

K. Nordang AS

# Bo i by AS

## Utstillingsplassen Bolig

Premissdokument bygningsfysikk



Oppdragsnr.: 5190723 Dokumentnr.: RIByfy01 Versjon: 01  
2019-04-11

**Oppdragsgiver:** K. Nordang AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Vegard Solheim  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund  
**Oppdragsleder:** Arnt-Ove Roald  
**Fagansvarlig:** Simen Edsjø Kalnæs  
**Andre nøkkelpersoner:** Ingrid Thorkildsen

Forsidebilde: Plot arkitekter AS

01	2019-04-11	Premissdokument bygningsfysikk	Arnt-Ove Roald	Simen Edsjø Kalnæs	Arnt-Ove Roald
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS 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

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bygningen(e)</b>	<b>6</b>
2.1	Bygning	6
2.2	Vurderinger av innvendig fuktbelastning	7
<b>3</b>	<b>Identifiserte krav</b>	<b>8</b>
3.1	TEK17	8
<b>4</b>	<b>Anbefalte løsninger mot terreng</b>	<b>10</b>
4.1	Isolasjon under terreng: tykkelser, kvaliteter og typer	10
4.2	Isolering av kulverter, gruber og fundamenter	10
4.3	Yttervegger under terreng	11
4.4	Radonsikring av gulv på grunn i rom med varig opphold	12
4.4.1	Radonkart	12
4.4.2	Radonsperre	12
4.4.3	Gjennomføringer i radonsperren	13
4.4.4	Aktive tiltak	14
4.5	Radonsikring av gulv på grunn uten varig opphold	14
4.5.1	Radonsperre	14
4.5.2	Aktive tiltak	14
4.5.3	Radonsikring av ventilert parkeringskjeller	15
4.6	Radonsikring av vegger mot terreng	15
4.7	Tilkjøpte masser	15
4.8	Nedkjøring til parkeringskjeller	15
<b>5</b>	<b>Anbefalte løsninger over terreng</b>	<b>16</b>
5.1	Isolering av etasjeskille mot parkeringskjeller	16
5.2	Vegger internt i parkeringskjelleren	17
5.3	Gulv mot det fri	17
5.4	Yttervegger	18
5.4.1	Yttervegger av bindingsverk	18
5.4.2	Yttervegger av betong isolert med bindingsverk	18
5.4.3	Skråvegger	18
5.5	Vinduer og ytterdører	19
5.5.1	Innsetting av vinduer og dører i bindingsverksvegger	19
5.5.2	Innsetting av vinduer og dører i skråvegger	20

5.5.3	Innsetting av vinduer og dører i betongvegger med puss på isolasjon	20
5.6	Yttertak	22
5.6.1	Luftet skråtak, P1 og P4	22
5.6.2	Kompakte tak generelt	23
5.6.3	Kompakte rettvendte tak	23
5.6.4	Kompakte tak med lite eller middels gangtrafikk, P2 og P3	23
5.7	Overlys og takvindu	25
5.8	Balkonger	25
5.9	Innfesting av rekkverk for takterrasse	26
5.10	Beslag	26
5.11	Byggfukt	27
<b>6</b>	<b>Spesielle rom</b>	<b>29</b>
6.1	Våtrom	29
6.2	Avfallsrom	30
6.3	Traforom/teknisk rom	30
6.4	Påbygg på tak for heis og tekniske installasjoner	30
6.5	Sjakter, luftinntak og avkast	30
<b>7</b>	<b>Overganger mellom bygningsdeler</b>	<b>31</b>
7.1	Sokkeldetaljer ved terreng	31
7.2	Overganger mot eksisterende bygg	31
7.3	Kuldebroer	31
<b>8</b>	<b>Behov for detaljtegninger</b>	<b>32</b>

# 1 Innledning

Dette dokumentet redegjør for de overordnede bygningsfysiske premissene for byggeprosjektet Utstillingsplassen Bolig i Ålesund kommune. Dokumentet referer til de bygningsfysiske kravene vi anser som mest aktuelle for prosjektet. Det omfatter prinsipper for varmeisolering, fuktsikring og lufttetthet av konstruksjoner, samt radonvurderinger. Energiberegninger for å ivareta krav stilt i TEK17, kapittel 14, er beskrevet i eget notat.

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

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.

Premissnotat kan ikke anses som uttømmende, og det anbefales at prosjekteringsgruppe (spesielt ENT og ARK) leser gjennom dokumentet, og melder tilbake dersom det er ting som er uklart eller er uenighet om.

## 2 Bygningen(e)

Prosjektet består av boligbygg med to sammenbundne fløyer, langs hver sin gate. Situasjonsplanen for prosjektet fremgår av Figur 1.

Bygget har gårds- og bruksnummer 201/515 og adresse Parkgata 22, 6003 Ålesund.

Grunnen består av rester i betong av tidligere bygninger, pluss grus/stein løsmasser og asfalt, over berg. Det antas at det i hovedsak i hele tomta må sprenges/senkes noe. Grunnvannstanden antas å ligge godt under ferdig gulv på grunn. Noe vanntilsig og nedbøren som vil komme, skal takles av dreneringen som legges rundt bygget.



Figur 1 Situasjonsplan med de ulike bygningsfløyene. Tegnet av Plot Arkitekter AS.

## 2.1 Bygning

Bygningen vil få en største grunnflate på ca 750 m<sup>2</sup>, ha opptil 7 etasjer og bestå av totalt ca 46 leiligheter fordelt over 6 etasjer, parkering i u.etg. og boder m.m. i to nederste etasjer. Bygget vil ha ca 23 plasser for parkering på totalt ca 650 m<sup>2</sup> i u.etg. Arealet blir ventilert og skal holde min +5 °C.

Bygget direktefundamenteres med stripe- og punktfundamenter på utsprengt fjell. Bærevegger oppføres i hovedsak i stedsstøpt betong, dels også i stål søyler/dragere. Etasjeskillere utføres i stedsstøpt betong som etterspent armering. Svalganger i bakgård i stedsstøpte betongdekker, balkonger i prefabrikerte betongdekker, takterrasser for persontrafikk.

Yttervegger mot terreng skal bygges i plasstøpt betong med utvendig isolering mot eksisterende støttemur som skal bestå. Yttervegger over terreng bygges i isolert bindingsverk, med pusset fasade.

Takkonstruksjon på bærende betong skillevegger, sperrer/takstoler i tre, sannsynligvis med noe stålbæring. Det vil være lufteskikt under tekking, som blir skiferstein mot gater, og båndtekking eller tilsvarende mot bakgård. Figur 2 viser en modell av bygget utarbeidet av ARK.



Figur 2 Modell av bygget utarbeidet av Plot Arkitekter.

## 2.2 Vurderinger av innvendig fuktbelastning

Ingen innvendige spesielle fuktforhold utover at der blir våtrom i leilighetene. Påført fuktbelastning her vil ventileres ut. Klimaskallet forøvrig består av yttervegger, tak og gulv på grunn.

Skulle det bli endringer på forutsetningene, må RIByfy involveres.



## 3 Identifiserte krav

Prosjektet skal tilfredsstillte TEK17.

### 3.1 TEK17

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*. Bygningsprosjektet skal tilfredsstillte energikravene i TEK17. Energifkravene er nærmere behandlet i eget dokument.

Nedenstående tabell legges til grunn som et forslag for ansvarsforholdet til bygningsfysikk. De viktigste forholdene som har betydning for den bygningsfysiske prosjekteringen er:

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 tegner radonsperre. RIV prosjekterer brønner og rør.
§ 13-7	Lys	ARK	RIByfy	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.
§ 13-10	Fukt fra grunnen	RIByfy	RIB	RIByfy gjennomgår detaljtegninger (ARK, RIB) for å kontrollere at premissene er ivaretatt.
§ 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 løsningspremissar 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	Entreprenør	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 vann med vanninstallasjoner	ARK, Entreprenør	RIByfy	RIByfy bistår med vurderinger ved behov.
Kapittel 14	Energi	RIByfy	RIV, ARK, RIE	Se eget energinotat, «RIByfy02», for mer informasjon.

Figur 3 Ansvarsforholdene.

## 4 anbefalte løsninger mot terreng

De anbefalte løsningene ivaretar kravene i Kapittel 3 og er i hovedsak preaksepterte. Alle figurene i dette kapitlet er kun veiledende prinsippsskisser og er ikke tegnet i målestokk. Nødvendige isolasjonstykkelser er beskrevet i eget energinotat.

### 4.1 Isolasjon under terreng: tykkelser, kvaliteter og typer

EPS isolasjon har dårligere fukttekniske egenskaper enn XPS. Praktisk varmeledningsevne i bruk i fuktige bruksområder vil generelt være dårligere for EPS enn for XPS. Dette betyr i realiteten at man, avhengig av områder på bygget, må legge et tykkere isolasjonslag dersom man legger EPS sammenliknet med om man legger XPS.

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

- Dersom det er drenert grunn eller isolasjonen ligger over grunnvannstanden: EPS kan brukes, men varmeledningsevnen må korrigeres.
- Dersom isolasjonen er utsatt for fukt: XPS skal brukes.
- Konstruksjoner som ligger under grunnvannstanden bør i utgangspunktet isoleres med XPS, men varmeledningsevnen må korrigeres.
- Uavhengig av hvilken isolasjonstype som brukes under grunnvannstanden, skal grunnens bidrag til varmemotstanden reduseres sammenliknet med om konstruksjonen lå over grunnvannstanden.

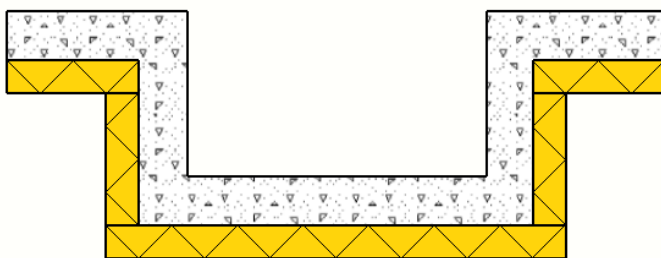
Anvisninger fra RIB angående bruk av XPS må ivaretas. RIByfy må alltid involveres ved valg av eller endring av isolasjonstype- og tykkelse.

### 4.2 Isolering av kulverter, gruber og fundamenter

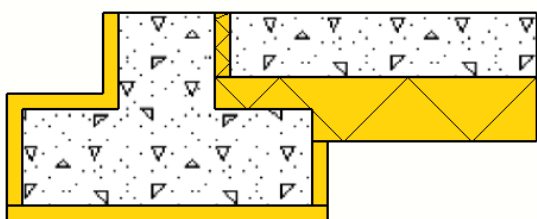
Isoleringen er et samspill mellom RIB og RIByfy. Vi har at:

- Dette er et prosjekt uten energiambisjoner utover TEK17
- Betongkonstruksjoner under terreng kan gi vesentlige bidrag i kuldebroregnskapet.
- Frostsikring av konstruksjoner under grunnen og behov for markisolasjon dimensjoneres av RIB. Dersom RIB ikke trenger frostisolasjon, eller begrenset med isolasjon (tykkelse og utbredelse), betyr ikke dette at RIByfy ikke trenger isolasjon.
- Etterfølgende figurer angir RIByfy sine føringer for isolering av konstruksjoner under grunnen i dette prosjektet. Vurderingene er gjort mtp. grunnforhold, gjeldende energikrav og beliggenheten i bygget. Dersom det er behov for å avvike fra disse prinsippene, skal RIByfy kontaktes.

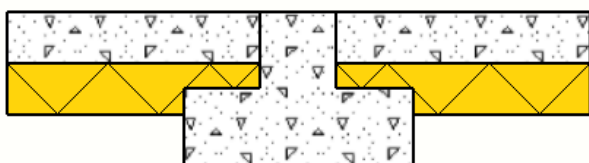
Nederste etasje består i hovedsak av arealer med temperaturkrav +5 °C (i hovedsak P-arealer). Under trapperom som skal ha høyere temperatur, tilrås lagt kondensisolasjon, for mengde/tykkelse kf energidokumentet.



Figur 4 Prinsipp for isolering av større konstruksjoner som gruber.



Figur 5 Isolering av punkt- og stripefundamenter i randsonen av bygget.



Figur 6 Isolering av punkt- og stripefundamenter under bygget.

### 4.3 Yttervegger under terreng

Terrenget rundt bygningen skal utformes for å lede vann vekk fra bygningen. Se spesielt *Byggforskserien, Byggdetaljer 514.221 Utvendig fuksikring 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 drensiller eller grunnmursplate.
- Fiberduker skal skille drenerende og stedlige masser
- Det skal etableres drensledning rundt bygget som sørger for at overflate- og grunnvann dreneres vekk.
- Avstanden fra terreng opp til evt. trekledning skal være tilstrekkelig.

- Parkeringskjelleren skal holde minimum 5 °C. Ytterveggene i parkeringskjelleren utføres derfor med minimum 50 mm isolasjon på utvendig side.
- Betong yttervegg ved terrengoverflaten bør isoleres utvendig ned til ca 1 m under terreng med 100 mm isolasjon.

Alle yttervegger mot terreng bør utføres med grunnmursplate med knaster og isoleres utvendig. Grunnmursplaten med knaster avsluttes med en kantlist i overgangen mot friluft. Over terreng bør isolasjonen dekket med enten armert puss eller fibersementplate som overflate.

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

#### 4.4 Radonsikring av gulv på grunn i rom med varig opphold

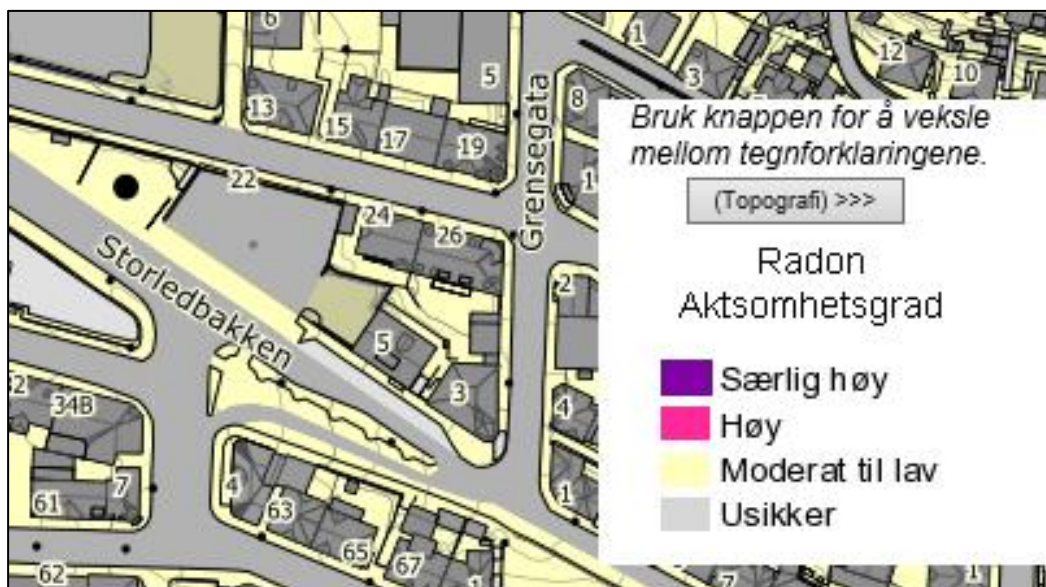
For gulv på grunn i rom med varig opphold vil det være nødvendig med radonmembran, jf. første ledd i TEK17 §13-5:

«Bygning skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak slik at innstrømming av radon fra grunn begrenses. Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>»

Hvilke radonsikringstiltak man skal velge avhenger av grunnforhold, bruken av bygget og konstruksjonsoppbygningen. I det etterfølgende har vi vurdert radonsikringen for dette bygget.

##### 4.4.1 Radonkart

Figur 7 viser et kart over radon aktsomhetsgraden for området. Som det fremgår er aktsomhetsgraden for radon i området moderat til lav/usikker.

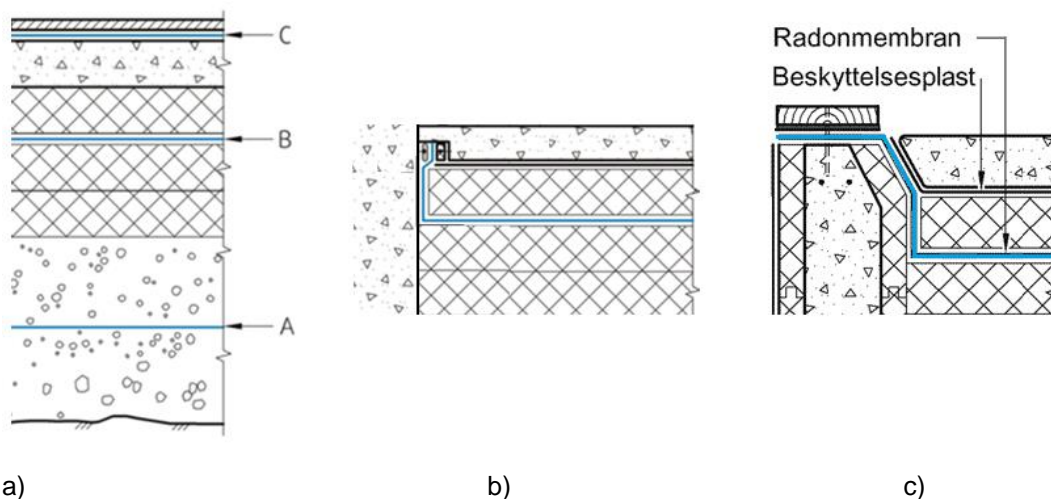


Figur 7 Radon aktsomhetskart for bygningen, hentet fra <http://geo.ngu.no/kart/radon/>.

##### 4.4.2 Radonsperre

Alle gulv på grunn i rom for varig opphold skal sikres mot radon. Bygget her har ingen rom for varig opphold i u.etg, men trapperom/heis som leder til slike rom. Det må derfor legges radonmembran som

sikrer at innstrømming av radon fra grunnen blir begrenset til et minimum. Våre anbefalinger for type/bruksgruppe membran og avslutning av membran fremgår av Figur 8. Det er viktig at det ikke kommer mye vann ned i isolasjonen over radonmembranen i forbindelse med bygging/støping.



Figur 8

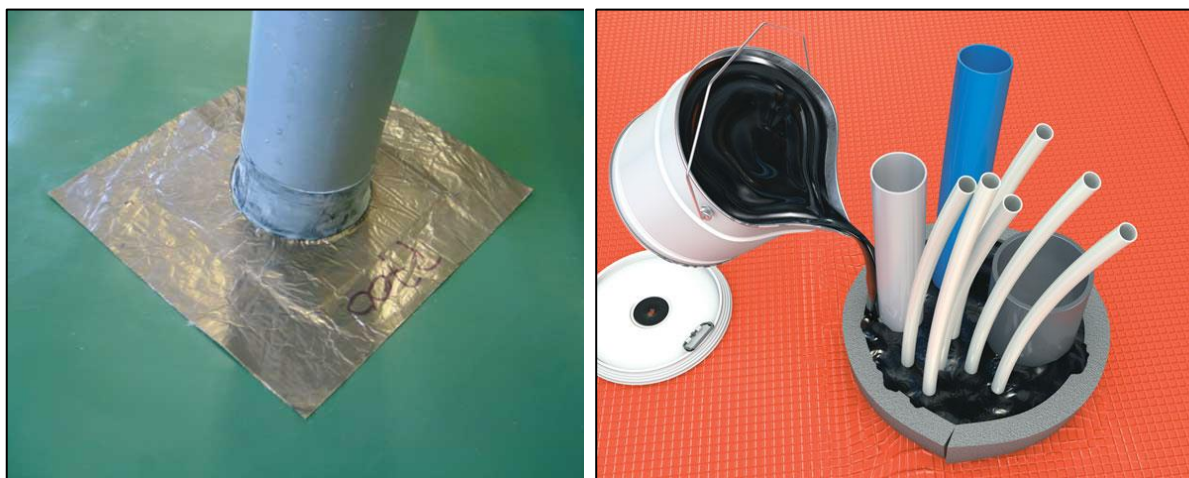
- a) Ulike plasseringer av radonmembranen i gulv på grunn. Vi anbefaler plassering B.
- b) Radonmembranen klebes og klemmes mot betongvegger, fundamenter og søyler med klemlist av plast eller korrosjonsbestandig metall, evt. festes med teip som samhører med radonmembranen.
- c) Mulig avslutning av radonmembran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

Alternativ til radonmembran er å utføre betongplate i minst 250 mm tykkelse, dobbeltarmert og med vanntett betong, hel plate og uten skjøter eller riss også over tid.

#### 4.4.3 Gjennomføringer i radonsperren

For områder med radonmembran, tettes gjennomføringer ved benyttelse av mansjett, eller ved å helle flytende, elastisk fugemasse med gode vedheftegenskaper i gjennomføringen.

Figur 9 viser eksempel på tetting av gjennomføring med henholdsvis mansjett og flytende masse.



Figur 9. 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.





#### 4.5.3 Radonsikring av ventilert parkeringskjeller

I parkeringskjelleren og andre uoppvarmede arealer vil man kunne si at TEK17 § 13-5 (3) inntreffer og at det verken er nødvendig med radonsperre eller tilrettelagte tiltak i byggegrunnen.

Selv om parkeringskjelleren ikke regnes som rom for varig opphold, skal radonkonsentrasjon heller ikke her overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>. Vi anbefaler derfor at det etableres et godt tettesjikt i gulvet i underetasjen. Det bør også legges til rette slik at ventilasjonen kan økes i parkeringskjelleren dersom det skulle bli behov for dette.

Trappeoppganger, tekniske sjakter og gjennomføringer kan føre med seg radongass fra parkeringskjelleren til rommene over etasjeskilleren samt rom for varig opphold i parkeringskjelleren. For å hindre dette må overganger og gjennomføringer lufttettes. Det er ikke tilstrekkelig med tetteløsninger som ekspanderer ved evt. brann.

Trappesjaktene vil være egne brannceller uten varig opphold og disse er derfor avgrenset mot rom for varig opphold med branncellebegrensende vegger. Gjennomføringer mellom trappesjakter og leiligheter må derfor også lufttettes.

#### 4.6 Radonsikring av vegger 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 dette være tilstrekkelig sikring mot radoninnsig.

#### 4.7 Tilkjøpte masser

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

#### 4.8 Nedkjøring til parkeringskjeller

Det skal være en nedkjøring til parkeringskjelleren. Det er her særlig viktig med fuktsikring slik at man ikke får vann inn i kjelleren ved mye regn. RIByfy sine krav vil være:

- Slukrenne ved port inn mot parkeringskjeller.
- Høybrekk på toppen av nedkjøringsrampen slik at kun vann i rampen renner ned til sluk ved porten. RIVA må vurdere dette nærmere.



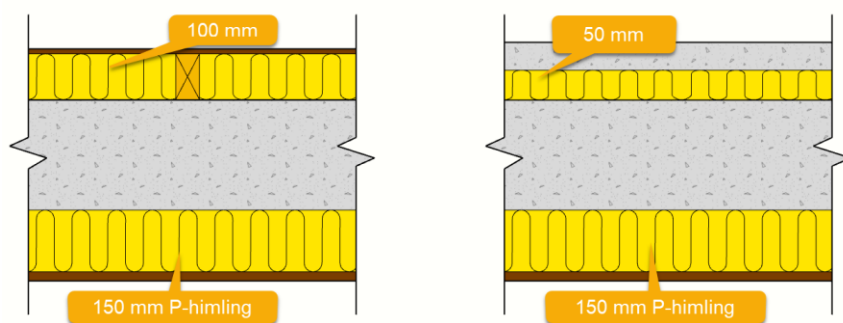
## 5 Anbefalte løsninger over terreng

De anbefalte løsningene ivaretar kravene i Kapittel 3 og er i hovedsak preaksepterte. Alle figurene i dette kapitlet er kun veiledende prinsippsskisser og er ikke tegnet i målestokk. Nødvendige isolasjonstykkelser er beskrevet i energinotatet. RIByfy skal involveres i utforming av detaljer som viser overgang mellom kalde og varme arealer

### 5.1 Isolering av etasjeskille mot parkeringskjeller

Parkeringskjelleren skal holde minimum 5 °C, mens deler av bygningen over skal være fullt oppvarmet. Dette betyr at etasjeskilleet må isoleres.

Den beste løsningen mht. kuldebroer vil være å isolere delvis over og delvis under betongdekket, se Figur 11. Figuren har to alternative oppbygninger av gulvet over betongdekket. Isolasjonstykkelser er kun eksempler. Begge alternativene har garasjehimling montert under betongdekket. Alternativt kan all isolasjonen legges under dekket.



Figur 11: Alternativer til isolering av etasjeskille mellom parkeringskjeller og varme rom over.

Parkeringskjeller med gjennomgående betong bæresystem til overliggende varme rom fører til en del kuldebroutfordringer. Isolasjon på begge sider av dekket vil redusere de fleste av kuldebroene. 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.

Ekstra isolering av kuldebroer i tilknytning til parkeringskjelleren vil typisk være:

- Overgang vegg/gulv og vegg/himling i varme rom i parkeringskjelleren.
- Interne betongvegger og gjennomgående søyler fra varme rom og ned i parkeringskjelleren.
- Innvendig side av yttervegger av betong, mellom parkeringskjeller og oppvarmede rom over.

For eventuelt å kunne anslå eksakt omfang av de ulike kuldebroene, samt isolasjonstykkelser, kan det gjøres en egen kuldebroberegning.

## 5.2 Vegger internt i parkeringskjelleren

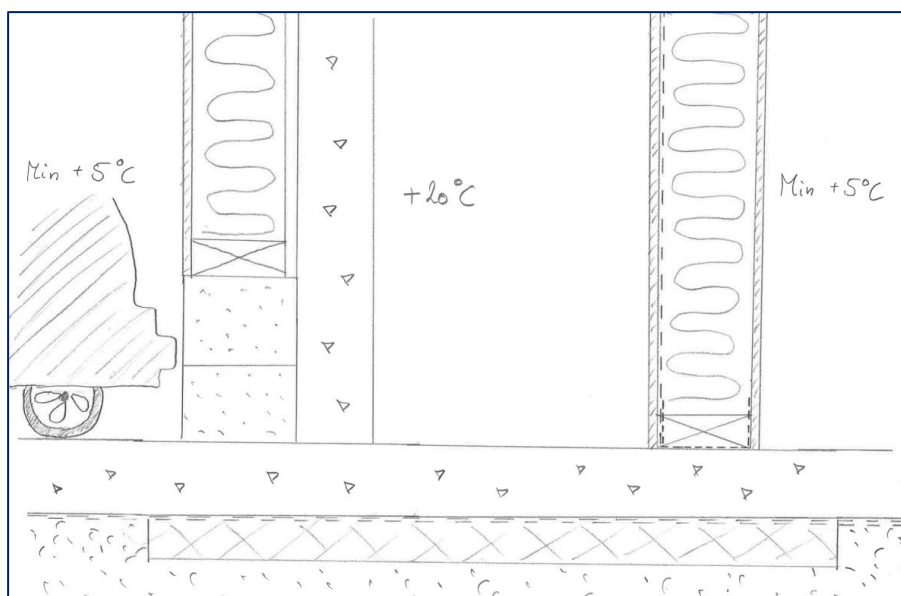
Vegger mellom uoppvarmede og oppvarmede rom i parkeringskjelleren må isoleres, for best mulig å eliminere kuldebroer. Dette gjelder betong innervegger fra heis-/trapperom.

Betongvegger kan isoleres på flere måter, for eksempel:

- Isolert bindingsverk med en fibersementplate på kald side. Det bør etableres to skift med lettklinkerblokker pga. fare for påkjørsel, samt fuktpåkjenning. Se til venstre i Figur 12.
- Lettklinker fasadeblokk med evt. tilleggsisolasjon mellom fasadeblokk og betongvegg.

Lettvegger generelt kan oppføres på flere måter, for eksempel:

- Isolert bindingsverk av tre eller metall med sementplatekledning på begge sider. Det må også monteres dampsperre på varm side, samt en svillemembran som trekkes opp på hver side av vegg for å forhindre skader på selve vegg ved evt. fuktpåkjenning. Foreslått oppbygning med bindingsverk av tre fremgår til høyre i Figur 12.
- Isoblokker



Figur 12. Vegg i parkeringskjeller mellom varm og kald sone. Nederste del av vegg mot kjøresone bygges opp av blokker av lettklinker.

## 5.3 Gulv mot det fri

Gulv mot det fri (f.eks. over innkjøring til P-arealer) 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. Både vindspærre og isolasjon fra utvendig fasade må gå kontinuerlig over mot gulv mot det fri slik at man både får en lufttett overgang med minimalt med kuldebroer.

## 5.4 Yttervegger

I prosjektet her skal yttervegger i hovedsak utføres med bindingsverk og med fasade med pusset overflate. Da tilrås også lufting mot bindingsverket. Mot bakgård kan i stedet bli fasade av luftet plate-/trekledning.

### 5.4.1 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 en 50 mm inntrukken dampsperre. Dampsperran monteres like etter at vegg er isolert.
- Damp- og vindsperre monteres med klemte og 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 lufttethet oppnås.
- Dampsperre, vindsperre og teip skal ha SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning (TG) eller tilsvarende dokumentasjon.
- Vindsperran 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.
- Dersom det skal være en spaltekledning som slipper inn sollys, må vindsperran tåle UV-stråling og høyere vannpåkjenning. Dette krever en egen, spesiell type vindsperre. RIByfy skal involveres i produktvalg.
- Avstanden fra terreng opp til evt. trekledning skal være tilstrekkelig til at man ikke får oppfukning av kledningen. Vi anbefaler en avstand på 300 mm. Dersom vegg er godt beskyttet, kan avstanden reduseres til 150 mm.

#### 5.4.1.1 Våtrom mot yttervegger av bindingsverk

Det vil oppstå situasjoner med mange våtrom som plasseres mot yttervegg av bindingsverk. I slike tilfeller 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. Som generell regel skal man ikke ha egen dampsperre i tillegg til membranen. I tillegg må det være god luft- og damptetting mot himling. Dampsperra fra yttertaket monteres slik at den går ca. 100 mm ned på vegg. 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.

### 5.4.2 Yttervegger av betong isolert med bindingsverk

Oppbygningen av isolert bindingsverk på betong utføres etter tilsvarende prinsipper som for bindingsverksvegger for øvrig. Det er ikke nødvendig med dampsperre.

### 5.4.3 Skråvegger

Bygningsfysisk sett er skråvegger å betrakte som tak fordi vannpåkjenningen er vesentlig større enn på vegg. Se kapittel Yttertak.

## 5.5 Vinduer og ytterdører

Vinduers påvirkning på energibehov, termisk inneklima og dagslys ivaretas ikke i dette dokument. Termisk inneklima og dagslys forutsettes ivaretatt av RIV og ARK, men det anbefales å velge vinduer som har lystransmisjon på 70 % eller mer. Se eget energinotat for premissene lagt til U-verdi på henholdsvis vinduer og ytterdører.

Prinsippene for vindusmontering gjelder også for montering av ytterdører.

De fleste utførende har egne ønsker og erfaringer om hvordan vinduer og dører bør settes inn. Det anbefales derfor at det er en dialog mellom RIByfy, ARK og utførende slik at man får frem en best mulig løsning i fellesskap.

### 5.5.1 Innsetting av vinduer og dører i bindingsverksvegger

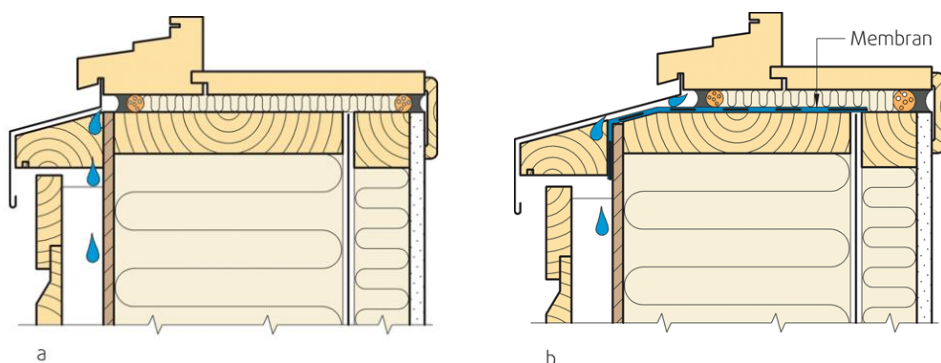
Det er to hovedalternativer for plassering som kan benyttes:

- Vinduet plasseres med karm i liv med vindsperren i veggen, det vil si langt ute i vegglivet, slik at vannbrettbeslag enkelt kan føres opp i spor i vinduskarm. Se Figur 13 a. Denne løsningen gir generelt sett den enkleste og sikreste fuktsikringen.
- Vindu plasseres et stykke inn i veggen, med ekstra fuktsikring under karm og sålbenkbeslag. Se Figur 13 b. Denne plasseringen vil typisk være nødvendig dersom utvendig bevegelig solavskjerming skal skjules.

Plassering av vinduet har betydning for mange forhold, blant annet:

- Behov for fuktsikring (mot slagregn)
- Varmetap (kuldebrovirkning)
- Innslipp av solvarme
- Fare for utvendig kondens og rim
- Slitasje og vedlikeholdsbehov

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.



Figur 13: De to hovedalternativene for plassering av vindu i vegglivet. Figur 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). Detaljutførelse ved tetting, lufting og sålbenk – og vannbrettløsninger må vies stor oppmerksomhet.

Fuger rundt vinduer og dører dyttes med mineralull. I tillegg bør det benyttes 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.

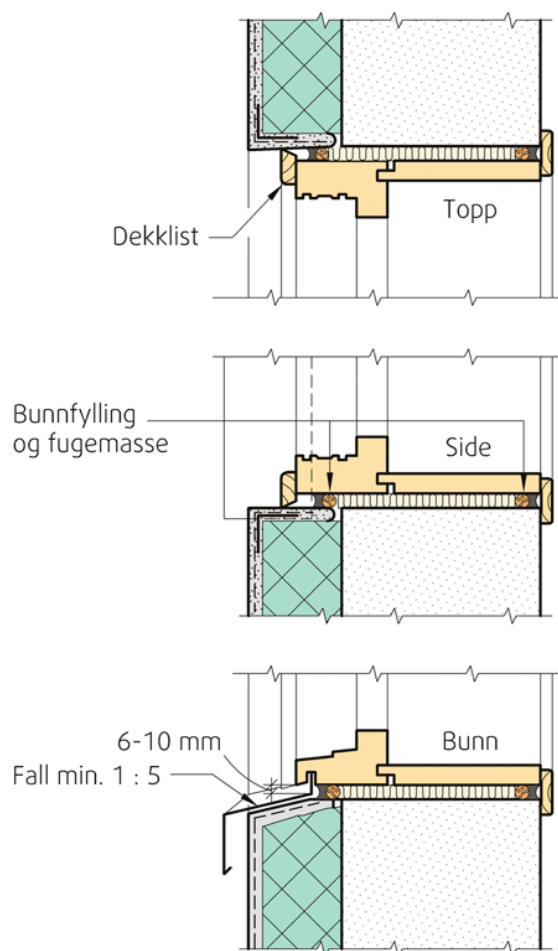
### 5.5.2 Innsetting av vinduer og dører i skråvegger

Dersom vinduer skal orienteres vertikalt, vil vindussmygene bli dype. Man må da bruke en membran i underkant av sålbenkbeslaget, og på sidene. Hvor langt membranen må trekkes opp på sidene avhenger av dybden på innsettingen, og må avklares nærmere.

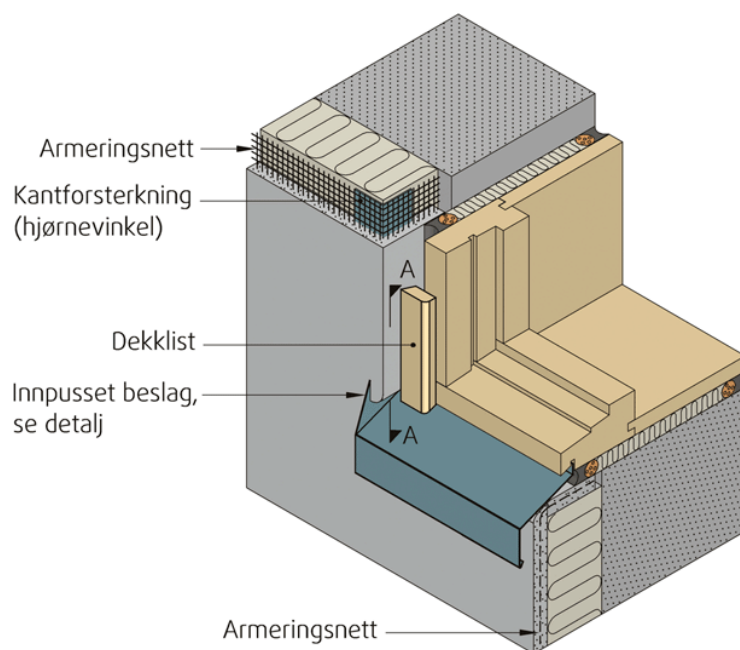
Dersom vinduene skal orienteres på skrå, er det viktig at vinduene er laget for dette. Valg av vinduer må gjøres i samarbeid med leverandør. Innfesting av vinduer må i prinsippet gjøres som man gjør med et takvindu. Når man velger vinduer på skrå, må man passe på at solavskjermingen tilpasses dette, både med tanke på fuktpåkjenninger og mekanisk styrke.

### 5.5.3 Innsetting av vinduer og dører i betongvegger med puss på isolasjon

Innfesting av vinduer i betongvegger med puss på isolasjon bør gjøres slik at karmen festes noe ut i isolasjonssjiktet for å redusere kuldebrovirkningen, se Figur 14 og Figur 15. Dører som slår utover bør ha slagstopp slik at de ikke slår inn i pussjiktet og skader dette.



Figur 14. Innsetting av vindu i vegg med puss på isolasjon. Hentet fra SINTEF Byggforsk detaljblad 542.303.



Figur 15. Innsetting av vindu i vegg med puss på isolasjon. Hentet fra SINTEF Byggforsk detaljblad 542.303.

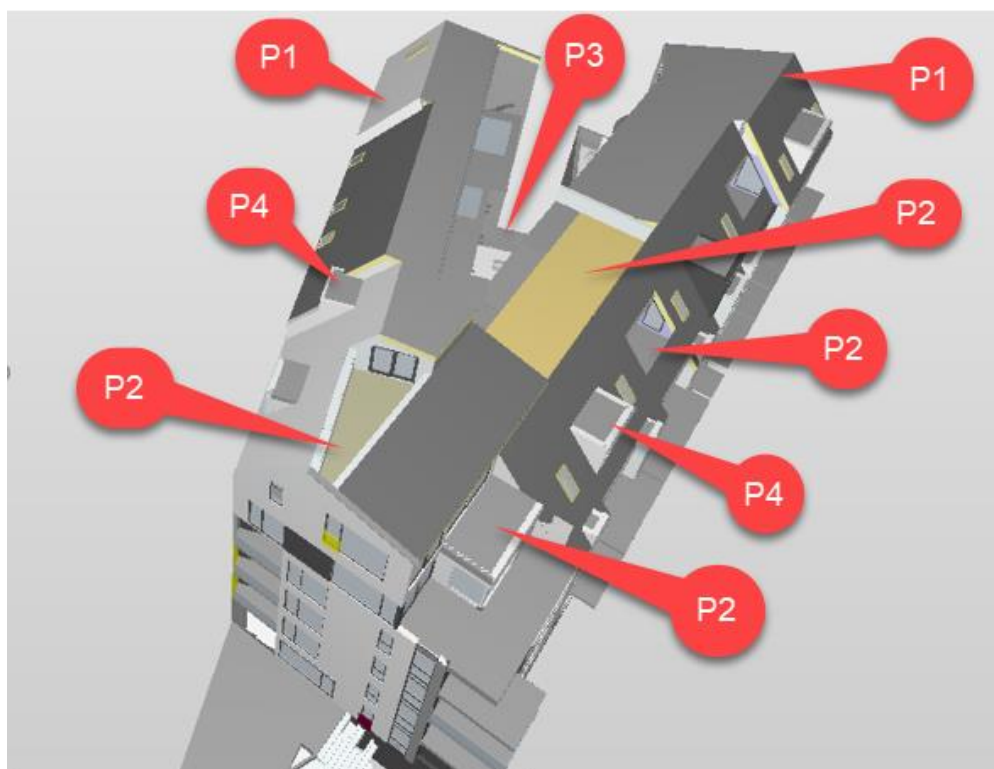
## 5.6 Yttertak

I prosjektet skal det brukes følgende typer tak:

- Luftet skråtak, P1
- Kompakte tak med lite eller middels trafikk, takterrasser, P2
- Kompakte tak med lite eller middels trafikk, bakgård, P3
- Takoppløft, P4

Figur 16 viser en oversikt over disse ulike takene i prosjektet. Hvert av takene er detaljert i det etterfølgende. Navnene på takene er brukt i etterfølgende tekst.

Krav til U-verdier og isolasjonstykkelser fremgår av eget energinotat.



Figur 16 Oversikt over de ulike takene i prosjektet. Røde tak = kompakte tak med trafikk og hvite tak = kompakte tak uten trafikk.

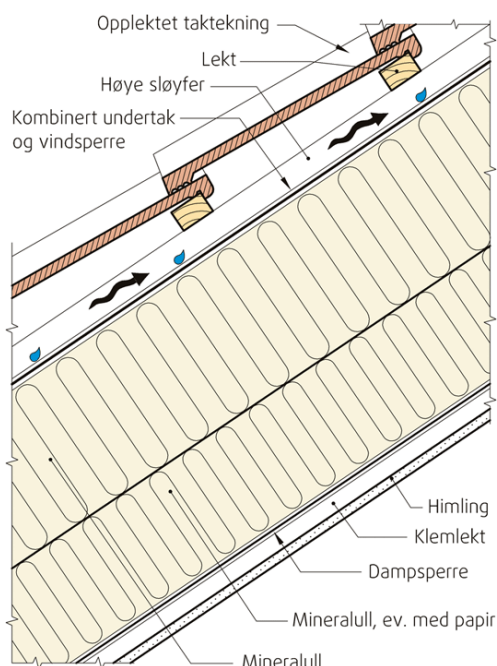
### 5.6.1 Luftet skråtak, P1 og P4

Bygget har både saltak og pulttak. Takene har en vinkel på 48 og 18 °. Lengde fra raft til møne er tilsvarende opptil ca 7,5 og 7,0 m for hhv saltak og pulttak. En grov vurdering av takenes utforming og geometri viser at det ikke vil være store hindringer for luftingen av takflaten. Takene bør derfor utføres som luftede tak med fall og utvendig nedløp.

Ut fra aktuell takvinkel og lengde fra raft til møne, tilrås sløyfehøyden iht. Byggedetaljer 525.102 i takflater med takvinkel på 18 ° økt til 48 mm.

Type ferdig overflate på taket vil i stor grad bestemme underliggende oppbygning. RIByfy skal involveres i dette.





Figur 17 Eksempel på takoppbygging luftet tak etter Byggedetaljblad 525.102.

### 5.6.2 Kompakte tak generelt

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. Plassering av sluk gjøres av RIV.

Vi anbefaler et fall på min. 1:40 på ferdig tak og min. 1:60 i renner og kilrenner. 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 vannfast kryssfinér/ evt OSB/3. 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.

Taktekingen bør vanntrykkstestes over minst 24 timer på de rettvendte takene med dampspærre mot bærekonstruksjonen. Testene bør dokumenteres og vedlegges FDV-dokumentasjon.

Det er ikke hensiktsmessig med vanntrykkstesting på takene som har byggetidstekning.

### 5.6.3 Kompakte rettvendte tak

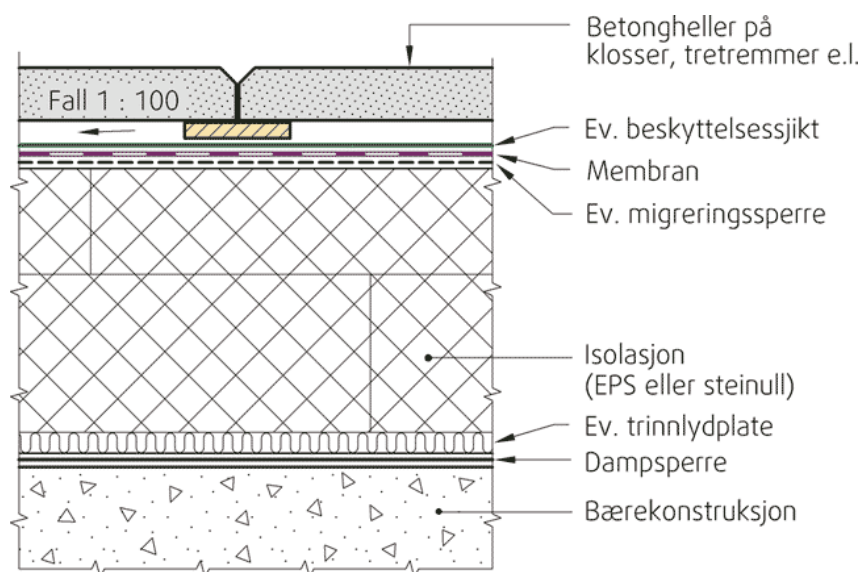
Valg og plassering av evt. EPS i takkonstruksjonen må bestemmes i samråd med RIBr.

### 5.6.4 Kompakte tak med lite eller middels gangtrafikk, P2 og P3

Takterrasser med lite gangtrafikk kan bygges opp som rettvendte tak med tolags asfaltmembran i toppen. Oppbygningen blir da i prinsippet tilsvarende som for et standard rettvendt tak, men med

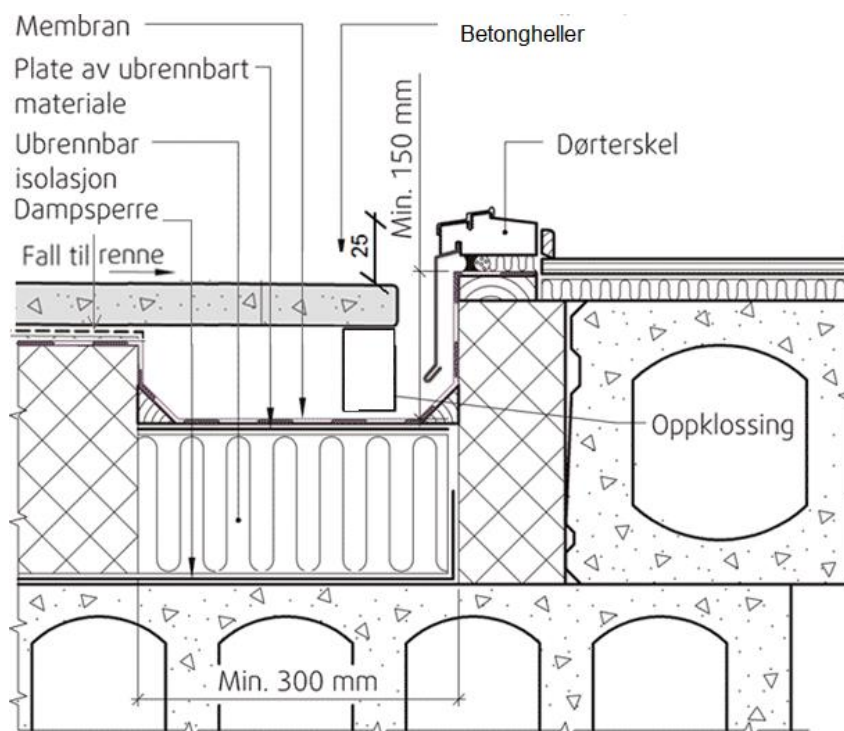
underlag for gange på toppen av membranen. Ut fra fukttekniske hensyn er det mulig å bruke EPS i taket siden isolasjonen da blir liggende under membranen.

Som ferdig overflate finnes det flere alternativer, for eksempel betongheller, tretremmer, heller på klosser med avlastningsplater el. Ferdig overflate skal aldri ha mindre fall enn 1:100. Dersom det velges for eksempel tretremmer eller betongheller på klosser, må ikke avrenningen av vann på membranen mot sluk hindres. Dette innebærer at opplektingen må legges langsmed fallet på taket. Mulig oppbygning er vist i Figur 18.



Figur 18 Oppbygning av kompakte tak med lite eller moderat trafikk, hentet fra Byggforsk detaljblad 525.304.

Det anbefales å etablere en renne som vist i Figur 19. Risten er i høyde med ferdig terrassegulv og maksimalt 25 mm lavere enn terskel. Membranen avsluttes under terskel.



Figur 19 Sokkelovergang for løsningen med rettventd tak. Hentet fra Byggforsk detaljblad 525.304 med enkelte modifikasjoner. Detaljtegningen viser en løsning for senket dekke.

## 5.7 Overlys og takvindu

Overlys er et risikoutsatt punkt på en konstruksjon. Det er derfor svært viktig at denne utføres på en fuktsikker og god måte. Vi anbefaler å unngå bruk av treverk i overlys. Endelig detaljering av overlys er å betrakte som leverandørprosjektering. Det må være et tett samarbeid mellom leverandør, ARK og RIByfy i utformingen av overlysene.

## 5.8 Balkonger

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.

Ved bruk av betong som overflatesjikt, må oppkantens høyde regnes fra ferdig betongoverflate. Det er da hensiktsmessig med en renne i betongoverflaten, innerst mot fasaden.

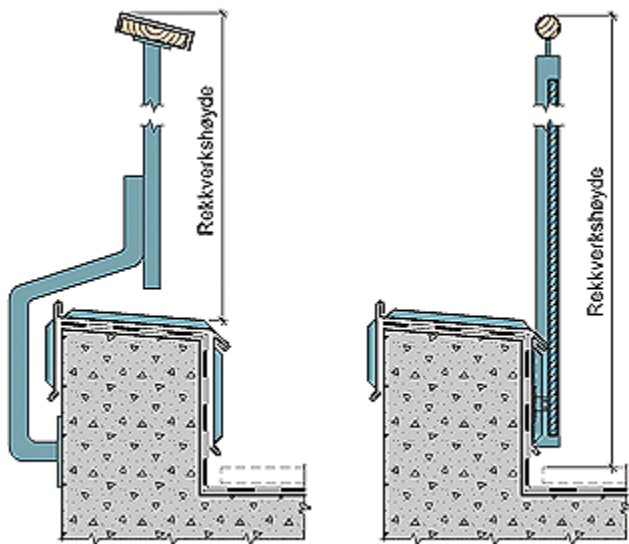
Balkongene bør ha et fall på min. 1:100 mot renne eller ut fra bygg og et sluk med nedløp fra hver balkong. Nedløpene kobles til en felles stamme som føres ned i bakken.

Balkongene må festes inn slik at man minimerer kuldebro. En god løsning vil være å bruke en Isokorb eller tilsvarende dersom det ikke benyttes eget bæresystem for balkongene.

Det er opplyst at balkonger, svalganger og trapper inkl innfesting/oppheng og rekkverksløsning skal leveres av Brødrene Midthaug AS. RIByfy skal involveres i detaljer her.

## 5.9 Innfesting av rekkverk for takterrasse

Der det er behov for innfesting av rekkverk i parapet helt ut mot fasaden er det viktig at innfestingen gjøres i den vertikale delen av parapeten. På den måten blir konsekvensen av punktering av taktekningen minimal. Det må ikke bli vannfeller i forbindelse med innfestingen, og vann må kunne ledes inn på innenforliggende takflate. Et grovt konsept for dette er vist i Figur 20.



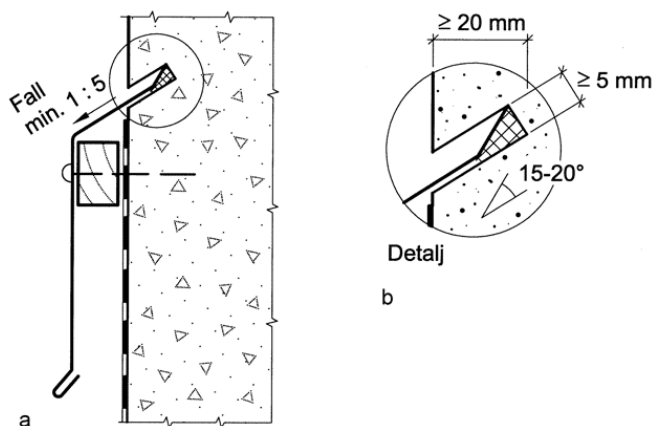
Figur 20 Rekkverk bør festes på inn- eller utside for å unngå perforering av taktekningen. Hentet fra BKS 536.112. NB! Konstruksjonen i figuren er uisolert.

Det er opplyst at balkonger, svalganger og trapper inkl innfesting/oppheng og rekkverksløsning skal leveres av Brødrene Midthaug AS. RIByfy skal involveres i detaljer her

## 5.10 Beslag

Generelt skal beslag ikke være det eneste tettesjiktet mot vanninntrenging, men ha en underliggende, tett membran.

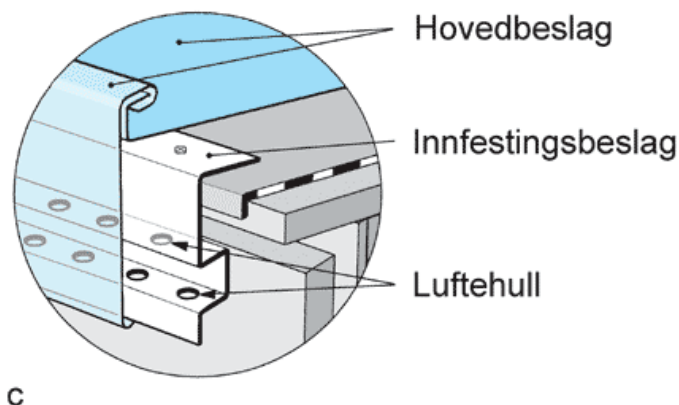
Dersom beslag skal festes inn mot høyereliggende vegger, må det slisses inn i vegg, som vist i Figur 21.



Figur 21 Innfesting av beslag i vegger. Fra Byggdetaljer 520.415. Figuren viser en uisolert vegg, men prinsippet er det samme for isolerte vegger.

Utvendige fuger skal ikke være direkte eksponert mot nedbør og sollys, men ha et beslag over som beskytter fugen. På denne måten får man en god og varig to-trinns tetting.

Beslag bør tillegges stor oppmerksomhet i prosjekteringen og spesielt i utførelsen. Mengden beslag og monteringen av beslag avhenger av de til slutt valgte konstruksjonsløsningene og materialene. Det er viktig at det brukes 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.



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

## 5.11 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 tømrerarbeider i lavere etasjer.
- Evt. hullelementer 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.

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 benyttes kondensavfuktere eller adsorpsjonsavfuktere for uttørking. Det anbefales at uttørking *ikke* skjer gjennom oppvarming og ventilasjon da dette øker lufttrykket i rommet og derved presser varm luft ut i konstruksjoner eksponert mot kald luft. Når den varme luften møter kalde overflater vil det kondensere, dette kan lede til akkumulering av vann i konstruksjonen. Videre bidrar varmluftaggregat til spredning av støv og bruker mye energi.

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 ikke-lukkede konstruksjoner. For lukkede konstruksjoner, dvs. konstruksjoner med liten eller ingen uttørkingsmulighet, anbefales en fuktvektprosent mindre enn 12.

Med bakgrunn i at en fuktvekt på 16 – 18 % tilsvarer en RF (relativ fuktighet) på 80-85 %, og at det under slike forhold er risiko for dannelse av muggvekst, anbefales følgende fuktvektprosent for trevirke i konstruksjoner *med* uttørkingsmulighet:

- ikke høyere fuktvektprosent enn 16 – 18 %
- ned mot 15 % der materialene vil få redusert mulighet for uttørking (lang veg, trangt e.l.).

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

## 6 Spesielle rom

### 6.1 Våtrom

Tradisjonelt blir våtrom oppfattet som baderom, dusjrom og vaskerom. Alle våtrom skal ha sluk i gulv og vanntette overflater der det er forventet at det kommer vann. Gulv og vegger skal ha vanntette sjikt (membran). Membranene på vegg kan avgrenses til våte områder dersom våtrommet er stort. Våtrom under 4 m<sup>2</sup> 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. Dersom benyttet vanntett sjikt er baderomsplater, vinyl, akryl eller epoksy kan det gjelde spesielle krav til fukt i underlag, sluk eller tettemetoder.

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.

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

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

Våtrom må ikke oppfattes som begrenset til noen romtyper. Også andre typer rom kan ha utfordring med vannsøl, og av den grunn ha behov for spesielle løsninger. For øvrig henviser vi til veiledning til TEK 17 og tekniske løsninger i Byggebransjens våtromsnorm (BVN). Det er mange krav og mulige løsninger og vi ser det som unaturlig å liste opp disse i et premissdokument. Bygningsfysiker bør bli involvert nærmere når våtrommene skal prosjekteres.

For våtrom plassert mot yttervegg henvises det til kap Yttervegger.



## 6.2 Avfallsrom

Avfallsrom med evt kjøling skal ikke etableres i dette bygget. I motsatt fall ønsker RIByfy å få en gjennomgang av detaljtegninger av avfallsrom.

## 6.3 Traforom/teknisk rom

Eget traforom skal ikke etableres i bygget. Teknisk rom i u.etc. vil gi overskuddsvarme som følge av varmvannntanker/fjernvarme. Hvilken temperatur man kan forvente herfra tilrås vurdert av RIV. Dersom rommet viser seg å være varmt, vil det være naturlig å inkludere rommet i oppvarmet BRA og betrakte døren som en ventilasjonsrist som ventilerer ut overskuddsvarme fra en prosess. Noe avhengig av usikkerheten i RIV sine varmelaster og hvilke typer rom som ligger inn mot traforommet, bør det allikevel gjøres en vurdering av behov en minimumsisolasjon inn mot traforommet av hensyn til termisk komfort.

Dersom traforommet forventes å være kaldt, bør traforommet ekskluderes fra oppvarmet BRA. Det isoleres da inn mot traforommet både i vegger og dekker istedenfor i utvendig klimaskjerm. Det kan også være aktuelt med kuldebrobryter inn mot traforommet, noe avhengig av bruken av tilgrensende rom. Det er viktig å sette av plass til isolasjon tidlig i prosessen. Isolasjonen kan ikke forventes mulig å plassere inne i traforommet.

## 6.4 Påbygg på tak for heis og tekniske installasjoner

Over tak skal ikke oppføres andre konstruksjoner enn oppbygg for heis. Tak over heis besørges utført som tilstøtende tak, se kap 5.6 Yttertak. For øvrig skal RIByfy involveres i detaljer her. utfordringene er mange, f.eks.

- Kuldebroer
- Sluk, taknedløp
- Isolering,
- Klimaskjerm
- Snøfelle, ising
- Kondensering

## 6.5 Sjakter, luftinntak og avkast

Utforming av kanaler for luftinntak og avkast kan være utfordrende i prosjekter. Her er imidlertid opplyst at inntak skal plasseres i fasader mot bakgård, og utkast i fasader mot gater, separat for hver leilighet. Unngår da utfordringer med sjakter og konstruksjoner over tak.

## 7 Overganger mellom bygningsdeler

### 7.1 Sokkeldetaljer ved terreng

Sokkeldetaljer kan være krevende å utforme riktig både mht. varmetap, fuktsikring, lufttetting samt universell utforming.

Avstand fra overkant ferdig innvendig gulv til topp terreng bør være min. 150 mm. Det samme gjelder avstand fra underkant vindus- og dørkarm til topp terreng. Dersom det er vanskelig å få til dette, er en mulighet å etablere en renne i underkant av vindu eller dør.

Soklene bør ikke ha lekter eller sviller av tre, eller annet fuktømfintlig materiale, dersom disse får dårlig uttørkingsevne.

### 7.2 Overganger mot eksisterende bygg

Overganger inn mot eksisterende bygg er ikke løst i detalj enda. RIByfy skal involveres i detaljer her. Det gis derfor her en del generelle føringer:

- Taktekning må trekkes opp langs eksisterende vegger minimum 150 mm. Membran avsluttes med klemlist, og det slisses inn beslag. Kuldebroer via eksisterende betongvegger kan oppstå dersom man ikke får isolert disse. ARK må tegne ut flere detaljer av møte mellom nytt og eksisterende bygg.
- Dersom det blir større avstander mellom nytt- og eksisterende bygg må det vurderes om disse veggene må isoleres som vanlige yttervegger. Hvis det derimot er mulig å få fylt et mellomrom med isolasjon, kan man se på hvorvidt det er mulig å se på ytterveggene som varme innervegger. Det er viktig at RIByfy involveres i dette, slik at man ikke risikerer å få yttervegger som er uisolerte.

### 7.3 Kuldebroer

Dette prosjektet har ikke energiambisjoner utover TEK17. Det vil derfor i utgangspunktet ikke være behov for et eget notat om normalisert kuldebroverdi. Som generell føring for dette prosjektet legger vi til grunn at alle dekkforkanter, balkonginnfestinger, søyler, sokler og gesimser har minimum 100 mm kuldebrobryter. Dette gir da grunnlag for å kunne bruke 0,09 W/(m<sup>2</sup>K) som normalisert kuldebroverdi uten å gjøre videre beregninger.

## 8 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 og forklart nærmere i etterfølgende tabell.



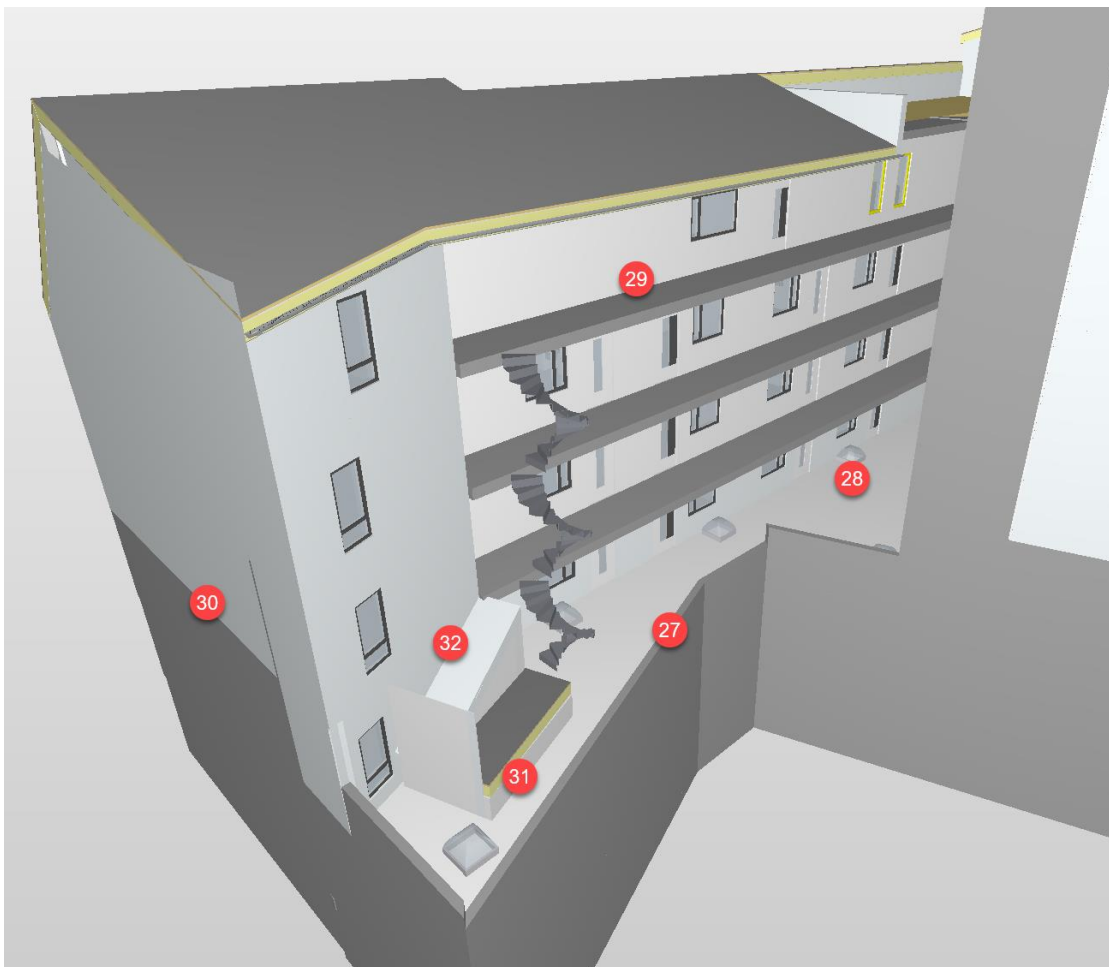
Figur 23. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut



Figur 24. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.



Figur 25. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.



Figur 26. Oversikt over detaljtegninger som må tegnes ut.

Nummer	Detalj overgang
1	Sokkel / vegg
2	Innfesting vindu
3	Balkong
4	Takfot
5	Tak i mønet
6	Innsetting takvindu
7	Takoppløft
8	Takoppløft overgang tak/vegg
9	Takterrasse
10	Innkjøringsrampe
11	Dekke over innkjøring
12	Overgang tak/vegg/tak
13	Felles takterrasse
14	Overgang tak/vegg
15	Takterrasse /vegg og dør
16	Takterrasse, rekkverk
17	Takterrasse
18	Yttervegg/fortau
19	Inngang kiosk
20	Balkonger vest
21	Vindu / pusset fasadefrittstående på utside)
22	Takterrasse
23	Inngang/fortau/gulv
24	Inngangsdør
25	Vindu nord
26	Tak/vegg/oppbygg for heis
27	Bakgård dekke/vegg
28	Bakgård overlys
29	Svalganger, rekkverk, dører
30	Overgang mot nabobygning
31	Trappehus/dekke
32	Trappehus/vegg
	Overgang mellom gulv og vegg i våtrom
	Slukdetalj i våtrom