

BERGEN KOMMUNE

## LAKSEVÅG BARNEHAGE

PREMISSNOTAT BYGNINGSFYSIKK FORPROSJEKT

ADRESSE COWI AS  
Postboks 2422  
5824 Bergen  
TLF +47 02694  
WWW cowi.no



OPPDRAGSNR.

A203457

DOKUMENTNR.

B0960-2811-BP6-H1.1

VERSJON

02

UTGIVELSESDATO

02.02.2021

BESKRIVELSE

Premissnotat bygningsfysikk

UTARBEIDET

KFON

KONTROLLERT

ADRO

GODKJENT

ADRO

## INNHOOLD

1	Innledning	3
1.1	Prosjektbeskrivelse	3
1.2	Myndighetskrav	3
2	Utvendig klimabelastning	4
2.1	Gulv på grunn	4
2.2	Yttervegger	5
2.3	Tak	9
2.4	Vinduer og dører	12
3	Fuktsikring og lufttetthet	15
3.1	Lufttetthet	15
3.2	Byggfukt	15
3.3	Radon	16
4	Beslag	18
5	Kuldebroer	19
6	Materialbruk	19
6.1	Galvanisk korrosjon	20
7	Fokus i neste fase	20
8	Referanser	20

## 1 Innledning

Premisnotat bygningsfysikk inneholder prinsipper med hensyn til bygningsfysikk for rehabiliteringen av Laksevåg barnehage.

Bygget skal tilfredsstillere krav i Byggeteknisk forskrift (TEK17). Prosjektet skal i tillegg følge metodikken i BREEAM-NOR, men det skal ikke BREEAM-sertifiseres.

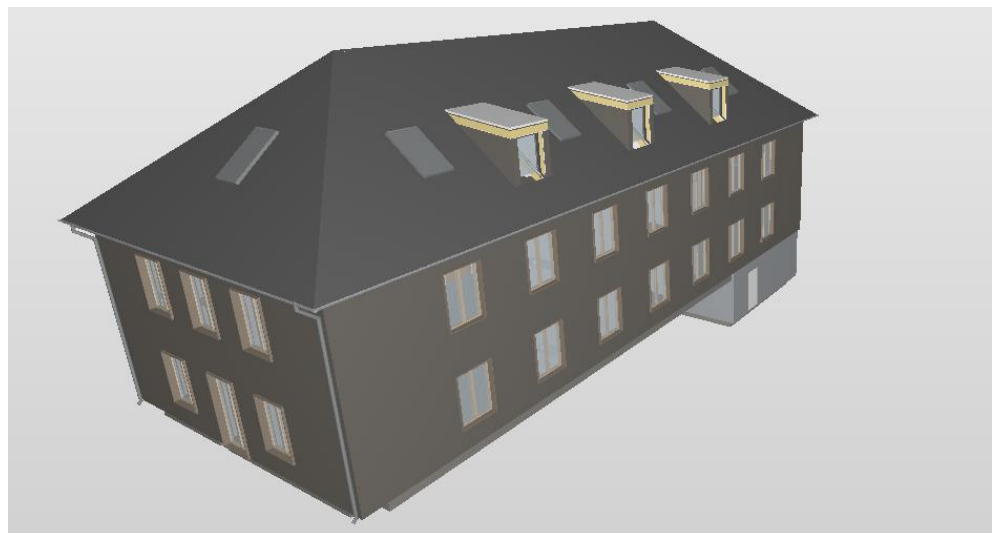
Premissdokumentet beskriver overordnede bygningsfysiske prinsipper for bygningen, og har som hensikt å legge føringer for videre prosjektering av byggets klimaskall. Dette notatet er utarbeidet i forprosjektfase. Med bygningsfysikk menes klimaets påvirkning på bygningskroppen:

- > Varmetransport
- > Fukttransport
- > Lufttransport
- > Materialbruk

For isolasjonstykkelser og -typer vises det til NOT-RIBfy-001 – Energinotat – Laksevåg barnehage.

### 1.1 Prosjektbeskrivelse

Bygget består av 3 etasjer inkludert et loft. Bygget er for det meste bygget over bakken (golv på grunn), foruten et lite teknisk rom under bakken. I taket skal det etableres nye takoppletter, som vist i figur Figur 1. Taktekking, kledning, vinduer og dører skal skiftes. Videre skal gulv på grunn, yttervegger og tak skal etterisolerers.



Figur 1: Skjermbilde av IFC modell. Hentet 28.01.21.

### 1.2 Myndighetskrav

Bygget skal tilfredsstillere relevante bygningsfysiske krav gitt i Byggeteknisk forskrift (TEK17) med hjemmel i Plan- og bygningsloven (PBL). De relevante kravene i TEK17 er omtalt i kapittel 13, og er hovedsakelig:

- > § 13-5 Radon
- > § 13-9 Generelle krav om fukt
- > § 13-10 Fukt fra grunnen
- > § 13-11 Overvann
- > § 13-12 Nedbør
- > § 13-13 Fukt fra inneluft
- > § 13-14 Byggfukt

Prosjektet skal følge BREEAM-NOR metodikken, men skal ikke sertifiseres. For mål til poengoppnåelse i BREEAM-emner relatert til bygningsfysikk vises det til BREEAM preanalyse i konkurransegrunnlaget. For beskrivelse av BREEAM-emnene i sin helhet vises det til *BREEAM-NOR for nybygg 2016 Teknisk manual SD5075NOR – Ver: 1.2.*

## 2 Utvendig klimabelastning

Kartlegging av prosjektområdets klima er viktig med hensyn til prosjektering og utførelse av byggets klimaskall. Byggets slagregnsbelastning er et spesielt viktig fokus med hensyn til byggets regntetthet. Det må derfor stilles høye krav til nøyaktighet vedrørende byggets vanntette sjikt, både i prosjekteringsfasen og utførelsesfasen. Det er spesielt viktig å ha fokus på detaljer som fasader, beslag og tak, samt to-trinnstetning. Overordnede prinsipper og anbefalinger for klimaskjerm

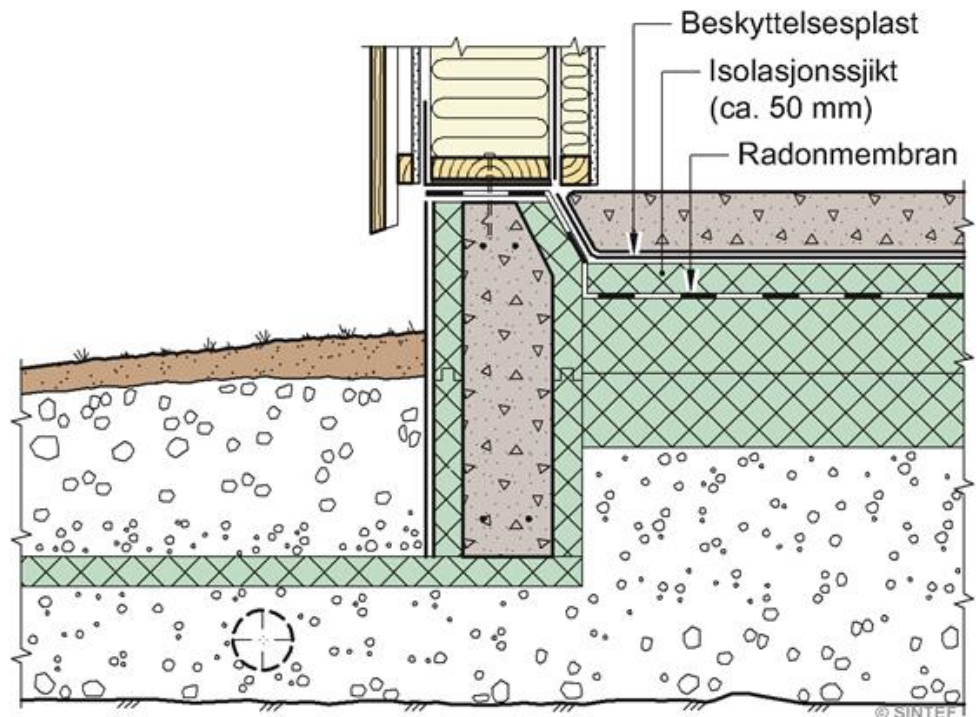
### 2.1 Gulv på grunn

I forbindelse med tiltaket skal det etableres nytt gulv på grunn. Nytt gulv bygges opp med permeable masser og radonbrønner, isolasjon, radonsperre, beskyttelsesplast og støpt gulv. Se prinsipiell oppbygning i Figur 3.

Beskyttelsesplast mellom isolasjonen og betonggulvet hindrer at betong trenger ned gjennom eventuelle åpninger i isolasjonen frem til gulvet er støpt.

Gulvet isoleres i tilstrekkelig grad til å tilfredsstille minstekravet i TEK17 for U-verdi gulv. For isolasjonstykkel og -type vises det til NOT-RIBfy-001.

For radonsikring vises det videre til kapittel 3.3.

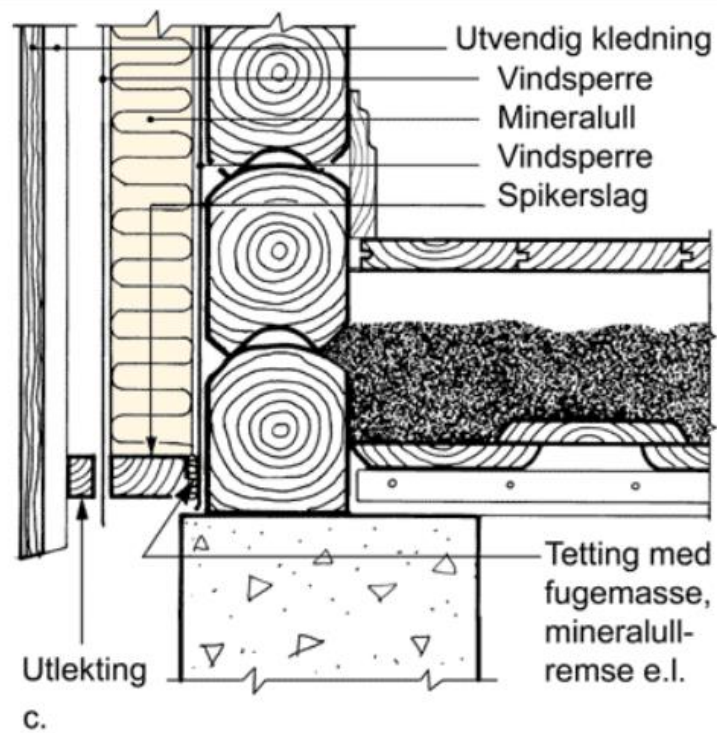


Figur 2: Radonmembran mellom isolasjonslag – bruksgruppe B. Radonmembranen klebes og klemmes med klemlist av plast eller korrosjonsbestandig metall. Figur hentet fra (Byggdetalj 520.706 2018).

## 2.2 Yttervegger

Eksisterende yttervegger består av hhv. laftet tømmer, samt mur i deler av 1. etasje, begge med luftet trekledning. Som del av tiltaket skal yttervegger isoleres utvendig med kontinuerlig isolasjon, som Rockwool RedAir eller lignende. For isolasjonstykkelse, se energinotat (NOT-RIBfy-001).

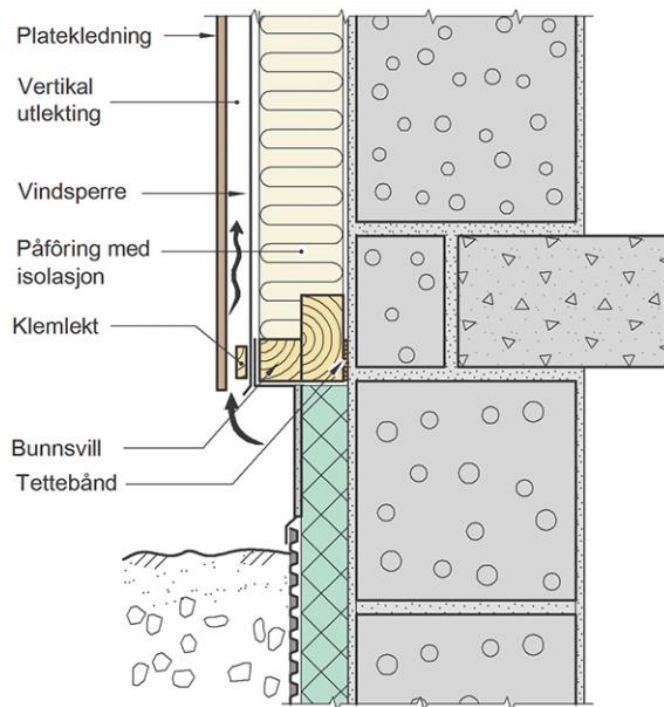
Dampsperrsjikt plasseres mellom laftet tømmer og isolasjon. Se prinsipp for oppbygning av yttervegg i Figur 3.



Figur 3: Prinsipp for utvendig etterisolering av tre og murvegger. Figur hentet fra (Byggdetalj 723.511 2004).

Kommentar til Figur 3: Plassering av dampsperran skal plasseres mellom laftet tømmer og mineralull, der hvor det står vindsperre.

Prinsipp for utvendig etterisolering av yttervegger i mur er vist i Figur 4.



Figur 4: Eksempel på etterisolering ved tilslutning mot fundament. Figur hentet fra (BKS 723.314 2014)

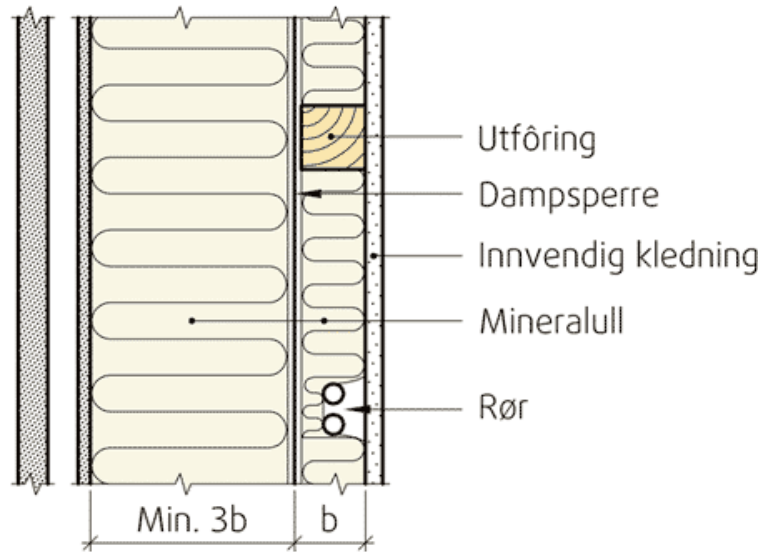
Ved rehabilitering av veggkonstruksjonen bør en blant annet være oppmerksom på følgende:

- > God lufttetting i overganger mot andre bygningsdeler, slik at ikke luftlekkasjer innenfra og utover i veggen fører til skadelig oppfukning.
- > Dersom det velges isolasjonsmateriale som ikke er vindtett i seg selv, må det velges en vindsperre med lav dampmotstand, f. eks rullprodukt. Denne monteres med klemte skjøter for å få veggen lufttett.

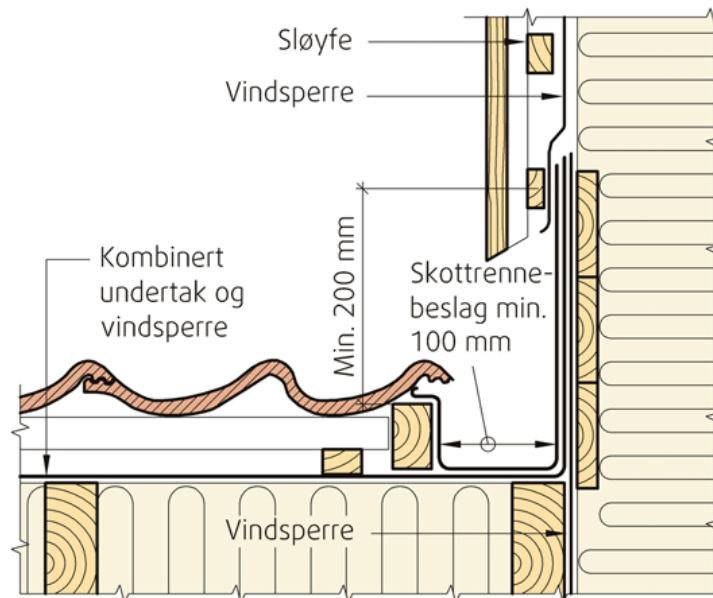
### Etablering av nye yttervegger i takopplett

Det skal etableres nye takopplett i valmtaket (se Figur 1), hvor sidene i takopplettene bygges opp som isolert bindingsverksvegg, som vist i Figur 5.

Det er viktig at dampsperran skjøtes mot dampsperre i omliggende konstruksjoner. Se avslutninger mellom tak og vegg i Figur 6 og Figur 7.

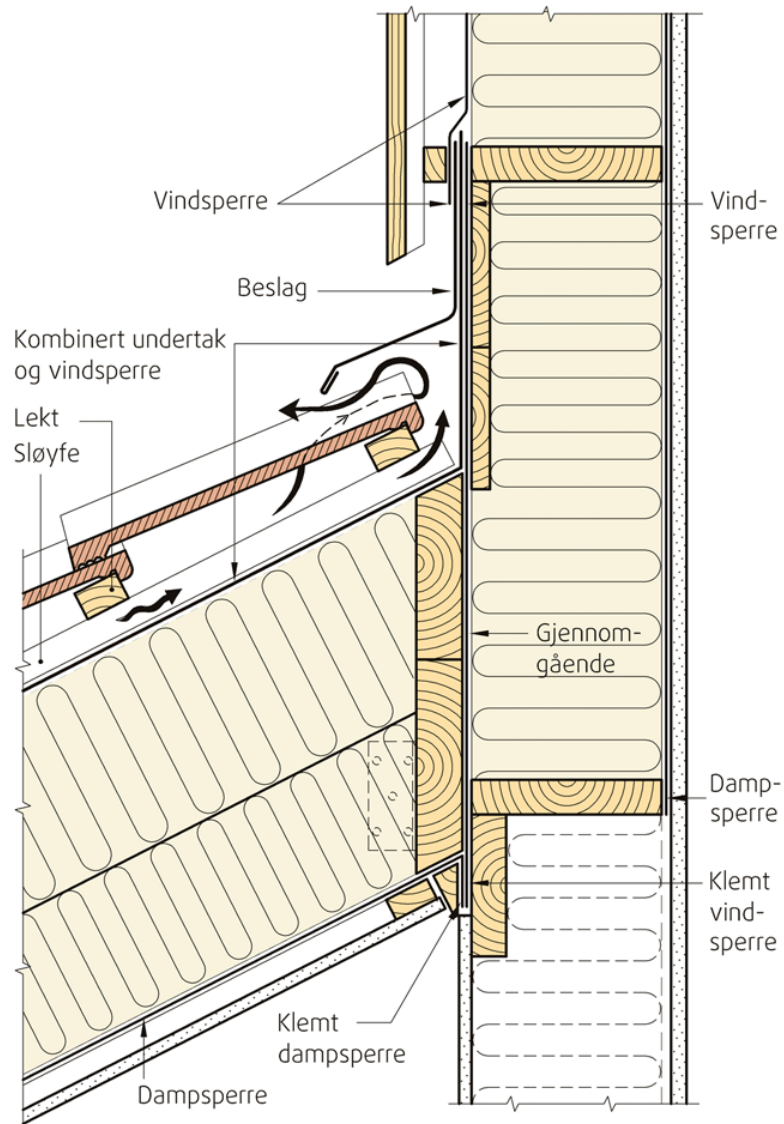


Figur 5: Eksempel på bindingsverksvegg med inntrukken dampsperre. Figur hentet fra (Byggdetalj 523.002 2008).



Figur 6: Overgang mellom tak og gavlvegg. Undertaket avsluttes opp bak veggens vindsperre. Størrelsen på skottrenna må tilpasses taket og vegg. Figur hentet fra (Byggdetalj 525.102 2012).





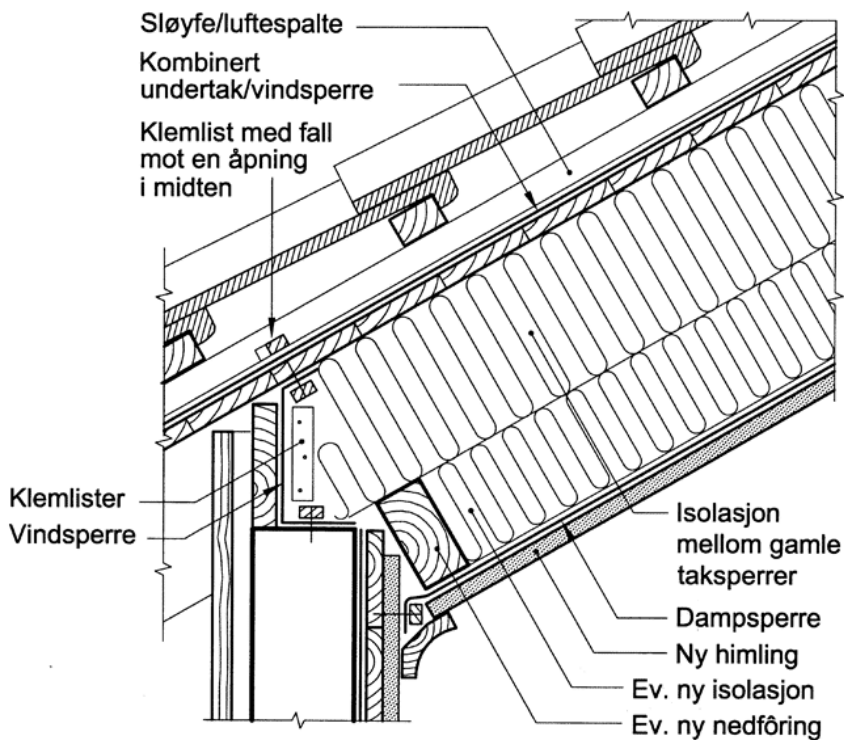
Figur 7: Overgang mellom toppen av tak med opplettet tekning og høyere vegg av bindingsverk med trekledning. Undertaket må avsluttes opp under veggens vindsperresjikt. Figur hentet fra (Byggdetalj 525.102 2012).

## 2.3 Tak

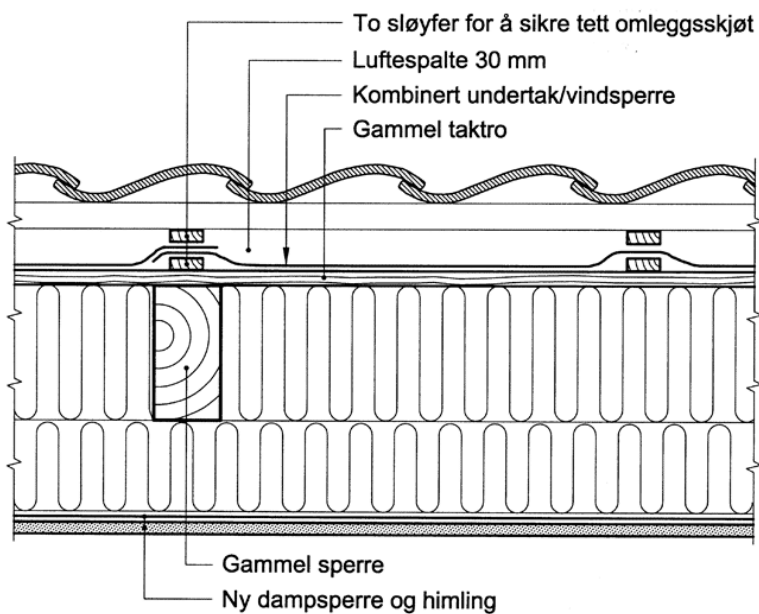
Bygget har valmtak med sperrer av tre. Taket skal tekkes på nytt, og det skal etableres luftesjikt med kombinert undertak og vindsperre. Videre skal taket etterisolereres innvendig for å tilfredsstille minstekrav i TEK17 for U-verdi til tak.

### **kombinert undertak og vindsperre**

Kombinerte undertak og vindsperrer må ha skjøter som er både regn- og lufttette. Gamle tak har ofte større senteravstand mellom sperrer enn 600 mm. Derfor må man passe på at sløyfene kommer rett over sperrerne og at eventuelle lekter eller taktro er tykke nok til å overføre lastene fra tekningen. Opplettet tekning gir krysslufing, og med 30 mm høye sløyfer blir det vanligvis nok lufting (Byggdetalj 725.403 2005). Prinsipiell oppbygning er vist i Figur 8 og Figur 9.

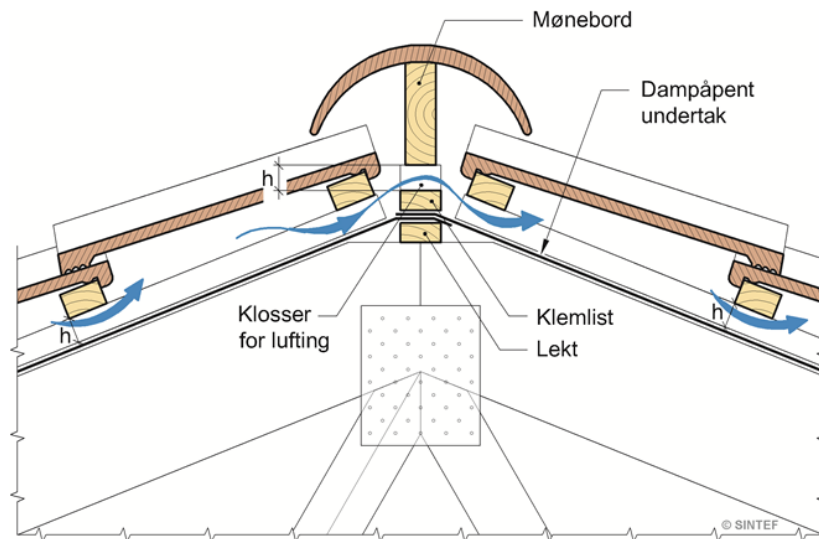


Figur 8: Anbefalt konstruksjonsoppbygning med kombinert undertak og vindsperre. Etterisolering mellom sperrene og kombinert undertak og vindsperre på eksisterende taktro. Denne løsningen er god når tekningen skal skiftes eller kan tas ned midlertidig. Figur hentet fra (Byggdetalj 725.403 2005).



Figur 9: Klemming av omleggsskjøt på bordtak. For å få tett nok skjøt, må omlegget klemmes mellom to tynnere sløyfer som til sammen gir riktig sløyfehøyde. Ved at undertaket heves noe både ved skjøten og ellers, reduseres risikoen for at vann renner sideveis gjennom omlegget eller gjennom spikerhull. Figur fra (Byggdetalj 725.403 2005).

I mønet må forbindelsen mellom undertakene i de to takflatene gjøres luft- og regntett, for eksempel ved hjelp av en omleggsskjøt som klemmes mellom langsgående lekter, se Figur 10.



Figur 10: Eksempel på møneløsning for kaldt, ikke luftet loftsrom med tett undertak og åpning under mønebordet. Figur hentet fra (Byggdetalj 525.106 2020)

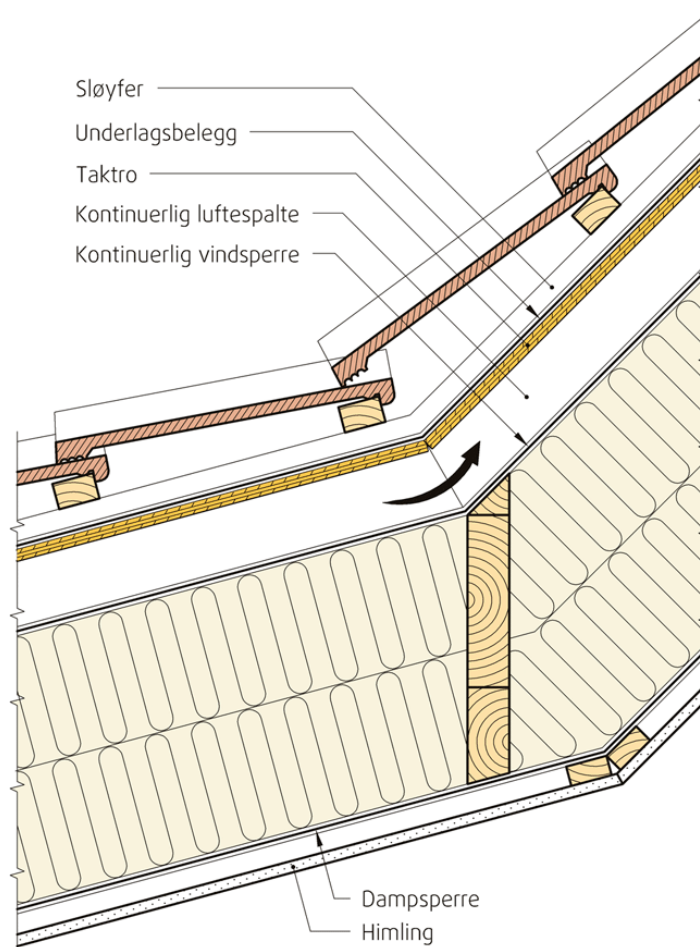
Ved rehabilitering av takkonstruksjonen bør en blant annet være oppmerksom på følgende:

- > råde- og fuktskader i undertak eller i takets bæresystem, spesielt under vinkelrenner, skottrenner, rundt takvinduer, innmurte sperre- og bjelkeender og andre fuktutsatte deler av konstruksjonen.
- > Tre og andre råteutsatte materialer må aldri stenges inne mellom to damptette sjikt, fordi det medfører stor fare for mugg- og soppangrep
- > nødvendig tetting rundt alle gjennomføringer og piper (både undertak og tekning)
- > bruk av falsede beslagsløsninger der det er mulig
- > tilstrekkelig innfesting/forankring av taktekning og beslag mot avblåsing
- > utførelse etter anerkjente prinsipper som er dokumentert i f.eks. Byggforskserien

### 2.3.1 Takopplett

Taket over et takopplett utføres på samme måte som hovedtaket. Takvinkelen på takopplettet blir imidlertid lavere enn på hovedtaket (se Figur 11). For takflater med luftet tekning bør takfallet uansett være minst 10° for å sikre god avrenning og tette gjennomføringer. Undertaksprodukt og taktekning må være godkjent for det aktuelle takfallet. For mer informasjon henvises det til Byggdetalj 525.002 2018.

Når takopplettet avsluttes nedenfor mønet, er det viktig at luftespalten i knekkpunktet går kontinuerlig fra taket i opplettet og over i hovedtaket, som illustrert i Figur 11.



Figur 11: Kontinuerlig luftespalte fra taket i opplettet og over i hovedtaket. Her vises det dog med separat undertak og vindsperre. Figur hentet fra (Byggdetalj 525.779 2010)

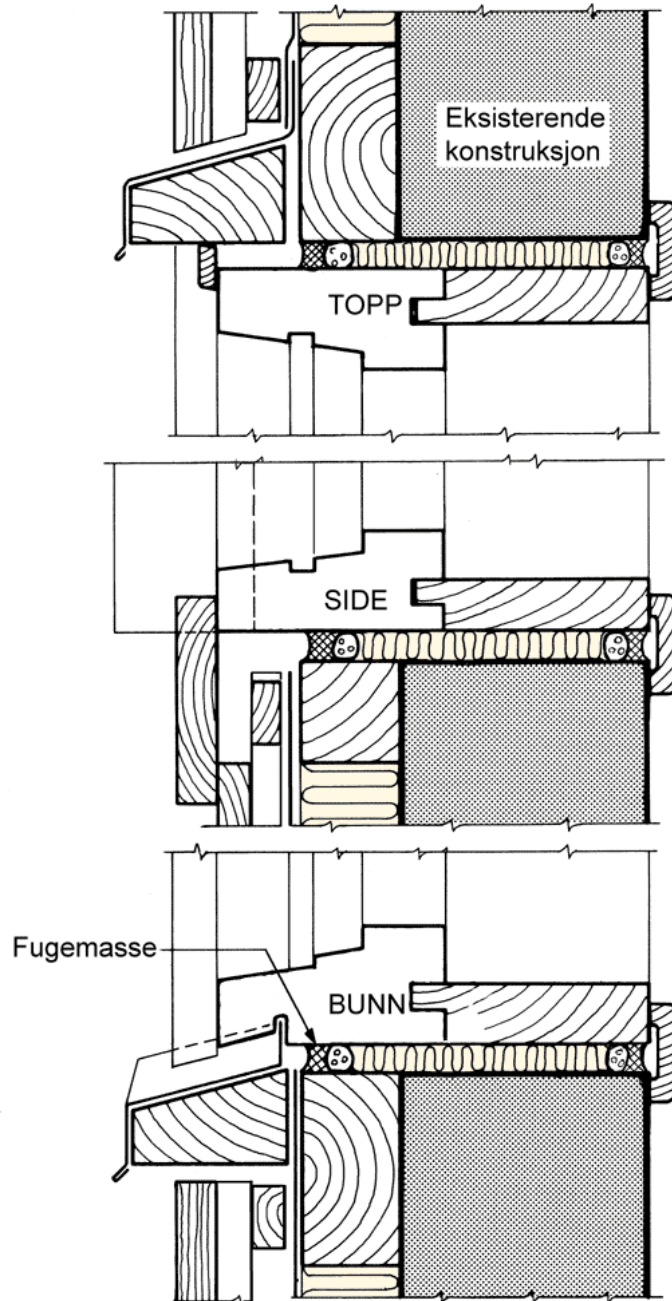
Ved etablering av takopplett i tak bør en blant annet være oppmerksom på følgende (se også overgang vegg – tak i Figur 6 og Figur 7 i kapittel 2.2):

- > Overgang hovedtak/tak i takopplett
- > Overgang hovedtak/veggen i takopplett
- > Overgang takutstikk/veggen takopplett

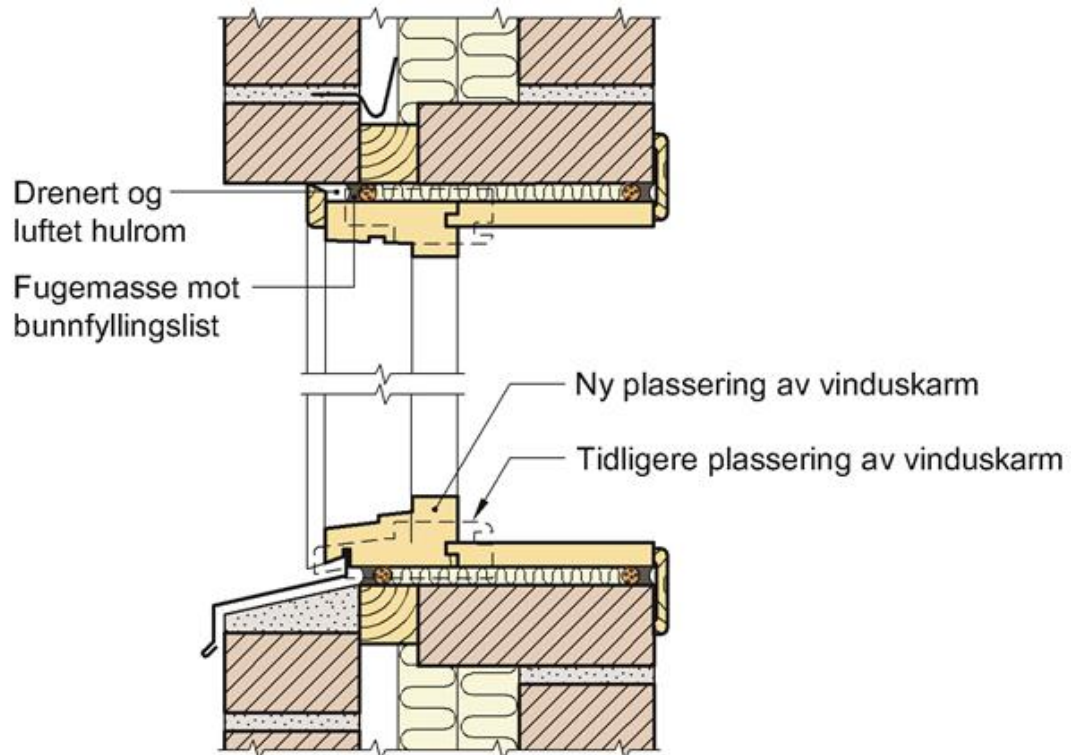
## 2.4 Vinduer og dører

Vinduer og dører som skal skiftes ut skal tilfredsstille minstekrav til U-verdi i TEK17 §14-3. Se også energinotat (NOT-RIBfy-001).

Hvis man skal beholde det opprinnelige utseendet på vindusomramningen, bør vinduene flyttes ca. 15 mm ut i veggen (se Figur 12). Det er også sikrest for å unngå vannlekkasjer, fuktskader og lettere å plassere sålbenkbeslaget riktig.



Figur 12: Detalj av vindu som er flyttet ut i veggen. Figur hentet fra (Byggdetalj 723.511 2004)

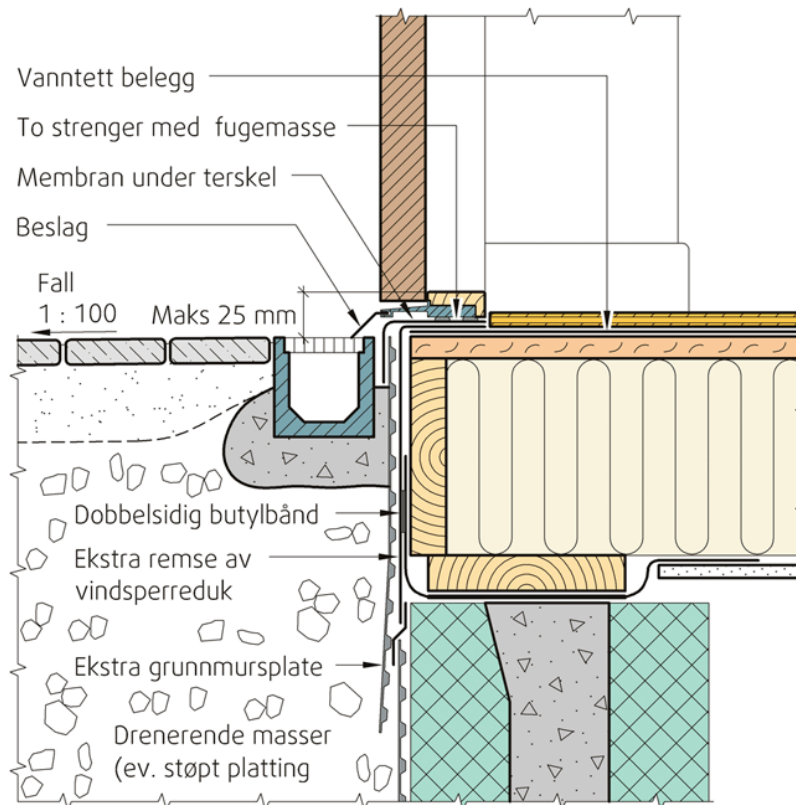


Figur 13: Prinsipp for plassering av nytt vindu i eldre murvegg - Figur fra (Byggdetalj 723.638 2018).

Ved utskifting av vinduer i eldre yttervegger av mur/tømmer bør en være oppmerksom på følgende:

- > Etter riving må smyget renses for gammel dytt, støv og skitt. Dersom sidene i smyget er ujevne, bør disse rettes opp slik at de blir plane og fugebredden noenlunde jevn på alle sider av det nye vinduet. Dette er spesielt viktig dersom man skal bruke fugemasse til utvendig og/eller innvendig fugetetning. Ved bruk av polyuretanskum (PUR-skum) kan man tillate noe større ujevnheter og variasjon fugebredden.
- > I gamle murvegger er vinduer som regel festet til innmurte treklosser eller spikerslag. Disse kan benyttes på nytt, dersom de er uten råteskader og sitter godt fast. De kan imidlertid lett løsne når karmen tas ut og må da festes på nytt, for eksempel med kiler.
- > Ved montering av nye vinduer i massive murvegger kan det være en fordel å plassere det nye vinduet ca. 15 mm lenger ut enn det gamle vinduet.

Eksempel på detaljløsning av inngangsparti er vist i Figur 14.



Figur 14: Eksempel på detaljløsning av inngangsparti med terreng inntil bygningen og trebjelkelag. Vertikalsnitt gjennom dør. Figur hentet fra (Byggdetaljer 523.731 2010)

### 3 Fuktsikring og lufttetthet

#### 3.1 Lufttetthet

I energinotatet er det forutsatt at bygningen (oppvarmet del) har et lekkasjetall  $\leq 2,00$  luftutvekslinger per time ved 50 Pascal trykkdifferanse etter rehabilitering.

For å oppnå et lavt lekkasjetall kreves det nøyaktig detaljering og utførelse av tetteløsninger mellom ulike bygningsdeler og skjøter, gjennomføringer o.l. Det bør være fokus på å lage kontinuerlige og tette overganger for å redusere luftlekkasjene gjennom bygningskroppen. Metode som viser hvordan luft- og damptetting skal skje må vises nøyaktig på detaljer fra arkitekt.

#### 3.2 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.

Det forutsettes at entreprenør kontrollerer fuktnivået til materialer ved mottak, og lagrer materialene iht. produktanvisning. For å sikre at man ikke bygger inn trevirke med høyt fuktinnhold må det utføres og dokumenteres rutinemessige fuktmålinger, fortrinnsvis iht. (NS 3512:2014, n.d.).

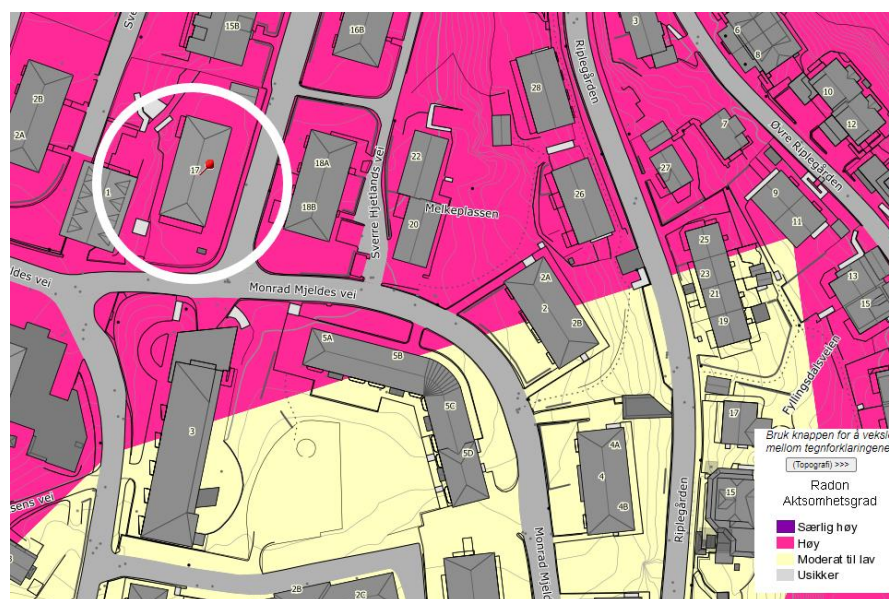
Generelt bør de utsatte områdene, som bunnsviller og hjørner, males mht. fuktinnhold. Ev. oppstått mikrobiell vekst må fjernes. I forbindelse med uavhengig kontroll (iht. byggesaksforskriften, SAK10) vil det bli påkrevd fremvisning av dokumentasjon for utført fuktmåling i trevirke.

### 3.3 Radon

Krav til radon er angitt i TEK17 §13-5. I ledd (1) kreves det at bygning med rom for varig opphold skal årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>

I ledd (2) kreves det at bygning med rom for varig opphold skal ha a) radonsperre mot grunn og b) være tilrettelagt for trykkreduserende tiltak i grunnen. Ledd (2) gjelder ikke dersom det kan dokumenteres at tiltakene er unødvendige for å tilfredsstille kravet i første ledd.

Strålevernforskriften krever at offentlige og private eiere av barnehager, skoler og eiere av utleieboliger plikter å gjøre tiltak når nivået overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>. Etter tiltak skal radonnivået ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup> (Byggdetaljer 701.706 2018). Radon aksomhetskart for Laksevåg barnehage er vist i Figur 15.

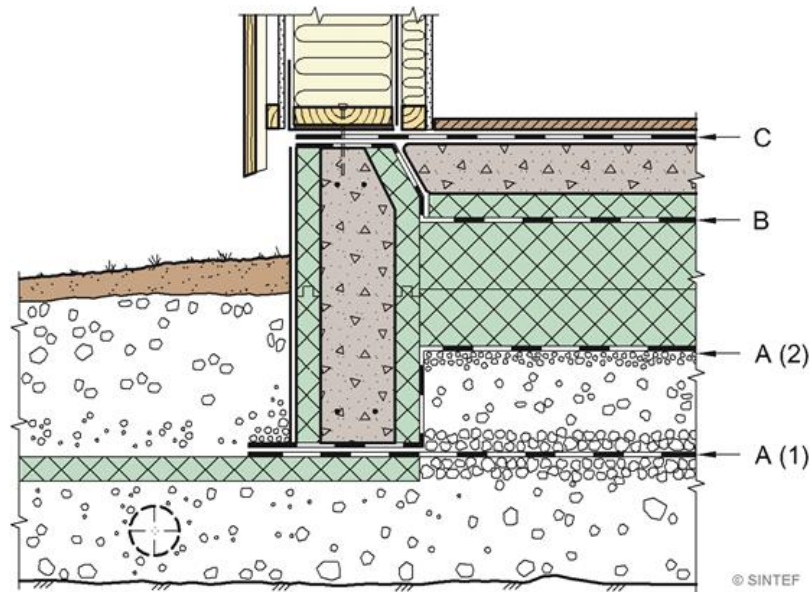


Figur 15: Radon aksomhetskart for Laksevåg barnehage. Hvit ring indikerer plassering av barnnehage som befinner seg i et område med høye radon konsentrasjoner. Hentet fra <http://geo.ngu.no/kart/radon/> 18.01.2021.

#### Radonsperre

Anbefalt plassering av Radonsperre er bruksgruppe B, se Figur 16. Isolasjonen deles i to sjikt: 150 + 50 mm, der radonmembran legges mellom isolasjonssjiktene. Ca. 50 mm isolasjon lagt oppå radonmembranen beskytter radonmembran mot skader før og under støping.

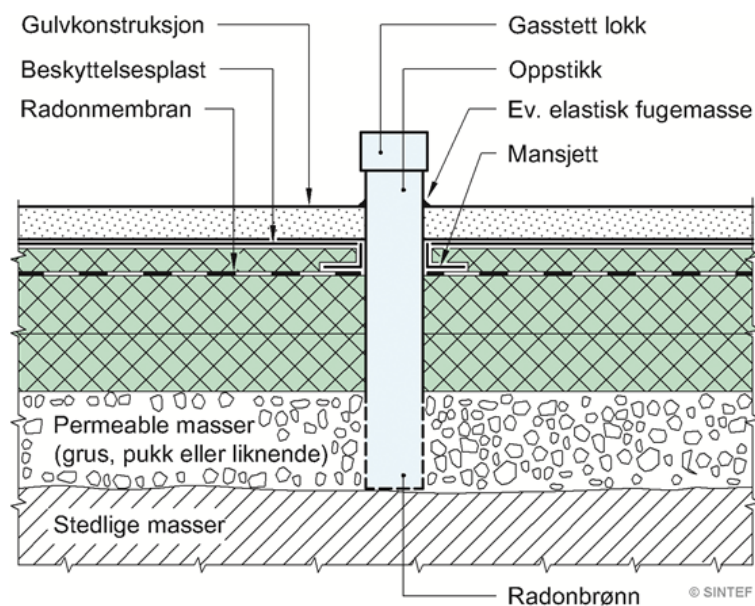




Figur 16: Alternative plasseringer av radonmembran i gulvkonstruksjon. Anbefaler plassering i bruksgruppe B. Figur hentet (Byggdetalj 520.706 2018).

## Radonbrønn

Innvendig radonbrønn brukes vanligvis for å senke lufttrykket i grunnen under huset. Lufttrykket senkes ved at en vifte suger luft opp fra grunnen og ut av bygningen, som illustrert i Figur 17. For mer informasjon om radonbrønner henvises det til (Byggdetaljer 701.706 2018).



Figur 17: Eksempel på radonbrønn montert i gulvkonstruksjon. Figur hentet fra (Byggdetalj 520.706 2018).

## Gjennomføringer

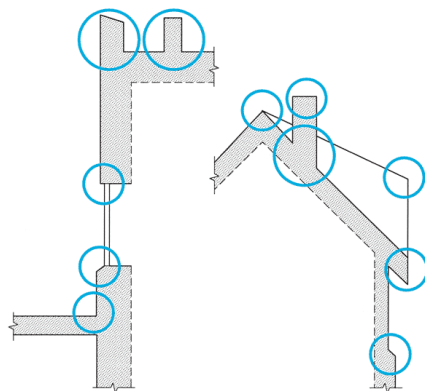
For å redusere risiko for luftlekkasjer fra grunnen bør antall gjennomføringer i radonmembranen være færrest mulig. Det er svært viktig å tette godt i alle gjennomføringer og ved tilslutninger. Tetting kan oppnås ved bruk av mansjetter som har dokumentert god heft mot det aktuelle underlaget. Alternativt (eller i tillegg) kan gjennomføringer tettes ved bruk av flytende, elastisk fugemasse som har god heft mot tilstøtende materialer. Den elastiske fugemassen kan også plasseres i overgang mellom gjennomføring og betong før man legger gulvbelegg eller kler inn gjennomføringen. Fuger må utformes slik at de tåler en viss bevegelse.

## Tilkjøpte masser

Tilkjøpte masser kan være en kilde til radon. Statens strålevern anbefaler at konsentrasjon av radium (Ra-226) bør være så lav som mulig, og lavere enn 150 Bq/kg. For pukk tilsvarer dette ca. 12 ppm uran.

## 4 Beslag

Det er i første rekke takteking og yttervegskledning som skal skjerme bygningen mot inntrengning av nedbør. I overgangen mellom ulike bygningsdeler og mellom bygningsdeler og enkelte komponenter er man derimot ofte avhengig av ulike beslagsløsninger for å sikre god nok kontinuitet i regnskjermingen. Se Figur 18. For mer informasjon om beslag se (Byggdetaljer 520.415 2004).



Figur 18: Bygningsdeler og overganger som bør dekkes av beslag. Figur hentet fra (Byggdetaljer 520.415 2004)

Følgende punkt er viktig å ta hensyn til i forbindelse med beslag:

- > Beslag skal sørge for kontinuerlig tetting av byggets regnskjerm, og bør vies stor oppmerksomhet i prosjekteringsfasen
- > Beslag skal alltid ha dryppnese, kantomslag og fall (min. 1:5) vekk fra bygning, eventuelt mot innvendig sluk. Avstand fra dryppnese til kledning/membran skal være min. 20 mm.
- > Belaget må monteres slik at hulrom og/eller luftespalter ventileres.
- > Beslag og innfestningsmaterialer må dimensjoneres for temperaturbevegelser og ytre påkjenninger.

## 5 Kuldebroer

Kuldebroer bør generelt unngås for å sikre et lavt varmetap, forhindre kondens og redusere termisk ubehag grunnet kaldras og trekk. Mest mulig isolasjon bør plasseres på utsiden av bæresystemet, siden dette gjør det enklere å ivareta eventuell kuldebroproblematikk.

Erfaringsmessig gir kuldebroene listet nedenfor størst innvirkning på varmetapet fra en bygning:

- > Overgang yttervegger og tak
- > Overgang ringmur og yttervegg
- > Vindus-, dor og portomramming
- > Overgang kjellervegg og kjellergulv

Element	Krav/retningslinjer
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>Krav</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bygget er ventet å oppnå en normalisert kuldebroverdi på 0,05 W/m<sup>2</sup>K (forutsatt i energinotat).</li> <li>&gt; Kuldebrobrytere må ha en tykkelse på minimum 100 mm.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tiltak for å redusere kuldebroer</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kuldebrobrytere bør bestå av isolasjon med lav varmekonduktivitet.</li> <li>&gt; Mest mulig av isolasjonen plasseres på utsiden av bæresystemet.</li> <li>&gt; Vinduer og ytterdører plasseres lengre inn i vegglivet.</li> <li>&gt; Unngå søyler/bjelker/dragere som går gjennom klimaskjermen. Dersom dette ikke er mulig er det viktig at bygningsfysiker utfør en nærmere vurdering med tanke på temperaturfordeling og kondensproblematikk.</li> </ul>

## 6 Materialbruk

Alle bygningsmaterialer og konstruksjonssystemer som brukes skal tilfredsstillende krav til dokumentasjon som stilles i *Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (DOK)*, samt relevante standarder og forskrifter, avhengig av hvilket produkt det dreier seg om.

Byggevarens egenskaper og ytelser skal være slik at de tekniske krav til byggverket, fastsatt i DOK, blir oppfylt. Løsninger og produkter som er anerkjente i andre land vil ikke nødvendigvis være brukbare i Norge. De viktigste egenskapene for det aktuelle produktet skal dokumenteres, f.eks. gjennom en SINTEF-godkjenning eller tilsvarende godkjenninger, CE-merking, produktblad, referanser, osv. Produktdokumentasjonen/ytelseserklæringen skal være på norsk eller på et annet skandinavisk språk.

Alle detaljtegninger bør kvalitetssikres av part som har kompetanse innenfor bygningsfysikk og materialbruk. Ved bruk av ikke-preaksepterte løsninger skal

det særskilt vurderes om det må gjøres ekstra dokumentasjonstiltak for at løsningen skal kunne brukes, jfr. TEK17 Kapittel 2 *Dokumentasjon for oppfyllelse av krav*.

## 6.1 Galvanisk korrosjon

En bør være oppmerksom på bruk av ulike metaller i kontakt med hverandre. Særlig aluminium kan korrodere og ta skade av kontakt med de fleste andre metaller. For å unngå korrosjon bør materialene skilles med plast eller gummipakninger, males, eller lignende. Alternativt kan asfaltpåsmøring benyttes som mellomliggende materiale.

Innfesting bør prosjekteres nøye og kontrolleres. Dersom forskjellige metallegeringer festes i hverandre bør disse også skilles galvanisk ved bruk av omsluttende pakninger eller tilsvarende materiale.

## 7 Fokus i neste fase

Detaljtegninger som bør tegnes ut som et minimum er følgende:

- > Golv på grunn
- > Overgang sokkel – yttervegg
- > Vindusdetalj – horisontalt og vertikalt
- > Trinnfritt inngangsparti
- > Overgang yttervegg – tak
- > Overgang tak til takopplett
- > Vindu i takopplett
- > Tetteløsninger for gjennomføringer i radonmembran og tak

## 8 Referanser

- BKS 723.314. 2014. "Etterisolering Av Murvegger." Byggforskserien.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/4117/etterisolering\\_av\\_murvegger](https://www.byggforsk.no/dokument/4117/etterisolering_av_murvegger).
- Byggdetalj 520.706. 2018. "Sikring Mot Radon Ved Nybygging - Byggforskserien." 2018.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/326/sikring\\_mot\\_radon\\_ved\\_nybygging](https://www.byggforsk.no/dokument/326/sikring_mot_radon_ved_nybygging).
- Byggdetalj 523.002. 2008. "Yttervegger over Terreng. Egenskaper Og Konstruksjonsprinsipper. Krav Og Anbefalinger - Byggforskserien." 2008.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/348/yttervegger\\_over\\_terreng\\_egenskaper\\_og\\_konstruksjonsprinsipper\\_krav\\_og\\_anbefalinger](https://www.byggforsk.no/dokument/348/yttervegger_over_terreng_egenskaper_og_konstruksjonsprinsipper_krav_og_anbefalinger).
- Byggdetalj 525.002. 2018. "Takformer, Taktyper Og Oppbygning - Byggforskserien." 2018. [https://www.byggforsk.no/dokument/381/takformer\\_taktyper\\_og\\_oppbygning](https://www.byggforsk.no/dokument/381/takformer_taktyper_og_oppbygning).
- Byggdetalj 525.102. 2012. "Isolerte Skrå Tretak Med Kombinert Undertak Og Vindspærre - Byggforskserien." 2012.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/383/isolerte\\_skrå\\_tretak\\_med\\_kombinert\\_undertak\\_og\\_vindspærre](https://www.byggforsk.no/dokument/383/isolerte_skrå_tretak_med_kombinert_undertak_og_vindspærre).
- Byggdetalj 723.511. 2004. "Etterisolering Av Yttervegger Av Tre - Byggforskserien." 2004.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/679/etterisolering\\_av\\_yttervegger\\_av\\_tre](https://www.byggforsk.no/dokument/679/etterisolering_av_yttervegger_av_tre).
- Byggdetalj 723.638. 2018. "Utskifting Av Vinduer - Byggforskserien." 2018.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/680/utskifting\\_av\\_vinduer](https://www.byggforsk.no/dokument/680/utskifting_av_vinduer).

Byggdetalj 725.403. 2005. "Etterisolering Av Tretak - Byggforskserien."  
[https://www.byggforsk.no/dokument/690/etterisolering\\_av\\_tretak](https://www.byggforsk.no/dokument/690/etterisolering_av_tretak).

Byggdetaljer 451.031: "Klimadata for Dimensjonering Mot Regnpåkjenning - Byggforskserien." 2013.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/3331/klimadata\\_for\\_dimensjonering\\_mot\\_regnpaakjening](https://www.byggforsk.no/dokument/3331/klimadata_for_dimensjonering_mot_regnpaakjening).

Byggdetaljer 520.415. 2004. "520.415 Beslag Mot Nedbør - Byggforskserien." 2004.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/324/beslag\\_mot\\_nedboer](https://www.byggforsk.no/dokument/324/beslag_mot_nedboer).

Byggdetaljer 523.731. 2010. "523.731 Trinnfritt Inngangsparti for Småhus Av Tre. Tekniske Løsninger - Byggforskserien." 2010.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/372/trinnfritt\\_inngangsparti\\_for\\_smaahus\\_av\\_tre\\_tekniske\\_loesninger](https://www.byggforsk.no/dokument/372/trinnfritt_inngangsparti_for_smaahus_av_tre_tekniske_loesninger).

Byggdetaljer 701.706: "Tiltak Mot Radon i Eksisterende Bygninger - Byggforskserien." 2018.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/648/tiltak\\_mot\\_radon\\_i\\_eksisterende\\_bygninger](https://www.byggforsk.no/dokument/648/tiltak_mot_radon_i_eksisterende_bygninger).

NS 3512:2014. n.d. "Måling Av Fukt i Trekonstruksjoner." Standard Norge.  
<https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=724977>.