



WSP Norge AS

PREMISSRAPPORT BYGNINGSFYSIKK

OPPDAGSNAVN: Internatbygg Solør VGS avd. Våler

EMNE: Bygningsfysikk

DOKUMENTKODE: 1011434 -RIBfy-000-20251024



Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument WSP Norge AS.



Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.

Oppdragsnavn: Internatbygg Solør VGS avd. Våler

Oppdragsgiver: Innlandet fylkeskommune
Kontaktperson: Uno Sætheråsen

Emne: Bygningsfysikk

Dokumentkode: 1011434 -RIBfy-000-20251024

Ansvarlig enhet: Bygningsfysikk og energi **Utført av:** Henrik Crook Hummelsund

Tilgjengelighet: Åpen **Dato:** 05.11.2025

| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | GODKJENT AV |
|------|------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|
| 1.0 | 06.11.25 | Trebasert lett tak er lagt inn | Henrik Crook Hummelsund | Kristina Esposito |
| 0.0 | 05.11.2025 | Opprettet | Henrik Crook Hummelsund | Kristina Esposito |

Innholdsfortegnelse

| | | |
|--------|---|--------|
| 1. | Innledning | 555 |
| 1.1. | Formål | 555 |
| 1.2. | Beskrivelse av prosjektet | 555 |
| 1.3. | Forutsetninger og avgrensning | 555 |
| 2. | Krav og ansvar | 666 |
| 2.1. | Byggteknisk forskrift, TEK17 | 666 |
| 2.2. | Prosjektkrav | 666 |
| 3. | Premisser for oppbygging av bygningsdeler og overganger | 777 |
| 3.1. | Varmeisolasjon og materialegenskaper | 777 |
| 3.1.1. | U-verdier og anbefalt oppbygging | 7 |
| 3.2. | Tak | 777 |
| 3.3. | Yttervegger | 888 |
| 3.4. | Vinduer og dører | 999 |
| 3.5. | Gulv på grunn | 101010 |
| 3.6. | Fuktsikring i våtrom | 111011 |
| 4. | Generelt | 111111 |
| 4.1. | klimatiske forhold | 111111 |
| 4.2. | Kuldebroer | 121212 |
| 4.3. | Lufttetthet | 131313 |
| 4.4. | Fuktsikring | 131313 |
| 4.5. | Byggfukt | 131313 |
| 5. | Referanser | 141414 |
| | Vedlegg: Tek17, relevante krav for bygningsfysikk | 151515 |

1. INNLEDNING

1.1. FORMÅL

WSP Norge AS er engasjert av Innlandet fylkeskommune for å ivareta bygningsfysikk i forprosjektfasen for Internatbygg Solør VGS avd. Våler.

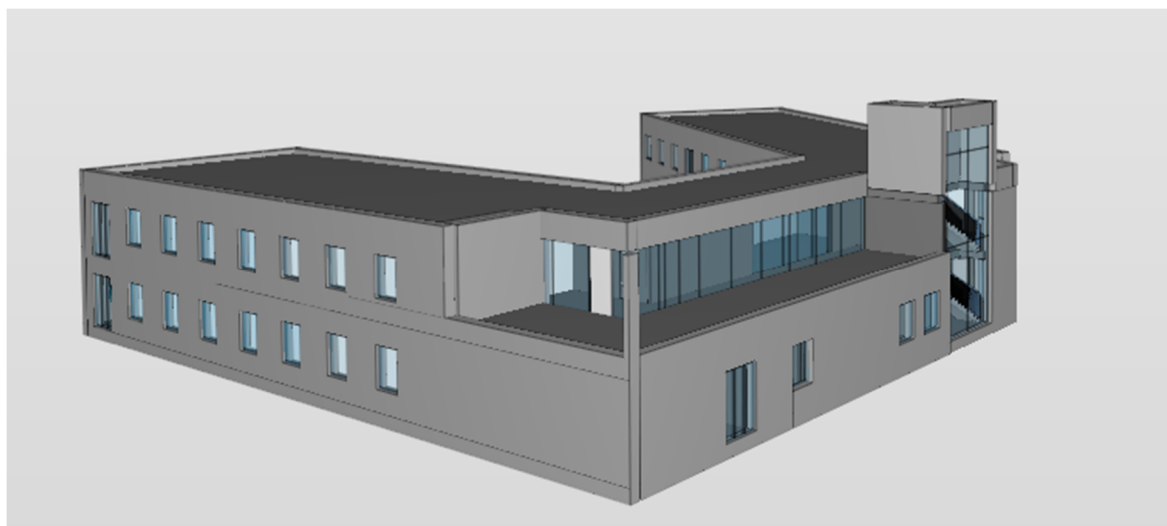
Formålet med premissrapporten er å sikre at krav til bygningsfysikk i Byggteknisk forskrift (TEK17) blir oppfylt for det energinivået bygningen er satt til, og de forutsetningene som ligger til grunn. Med dette inngår hensyn til fukt, varmeisolering, lufttetthet, radon, og samspillet mellom disse.

Premissrapporten skal gi en oversikt over bygningsfysiske forhold, krav og problemstillinger som trenger økt fokus, og skal være et hjelpemiddel for øvrige prosjekterende. Grenseliggende fag må dermed lese rapporten for å sikre gjennomtenkte helhetlige løsninger.

1.2. BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

Bygningen er et internat for elever på Solør VGS avd. Våler. Det skal bygges over to etasjer i bæresystem av tre og ha stående kledning. Bygningen inneholder 49 hybler med felles kjøkken- og toalettfasiliteter.

Bygget skal ha solceller på taket over 2. etasje og ha sedumtak på taket over 1. etg. Takene skal ikke beregnes for varig opphold.



Figur 11111. Illustrasjon av bygningen (ARK IFC 20.10.25).

1.3. FORUTSETNINGER OG AVGRENSNING

Dagslys (TEK17 § 13-7) og energi (TEK17 § 14) er vurdert i eget notat..

2. KRAV OG ANSVAR

2.1. BYGGTEKNISK FORSKRIFT, TEK17

TEK17 beskriver det minimum av egenskaper et byggverk skal ha for å kunne oppføres lovlig i Norge. Relevante krav for bygningsfysikk i TEK17 finner man i § 13 «Inneklima og helse» og § 14 «Energi». Anbefalt ansvarsfordeling med henvisning til relevant krav for bygningsfysikk er gitt i Tabell 11111Tabell 111Tabell 1.

RIBfy oppfyller hovedsakelig sitt ansvar ved å sette premisser for ARK og andre grenseliggende fag, samt detaljkontroll i detaljfase.

Tabell 11111. Anbefalt ansvarsmatrise og relevante krav for bygningsfysikk.

| Relevante krav TEK17 | Hovedansvar | Rolle for RIBfy og delansvar for fag i grensesnitt |
|---|-------------|--|
| § 13-4. Termisk inneklima | RIV | RIBfy har grensesnitt med kravene ved at termisk inneklima påvirkes av soltilskudd gjennom klimaskjermen. |
| § 13-5. Radon | RIBfy | RIBfy setter premisser i premissrapport og kontrollerer at løsningene er ivaretatt på detaljtegninger fra ARK eller/og RIB. RIV har ansvar for å dimensjonere og tegne radonbrønner eller andre tilrettelagte tiltak i byggegrunnen. |
| § 13-7. Lys | RIBfy | RIBfy beregner dagslys iht. TEK17-krav. |
| § 13-9. Generelle krav om fukt | RIBfy | RIBfy setter premisser i premissrapport og kontrollerer at løsningene er ivaretatt på detaljtegninger fra ARK. |
| § 13-10. Fukt fra grunnen | RIBfy | RIBfy setter premisser i premissrapport og kontrollerer at løsningene er ivaretatt på detaljtegninger fra ARK. |
| § 13-11. Overvann | RIBfy | RIBfy setter premisser i premissrapport og kontrollerer at løsningene er ivaretatt på detaljtegninger fra ARK, LARK eller andre prosjekterende. |
| § 13-12. Nedbør | RIBfy | RIBfy setter premisser i premissrapport og kontrollerer at løsningene er ivaretatt på detaljtegninger fra ARK. RIV dimensjonerer nedløp/rør/renner for tilstrekkelig avrenning. |
| § 13-13. Fukt fra inneluft | RIBfy | RIBfy setter premisser i premissrapport og kontrollerer at løsningene er ivaretatt på detaljtegninger fra ARK. |
| § 13-14. Byggfukt | RIBfy | RIBfy setter premisser i prosjekteringsfasen. ENT vil være ansvarlig for å sikre lavt nivå av byggfukt før lukking av konstruksjoner. |
| § 13-15. Våtrom og rom med vanninstallasjoner | RIBfy | RIBfy setter premisser i premissrapport og kontrollerer at løsningene er ivaretatt på detaljtegninger fra ARK. |
| § 14. Energi | RIBfy/RIEn | Energiberegninger, energikrav og dokumentasjon av § 14 er utarbeidet i en egen rapport. |

2.2. PROSJEKTKRAV

Det er satt prosjektkrav om å ha trebaserte bærekonstruksjoner. Det er ikke bygningsfysiske krav til dette utover energikrav for å oppnå grønt lån. Dette er beskrevet i energinotat.

3. PREMISSER FOR OPPBYGGING AV BYGNINGSDELER OG OVERGANGER

3.1. VARMEISOLASJON OG MATERIALEGENSKAPER

3.1.1. U-VERDIER OG ANBEFALT OPPBYGGING

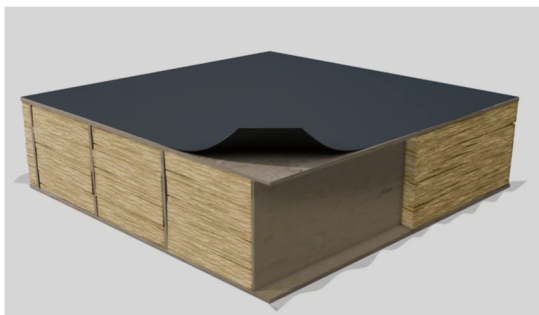
Tabell 22222. U-verdier og anbefalt oppbygging.

| Bygningsdel | Anbefalt oppbygging (fra ytterst/kaldt til innerst/varmt) | U-verdi [W/m ² K] | Henvisning |
|---------------------------------|---|---------------------------------|---|
| Tak Sedumtak: | <ul style="list-style-type: none"> - Takteking (robust pga. solceller) - Fallisolasjon - Lett prefabrikkert takelement av tre <p>I område for sedumtak kommer dette over:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Dreneringslag/beskyttende lag/vannlagring o Vekstlag med sedum. | 0,10 | Forutsettes leverandørprosjekt ert. |
| Yttervegger over terreng | <ul style="list-style-type: none"> - Luftet kledning, stående panel - Vindsperre - Isolert bindingsverk 350 mm. - Dampsperre - Ev. opptil ¼ varmeisolasjonen på varm side. - Innvendig kledning | 0,15 | Varmekonduktivitet varmeisolasjon ≤ 0,032 W/mK. |
| Vinduer/dører | <ul style="list-style-type: none"> - Forutsatt screens på oppholdsrom | 0,7 | |
| Gulv på grunn | <ul style="list-style-type: none"> - Drenerende masser - Varmeisolasjon 350 mm - Radonsperre - Beskyttelses/ glidesjikt - Påstøp - Gulvbelegg | 0,11 0,09* | Varmekonduktivitet varmeisolasjon ≤ 0,038 W/mK. |

*ekvivalent U-verdi (inkluderer varmemotstand i grunn).

3.2. TAK

Taket er forutsatt utformet med lette fabrikkframstilte takelementer av tre. Taket er vist som eksempel i Figur 22222Figur 222Figur 2 med «Lett-tak wood». Det forutsettes at det velges produkt med teknisk godkjenning, og sammenføyninger og detaljer tilpasses i prosjekteringsfasen. En plassbygd løsning er ikke uten videre godkjent uten at det vurderes smart dampspærre og det gjennomføres en bygningsfysisk analyse. U-verdi på taket skal være 0,10 W/m²K, dette er inkludert fallisolasjon over elementene.



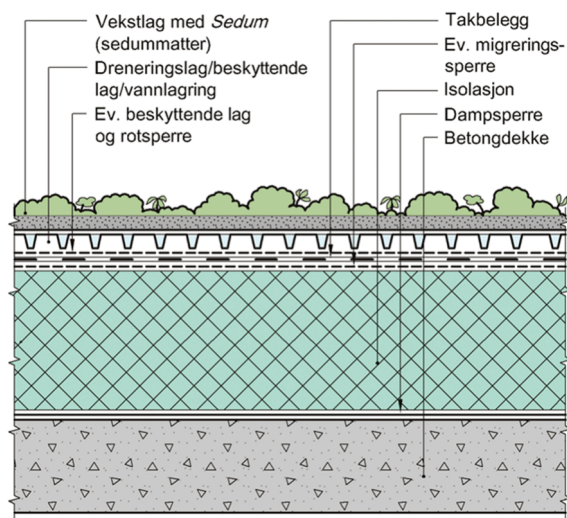
Figur 22222. Kompakt tak av lette fabrikkframstilte takelementer av tre (Lett-tak wood).

Taket skal ha fall på minst 1:40 til sluk, og renner bør ha fall på minst 1:100. Taktekkingen må være egnet solceller med god robusthet, og fallisolasjon må ha tilstrekkelig trykkfasthet for solceller, samt vindlast og snølast. På funksjonsutvidede tak anbefales det å legge isolasjon med minimum trykkstyrke $CS(10) = 80 \text{ kPa}$ i øverste 30 mm på underlag med minimum trykkstyrke $CS(10) = 60 \text{ kPa}$. Dette må beregnes spesifikt i detaljprosjekteringen

Taket må ha nødoverløp som er synlig slik at eventuelt tett sluk blir oppdaget og det blir gjort utbedrende tiltak.

Parapet bygges som en forlengelse av yttervegg, og takelementene festes inn i nedenfor. Minimum høyde på membranoppkant på parapet er 150 mm over takflaten.

Figur 33333Figur 333Figur 3 viser oppbygging over bærelaget på sedumtak over 1. etg.

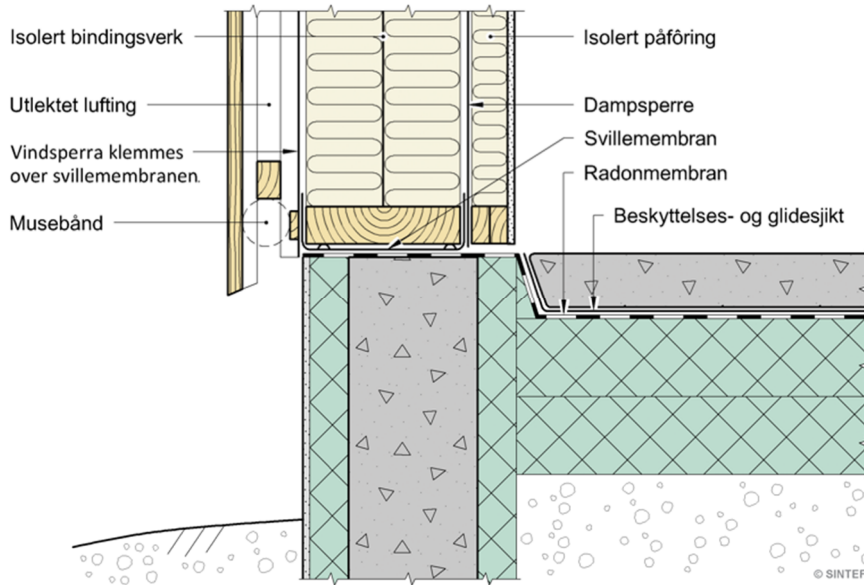


Figur 33333. Sedumtak. Oppbygging forutsettes over lett-tak.

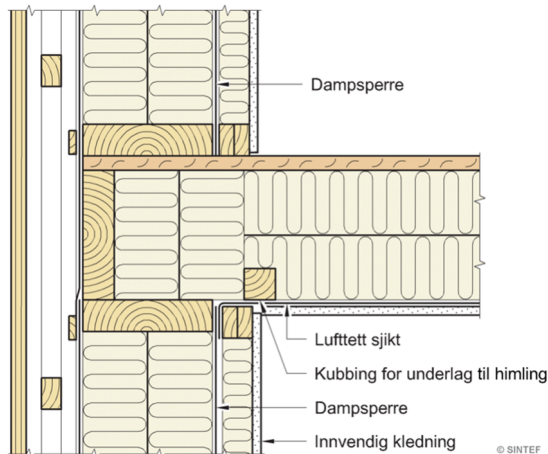
3.3. YTTERVEGGER

Yttervegger av bindingsverk monteres med dampspærre på varm side, og vindsperre på kald side av isolasjonssjiktet, som vist i Figur 44444Figur 444Figur 4. Som vist kan dampspærre monteres inntrukket, som muliggjør skjult elektrisk anlegg uten perforering av dampspærren. Dampspærren må ikke plasseres lengre inn i isolasjonssjiktet enn $\frac{1}{4}$ av total isolasjonstykkelse. Vindsperren og dampspærren teipes i skjøter for å få tilstrekkelig lufttetthet. Total isolasjonstykkelse i ytterveggen skal være 350 mm. Bindingsverk og ringmur må skilles med en svillemembran, som hindre kapillært sug, samt bidrar til lufttetthet.

Utvendig kledning av stående panel fungerer som regnskjerm i totrinnstetting, og må ha minst 23 mm tykke sløyfer, og med lufteåpning i topp og bunn. Kledningen må ha avstand til terreng på minst 300 mm.



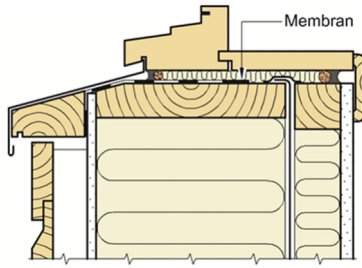
Figur 44444. Yttervegg av bindingsverk og gulv på grunn (Byggforskserien 523.255).



Figur 55555. Etasjeskiller (Byggforskserien 523.254).

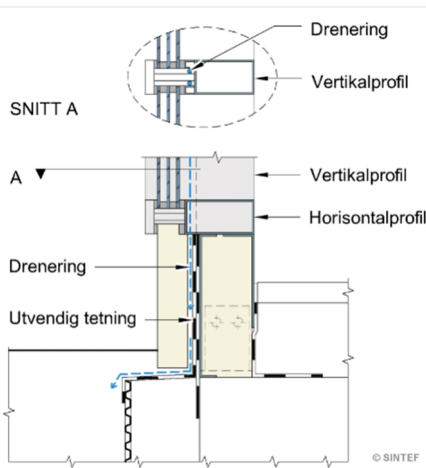
3.4. VINDUER OG DØRER

Vinduer anbefales montert et stykke inn i isolasjonssjiktet for å minimere kuldebroer. Se Figur 66666Figur 666Figur 6. Her må det monteres vanntett membran under vinduet, som kan drenere ut eventuell fukt som trenger inn bak karmen/beslaget. Prinsippet om tottrinnetting må følges – regnskjerm/ beslag med et minst 10 mm dypt luftet og drener hulrom.



Figur 66666. Anbefalt vindusinnsetting (Byggforskserien 523.701).

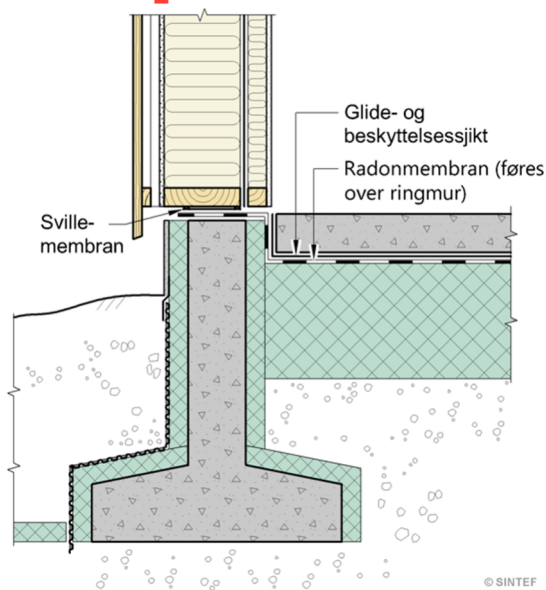
Glassfasader detaljprosjekteres med hensyn på varmeisolering og drenering i detaljfasen. Se prinsipp i Figur 77777Figur 777Figur 7.



Figur 77777. (Byggforskserien 523.283).

3.5. GULV PÅ GRUNN

Gulv på grunn bygges opp som i Figur 44444Figur 444Figur 4, med min. 350 mm isolasjon. Over isolasjon legges radonsperre. Mellom påstøp og radonsperre legges det glide- og beskyttelsessjikt. Ringmur isoleres med min. 50 + 50 mm isolasjon, samt markisoleres med 70 mm mot telehiv. Markisolasjon legges i en lengde 1 m ut langs veggene, og 1,5 m ved hjørnene.

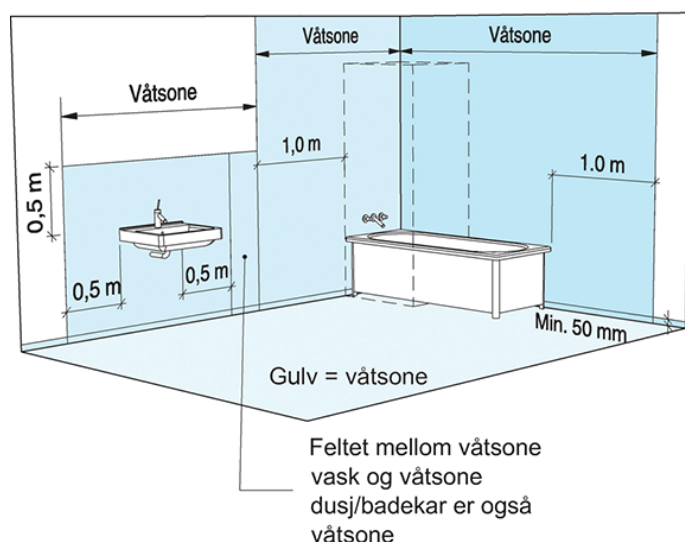


Figur 88888. Oppbygging av gulv og ringmur (Byggforskserien 520.706).

3.6. FUKTSIKRING I VÅTROM

Gulv, vegg og tak som blir utsatt for vannsøl, lekkasjevann eller kondens, skal utføres med vanntett membran og fuktbestandige overflatematerialer. Fuktømfintlige materialer skal ikke bygges inn mellom to damptette sjikt, som for eksempel inntrukket dampsperre og smøremembran i samme konstruksjon.

Veggene i våtrom kan deles inn i våte og tørre soner avhengig av nærheten til ulike fuktkilder. Se Figur 99999. Figur 9. Himling kan vanligvis defineres som tørr sone.



Figur 99999. Soneinndeling i et baderom. Det er angitt minstemål for de våte sonene (Byggebransjens våtromsnorm 34.010).

I våtrom skal gulvet prosjekteres slik at ferdig gulv får tilstrekkelig fall til sluk. I nedslagsfeltet for evt. dusj og rundt sluket skal det være fall på minst 1:50. Nedslagsfeltet for dusjen er alt areal som er til og med 0,8 m fra dusjhodet, og som er innenfor permanente vegger. Et

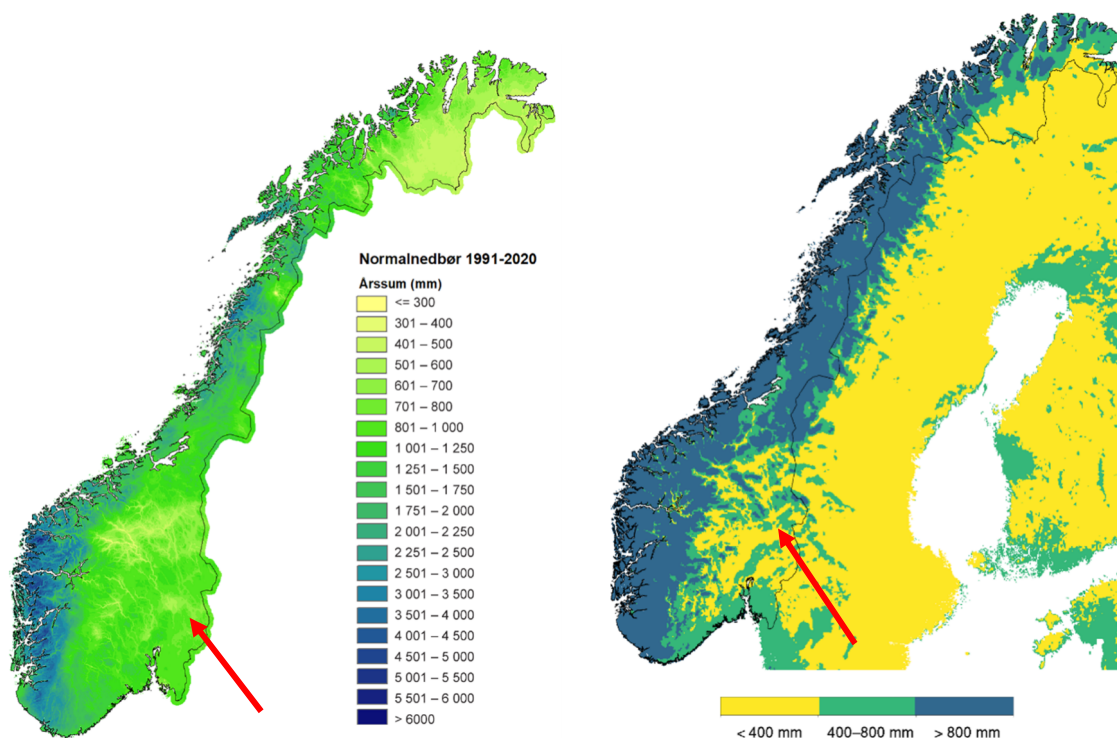
område til og med 0,3 m rundt sluket regnes også som nedslagsfelt. Ellers skal gulvet være prosjektert med fall til sluk på minst 1:100. Våtrommets vanntette sjikt må i alle ytterkanter nå minimum 25 mm høyere enn over slukrist. Innebygde sisterner eller lignende skal monteres slik at eventuelt lekkasjevann ikke fører til oppfukting og skade på omsluttende konstruksjoner. Lekkasjevann må dreneres ut i våtrommet slik at lekkasjen raskt blir synlig.

For å oppnå terskelfri atkomst og fall på gulvet må laveste punkt (sluket) i våtrommet ligge lavere enn gulvet i resten av etasjen. Dersom det skal brukes baderomsmoduler, skal disse ha SINTEF Teknisk godkjenning. Prefabrikkerte baderomsmoduler bør bygges etter de samme prinsippene som plassbygde baderom.

4. GENERELT

4.1. KLIMATISKE FORHOLD

Normalklima for nedbør og slagregn sammenlignet med resten av landet er vist i Figur 1010101010Figur 10 og Figur 1111111111Figur 11. Det er relativ liten normalnedbør og slagregnsbelastning sammenlignet av resten av landet.



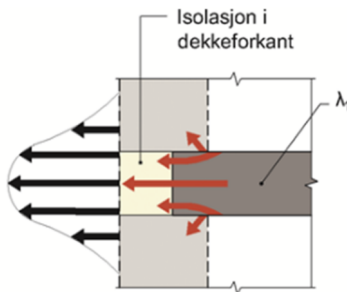
Figur 1010101010. Normal årsnedbør for Norge for normalperioden 1991–2020 (Byggforskserien 451.031).

Figur 1111111111. Slagregnskart for Norge for normalperioden 1991–2020 (Byggforskserien 451.031).

4.2. KULDEBROER

Kuldebro er en del av en bygningsdel som har vesentlig lavere varmemotstand enn konstruksjonen for øvrig. Kuldebroen fører til et større lokalt varmetap og energibehov, og kan resultere i risiko for lokal uønsket fukt og ubehag. Se Figur 1212121212Figur 12.

For å ivareta krav til energi og fuktsikkerhet må bæresystemet være av tre, og det brukes minst 100 mm kuldebrobryter på eventuelle kuldebroer som dukker opp i prosjekteringen. Ved å bruke dette reduseres risikoen for kondens fra kuldebroer til et minimum. Det anbefales at ARK tegner ut detaljer med eventuelle utfordrende kuldebroer som oppstår i prosjekteringen, for at bygningsfysikker blir gjort oppmerksom på dette slik at de vurderes spesifikt.



Figur 1212121212. Kuldebrobryter i etasjeskiller (Byggforskserien 472.001).

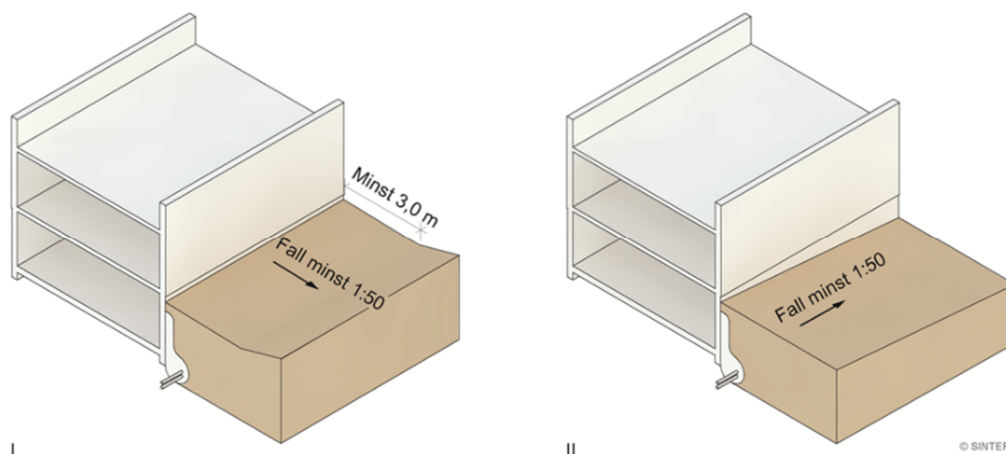
4.3. LUFTTETTHET

Bygget monteres lufttett for å oppnå energikrav, samt redusere risiko for fuktskader og lokalt ubehag fra trekk. Vi anbefaler fokus på lufttetthet i detaljprosjekteringen og utførelsen, da lekkasjetall i energikrav er relativt strenge. Lekkasjetall satt fra energikrav i TEK17 § 14 (se energirapport) måles med luftlekkasjetest iht. NS-EN ISO 9972:2015.

Vindsperre, undertak, radonsperre og dampspærre skal være tett i skjøter og overganger for å sikre den totale lufttettheten. Skjøter og overganger teipes eller fuges med produkter som har god heft og aldersbestandighet for de aktuelle materialene.

4.4. FUKTSIKRING

Overflatevann må ledes bort fra bygget. Terreng rundt byggverk må planeres med fall utover, som i Figur 13. Fallet må være minimum 1:50 i en avstand på minimum 3 meter fra vegglivet. Der terrenget gjør dette vanskelig, kan alternative tiltak være fall langs veggen og bort fra byggverket, avskjæringsgrøfter og lignende.



Figur 1313131313. Fall ut fra bygningen (Byggforskserien 514.221).

4.5. BYGGFUKT

Produkter og konstruksjoner skal være så tørre ved innbygging eller forsegling at det ikke oppstår problemer med soppdannelse, nedbrytning av organiske materialer eller økt avgassing. Entreprenør må sikre at konstruksjonene tørkes ut til under «kritisk verdi» før de lukkes, slik at fuktinnholdet i materialene kommer under kritisk verdi.

For å unngå nedbrytning av trevirke, må det inneholde mindre enn 20 vektprosent fukt. I konstruksjoner med lav uttørkingsevne må fuktinnholdet i trevirket være lavere enn 15 vektprosent fukt før innbygging.

Prefabrikkerte takelementer må være bygget under tørre forhold, i henhold til en teknisk godkjenning. Tretak mellom to damptette sjikt er ellers ikke godkjent som oppbygging.

5. REFERANSER

Byggteknisk forskrift, TEK17. Direktoratet for byggkvalitet

Byggforskserien, SINTEF Community

- 573.121 Materialer til luft- og damptetting
- 471.013 U-verdier. Tak
- 525.106 Skrå tretak med kaldt loft
- 525.101 Skrå, luftede tretak med isolerte takflater
- 523.255 Yttervegger av bindingsverk. Varmeisolering og tetting
- 523.111 Yttervegger mot terreng. Varmeisolering og tetting
- 542.301 Murt forblending
- 523.702 Innsetting av vindu i mur- og betongvegger
- 523.701 Innsetting av vindu i vegger av bindingsverk
- 523.731 Trinnfritt inngangsparti for småhus av tre. Tekniske løsninger
- 520.706 Sikring mot radon ved nybygging
- 471.011 U-verdier. Etasjeskillere
- 722.506 Etterisolering av etasjeskillere over kjeller og kryperom
- 471.014 U-verdier. Gulv på grunnen og vegger mot terreng



- 451.031 Klimadata for dimensjonering mot regnpåkjenning
- 474.533 Uttørking og forebygging av byggfukt

06.11.2025

X Kristina Esposito

Godkjent av

Signert av: Esposito, Kristina (NOKE200578)

06.11.2025

X Henrik Crook Hummelsund

Utarbeidet av

Signert av: henrik.hummelsund@wsp.com

§ 13-5. RADON

- (1) I bygning med rom for varig opphold skal årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon ikke overstige 200 Bq/m³.
- (2) Bygning med rom for varig opphold skal:
 - a. Ha radonsperre mot grunnen, og
 - b. være tilrettelagt for trykkreduserende tiltak i grunnen under bygningen som kan aktiveres når radonkonsentrasjon i inneluften overstiger 100 Bq/m³.
- (3) Annet ledd gjelder ikke dersom det kan dokumenteres at dette er unødvendig for å tilfredsstille kravet i første ledd.

§13-7. LYS

- (1) Bygning skal ha tilfredsstillende tilgang på lys.
- (2) Rom for varig opphold skal ha tilfredsstillende tilgang på dagslys.
- (3) Annet ledd gjelder ikke for rom i arbeidsbygning og byggverk for publikum der den forutsatte bruken tilsier noe annet.

§ 13-9. GENERELLE KRAV OM FUKT

Grunnvann, overflatevann, nedbør, bruksvann og luftfuktighet skal ikke trenge inn og gi fuktskader, mugg- og soppdannelse eller andre hygieniske problemer.

§ 13-10. FUKT FRA GRUNNEN

Rundt bygningsdeler under terreng og under gulvkonstruksjoner på bakken skal det treffes nødvendige tiltak for å lede bort sigevann og hindre at fukt trenger inn i konstruksjonene.

§ 13-11. OVERVANN

Terreng rundt byggverk skal ha tilstrekkelig fall fra byggverket dersom ikke andre tiltak er utført for å lede bort overflatevann.

§ 13-12. NEDBØR

- (1) Fasadekledning, vindu, dør og installasjon som går gjennom vegg, skal utformes slik at nedbør som trenger inn blir drenert bort og fukt kan tørke ut uten at det oppstår skader.
- (2) Tak skal prosjekteres og utføres med tilstrekkelig fall og avløp slik at regn og smeltevann renner av. Nedbør, snøsmelting og ising skal ikke føre til skader på byggverket.
- (3) I luftede takkonstruksjoner hvor kondens kan oppstå på undersiden av takteking eller takteking ikke er tilstrekkelig tett til å forhindre inntrenging av vann, skal underliggende konstruksjon beskyttes ved hjelp av et vanntett undertak.

§ 13-13. FUKT FRA INNELUFT

Bygningsdeler og konstruksjoner skal prosjekteres og utføres slik at de ikke blir skadelig oppfuktet av kondensert vanndamp fra inneluften.

§ 13-14. BYGGFUKT

Materialer og konstruksjoner skal være så tørre ved innbygging/forsegling at det ikke oppstår problemer med mugg- og soppdannelse, nedbrytning av organiske materialer eller økt avgassing.

§ 13-15. VÅTROM OG ROM MED VANNINSTALLASJONER

- (1) Våtrom skal prosjekteres og utføres slik at det ikke oppstår skade på konstruksjoner og produkter på grunn av bruksvann, vannsøl, lekkasjevann og kondens.
- (2) I våtrom skal følgende minst være oppfylt:
 - a. Rommet skal ha sluk.
 - b. Gulv skal ha tilstrekkelig fall til sluk slik at bruksvann ledes bort.
 - c. Lekkasjevann skal synliggjøres og ledes til sluk.
 - d. Bakenforliggende konstruksjoner som kan påvirkes negativt av fukt, skal være beskyttet av et egnet vanntett sjikt. Gjennomføringer skal ikke svekke tettheten.
- (3) I øvrige rom med vanninstallasjoner gjelder:
 - a. Gulv og vegger som kan bli utsatt for vannsøl, lekkasjevann eller kondens, skal utføres med fuktbestandige materialer.
 - b. Rommet skal utformes slik at eventuell lekkasje synliggjøres.
 - c. Bygningsdeler med innebygd sisterner eller lignende skal sikres mot fuktinntrengning fra lekkasje fra installasjonen.