at tre og andre materialer ikke stenges inne mellom damp- og lufttett sjikt. Fordi det er nødvendig med et damp- og lufttett sjikt innvendig for å hindre oppfuktning innenfra, må konstruksjonen være dampåpen på den kalde siden av isolasjonen, slik at evt. fukt kan slippe ut og bli ventilert bort. Det er viktig å hindre varm fuktig luft innenfra å komme ut i konstruksjonen.

For å hindre at trekonstruksjonen får direkte kontakt med vann og fuktighet bør man:

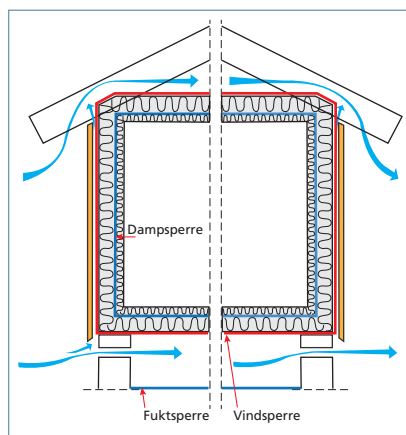
- Skråskjære, overflatebehandle, bruke beslag eller dekke til oppadvendte kuttflater.
- Ha et stort takutstikk som sikrer de underliggende bygningsdelene som dører, vinduer og kledningen mot direkte regn.
- Unngå vannansamlinger og/ eller vannfeller i konstruksjonen.
- Forsegle eller dekke eksponert endeved.
- Fjerne skitt og rusk som kan holde på fuktigheten i konstruksjonens sammenføyninger.
- Begrense vegetasjon under og langs vegg.

Der det bygges med et kort takutstikk og ved bruk av flate tak settes det store krav til riktig utførelse av detaljer rundt vinduer, av kledning og beslag.

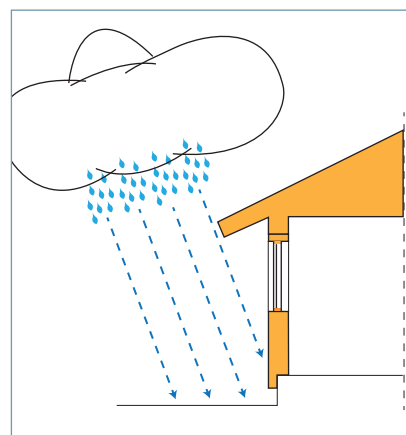


Oppbygging av tak med riktig og feil utførelse.

Isolerte boligrom og kaldt luftet fundament og loft.



Takutstikk er en god beskyttelse.

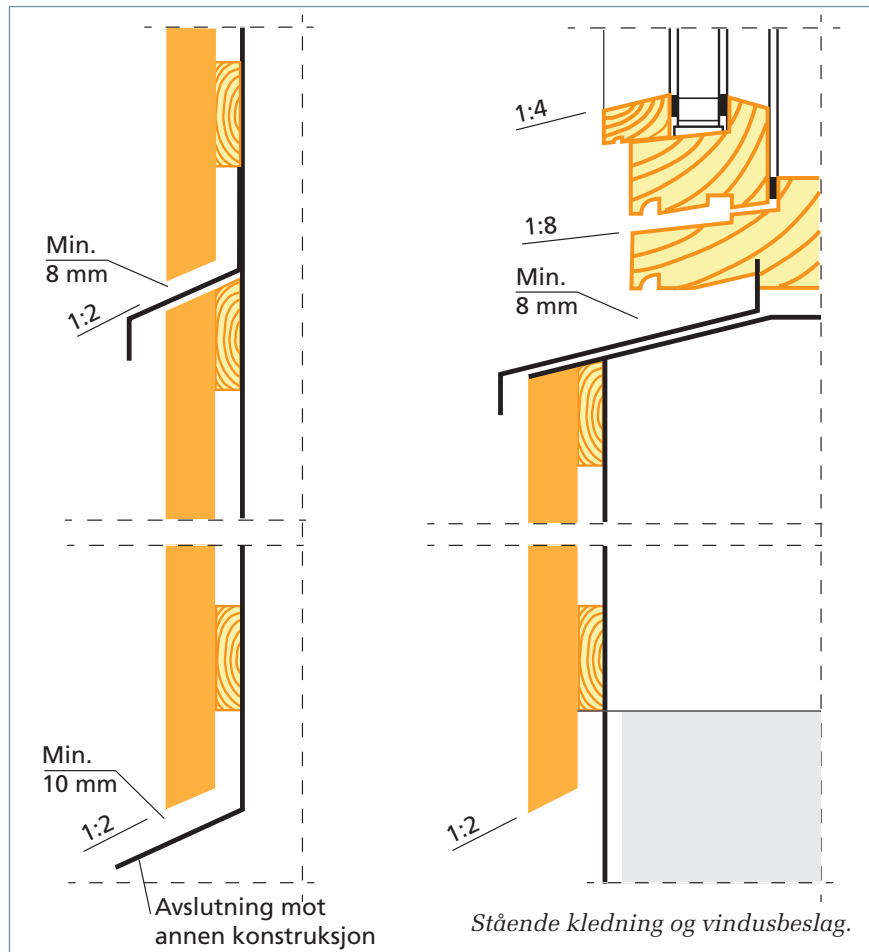
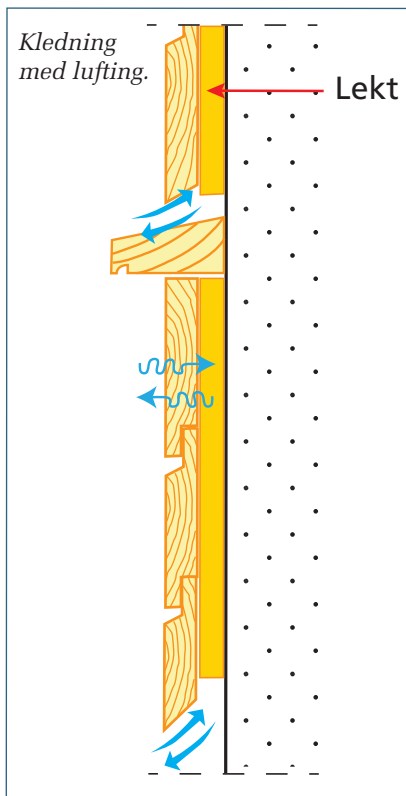


Det største problemet for takkonstruksjonen er nedbør. Utettheter ved gjennomføringer i tekking, undertak og ved overgangsdetaljer kan medføre lekkasjer. Snø som smelter på taket og senere fryser til is, kan danne vanndammer. De kan gi lekkasjer samtidig som isen gir en ekstra mekanisk belastning på tekking og takrenner. Istapper er altså illevarslende tegn for tak. Takflaten bør luftes gjennom ventiler på gavlveggen der det er mulig i raftet eller i mønet.

Takhelningen bør være stor nok til å unngå store vannansamlinger.

Kledning

Vann trenger inn på baksiden av kledningen, og baksiden er normalt ikke behandlet med maling eller beis. Det er derfor viktig at kledningen er lektet ut slik at det blir en luftespalte bak. I en slik luftet kledning fungerer kledningen som en regnskjerm med et luftrom og vindsperre mot bakveggen. Prinsippet med



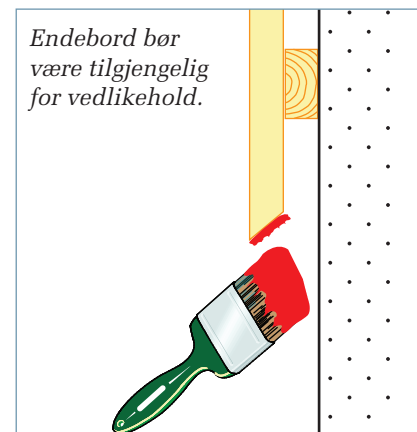
å skille regn- og vindtettingen på denne måten kalles en to trinns tetting og bør brukes for utforming av alle fasader. Luftrommet bak kledningen har til oppgave å:

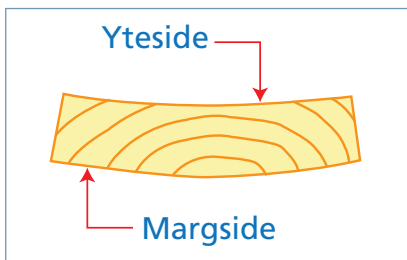
- Drenerer bort vann som har trengt gjennom kledningen.
- Slippe ut fukt som finnes i den indre delen av veggen.
- Gi mulighet til å tørke ut fukt fra baksiden av kledningen.
- Gi bakveggen et stabilt klima.

Det er viktig at de ytterste sjiktene på bakveggen (vindsperran) holdes fri for vann. Det må være mulighet for luftutveksling mellom uteluften og luftrommet bak kledningen. Denne luftingen må dessuten skje slik at vann ikke kommer inn, f.eks. nederst i veggen, over vinduer eller under takutstikk. For slagregnrike steder bør veggen utformes slik at vann kan ledes ut for hver etasje. Slik

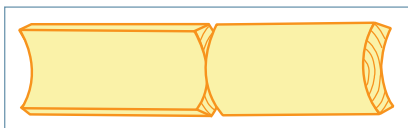
oppdeling av veggen gjør også at en unngår skjøter i kledningen.

Skjøter bør unngås så langt som mulig, men hvis man først må skjøte bør kappendene alltid skråskjæres og grunnes før montering, da endeveden ellers raskt suger opp vann. Bordenes endeved kan med fordel behandles med et trebeskyttelsesmiddel i tillegg til beis eller maling.





Det anbefales å bruke margside ut.



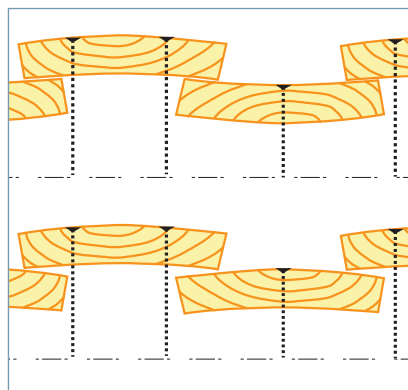
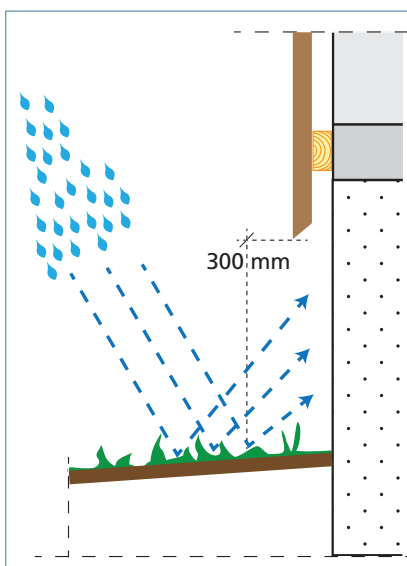
Figuren viser hvordan bord med forskjellig årringretning kurer ved tørking. To bord som skjøtes må vende samme vei for at de skal krumme likt.

Man bør være oppmerksom på at kledningens kuring vil avhenge av om man velger margside av bordene ut eller inn. Se Fokus nr. 22, Utvendig kledning.

På stående kledning skal også nedre ende skråskjæres slik at vann lettere drypper av uten å trenge opp i endeveden.

Kledningens nedre kant skal være minst 30 cm fra terreng for å hindre at sprut skal fukte opp endeveden. Dersom terrenget forhindrer sprut, eller ved takrenner, kan avstanden reduseres noe.

Sprut skal ikke nå kledningen.



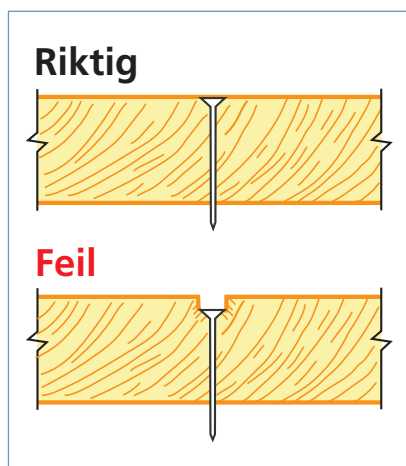
Feste av stående kledning må ikke gå gjennom over og underligger. Figuren viser bevegelse dersom underligger har yteside eller margside ut. Kuringen er overdrevet.

Kledningen avsluttes mot et beslag eller vannbrett rundt vinduer. Det er her viktig hvordan man legger beslag slik at det ikke fører vann inn i konstruksjonen. I tillegg skal det være en avstand på minst 10 mm slik at dråper ikke blir hengende og fukte trevirket. Flaten bør også kunne vedlikeholdes.

Unngå knusning i trevirkets overflater. Endeveden som oppstår i den knuste sonen, vil lettere suge vann. Ved bruk av spiker-pistol kan det oppstå fordypninger i kledningen etter spikerhodet.

Sammenføyninger mellom konstruksjonselementer må ikke

Spiker eller skruer kan bli et startsted for soppvekst om de presses for langt inn.

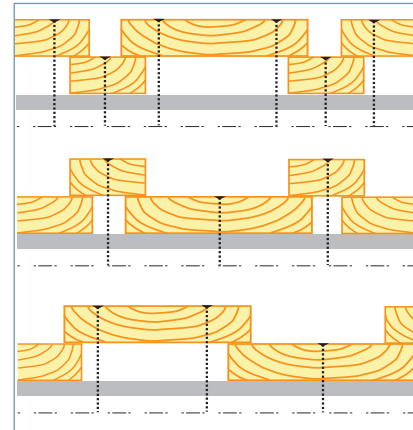
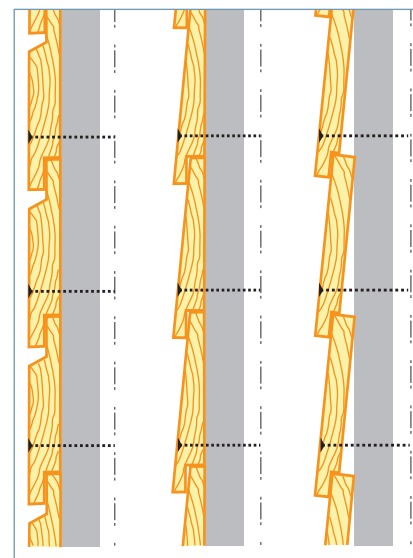


samle opp skitt og rusk, som kan holde på fuktigheten.

Spiker, skruer og beslag

Holdbarheten til spiker, skruer og beslag som skal benyttes, skal være like god som hos trematerialet, dvs. minst galvaniserte. Skruer har den fordelen at man lettere kan skifte ut kledning under vedlikehold. Når kledning skal festes er det viktig å være oppmerksom på at treet skal kunne krype, svulle eller kuve uhindret ved fuktendringer. Ved feste av overligger og underligger, skal overligger ikke spikres/skrues fast i underligger, da det kan gi uheldig oppsprekking.

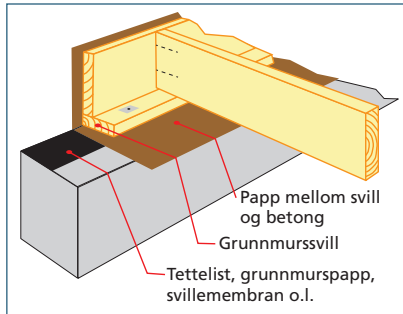
Feste av liggende og stående kledning.



Fundament

For å unngå fuktopphopning, og på den måten forhindre risikoen for råte og soppangrep, skal vann ledes hurtig og effektivt bort fra konstruksjonen. Drenering skal fungere godt, og jordoppfylling omkring et fundament skal ha fall ut og vekk ifra konstruksjonen. Ved betongfundamentering skal det legges dampnett membran mellom tre og betong for å hindre fuktopptak fra betongen og sikre at endeflatene til treverket kan tørke ut. Det skal være tett papp mellom betong og svill.

- Husk drenerende masse.
- Riktig plassering av drensrør.



I overgang mellom betong og svill må fuktopptak i svill forhindres med dampnett mellomlegg.

- Ikke bruk omfylling som søppelfylling.

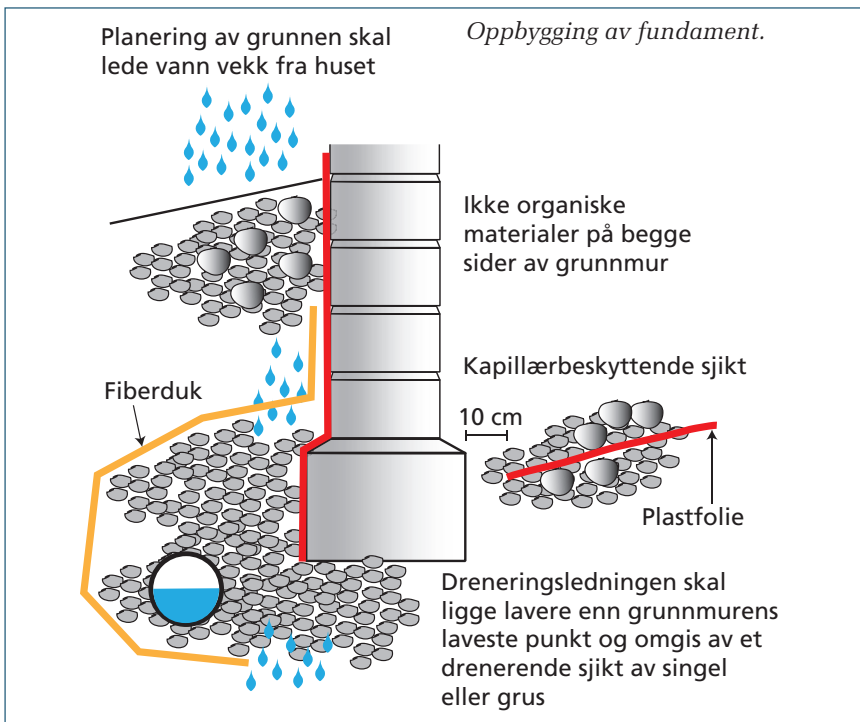
Valg

Den naturlige holdbarheten varierer med treslaget, men generelt

kan man si at alle de norske og nordiske treslag karakteriseres som "lite holdbare" til "ikke holdbare". Treslagenes holdbarhet er gradert i NS-EN 350. Graderingen går fra "ikke holdbar" = holdbarhetsklasse 5 til "meget holdbar" = holdbarhetsklasse 1. Kjerneved av furu har høyere holdbarhetsklasse (3 - 4) enn gran (4) og furu yteved (5). Best holdbarhet av de nordiske treslag har eik kjerneved (2). Kjernevedceller som ikke lenger er aktive i treets fukttransport er ofte mettet med råtebestandige ekstraktivstoffer.

Det er vanskelig å skjære materialer av furu med 100 % kjerneved. Normalt vil kjerneveden i eldre skog utgjøre 60 - 70 % av stammens diameter. Yteveden vil være mest utsatt for råteangrep. Lerk har en større andel kjerneved i tverrsnittet.

Noen tropiske treslag har bedre holdbarhet enn de nordiske. Men de er normalt ikke noe alternativ, med unntak av nisjeprodukter, pga. pris.



Aktuelle Fokus på Tre

- Nr 2 Treslag og holdbarhet
- Nr 11 Lerk
- Nr 21 Trykkimpregnering
- Nr 22 Utvendig kledning
- Nr 23 Overflatebehandling av utvendig kledning
- Nr 25 Kjerneved av furu
- Nr 29 Uttak av furu kjerneved
- Nr 30 Ubehandlede trefasader
- Nr 50 Insekter i tre
- Nr 51 Soppskader på tre

Forfatter Kristine Nore og Fred G. Evans
Treteknisk

Finansiering Trefokus AS og Norsk Treteknisk Institutt

Foto Treteknisk

Illustrasjoner Treteknisk

Trefokus



Trefokus AS • Wood Focus Norway
Postboks 13 Blindern, 0313 Oslo
Telefon +47 22 96 59 10
Telefaks +47 22 46 55 23
trefokus@trefokus.no
www.trefokus.no

Treteknisk



Forskningsveien 3 B
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo
Telefon 98 85 33 33
Telefaks 22 60 42 91
firmapost@troteknisk.no
www.troteknisk.no