

Ullensvang kommune

Premissnotat bygningsfysikk

Bråvolltunet - Ny sjukeheim Kinsarvik

Oppdragsnr.: 52501940 Dokumentnr.: RIByfy-01 Revisjon: J01 Dato: 2026-06-23



Premissnotat bygningsfysikk

Bråvolltunet - Ny sjukeheim Kinsarvik

Oppdragsnr.: 52501940 Dokumentnr.: RIByfy-01 Revisjon: J01

Oppdragsgiver: Ullensvang kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørgen Meland
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Endre Lægreid
Fagansvarlig: Jorunn Merete Rønnevik
Andre nøkkelpersoner: Tonje Skjølberg, Anne Simes

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2026-06-23	Til utsendelse i forprosjekt	Anne Simes, Tonje Skjølberg	Kari Dahle Haukland	Endre Lægreid

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

Innledning	4
1 Identifiserte krav og forslag til grensesnitt	5
1.1 TEK17 og forslag til grensesnitt	5
1.2 Grensesnitt mot prefabrikkerte leveranser	6
1.3 Krav i Pbl. for eksisterende bygninger	6
2 Bygningen	7
3 Fokusområder og behov for detaljtegninger	10
3.1 Behov for detaljer i eksisterende bygg	10
3.2 Behov for detaljer i overgang mellom nybygg og eksisterende bygg	14
3.3 Behov for detaljer i nybygg	15
4 Anbefalte løsninger mot terreng - Nybygg	17
4.1 Radon	17
4.1.1 Aktive tiltak: Trykkreduserende tiltak i grunnen	18
4.1.2 Andre tiltak	18
4.1.3 Tilkjøpte masser	18
4.2 Direktefundamentering med gulv-på-grunn-konstruksjon	19
4.2.1 Gulv i terrengnivå	19
4.2.2 Kjellergulv	20
4.2.3 Gjennomføringer i radonmembranen	20
4.3 Yttervegger mot terreng	21
4.4 Utforming av terreng rundt bygningen	21
5 Gulv mot det fri	22
6 Yttervegger over terreng – Eksisterende bygg	23
6.1 Vurdering av tiltak på yttervegger	23
6.2 Oppbygging av yttervegg etter rehabilitering	25
6.3 Vinduer og ytterdører	27
6.3.1 Innsetting av vinduer og dører i bindingsverksvegg	27
6.3.2 Innsetting av vinduer og dører i betongvegg/kjeller	28
7 Yttervegger over terreng – Nybygg	30
7.1 Generelle prinsipper	30
7.2 Yttervegger av bindingsverk	30
7.2.1 Trekledning	30
7.2.2 Plateledning	31
7.2.3 Våtrom mot yttervegger av bindingsverk	32
7.2.4 Innsetting av vinduer og dører i bindingsverksvegger	32
7.3 Yttervegger av prefabrikkert bindingsverk	32

7.4	Yttervegger av betong isolert med bindingsverk	33
7.5	Yttervegger av betong isolert med kontinuerlig isolasjon	33
7.6	Vinduer og ytterdører	33
7.7	Balkonger og opphøyet dekke	34
8	Yttertak – Eksisterende bygninger	35
8.1	Vurdering av tiltak på yttertak	36
8.2	Oppbygging av skråtak med kaldt, luftet loft	37
8.2.1	Overgang mot høyere vegger og lufting av tak	37
9	Yttertak – Nybygg	39
9.1	Kompakte tak uten terrasse eller trafikk	40
9.1.1	Kompakt tak med betongdekke	40
9.2	Kompakt tak med grønt	41
9.2.1	Sedumtak, ekstensive tak	41
9.3	Kryssfiner i tak	42
10	Overganger mot eksisterende bygg	43
11	Spesielle rom	45
11.1	Bad	45
11.2	Dusjanlegg i garderober	45
11.3	Toalett	45
11.4	Kjølerom	46
11.5	Avfallsrom	46
11.6	Påbygg på tak for heis og tekniske installasjoner	46
12	Byggfukt	47

Innledning

Norconsult AS er engasjert av Ullensvang kommune for bygningsfysisk prosjektering av Bråvolltunet – Ny sjukeheim Kinsarvik. Tiltaket omfatter etablering av nytt sykehjem, samt ombygging av eksisterende sykehjem ved Bråvoll i Kinsarvik i Ullensvang kommune.

Dette dokumentet redegjør for de overordnede bygningsfysiske premissene. Dokumentet referer til de bygningsfysiske kravene vi anser som mest aktuelle for prosjektet. Dokumentet er skrevet i forprosjektfase og ligger ved funksjonsbeskrivelse.

Dette dokumentet omfatter prinsipper for varmeisolering, fuktsikring og lufttetthet av konstruksjoner, samt radonvurderinger. Anbefalingene er basert på forutsetningene presentert innledningsvis, og hvis forutsetningene endres så vil det kunne påvirke anbefalingene. Energiberegninger for å ivareta krav til energieffektivitet stilt i TEK17 §14 er beskrevet i eget notat, «RIByfy-02». Alle figurene i dette dokumentet er kun veiledende prinsippsskisser og er ikke tegnet i målestokk. Nødvendige isolasjonstykkelser er beskrevet i notatet «RIByfy-02».

Premissdokumentet fokuserer på klimaskillende konstruksjoner, det vil si, gulv, yttervegger, tak, fuktsikring av våtrom og overgangen mellom nytt og eksisterende bygg som er spesifikke utfordringer i dette prosjektet.

1 Identifiserte krav og forslag til grensesnitt

Prosjektet skal tilfredsstille TEK17.

1.1 TEK17 og forslag til grensesnitt

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, *Miljø og helse* og kapittel 14 *Energi*. Energikravene er nærmere behandlet i dokumentet «RIByfy-02».

Tabell 1 legges til grunn som et forslag for ansvarsforholdet til bygningsfysikk. Der det leveres prefabrikkerte, sammensatte løsninger, har leverandøren av dette prosjekteringsansvar for sin leveranse. Dette gjelder også bygningsfysiske forhold i denne leveransen. Overganger mot øvrige konstruksjoner bør ivaretas av prosjekteringsgruppen.

Tabell 1. Forslag til grensesnittmatrise bygningsfysikk.

TEK17	Paragraf tittel	Hovedansvar	Delansvar	Rolle for RIByfy
§ 13-4	Termisk inneklima	RIV	Entreprenør	Eventuelt bistand ved behov.
§ 13-5	Radon	RIByfy	RIB, RIV	Dette dokumentet redegjør premissene for radonsikring. RIB prosjekterer radonsperre. RIV prosjekterer brønner og rør.
§ 13-7	Lys	ARK		Se eget dagslysnotat, «RIByfy-03» med beregning av dagslys iht. TEK17 § 13-7.
§ 13-9	Generelle krav om fukt	RIByfy	ARK	Ansvarlig for å gi premisser for løsninger til øvrige prosjekterende. RIByfy gjennomgår detaljtegninger (ARK, RIB) for å kontrollere at premissene er ivaretatt.
§ 13-10	Fukt fra grunnen	RIByfy	RIB	
§ 13-11	Overvann	LARK, RIVA	RIByfy, ARK	LARK, RIVA, ARK tegner løsninger. RIByfy kontrollerer at premissene er ivaretatt.
§ 13-12	Nedbør	RIByfy, RIV	ARK	Ansvarlig for å gi løsningspremisser til ARK. ARK tegner sikring mot nedbør og RIByfy gjennomgår detaljtegninger. RIByfy ivaretar TEK17 § 13-12 ledd 1 og 3, RIV ivaretar ledd 2 mht. sluk-, overløp- og nedløpsdimensjonering.
§ 13-13	Fukt fra inneluft	RIByfy	ARK	Ansvarlig for å gi premisser. ARK tegner løsninger som deretter gjennomgås av RIByfy.
§ 13-14	Byggfukt	ENT	RIByfy	Ansvarlig for å gi premisser i prosjekteringsfasen. Entreprenør vil være ansvarlig for å sikre lavt nivå av byggfukt før lukking av konstruksjoner.
§ 13-15	Våtrom og rom med vanninstallasjoner	ARK, Entreprenør	RIByfy	RIByfy bistår med vurderinger ved behov.
§ 14	Energi	RIByfy	RIV, ARK, RIE	Se eget energinotat, «RIByfy-02», for mer informasjon.

Hovedansvar betyr at aktuell aktør er ansvarlig for at forskriftsparagraf oppfylles og dokumenteres tilstrekkelig, enten på grunnlag av egne vurderinger eller basert på informasjon fra andre prosjekterende.

Delansvar betyr at den aktuelle aktøren kan/skal bidra med informasjon til hovedansvarlig slik at den aktuelle paragrafen oppfylles og kan dokumenteres.

1.2 Grensesnitt mot prefabrikkerte leveranser

På dette stadiet i prosjektet er det på tidspunktet usikkert om det vil benyttes prefabrikkerte elementer.

Elementleverandøren vil i sin helhet være ansvarlig for sin leveranse, inkludert bygningsfysiske forhold, mens prosjekteringsgruppen vil være ansvarlig for øvrige deler av bygningen samt overgangene mot prefabrikkert leveranse. Det er viktig at grensesnittet for leveransen/ansvarsforholdene kommer tydelig frem på detaljtegningene. Elementleverandør vil få ansvar både for detaljprosjektering og utførelse av den delen de er ansvarlig for. I tillegg til å tilfredsstille krav i TEK, må elementleverandøren tilfredsstille de krav som er gitt av dette premissnotatet, samt energinotatet. RIByfy må holdes informert underveis i prosjekteringen slik at det kan være mulig å komme med korreksjoner dersom det skulle være behov for dette.

Elementleverandør skal sitte med ansvarsretten og dermed ha fullt prosjekteringsansvar for sin leveranse.

1.3 Krav i Pbl. for eksisterende bygninger

§ 31-2. Krav som skal være oppfylt ved tiltak på eksisterende byggverk

«På eksisterende byggverk skal tiltak etter § 20-1 prosjekteres og utføres i samsvar med krav gitt i eller med hjemmel i loven. Ved hovedombygging gjelder kravene etter denne loven for byggverket i sin helhet. Ved øvrige tiltak gjelder relevante krav i loven for de delene av byggverket som tiltaket omfatter.

Kommunen kan sette som vilkår for tillatelse at også andre deler av byggverket enn det tiltaket omfatter, oppfyller krav etter denne loven, dersom kommunen vurderer at byggverket er i så dårlig stand at det ellers ikke vil være forsvarlig å tillate tiltaket av hensyn til sikkerhet, helse eller miljø.

Departementet kan gi forskrift om hvilke krav som gjelder ved tiltak på eksisterende byggverk.»

§ 31-4. Kommunens adgang til å gi helt eller delvis unntak fra krav

«Ved tiltak etter § 20-1 på eksisterende byggverk kan kommunen gi helt eller delvis unntak fra tekniske krav, dersom det vurderes som forsvarlig ut fra sikkerhet, helse og miljø. Ved vurderingen skal kommunen legge vekt på følgende:

- a. byggverkets alder, formell vernestatus, type, formål, plassering, varigheten av tiltaket og nåværende tekniske tilstand*
- b. forhold som kan redusere negative konsekvenser ved at det gis unntak*
- c. fordeler som oppnås med tiltaket.*

Innen rammen av de hensyn loven skal ivareta, kan kommunen stille vilkår som kan redusere ulemper eller skadevirkninger tillatelsen kan føre til.

Departementet kan gi forskrift om kommunens adgang til å gi tillatelse etter første ledd.»

2 Bygningen

Prosjektet består av et eksisterende bygg og nybygg over flere plan. Deler av eksisterende bygningsmasse skal bygges om, samtidig som det skal bygges et tilbygg på vestsiden av dagens sykehjem. Det skal også etableres parkeringsplass og utomhusareal. Tomta har gnr./bnr. 238/13.

Grunnforholdene i området er løsmasser. Terreng høyden for nybygget varierer mellom kote +15 og +22. Plassering av bygget er vist i kart i Figur 1 og utklipp av utenomhusplanen utarbeidet i reguleringsfasen er vist på Figur 2.

Nybygget vil bestå av tre etasjer (U1, P1 og P2), hvor P1 vil ligge på samme nivå som eksisterende underetasje. Grunnplanet til eksisterende bygg ligger på kote +25

Det antas at bygningen blir liggende over grunnvannstand.



Figur 1. Prosjektplassering. Utklipp fra Norgeskart.no.



Figur 2. Utenomhusplan med oversikt over nybygg og eksisterende bygg. Eksisterende bygg er markert med rød stiplet linje. Tegnet av Norconsult arkitekter.

Eksisterende bygningsmasse

Dagens sykehjem går over to etasjer med sykehjemsfunksjoner og legesenter i hovedetasjen, samt kjøkken, administrasjonskontor og fellesarealer (stue, matsal). Hovedetasjen er på ca. 1 500 m², hvor legesenteret som ikke er omfattet av tiltaket utgjør ca. 300 m². Underetasjen på ca. på 940 m² består av omsorgsboliger, fysioterapi, fotpleie og frisør, samt vaskeri, garderober, tekniske rom og lager. Underetasjen har yttervegger delvis mot terreng mot øst.

Deler av underetasjen er oppført i betong og grenser delvis eller helt mot grunnen. Øvrige deler av underetasjen samt hele P1 er oppført som bindingsverksvegger i tre, kledd utvendig med trepanel. I baderom er det varmekabler i gulvet. I den nye hagestuen er det vannbåren gulvvarme. Taket er trekonstruksjon tekket med betongtakstein.

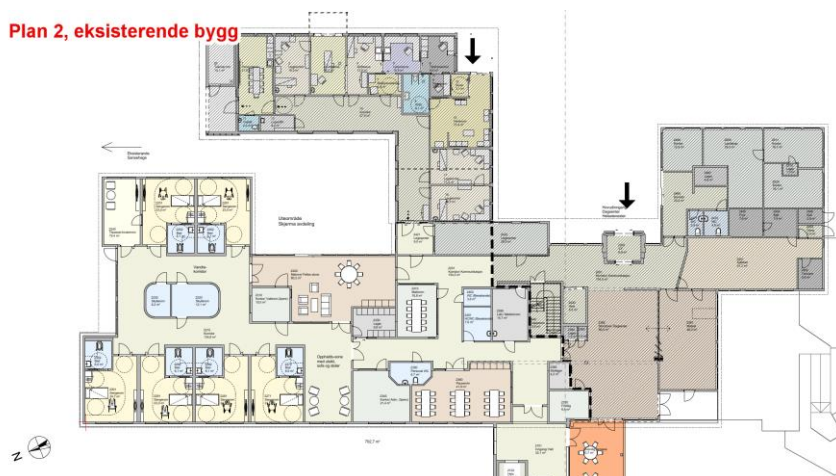
Deler av eksisterende bygg skal oppgraderes. De delene av bygget det ikke skal gjøres noe med innvendig er markert i grå skravur i Figur 3 og Figur 4. Det er ikke planlagt å gjøre tiltak på gulv på grunn eller bærekonstruksjoner i eksisterende bygg utover mindre eventuelle tilpasninger påkobling mellom eksisterende og nytt tilbygg. Det er planlagt utvendig etterisolering samt utskiftning av vinduer i hele det eksisterende bygget, med unntak av legesenteret, som allerede er oppgradert.

Plan 1, eksisterende bygg



Figur 3. Eksisterende bygg - underetasje. Arealer som ikke berøres er markert med grå skravur. Utklipp fra plantegning tegnet av Norconsult.

Plan 2, eksisterende bygg



Figur 4. Eksisterende bygg - hovedetasje. Arealer som ikke berøres er markert med grå skravur. Utklipp fra plantegning tegnet av Norconsult.

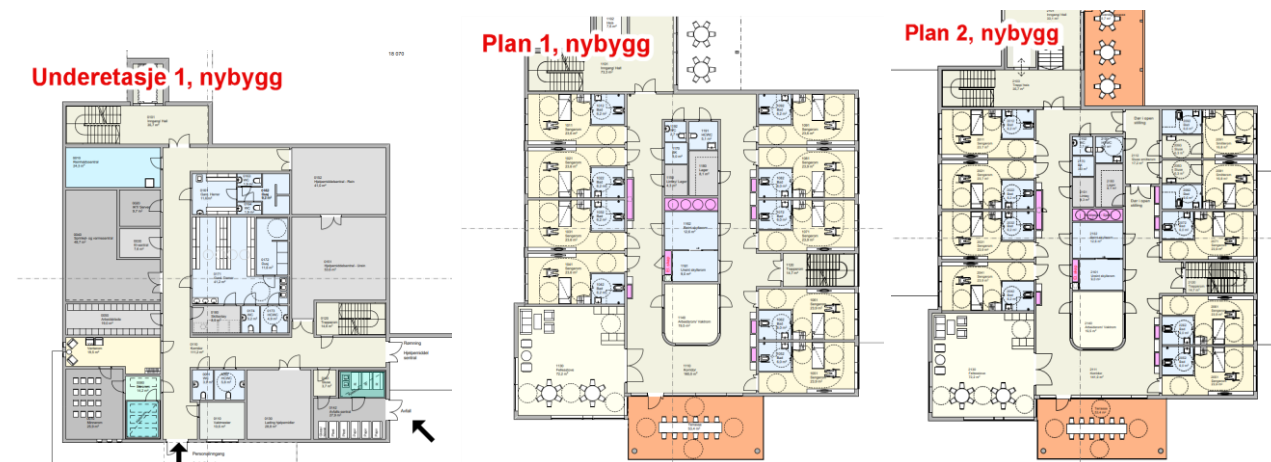
Nytt tilbygg

Nytt tilbygg blir etablert på vestsiden av dagens bygg og vil bestå av 3 etasjer. 1. og 2. etasje med et areal på ca. 750 m² per etasje, vil inneholde sykehjemrom, støttefunksjoner og fellesrom. Underetasjen på ca. 690 m² vil bestå av tekniske rom, lager, bære- og minnerom, hjelpemiddelsentral, avfallshåndtering, vareleveranse, m.m. Underetasjen vil ha yttervegger delvis mot terreng mot nord, øst og sør. Ventilasjonsrom blir plassert på tak over 2. etasje. Hele bygget er planlagt som fullt oppvarmet. Planløsningen for nybygget er vist i Figur 5.

Geotekniske undersøkelser viser at massene på tomten består av sand, grus og stein. Bygget kan derfor trolig direktefundamenteres med stripe- og punktfundamenter på løsmasser. Det antas at etasjeskillere oppføres i prefabrikerte hulldekkelementer med bæresystem av stål.

Yttervegger mot terreng skal bygges i betong med utvendig isolasjon. Yttervegger over terreng projekteres som isolerte bindingsverksvegger. Valg av utvendig kledning er foreløpig ikke avklart.

Yttertaket skal bygges opp som kompakt sedumtak.



Figur 5. Nytt tilbygg - underetasje (venstre) og 1.- 2. etasje (høyre). Utklipp fra plantegning tegnet av Norconsult.

3 Fokusområder og behov for detaljtegninger

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse, «ROS-001» datert 2026-04-23, hvor følgende identifiserte risikoer er vurdert relevant for bygningsfysiske premisser:

- Ekstremnedbør (overvann)
- Radon

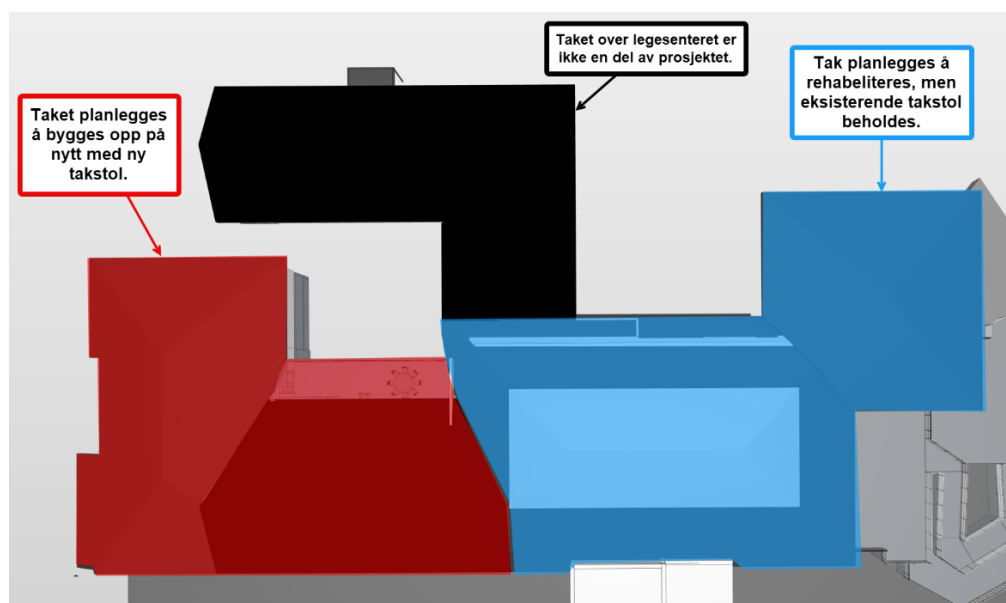
Ekstremnedbør vurderes i rapporten som lite til moderat sårbar. Bygningsmassen ligger i et område med høy aktsomhet for radon. Fuktsikring av alle konstruksjonsdeler som inngår i klimaskjermen, samt radonforebyggende tiltak, er sentrale temaer i dette notatet.

Videre utgjør overganger mellom eksisterende bygg og nybygg kritiske punkter med hensyn til fuktinntrenging og tetthet. Deler av taket på eksisterende bygg skal i tillegg total rehabiliteres, inkludert utskiftning av takstoler, dette vil derfor være et sentralt tema i rapporten.

I det følgende har vi angitt hvilke detaljtegninger som minimum må tegnes ut, i form av vertikal- eller horisontaldetaljer. Disse er sortert etter om de befinner seg i eksisterende bygg, nybygget eller overgangen mellom eksisterende bygg og nybygg. Detaljer bør tegnes ut i målestokk 1:10, eller 1:5. Detaljtegningene må foreligge før de skal bygges. Det forventes at det tegnes ut omkring 50 -60 detaljer i et slikt prosjekt.

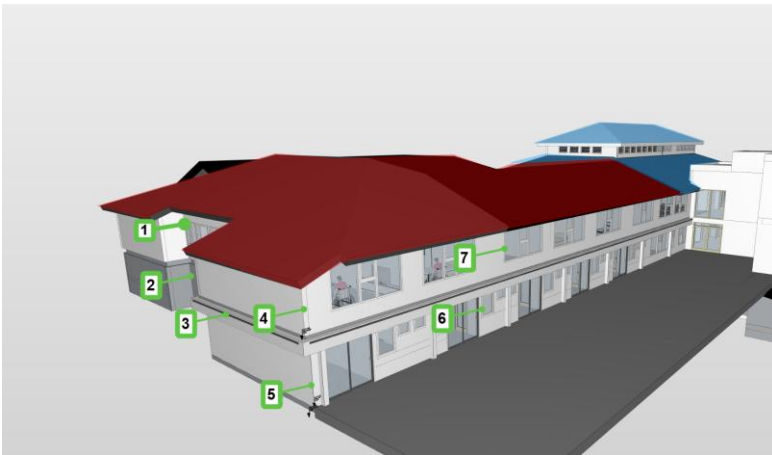
3.1 Behov for detaljer i eksisterende bygg

Prosjektet omfatter en rekke komplekse overganger, herunder mellom ulike takflater, mellom tak med luftet og ikke luftet loftsrom, mellom tak og yttervegg, samt mellom eksisterende og nye tak. Dette er områder som må vies særlig oppmerksomhet og krever nærmere avklaring i videre prosjektering. Figur 6 viser en oversikt over hvilke tak som skal bygges opp helt på nytt og hvilke som skal rehabiliteres, men beholde eksisterende takstoler.

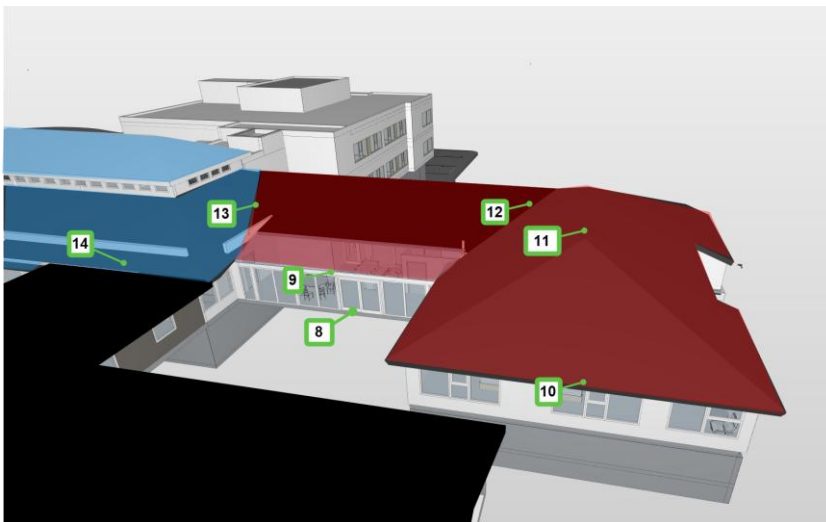


Figur 6. Taket i rødt er planlagt å bygges opp på nytt, med nye takstoler. Taket i blått skal rehabiliteres, eksisterende takstoler beholdes. Taket i sort er ikke en del av prosjektet, da dette taket ble rehabilitert i 2021. Likevel må overgangen mot dette taket også ivaretas.

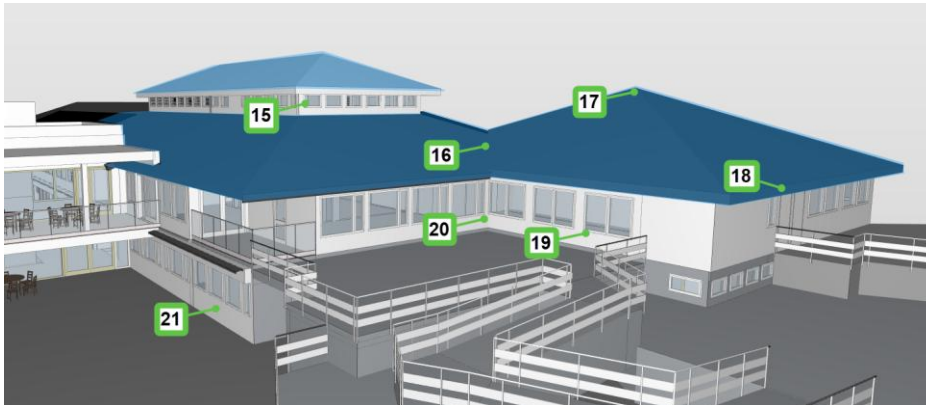
Detaljtegningene for det eksisterende bygget er nummerert i Figur 7 til 10 og forklart nærmere i Tabell 2. For eksisterende bygg er det ikke nødvendigvis uttømmende hvilke detaljer som er vist, og det må påregnes at ytterligere detaljer kan bli nødvendige når eksisterende forhold er nærmere kartlagt.



Figur 7. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.



Figur 8. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.



Figur 9. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.



Figur 10. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.

Tabell 2. Forklaring detaljer som bør tegnes ut for rehabilitering av eksisterende bygg.

#	Detalj overgang
1	Horisontaldetalj - innvendig hjørne med utvendig og innvendig isolasjon
2	Overgang kjellervegg/bindingsverksvegg
3	Etasjeskiller
4	Horisontaldetalj - utvendig hjørne med utvendig og innvendig isolasjon
5	Horisontaldetalj - utvendig hjørne utvendig isolasjon
6	Innsetting av vindu i yttervegg med utvendig isolasjon
7	Innsetting av vindu i yttervegg med innvendig og utvendig isolasjon
8	Innfesting glassfasade
9	Overgang glassfasader/raft
10	Overgang yttervegg/tak
11	Møne
12	Kil mellom takflater
13	Overgang fullt rehabilitert tak /delvis rehabilitert tak
14	Overgang takavslutning/eksisterende tak (legevakt)

Premissnotat bygningsfysikk

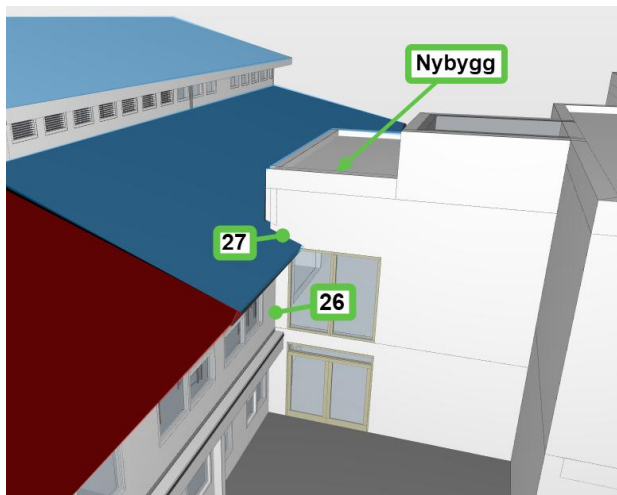
Bråvolltunet - Ny sjukeheim Kinsarvik

Oppdragsnr.: 52501940 Dokumentnr.: RIByfy-01 Revisjon: J01

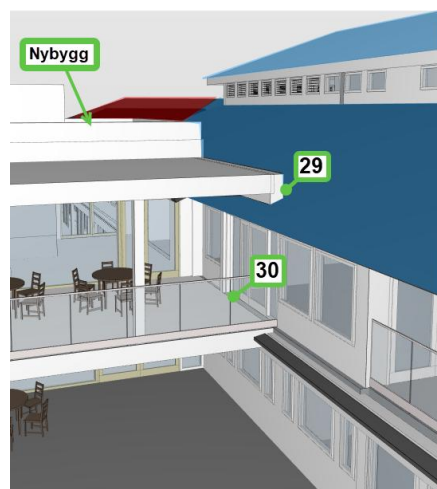
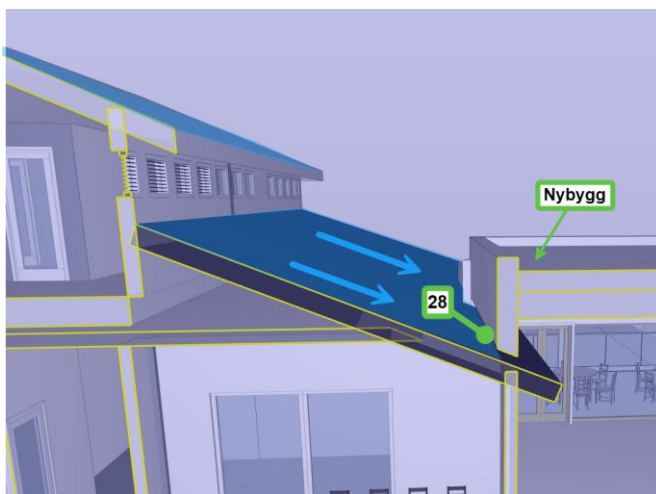
15	Horisontaldetalj - yttervegg/eksisterende yttervegg (legevakt)
16	Innsetting av vindu i takoppbygg
17	Kil mellom takflater
18	Mønepunkt
19	Overgang yttervegg/tak
20	Innsetting av vindu i kjellervegg
21	Overgang yttervegg/gulv på grunn
22	Overgang tak med ikke luftet loftsrom/tak med luftet loftsrom
23	Overgang tak/høyreliggende vegg
24	Overgang tak/yttervegg (takoppbygg)
25	Møne (takoppbygg)
-	Gulv-vegg dusjrom
-	Slukdetalj i våtrom
-	Detaljtegning av evt. innebygget cisterne

3.2 Behov for detaljer i overgang mellom nybygg og eksisterende bygg

Detaljtegningene for overgangen mellom nybygg og eksisterende bygg er nummerert i Figur 11 til 12 og forklart nærmere i Tabell 3..



Figur 11. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut



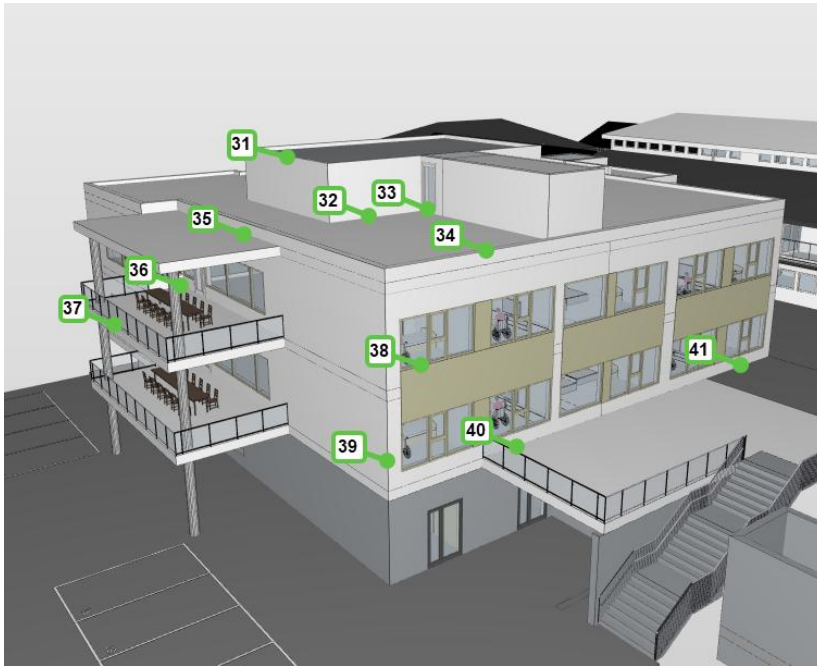
Figur 12 Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut

Tabell 3. Forklaring detaljer som bør tegnes ut for overganger mellom eksisterende bygg og nybygg.

#	Detalj overgang
26	Horisontaldetalj - rehabilitert yttervegg/yttervegg nybygg
27	Langsgående overgang mellom rehabilitert tak og ny yttervegg
28	Rehabilitert tak/yttervegg nybygg
29	Rehabilitert tak/innfesting av skjermtak
30	Rehabilitert yttervegg/innfesting av balkong

3.3 Behov for detaljer i nybygg

Detaljtegningene for nybygget er nummerert i Figur 13 til 15 og forklart nærmere i Tabell 4 og 6.



Figur 13. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut



Figur 14. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.



Figur 15. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.

Tabell 4. Forklaring detaljer som bør tegnes ut for nybygget

#	Detalj overgang nybygg
31	Overgang tak/vegg teknisk rom
32	Hovedtak og vegg teknisk rom
33	Innfesting ytterdør teknisk rom
34	Parapet hovedtak
35	Innfesting tak over balkong
36	Innfesting balkong
37	Innfesting rekkverk balkong
38	Innfesting vindu
39	Horisontaldetalj av utvendig hjørne
40	Overgang kjellervegg/terrasse/yttervegg
41	Overgang yttervegg/gulv på grunn
42	Overgang vegg under terreng og vegg over terreng
43	Overgang yttervegg/gulv mot friluftvegg
44	Inngangsparti i kjellervegg
45	Kjellervegg over terreng/kjellergulv
46	Kjellervegg under terreng/kjellergulv
47	Overgang kjellervegg/yttervegg over terreng
48	Tak trappebygg
49	Overgang tak/høyere vegg
50	Horisontaldetalj innvendig hjørne
51	Sokkel trappebygg
52	Innfesting av ytterdør/gulv på grunn
-	Gulv-vegg dusjrom
-	Detalj/plan som viser overordnede fallforhold og plassering av sluk på hovedtak og teknisk rom
-	Slukdetalj i våtrom
-	Detaljtegning av evt. innebygget cisterne

4 Anbefalte løsninger mot terreng - Nybygg

Det er ikke planlagt å gjøre tiltak på gulv på grunn konstruksjon i eksisterende bygg. Det antas at nytt tilbygg skal direktefundamenteres og at det skal benyttes gulv-på-grunn-konstruksjon. Deler av gulvet vil være i kjeller med tilfylt vegger rundt, mens deler av gulvet vil ligge i terrengnivå med ringmur, se Figur 16. Det er rom for varig opphold ved alle gulv mot terreng.



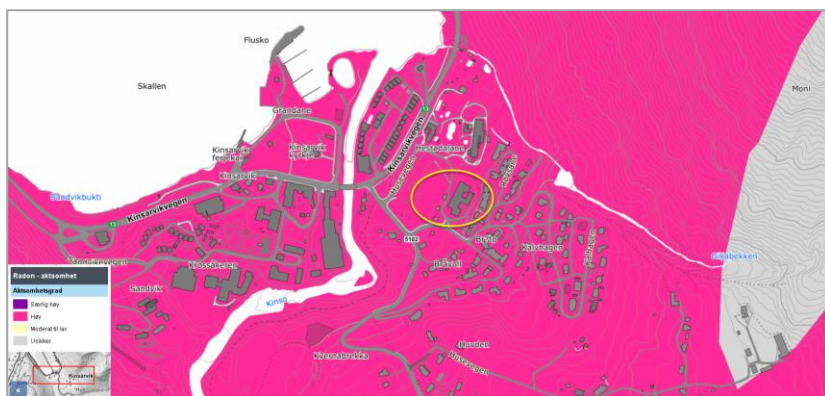
Figur 16. Oversikt over gulvene. Gulv 1, markert i rødt ligger under eller delvis under terrenget. Gulv 2, markert i blått ligger i terrengnivå.

4.1 Radon

Figur 17 viser et kart over radon aktsomhetsgraden for området, der det aktuelle prosjektet er markert med gul ring. Som det fremgår er aktsomhetsgraden for radon i området høy.

Dette er en kjent problemstilling i Kinsarvik og det er gjort flere studier på radonforholdene i området. Statens Strålevern gjennomførte blant annet radonmålinger i uteluft i Kinsarvik i 2006 der radonkonsentrasjonen over året i snitt lå på 114 Bq/m³ målt én meter over bakkenivå, se rapport: «[2006:20 Radon i uteluft](#)». Dette er høyere enn gjennomsnittlig radonkonsentrasjon i norske boliger (89 Bq/m³). Radonnivået avtar med høyden, men i Kinsarvik var målingene signifikant også opp til 2 meter over bakkenivå. Man må derfor vurdere løsninger for radonsikring nøye ved Bråvølltunet sykehjem.

Det må etableres radonsperre mot grunnen, og aktivt tiltak under grunn.



Figur 17. Radon aktsomhetskart for bygningen, hentet fra <http://geo.ngu.no/kart/radon/>.

4.1.1 Aktive tiltak: Trykkreduserende tiltak i grunnen

Bygning beregnet for varig opphold må tilrettelegges for egnet tiltak i byggegrunn som kan aktiveres når radonkonsentrasjon i inneluft overstiger 100 Bq/m³.

Tiltaket kan bestå av radonbrønner eller strenger med perforerte rør i drencslag. Brønnene/rørene skal senere kunne kobles til kanal med vifte, dersom målinger påviser radonkonsentrasjoner over akseptert nivå.

Radonbrønn/drensrør plasseres i masser som har gode muligheter for lufting, for eksempel pukk, løs leca el. Se også byggdetaljer "*520.706 Sikring mot radon ved nybygging*" og følg produsentenes anvisninger ved montering av radonbrønn.

Det må gjøres en helhetsvurdering av tomt og oppbygde masser ved terrengopparbeidelsen for å unngå utilsiktet tetting av toppsjiktet, slik at uteluft ikke trekkes inn under bygningen når radonviftene er i drift. Norconsult har erfart at utluftingen ikke blir effektiv nok dersom man ikke får til tilstrekkelig gjennomstrømning av/tilgang på luft.

Prosjektering av tilrettelagte tiltak skal tegnes inn på bunnledningsplanen eller synliggjøres på annet vis. Det er viktig med en tverrfaglig kontroll særlig mellom RIV og RIB.

Fordi risikoen for radon ut fra grunnforhold/NGU sitt aktsomhetskart er vurdert som høy, må radonbrønner/rør føres i kanal over tak slik at påkobling senere er enkelt. Kanalen må være helt gasstett slik at radongass ikke lekker inn i bygningen. Det kan av RIV vurderes om radonrør kan samles til ett felles oppstikk gjennom bygningen. Eventuelt kan røret føres på utside av bygningen, men da må risiko for spredning av radon vurderes.

4.1.2 Andre tiltak

Siden det er høye radonnivåer også i uteluft i Kinsarvik, må plassering av inntak for friskluft vurderes nøye for å hindre unødvendig inntrekk av radonholdig jordluft. Inntak bør plasseres så høyt som mulig på bygningsmassen, RIV må ta dette med i sin planlegging. Måling av uteluften bør sjekkes ved vurdering av høyden på inntaket.

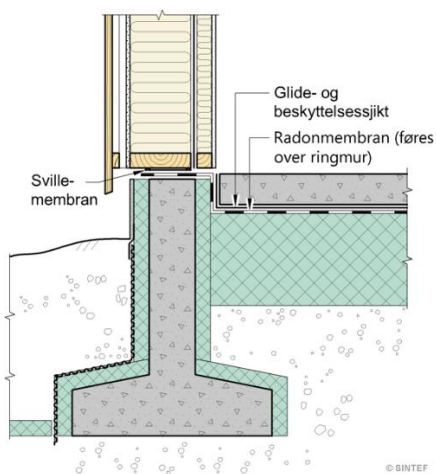
4.1.3 Tilkjørte masser

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

4.2 Direktefundamentering med gulv-på-grunn-konstruksjon

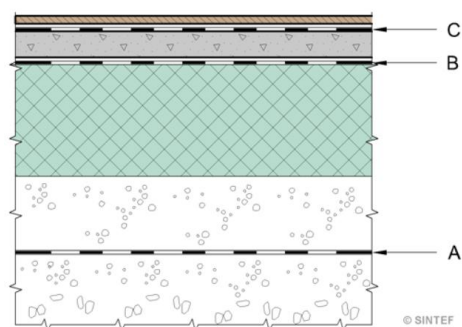
4.2.1 Gulv i terrengnivå

Gulv på grunn-konstruksjon kan isoleres i underkant med EPS om isolasjonen blir liggende over grunnvannsnivå. Det må legges radonmembran som sikrer at innstrømming av radon fra grunnen blir begrenset til et minimum. Radonmembranen bør plasseres mellom isolasjon og betonggulv. Det er viktig at radonmembranen beskyttes mot perforering, og det må derfor benyttes et beskyttelsessjikt over radonmembran. Se Figur 18 for forslag til oppbygning.



Figur 18. Mulig illustrasjon for gulv på grunn med ringmur. Hentet fra BKS 520.706.

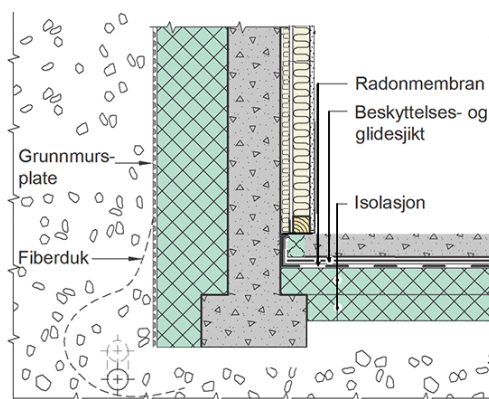
En best practice i et radonutsatt område som Kinsarvik kan være å dobbelsikre seg ved å legge to radonmembraner, en i bruksgruppe B og en i bruksgruppe A, se Figur 19. I tillegg legge radonrør både i hulrommet over radonmembran A og under membranen. Dette vil selvsagt være kostnadsdrivende, men en god sikkerhet i forhold til skader som kan oppstå under bygging og utettheter som kan oppstå over tid.



Figur 19 Radonmembran i bruksgruppe A, B og C, hentet fra BKS 520.706.

4.2.2 Kjellergulv

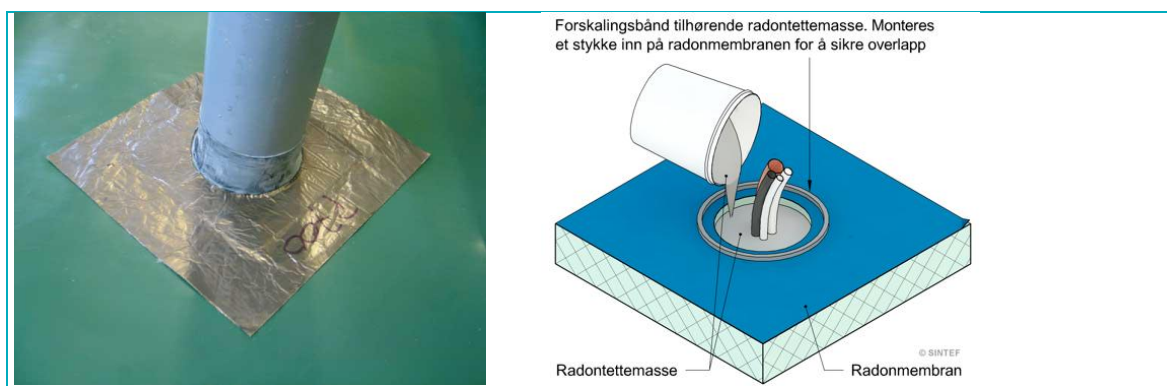
Kjellergulv på grunn isoleres i underkant med EPS, forutsatt at grunnvannstand er lavere enn kjellergulvet. Det må legges radonmembran som sikrer at innstrømming av radon fra grunnen blir begrenset til et minimum. Radonmembranen bør plasseres mellom isolasjon og betonggulv. Det er viktig at radonmembranen beskyttes mot perforering, og det må derfor benyttes et beskyttelsessjikt over radonmembran. Beskyttelsessjiktet kan bestå av fiberduk pluss plastfolie. Se Figur 20 for forslag til oppbygning.



Figur 20. Kjellergulv mot grunnen. Hentet fra BKS 523.111, men modifisert.

4.2.3 Gjennomføringer i radonmembranen

Gjennomføringer i radonmembranen skal tettes ved å benytte mansjett eller ved å helle flytende, elastisk fugemasse med gode vedheftegenskaper i gjennomføringen. Figur 21 viser eksempel på tetting av gjennomføring med henholdsvis mansjett og flytende masse.



Figur 21. Eksempel på tetting av gjennomføringer i radonmembran. Figur t.v. viser tetting med mansjett, figur t.h. viser tetting med elastisk fugemasse. Figurer fra Byggforsk detaljblad 520.706.

4.3 Yttervegger mot terreng

Alle yttervegger mot terreng utføres i betong og isoleres utvendig. Dersom isolasjonen ligger i drenert grunn, kan det benyttes isolasjon av EPS med mindre det er behov for XPS på grunn av trykkfasthet eller annet.

Grunnmurplate med knaster legges mellom betongvegg og isolasjon, eller utenpå isolasjonen.

Grunnmurplaten med knaster avsluttes med en kantlist i overgangen mot friluft. Over terreng bør isolasjonen dekket med fibersementplate, eventuelt kan armert puss som overflate vurderes.

Da yttervegger under terreng kun er delvis nedgravd, bør ytterveggsflaten over terreng utføres på tradisjonell måte med isolert bindingsverk, eller Redair-løsning med luftet kledning. Kledning bør ha minimum 300 mm avstand til terreng dersom det skal benyttes trekledning grunnet misfarging og levetid. Underkant av vinduer bør være minimum 300 mm over ferdig terreng, men dette må vurderes i detaljprosjektet.

Veggkonstruksjon mot grunn må ha tilstrekkelig tetthet for å hindre innsig av radongass. Ved bruk av betong med god kvalitet og tetteskjøter som kan dokumentere varig tetthet, vil det ofte være tilstrekkelig sikring mot radoninnsig.

4.4 Utforming av terreng rundt bygningen

Terrenget rundt bygningen skal utformes for å lede vann vekk fra bygningen. Se spesielt *Byggforskserien, Byggdetaljer 514.221 Utvendig fuktsikring av bygninger* for mer informasjon. Prinsippene for drenering og bortledning av overflatevann er:

- Fallet ut fra bygningen skal være minimum 1:50 i en avstand på minst 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.
- Utvendige overflatematerialer som benyttes i vegger mot terreng skal ha drenerende tekstur. Dvs. at det enten skal benyttes isolasjon med drencriller eller grunnmursplate med knaster.
- Fiberduker skal skille drenerende og stedlige masser
- Det skal etableres drencledning rundt bygget som sørger for at overflate- og grunnvann dreneres vekk.
- Terrenget bør generelt ligge minimum 300 mm under topp ringmur dersom det skal være trekledning. Ved dører eller lavtsittende vinduer kan man benytte en renne i underkant for å oppnå tilstrekkelig oppkant.

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

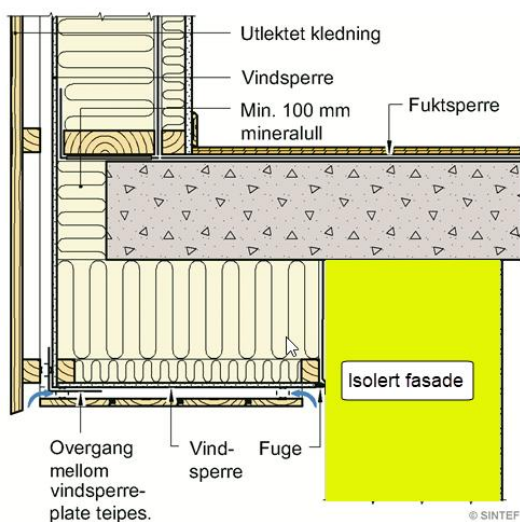
5 Gulv mot det fri

Det finnes gulv mot det fri i plan 1 på nord- og vestsiden av nybygget, se Figur 22.



Figur 22 Gulv mot det fri finnes i nybygget.

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 at vann renner av i fasaden. Gulv mot det fri bør også ha en luftet utvendig himling. Dette medfører normalt isolert nedføring med sperrer under dekket. Det er ikke nødvendig med dampsperre i dekket siden det er av betong. 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. Se Figur 23.



Figur 23: Eksempel på gulv mot det fri. Byggdetaljblad 523.741.

6 Yttervegger over terreng – Eksisterende bygg

Det antas basert på forprosjektet av sykehjemmet fra 1986, at eksisterende yttervegg over terreng er bygget opp slik som beskrevet under.

Oppbygging av eksisterende yttervegg over terreng:

- Ytterkledning av tre
- Utlekking
- Papp
- Internitt (ikke funnet asbest ved rehabilitering av legesenter)
- 6" bindingsverk isolert med 150 mm mineralull
- Diffusjonstett papp
- Gipsplater

Ved rehabilitering av legesenteret i 2022, ble det imidlertid ikke funnet asbest og det antas dermed videre at eksisterende yttervegg ikke er bygget opp av internittplater som inneholder asbest. Det ble imidlertid ikke utført prøvetaking av internittplatene i forbindelse med miljøkartleggingen. Totalentreprenør bør derfor vurdere behovet for prøvetaking av eventuelle internittplater i vindsperresjiktet.



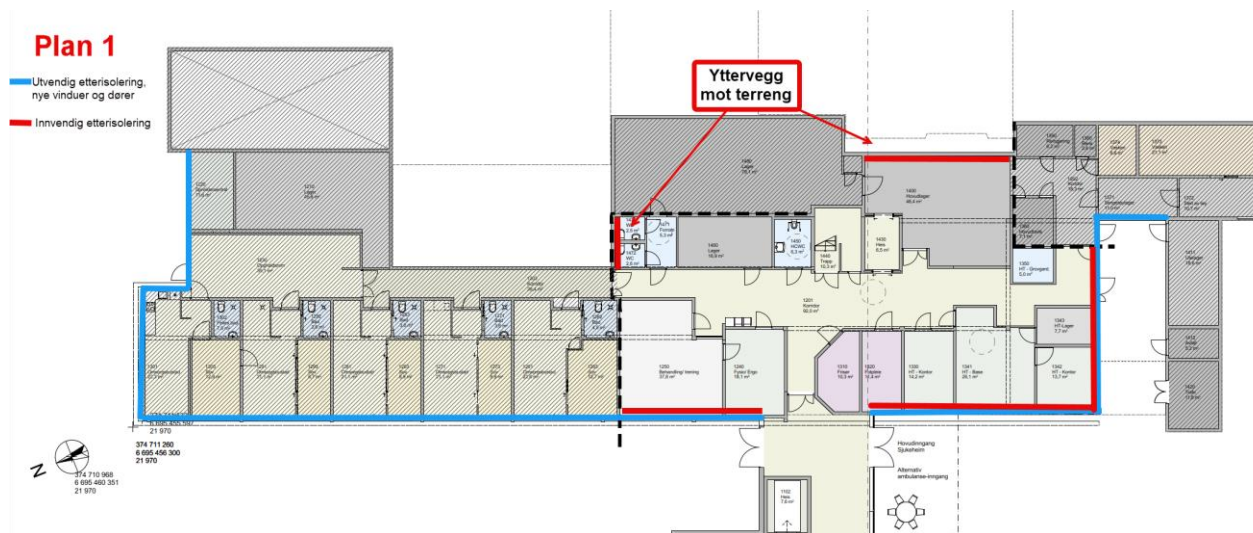
Figur 24 Eksisterende bygg, hentet fra google maps.

6.1 Vurdering av tiltak på yttervegger

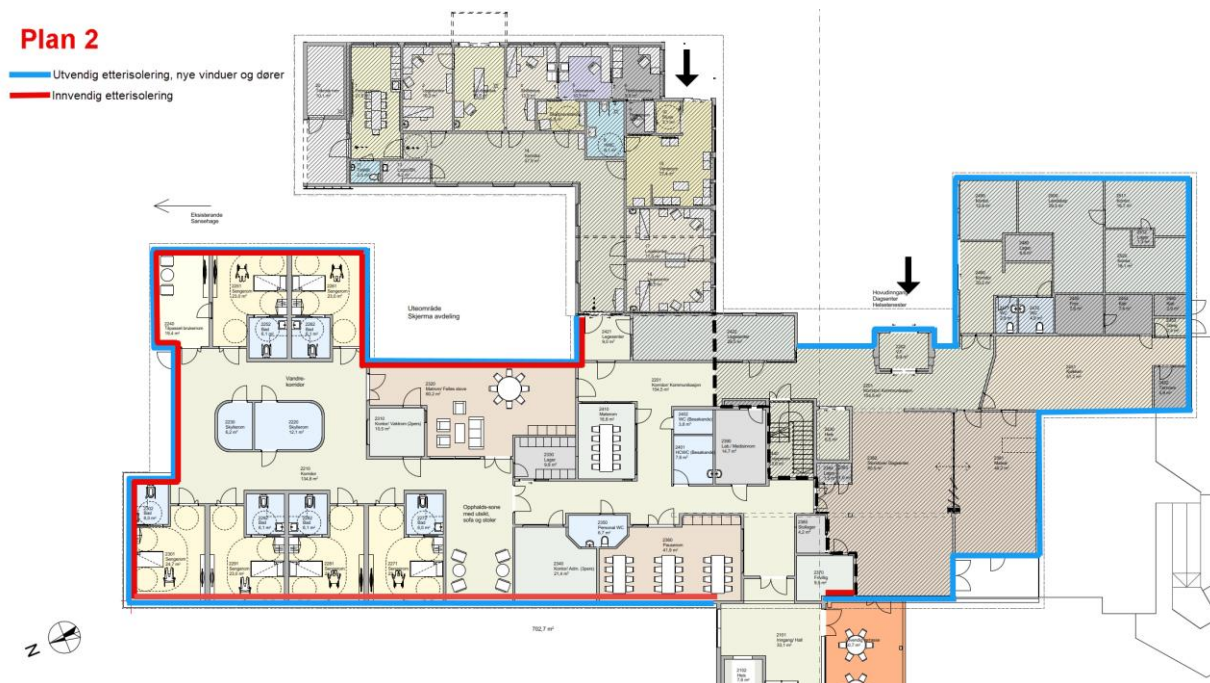
Etterisolering av yttervegger på innvendig og/eller utvendig side vil bidra til å redusere byggets energibehov. Dette vil påvirke både fukt- og temperautforholdene i veggen, da den ytre delen av veggen blir kaldere enn før som et resultat av økt isolasjonstykkelse. Det er viktig at luftesjiktet i yttervegg etableres på en god måte. Som et utgangspunkt skal alle yttervegger utføres med to-trinnstetting. Det vil si at det skal være en regnskjerm separat fra vindtettingen. Dette gjelder også rundt vinduer og dører.

Det er planlagt å etterisolere hele bygget (bortsett fra legesenteret) med 100 mm isolasjon på utvendig side og se blå linje i Figur 25 og Figur 26. Det er også planlagt at det skal byttes vinduer og dører i disse ytterveggene.

Den røde linjen i Figur 25 og Figur 26 beskriver delene av bygget der det i tillegg til 100 mm utvendig isolasjon, også planlegges å etterisolere med 50 mm isolasjon på innsiden av ytterveggen.



Figur 25 Planlagt etterisolering av yttervegg i plan 1.



Figur 26 Planlagt etterisolering av yttervegg i plan 2.

6.2 Oppbygging av yttervegg etter rehabilitering

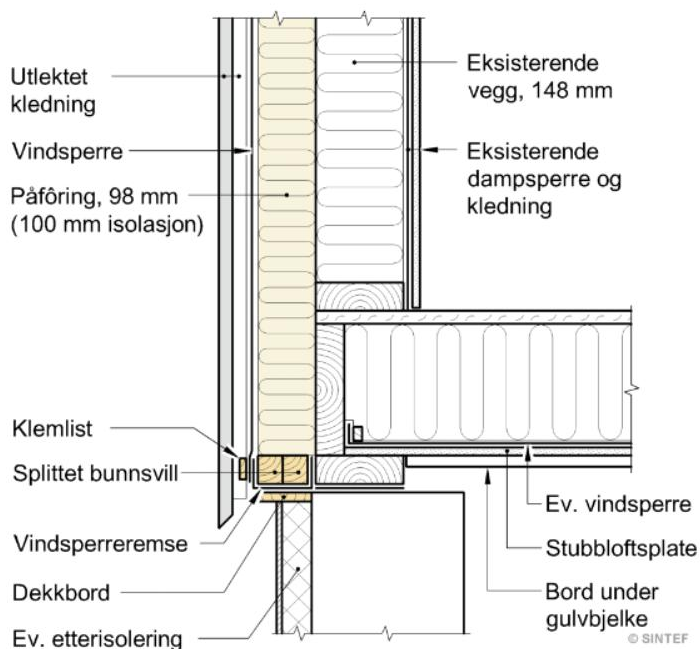
Oppbygging av yttervegg med utvendig etterisolering

Det planlegges å etterisolere ytterveggen markert med blått i Figur 25 og Figur 26 med 100 mm isolasjon på utsiden. Det planlegges ny kledning på hele bygget. Utvendig kledning skal trolig være tilsvarende eksisterende kledning. Eksisterende vindsperre/papp fjernes for å oppnå bedre kontroll over utvendig lufttetthet og sd-verdi.

Påføringen må forankres tilstrekkelig til den eksisterende veggkonstruksjonen. Det bør gjøres en tilstandsvurdering av eksisterende bindingsverksvegg og isolasjon for å sjekke om det kan gjenbrukes.

Oppbygging av bindingsverksvegger med luftet kledning er en så kjent løsning at det ikke går inn på detaljer. Følgende kan imidlertid bemerkes, se også Figur 27 for forslag til oppbygging:

- Vindsperre monteres med klemte eller teipede skjøter. Alle gjennomføringer i vindsperren teipes eller tettes med mansjetter. Utførende må selv vurdere dette nærmere siden de vil være ansvarlig for at kravet til lufttetthet oppnås.
- Dampsperre, vindsperre og teip skal ha SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning (TG) eller tilsvarende dokumentasjon.
- Vindsperren skal være dampåpen og lufttett med en Sd-verdi på mindre enn 0,5 m. Dette gjelder samlet dersom det benyttes flere vindsperreprodukter i kombinasjon. Ved bruk av flere vindsperreprodukter skal vindsperren med lavest Sd-verdi monteres ytterst.
- Kledningen skal ikke ha åpne fuger.
- Dersom det noen steder skal benyttes spaltekledning må vindsperren være UV-



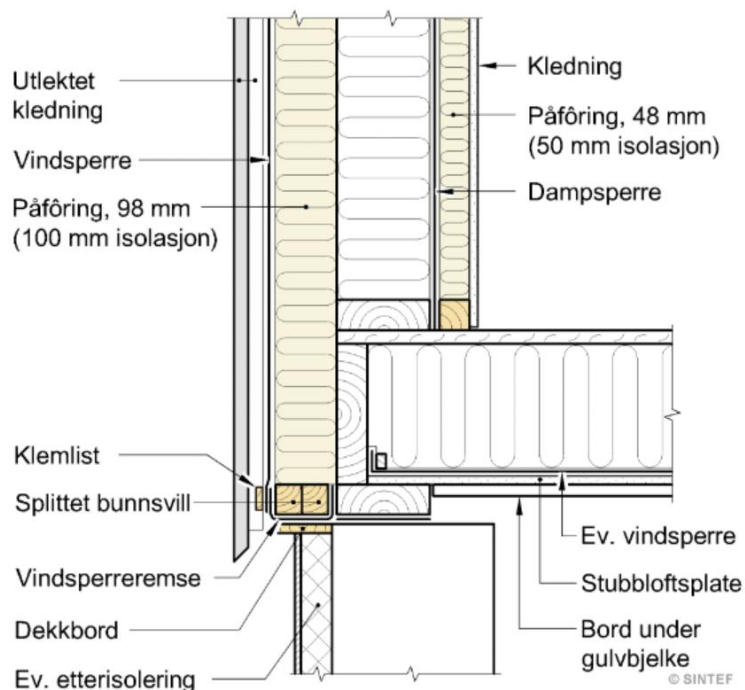
Figur 27 Eksempel på etterisolering av yttervegg med 100 mm utvendig isolasjon. Ikke prosjektspesifikk detalj. Hentet fra BKS 723.511.

Oppbygging av yttervegg med innvendig og utvendig etterisolering

Det planlegges å etterisolere ytterveggen marker med blått og rødt i Figur 25 og Figur 26 med 100 mm isolasjon på utsiden og 50 mm isolasjon på innsiden. Før etterisolering på innvendig side må innvendige plater rives og ny dampsperre etableres. Samme prinsippet som beskrevet over om utvendig isolering gjelder også for denne løsningen.

Oppbygning av bindingsverksvegger med luftet kledning er en så kjent løsning at det ikke går inn på detaljer. Følgende kan imidlertid bemerkes, se også Figur 28 for forslag til oppbygging:

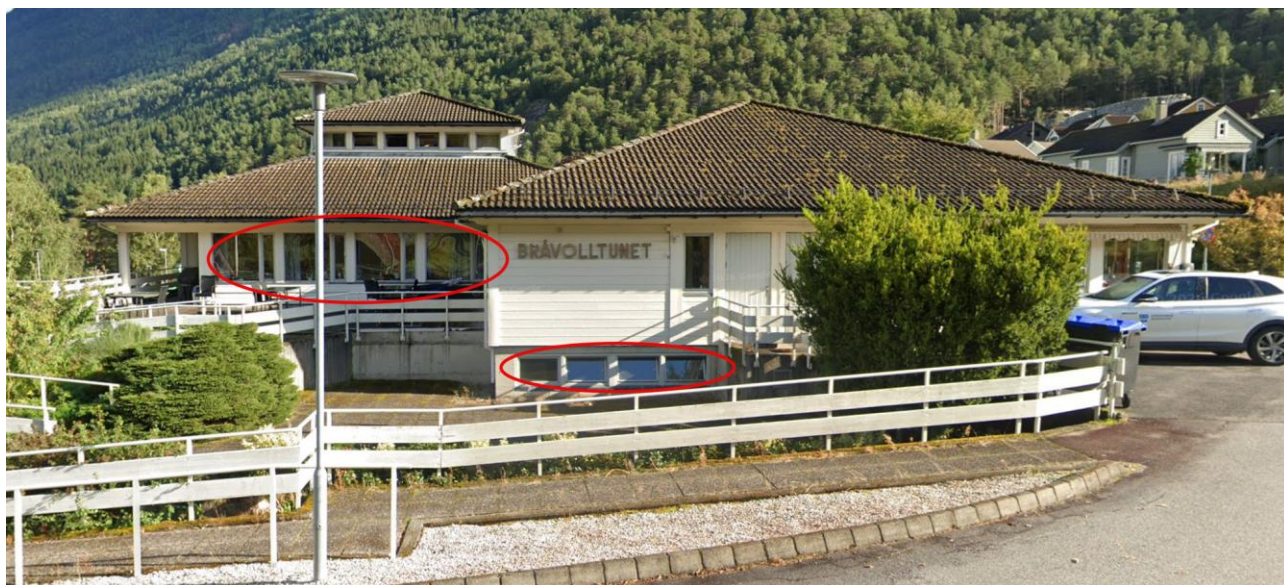
- Det anbefales at det er en 50 mm dyp påføring på innsiden av dampsperran. Dampsperran monteres like etter at veggens er isolert.
- Damp- og vindsperre monteres med klemte eller teipede skjøter. Alle gjennomføringer i vind- og dampsperre teipes eller tettes med mansjetter. Utførende må selv vurdere dette nærmere siden de vil være ansvarlig for at kravet til lufttettethet oppnås.
- Dampsperre, vindsperre og teip skal ha SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning (TG) eller tilsvarende dokumentasjon.
- Vindsperran skal være som beskrevet i forrige avsnitt.



Figur 28 Eksempel på etterisolering av yttervegg med 100 mm isolasjon utvendig og 50 mm isolasjon innvendig. Detaljen er ikke prosjektspesifikk. Hentet fra BKS 723.511.

6.3 Vinduer og ytterdører

Det er planlagt utskifting av alle dører og vinduer, med unntak av legevaktbygget, som allerede er rehabilitert. Disse befinner seg både i bindingsverksveggene og kjellerveggene av betong, se Figur 29.



Figur 29 Vinduer og dører i bindingsverksvegg og betongvegg. Hentet fra google maps.

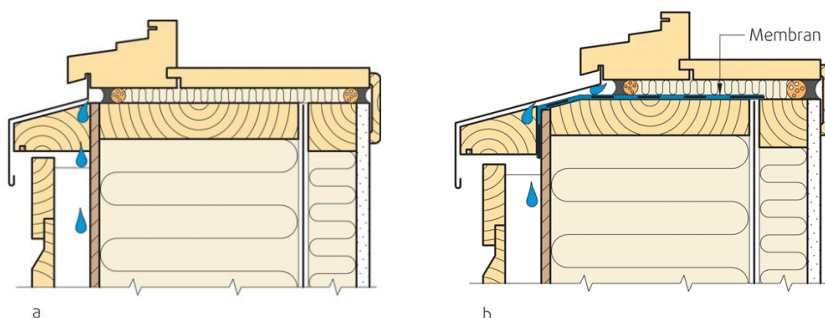
6.3.1 Innsetting av vinduer og dører i bindingsverksvegg

Det er to hovedalternativer for plassering vinduer i yttervegg som kan benyttes:

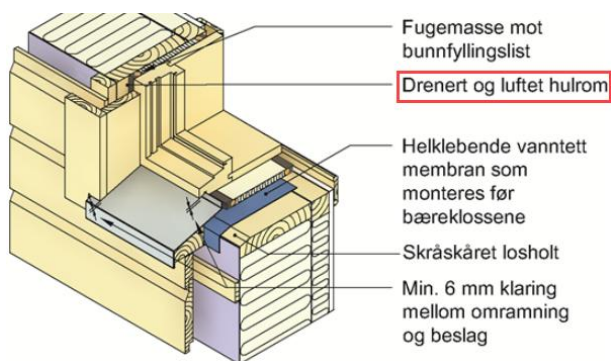
- Vinduet plasseres i liv med vindspærren i veggen, det vil si langt ute i vegglivet, slik at vannbrettbeslag enkelt kan føres opp i spor i vinduskarm. Se Figur 30a. Denne løsningen gir generelt sett den enkleste og sikreste fuksikringen.
- Vindu plasseres et stykke inn i veggen, med membran under karm og sålbenkbeslag. Se Figur 30b. Denne plasseringen gir en bedre løsning mht. varmetap og kan også benyttes der man skal skjule utvendig bevegelig solavskjerming uten unødvendig utlekting.

For værutsatte fasader anbefaler vi at det brukes alltid brukes membran mellom losholt og vinduskarm som ekstra fuksikring uavhengig av vindusplassering i vegglivet. Membranen bør være helklebende, og monteres på losholt samt minst 50 mm opp på sidene i vindussmyget.

Det er viktig at avdekkingsbeslag monteres utlektet fra bakenforliggende bindingsverksvegg slik som vist med «drenert og luftet hulrom» i Figur 31.



Figur 30. De to hovedalternativene for plassering av vindu i vegglivet. Figur fra Byggforsk detaljblad 523.701.



Figur 31. Innsetting av vindu i bindingsverksvegg der vinduet er montert inntrukket. Hentet fra Byggforsk detaljblad 523.701.

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 oppfuktede materialer tørker raskest mulig. Fugen må i tillegg være tilstrekkelig lufttett for å stoppe luftlekkasjer på inn- og utside av vindusinnfestingen, og ha god heft mot tilstøtende materialer (eksempelvis losholt, membran og vinduskarm). Fugen skal avdekkes med beslag for å oppnå totrinns tetting. Detaljutførelse ved tetting, lufting, sålbenk og vannbrettløsninger må vies stor oppmerksomhet. Fôring rundt vinduer og dører dyttes med mineralull og fuges/teipes.

Tape må ha dokumentert vedheft mot tilgrensende materialer. Vannbrett- og sålbenkbeslag må ha fall minimum 1:5.

Prinsippene for vindusmontering gjelder også for montering av ytterdører.

Avstand fra underkant vindus- og dørkarm til topp terreng skal tilstrebes å være minimum 150mm. Der nye vinduer og dører er planlagt ført helt ned til terreng, må det etableres en renne på utsiden slik som Aco drain, Millford eller tilsvarende for å skape en tilstrekkelig oppkant mellom tett overflate og karm. Eventuelt en grube med dørskraperist foran dører.

6.3.2 Innsetting av vinduer og dører i betongvegg/kjeller

Kjellervegger er bygget opp i betong. Det forutsettes av vinduer innsettes i bygningslivet tilsvarende som i dag. Vi ønsker å påpeke følgende:

- Det skal etableres lufttetting mellom vegg og karm, med mineralulldytting og fugestreng på bunnfyllingslist inn- og utvendig.

Premissnotat bygningsfysikk

Bråvolltunet - Ny sjukeheim Kinsarvik

Oppdragsnr.: 52501940 Dokumentnr.: RIByfy-01 Revisjon: J01

- Utenfor fugen skal det være en regnskjerm med trykkutjevnerende hulrom bak.
- Område utenfor vinduet må holdes fri for vegetasjon, løv og annet materiale som holder på fukt.
- Der det utføres arbeid på terreng utenfor vinduene påses at ny terrengoverflate er minst 150mm under underkant vindu og det er fall 1:50 minst 3 meter bort fra fasade.

7 Yttervegger over terreng – Nybygg

I prosjektet legges det imidlertid vekt på å velge en fasadeløsning med minst mulig vedlikeholdsbehov. Det tas utgangspunkt i at ytterveggen fra plan 1 til 3 oppføres utføres som bindingsverksvegg i tre med utlekting og luftet kledning. Fasadematerialet er ikke endelig bestemt, og både trekledning og platekledning er derfor omtalt i det følgende.

Ytterveggen i plan U1 er delvis under og over terreng. Denne antas at ytterveggen over terreng blir bygget av betong isolert med kontinuerlig isolasjon eller isolert med bindingsverk, med luftet kledning.

7.1 Generelle prinsipper

Som et utgangspunkt skal alle fasader utføres med totrinns tetting. Det vil si at det skal være en regnskjerm separat fra vindtettingen. Dette gjelder også rundt vinduer og dører.

7.2 Yttervegger av bindingsverk

Oppbygning av bindingsverksvegger med luftet kledning er en så kjent løsning at det ikke går inn på detaljer. Følgende kan imidlertid bemerkes:

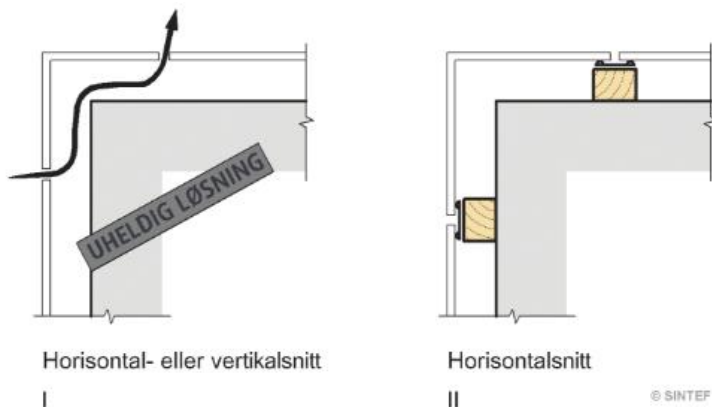
- Det anbefales at det er en 50 mm dyp påforing på innsiden av dampspærren. Dampspærren monteres like etter at veggen er isolert.
- Damp- og vindspærre monteres med klemte eller teipede skjøter. Alle gjennomføringer i vind- og dampspærre teipes eller tettes med mansjetter. Utførende må selv vurdere dette nærmere siden de vil være ansvarlig for at kravet til lufttetthet oppnås.
- Dampspærre, vindspærre og teip skal ha SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning (TG) eller tilsvarende dokumentasjon.
- Vindspærren skal være dampåpen og lufttett med en S_d -verdi på mindre enn 0,5 m. Dette gjelder samlet dersom det benyttes flere vindspærreprodukter i kombinasjon. Ved bruk av flere vindspærreprodukter skal vindsperra med lavest S_d -verdi monteres ytterst.
- Dersom det skal være en spaltekledning som slipper inn sollys, må vindspærren tåle UV-stråling og høyere vannpåkjenning. Dette krever en egen, spesiell type vindspærre. RIByfy skal involveres i produktvalg.

7.2.1 Trekledning

Trekledning anbefales montert med not og fjær eller overlappende. Dersom kledningen monteres som låvekledning eller på annen måte med spalter, må det benyttes en vindspærre som tåler UV-påkjenning bak. Endeved må behandles før montering.

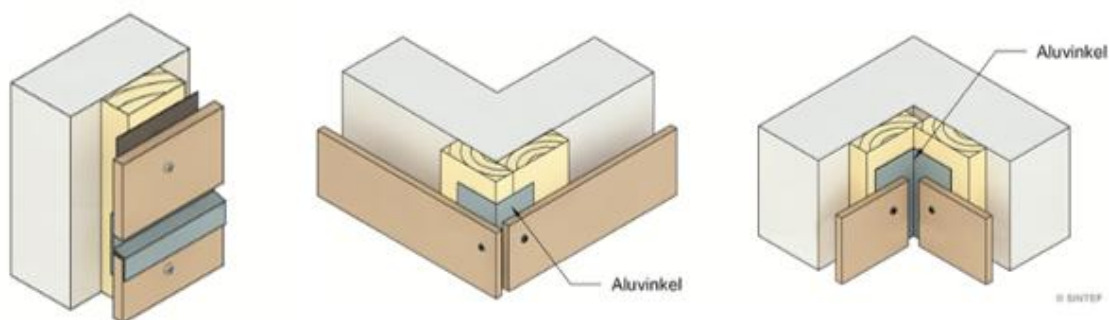
7.2.2 Platekledning

Ved montering av fasadekledning må drenering og luftespalter i topp og spesielt bunnen av kledning ivaretas. Det skal unngås sammenhengende spalter rundt hjørner der trykkforskjellene gjerne blir størst. Dette for å hindre at luftstrømmer gjennom kledningen trekker inn vann. Se eksempel på god og dårlig løsning i Figur 32.



Figur 32. Anbefalinger rundt lufting i hjørner. Uheldig løsning er vist i figur I, mens anbefalt løsning er vist i figur II. Figur fra Byggforsk detaljblad 542.003.

Det skal ikke benyttes åpne spalter i fasaden. Det må benyttes beskyttelsesprofiler i spalteåpninger. Det anbefales å bruke beskyttelsesprofil vist til venstre i Figur 33. Forskning og erfaring har vist at det er slike profiler som best beskytter mot vanninntrenging, og som følgelig bør benyttes i slagregnsutsatt områder. Vertikal tetteremse på stender må være minst like bred som stender og følge leverandørs anvisning. I hjørner må det benyttes profiler iht. anvisning fra leverandør, se Figur 33 for eksempel. Det anbefales å benytte tetteremse i hjørner i tillegg.



Figur 33. Beskyttelsesprofil som bør benyttes i horisontale spalter til venstre, utvendig hjørne i midten og innvendig hjørne til høyre. Figur fra Byggforsk detaljblad 542.502.

Platekledning må avsluttes innunder parapetbeslag og med luftemulighet.

7.2.3 Våtrom mot yttervegg av bindingsverk

Slik nybygget er planlagt vil det oppstå situasjoner med våtrom mot yttervegg av bindingsverk, se rød markering i Figur 34.



Figur 34 Plan 1 og 2, våtrom mot bindingsverksvegg er markert i rødt.

Våtrommene mot yttervegg bør være plassbygde, da det normalt ikke er mulig å få bygget yttervegg inkludert dampsperre etter at baderomskabinen er kommet på plass. I plassbygde våtrom mot yttervegg bør dampsperre i naborom avsluttes tetttest mulig opp mot membranlag i våtrom. Yttervegg i våtrom bør i sin helhet utføres som våtsone med membranen som dampsperre. Membranen må da ha s_d -verdi > 10 m. Som generell regel skal ikke ytterveggen ha egen dampsperre i tillegg til denne. Membranen må da føres i hele ytterveggens høyde og bredde. Dampsperra fra yttertaket monteres slik at den går ca. 100 mm ned på veggen. Dette gjør det lettere å sikre kontinuitet (klemming og overlapp) i sperresjiktet. Dusjniser kan med fordel plasseres andre steder enn mot yttervegg. Man bør unngå rørføringer i yttervegger.

7.2.4 Innsetting av vinduer og dører i bindingsverksvegger

Prinsippet for innsetting av dører og vinduer i bindingsverksvegger er det samme som beskrevet i kapittel 6.3.1 Innsetting av vinduer og dører i bindingsverksvegg.

7.3 Yttervegger av prefabrikkert bindingsverk

Det er på nåværende stadium ikke avklart om prosjektet skal bruke plassbygde eller bruke prefabrikkerte yttervegger av bindingsverk. Prefabrikkerte bindingsverksvegger er derfor inkludert nedenfor.

Veggene plasseres da typisk i sin helhet på utsiden av dekkeforkanten med unntak av innvendig påforing. Elementene leveres typisk enten med innvendig duk slik at isolasjonen kan blåses inn etter montering, alternativt kan de leveres med dampsperre og isolasjon ferdig montert. For sistnevnte alternativ vil dette sette begrensninger til hvor tykk den innvendige påforingen kan være av hensyn til fuktsikkerhet.

Innvendig påforing må ikke forringe elementfasadens ytelse eller kunne gi risiko for kondens.

Elementleverandør må holdes informert om innvendige isolerte påforinger, og om nødvendig gi korreksjoner

til prosjektet. Ansvarsforhold mellom elementleverandør og øvrig entreprenør må fremkomme på detaljtegning.

Alt varmetap fra elementfasadene skal dokumenteres iht. gjeldende standarder. Dette gjelder inkludert skjøter mellom elementene. RIByfy skal ha oversendt en beregning av varmetapet som viser at aktuelle krav er ivaretatt. Lufttettheten i yttervegger må ivaretas av elementfasadene direkte og ikke basere seg på innvendig ettermontert påføring. Elementleverandør skal ivareta krav til lufttetthet gitt i energiberegningen. For å dokumentere tilfredsstillende lufttetthet, må det i løpet av byggeprosessen tas prøver av fasadens lufttetthet etter ferdig montering. Dette kan gjøres i en begrenset, representativ og avlukkert del av bygningen.

Oppbygning av bindingsverksvegger med luftet kledning er en så kjent løsning at det ikke går inn på detaljer, se også kapittel 6.2. Følgende tillegg kan imidlertid bemerkes for elementvegger:

- Det må typisk monteres en styresvill før den prefabrikkerte veggen kommer. Denne kan ofte bli bygget inn mellom damprette sjikt når den prefabrikkerte veggen monteres. Svillen vil normalt få dårlige uttørkingsforhold og bør derfor ikke eksponeres for regn i tiden frem til den prefabrikkerte veggen kommer. Fuktmåling av svill må utføres.

For vindusinnsetting gjelder samme prinsipper som for plassbygde bindingsverksvegger.

7.4 Yttervegger av betong isolert med bindingsverk

Dersom det skal benyttes isolert bindingsverk på betong, utføres dette etter tilsvarende prinsipper som for bindingsverksvegger forøvrig. Det er da ikke nødvendig med dampsperre.

7.5 Yttervegger av betong isolert med kontinuerlig isolasjon

Dersom det skal benyttes betongvegg med kontinuerlig isolasjon, kan denne isoleres utvendig med kontinuerlig isolasjon med luftet kledning, slik som f.eks. Rockwool Redair.

7.6 Vinduer og ytterdører

Vinduers påvirkning på energibehov, termisk inneklima og dagslys ivaretas ikke i dette dokument, men det anbefales å velge vinduer som har lystransmisjon på 65 % eller mer. Dette må sjekkes mot dagslysberegningene.

Aluminiumskledte trevinduer/trevinduer er mer utsatt for fukt enn aluminiums- eller PVC-vinduer. Dette må derfor hensyntas ved plassering av karmen nærme terreng eller andre harde overflater. Aluminiumsprofiler må ha kuldebrobryter i karmen for å redusere kuldebroen.

For å forhindre utvendig kondens kan det benyttes lavemisjonsbelegg på vinduene.

Vinduene skal tilfredsstillende:

- Krav til regntetthet klasse 9A iht. NS-EN 12208 «Vinduer og dører – Regntetthet – Klassifisering» og lufttetthet A4 iht. NS-EN 12207 «Vinduer og dører – luftgjennomtrengelighet – klassifisering»
- Gjeldene krav fra Norsk Dør- og Vinduskontroll (dvs. inneha NDVK, eller likeverdig, kontrollordning)

Glassfasadene skal leveres som glass-/aluminiumssystem av anerkjent fabrikat. Glassfasadene bør tilfredsstillende:

- Krav til regntetthet klasse R7, lufttetthet A4 iht. EN 12152 «Påhengsvegger - Luftstrøm - Funksjonskrav og klassifisering»
- Gjeldene krav fra Norsk Dør- og Vinduskontroll (dvs. inneha NDVK, eller likeverdig, kontrollordning)

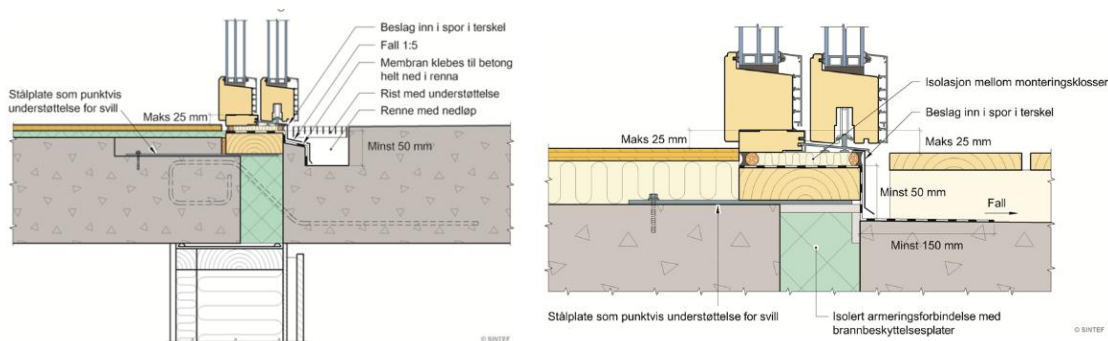
7.7 Balkonger og opphøyet dekke

Fuktsikring av balkonger bør følge Byggforsk detaljblad 523.733. Balkongene som har overbygg på minimum 1 m ut fra fasaden, må ha en oppkant på membranen på minimum 50 mm foran dører og vinduer. Balkongene som ikke har overbygg på minimum 1 m ut fra fasaden må ha en oppkant på minimum 150 mm foran dører og vinduer. Se Figur 35 for noen steder dette forekommer.



Figur 35 Balkonger og opphøyet dekke i prosjektet.

Oppkanten kan etableres ved hjelp av renne ved dør, se venstre Figur 36. Rennen kan med fordel gå i hele lengden på balkongen, og bør i det minste være bredere enn døråpningen. Oppkant kan også etableres ved at balkong føres opp, se høyre Figur 36.



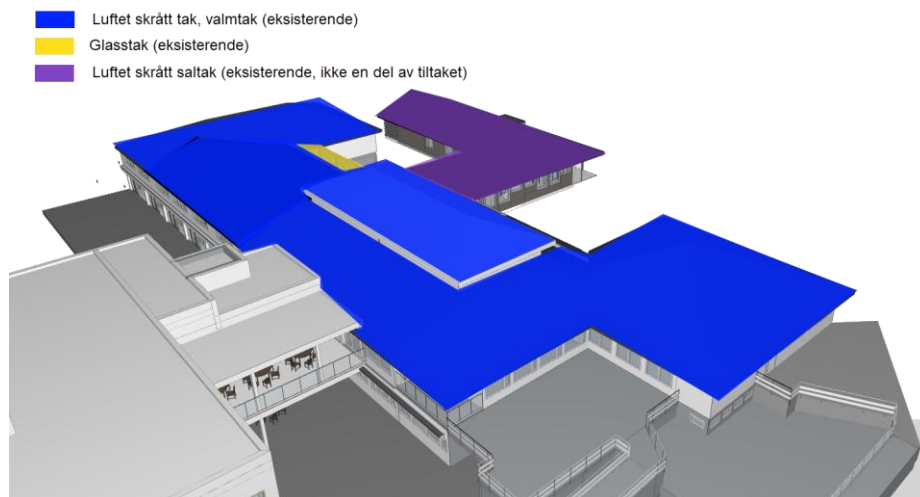
Figur 36. Tv. Mulig prinsipp for overgang mot balkong med renne ved yttervegg. Th. Overgang mot balkong med oppført gulv. Hentet fra Byggforsk detaljblad 523.733.

Balkongene bør ha et fall på min. 1:100 mot renne eller ut fra bygg og et sluk med nedløp fra hver balkong/svalgang. Nedløpene kobles til en felles stamme som føres kontrollert ned i bakken.

Balkongene må festes inn slik at man minimerer kuldebro. En god løsning vil være å bruke en Isokorb eller tilsvarende.

8 Yttertak – Eksisterende bygninger

De ulike takene over eksisterende bygninger er vist i Figur 37. Takene som omfattes av rehabilitering i prosjektet er markert i blått og gult. Det blå taket er et luftet, skrått valmtak med kaldt loft, mens det gule taket er et glasstak. Det lille taket er rehabilitert tidligere.



Figur 37 Oversikt over de eksisterende takene i prosjektet.

I forprosjektet for sykehjemmet fra 1986 er eksisterende takkonstruksjonen beskrevet som følger:

«Takstolar, sutak, underlagspapp, rekker, lekter og betongtakstein. I undergurten isoleres med 20 cm mineralull (takstolplater), diffett papp, lekter og gipsplater.»

Ved rehabilitering av taket over legevakten (markert i lilla i Figur 37 og Figur 38) ble det imidlertid avdekket at eksisterende tak mangler sutak, og at det i stedet besto av duk, lekter og takstein. Duken var i dårlig stand, og taket ble derfor demontert og bygget opp på nytt med sutak.



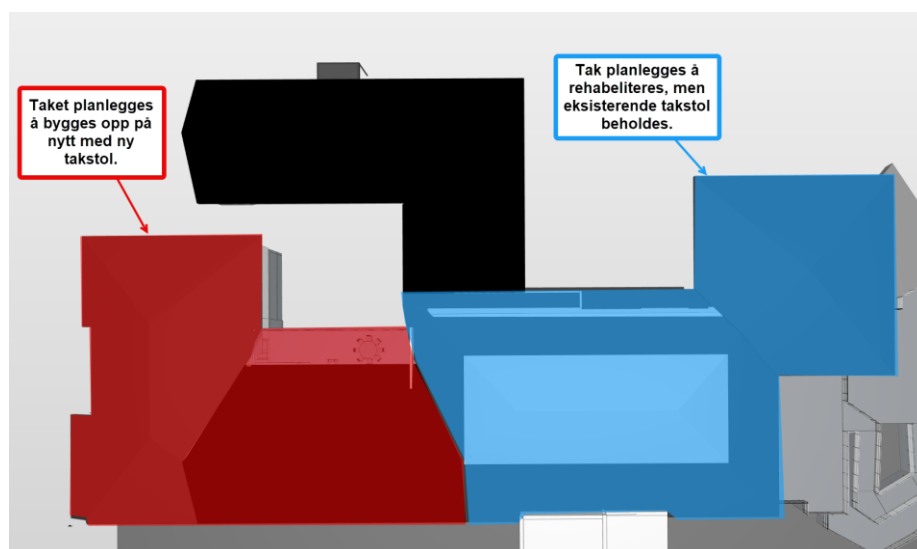
Figur 38 Eksisterende tak. Hentet fra google maps.

Det legges derfor til grunn at eksisterende takkonstruksjon er oppbygd som følger (ovenfra og ned):

- Betongtakstein
- Lekter
- Luftespalte
- Underlagspapp
- Takstoler
- 200 mm mineralull
- Diffusjonstett sjikt
- Lekter
- Gipsplater

8.1 Vurdering av tiltak på yttertak

Det er planlagt at hele taket, med unntak av området over legevakten, rehabiliteres. Deler av taket forutsettes å beholdes med eksisterende takstoler, mens øvrige deler rives og bygges opp på nytt med nye takstoler, se Figur 39.



Figur 39 Rehabilitering av eksisterende tak.

Taket markert i rødt i Figur 39 forutsettes totalrehabilitert. Det skal heves og bygges opp på nytt med nye takstoler. Dette som følge av at glasstaket markert i gult i Figur 37 erstattes med en takkonstruksjon tilsvarende øvrig tak.

Ombyggingen skal prosjekteres med tilstrekkelig detaljering, herunder egne detaljtegninger med fokus på overganger mellom bygningsdeler. Omfang og løsning må avklares og detaljprosjekteres når tilstrekkelig beslutningsgrunnlag foreligger. Forslag til oppbygging av skråtak med kaldt loft er beskrevet i kapittel 8.2.

Taket markert i blått i Figur 39 forutsettes rehabilitert, hvor eksisterende takstoler beholdes og det etableres ny isolasjon, gulvbane og ny oppbygning av yttertaket inklusive takstein. Det er imidlertid usikkert om denne delen av taket har tilsvarende oppbygning og tilstand som taket som tidligere er rehabilitert over legevakten. Det anbefales derfor at oppbygning og tilstand vurderes nærmere etter åpning.

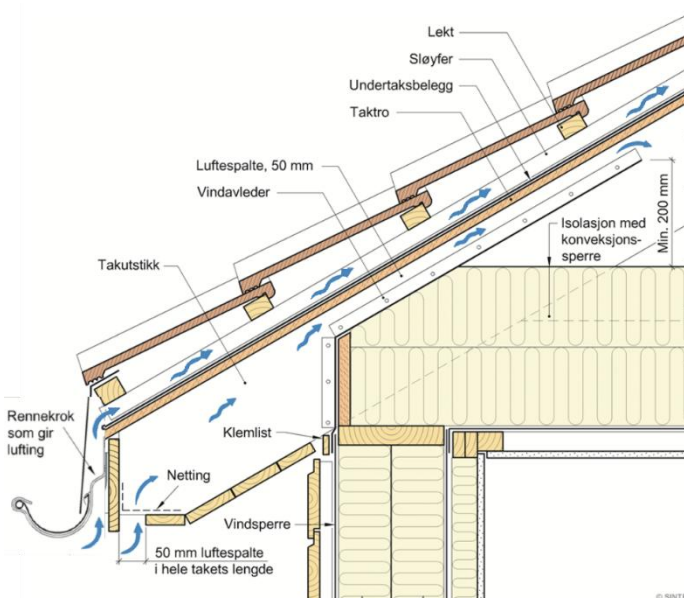
Dersom forholdene viser seg å være sammenlignbare med situasjonen over legevakten, og tiltakene fungerer, kan tilsvarende løsning legges til grunn for øvrige takflater, med demontering og oppbygging av nytt undertak. Forslag til oppbygging av skråtak med kaldt loft er beskrevet i kapittel 8.2.

8.2 Oppbygging av skråtak med kaldt, luftet loft

Det anbefales å bygge det eksisterende taket som kaldt skråtak med luftet loftrom med gode raftekasser. Figur 40 gir overordnet oppbygning av taket. Prosjektet omfatter flere tak med komplekse overganger, og det forutsettes derfor nærmere vurderinger i videre prosjektering.

Taket kan bygges opp som følger:

- Takstein
- Lekt
- Luftespalte med sløyfer 36 mm
- Undertaksbelegg
- Taktro
- Luftespalte
- Vindavleder
- Takstoler og kaldt loft
- Isolasjon og undergurt
- Dampspærre
- Nedforet himling



Figur 40 Eksempel på oppbygging av overgang mellom yttervegg og tak med takstoler og kaldt, luftet loftsrom. Hentet fra BKS. 525.106, men modifisert.

Taket har i dag snøfangere, og det bør videreføres etter rehabilitering.

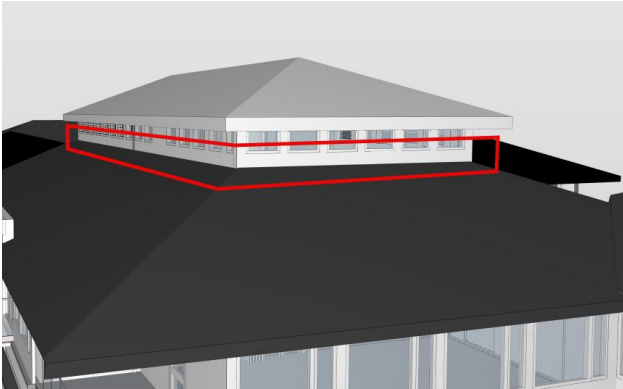
8.2.1 Overgang mot høyere vegger og lufting av tak

Det finnes overganger av tak mot høyere vegger i det eksisterende bygget, se Figur 41. Et eksempel på utforming av denne overgangen er vist i Figur 42. Undertaksbelegget føres minimum 150 mm opp på ytterveggen og legges med overlapp mot vindspærren, som vist i figuren. Eventuelt kan det benyttes en stripe med membran her.

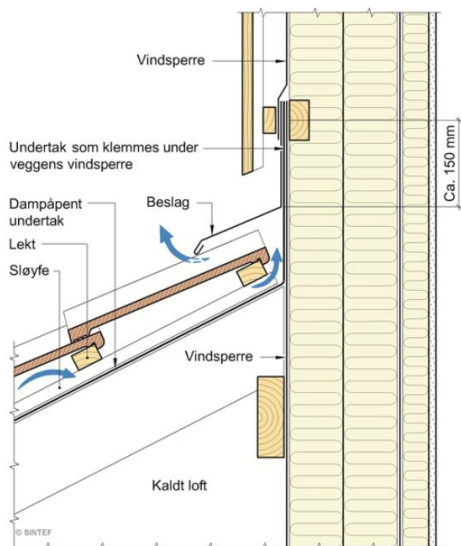
Luftingen av taket ved yttervegg kan utføres slik som vist i Figur 42. Dersom loftet luftes som vist i Figur 40, vurderes det ikke som nødvendig å benytte dampåpent undertak i denne løsningen. Dette må avgjøres i detaljprosjektet.

Det er flere steder i prosjektet hvor det vil være krevende å etablere lufting ved raft. I slike tilfeller kan det være aktuelt å benytte luftelyrer som en alternativ løsning.

Overganger mellom ulike takflater, samt områder med begrensede muligheter for lufting, må fokuseres på og vurderes nærmere i videre prosjektering. Viste løsninger er ikke å anse som ferdige, men som prinsipielle detaljer som må bearbeides videre.



Figur 41 Overgang mellom tak og høyere vegg i prosjektet.



Figur 42 Figuren til venstre viser eksempel på overgang mellom kaldt loft og høyere vegg av bindingsverk. Hentet fra BKS. 525.106. Figuren til høyre viser en situasjon som krever nærmere avklaring og videre detaljering i prosjekteringen.

9 Yttertak – Nybygg

I prosjektet legges det til grunn at takene hovedsakelig utføres som kompakte sedumtak uten trafikk, samt kalde skjermtak over balkonger. Der sedum ikke er aktuelt, forutsettes det tekking med to lag polyesterarmert asfalt takbelegg. Figur 43 viser en oversikt over disse ulike takene i prosjektet, disse er detaljert i det etterfølgende delkapitlene.

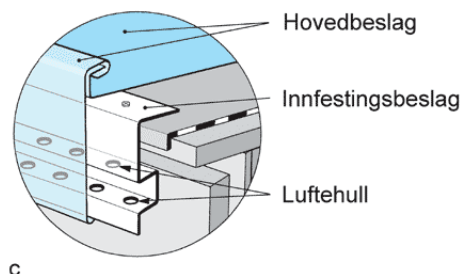


Figur 43. Oversikt over de ulike takene i prosjektet.

Alle flate tak over terreng skal som hovedregel ha sluk med innvendige, frostfrie nedløp. Det bør monteres minst to sluk på alle takflater over terreng, slik at vannet kan renne til nærliggende sone med sluk dersom ett sluk går tett. Det bør også monteres overløp i tilfelle alle sluk går tett. Overløp må plasseres lavere enn laveste område uten membran, slik at eventuelt regnvann vil renne ut av overløpet før det renner over membranens oppbrett.

Taket skal ha fall på min. 1:40 på ferdig tak og bør ha min. 1:60 i renner og kilrenner. Det er viktig å være tidlig ute med å prosjektere oppstikkende bygningsmessige elementer som kan blokkere fall mot sluk. Dette gjelder gjerne tekniske rom, overlys, teknisk utstyr mm. Vi anbefaler at det er minimum 300 mm avstand mellom parapet/teknisk rom/overlys og taksluk.

Første perforering i parapet skal være i min. 150 mm høyde. Over parapet føres taktekking helt over, helst på underlag av kryssfinér klimaklasse 3. Parapet skal ha fall 1:5 mot takflaten. Det er viktig at det brukes stående stangfals på parapetbeslag og andre horisontale beslag. Det anbefales innfestingsbeslag på gesimser, og i overganger mellom beslag, som vist prinsipielt i Figur 44. Med innfestingsbeslag får man dekket over festepunkter slik at man unngår vanninntrenging.



Figur 44 Prinsipp for bruk av innfestingsbeslag. Fra Byggdetaljer 520.415.

I overgang mot vegg skal taktekking trekkes min. 150 mm over ferdig takflate.

Dersom taket skal ha solceller eller solfangere er det viktig at bæreprofilene ikke hindrer avrenningen. Dette innebærer gjerne at takfallet bør ligge parallelt med bæreprofilene.

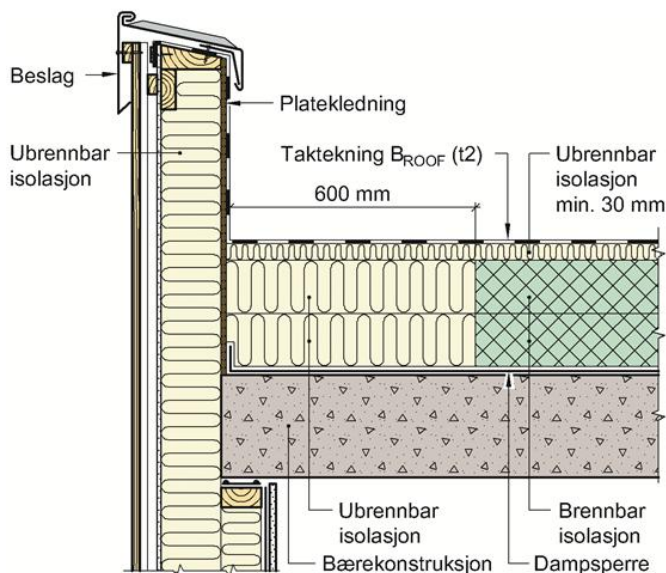
9.1 Kompakte tak uten terrasse eller trafikk

9.1.1 Kompakt tak med betongdekke

Takene skal bygges opp med hulldekker. Oppbygning av taket kan gjøres som følger, ovenfra og ned:

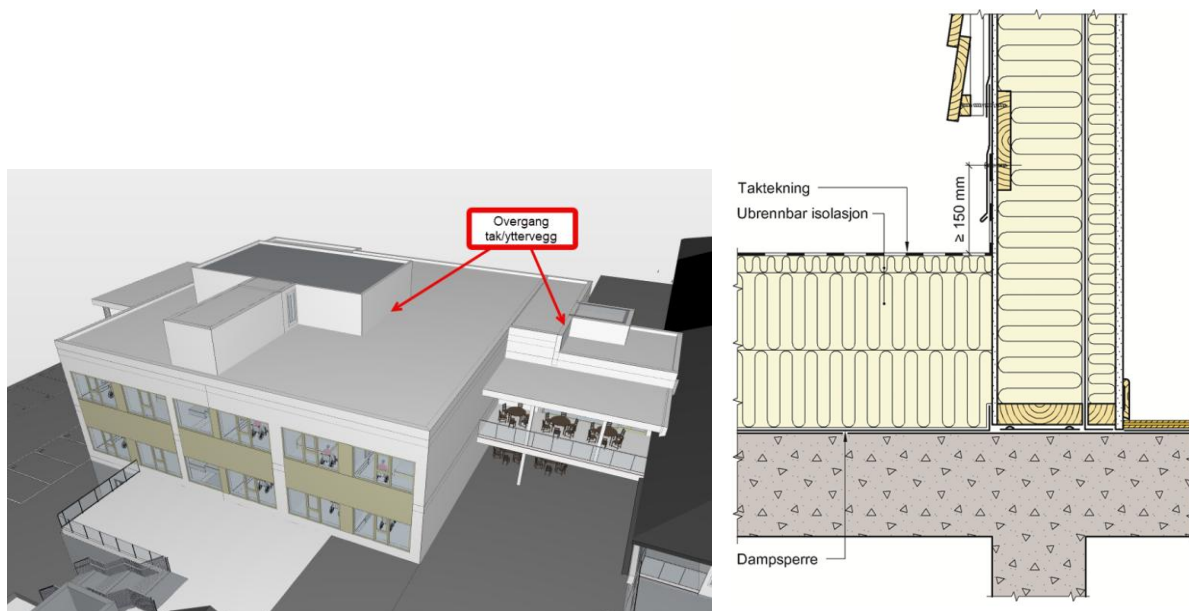
- Tekning
- EPS/steinull
- Dampsperre av PE-folie
- Hulldekker

Valg og plassering av evt. EPS i takkonstruksjonen må bestemmes i samråd med RIBr. Figur 45 viser prinsipp for oppbygning av kompakt tak med betongdekke og bindingsverksvegg med lett, brennbar kledning.



Figur 45. Prinsipp for overgang mellom kompakt tak med betongdekke og bindingsverksvegg med lett, brennbar kledning. Hentet fra Byggforsk detaljblad 525.207.

Det finnes overgang mellom tak og høyere liggende vegg flere steder i prosjektet se utklippet til venstre i Figur 46. Overgang mellom tak og høyere liggende vegg kan utføres som vist i detaljen til høyre i Figur 46. Nederste del av veggens kan med fordel mures opp for å redusere konsekvens ved eventuell lekkasje.



Figur 46 Figur t.v viser overgang tak og høyereliggende vegg i prosjektet. Figuren t.h viser eksempel på overgang tak og høyereliggende vegg, hentet fra Byggforsk detaljblad 525.207.

9.2 Kompakt tak med grønt

Prosjekteringen av grønne tak er et samarbeid mellom ARK, LARK, RIB, RIV, RIVA, RIByfy og leverandør av toppdekket. Detaljprosjekteringen av toppdekket av taket, dvs. fom. øverste glidesjikt overlates til leverandør av sedumtak, men RIByfy skal involveres i prosessen.

RIByfy skal særlig involveres når det gjelder valg av toppmembran, krav til fall på membranen og dersom det er ønskelig med særlig stor mengde vannfordrøyning på taket.

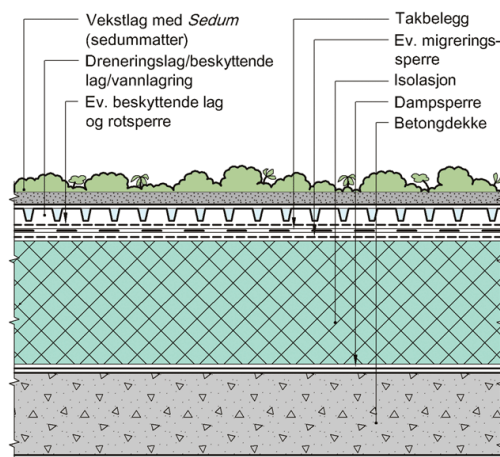
Det skal være vegetasjonsfrie områder mot tilstøtende vegger, gjennomføringer, sluk mm.

Som ekstra sikkerhet kan det vurderes for grønne tak i tillegg en helklebet bunnmembran rett på betongdekket. Denne kan være uten fall.

9.2.1 Sedumtak, ekstensive tak

Figur 47 viser en prinsippskisse for oppbygging av sedumtak. Utgangspunktet for oppbyggingen av et sedumtak er likt som for øvrige kompakte tak uten gangtrafikk, som beskrevet i Kapittel 7.7. Dersom takbelegget ikke er rotsikkert, må det benyttes en rotsperre i tillegg.

Figur 47 Prinsippskisse for kompakte sedumtak. Figur fra Byggforsk detaljblad 544.823.



9.3 Kryssfiner i tak

For valg av trebaserte bygningsplater i for eksempel parapeter, kalde loft, skjermtak etc. må det vurderes hvilken klimaklasse som omgir produktet. Lokalt klima, grad av beskyttelse mot nedbør og kondens, samt ventilering må inngå i vurderingen. For kryssfiner er det etablert tre klimaklasser, som man i noen tilfeller kan finne igjen i tekniske godkjenninger fra SINTEF.

Tabell 5: Klassifisering av lastbærende kryssfinerplater ut fra bruksområde i henhold til NS-EN 13986

Bruksområde	Klasse
Innvendige, tørre forhold	EN 636-1
Fuktige forhold	EN 636-2
Utvendig	EN 636-3

Selv om kryssfineren står beskyttet mot direkte nedbør kan det ikke utelates at klimaet vil tilsvare klimaklasse 3, på grunn av kondensering på overflate som kan gi oppvekst av svertesopp.

For plater som skal stå i klimaklasse 3 skal det i tillegg være en bestandig overflatebehandling som gir motstandsdyktighet mot biologisk vekst.

For kalde takkonstruksjoner som er dårlig ventilert bør det i de fleste tilfeller benyttes produkter i klimaklasse 3. Valg av taktekking vil også ha en innvirkning på klimaklassen, da for eksempel en asfalt tekking mot fri luft oftere vil medføre kondens på taktro enn takstein.

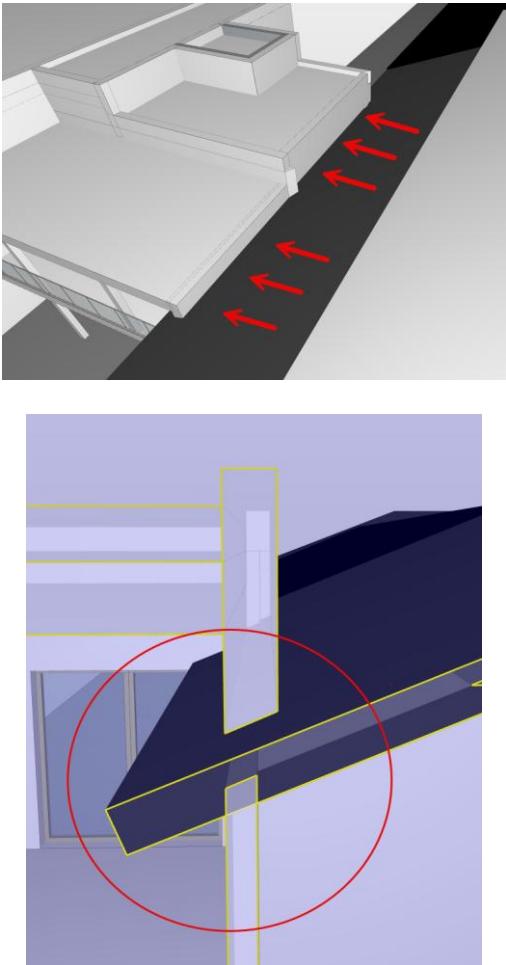
Plate i klimaklasse 3 må bør også benyttes i tynne uisolerte takkonstruksjoner som f.eks. bod, carport og lignende som vil være utsatt for kondens på underside pga. strålingsasymmetri.

10 Overganger mot eksisterende bygg

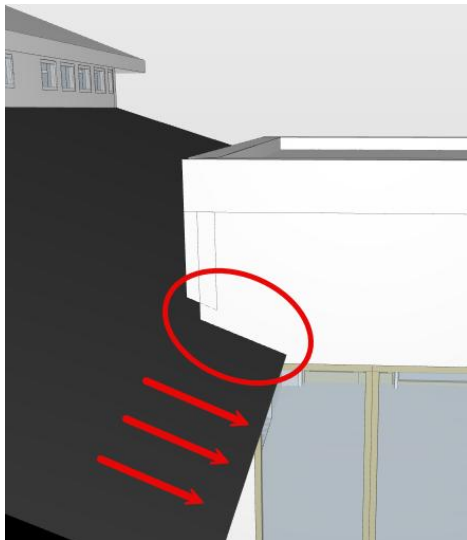
Nybygget har flere overganger til eksisterende bygg. I dette kapittelet blir det vist til noen overgangsdetaljer som må bearbeides for overgang mot eksisterende bygning, samt betraktninger rundt hva som er viktig å ta hensyn til. For overgang mellom eksisterende bygg og nybygg det ikke nødvendigvis uttømmende hvilke detaljer som er vist, og det må påregnes at ytterligere detaljer kan bli nødvendige.

Utsnitt fra IFC-modell viser overganger det anbefales å detaljere. Alle overganger beskrevet i Tabell 6 må gjennomgå av RIByfy. Detaljene som er vist i tabellen må vies særlig oppmerksomhet og krever nærmere avklaring i videre prosjektering.

Tabell 6 Overganger som bør planlegges og detaljeres.

Utsnitt	Innspill
Overgang yttervegg nybygg/tak eksisterende bygg med fall mot yttervegg 	Eksisterende tak heller mot ny yttervegg og taket til balkonger. Disse overgangene må detaljeres ut da dette er kritiske områder med hensyn til fuktsikring. Løsninger er ikke utarbeidet i forprosjektet. Vannet fra eksisterende tak må føres bort fra fasadene til nedløpssystemer. Lufting av eksisterende tak må risikovurderes, og nødvendige tiltak iverksettes. Dette er ikke løst i forprosjektet.

Overgang tak/yttervegg uten fall mot yttervegg



Overgang mot eksisterende tak og vegg må fuktsikres. Membran må føres opp på vegg, men min. 150 mm oppkant.

Overgang mellom eksisterende vegg og ny vegg



Overgang mellom eksisterende vegg og ny vegg bør detaljeres ut som en horisontaldetalj.

11 Spesielle rom

11.1 Bad

HCWC med dusj, skyllerom, renholdssentral, dusjanlegg i garderober og bad til sengerom er våtrom i dette prosjektet. Dersom WC skal ha sluk er dette også å anse som våtrom. Det skal rehabiliteres våtrom i eksisterende bygg, samt etableres nye våtrom i nybygget. Utførelse og viktige prinsipper for etablering av våtrom er beskrevet i avsnittet under.

Bad med sluk og evt. vaskerom bør utføres som våtrom. Generelt skal alle våtrom ha sluk i gulv og vanntette overflater der det forventes 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. Fall på gulv skal være 1:50 minimum 0,8 m fra sluket *eller* 1:100 over hele gulvet iht. TEK17 eller i iht. Byggebransjens våtromsnorm (BVN), der fall på gulv skal være 1:50 i nedfallsområdet og 1:100 i resten av rommet iht. Byggebransjens våtromsnorm (BVN). Det skal være minst 2,5 cm høydeforskjell fra slukrist til overflate ved dør. Gulvmembran må aldri avsluttes under gulvnivå og føres alltid min. 5 cm opp på vegg. Innebygget sisterner skal ha membran i underkant og bakkant samt synliggjøring av evt. lekkasjer.

Byggforsk detaljblad 520.130 *Bruk av prefabrikkerte våtromsmoduler*. *Prosjekteringshensyn* angir løsninger knyttet til prefabrikkerte baderomsmoduler, og disse bør følges. Der det benyttes baderomskabiner, må plassering i plan vurderes. Det bør ikke plasseres to baderomskabiner på hver side av en innvendig bindingsverksvegg siden denne veggen må bygges før kabinene heises inn og den da vil stå eksponert for vær og vind.

11.2 Dusjanlegg i garderober

I prosjektet skal det være garderober og dusjanlegg. Dette gjelder primær i underetasjen til nybygget. Samme prinsipp som beskrevet om våtrom gjelder også her.

Generelt anbefaler vi bruk av våtromsplater eller fibersementplater fremfor bruk av gips som underlag for membran og flis. Dette begrunnes med at gipsplater ikke tåler fuktighet og at muggsopp har gode vekstvilkår på gipsplater. På grunn av konsekvensen ved evt. lekkasjer, anbefaler vi at det bygges minimum ett skift med lettklinkerblokker før man bygger opp med videre stålbindingsverk. Den mest robuste løsningen vil være å bygge hele veggen i lettklinkerblokker. Vann til garnityr kan føres ned fra himling slik at man ikke er avhengig av hulrom i veggen.

11.3 Toalett

Gulvet bør utføres med vanntett belegget som føres min. 5 cm opp på vegg. Innebygget sisterner skal ha membran i underkant og bakkant samt synliggjøring av evt. lekkasjer. Det bør være vanntett felt bak håndvask.

11.4 Kjølerom

Nybygget skal ha bærerom med tilhørende kjølerom i underetasjen. Det skal også være et kjølerom i forbindelse med avfallssentralen i underetasjen på nybygget.

Kjølerommene skal utformest som rom-i-rommet. Dette innebærer at man må ha en luftespalte mellom kjølerommet og vegger og tak på minimum 50 mm. Denne luftespalten rundt kjølerommet må ikke stenges. Av hensyn til tilstøtende rom og energiøkonomiske årsaker er det en fordel å tilleggsisolere gulvet i kjølerommet. Alternativt kan man legge inn kuldebrobryter i gulvet under bunnsvillen/underkant element i kjøleromsveggene. Tykkelse på PIR-elementer på vegg, gulv og tak er normalt 100 mm. Isolasjonsmaterialer må avklares med RIBrann.

Selve prosjekteringen av kjølerommet må overlates til leverandør. RIByfy skal involveres, og kontrollere relevante detaljtegninger.

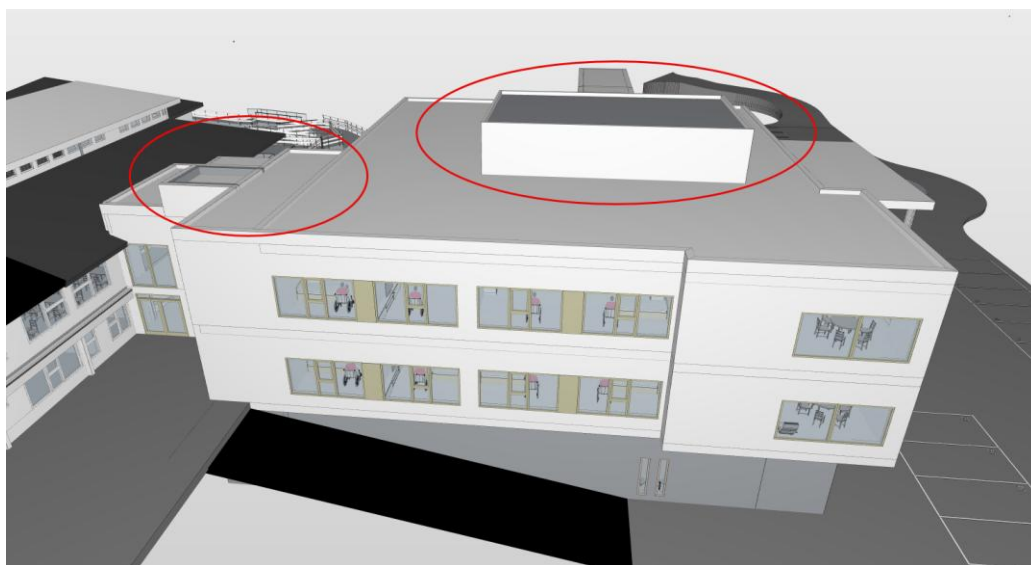
11.5 Avfallsrom

Det skal være avfallsrom i underetasjen i nybygget.

Vi anbefaler at avfallsrommet mot ytterkonstruksjoner bygges som et rom-i-rommet med prefabrikkerte PIR-elementer. Dette må avklares med RIBrann. Dette innebærer at man må ha en luftespalte mellom kjølerommet og vegger og tak på minimum 50 mm. Denne luftespalten rundt avfallsrommet må ikke stenges. Selve prosjekteringen av avfallsrommet må overlates til leverandør. RIByfy skal involveres, og kontrollere relevante detaljtegninger. Det kan benyttes 100 mm tykkelse på PIR-elementer på vegg, gulv og tak.

11.6 Påbygg på tak for heis og tekniske installasjoner

Nybygget skal ha både teknisk rom og oppbygg for heis og trapp på taket, se Figur 48. Det er i kapittel 3.3 beskrevet hvilke detaljer det er behov for å tegne ut i disse områdene. Det er viktig å være tidlig ute med å prosjektere oppstikkende bygningsmessige elementer da dette skaper sårbare punkt i overganger. Beskrivelse for tak og håndtering av nedbør gjelder også disse byggene.



Figur 48 Trappeoppbygg, heisoppbygg og tekniske rom på taket.

12 Byggfukt

Uttørking av byggfukt er en tid- og energikrevende prosess. Derfor bør det fokuseres på å holde materialer tørre i byggeperioden. Generelt gjelder retningslinjene:

- Kun materialer som skal benyttes i nærmeste fremtid lagres på byggeplassen.
- Materialer som kan bli utsatt for fuktskader skal lagres tørt og beskyttes mot fuktighet.
- Alle åpninger i klimaskallet skal tettes så fort som mulig for å unngå vanninntrenging.
- Vann skal ledes vekk fra bygningen.
- Fuktproduserende arbeid, blant annet muring og støpning, skal utføres ferdig før isolasjon monteres.
- Dampsperre monteres umiddelbart etter at isolasjon er montert.
- Alle tak bør tekkes før det påbegynnes tømmerarbeider i lavere etasjer.
- Evt. hulledekelementer dreneres for vann før trevirke og mineralull lagres eller monteres i underliggende etasjer.
- Bindingsverksvegger i trevirke monteres med kapillærbrytende sjikt mot all betong og vindtettes så fort som mulig.
- Vi anbefaler at man i størst grad unngår innbygging av organiske materialer mellom damprette sjikt. Dersom det ikke finnes alternative løsninger må fuktvektprosent i treet som lukkes mellom tette sjikt måles og dokumenteres.

For at eventuell uttørking skal være effektiv bør temperaturen være høy og den relative luftfuktigheten lav. Dette forekommer naturlig kun i perioder. Vi anbefaler at det vurderes bruk av kondensavfuktere eller adsorpsjonsavfuktere ved uttørking for å holde luftfuktigheten lav. Ved uttørking gjennom oppvarming og ventilasjon vil dette øke lufttrykket i rommet og man må være oppmerksom på at varm luft kan presses ut i kaldere konstruksjoner. Når den varme luften møter kalde overflater kan det kondensere, dette kan lede til akkumulering av vann i konstruksjonen.

For å sikre at man ikke bygger inn trevirke med høyt fuktinnhold, bør rutinemessige fuktmålinger utføres iht. NS 3512:2014 "*Måling av fukt i trekonstruksjoner*". Det anbefales at fuktmåling dokumenteres med sted, dato, bilde og målt verdi. Dokumentering kan eksempelvis utføres ved å markere utført(e) fuktmålinger på plantegning på den enkelte etasje som henviser til bilde av målt verdi og dato.

Vi anbefaler at man i størst grad unngår innbygging av organiske materialer mellom tette sjikt. Ved eventuell innbygging av organiske materialer mellom tette sjikt må fuktvektprosent i treet måles og dokumenteres tørt før innbygging.

TEK gir preaksepterte ytelser som tilsier at trevirke må inneholde mindre enn 20 vektprosent fukt for ulukkede konstruksjoner, og lavere enn 15 fuktvektprosent for innbygde materialer. Vi anbefaler at trevirke i konstruksjoner *med* uttørkingsmulighet ikke har høyere fuktighet enn 16 – 18 vektprosent. For lukkede konstruksjoner, dvs. konstruksjoner med liten eller ingen uttørkingsmulighet, anbefales en fuktvektprosent under 12. Anbefalingen begrunnes med at en fuktvekt på 16 – 18 % tilsvarer en RF (relativ fuktighet) på 80-85 %, under slike forhold finnes det risiko for dannelse av muggvekst.

I forbindelse med uavhengig kontroll av bygningsfysikk vil det bli påkrevet at det foreligger dokumentasjon på at fuktmåling i trevirke er utført.