

Kristiansund kommune

► **IV.14 Premissdokument bygningsfysikk**

Fredrik Selmers gate 1-3-5

Oppdragsnr.: 52103541 Dokumentnr.: IV.15 Versjon: V02 Dato: 2021-07-08



Oppdragsgiver: Kristiansund kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Kirsti Grawert
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Einar Raknes
Fagansvarlig: Daan Boonstra
Andre nøkkelpersoner: Anders Ugland Engen

V02	2021-07-08	- Inkludert konsekvenser for bygningsfysikk ved valg av passivhus - Inkludert løsning ved terreng i samme høyde som OK gulv	Anders Ugland Engen	Daan Boonstra	Einar Raknes
V02	2021-06-04	Første versjon av premissnotat bygningsfysikk som innspill til prosjekterende.	Anders Ugland Engen	Daan Boonstra	Einar Raknes
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Prosjektet	4
1.2	Identifiserte krav	4
2	Fokusområder	5
3	Radonsikring	8
3.1	Radonkart	8
3.2	Radonmembran	8
3.3	Aktive tiltak	11
3.4	Tilkjøpte masser	11
4	Anbefalte løsninger mot terreng	12
4.1	Generelt om valg av isolasjon	12
4.2	Isolering av fundamenter	12
4.3	Utvendig fuktsikring av bygget	13
5	Anbefalte løsninger over terreng	16
5.1	Yttervegger av bindingsverk	16
5.2	Våtromsvegger på yttervegger av bindingsverk	16
5.3	Innfesting av vinduer og dører	16
5.4	Glass/alu-fasade	17
5.5	Gulv mot det fri	18
5.6	Yttertak	18
5.6.1	<i>Luftet skråtak</i>	19
5.6.2	<i>Kompakt tak</i>	21
5.7	Balkonger	22
6	Våtrom	24
7	Konsekvenser ved valg av passivhus	25

1 Innledning

Dette dokumentet redegjør for de overordnede bygningsfysiske premissene for byggeprosjektet Fredrik Selmers gate 1-3-5 i Kristiansund kommune. Dokumentet refererer til de bygningsfysiske kravene vi anser som mest aktuelle for prosjektet.

Dette dokumentet omfatter prinsipper for varmeisolering, fuktsikring og lufttetthet av konstruksjoner, samt radonvurderinger. Energiberegninger ivaretas av COWI.

Premissdokumentet fokuserer på klimaskillende konstruksjoner, det vil si gulv, yttervegger, tak og fuktsikring av våtrom.

1.1 Prosjektet

Fredrik Selmers gate 1-3-5 består av 12 omsorgsleiligheter, samt bodarealer og vaskesentral i kjeller. Loftsetasjen består av tekniske rom.

Et utklipp fra byggets IFC-modell er vist i Figur 1.



Figur 1: IFC-modell av bygget

1.2 Identifiserte krav

Byggteknisk forskrift (TEK17) utgjør det forskriftsmessige grunnlaget for de bygningsfysiske forholdene. De viktigste forholdene som har betydning for den bygningsfysiske prosjekteringen er forskriftens kapittel 13, *Inneklima og helse* og kapittel 14 *Energi*.

Prosjektet har strenge krav til energi, se energikonsept utarbeidet av COWI. Det er ikke registrert prosjektspesifikke krav til kuldebroer eller andre forhold som krever ekstra oppmerksomhet knyttet til bygningsfysikk.

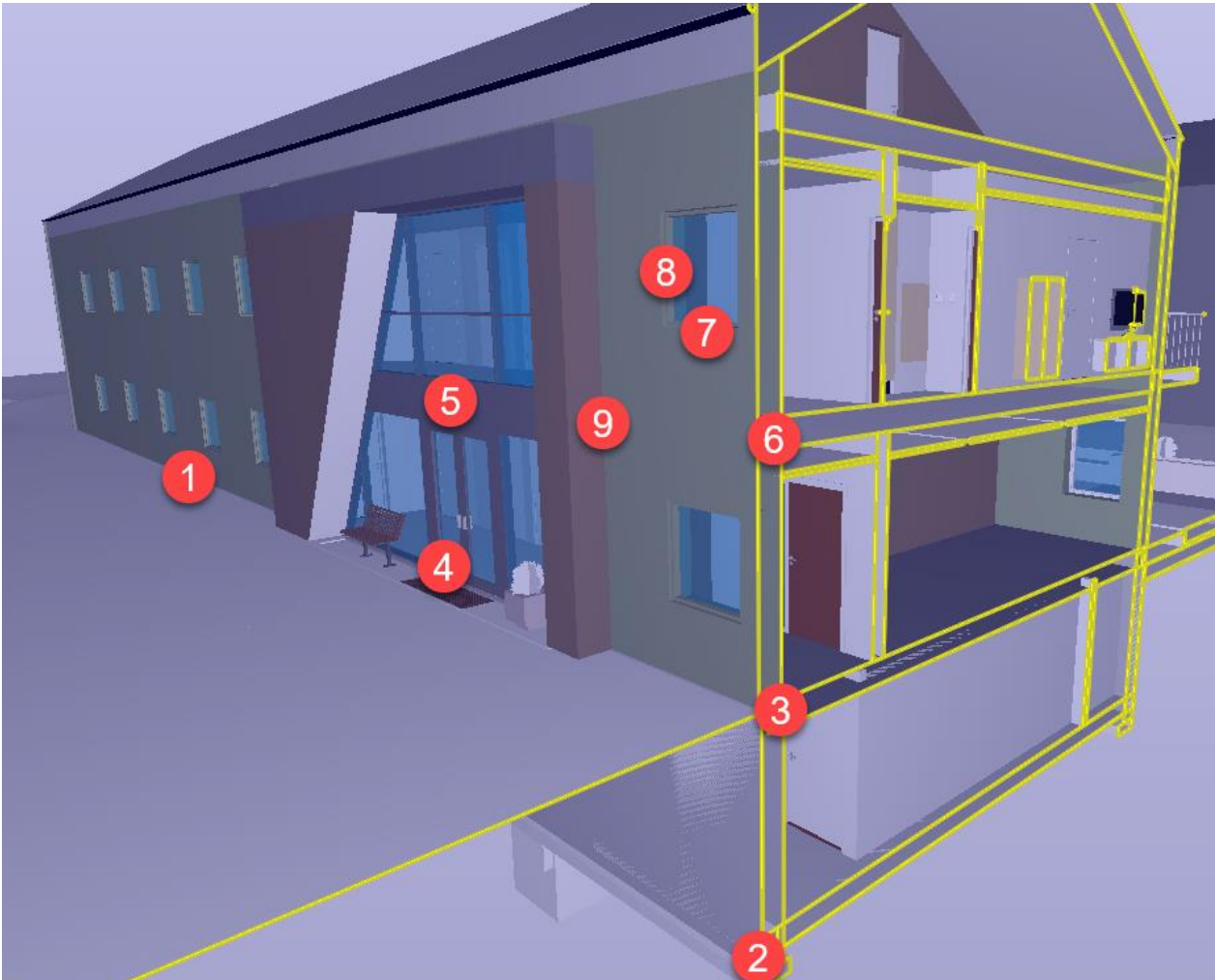
2 Fokusområder

I det etterfølgende har vi angitt hvilke fokusområder som vil være viktige for prosjektet. I forprosjekt anbefales det å utarbeide et samlet snitt som tar for seg flest mulig problemstillinger.

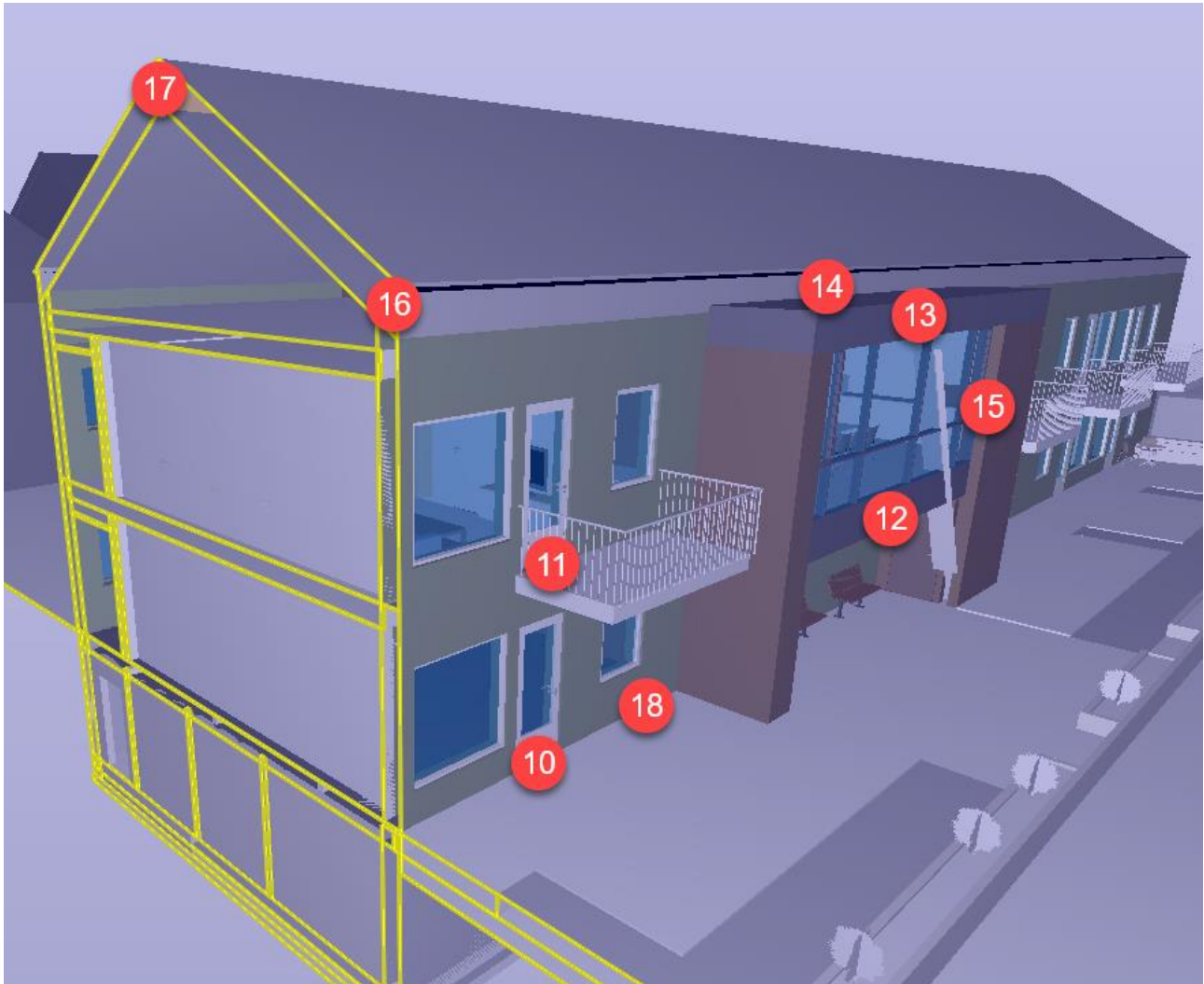
Det kan være flere problemstillinger som oppstår underveis i prosjektet og som må løses under detaljprosjektering.

Detaljtegningene er nummerert og forklart nærmere i etterfølgende tabell. Fremover i premissnotatet er de viktigste bygningsfysiske innspillene angitt. Premissnotat brukes som et utgangspunkt for den videre prosjekteringen.

Nummer	Detalj overgang
1	Generell sokkel mot terreng
2	Sokkel i kjeller
3	Etasjeskiller mellom kjeller og plan 1
4	Sokkel i glassfasade/inngangsparti
5	Etasjeskiller glassfasade
6	Generell etasjeskiller
7	Innsetting av vindu, vertikaldetalj
8	Innsetting av vindu, horisontaldetalj
9	Overgang mellom to ulike kledninger
10	Sokkel med terrassedør
11	Innfesting av balkong, med balkongdør
12	Overgang glassfasade/gulv mot det fri
13	Gesims kompakt tak
14	Overgang skråtak/kompakt tak
15	Overgang glassfasade/trekledning
16	Raftdetalj skråtak
17	Mønedetalj skråtak
18	Generell sokkel mot terreng ved terrasser
	Slukdetalj i våtrom
	Overgang mellom gulv og vegg i våtrom



Figur 2: Fokusområder for bygningsfysikk 1-9.



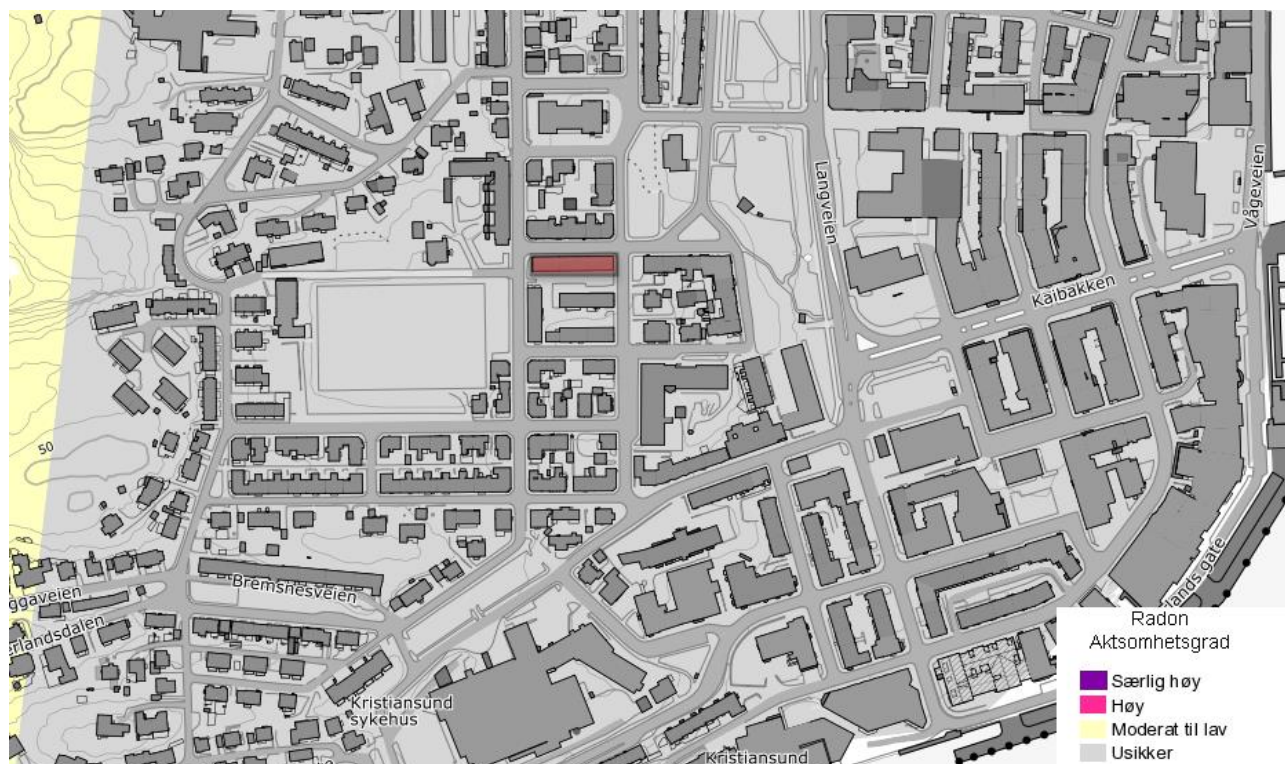
Figur 3: Fokusområder for bygningsfysikk 10-18.

3 Radonsikring

Hvilke radonsikringstiltak man skal velge avhenger av grunnforhold, bygningens bruk og konstruksjonsoppbygningen. I det etterfølgende er radonsikringen for Fredrik Selmers gate 1-3-5 vurdert.

3.1 Radonkart

Figur 4 viser aktsomhetsgraden for radon i det aktuelle området. Som det fremgår av denne er aktsomhetsgraden i området usikker, men med noen områder med moderat til lav i nærheten.



Figur 4: Aktsomhetsgrad for radon i aktuelt område. Byggets plassering er markert med rødt. Hentet fra: <http://geo.ngu.no/kart/radon>

3.2 Radonmembran

Hovedregelen i TEK17 er at gulv mot grunnen i rom for varig opphold skal ha radonsperre. Det må derfor legges en radonmembran som sikrer at innstrømming av radon fra grunnen blir begrenset til et minimum.

For bygget vil det kun være noen rom i plan 1 som vil ha rom med varig opphold direkte over grunnen.

Det må legges radonmembran i grunnen her slik det er vist i Figur 5.



Figur 5: Areal hvor det må legges radonmembran i Plan 1.

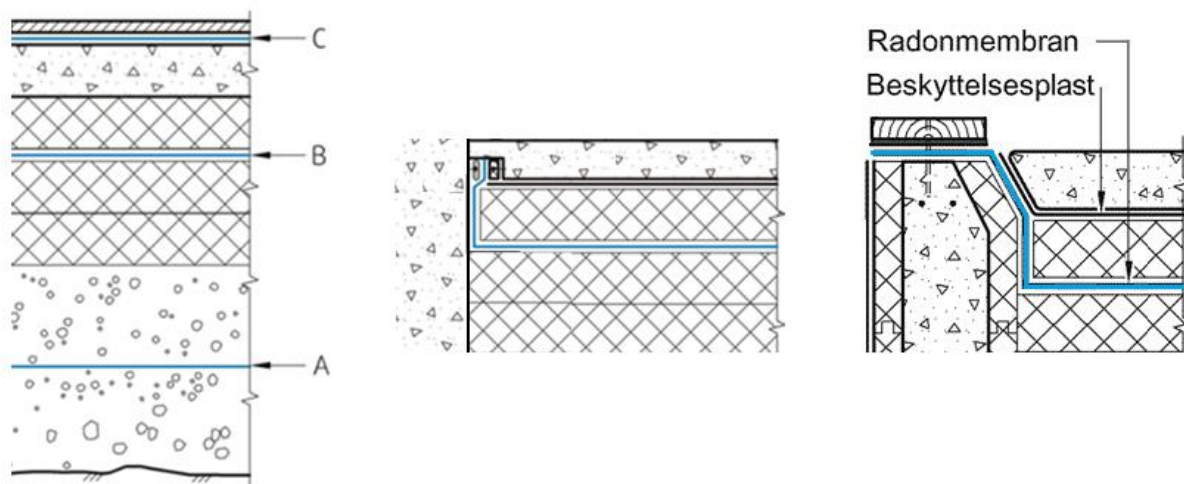
Trappeoppganger, tekniske sjakter og gjennomføringer kan føre med seg radongass fra kjelleren til rommene over etasjeskilleren. For å sikre at innstrømming av radon fra grunnen og videre opp til rom for varig opphold blir begrenset til et minimum, er det dermed noen soner i kjelleren som må utføres med radonmembran. Dette gjelder trapperom og heissjakt, markert med rødt i Figur 6.



Figur 6: Areal i kjeller hvor det må legges radonmembran.

Ifølge TEK17 gjelder følgende for resten av bygget «I bygninger med godt ventilerte grunnplan, som ikke har rom for varig opphold, vil det normalt ikke være behov for tiltak etter annet ledd. Eksempler kan være parkeringskjeller eller kjellerplan med kun bodar og lagerrom.» Dette forutsetter at grunnplanet er avgrenset med betong eller annet skille med tilsvarende lufttethet, inkludert ved gjennomføringer, sjakter, trapperom og dører.

Vår anbefaling til plassering av radonmembran er vist i Figur 7, mellom to lag med isolasjon. Da ligger membranen beskyttet ved støping. Minst to tredeler av isolasjonstykkelsen bør ligge på undersiden av radonmembranen. Det er viktig at det ikke kommer mye vann ned i isolasjonen over radonmembran i forbindelse med bygging/støping.



Figur 7:

a) Ulike plasseringer av radonmembran i gulv på grunn. Vi anbefaler plassering B.

b) Radonmembranen klebes og klemmes mot fundamentet med klemlist av plast eller korrosjonsbestandig metall, evt. festes med teip som samhører med radonmembranen.

c) Mulig avslutning av radonmembran ved overgang mot ringmur.

For områder med radonmembran tettes gjennomføringer ved å benytte mansjett eller flytende, elastisk fugemasser med gode vedheftegenskaper i gjennomføringen, slik det er vist i Figur 8.



Figur 8: Eksempel på tetting av gjennomføringer i radonmembran. Figur til venstre viser tetting med mansjett, figur til høyre viser tetting med elastisk fugemasse. Figurene er hentet fra Byggforsk detaljblad 520.706 Sikring mot radon ved nybygging.

3.3 Aktive tiltak

I henhold til TEK17 §13-5, andre ledd, bokstav b, må bygning beregnet for varig opphold tilrettelegges for egnet til tak i byggegrunnen som kan aktiveres dersom radonkonsentrasjonen i inneluften overstiger 100 Bq/m³. Det er kun behov for å legge aktive tiltak i byggegrunnen under rom for varig opphold i plan 1, slik det er markert med grønt i Figur 5. Det vil ikke være behov for aktivt tiltak under trappeoppgangen. Her bør det legges til rette for en mulighet for økt ventilasjonskapasitet dersom det oppdages høye radonkonsentrasjoner her.

Aktivt tiltak kan være ulike former og variasjoner av radonbrønner og drenerør som kan aktiveres dersom målinger påviser radonkonsentrasjoner over akseptabelt nivå. Radonbrønn/drenerør plasseres i masser som har gode muligheter for lufting, for eksempel pukk, løs Leca eller lignende. Se også Byggforsk detaljblad 520.706 *Sikring mot radon ved nybygging* og følg produsentenes anvisninger ved montering av radonbrønn.

Prosjektering av tilrettelagte tiltak skal gjøres av RIV og tegnes inn på bunnledningsplanen. Det er viktig med en tverrfaglig kontroll, særlig mellom RIV og RIB.

3.4 Tilkjørte masser

Tilkjorte masser kan være en kilde til radon. Det må derfor foretas kontroll av tilkjørte masser med hensyn til uran- og radonholdige bergarter, da massene kan medføre en økt risiko for økt radonkonsentrasjon. De fleste produsenter og leverandører kan fremlegge dokumentasjon på sine masser. Statens strålevern anbefaler at konsentrasjonen av radium (Ra-226) bør være så lav som mulig, og lavere enn 150 Bq/kg. For pukk tilsvarer dette 12 ppm uran.

4 Anbefalte løsninger mot terreng

De anbefalte løsningene ivaretar kravene i kap. 1.2 og er i hovedsak preaksepterte. Alle figurene i dette kapittelet er kun veiledende prinsippskisser og er ikke tegnet i målestokk.

4.1 Generelt om valg av isolasjon

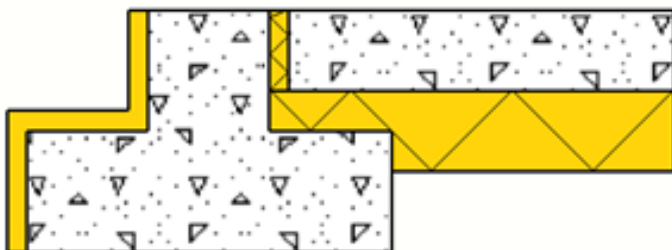
Som hovedregel for valg av isolasjon mot terreng med hensyn til bygningsfysiske egenskaper legges følgende til grunn:

- Dersom det er drenert grunn eller isolasjonen ligger over grunnvannstanden: EPS kan benyttes.
- Dersom isolasjonen er utsatt for fukt: XPS skal benyttes.

Anvisninger fra RIB angående trykkfasthet og type isolasjon må ivaretas. RIByfy må imidlertid alltid involveres ved valg av eller endring av isolasjonstype- og tykkelse.

4.2 Isolering av fundamenter

Frostsikring av konstruksjoner under grunnen og behov for markisolasjon dimensjoneres av RIB. Dersom RIB ikke trenger frostisolasjon, eller begrenset med isolasjon (tykkelse og utbredelse), betyr ikke dette at RIByfy ikke trenger isolasjon. Etterfølgende figurer angir RIByfy sine forslag for isolering av konstruksjoner under grunnen i dette prosjektet. Forslag til isolering av fundamenter er vist i Figur 9



Figur 9: Isolering av punkt- og stripefundamenter i randsonen av bygget.

4.3 Utvendig fuktsikring av bygget

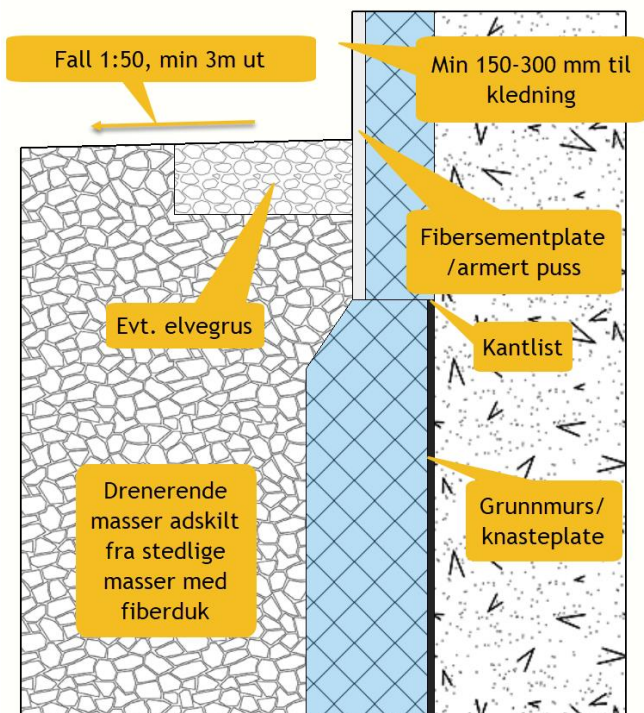
Terrenget rundt bygningen skal utformes for å lede vann vekk fra bygningen. Se spesielt Byggforsk detaljblad 514.221 *Utvendig fuktsikring av bygninger* for mer informasjon.

De viktigste prinsippene for drenering og bortledning av overflatevann er:

- Fallet ut fra bygningen skal være minimum 1:50 i en avstand på 3 m fra vegg.
- Terrenget rundt bygget skal tilrettelegges slik at styrtregn ikke kan renne inn mot bygget.
- Det benyttes drenerende masser for å hindre at overflatevann blir stående mot vegg.
- Dvs. at det enten skal benyttes isolasjon med dreneriller eller grunnmursplate.
- Fiberduker skal skille drenerende og stedlige masser.
- Det skal etableres drenering rundt bygget som sørger for at overflate- og grunnvann dreneres vekk.
- Avstanden fra terreng og opp til kledning skal være tilstrekkelig. For trekledning anbefales det min 300 mm, for fibersementplate er det tilstrekkelig med 150 mm.

Detaljer rundt bortledning av overflatevann fra bygget forutsettes håndtert av RIVA og LARK.

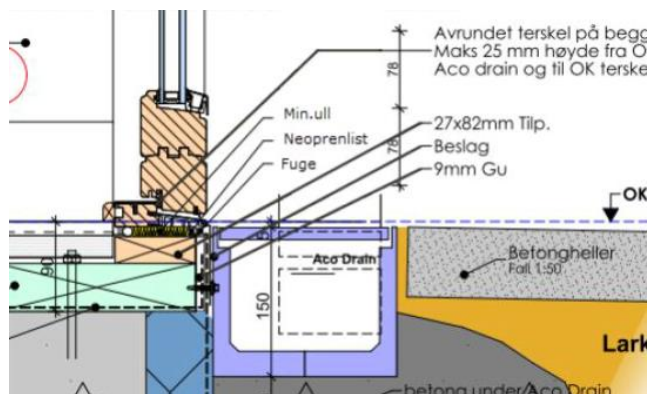
Alle yttervegger mot terreng bør utføres i betong med grunnmursplate med knaster og isoleres utvendig. Grunnmursplaten med knaster kan plasseres på inn- eller utsiden av isolasjonssjiktet, ut fra hva utførende foretrekker. Grunnmursplaten avsluttes med en kantlist i overgangen mot friluft. Over terreng bør isolasjonen dekket med enten armert puss eller fibersementplate som overflate.



Figur 10: Prinsipper for fuktsikring av yttervegger under terreng. Elvegrus kan redusere misfargingen på fibersementplater.

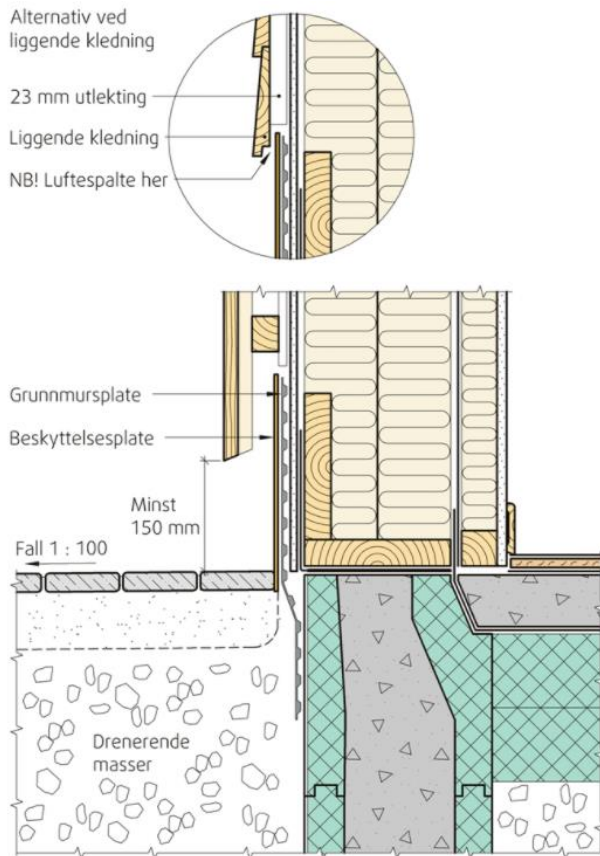
Sokkeldetaljer kan være krevende å utforme riktig med hensyn til varmetap, fuktsikring, lufttetting, samt universell utforming. De viktigste prinsippene som må ivaretas er:

- Sokkene bør ikke ha lekter eller sviller av tre eller annet fuktømfintlig materiale, dersom disse får dårlig uttørkingsevne.
- Avstand fra overkant fundament til topp terreng bør være min. 150 mm. Det samme gjelder underkant vindus- og dørkarm til topp terreng. Dersom dette er vanskelig å få til er en mulighet å etablere en renne i underkant av vindu eller dør. Et eksempel på en slik overgang er vist i Figur 11.
- Dersom dør/glassfelt har et overbygg er med over 1 m i utstrekning er det tilstrekkelig med 50 mm avstand mellom dørkarm og topp terreng.



Figur 11: Eksempel på detalj dør/glassfelt mot terreng med renne og uten overbygg.

På den ene siden av bygget er det krevende å senke terrenget tilstrekkelig slik at overkant fundament til topp terreng blir 150 mm. I slike tilfeller kan overgangen mellom terreng og bygget utføres som i Figur 12. RIByfy må gjennomgå detaljen for å kontrollere at fuktsikring er ivaretatt. Selv om terrenget generelt vil ligge i nivå med OK gulv må det fortsatt være min. 150 mm oppkant i underkant av dører. Dette ivaretas ved bruk av renne.



Figur 12: Eksempel på detaljløsning med terreng inntil bygningen. Figuren er hentet fra Byggforsk detaljblad 523.731 Trinnfritt inngangsparti for småhus av tre. Tekniske Løsninger.

5 Anbefalte løsninger over terreng

De anbefalte løsningen ivaretar kravene i kap. 1.2 og er i hovedsak preaksepterte.

5.1 Yttervegger av bindingsverk

Oppbygning av bindingsverksvegger med luftet kledning er en så kjent løsning at det ikke går inn på detaljer.

5.2 Våtromsvegger på yttervegger av bindingsverk

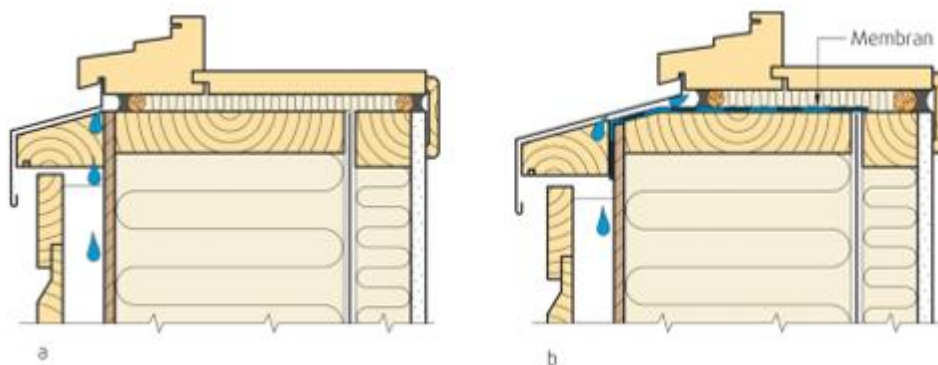
Det vil oppstå situasjoner med våtrom mot yttervegg av bindingsverk. I slike tilfeller bør dampsperre i naborom avsluttes tettes mulig opp mot membranlag i våtrom. Yttervegg i våtrom bør i sin helhet utføres som våtsone med membranen som dampsperre. Som generell regel skal man ikke ha en egen dampsperre i tillegg til denne. I tillegg må det være god luft- og damptetting mot himling. Eventuell dampsperre fra yttertak monteres slik at den går ca. 100 mm ned på veggen. Dette gjør det lettere å sikre kontinuitet (klemming og overlapp) i sperresjiktet. Dusjnisjer kan med fordel plasseres andre steder enn mot yttervegg. Man bør unngå rørføringer i yttervegger.

5.3 Innfesting av vinduer og dører

Vi anbefaler at vinduer plasseres i liv med vindsperreren i veggen, det vil si langt ute i vegglivet. Slik kan vannbrettbeslag enkelt føres opp i spor i vinduskarm. Se Figur 13a. Denne løsningen gir generelt den enkleste og sikreste fuktsikringen.

Dersom vinduet plasseres et stykke inn i veggen må det være en ekstra fuktsikring under karm og sålbenkbeslag. Se Figur 13b. Denne plasseringen vil typisk være nødvendig dersom utvendig bevegelig solskjerming skal benyttes. Denne løsningen gir også noe lavere varmetap.

Prinsipper for innsetting av vindu gjelder også for innsetting av dører.



Figur 13: De to hovedalternativene for plassering av vindu i vegglivet. Figuren er hentet fra Byggforsk detaljblad 523.701.

For værutsatte fasader anbefaler vi at det benyttes membran mellom losholt og vinduskarm som ekstra fuktsikring uavhengig av plassering i vegglivet. Membranen bør være helklebende, og monteres på losholt, samt min. 50 mm opp på sidene i vindusmyget.

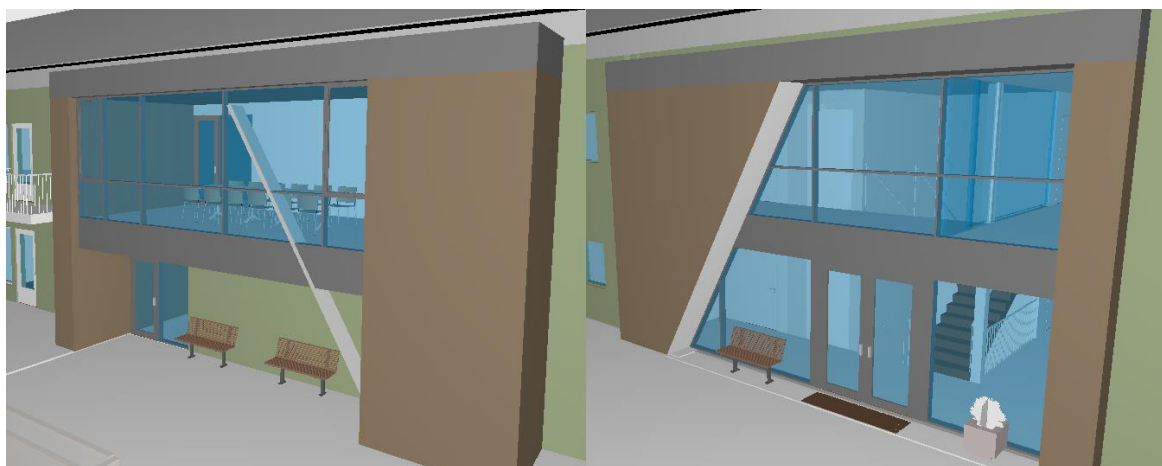
Utvendig omramming og tetting skal hindre regn fra å trenge inn i veggen via fugen mellom vindu og vegg. Samtidig må fugen være drenert, og ha tilstrekkelig uttørkingsmulighet til at oppfuktete materialer tørker raskest mulig. Fugen må i tillegg være tilstrekkelig lufttett for å stoppe luftlekkasjer på inn- og utside av

vindusinnfestingen, og ha god vedheft mot tilstøtende materialer (eksempelvis losholt, membran og vinduskarm). Detaljutførelse ved tetting, lufting og sålbenk – og vannbrettløsninger må vies stor oppmerksomhet.

Fuger rundt vinduer og dører dyttes med mineralull. I tillegg bør det benyttes teip som festes på vindsperre og brettes inn på losholt, under vinduet, opp på vindussmyget og over beslag i topp vindu. Teip festes da mot beslag og vindsperre. Teip må ha dokumentert vedheft mot tilgrensende materialer. Vannbrett- og sålbenkbeslag må ha fall på minimum 1:5.

5.4 Glass/alu-fasade

På bygget er det to steder det skal benyttes glass/alu-fasader i tilknytning til inngangspartier. Disse er vist i Figur 14.



Figur 14: Glassfasader i tilknytning til inngangspartiet.

Leverandøren av elementene vil få ansvar for detaljprosjektering og utførelse av fasadene. I tillegg vil elementleverandør ha ansvar for å tilfredsstille krav i TEK17, samt energikrav som vil stilles i detaljprosjekteringen. Elementleverandører skal sitte med ansvarsretten og dermed ha fullt prosjekteringsansvar for fasadene.

Det må være en klar ansvarsfordeling mellom elementleverandør og den som skal sette opp innvendige påforinger. Innvendige påforinger må ikke forringe elementfasadens ytelse eller kunne gi risiko for kondens. Vi anbefaler at elementleverandør informeres om innvendige isolerte påforinger, og om nødvendig gir korleksjoner til prosjektet.

5.5 Gulv mot det fri

I prosjektet er det gulv mot det fri over inngangsparti, vist i Figur 14.



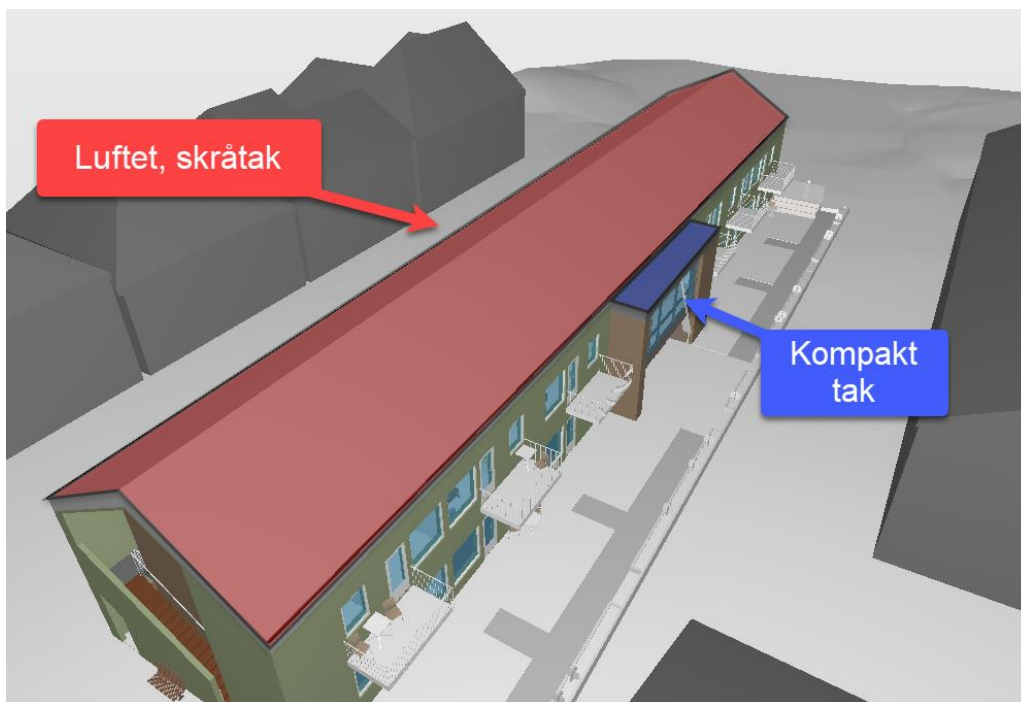
Figur 15: Gulv mot det fri i prosjektet.

Gulv mot det fri må ikke stenge for evt. drenasjevann fra utvendige fasader. I tillegg må overgang mellom fasade og gulv mot det fri ha en egnet dryppnese slik av vann renner av i fasaden. Gulv mot det fri bør også ha en luftet utvendig himling. Både vindsperre og isolasjon fra utvendig fasade må gå kontinuerlig over mot gulv mot det fri slik at man både får en lufttett overgang med minimalt med kuldebroer.

5.6 Yttertak

I prosjektet er det to typer tak:

- Luftet skråtak
- Kompakt tak



Figur 16: Ulike tak i prosjektet.

5.6.1 Luftet skråtak

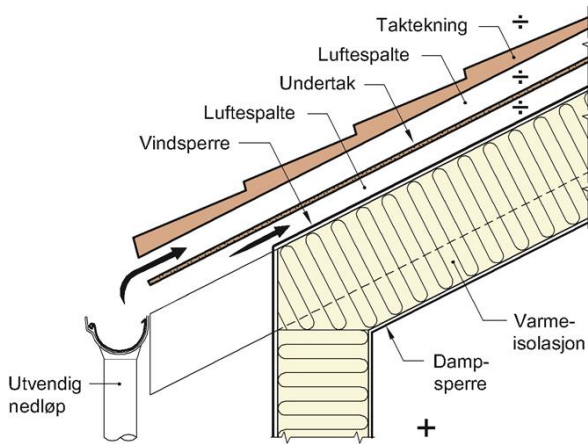
Det luftede skråtak utføres som saltak. Iht. byggets IFC-modell skal taket tekkes med takskifer. Taket har en helning på 30° og er cirka 6 m fra raft til møne.

Generelle prinsipper for skråtak:

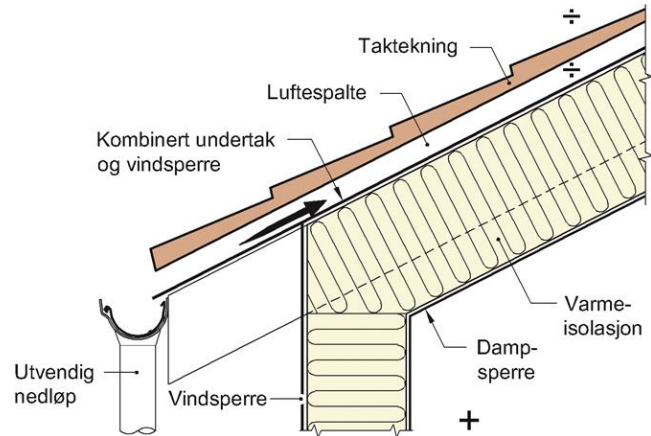
- Det må etableres en luftespalte ved raft og i mønet.
- Ved raftet bør luftespalten være min. 50 mm og trekkes lengst mulig ut fra fasaden for å hindre snøinndrev i raftekassa.
- For å oppnå mest mulig effektiv lufting under taktekkingen bør lufta kunne strømme både på tvers og på langs av takflaten, såkalt krysslufting.
- Takene må ha snøfangere.

Basert på takets utforming kan dette luftes på to ulike måter:

1. Lufting med eget luftesjikt mellom vindspærren og undertaket, vist i Figur 17.
2. All lufting av taket gjøres direkte under den opplekkede tekningen. Undertaket er et lufttett, tilstrekkelig vanntett og tilstrekkelig dampåpent vindspærresjikt (kombinert undertak/vindspærre). Isolasjonen kan dermed legges helt oppunder undertaket. Løsningen er vist i Figur 18.



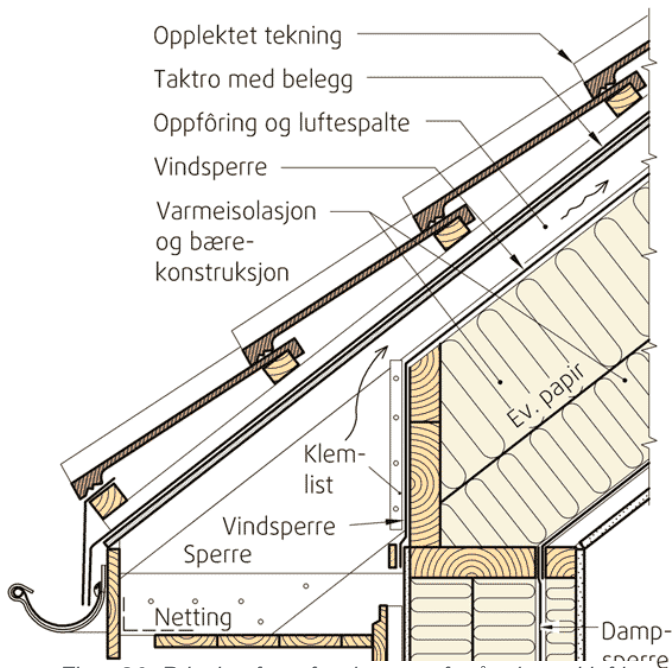
Figur 17: Lufting av takflaten med et eget luftesjikt mellom vindsperra og undertaket. Hentet fra Byggdetaljblad 525.101.



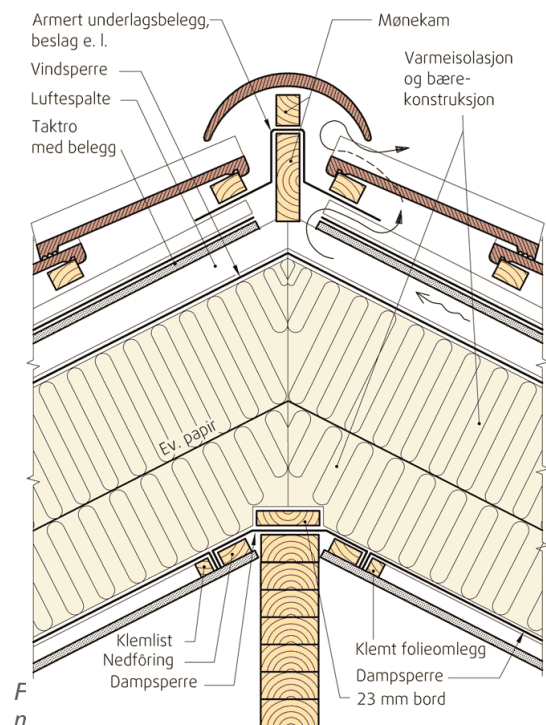
Figur 18: Lufting av takflaten direkte under tekningen ved bruk av kombinert undertak og vindsperre. Hentet fra Byggdetaljblad 525.102.

Tak med lufting mellom undertak og vindsperre:

Figur 20 og Figur 19 viser prinsipper for utførelse av raft og møne på tak med lufting mellom undertak og vindsperre.



Figur 20: Prinsipp for utførelse av raft på tak med lufting mellom undertak og vindsperre. Hentet fra Byggforsk detaljblad 525.101.



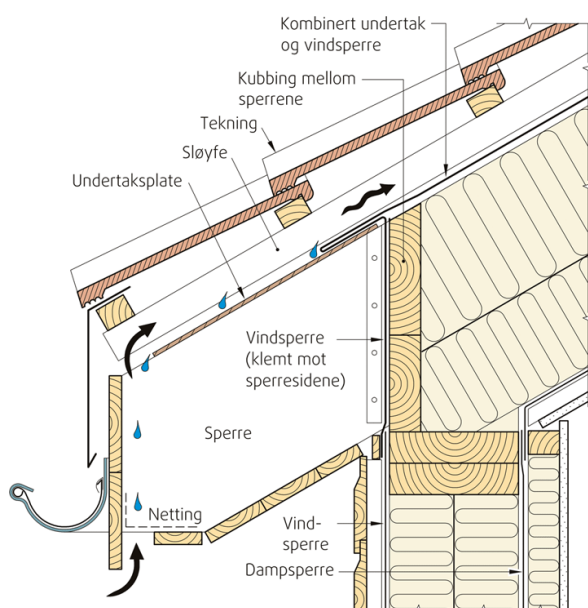
Hentet fra Byggforsk detaljblad 525.101.

Tak med kombinert undertak og vindsperre

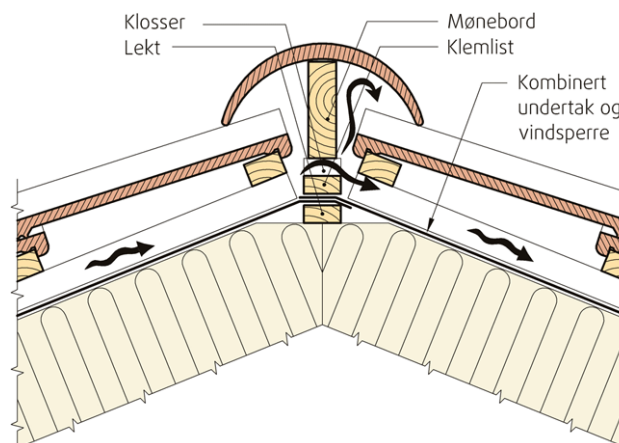
Ved bruk av kombinert undertak og vindsperre må det spesielt tas hensyn til følgende forhold:

- Det må benyttes et produkt som har SINTEF Teknisk Godkjenning (TG) eller tilsvarende dokumentasjon som er spesielt beregnet til kombinert undertak og vindsperre.
- Undertaksproduktene må være tilstrekkelig vanntette og samtidig dampåpne (s_d -verdi $\leq 0,5$ m)
- Undertaket må monteres slik at undertaket blir luft- og regntett også i skjøter og ved gjennomføringer.

Aktuelle prinsipper for bruk av kombinert undertak og vindsperre er vist i Figur 21 og Figur 22.



Figur 21: Løsning ved raft ved kombinert undertak og vindsperre. Hentet fra Byggedetaljblad 525.102.

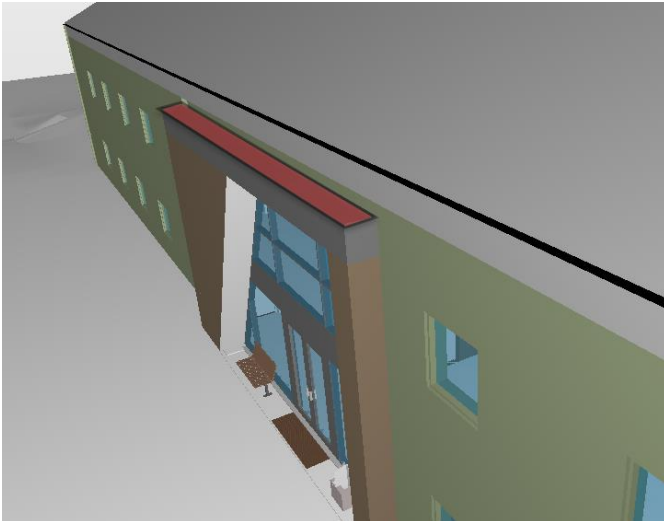


Figur 22: Løsning ved møne ved bruk av kombinert undertak og vindsperre. Hentet fra Byggedetaljblad 525.102.

5.6.2 Kompakt tak

Over felles spiserom i plan 2 vil det være et lite kompakt tak på ca. 15 m². Kompakte tak må etableres med innvendig og frostfritt nedløp. Takflaten bør ha to sluk, slik at vannet kan renne til nærliggende sone med sluk dersom ett sluk går tett, eventuelt 1 sluk og overløp. Overløp må plasseres lavere enn laveste område uten membran, slik at regnvann vil renne ut av overløpet før det renner over membranens oppbrett. Plassering av sluk gjøres av RIV. Det må etableres en parapet på takflaten.

Det er også et lite, flatt tak nord på bygget, markert med rødt i Figur 23. Iht. IFC-modellen er det ikke noe oppvarmet areal under dette taket. For dette taket er det da tilstrekkelig med et fall ut fra bygget med en renne plassert i ytterkant.



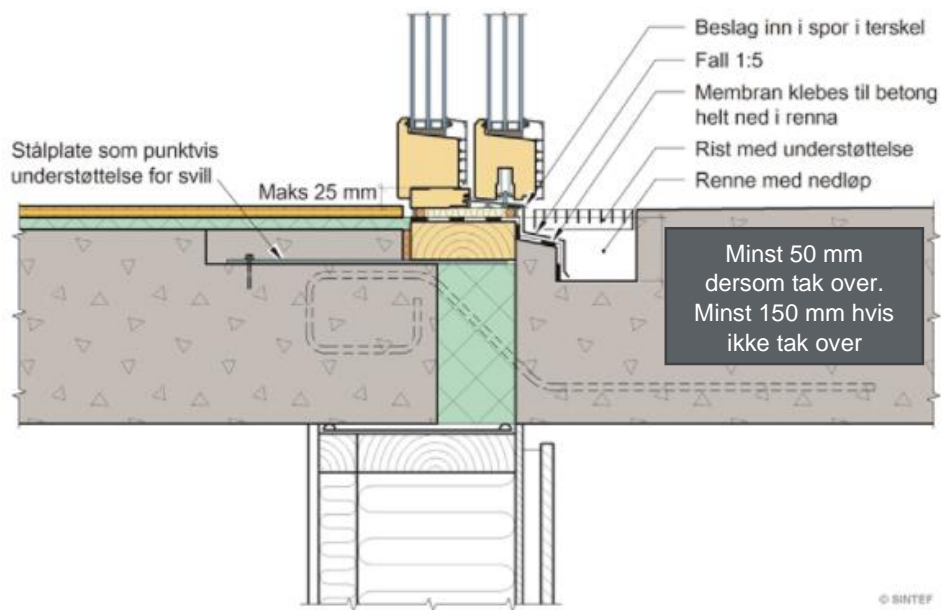
Figur 23: Lite, flatt tak på nordsiden av bygget.

5.7 Balkonger

Det er planlagt flere balkonger i prosjektet. Balkongene må festes inn slik at man minimerer kuldebro. En god løsning vil være ved å benytte Isokorb eller tilsvarende dersom det ikke skal benyttes et eget bæresystem for balkongene.

Fra IFC-modell er det vist balkonger med betong som ferdig overflate. Ved bruk av betong som overflatesjikt, må oppkantens høyde regnes fra ferdig betongoverflate. Det er da hensiktsmessig med en renne i betongoverflaten, innerst mot fasaden. Balkongene bør ha et fall på min. 1:100 mot renne.

Ingen av balkongdørene har overbygg. Dette fører til at det er nødt til å være en oppkant på min. 150 mm under disse. Eksempel på løsning er vist i Figur 24.



Figur 24: Eksempel for terskelløsning ved balkongdør. Hentet fra Byggforsk detaljblad 523.733.

6 Våtrom

Tradisjonelt blir våtrom oppfattet som baderom, dusjrom og vaskerom. Alle våtrom skal ha sluk i gulv og vanntette overflater der det er forventet at det kommer vann. Gulv og vegger skal ha vanntette sjikt (membran). Membranene på vegg kan avgrenses til våte områder dersom våtrommet er stort. Våtrom under 4 m² gulvflate bør ha membran på alle vegger. Membranene som benyttes må ha SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning eller tilsvarende dokumentasjon. Dersom våtrommet har en yttervegg, så må det vanntette sjiktet ha samme dampetthet som stilles til dampsperrer i yttervegg. Dersom benyttet vanntett sjikt er baderomsplater, vinyl, akryl eller epoksy kan det gjelde spesielle krav til fukt i underlag, sluk eller tettemetoder.

Gulvet bør ha et fall på 1:50 minimum 0,8 m fra sluket. Resten av gulvet bør ha et fall på 1:100. Det finnes andre minimumskrav dersom man trenger tilnærmet flatt gulv utenfor dusjsonen. Krav til falloppbygning, tilgjengelighet og estetikk gjør at det normalt etableres en nedsenk i dekket for garderobe/bad. Det skal være minst 2,5 cm høydeforskjell fra slukrist til overflate ved dør. Gulvmembran må aldri avsluttes under gulvnivå og bør alltid være ført 5,0 cm opp på vegg. Sluket skal ha samhörighet til membranlag på gulv. Banevaremembraner på 1,5 mm tykkelse kan normalt brukes mot alle sluk med klemringer. Påstrykningsmembraner må ha egne mansjetter knyttet til sluk. Det anbefales å benytte membran av banevare på gulv. Denne kan normalt ligge både over og under påstøp. Dersom det er trinnlydsdemping i gulv benyttes oftest overliggende membran. Denne må kunne oppta bevegelser i underlaget.

I tillegg til disse kravene, som fremgår av TEK17 § 13-15 er det bl.a. krav til lekkasjevarsling, vannskadesikre installasjoner i TEK17 § 15-5 og 6. Vannledninger ivaretas best ved hjelp av et rør i rørsystem med Teknisk Godkjenning eller åpen rørføring. Det vil sikre at vannskadesikkerhet, utskiftbarhet og vedlikeholds krav kan ivaretas, men dersom armaturer eller andre deler av vanninstallasjoner er skjult i vegg må det påses at lekkasjevann kan renne mot sluk og at installasjonsdelen er utskiftbar. I rom uten sluk må installasjonsdelen sikres med automatisk vannavstenging ved lekkasjer. Legg også merke til krav til Universell utforming og tilgjengelighet i TEK17 § 12-9.

Våtrom må ikke oppfattes som begrenset til noen romtyper. Også andre typer rom kan ha utfordring med vannsøl, og av den grunn ha behov for spesielle løsninger. For øvrig henviser vi til veiledning til TEK 17 og tekniske løsninger i Byggebransjens våtromsnorm (BVN).

7 Konsekvenser ved valg av passivhus

Det er bestemt at bygget skal tilfredsstillere krav til passivhus. Kravene til passivhus for yrkesbygninger er angitt i NS3701. For bygningsfysikk vil dette ha konsekvenser for mengden kuldebroisolasjon.

For passivhus stilles det krav til at byggets normaliserte kuldebroverdi ikke skal overstige $0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$. For at dette kravet skal tilfredsstillere anbefales det at fasade går forbi dekkeforkant der det er betong. Der det benyttes trebjelkelag må det benyttes minst 100 mm kuldebroisolasjon.

Det må utføres et kuldebroregnskap for å dokumentere at bygget tilfredsstillere kravet til normalisert kuldebroverdi. Det anbefales å gjennomføre et grovt kuldebroregnskap tidlig i prosjekteringen for å se hvordan bygget ligger an. Videre oppdateres det til et detaljert regnskap når detaljer er utarbeidet.

Øvrige krav til passivhus angår byggets energibruk og ivaretas av RIE.