

Hent AS

► Premissdokument bygningsfysikk

Leka Helsehus

Samspillsfase - Forprosjekt

Oppdragsnr.: **52306262** Dokumentnr.: **RIByfy01** Versjon: **01** Dato: **2023-12-20**



Oppdragsgiver: Hent AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Isak Løvland
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Kongens gt 27, NO-7713 Steinkjer
Oppdragsleder: Rune Gjermo
Fagansvarlig: Linn Schjei
Andre nøkkelpersoner: Sondre Dahlen Lund

01	2023-12-20	Lagt inn forslag til radonsikring, kap. 3.1	Linn Schjei	Sondre Dahlen Lund	Rune Gjermo
00	2023-11-27	Samspillsfase	Linn Schjei	Sondre Dahlen Lund	Rune Gjermo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

Innledning	5
1 Identifiserte krav og forslag til grensesnitt	6
1.1 TEK17 og forslag til grensesnitt	6
1.2 Grensesnitt mot prefabrikkerte leveranser	7
1.3 Prosjektspesifikke krav	7
2 Bygningen	8
3 Anbefalte løsninger mot terreng	10
3.1 Radon	11
3.1.1 Radonsperre	12
3.1.2 Trykkreduserende tiltak i grunnen	13
3.1.3 Tilkjøpte masser	16
3.2 Direktefundamentering med gulv-på-grunn-konstruksjon	17
3.2.1 Gulv i terrengnivå	17
3.2.2 Kjellergulv	17
3.2.3 Isolering av kulverter/gruber	18
3.3 Kalde boder	18
3.3.1 Radonsikring av kalde boder	19
3.3.2 Isolering av etasjeskiller mot boder (5 grader)	19
3.3.3 Vegger mellom boder (5 grader) og fullt oppvarmet areal	20
3.4 Yttervegger mot terreng	20
3.5 Utforming av terreng rundt bygningen	20
4 Yttervegger over terreng	21
4.1 Generelle prinsipper	21
4.1.1 Kuldebrobryter	21
4.2 Yttervegger av prefabrikkert bindingsverk	21
4.2.1 Våtrom mot yttervegger av bindingsverk	22
4.2.2 Innsetting av vinduer og dører i prefabrikkerte bindingsverksvegger	22
4.3 Yttervegger av betong med murt forblending	23
4.4 Vinduer og ytterdører	24
4.5 Balkonger	24
5 Yttertak	26
5.1 Kompakte tak uten terrasse eller trafikk	27
5.1.1 Kompakt tak med betongdekke	27
5.2 Kompakt tak med grønt	28
5.2.1 Sedumtak, ekstensive tak	28

6	Andre konstruksjoner	30
6.1	Gulv mot det fri	30
7	Spesielle rom	32
7.1	Bad i bolig	32
7.2	Dusjanlegg i garderober	32
7.3	Toalett	33
7.4	Renholdssentral og renholdsrom	33
7.5	Fryserom	33
7.6	Kjølerom	34
7.7	Storkjøkken	35
7.8	Isolering av sjakter, luftinntak og avkast	35
8	Byggfukt	37
9	Behov for detaljtegninger	38

Innledning

Norconsult AS er engasjert av HENT AS for bygningsfysisk prosjektering av nytt helsehus i Leka kommune. Prosjektet er angitt med tiltaksklasse 2 for bygningsfysikk prosjektering. 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 samspillsfasen, og skal inngå som vedlegg i forprosjektrapporten.

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. Premissdokumentet fokuserer på klimaskillende konstruksjoner, det vil si, gulv, yttervegger, tak, samt fuktsikring av bl.a. våtrom, kjøl- og fryserom som er spesifikke utfordringer i dette prosjektet. Alle figurene i dette dokumentet er kun veiledende prinsippskisser og er ikke tegnet i målestokk.

HENT AS har ansvar for energiberegninger for å ivareta krav til energieffektivitet stilt i TEK17, og informasjon om bl.a. isolasjonstykkelser vil derfor ikke inngå i dette dokumentet.

Norconsult er ansvarlig prosjekterende for bygningsfysikk i prosjektet. Vi forventer at alle relevante aktører gjennomgår premissdokumentet. Vi forventer også å bli involvert i alle prosesser i prosjektet som involverer emner beskrevet i dette dokumentet. Vi skal se gjennom alle relevante detaljtegninger og bli involvert når rammene fortsatt er tilstrekkelig åpne for forbedring av løsninger. Produsentens anvisninger skal alltid følges.

1 Identifiserte krav og forslag til grensesnitt

Prosjektet skal tilfredsstillte TEK17. I tillegg er det en del prosjektspesifikke krav som skal tilfredsstilles.

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 for Leka Helsehus ivaretas av HENT AS.

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 skal 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		RIByfy kan ved forespørsel bistå 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	RIEnergi	RIByfy, RIV, ARK, RIE	Dokumentasjon av energikrav ivaretas av HENT AS.

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

I dette prosjektet er det planlagt å bruke prefabrikkerte moduler for å forenkle byggeprosessen på Leka.

Aktuelle moduler:

- Bindingsverksvegger
- Baderomskabiner
- Kjøleromselementer
- Fryseromselementer

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 TEK17, 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.

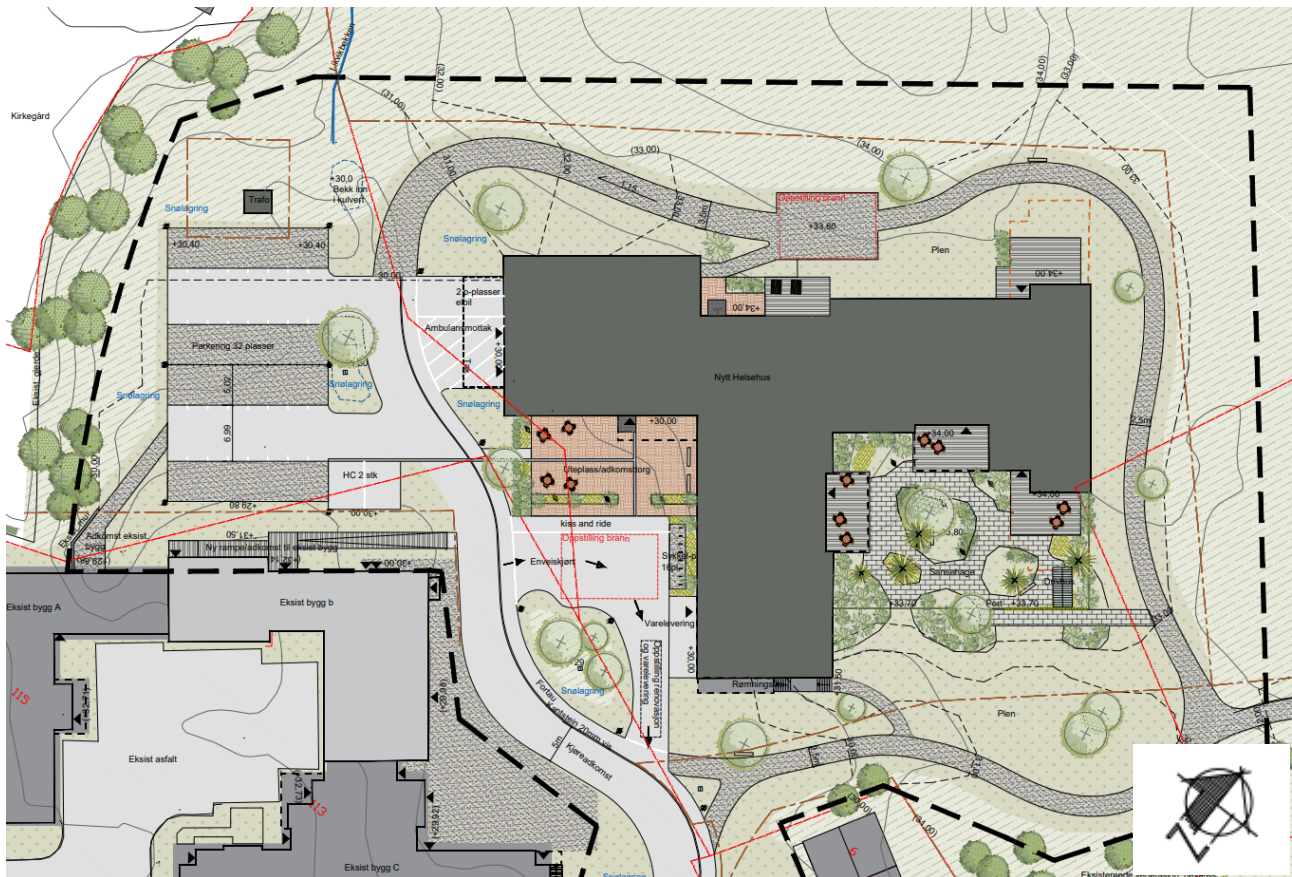
Elementleverandør skal sitte med ansvarsretten og dermed ha fullt prosjekteringsansvar for sin leveranse.

1.3 Prosjektspesifikke krav

Det er ikke stilt andre prosjektspesifikke krav som har betydning for bygningsfysisk prosjektering.

2 Bygningen

Prosjektet består av et nytt helsehus over to etasjer, som skal oppføres like nord for dagens helsebygg. Situasjonsplanen for prosjektet fremgår av Figur 1.



Figur 1 Landskapsplan som viser nytt helsehus. Tegnet av landskapsarkitekt INBY, foreløpig tegning 22.11.2023.

Grunnforholdene er opplyst fra geotekniker at vil være sprengsteinsfylling over berg, hvor dybde til fjell varierer ned til ca. 4m. Grunnvannstanden er anslått å ligge under fundamenter.

Byggets bruksareal blir ca. 2750 m² over 2 etasjer og består av ulike helsetjenester (tannlege, akuttmottak, legekontor, jordmor), bårerom, produksjonskjøkken, vaskeri, samt 8 omsorgsboliger og 10 sykehjemsplasser med tilhørende funksjoner. Alle arealer innenfor klimaskjermen defineres som oppvarmet areal, men det skal etableres bl.a. flere kjøll- / fryserom.

Bygget direktefundamenteres med stripe- og punktfundamenter på sprengsteinsfylling. Etasjeskillere oppføres i prefabrikerte hulldekkeelementer med bæresystem av stål.

Yttervegger mot terreng skal bygges i plasstøpt betong med utvendig isolering. Betongvegger over terreng skal ha teglforblending. Yttervegger over terreng bygges i isolert bindingsverk med trekledning.

Tak skal bygges som vanlig kompakte tak, og er tegnet med sedumdekke. Figur 2 nedenfor viser en illustrasjon av bygget utarbeidet av ARK, sett fra vest.



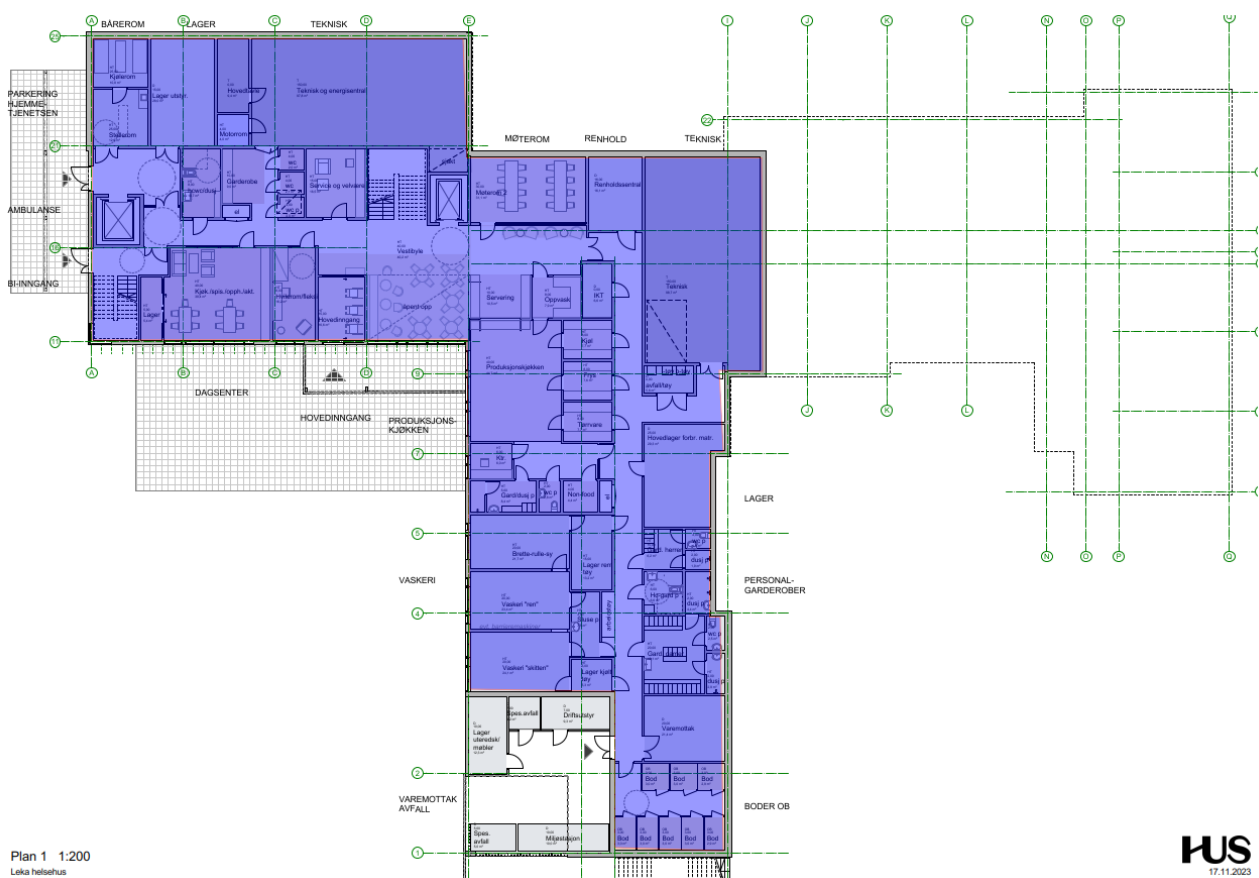
Figur 2: ARK-illustrasjon i tidlig samspillsfase som viser Leka helsehus sett fra vest.

3 Anbefalte løsninger mot terreng

Byggets plan 1 er en sokkeletasje i skrånende terreng, hvor terrengnivå ligger på plan med gulv i front, og øker til at vegger er fullt under terreng i bakkant. Plan 2 ligger dels over plan 1, og strekker seg videre mot vest hvor det er gulv på grunn. Bygningen skal direktefundamenteres og det skal benyttes gulv-på-grunn-konstruksjon. Det er rom for varig opphold i begge etasjer. Følgende typer gulv benyttes i prosjektet:

1. Direktefundamentering med gulv på grunn konstruksjon i sokkel (blå farge)
2. Direktefundamentering med gulv på grunn konstruksjon i terrengnivå (rød farge)

Figurene under viser en oversikt over hvor de ulike gulvene er plassert.



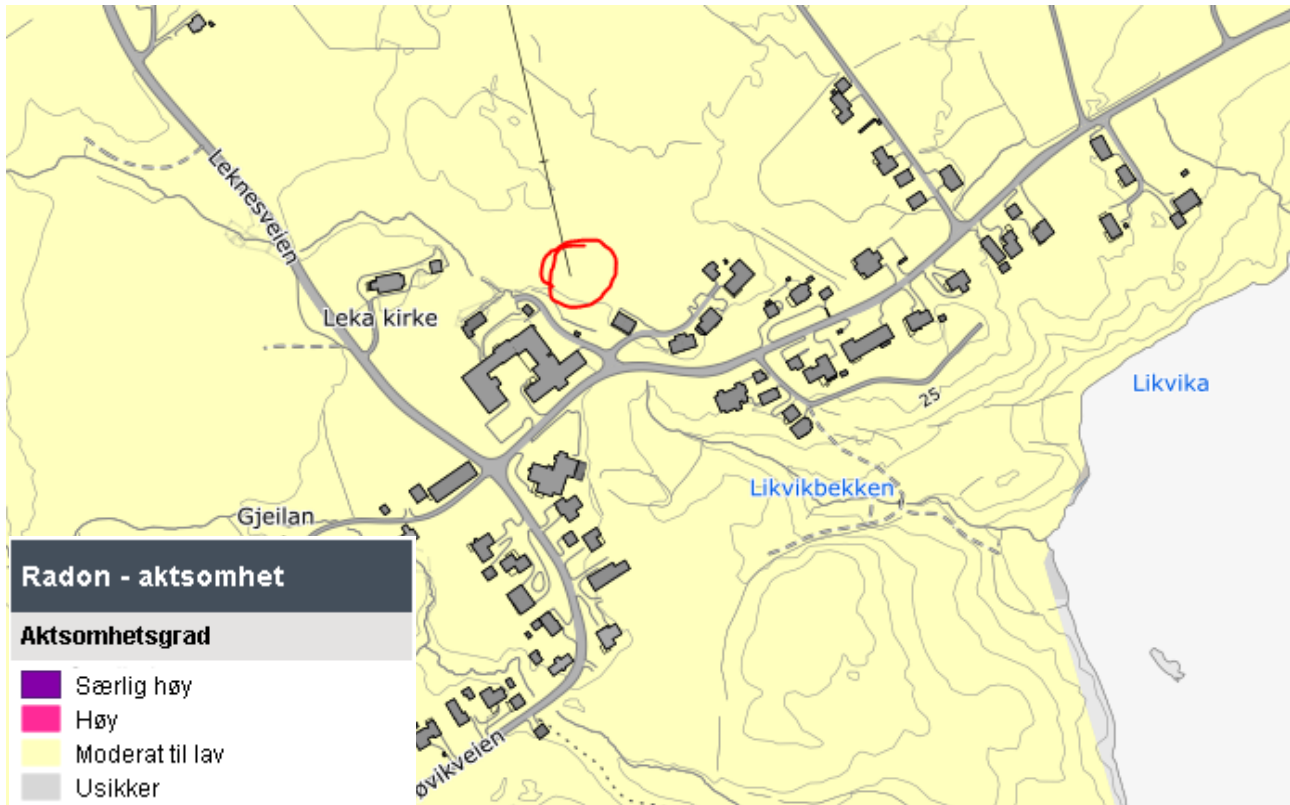
Figur 3: Gulv på grunn konstruksjon i sokkel.



Figur 4: Gulv på grunn konstruksjon i terrengnivå.

3.1 Radon

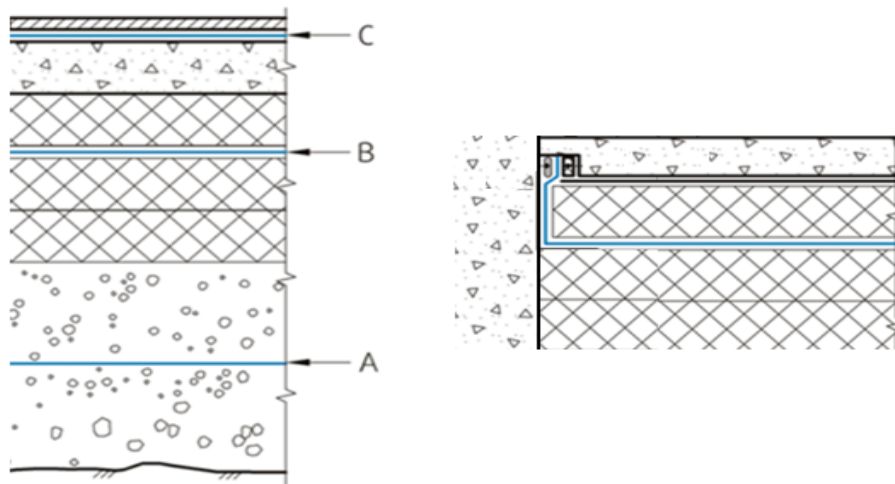
Figur 5 viser et kart over radon aktsomhetsgraden for området der Leka helsehus er markert med rød ring. Som det fremgår er aktsomhetsgraden for radon i området moderat til lav. Kartet kan ikke brukes til å unngå å installere radonsikring iht. TEK17, men der radon aktsomhetsgraden er angitt til å være svært høy, er det grunn til å være ekstra nøye med radonsikringstiltakene.



Figur 5 Radon aktsomhetskart som viser området hvor Leka Helsehus skal bygges, hentet fra <http://geo.ngu.no/kart/radon/>.

3.1.1 Radonsperre

Det må legges radonmembran på alle gulv på grunn, slik markering i Figur 3 og Figur 4 viser. En radonmembran vil sikre at innstrømming av radon fra grunnen blir begrenset til et minimum. Våre anbefalinger for type/bruksgruppe membran og avslutning av membran fremgår av Figur 6. Vi anbefaler plassering B, da ligger membranen beskyttet ved støping. Minst to tredeler av isolasjonen bør ligge på undersiden av radonmembranen. Det er viktig at det ikke kommer mye vann ned i isolasjonen over radonmembranen i forbindelse med bygging/støping.



a)

b)

Figur 6

- a) Ulike plasseringer av radonmembranen i gulv på grunn. Vi anbefaler plassering B.
- b) Radonmembranen klebes og klemmes mot betongvegger, fundamenter og søyler med klemlister av plast eller korrosjonsbestandig metall, evt. festes med teip som samhører med radonmembranen.

Gjennomføringer i radonmembranen tettes ved å benytte mansjett eller ved å helle flytende, elastisk fugemasse med gode vedheftegenskaper i gjennomføringen. Figur 7 viser eksempel på tetting av gjennomføring med henholdsvis mansjett og flytende masse.

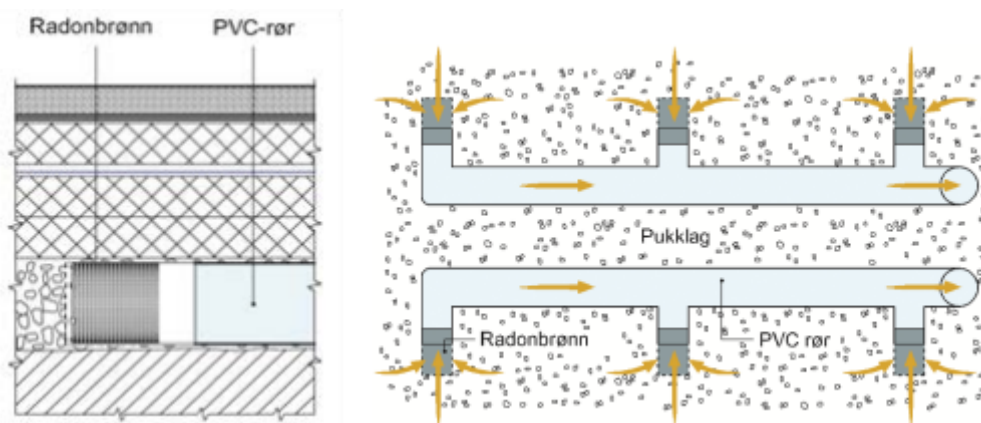


c) Figur 7. Eksempel på tetting av gjennomføringer i radonmembran. Figur t.v. viser tetting med mansjett, figur t.h. viser tetting med elastisk fugemasse. Figurer fra Byggforsk detaljblad 520.706.

3.1.2 Trykkreduserende tiltak i grunnen

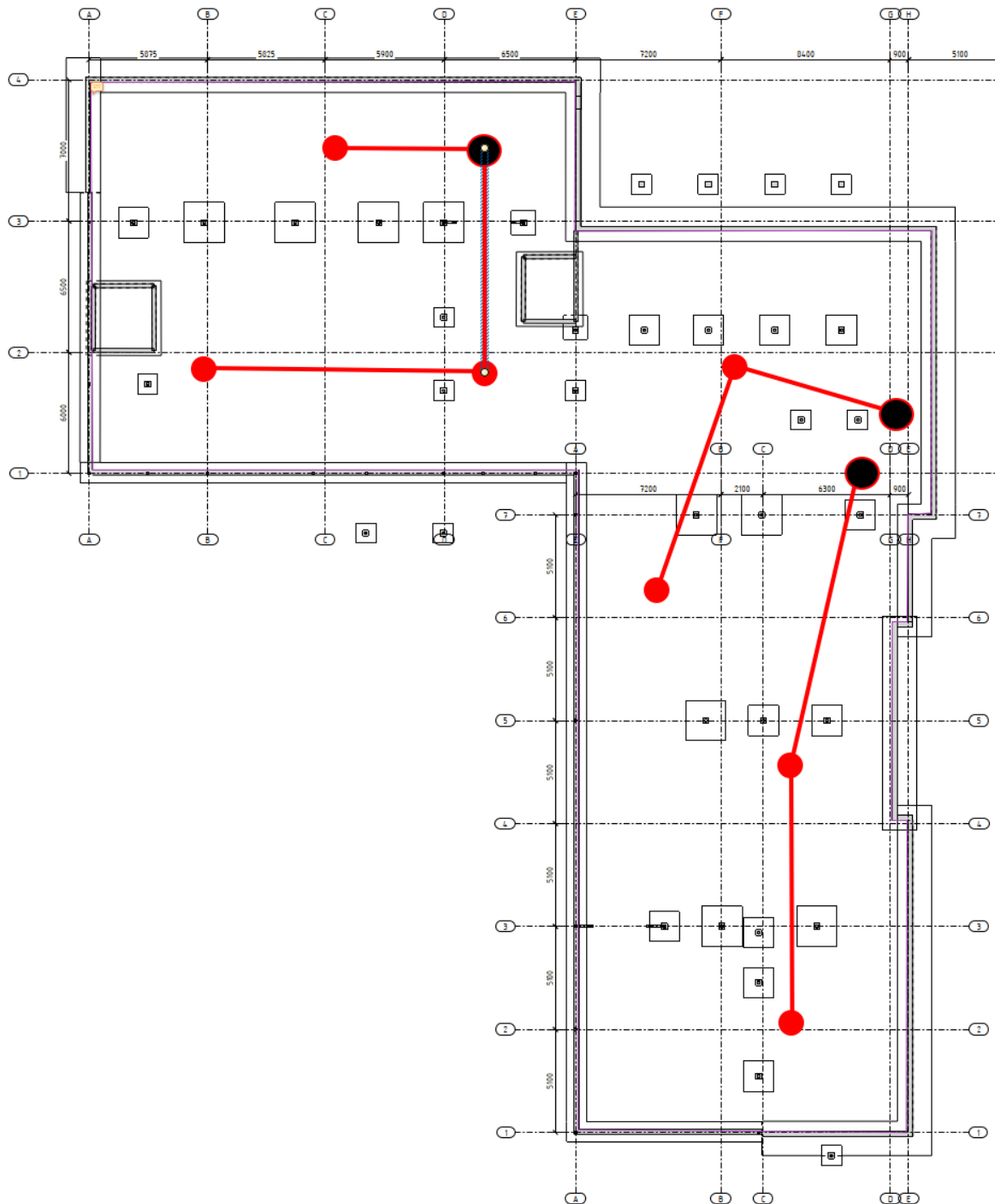
Bygning beregnet for varig opphold må tilrettelegges for egnet tiltak i byggegrunn som kan aktiveres når radonkonsentrasjon i inneluft overstiger 100 Bq/m^3 . For Leka helsehus vil dette være under alle gulv på grunn, markert i Figur 3 og Figur 4.

Som trykkreduserende tiltak ved Leka helsehus vil det være hensiktsmessig å benytte radonbrønner forbundet med tette rør, som senere skal kunne kobles til kanal med vifte, dersom målinger påviser radonkonsentrasjoner over akseptert nivå. Radonbrønner plasseres i masser som har gode muligheter for lufting, for eksempel pukk, med en tykkelse på minimum 200 mm. Prinsippskisser nedenfor viser radonbrønn plassert i pukklaget, og hvordan flere brønner kan kobles sammen til felles oppstikk.

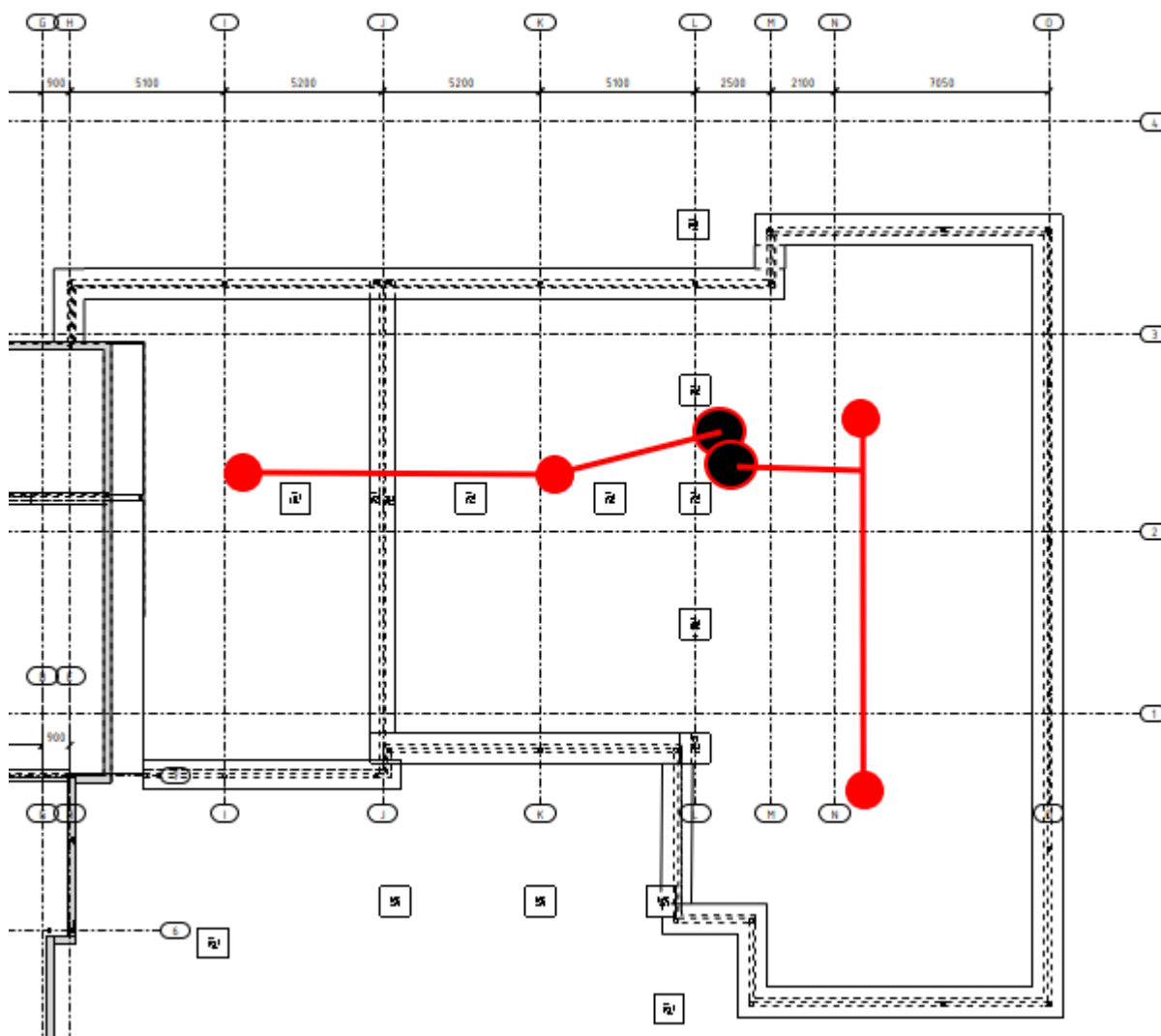


Figur 8: Isola Radonbrønn monterert til horisontalt PVC-rør i en gulvkonstruksjon. Det benyttes mufferør eller løsmuffe i skjøtene. Prinsippskisse til høyre viser hvordan flere brønner kan kobles sammen og føres til felles oppstikk. Figurer hentet fra SINTEF Teknisk godkjenning TG20110.

For beregning av nødvendig antall radonbrønner og oppstikk er det benyttet beregningsprogram fra Isola, [Radonbrønn beregning » Isola AS](#). I beregningen har vi forutsatt at det benyttes radonbrønner av typen Isola A200, hvor én brønn har kapasitet til å ventilere opp til 200 m² byggegrunn. Rørføringer og oppstikk er forutsatt med diameter 200 mm. Det er mulig å endre dimensjon større/mindre, men da må ny beregning utføres. Figurer nedenfor viser foreslått plassering av brønner med rørføring og tilkobling til oppstikk. Brønner er markert med rød prikk, oppstikk er markert med svart prikk. Eksakt plassering av både brønner og oppstikk tilpasses øvrige bunnledninger, og bør tegnes inn på bunnledningsplan for prosjektet. Se også byggdetaljer "520.706 Sikring mot radon ved nybygging" og følg produsentenes anvisninger ved montering av radonbrønn.



Figur 9: Foreslått plassering av radonbrønner (rød prikk) og oppstikk (svart prikk) for gulv på grunn i plan 1. Oppstikk er tenkt plassert i tekniske rom. Totalt areal beregnet til ca. 1200 m²



Figur 10: Foreslått plassering av radonbrønner (rød prikk) og oppstikk (svart prikk) for gulv på grunn i plan 2. Løsning forutsetter at rørføring kan krysse stripefundament i akse J. Oppstikk foreslått i lager. Totalt areal beregnet til ca. 590 m².

Radonbrønner/rør kan føres i kanal opp til tak, eller med oppstikk i teknisk rom, men det må i så fall sikres at det er plass til kanaler i sjakter slik at det senere kan føres over tak. Alternativt kan det avsluttes med oppstikk med stuss utenfor bygget. Stuss bør plasseres der det ikke er uteoppholdsareal. Alternativt bør det være mulig å koble på rør som føres til et areal som ikke er uteoppholdsareal slik som for eksempel over tak. Utblåsing av radonholdig luft skal ikke være mot et uteoppholdsareal. Ved utblåsing på vegg bør eventuelle vinduer eller ventiler være minst 4 meter til siden eller over radonavkastet.

3.1.3 Tilkjøpte masser

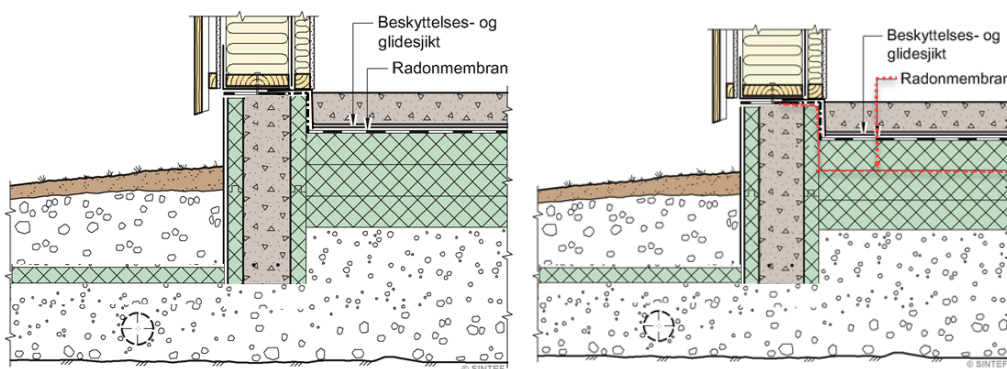
Tilkjøpte masser kan være en kilde til radon. Det må derfor foretas kontroll av tilkjøpte løsmasser med hensyn til uran- og radonholdige bergarter, da massene kan medføre en økt risiko for økt radonkonsentrasjon. De fleste produsenter og leverandører kan framlegge dokumentasjon på sine masser. Statens strålevern

anbefaler at konsentrasjon av radium (Ra-226), bør være så lav som mulig, og lavere enn 150 Bq/kg. For pukk tilsvarer dette 12 ppm uran.

3.2 Direktefundamentering med gulv-på-grunn-konstruksjon

3.2.1 Gulv i terrengnivå

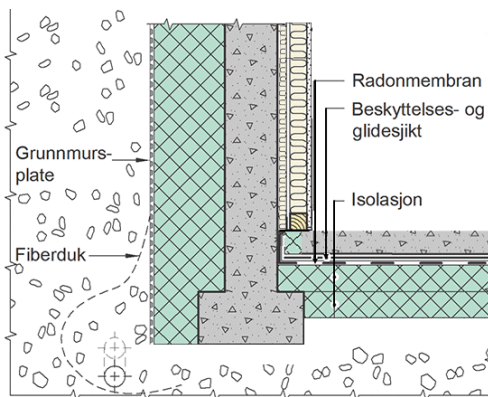
Gulv på grunn-konstruksjon isoleres mot grunnen. Det må legges radonmembran som sikrer at innstrømming av radon fra grunnen blir begrenset til et minimum. Radonmembranen kan enten plasseres under øverste isolasjonslag, denne måten anbefales hvis gulv støpes etter tett tak, eller rett under betong som anbefales hvis det støpes under åpen himmel. 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 11 for forslag til oppbygning.



Figur 11. Gulv på grunn med ringmur. Hentet fra BKS 520.706, men modifisert.

3.2.2 Kjellergulv

Kjellergulv på grunn (i sokkel) 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 eller under øverste isolasjonslag hvis det ikke er fare for at det kan bli stående vann i det øverste isolasjonslaget. Det er viktig at radonmembranen beskyttes mot perforering, og det må derfor benyttes et beskyttelsessjikt over radonmembran hvis den blir plassert over all isolasjon. Beskyttelsessjiktet kan bestå av fiberduk pluss plastfolie. Se Figur 12 for forslag til oppbygning.



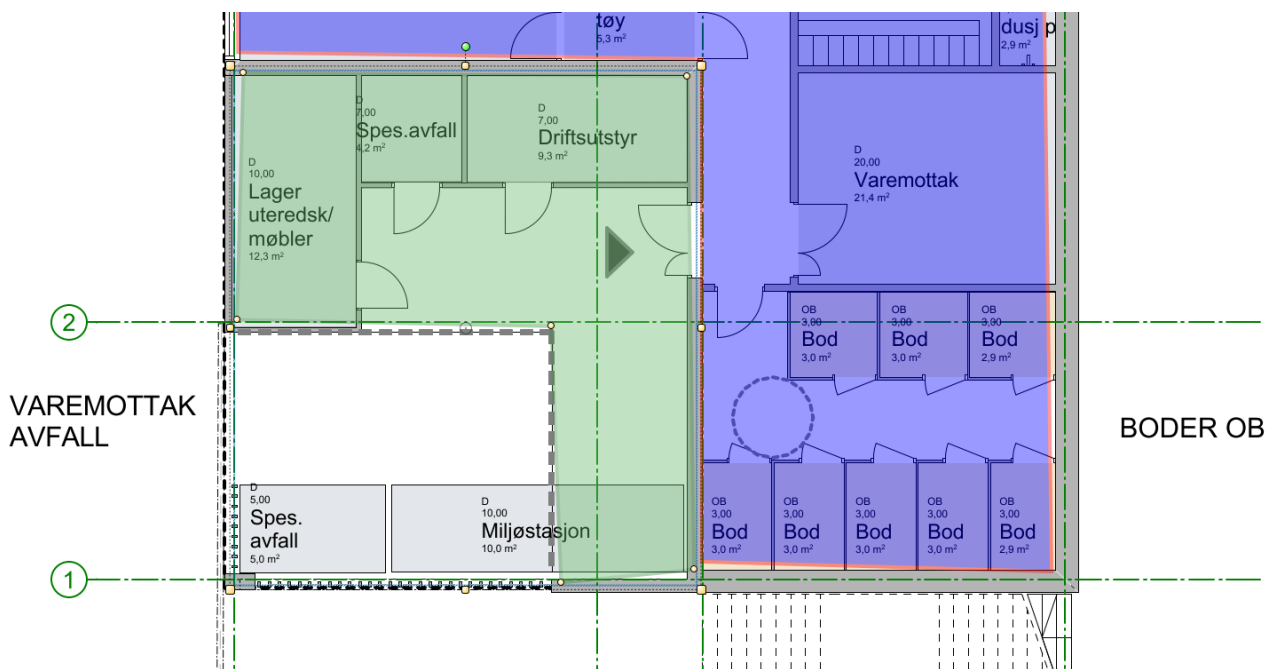
Figur 12. Kjellergulv mot grunnen. Hentet fra BKS 523.111, men modifisert.

3.2.3 Isolering av kulverter/gruber

Heisgruber bør isoleres rundt tilsvarende som øvrige gulv, se også energinotat for hva som er lagt til grunn. Evt. frostsikring må vurderes separat fra dette av RIB.

3.3 Kalde boder

Gulvet under aktuelt areal (se Figur 13, grønn markering) isoleres med 100 mm. Gulvet må fuktsikres vha. plastfolie i underkant av betonggulv.



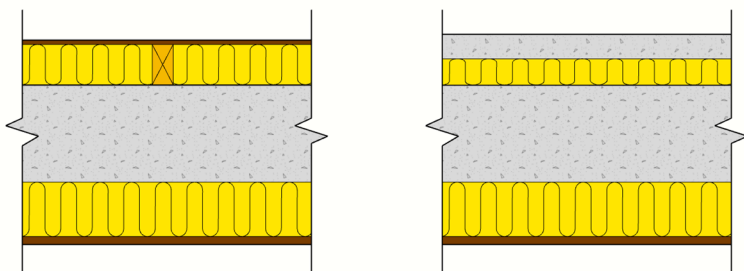
Figur 13: Lager/boder ved varemottak/avfall på sørenden av plan 1 (areal innenfor grønn markering).

3.3.1 Radonsikring av kalde boder

I uoppvarmede arealer som ikke er rom for varig opphold vil man kunne si at TEK17 § 13-5 (3) inntreffer og at det verken er nødvendig med radonsperre eller tilrettelagte tiltak i byggegrunnen. Siden det er rom for varig opphold i etasjen over er det en forutsetning at det etableres et godt tettesjikt mot tilstøtende rom dersom det ikke etableres radonsperre i grunn. Eventuelle gjennomføringer kan føre med seg radongass fra boder til rom for varig opphold. For å hindre dette må overganger og gjennomføringer lufttettes. Det er ikke tilstrekkelig med tettelsninger som ekspanderer ved evt. brann. Det bør også legges til rette slik at ventilasjonen kan økes i bodene dersom det skulle bli behov for dette.

3.3.2 Isolering av etasjeskiller mot boder (5 grader)

Det antas at boder skal holde minimum 5 °C, mens bygningen over skal være fullt oppvarmet. Dette betyr at etasjeskillet må isoleres. Den beste løsningen mht. kuldebroer vil være å isolere delvis over og under betongdekket, se Figur 14. Under dekket er det vanlig å benytte en garasjehimling. Over dekket kan oppbygning gjøres med kontinuerlig isolasjon under påstøp, oppbygning med tilfarere/granabgulv eller lignende. Alternativt kan all isolasjonen legges under dekke. Konstruksjoner hvor minimum $\frac{3}{4}$ av isolasjonen ligger under dekket, trenger ikke dampsperre. Det skal imidlertid benyttes fuktsperre under parkett mot betongdekke.



Figur 14: Alternativer til isolering av etasjeskiller mellom uoppvarmede boder og varme rom over.

Evt. kanaler, vannrør, avløpsrør og sprinklerrør kan ligge i isolasjonssjiktet under dekket. Dette gjør at man sparer total byggehøyde på dekket. De fleste føringene blir også skjult, noe som forenkler renhold. Man kan si at synligheten av evt. lekkasjer blir vanskeligere å oppdage, men det vil kun bety at himlingsplatene blir stygge og man vet dermed hvor lekkasjen er.

3.3.3 Vegger mellom boder (5 grader) og fullt oppvarmet areal

Vegger mellom uoppvarmede og fullt oppvarmede rom må isoleres.

Betongvegger kan isoleres på flere måter, for eksempel:

- Isolert bindingsverk med en fibersementplate på kald side. Det bør etableres to skift med lettklinkerblokker nederst pga. fare for påkjørsel, samt fuktpåkjenning.
- Lettklinker fasadeblokk med evt. tilleggisolasjon mellom fasadeblokk og betongvegg.

Hvis det ikke er behov for betongvegg, vil murt vegg av isoblokker være anbefalt løsning. Eventuelle kuldebroer må kontrolleres mht. kondens.

3.4 Yttervegger mot terreng

Alle yttervegger mot terreng utføres i betong og isoleres utvendig. Siden isolasjonen ligger i drenert grunn, kan det benyttes isolasjon av EPS med mindre det er behov for XPS på grunn av trykkfasthet eller annet. Utenfor isolasjonen legges grunnmursplate med knaster, evt. følge leggeanvisninger fra produsent. Grunnmursplaten med knaster avsluttes med en kantlist i overgangen mot friluft. Over terreng bør isolasjonen tildekkes, det er i prosjektet planlagt bruk av teglforblending. Kledning bør ha minimum 150 mm avstand til terreng der det er platekledning eller kledning av uorganiske materialer. Der det er kledning av organiske materialer skal avstand til terreng være minimum 300mm. Underkant av vinduer bør være minimum 300 mm over ferdig terreng. Tegl må utføres i frostklasse 2 mot terreng.

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 være tilstrekkelig sikring mot radoninnsig.

3.5 Utforming av terreng rundt bygningen

Terrenget rundt bygningen skal utformes for å lede vann vekk fra bygningen. Se spesielt *Byggforskserien, Bygghandboken 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 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.
- Terrenget bør generelt ligge minimum 150 mm under topp fundament. 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.

4 Yttervegger over terreng

I prosjektet skal det brukes følgende typer yttervegger:

- Yttervegger av bindingsverk (prefabrikkerte)
- Yttervegger av plassenbetong, med murt forblending

Hver av de ulike veggene er detaljert i det etterfølgende.

4.1 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.

4.1.1 Kuldebrobryter

Dette prosjektet har ikke energiambisjoner utover TEK17. I energinotat er det forutsatt at alle dekkeforkanter, balkonginnfestinger, søyler, sokler og gesimser har minimum 100 mm kuldebrobryter.

4.2 Yttervegger av prefabrikkert bindingsverk

Prosjektet skal bruke prefabrikkerte yttervegger av bindingsverk. Veggene plasseres 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. Lufttettheten i yttervegger må ivaretas av elementfasadene direkte og ikke basere seg på innvendig ettermontert påforing. 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, avlukket del av bygningen.

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

- Det anbefales en 50 mm uttrukket dampsperre. Dampspærren monteres like etter at veggen 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 lufttetthet oppnås.
- Dampsperre, vindsperre 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 vindsperreprodukter i kombinasjon. Ved bruk av flere vindsperreprodukter skal vindsperra med lavest S_d -verdi monteres ytterst.

- Dersom det skal være en spalteledning som slipper inn sollys, må vindspærren tåle UV-stråling og høyere vannpåkjenning. Dette krever en egen, spesiell type vindsperre. RIByfy skal involveres i produktvalg.

4.2.1 Våtrom mot yttervegg av bindingsverk

Det vil oppstå situasjoner med våtrom mot yttervegg av bindingsverk. Dette gjelder i både plan 1 (vaskeri og produksjonskjøkken) og plan 2 (baderom for totalt 3 enheter i sykehjem og omsorgsboliger). Disse våtrommene 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 tettest mulig opp mot membranlag i våtrom. Yttervegg i våtrom bør i sin helhet utføres som våtsone med membranen som dampsperre. Membranen må da ha sd-verdi > 10 m. Som generell regel skal man ikke ha egen dampsperre i tillegg til denne. Membranen må da føres i hele ytterveggs 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.

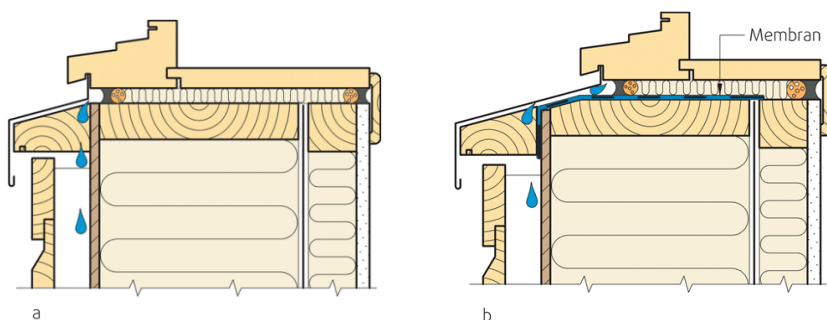
4.2.2 Innsetting av vinduer og dører i prefabrikkerte bindingsverksvegger

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

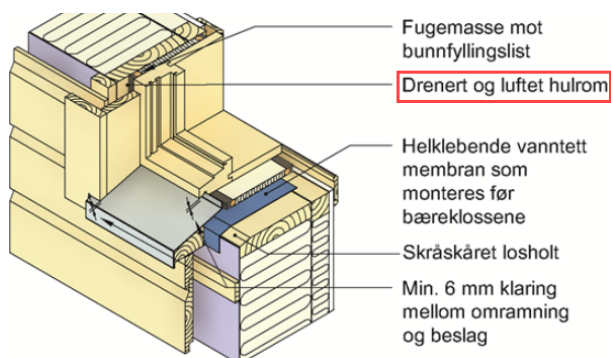
- Vinduet plasseres i liv med vindspærren i veggen, det vil si langt ute i vegglivet, slik at vannbrettbeslag enkelt kan føres opp i spor i vinduskarm. Se **Error! Reference source not found.** a. Denne løsningen gir generelt sett den enkleste og sikreste fuktsikringen.
- Vindu plasseres et stykke inn i veggen, med membran under karm og sålbenkbeslag. Se **Error! Reference source not found.** b. 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 membran mellom losholt og vinduskarm som ekstra fuktsikring 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 **Error! Reference source not found.**.



Figur 15. De to hovedalternativene for plassering av vindu i vegglivet. Figur fra Byggforsk detaljblad 523.701.



Figur 16. Innsetting av vindu i bindingsverksvegg der vinduet er montert inntrukket. Hentet fra Byggforsk detaljblad 523.701.

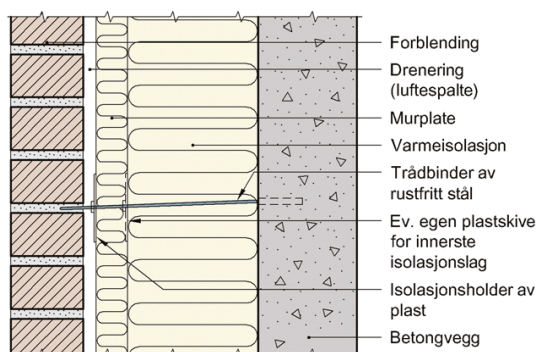
Utvendig omramming og tetting skal hindre regn fra å trenge inn i vegg via fugen mellom vindu og vegg. Samtidig må fugen være drenert, og ha tilstrekkelig uttørkingsmulighet til at oppfuktede materialer tørker raskest mulig. Fugen må i tillegg være tilstrekkelig lufttett for å stoppe luftlekkasjer på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

Føring rundt vinduer og dører dyttes med mineralull og fuges/teipes. I tillegg bør det benyttes tape som festes på vindsperre og brettes inn på losholt, under vinduet, opp på vindussmyget og over beslag i topp vindu. Tape festes da mot beslag og vindsperre. 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.

4.3 Yttervegger av betong med murt forblending

Det forekommer yttervegger med betong og tegl. Ønsket oppbygning er vist i Figur 17. Merk at denne oppbygningen innebærer kun bruk av isolasjon rett på betong, ikke bruk av bindingsverk. Dette vil gi en bedre U-verdi sammenliknet med bruk av bindingsverk. U-verdi og isolasjonsmetode må konfereres med RIEnergi.



Figur 17 Oppbygning av yttervegger av betong med murt forblending. Hentet fra Byggforsk detaljblad 542.301.

4.4 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 70 % eller mer.

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

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

Vinduene skal tilfredsstille:

- Krav til regntetthet klasse RE1200, lufttetthet A4 iht. EN 12152 «*Påhengsvegger - Luftstrøm - Funksjonskrav og klassifisering*»
- Gjeldene krav fra Norsk Dør- og Vinduskontroll (dvs. inneha NDVK, eller likeverdig, kontrollordning)
- Glassprodusent skal være underlagt IPFs (Isolerglassrutenes Forening) kontroll-ordning eller tilsvarende.

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

- Krav til regntetthet klasse RE1200, lufttetthet A4 iht. EN 12152 «*Påhengsvegger - Luftstrøm - Funksjonskrav og klassifisering*»
- Gjeldene krav fra Norsk Dør- og Vinduskontroll (dvs. inneha NDVK, eller likeverdig, kontrollordning)
- Glassprodusent skal være underlagt IPFs (Isolerglassrutenes Forening) kontroll-ordning eller tilsvarende.

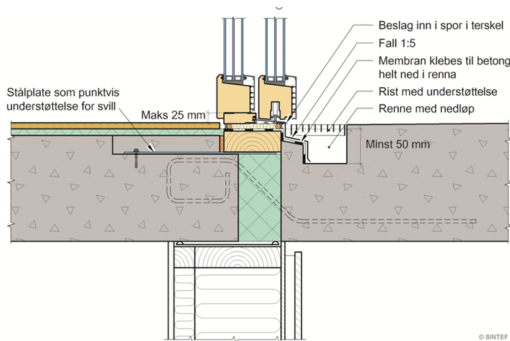
4.5 Balkonger

Fuksikring 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. Balkongene som ikke har overbygg på minimum 1 m ut fra fasaden må ha en oppkant på minimum 150 mm.

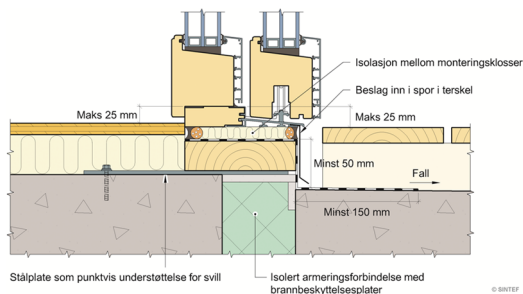
Oppkanten kan etableres ved hjelp av renne inne ved døra, se Figur 18. Renne kan med fordel gå i hele lengden på balkongen, og bør i det minste være bredere enn døråpningen. Oppkant kan etableres ved at balkong føres opp, se Figur 19.

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

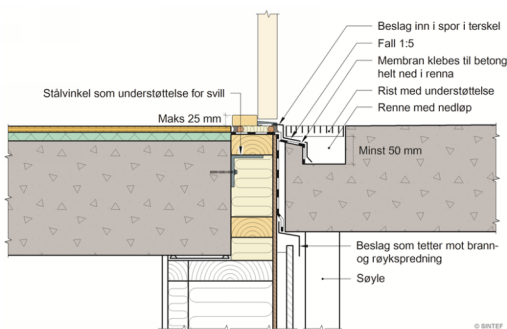
Balkongene må festes inn slik at man minimerer kuldebro. En god løsning vil være å bruke en Isokorb eller tilsvarende, se prinsipp vist i Figur 18 og Figur 19. Eventuelt å benytte eget bæresystem for balkongene, se prinsipp av overgangen i Figur 20.



Figur 18. Mulig prinsipp for overgang mot balkong med renne ved yttervegg. Hentet fra Byggforsk detaljblad 423.733.



Figur 19. Overgang mot balkong med oppført gulv. Hentet fra Byggforsk detaljblad 423.733.



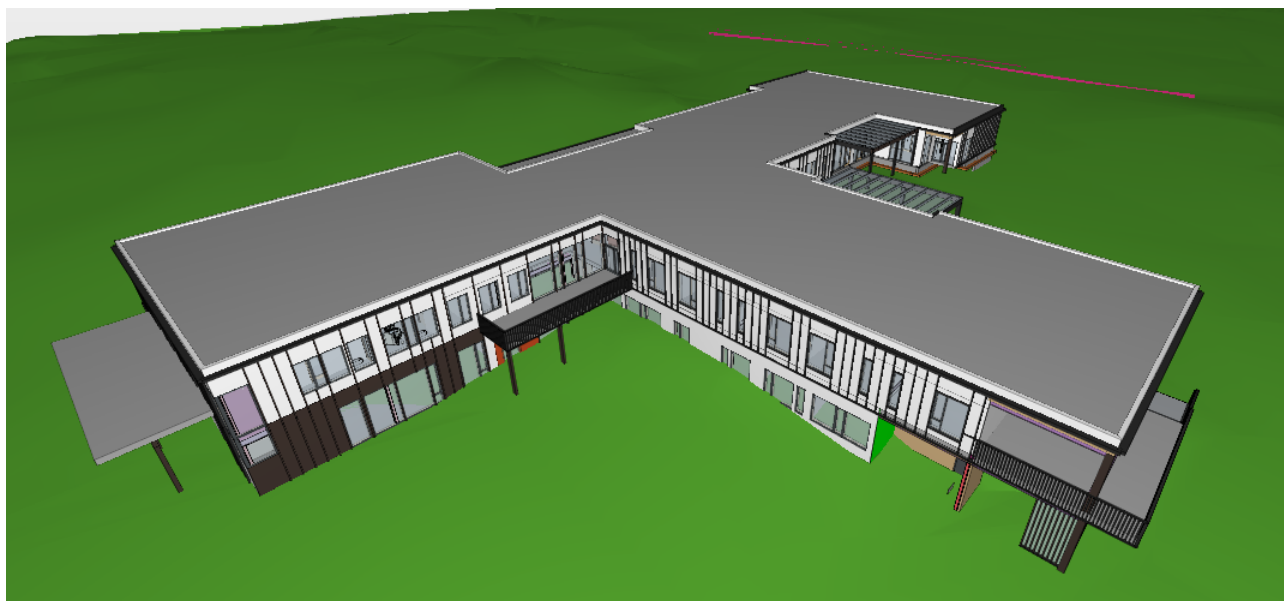
Figur 20. Prinsipp for overgang der det benyttes eget bæresystem for balkongen. Hentet fra Byggforsk detaljblad 423.733.

5 Yttertak

I prosjektet skal det brukes følgende typer tak:

1. Kompakt tak med grønt
2. Kalde skjermtak med utvendig renne

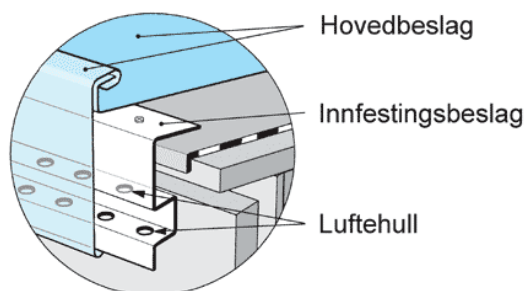
Figur 21 viser et utklipp av IFC-modell, som viser at Leka helsehus skal ha flatt kompakttak på hele bygget. Det er planlagt å etablere sedumdekke på takflaten.



Figur 21 Illustrasjon som viser taket på Leka helsehus.

Alle flate tak over terreng skal 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. Vi anbefaler et fall på min. 1:40 på ferdig tak og 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 overlys, teknisk utstyr mm. Vi anbefaler at det er minimum 300 mm avstand mellom parapet/overlys og taksluk.

Oppkant på parapet skal være min. 150 mm. I overgang mot vegg bør takteking/membran trekkes min. 150 mm over ferdig takflate. Over parapet bør takteking/membran føres helt over, helst på underlag av kryssfinér i klimaklasse 3 / evt OSB/3. Parapet skal ha fall 1:5 mot takflaten. Det er viktig at det brukes stående stangfals på parapetbeslag og andre horisontale beslag. I tillegg bør det være innfestingsbeslag på gesimser, og i overganger mellom beslag, som vist prinsipielt i Figur 22. Med innfestingsbeslag får man dekket over festepunkter slik at man unngår vanninntrenging.



C

Figur 22 Prinsipp for bruk av innfestingsbeslag. Fra Byggdetaljer 520.415.

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.

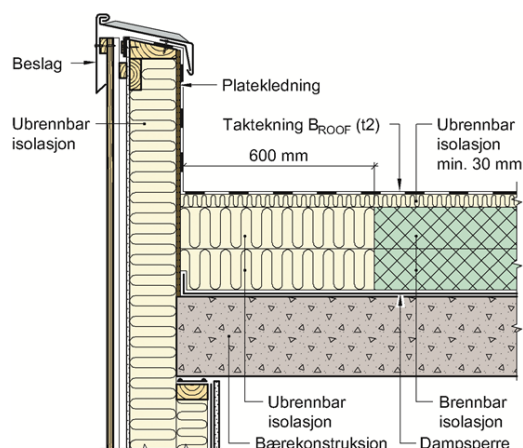
5.1 Kompakte tak uten terrasse eller trafikk

5.1.1 Kompakt tak med betongdekke

Takene skal bygges med bærende dekke av betong. Oppbygning av taket kan gjøres som følger, ovenfra og ned:

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

Valg og plassering av evt. EPS i takkonstruksjonen må bestemmes i samråd med RIBr. Figur 23 viser prinsipp for oppbygning av kompakt tak med betongdekke og bindingsverksvegg med lett, brennbar kledning.



Figur 23. Prinsipp for overgang mellom kompakt tak med betongdekke og bindingsverksvegg med lett, brennbar kledning. Hentet fra Byggforsk detaljblad 525.207.

På deler av tak hvor dekke fortsetter over friluft er det viktig at fall etableres inn mot varm del av tak for å forhindre isvuller.



Figur 24: Fallretning på tak som leder vann fra kald til varm side.

5.2 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. fra og med øverste glidesjikt overlates til leverandør av sedumtak, men RIByfy skal involveres i prosessen.

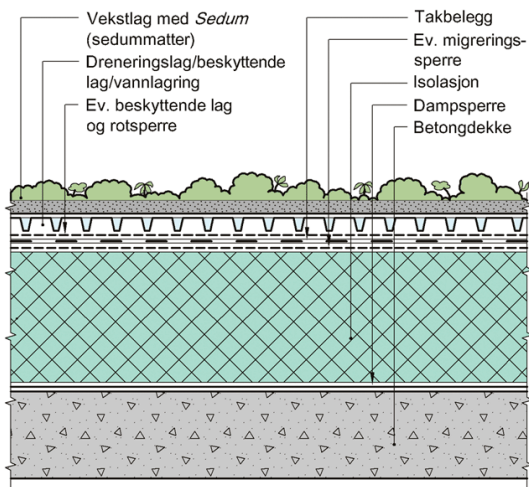
RIByfy skal særlig involveres når det gjelder valg av toppmembran, krav til fall på membranen og dersom det er ønskelig med særlig stor mengde vannfordrøyning på taket.

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

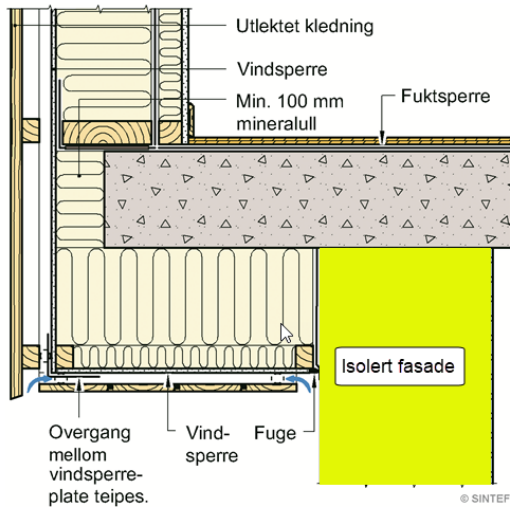
Som ekstra sikkerhet for grønne tak kan det vurderes i tillegg en helklebet bunnmembran rett på betongdekket. Denne kan være uten fall.

5.2.1 Sedumtak, ekstensive tak

Figur 25 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 4.5. Dersom takbelegget ikke er rotsikkert, må det benyttes en rotsperre i tillegg. Dette gjelder for eksempel vanlig asfalt takbelegg.



Figur 25 Prinsippskisse for kompakte sedumtak. Figur fra Byggforsk detaljblad 544.823.



Figur 27: Eksempel på gulv mot det fri. Byggdetaljblad 523.741.

7 Spesielle rom

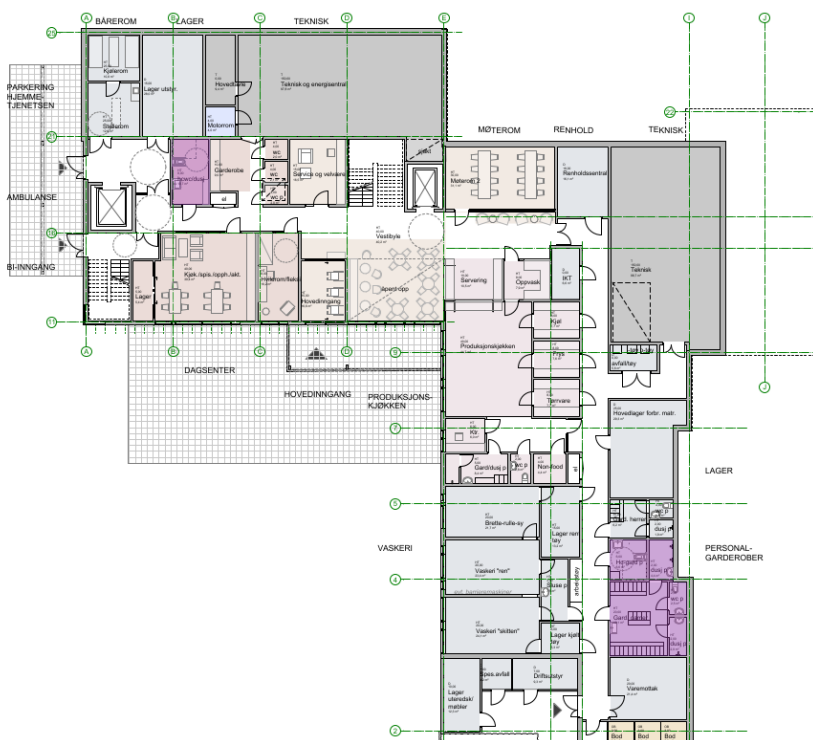
7.1 Bad i bolig

Bad i både omsorgsboliger og sykehjemsrom skal utføres som våtrom. 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 damptetthet 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. Fall på vegg 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 bør alltid være ført min. 5 cm opp på vegg. Innebygget sistene 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.

7.2 Dusjanlegg i garderober

I prosjektet skal det være garderober og dusjanlegg. Dette gjelder to områder i plan 1, se under.



Figur 28: Plan 1, hvor garderober med dusj er markert med lilla farge.

Anbefalinger for våtrom er lik som beskrevet i kapittel 7.1 above.

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.

7.3 Toalett

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

7.4 Renholdssentral og renholdsrom

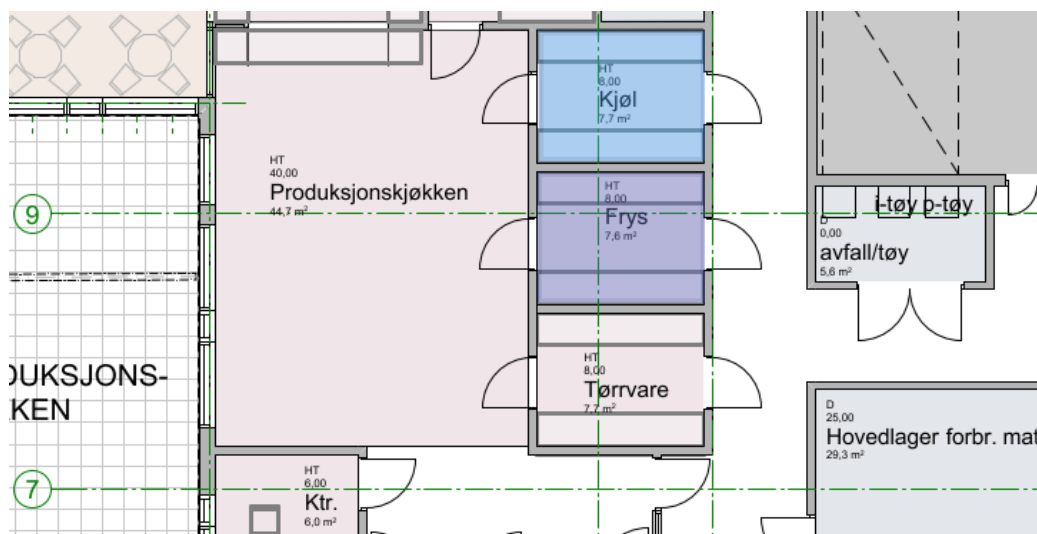
Renholdsrom inneholder normalt en rekke sanitære installasjoner og fører med seg mye bruk av vann og tidvis vannsøl. For renholdsrom med sluk må det benyttes vanntett belegg med oppkant på vegg. Dersom det er sluk i rommet, er det vanlig å benytte vinylbelegg. Alternativt kan det benyttes fugefrie belegg. Det er da viktig at sluk er tilpasset bruk valgt belegg. Belegget må kunne føres opp mot vegg, min. 5 cm. Ved slukbrønner bør det også være et sideinnløp som fører vann til brønnen. Dette for å unngå uttørking av vannlås. Gulvet bør ha et fall på inntil 1:50 i områder som kan forventes å bli våte i brukssituasjonen.

7.5 Fryserom

Vi anbefaler at fryserommet bygges i prefabrikkerte sandwichelementer med kjerne av PIR eller PUR isolasjon. Dette må avklares nærmere med bl.a. RIBr.

Lav overflatetemperatur kan gi kondens på utside av elementene. Det må derfor sørges for god luftsirkulasjon omkring hele fryserommet. Mot ventilerte varme rom blir dette ivaretatt med eksponert sandwichoverflate. Dersom det skal være utenpåliggende vegg med annen overflate som gir et hulrom er det viktig at dette blir ventilert med ventiler, og evt. vifte om det blir behov.

I gulvet fungerer det ikke å lage en luftespalte slik som for vegger og tak. Her må det etableres en grube i hele fryserommets utstrekning slik at man får plass til både isolasjon og varmekabler under. Alternativt settes fryserommet oppå dekket dersom det ikke er behov for trinnfrihet. Det anbefales at fryserom og kjølerom deler vegg. Dersom det er luftespalte mellom disse må denne spalten ventileres mekanisk for å hindre at varm luft kondenserer.



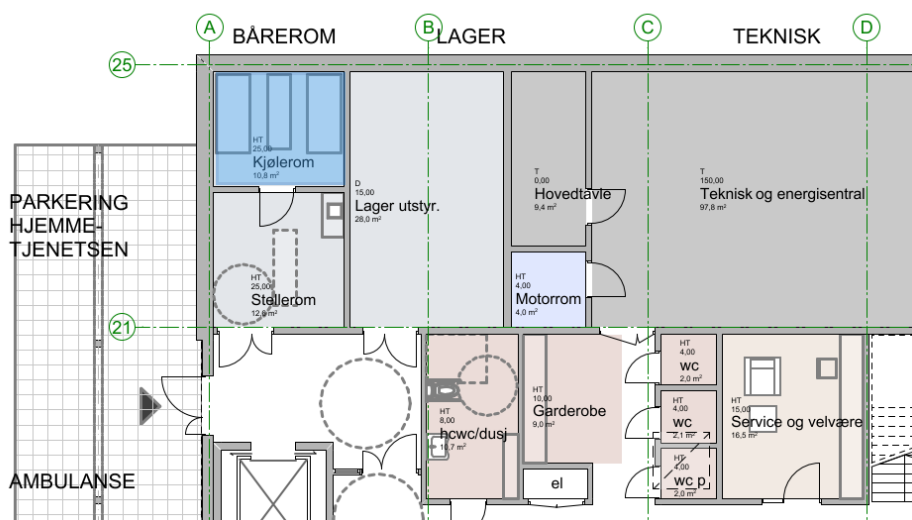
Figur 29: Utsnitt av plan 1, hvor kjøl- og fryserom ligger i tilknytning med produksjonskjøkken.

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

Tykkelse på PIR-elementer for vegg, gulv og tak bør være min. 100 mm på små fryserom.

7.6 Kjølerom

Kjølerom prosjekteres tilsvarende som for fryserom. Den største forskjellen er at man ikke må ha varmekabler i gulvet. I tillegg til kjølerom som vist i Figur 29 skal det også etableres et kjølerom i tilknytning til stellerom for døde personer. Dette er plassert ved yttervegg i plan 1, hvor vegger er delvis under terreng.



Figur 30: Utsnitt som viser bårerom med kjølerom i bakkant.

Vi anbefaler at kjølerommet mot ytterkonstruksjoner bygges som et 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 kuldebryter i gulvet under bunnsvillen/underkant element i kjøleromsveggene.

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

Tykkelse på PIR-elementer på vegg, gulv og tak er normalt 100 mm på små kjølerom.

7.7 Storkjøkken

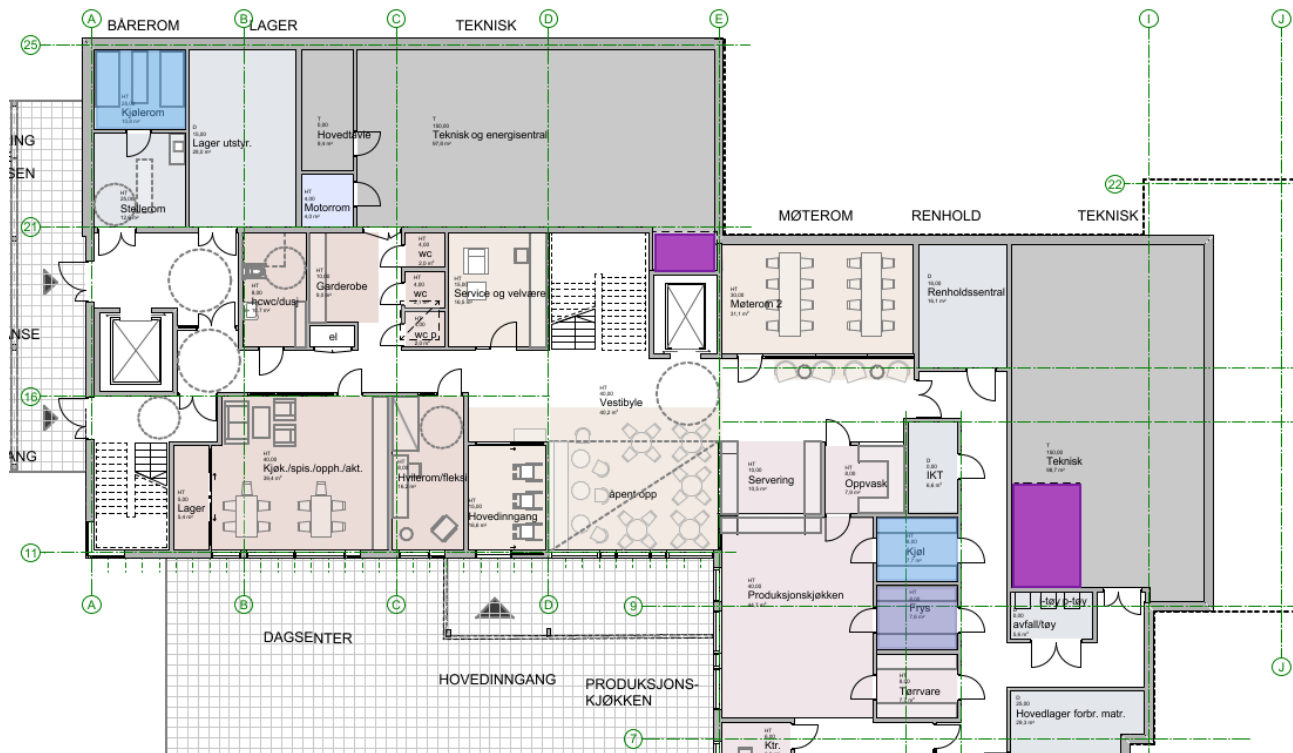
Det er storkjøkken (produksjonskjøkken) i plan 1. Dette er områder som vil kunne få en kraftig belastning av vann, og derfor må bygges opp på en robust måte. De bør anses som spesielle våtrom. Konsekvenser av stenging av storkjøkken og kantiner vil være stor for driften av bygningen. Vi vil spesielt fremheve følgende forhold:

- Gulvet må være tilstrekkelig sklisikkert, enkelt å rengjøre og tåle at man heller på kokende vann. For et storkjøkken anbefaler vi ikke vinyl gulvbelegg eller flis. Dette skyldes primært de store temperatursvingningene man får med tilhørende fare for oppsprekking av vinyl. Vi vil anbefale et fugefritt gulv med hulkilløsninger og oppkanter av typen metyl-met-akrylat.
- Sluket må være tilpasset gulvbelegget og kunne tåle store temperaturbevegelser, bl.a. fra helling av kokende vann. Det er viktig at overgangen mellom gulvsluk og gulv er tett. Leverandør av storkjøkken gulv og sluk må fremvise dokumentasjon med tilhørende detaljtegning av hvordan dette skal løses slik at dette blir en varig tett løsning. Vi anbefaler rustfrie eller syrefaste gulvsluk og renner/ brønner i industriutførelse slik at vann kan skyffes med svaber til sluket. Sluket bør ha uttagbar silkurv som letter renholdet og risten bør være av type firkantrist med belastningsklasse L15 eller bedre.
- Det må være tilstrekkelig fall inn mot slukene på kjøkkenet. Dette må ivaretas når høyder og fallplan for storkjøkkenet planlegges. Vi mener et fall 1:100 vil ivareta krav til avrenning og sklisikkerhet. Er det mulig å variere fallet så anbefales minst 1: 50 under utstyr. Utstyr uten behov for inspeksjon eller tilgang til rør og vannlås bør plasseres på tette sokler.
- Møbleringsplanen må sørge for at man vil få enkel tilkomst til renhold på alle overflater.
- Både gulv og vegger må tåle kraftig spyling der det er beregnet å bruke spyling som rengjøringsmetode.

7.8 Isolering av sjakter, luftinntak og avkast

I dette prosjektet er ventilasjonsaggregatene plassert i plan 1, slik at det blir innvendige sjakter hvor kald luft skal transporteres inn og ut av bygningen. Se utsnitt i **Error! Reference source not found.**, hvor sjakter er markert med lilla farge. Hvordan kalde sjakter og oppstikk på tak blir er ikke avklart pt.

Skillevegger mellom sjakter med luft med lav temperatur og oppvarmede arealer må isoleres da dette er klimaskillende konstruksjon. Det må settes av tilstrekkelig plass i sjakter til å få plass til isolasjon, særlig må man være oppmerksom på tilkomst ifm. montering av isolasjon. Det må være et damptett sjikt på varm side og et vindtett sjikt på kald side. Når konsept for ventilasjon er klart må løsning prosjekteres.



Figur 31: Plan 1, hvor sjakter i tilknytning til tekniske rom er vist med lilla farge.

8 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. hulledekeelementer 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 fukttinnhold, 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.

9 Behov for detaljtegninger

I det følgende har vi angitt hvilke detaljtegninger som minimum må tegnes ut, i form av vertikal- eller horisontaldetaljer. Detaljer bør tegnes ut i målestokk 1:10, eller 1:5. Detaljtegningene må foreligge før de skal bygges.

Detaljtegningene er nummerert i Figur 32 og Figur 33, og forklart nærmere i

Tabell 2.



Figur 32. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut



Figur 33. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.

Tabell 2. Forklaring detaljer som bør tegnes ut

#	V/H	Detalj overgang
1	V	Sokkel vanlig vegg
2	V	Overgang ved dekkeforkant
3	V	Sokkeldetalj inngangsdør/ vindu
4	H/V	Innfesting vindu
5	V	Overgang vegg/tak langside
6	V	Innfesting balkong/ tak over hovedinngang
7	V	Innfesting tak bi-inngang
8	V	Overgang gulv mot fri
9	V	Sokkeldetalj betongvegg
10	V	Overgang dekkeforkant mellom oppvarmet og uoppvarmet areal
11	V	Overgang vegg/tak kortside
12	V	Fundament-detalj ringmur
13	V	Overgang bindingsverksvegg/betongvegg
14	V	Innfesting utvendig trapp
15	V	Innfesting glasstak
16	V	Sokkeldetalj vegg under terreng
17	V	Overgang gulv på grunn/ sokkeletasje
-		Innfesting /overganger mot prefabelementer
-		Våtromskabiner og overganger
-		Detaljer for kjølerom og fryserom
-		Gulv-vegg dusjrom som er plassbygd
-		Detalj/plan som viser overordnede fallforhold og plassering av sluk på hovedtak og takoverbygg
-		Slukdetalj i våtrom
-		Detaljtegning av evt. innebygget cisterne