

PREMISSDOKUMENT BYGNINGSFYSIKK

19-084 Nye Fjelltun skole



PROCON
RÅDGIVENDE INGENIØRER AS

Oppdragsgiver: Strand Kommune v/ Ragne Nyman-Apelset

Distribuert til prosjekteringsleder og prosjekteringsgruppen

Revisjon:

01	25.10.19	BYFY premissdokument	KHA	AMB	AMB
Revisjon	Dato	Revideringen gjelder	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent

Innhold

1 Formelle forhold	4
2 Forutsetninger for prosjektering bygningsfysikk.....	5
3 Konstruksjoner mot grunnen	8
4 Fasade – prinsipper og oppbygning.....	13
5 Takkonstruksjoner.....	26
6 Dekker.....	32
7 Kjøle- og fryserom.....	32
8 Våtrom	33
9 Byggfukt.....	35
10 Tegningsgrunnlag i prosjektet.....	36
11 Referanser	37

1 Formelle forhold

1.1 Bakgrunn

Procon Rådgivende Ingeniører AS er engasjert av Stand Kommune for å ivareta bygningsfysikk i prosjektet Nye Fjelltun skole. Procon har ansvarsrett for prosjektering av bygningsfysikk i prosjektet.

1.2 Bygningsfysikk i prosjektet

Ivaretagelse av bygningsfysikk i prosjektet omfatter:

1. Utarbeidelse av energiberegninger for skolen
2. Utarbeidelse av premissdokument for prosjektet
3. Gjennomgang av ARK og RIB tegninger oversendt av prosjekteringsleder eller PL
4. Deltakelse i prosjekteringsmøter og særmøter med prosjekterende

Premissdokument for bygningsfysikk definerer overordnede krav og anbefalinger slik at bygningsfysikk blir ivaretatt i prosjektet. Andre prosjekterende og utførende må implementere krav og anbefalinger gitt i dette dokumentet. Eventuelle avvik må varsles.

Kvalitetssikring av relevante tegninger, arkitekt -og RIB tegninger, skal utføres av bygningsfysiker og er et viktig verktøy for å ivareta bygningsfysikk i prosjektet. Kvalitetssikring av tegninger og detaljer vil bli utført i flere etapper og følger fremdriften i prosjekteringen. Premissdokumentet, kvalitetssikring av relevante tegninger og eventuelle tverrfaglige møter skal ivareta og gi bygningsfysikk synlighet som eget fagområde i prosjektet.

Det overordnede målet er sikre løsninger med lang levetid og fravær av byggskader.

1.3 Prosjektkrav og forutsetninger

Grunnlag for prosjektering bygningsfysikk (BYFY):

- TEK 17
- Energiberegninger. Byggherren har krav utover TEK17 og opp imot Passivhus standarden NS3701

1.4 Grensesnittmatrise

Grensesnittmatrise er ikke forelagt bygningsfysiker. Det presiseres likevel at følgende kravsområder ikke er medtatt av bygningsfysiker:

Ansvarsområde:	Kommentar:
§13-4 Termisk inneklima	Konferer RIV
§13-12 Lys Dagslysberegninger	Konferer ARK
Lyd og brann er egne fagfelt som ivaretas av egne rådgivere.	

1.5 Dokumentasjon av produkter

Det forutsettes at det benyttes produkter og materialer som innehar nødvendige godkjenninger iht. TEK 17 kapittel 3. Entreprenør er ansvarlig for å sjekke at materialer og produkter som benyttes i prosjektet har godkjenning som tilfredsstillende kravene i TEK.

1.6 Preaksepterte løsninger

Preaksepterte løsninger er bygningstekniske løsninger som er godt utprøvd og anerkjente. I prosjektet vil preaksepterte løsninger være:

- Løsninger beskrevet i veiledningen til TEK
- SINTEF Byggforsk byggedetaljer og publikasjoner
- Sintef Teknisk Godkjenning av produkter og systemer
- Litteratur, konstruksjonshåndbøker, anvisninger og tekniske godkjenninger fra andre EU-land som kan sammenliknes med norske klimaforhold

2 Forutsetninger for prosjektering bygningsfysikk

2.1 Beskrivelse av bygget

Prosjektet skal oppføres på Jørpeland i Strand kommune. Bygget er trappet i terrenget og kun deler av u.etg under terrengnivå. Øvrige etasjer ligger over terrengnivå. Heissjakt og trapperom er gjennomgående i alle etasjene. Nybygget skal direkte fundamenters på løsmasser. Kotehøyde i nederste plan u.etg er + 39.60 m. Prosjektet skal oppfylle kravene i TEK 17.

Boligblokken har bæresystemet bestående av hulldekker opplagret på stedstøpte betongvegger og ståldragere med underliggende stålsøyler i fasaden.

2.2 Lokalisering og orientering

Korteste avstanden til sjø er ca.700m. Dominerende slagregnretning er kompassgradene mellom sørøst og nordvest.¹ Kyststrøk i Rogaland har stor slagregnsbelastning med >400mm slagregn pr år.²

Bygningsfysiker oppfordrer involverte aktører til å gjøre seg kjent med hvilke fasader som har stor slagregnsbelastning. Videre prosjektering og materialvalg for fasader bør kunne tilpasses fasader med stor slagregnsbelastning.

Fasade	Kompassretning	Liten slagregns-påkjenning <200mm/pr år	Moderat slagregns-påkjenning 200-400mm pr år	Stor Slagregns-påkjenning >400mm pr år
nord	0°	x		
øst	90°	x		
sør	180°			x
vest	270°			x

2.3 Oppvarmede og uoppvarmede soner

Alle arealer regnes som fullt oppvarmede.

2.4 Energiberegning, u-verdier og kuldebroverdi

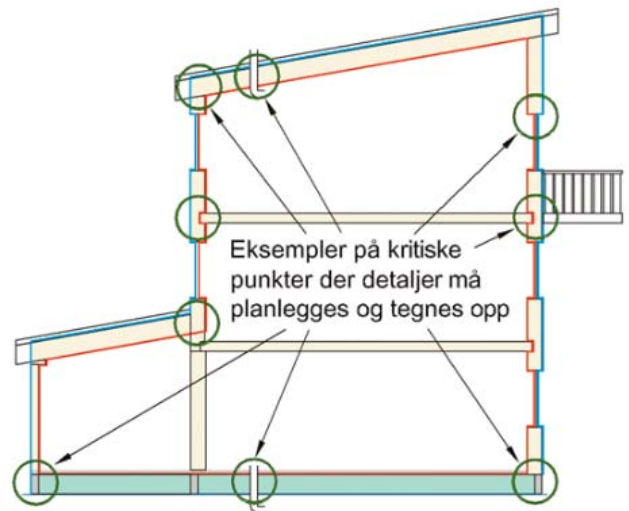
Procon RI har utført energiberegninger. Ref. rapport energiberegninger. Kuldebro må vurderes iht. normalisert kuldebro fastsatt i energiberegningen.

2.5 Lufttetthet

Skjøter og gjennomføringer er det som i praksis er avgjørende for lufttettheten. Tape-, fuge- og klemløsningene er viktige tettedetaljer ift. å oppnå et lavt lekkasjetallet.

Det bør tilstrebes et kontinuerlig vindspærresjikt rundt hele bygningskroppen. For alle overganger/detaljer implementeres kravet til tetthet ved forsvarlig skjøting og klemming av vindspærresjiktet. Skjøter og gjennomhulling av vindspærren tettes med løsninger/produkter som gir et tilfredsstillende resultat ift. tetthet og levetid.

Dampetting bør utføres som et kontinuerlig sjikt. Inntrukken dampsperre (48mm) gir generelt en bedre dampetting da gjennomhulling reduseres betraktelig. Skjøter og gjennomhulling av dampspærren tettes med løsninger/produkter som gir et tilfredsstillende resultat ift. dampitetthet.



Figur 2.1 Prinsipp for klimaskjerm med innvendig og utvendig kontinuerlig sperresjikt. Kritiske punkter med hensyn til å oppnå sammenhengende sperresjikt bør detaljtegnes.

Prinsippene gjelder selvsagt også for konstruksjoner mot grunn.

2.6 Vindsperre

Det er gunstig, og SINTEF Byggforsk anbefaler at vindspærresjiktet har total sd-verdi $\leq 0,2m$. Dette settes som et krav i prosjektet. Sd-verdien bør være så lav som mulig for god uttørking av fukt.³ Kravet og anbefalingen gjelder summen av evt. flere lag vindsperre (duk+plate).

Egnet vindsperreprodukt velges også ut ifra tidsrommet vindsperreproduktet er eksponert i byggefasen. Gips er eksempel på vindsperreprodukt som ikke bør stå eksponert over lengre tid.⁴

I prosjektet anbefales det at vindsperre tegnes med blå farge på tegning.

2.7 Dampsperre

Dampspærren skal ha sd-verdi lik 70-100m. Typisk plastfolie har sd-verdi på 70m. Det skal benyttes polyetylenfolie med tykkelse minimum 0,15mm i skrå luftede tretak og yttervegg da denne er lettere å legge i hjørner etc. I kompakte tak benyttes polyetylenfolie med tykkelse 0,20mm da denne har større motstand mot punktering og skader.

- Dampetting bør utføres som et kontinuerlig sjikt
- Inntrukken dampsperre 48mm benyttes i klimaveggen
- Byggetidstekking på takterrassen
- I våtrom mot yttervegg skal membransjiktet danne det dampette sjiktet. Membranen skal da ha dokumentert sd-verdi større eller lik 70m ved 100% RF.

I prosjektet anbefales det at dampspærren, asfaltmembran og tekking tegnes med rød farge på tegning.

2.8 Byggetidstekning

Tidlig i prosjekteringsfasen bør det fokuseres på løsninger som reduserer byggfukt og minimerer vanninntrenging i byggeperioden. Vi erfarer dessverre at det generelt i prosjekter fokuseres for lite på dette.

Byggetidstekning sørger for et tett tak (evt. terrasser) tidlig i byggeprosessen. Ved å benytte et sterkt undertaksbelegg, som f.eks. asfaltmembran, vil det kunne fungere som byggetidstekning og som dampsperrsjikt i ferdigstilt konstruksjon. Asfaltmembran vil også være gunstig ift. mekanisk feste av taktekingen.

Det må etableres sluk med nedløp for å ivareta avvanning i byggetiden. Sjakter og gjennomføringer må tettes i byggetiden, gjerne med byggetidstekning og oppbrett, slik at bygget ikke tilføres mer fuktighet enn nødvendig.

Byggetidstekning (undertaksbelegg) som fungerer som dampsperrsjikt på tak skal ha sd-verdi >70m.

2.9 Konstruksjonselementer med organisk materiale mellom to dampettesjikt

I de konstruksjonselementene hvor det benyttes dampettesjikt på begge sider, skal konstruksjonsoppbygningen bestå av uorganisk materialer. Det gjelder eksempelvis oppbygning for takvindu, inntrukket takkonstruksjoner, sprang i takkonstruksjoner, tekniskrom på tak, kjellervegger i våtrom, osv. Fravik skal dokumenteres med fuktberging.

Typiske alternativ til organiskmateriale er stålstenderverk, plater i uorganiskmateriale som fibersementplater f.eks. Cembrit Windstopper, sandwichelementer i stål med kjerne av mineralull osv.

2.10 Beslagsløsninger mot nedbør

Beslag skal tegnes, beskrives, utformes og utføres iht. god håndverkskikk. Dette innebærer at prosjektering og utførelse baseres på boka Beslag – figursamling på byggeplass. Arkitekt skal utarbeide detaljtegninger og evt. prisforespørsel for beslag. Disse skal inneholde:

- Materialkvalitet
- Fall på horisontale beslagsdeler 1:5 (1:10 ved bredde \geq 300mm)
- Dryppkant – skal alltid utføres med kantomslag
- Lufting og drenering
- Innfestningsbeslag – eksempelvis av strekkmetall som ivaretar lufting
- Skjøtemetode - Falsing skal benyttes som skjøtemetode da løsningen ivaretar temperaturbevegelse
- Maksimal lengde mellom skjøter slik at temperaturbevegelse blir ivaretatt
- Sålebeslag skal ha brettet hjørne (knyttet hjørne)
- Innfestning med skruer i horisontale beslag er ikke tillatt
- Beskrivelse av fasadematerialet beslaget skal skjøtes mot
- Gesimsbeslag skal utføres med enkel stangfals, innfestningsbeslag og ha skjult innfesting
- Stikkfals utformet uten omslag skal benyttes som skjøtemetode med overlapp på vertikale flater.

2.11 Samvirke mellom materialer og korrosjonsklasse

Det er essensielt for en bestandig konstruksjon å prosjektere med materialer som virker godt sammen. Det må detaljprosjektering ivareta. Noen hovedpunkter for materialvurderinger:

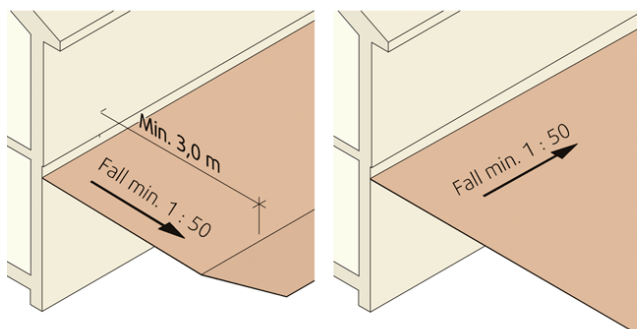
- Unngå galvanisk korrosjon mellom metaller (bygge detaljer 571.404 og 571.403)
- Innfestning i treverk og fasadematerial
- Beslag mot treverk og fasademateriale
- Drypp fra fasaden - misfarging fra avrenning av fasadematerialene.
- Materialer må være i samsvar med utvendig og innvendig korrosjonsklasse som er angitt i prosjektet. Avstand til sjø og hav må være hensyntatt for valg av korrosjonsklasse.
- EPS/XPS ligger mot takbelegg og byggetidstekning skal migreringssjikt medtas.

3 Konstruksjoner mot grunnen

3.1 Konstruksjoner mot grunn - Hovedprinsipper for fuktsikring⁵

- Overflatevann(regnvann/smeltevann) ledes bort fra bygningen med fall 1:20 (minimum 1:50) i avstand minimum 3 meter. Evt. platting utenfor inngangsdør må ha fall på mellom 1:50 og 1:100 slik at en rullestol blir stående og ikke begynner å trille.⁶
- vann fra taknedløp føres i eget rør
- drenering av ringmur med drenerende telesikre masser og drenerende platematerial. Seperasjonsduk mellom stedlige og tilførte masser slik at drenerende lag ivaretas.
- utvendig kapillærbrytendesjikt (grunnmursplate eller tilsvarende produkt)
- etablering av drensledning
- bygningsdelene må være lufttette slik at fuktig luft ikke trekkes inn fra grunnen da det som regel er undertrykk i underetasjen.

Det utvendige terrenget må utformes slik at fallforholdet fra fasaden er min 1:50 i en avstand på min. 3meter. Alternativt kan terrenget utformes med fall langs fasaden dersom det ikke er mulig å etablere fall fra fasaden.



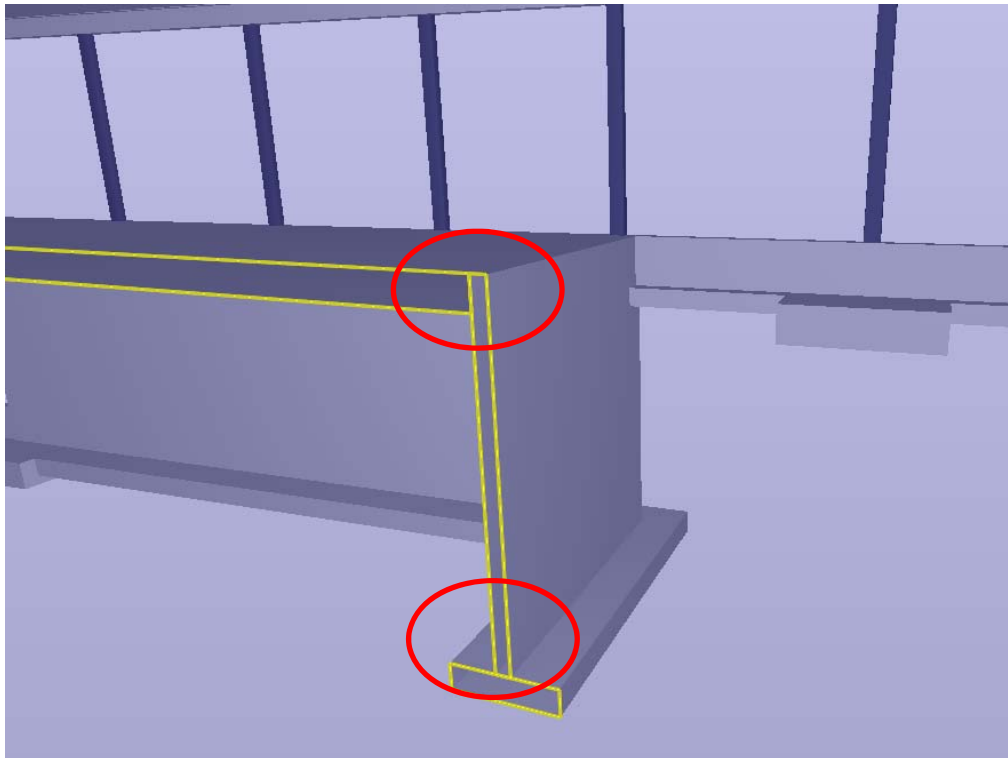
3.2 Takvann og overvannshåndtering

All lokal overvannshåndtering skal avklares særskilt og godkjennes av kommunes VA-ansvarlig. Plassering av infiltrasjon- og/eller fordrøyningssystem bør avklares tidlig i prosjektet. Det finnes også SINTEF godkjente tekkesystem som tillater at takflaten benyttes som fordrøyningssystem. Takvannet skal aldri tilknyttes direkte på drensledninger rundt bygget. Takvannet føres som regel til kum i rør uten slisser eller perforering. Systemet bør ha en løvsil på takflaten eller i overgangen mot bakken.

3.3 Vegger mot terreng

I prosjektet er det vegger under terreng i spranget mellom u.etg og 1.etg. Yttervegg mot terreng er tiltenkt utført i stedstøpt betong. Følgende detaljer må utarbeides :

- Detalj i overgang mellom dekke og gulv på grunn
- Detalj gulv på grunn i u.etg og vegg mot terreng

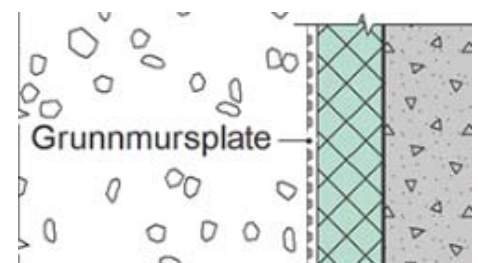


3.1 Vegg mot terreng i akse O.

Dersom det etableres fuger/støpeskjøter i veggene må fugene utformes slik at de er tilsvarende vanntette som betongveggen.

3.3.1 Vegger mot terreng – Isolasjon og drensplate og tilbakefylling

- Vegger under terreng isoleres i sin helhet på utsiden av betongveggen.
- Isolasjonens trykkfasthet må alltid verifiseres av RIB pga. jordtrykk.
- Tilbakefylling skal bestå av drenerende telesikre masser. Drenerende telesikre tilbakefyllingsmasse på utsiden av grunnmursplaten hindrer vanntrykk mot veggene.
- Fiberduk etableres mellom stedligemasser og tilbakefylling hvis stedlige masser har mye finstoff (kfr. geoteknikker)
- Det skal benyttes kapillærbrytende sjikt som grunnmursplate med knaster eller riller. Plasseringen av grunnmursplaten er valgfri, men anbefales plassert utenpå isolasjonen og ikke inn mot betongen som tidligere praktisert. Det presiseres at det imidlertid ikke er feil å legge grunnmursplaten på innsiden.



3.4 Drenering og drensledninger

Det etableres drensledning for ringmur og vegger mot terreng. Dette er for å lede bort vann ved økning av grunnvannstanden eller når byggegrunnen ikke har kapasitet til å ta unna vann.

Vannet i drensledningen føres til en husdrenskum og videre derfra til et overvannsmagasin eller en kommunal overvannsledning.

Dersom bygget har stort tilsig av vann, kan det være nødvendig å etablere et grid av drensledninger innenfor byggets fotavtrykk for å sikre at grunnvannsnivået forblir på et lavt nivå.

Drensledningen legges med fall min 1:200 i drenerende omfyllingsmasser av finpukk eller grus med kornstørrelser innenfor området 4–16 mm. Fiberduk benyttes mot stedlige masser som ikke er drenerende. Drensledningens høyeste punkt måles fra overkant av drensledning der rillene/åpningene er plassert. Det må etableres spylepunkt på drensledningens toppunkt. Det er begrensning på lengden av drensledningen og normalt er det 60 meter pr. husdrenskum. Drensledning, evt. grid og husdrenskum må dimensjoneres av VVS-rådgiver.

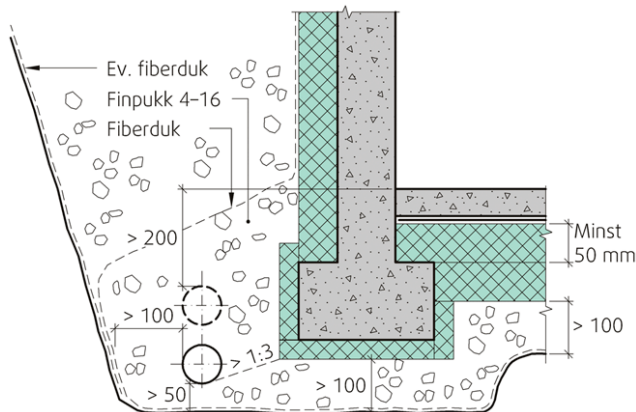
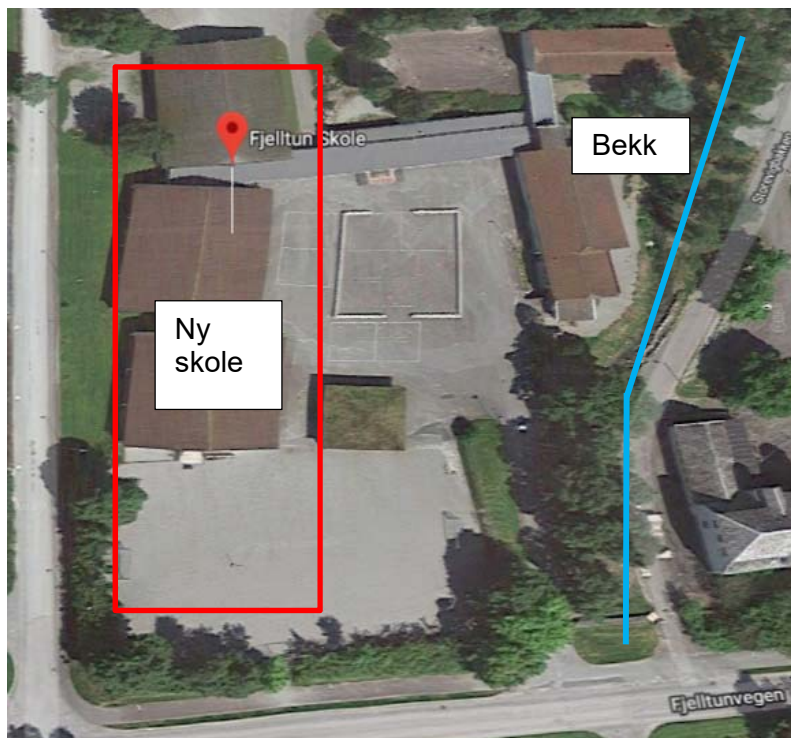


Fig. 44 Plassering og omfylling av drensledning Stopeskjet/fundament/vegg bør ligge 50 mm under underkant golvstop.

Plassering og omfylling av drensledning samt prinsipp for drenering.

3.4.1 Grunnvannstand

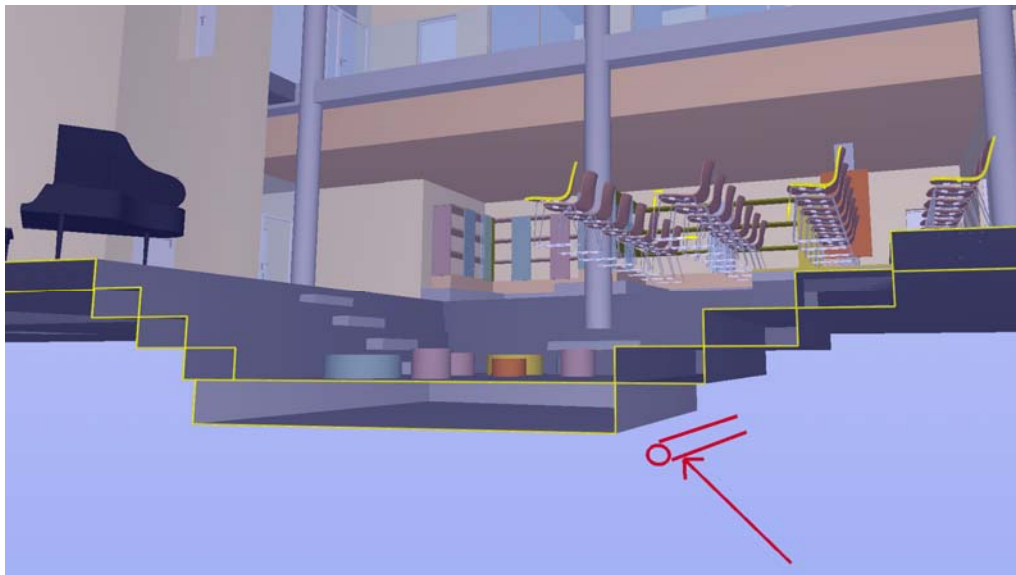
Skolen har en nærliggende bekk som vist på skissen under.



Grunnvannstand og flomfare skal kartlegges av Rambøll (v/LARK) for å vurdere følgende problemstillinger:

- Drensledninger vil ligge over grunnvannstand og vil fungere som tiltenkt
- Behov for vanntette betongkonstruksjoner

Det laveste punktet er nedsenket gulvet i atriumet i u.etg :



Figur 3.2 Prinsippkisse for plassering av drens i snitt gjennom nedsenket gulv i atriumet

3.5 Radonsikring

Prosjektet ligger iht. radonkart fra NGU i en sone med **høy radonforekomst**. Byggherre har i tillegg erfaring med relativt høyeradonkonsentrasjoner i området. TEK stiller også minstekrav til radonforebyggende tiltak. I prosjektet skal det etableres følgende tiltak:

- Radonsperre i gulv mot grunn konstruksjon
- Sekundærtiltak

Som hovedløsning for radonforebyggende tiltak etableres det radonsperre mot grunn. Det legges til grunn bruksgruppe B som legges på et plant underlag av isolasjon. Det legges et sjikt av 50mm isolasjon over radonsperren slik at radonmembranen beskyttes.

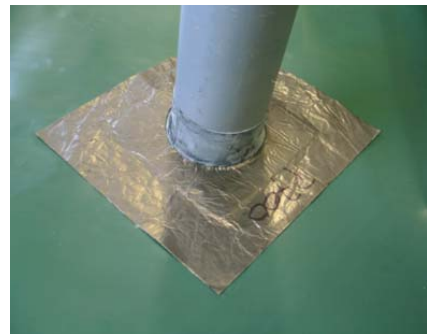
Det må tilrettelegges for sekundært tiltak i byggegrunnen som kan aktiviseres dersom radonkonsentrasjonen skulle overstige 100 Bq/m^3 . Det skal tilrettelegges for radonbrønner eller tilsvarende som kobles til mekanisk avtrekk.

For tilkjørte masser må leverandør dokumentere at massene er iht. retningslinjene fra Statens Strålevern. Dette er spesielt viktig i de tilfellene hvor pukk/masser blir liggende oppå radonsperren.

For utfyllende informasjon, ref. Byggforsk 520.706 Sikring mot radon ved nybygging.

3.5.1 Gjennomføringer i radon

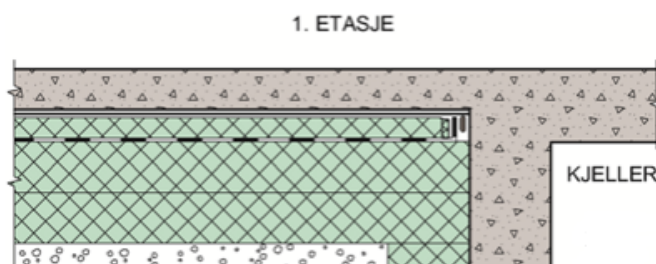
- Man bør planlegge de tekniske installasjonene slik at man får færrest mulig gjennomføringer i radontettende konstruksjoner. Å samle flere små rør/kabler i samme gjennomføring kan være fordelaktig.
- Tetting oppnås enklest ved bruk av teip og mansjetter som har dokumentasjon for bruk med den aktuelle membranen
- Der flere små rør og kabler er samlet i én gjennomføring, kan man tette med flytende, elastisk fugemasse som har god vedheft mot membranen



3.5.2 Overganger

I prosjektet må følgende overganger hensyntas:

- mot kjellervegg (topp og bunn) samt heissjakt
- mot søyler
- ringmur



Figur 3.4 Gulv på grunn og kjellervegg i u.etg



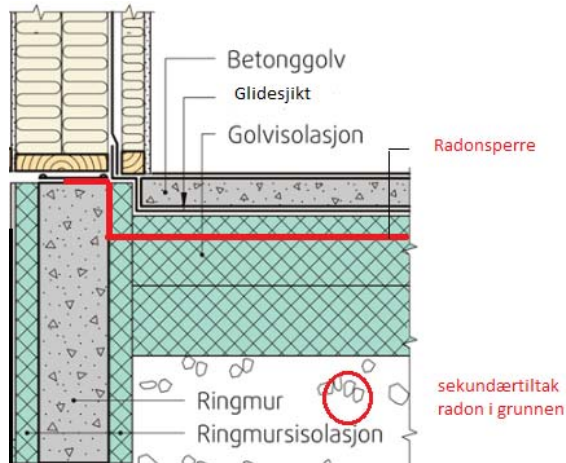
Figur 3.3 Gulv på grunn og kjellervegg

Radonmembran klemmes og klebes mot betongvegg med egnet klemlist av plast eller korrosjonsbestandig metall. Det benyttes fugemasse som er godkjent benyttet med valgt produkt. Ved ringmur/oppkant kan radonsperren brettes opp og over. Se skisse under neste punkt.

3.6 Gulv på grunn -

Gulv på grunn konstruksjonen skal totalt sett sikre :

- Drenering av gulv – kapillærbrytende, drenerende lag under hele bygningen og evt. drensledning under bygget
- Sikre maks grunnvannstand - drensledning
- Fukt (vanndamp) fra grunnen – dampspærre/radonsperre i gulvet
- Redusere varmetapet – isolasjon i gulvet og ekstra i randsonen
- Hindre radon – radonsperre og sekundært tiltak
- Hindre luftlekkasje – tett dampspærre og fuge overganger mot vegger, søyler etc. samt tekniske gjennomføringer. Klemming av radonsperre iht. leverandørens anvisning



Figur 3.5 Overgang gulv på grunn og ringmur

4 Fasade – prinsipper og oppbygning

4.1 Overgang mellom terreng og fasade

Løsninger for å ivareta universell utforming ved inngangspartier og terrasser på bakkeplan er en utfordring ift. bygningsfysikk. Overgangen mellom terreng og fasade bør vies spesiell oppmerksomhet tidlig i prosjekteringen. For å etablere en robust løsning anbefales følgende alternativer:

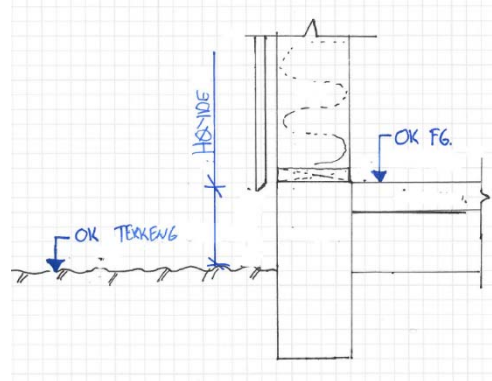
- Senke terrenget - nivåforskjell mellom ferdig gulv og terrenget utomhus:
- etablere oppkant/ringmursløsning
- sokkelrenne
- renne/sliss med singel

Løsningene bidrar til at det fasadematerialet avsluttes i en gitt avstand fra terrengnivå og at det etableres stighøyde for vannet.

Senke terrenget

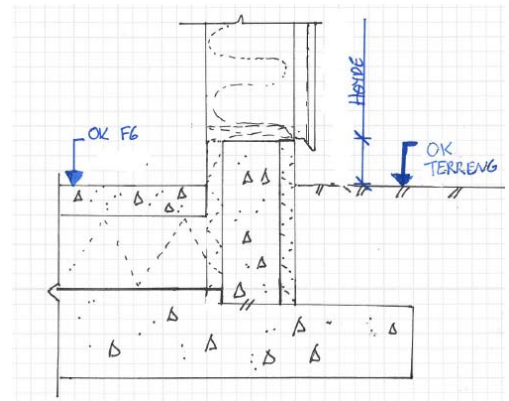
Ved prosjektering av utomhusanlegget bør terrengets generelle kotehøyde ligge lavere enn kotehøyde til ferdig gulv i etasjen på terrengnivå. En nivåforskjell på minimum 150mm vil være å foretrekke. Det bidrar også til at fasadematerialet kan avsluttes med nødvendig minimumsavstand fra terrenget.

Lokal heving av terrenget ved inngangspartier med nedsenket vannspeil ved dør, f.eks fotskraperist med grube, vil være en god løsning.



Oppkant/ringmursløsning

Dersom det ikke er mulig å etablere nivåforskjell mellom ferdig gulv og utvendig terrenget, kan det etableres det oppkant av uorganiske materialer. Løsningen kan benyttes langs alle typer fasader. Høyde på oppkant/ringmursløsning for å øke fasadens avstand til terrenget bør være minimum 150mm.



Renne/sliss med singel

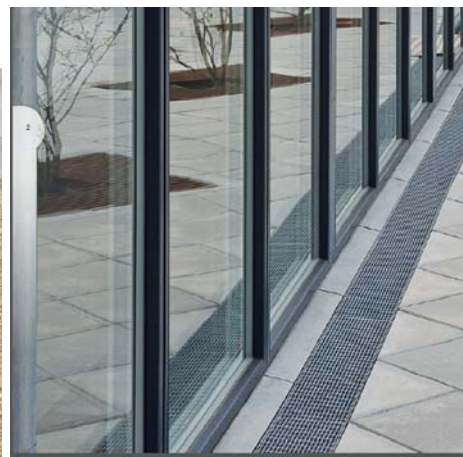
Et alternativ til sokkelrenne er renne/sliss med singel. Rennen må bestå av drenerende masser og suppleres med avløp/drens dersom det er nødvendig slik at vannspeilet senkes min 150mm. Bredde på renne/sliss med singel bør være min 150mm.

Sokkelrenne

Dersom det ikke mulig å senke terrenget eller etablere oppkant mot fasaden, anbefales en sokkelrenne eller tilsvarende for å senke vannspeilet mot fasaden. Eksempel på løsning med sokkelrenne:



Sokkelrenne mot fasade



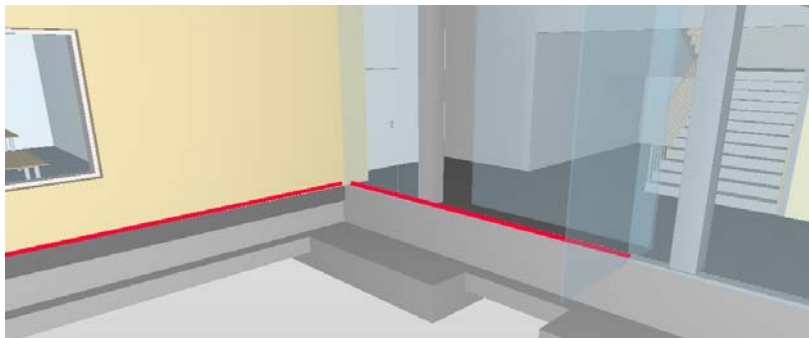
Sokkelrenne mot glassfasade

En sokkelrenne kompensere for manglende høyde mellom utomhus og innomhus. Fall fra fasaden skal opprettholdes og overflatevann føres til sluk i utomhusanlegget.

Prinsippene ovenfor må legges til grunn for følgende overganger mellom fasade og terreng:



Figur 4.1 Overgang glassfasade og terreng



Figur 4.2 Overgang teglfasade og glassfasade mot terreng

4.2 Utomhusplanen

Det er pr dd ikke utarbeidet utomhusplanen for prosjektet. Det er avgjørende for å sikre robuste overganger mellom fasade og terreng. Det forutsettes at utomhusplanen ivaretar krav i punkt 4.1.

4.3 Trinnfri adkomst og fuktsikre løsninger ved inngangspartier og takterrasser

God planlegging og utførelse er helt nødvendig for å etablere terskelløsninger som gir god tilgjengelighet og tilstrekkelig fuktsikring. Tre hovedprinsipp legges til grunn:

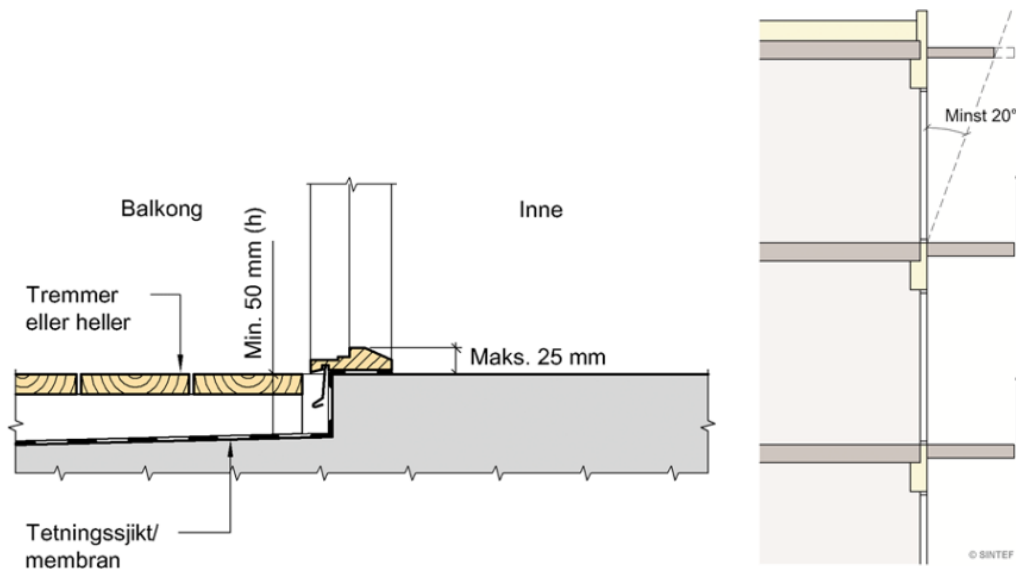
1. **Konstruktiv beskyttelse** i form av takoverbygg
2. Etablere **stighøyde** for vann
3. Terskelløsning som er **fuktsikker** (membran+tetting+beslag) – og som samtidig ivaretar krav til tilgjengelighet

Prinsippet og løsningene beskrevet i dette punktet gjelder for følgende konstruksjoner:

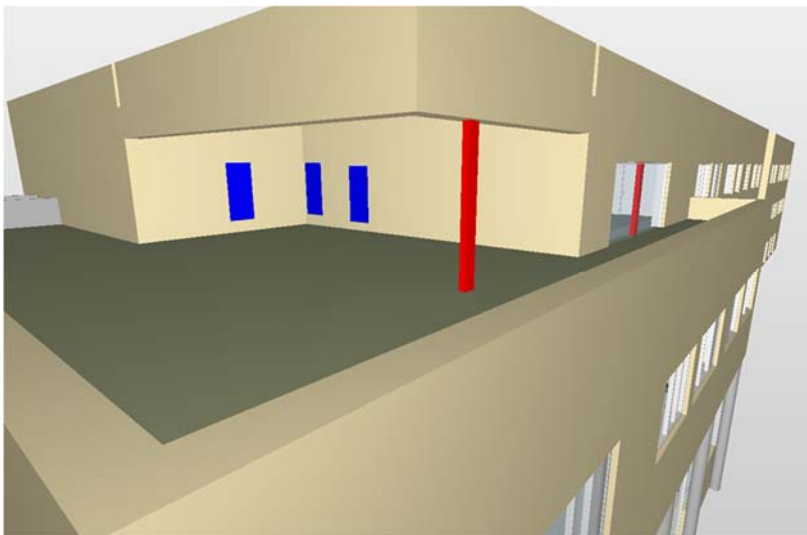
- Inngangspartier og dører i klimavegg
- Takterrasser
- Vinduer og vindusfelt plassert i samme nivå som trinnfri dør/mot terreng

4.3.1 Løsning med konstruktiv beskyttelse

Dersom det er takoverbygg på minst 1 m, og det lokale klimaet tillater det, kan stighøyde ned til 50mm aksepteres. I utgangspunktet gjelder dette på steder med moderat slagregnpåkjenning og man bør vurdere slagregnbelastningen på aktuell fasade.



Figur 4.3 Prinsipp ved dørterskel med takoverbygg. Figuren til høyre viser minst 20° for å hensynta større etasjehøyde enn 3,0 meter

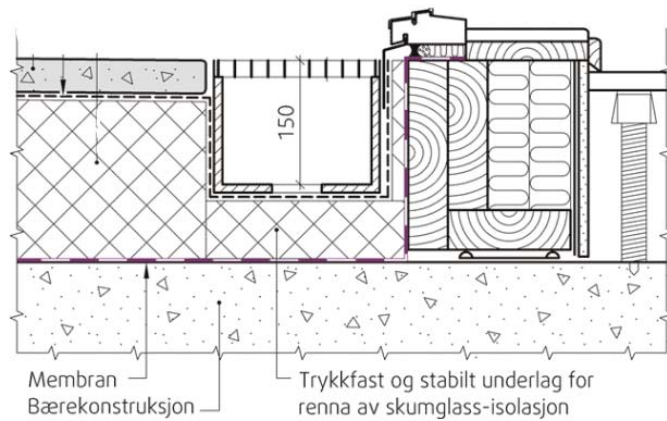


Figur 4.4 Inngang fra takterrasse i 3.etg har konstruktiv beskyttelse

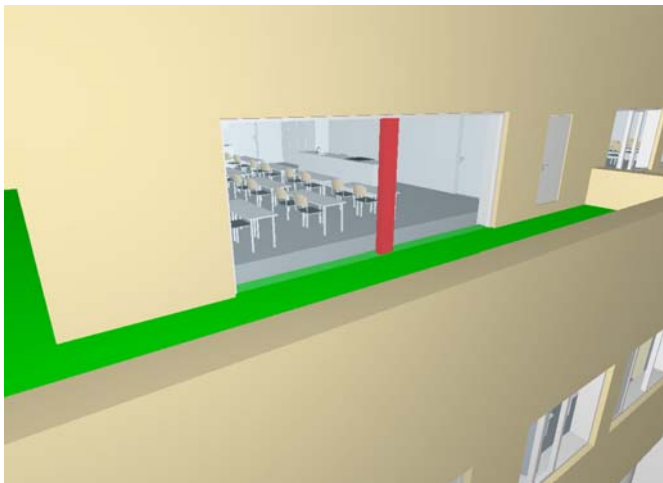
4.3.2 Løsning uten konstruktiv beskyttelse

Generelt anbefaler SINTEF Byggforsk at man på terrasser **uten overbygg** har oppkanter på tekingen på minst 150mm, **også mot dørterskel**. Der det ikke er konstruktiv beskyttelse i form av takoverbygg eller tilsvarende, må det opp i mot **150mm stighøyde for vann og det**

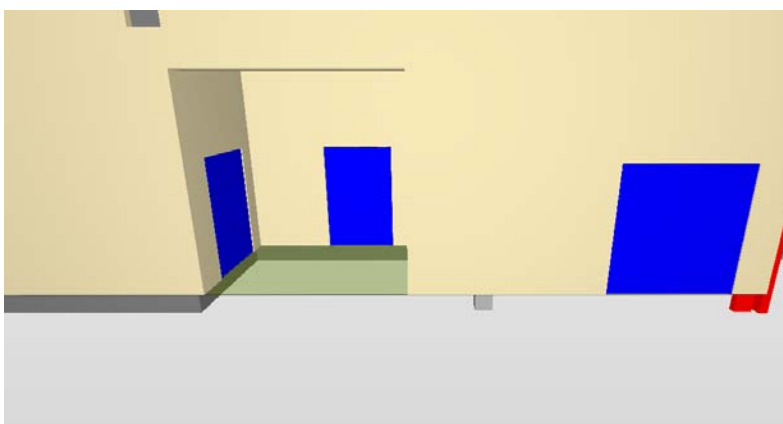
må derfor etablere en renne foran døren. Stigehøyden gjelder fra bunnen av renna opp til membranen under dørterskelen.



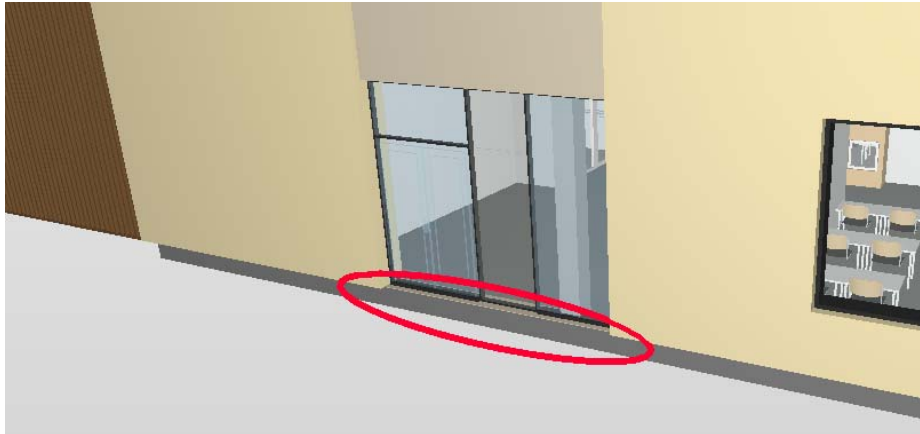
Figur 4.5 Prinsipp ved dørterskel uten takoverbygg



Figur 4.6 Vinduer og dør i akse 2 ved takterrasse i 3 etg. har ikke konstruktiv beskyttelse



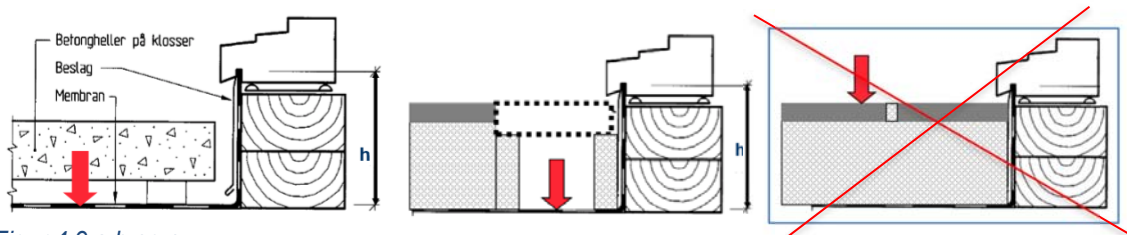
Figur 4.7 Fasade nord - Dør på høyre side har ikke konstruktiv beskyttelse. Dører i innhukk har konstruktiv beskyttelse.



Figur 4.8 Dør og vindusfelt i 1.etg fasade sør har ikke konstruktiv beskyttelse

4.3.3 Stigehøyde

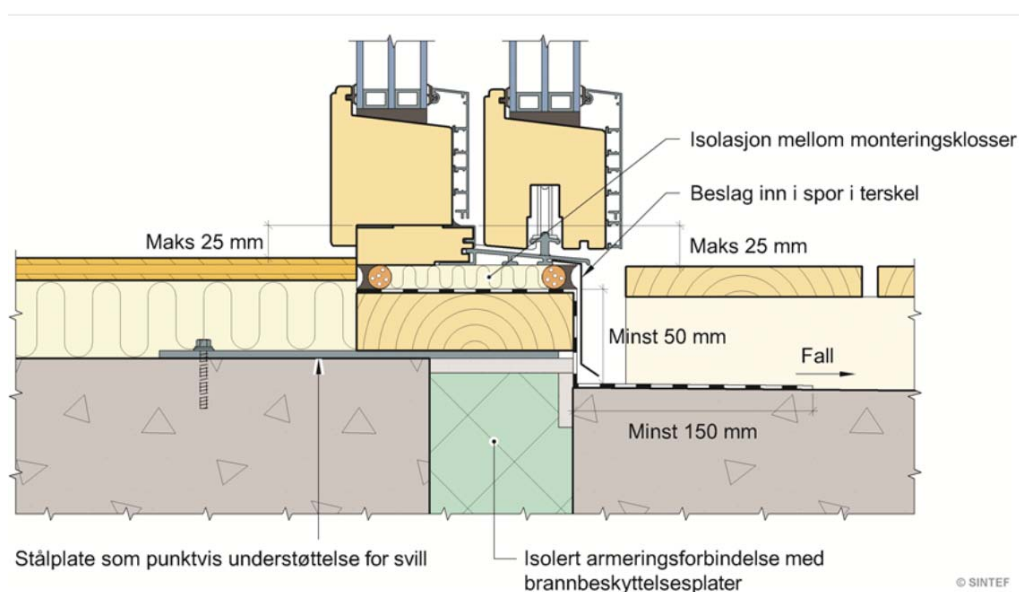
Oppkanten/stigehøyden regnes fra tekkingen hvis det er brukt åpent overflatesjikt, som for eksempel trestremer, og fra overflaten av overflatesjiktet hvis det er tett type, for eksempel fliser på påstøp.⁷



Figur 4.9 a,b og c

Prinsippfigurene over viser stigehøyde. Stigehøyde på figur 4.5.c viser feil en løsning når det er tett overflatesjikt.

4.4 Prinsippdetalj ved dørterskel



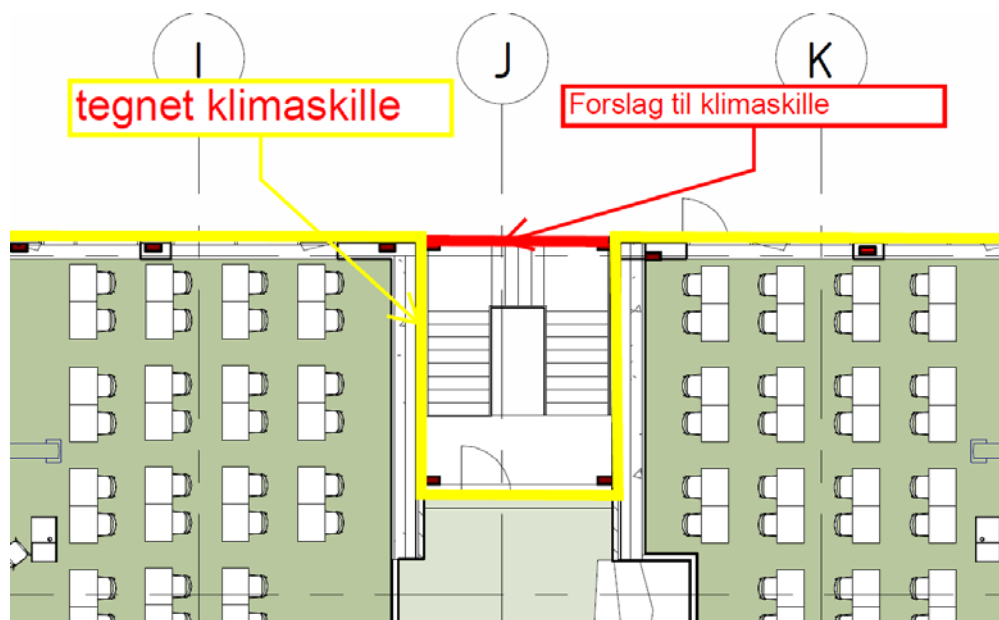
© SINTEF

- Min. 50mm stighøyde for vannspeilet (høyde membran). Merk at stighøyden anbefales å være opptil 150mm på slagregnsutsatte fasader
- Membran inn under terskel med oppbrett 50mm i sidene av smyget
- Membran helklebes til underlaget
- Fugemasse under terskel og mot oppbrett i smyget må være kompatibel mot tekking
- Stabil understøttelse av terskelen

4.4.1 Rømingstrapper

Det er tre utvendig rømingstrapper i prosjektet. Rømingstrappene i hvert av hjørnet er tiltenkt utført i stålkonstruksjon. Det forutsettes at disse trappene utføres med gulvkonstruksjon bestående av gitterrister eller tilsvarende slik at det ikke blir vannansamling på overflaten.

Trapperommet som ligger i akse 5-6/J er inntrukket i fasaden og har overliggende takkonstruksjon. Vi anbefaler at klimaskillet flyttes ut til akse 6 og at trapperommet gjøre om til fullt oppvarmet BRA. Dette tiltaket vil gi færre overganger mellom inne og ute samt at man slipper å hensynte at slagregn vil kunne trenge inn mellom spiler i fasaden.



4.5 Vegger over terreng – Totrinnstetting av fasade og fuger

Vegger over terreng, fasaden, utføres etter prinsippene om totrinnstetting mot slagregn. Avstand fra overkant terreng til underkant kledning/vinduer bør være 150mm.

For at en totrinnstetting skal fungere, må det være en lufte- og dreneringsspalte mellom regnskjermer og vindsperrer. Dette prinsippet gjelder også for fuger.

Lufte- og dreneringspalten skal sikre:

- kapillærbrytning mellom regnskjerm og vindsperre
- drenerer ned og lede ut vann. Regnskjermer skal aldri antas å være regntett.
- gi vindsperrer anledning til å slippe ut fuktighet ved å «puste»
- muliggjøre at fuktighet kan tørke ut fra baksiden av regnskjermer
- bidra til å jevne ut lufttrykket mellom uteluft og lufta i luftspalten, slik at vann på regnskjermer ikke blir presset inn gjennom fuger i regnskjermer. **Det innebærer at det skal være lufte- og dreneringsspalte i topp og bunn av fasaden.** Det bør være feltinndeling av lufte- og dreneringsspalte på store fasader og fasader utsatt for slagregn.

Fasademateriale med glatt overflate, eksempelvis glass, metall og glatt puss, gir økt fare for konsentrerte vannstrømmer som gir størst påkjenning. Konsentrerte vannstrømmer er spesielt risikabelt dersom de følger en vertikal fuge, finner hull/fuger fasade eller passerer horisontale fuger.

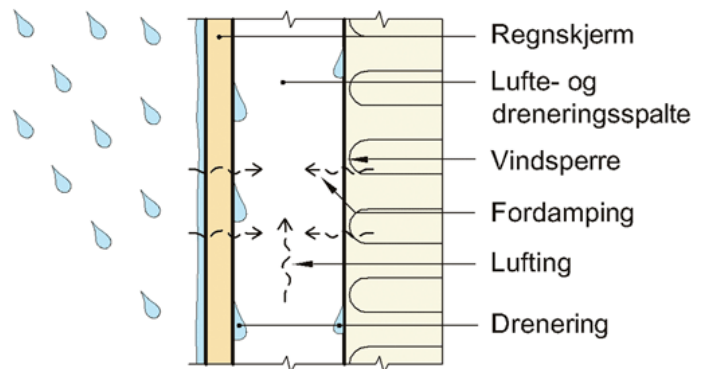


Fig. 2 a Prinsippskisse av totrinnstetting av fasade med en ventilert og drenert luftespalte

4.6 Murt forblending av teglstein

Murt teglforblending har lang levetid og relativt lite vedlikehold ved korrekt prosjektering og fagmessig utførelse. Lekkasje i vegger med murte forblendinger skyldes ofte grunnleggende svikt i oppbygningen.⁸ Utbedring av slike skader er ofte både omfattende og kostnadskreven.

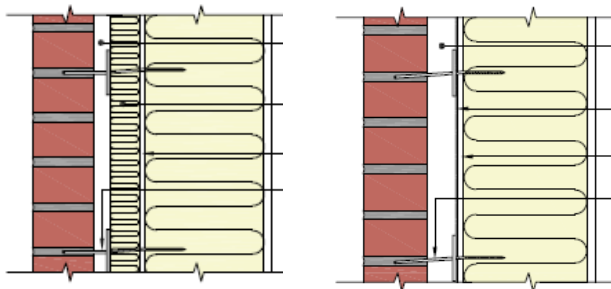
Prinsippet for oppbygningen av en fungerende murt teglforblending:

- Forblendingen mures så tett som mulig pga. store slagregns påkjenninger.
- Påse godt samvirke mellom mørtel og teglstein basert på blant annet parameterne minuttug og vannabsorpsjon
- Frostbestandighet klasse F2 iht NBI-metode 134:2007 og byggdetaljer 542.301
- Drenerende luftespalte bak forblendingen uten mørtelbroer slik at totrinnstetting er etablert.
- Åpen stussfuge for ventilering i topp av forblendingen
- Åpen stussfuge og ventil med rist for drenering og ventilering i bunn av forblendingen
- Ventil i bunn av forblendingen erstatter ikke stussfuge mhp. drenering av vann for bakenforliggende vegg. I så fall må ventilløsningen utformes slik at drenering av bakenforliggende vegg ivaretas.
- Oppleggsvinkler/konsoller i syrefaststål.
- Forankringssystem/bindere som håndterer forskyvninger mellom forblendingen og bakenforliggende vegg pga. fukt- og temperaturbevegelser. Glideforbindelse håndterer mest forskyvninger og bør vurderes benyttet. Rustfri utførelse
- Bindere etableres med fall fra bakenforliggende vegg – minimum 1:10
- Prosjekterte bevegelsesfuger som hensyntar temperatur - og fuktavhengige bevegelser i selve forblendingen og bevegelser i tiliggende konstruksjoner.
- Brystningsbånd må i tillegg også skilles fra den øvrige delen av forblendingen med vertikale bevegelsesfuger, typisk mot hjørner.
- Uavhengig av fugeutforming på øvrig fasade skal de tre øverste skiftene mot gesimsbeslaget utføres med skrå skyggefuge. Dette for å hindre driv av vann opp og over teglforblendingen. Øverste skiftet slemmes på toppen for å hindre at evt. inn driv av vann renner ned i teglforblendingen. Slemming gjelder også UK vinduer.
- Gode beslagsløsninger -Beslag som leder lekkasjevann ut over åpninger, gesimsbeslag, sålebenkbeslag osv.
- Gode tilslutningsdetaljer – Opplegg for forblending, etasjeskiller, takavslutning/gesims, hjørner, dør/vindu innsetting.
- Det er viktig at murplate festes skikkelig til veggen

- Det må utføres tiltak for å unngå mørtelsøl. Tiltak er å mure med spillbord og i tillegg benytte renehull ved hver 4.stein.
- Kontakt mellom murprodukt og murplate aksepteres ikke.
- Mursøl i dreusspalte aksepteres ikke



For utvendig teglforblending har man to hovedprinsipper. Enten forblending med murplate eller forblending uten isolasjon.



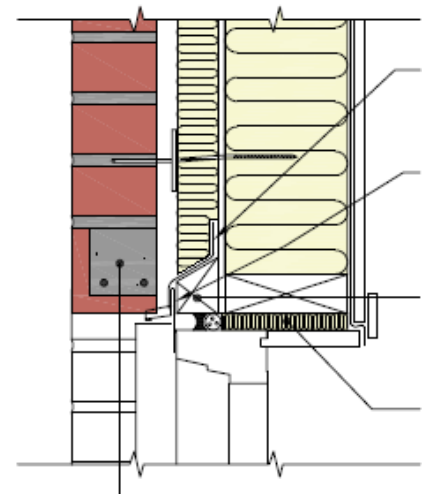
Med murplate

Uten murplate.

Tradisjonell løsning for murt forblending benytter murplate utenpå vindsperreren i bakenforliggende bindingsverksvegg. Løsningen vises også i byggforsklad 542.301. Løsningen er velprøvd og fungerer godt forutsatt god ventilering, drenerende luftespalte uten mørtelbroer og gode beslagsløsninger. Luft/dreusspalte skal ha bredde på minimum 40mm da fuktbelastningen er stor på Vestlandet.

Ved løsning uten murplate forutsettes det at det monteres en lekte/strø/forankringsskinne på bakenforliggende bindingsverksvegg. Løsningen krever at det benyttes min. 50mm luft/dreusspalte⁹. Luftspaltens størrelse kan også påvirkes og bestemmes av detaljene ifm. utformingen av utvendige taknedløp og utvendig solavskjerming.

Erfaringsmessig og spesielt på Vestlandet er ikke løsningen med tradisjonell dreussrenne over vindu og dør foretrukket. Årsaken er at det er fordelaktig at dreussvann føres ut av bakenforliggende vegg slik at det drenerte vannet blir synlig. Man hindrer også ytterligere nedfukning av vegg. Beslaget skal gå inn til vindsperrersjiktet og overlappes av utenpåliggende vindsperrereduk/rulleprodukt. Løsningen bidrar samtidig til bedre lufting av fasaden. Løsningen gir også tilkomst under utførelsen slik at evt. mørtelsøl kan fjernes. Løsning er foretrukket fremfor dreussrenne over vindu/dør/åpninger. Løsningen tilpasses også vindusscreen.



I tillegg åpne stussfuger kan det med fordel benyttes ventiler med rist i bunn av teglforblendingen. Det kan sikrer bedre ventilering av luftespalten. Det vil også kunne redusere saltutslaget ved at mer av saltet utfelles på innsiden av teglforblendingen. Risten må være utformet slik at vanninntrenging fra slagregn unngås. Merk

at stussfuger i bunn av fasaden fortsatt er nødvendig for å kunne ivareta drenering av bakenforliggende vegg.

Anbefalinger:

Luftespalte/drenspalte med murplate	min. 40 mm
Luftespalte/drenspalte uten murplate	min. 50mm
Ikke benytte beslagsløsningen drensrenne som leder vannet til sidene over åpninger	
Benytt beslagsløsning som leder lekkasjevann ut over vinduets toppkarm/ut over åpningen og som synliggjør evt. lekkasje.	
Minst en åpen stussfuge pr meter i toppen av veggen.	
Minst 2 åpne stussfuger som drensåpning i bunn av veggen pr meter. Det kan med fordel benyttes ventiler med rister i bunnen av veggen	
Dialog mellom prosjekterende og utførende slik at detaljene blir byggbare.	
Uavhengig av fugeutforming på øvrig fasade skal de tre øverste skiftene mot gesimsbeslaget utføres med skrå skyggefuge. Dette for å hindre driv av vann opp og over teglforblendingen. Øverste skiftet slemmes på toppen slik at evt. inndriv av vann renner ned i teglforblendingen.	

4.7 Teglfli/limtegl som alternativ brystningsbånd

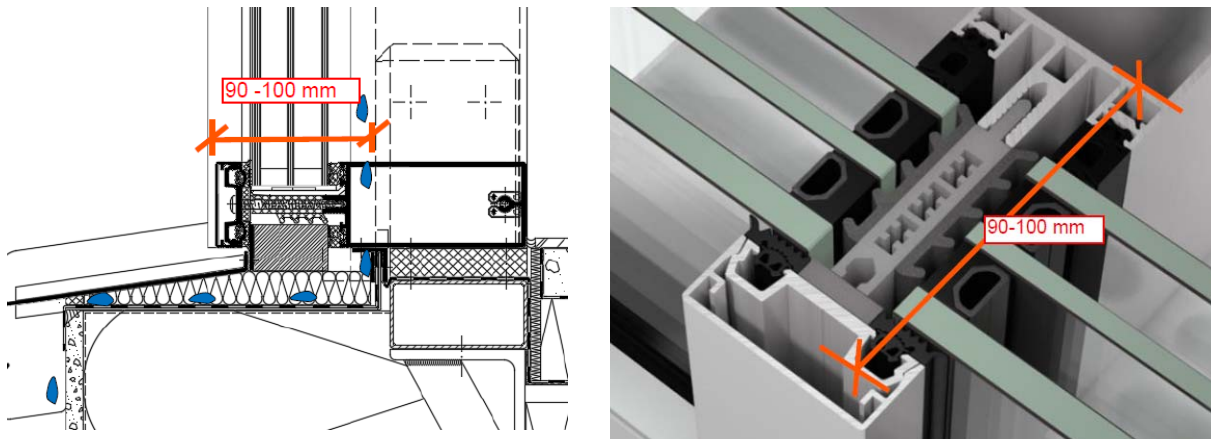
Det forutsettes at teglfli/limtegl monteres på en luftet og drenert plate etter prinsippet totrinnstetting. Det anbefales å benytte et godkjent system. Eksempel på leverandør er STO.



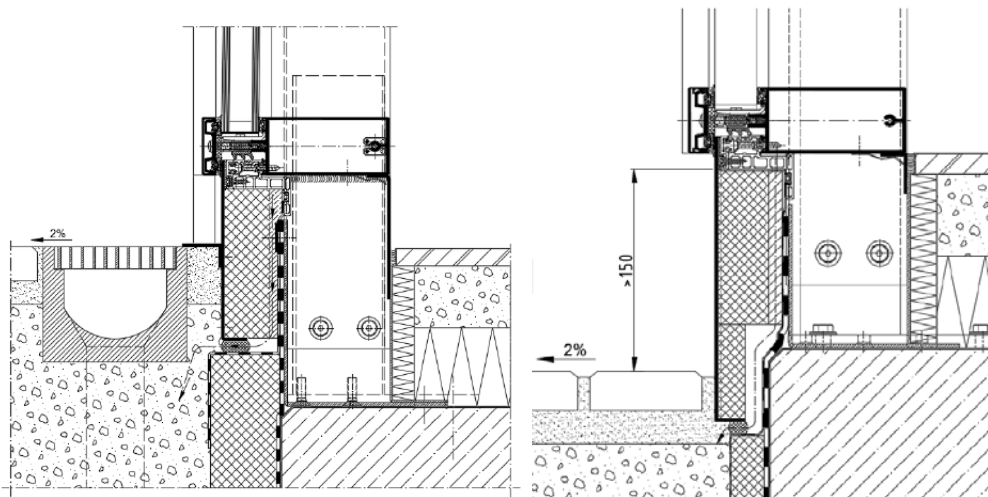
Figur 4.10 inngang fra takterrassen i 3.etg

4.8 Glassfasade

Det er viktig at det fokuseres på plasseringen av glassfasaden ift. klimaveggen og isolasjonssjiktet. Plasseres fasadesystemet for langt ut i veggen kan det oppstå uheldig varmetap og i verste fall kondensering på innsiden av profilene. Glassfasaden må derfor ikke plasseres lenger ut i ytterveggen enn følgende posisjonen: ytterkant glass= ytterkant GU. Glassfasadesystemet må kunne dreneres i underkant. Som en tommelfingerregel dreneres slike systemer 90 til 100mm fra ytterkant glass og inn under profilen. Det etableres da membranløsning tilsvarende som for inntrukket vindu. Membranløsningen skal ha fall.



4.11 Glassfasaden må dreneres og membranløsning etableres



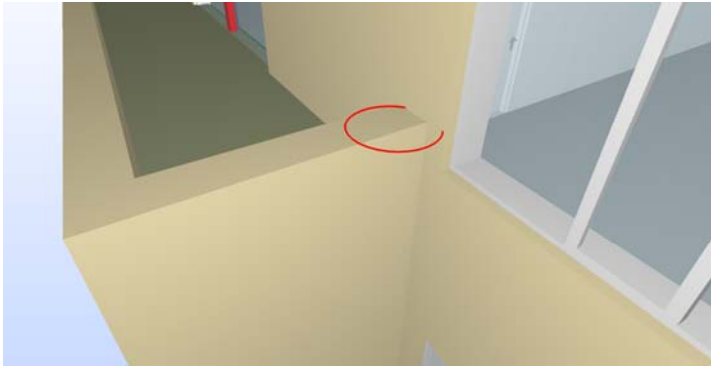
4.12 Prinsipper for avslutning mot terreng. Oppkanten utføres som regel i betong

4.9 Tilslutningsdetaljer fasade

Fasaden har noen tilslutningsdetaljer. Her følger eksempler på noen. Det er avgjørende at detaljene tegnes.



Figur 4.13 Overgang mellom glassfasade/teglforblending og skjørt



Figur 4.14 Overgang beslag rekkverk/gesims og fasade ved takterrassen



Figur 4.15 rist ved tekniskrom må detaljeres. Her trekkes også klimaveggen inn. Sluk må etableres.



Figur 4.16 Overgang teglforblending og trekledning samt detaljer rundt vindu

4.10 Fasademateriale - Avrenning

I prosjekteringen bør det undersøkes om det kan forekomme misfarging fra avrenning av fasadematerialene.

4.11 Vinduer

Fuktlekkasjer i forbindelse med vinduer er av de vanligste skadene i ytterveggen. Anbefalt plassering er i plan med vindsperra. Vindusplassering inntrukket i isolasjonssjiktet er en sårbar løsning og stiller spesielt høye krav til utførelse.

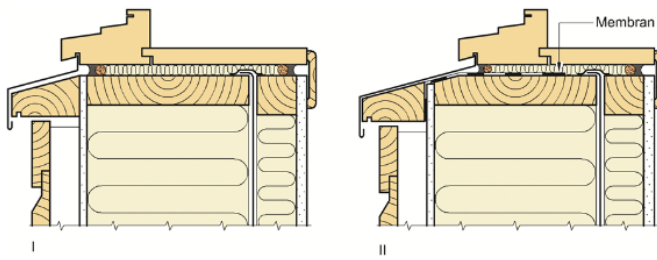


Fig. 21
To hovedalternativer for vindusplassering
I. Vindu plassert med sporet i bunnkarmen for vannbrettbeslaget i plan med vindsperra (langt ute i veggen). Skåret gipsplatekant kan beskyttes mot nedbør i byggeperioden med teip eller egnede profiler.
II. Vindu plassert et stykke inn i isolasjonssjiktet i veggen, og med ekstra fuktsikring under karm og vannbrettbeslag (lenger inn i veggen)

I prosjektet plasseres vinduet vinduer i plan med vindsperra. Det betyr at vinduet plasseres slik at oppbretten i bakkant av vannbrettbeslaget (underbrettet) kommer rett på utsida av vindsperra.

Funksjonskrav til tetningen av vindusdetaljen er at det skal være tilstrekkelig regntett og lufttett på både kald og varm side. Monteringsfugen må være drenert og ha tilstrekkelig uttøringsmulighet slik at oppfuktete materialer kan tørke fortest mulig.

Det skal etableres to-trinns tetting. Den består av utvendig lufttetting og regnskjerm. Dekklister og fugemasse/tape/systemløsning rundt utsiden av monteringsfugen utgjør normalt to-trinnstetting.

Ved inntrukket vindu etableres helklebende membran til underlaget under vinduet og minst 50 mm oppetter sidene i smyget, samt litt ned under vinduet. Membranen skal ha fall og losholten skal være skråskåret med fall 1:5. Membranen bør ha kontinuerlig understøttelse for å unngå punktering i byggetiden. Ved bruk av elastisk fugemasse som ytre lufttetting, må membranen også ha fast understøttelse for at fuging skal være mulig.

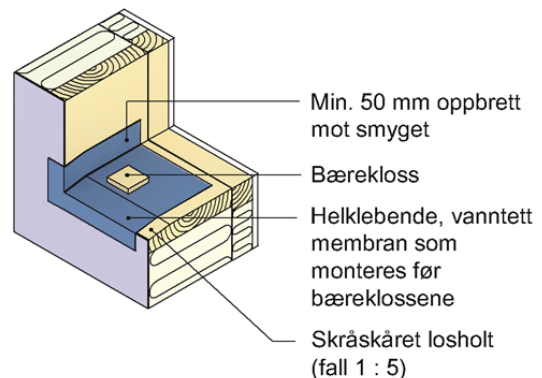


Fig. 242

Innsetting av vindu og dører utføres iht.523.701 Innsetting av vindu i vegger av bindingsverk

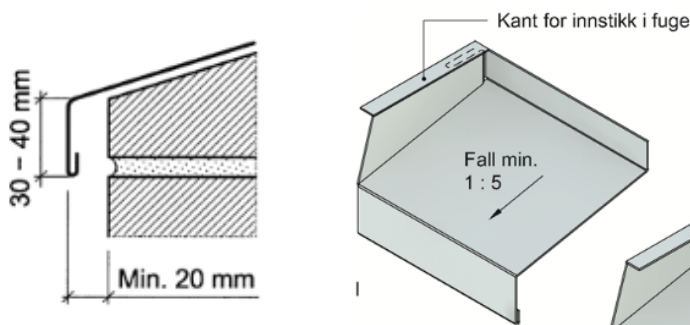
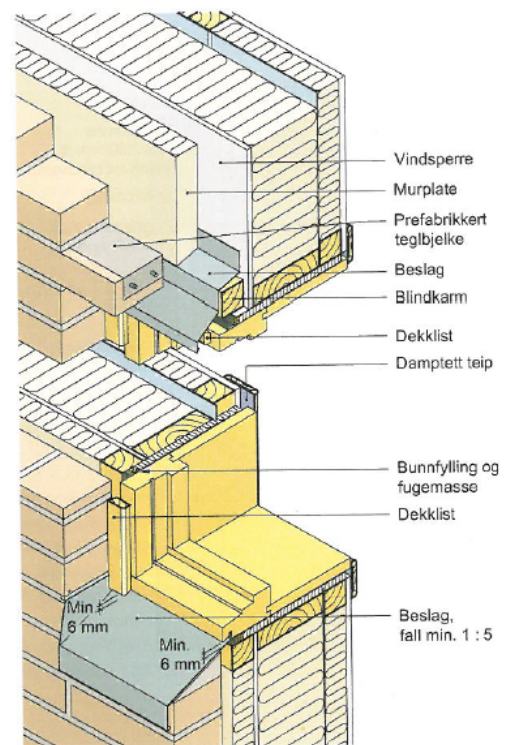
4.12 Vinduer i murt teglforblending og sålebensbeslag

Sålebensbeslaget skal ha fall min 1:5. Sålebensbeslaget må ha en oppkant i bakkant slik at beslaget kan stikkes opp i vinduets spor på undersiden av bunnkarmen. Oppkanten i bakkant av beslaget må understøttes slik at den presses helt opp i sporet i bunnkarmen. Overgangen mellom karmen og beslaget blir da tett og godt beskyttet mot regnsprut.

Sålebensbeslag må ha oppkant i begge ender samt tette hjørner eller endestykker. Det hindrer at regn renner sideveis inn i veggkonstruksjonen. Dette er spesielt viktig på steder med stor slagregnspåkjenning.

Oppkantene i endene av beslaget må være minst like høye som oppkanten i bakkant av beslaget. Er vinduet plassert langt inn i vegg, må beslagets oppkant være ekstra stor, og det er en forutsetning at hjørnene er helt vanntette. Beslagets hjørner knyttes iht. god håndverksmessig utførelse. Fugemasse i hjørnet er ikke et alternativ.

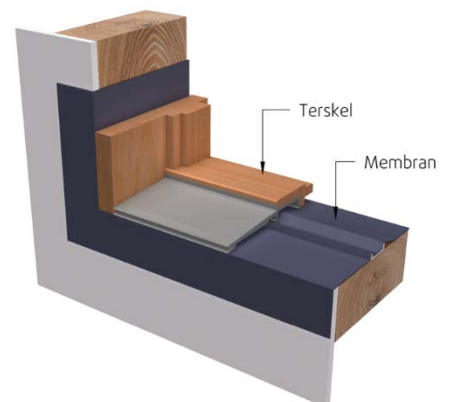
I praksis består som regel sålebens beslaget av tre deler. Endestykkene skal ha kant for innstikk i fuge. Prinsipp beslag:



4.17 Sålebensbeslaget skal ha knyttete hjørner og endebeslaget skal ha kant for innstikk i fuge. Dryppnese med klaring til fasade

4.13 Dører

Prinsippene for innsetninger er tilvarende som for vinduer. Fugen mellom terskel og gulv samt beslagløsning utføres iht. 523.721. Det bør benyttes membran under terskelen med oppkant/terskelhøyde som stopper evt.fukt.



5 Takkonstruksjoner

Nybygget har følgende takoppbygninger:

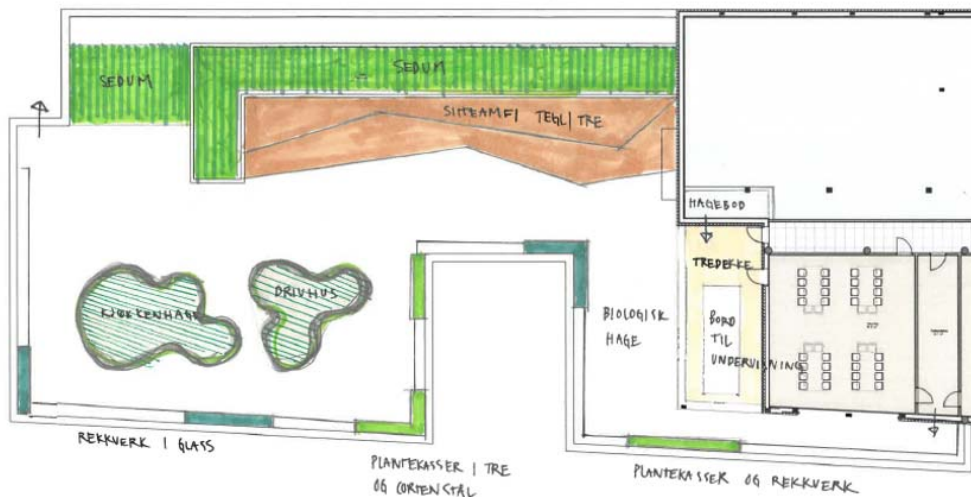
1. Kompakttak på hulldekker - takterrasse -over 2 etg.

2. Kompakt tak av lette fabrikkframstilte takelementer – Lett-tak elementer – over 3.etg

Vi anbefaler byggetidstekning av asfaltmembran som dampsperrsjikt for alle tak over oppvarmede arealer. Takterrassen bør ha byggetidstekning.

5.1 Tak type 1 – Kompakttak på hulldekker - takterrasse

Utkastet til takterrasse viser at det er tiltenkt en rekke installasjoner som sitteamfi, beplantning, plantekasser, kjøkkenhage, drivhus osv. Det forventes også relativt stor gangtrafikk på takterrassen.



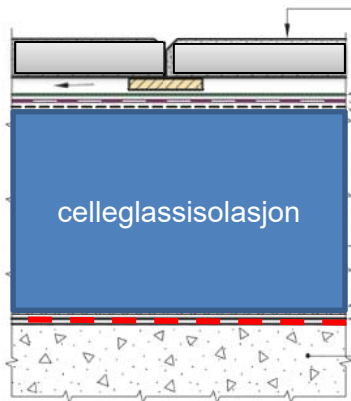
Vi anbefaler derfor en løsning bestående av celleglassisolasjon som f.eks Foamglas. Isolasjonstypen har høy trykfasthet og er ubrennbar. Det gir den mest fleksible og robuste løsningen for utforming av takterrassen.

Det må påregnes at alle overganger må detaljeres på taket/takterrassen

Alternativt kan man benytte en mer tradisjonell oppbygning med skumplastisolasjon med f.eks påstøp eller betongheller. Prinsippet er at isolasjonen må tildekkes pga brannehensyn. I randsoner og ved gjennomføringer må man benytte ubrennbar isolasjon og man får dermed lokalt soner med redusert trykfasthet.

Vi anbefaler rettvendt kompakttak med byggetidstekning.

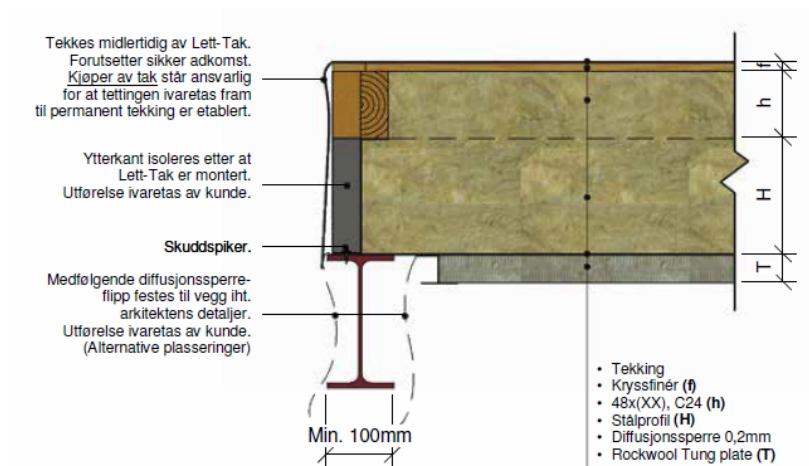
- **Tekking - som helklebes til underlaget (byggetidstekning)**
- **evt. migreringssperre**
- **Isolasjonssjikt av celleglassisolasjon (lyd/brann, kfr egne rådgivere))**
- **evt. migreringssperre**
- **Membran m/ fall 1:40 på større takterrasser,**
- **Evt. beskyttelsessjikt**
- **Betongheller på klosser, trestemmer e.l (kfr. brannrådgiver)**



5.2 Tak type 2 - Kompakt tak av lette fabrikkframstilte takelementer- Lett Tak

Taket over 3.etg er tiltenkt utført av takelementer. Det er viktig å utarbeide detaljer som hensyntar grensnittet mellom leverndøren og plassbygdekonstruksjoner. Spesielt gjelder det:

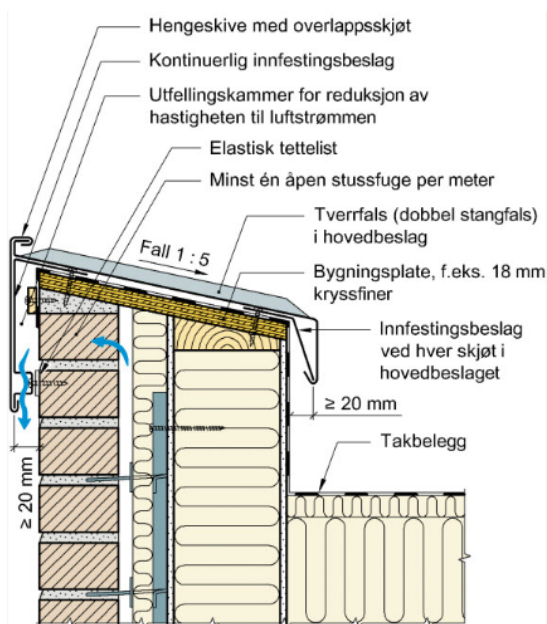
- Midlertidig tekking og tildekning i byggetiden
- Sikre kontinuerlig dampsperre ved opplegg. Dampsperreflipp tegnes inn på arkitekt detaljene ved opplegg
- Kvalitet og tykkelse på tekkingen må avklares før prising



5.3 Overgang fasade/tak - Gesims/parapet

Flate tak bør alltid utføres med parapet/gesims. Parapeten skal være minst 150mm høy. Taktekkingen skal føres opp på og over parapet. Taktekkingen avsluttes med nedbrett på utsiden av parapet. Parapeten skal ha fall på minimum 1:5 inn mot takflaten for å lede vann bort fra fasaden. For brede beslag >300mm, er fall på 1:10¹⁰ tilstrekkelig. Beslag med stående stangfalsler gir størst sikkerhet mot vannlekkasjer og er anbefalt løsning. For utforming beslag, kfr. punkt 2.10. For detaljløsninger gesims og for avslutning av taktekking mot andre konstruksjoner, kfr. byggforsk 544.204.

Gesimsbeslag bør føres minst 150 mm ned langs fasaden. Det kontinuerlige innfestningsbeslaget på utsiden av fasaden anbefales utføres i strekkmessing. På den måten ivaretas lufting.



5.1 gesimsløsning og gesimsbeslag for teglfasade

5.4 Tak

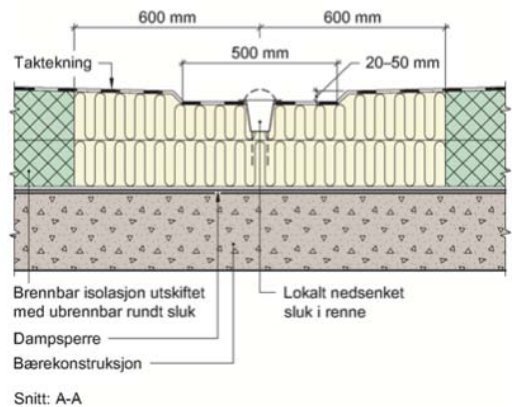
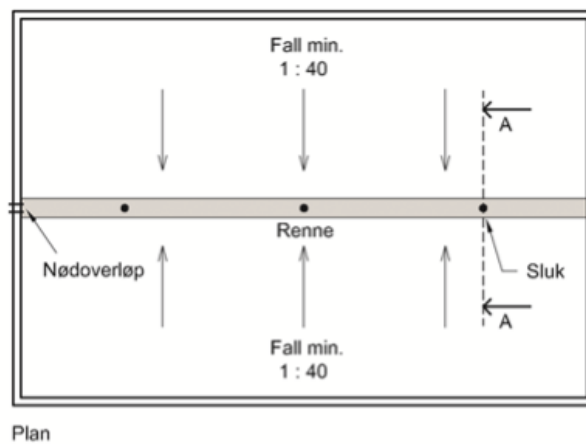
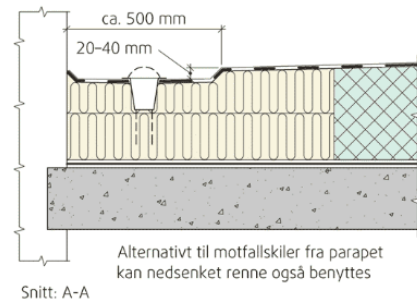
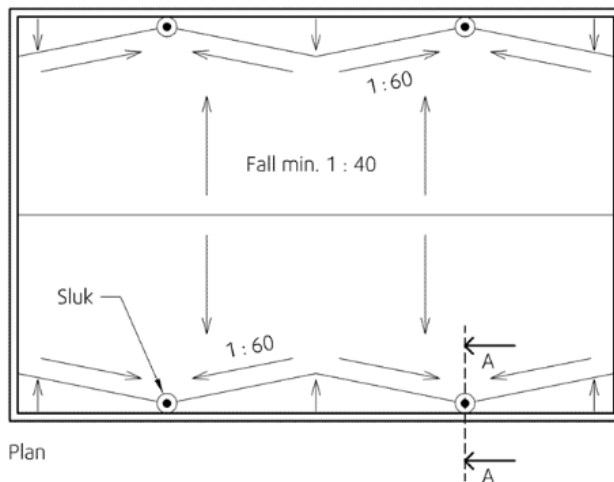
Detaljer må prosjekteres slik at oppbygning av tak og terrasser med membran samt avslutning av membran mot tilstøtende bygningsdeler vises. Alternativt kan det henvises til preaksepterte løsninger. Anbefalt referanse for tekkedetaljer er «God Praksis for tekking med banebelegg» utgitt av Takentreprenørenes Forening¹¹.

Gesimser, oppkanter og andre konstruksjoner som etableres ifm. midlertidig tekking og/eller er spesielt utsatt for fuktbelastning i byggeperioden, skal tekkes slik at fuktbelastningen i byggeperioden reduseres. I prosjektet gjelder det spesielt gjelder det evt. overlys, tekniskrom og overgang mot eksisterende bygning. Det innebærer at man ved utarbeidelse av detaljer må hensynta normalt arbeidsforløp for å etablere tett bygg og prosjektere slik at fuktbelastningen reduseres mest mulig i løpet av byggeperioden. Utførende må tilbakemelde dersom dette ikke er i varetatt. Målt fuktighet i skal være mindre enn 15 vektprosent før lukking av disse spesielt utsatte konstruksjonene.

Følgende kriterier for tak skal oppfylles for flate tak¹²:

- minimum fall 1:40 på ferdig takflate
- minimum fall 1:60 fall i renner og i kilrenner
- kompakte tak skal ha innvendige, varme nedløp
- isfrie renner og sluk
- sluk plasseres der antatt deformasjon i konstruksjonen er størst
- nødoverløp
- gjennomføringer plassert utenfor lavpunkter og kilrenne, helst i høybrekk
- oppkanter mot tilstøtende konstruksjoner skal være vanntette i en høyde på minimum 150mm, og avsluttes bak vindspærre og klemmes
- oppkanter under dørterskel skal ha oppbrett på minimum 150mm¹³. Ved krav om trinnfri inngang senkes vannspeilet tilsvarende ved etablering av renne.

Prinsippet benyttes for takterrasser. Ved fall mot parapet bør det bygges motfallskiler. Alternativt kan det benyttes nedsenket renne med fall

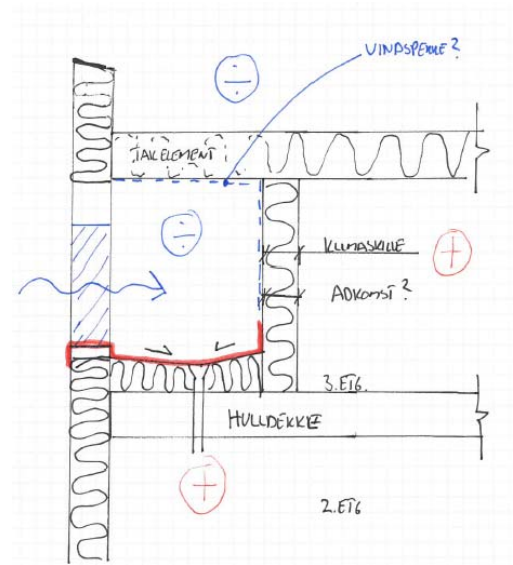


Figur 5.2 Prinsippet for utforming av tak mhp. fall og renne og sluk.

5.5 Tekniskrom

Løsningen ved tekniskrom består rist i teglforblendingen med bakenforliggende kaldt rom. Ny rist/inntak på klimaskilleveggen. Prinsippet ser slik ut:

- Løsningen må detaljeres
- Dekke må tekkes med oppbrett mot vegg.
- Sluk etableres
- Takelementet bør ha vindsperre på undersiden mot kaldt.
- Adkomst for inspeksjon må avklares



5.6 Overlys

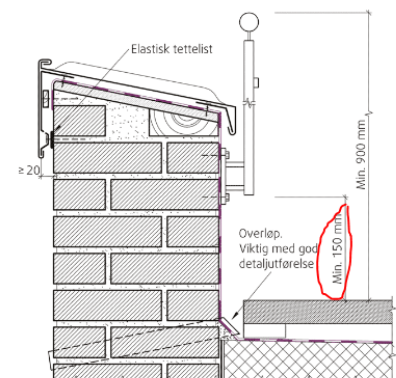
Erfaringsmessig er overlys/røykluker et lekkasjepunkt på taket og bør vies spesiell oppmerksomhet i prosjekteringen.

- Avstand fra overkant takflaten bør være minimum 300mm, helst større
- Overlys må ikke plasseres i lavbrekk. Plassering må koordineres ift. takplanen eller visa versa
- Konstruksjonen bør bygges opp av uorganiske materialer. Der det ikke er tilfellet bør øvre fuktinnhold være <15 % før lukking.
- Overlyset må tekkes
- Leverandør av overlyset bør involveres i prosjekteringen. Overlyssystemet må være tilpasset underliggende konstruksjoner.

5.7 Innfesting av rekkverk

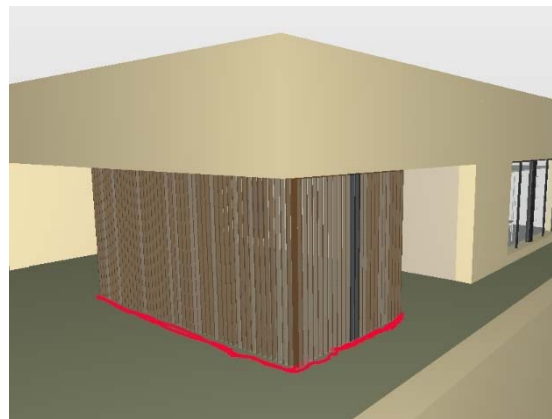
Innfesting av rekkverk er et typisk lekkasje- og skadepunkt. Det er viktig at disse detaljene detaljeres skikkelig og at grensesnittet ivaretas av både prosjekteringen og utførelsen. Innfestningen må ikke løses på plassen.

- Innfestningen min. 150mm fra OG ferdig overflate på takterrassen



5.8 Søylar på takterrasse og innfestning av spiler

Utvendige søylar og innfestning av spilevegg som står på takterrassen konstruksjon må detaljeres. Normalt utføres søyle med kappe.



5.9 Innkassing av ventilasjonen

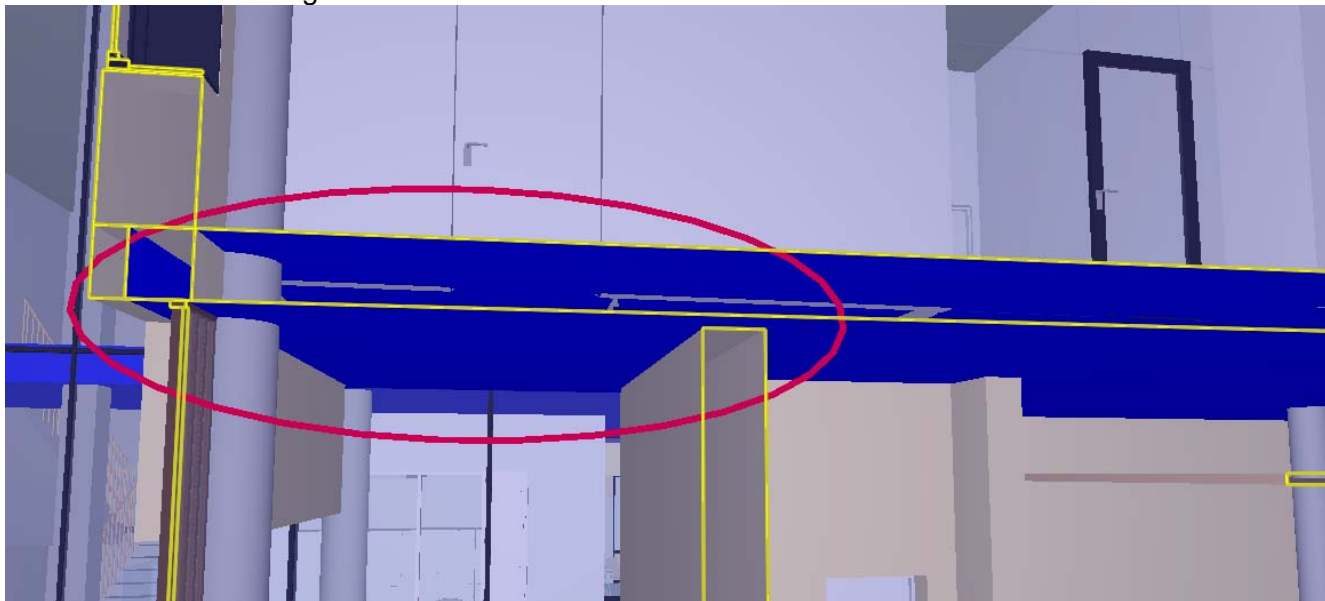
- Bygges i uorganiske materialer som f.eks stål og sandwichelementer
- Isoleres tilsvarende som takkonstruksjonen
- Fall i overkant
- Hensynta sedumtak oppbygning



6 Dekker

6.1 Utkragede dekker

Ved amfi er det utkragede dekke mot det fri.



- Dekke isoleres på kald side
- Det kan benyttes isolert trebjelkelag med vindsperre eller ubrutt isolasjon. Viktig at det etableres lufting for vindsperrsjiktet dersom det brukes trebjelkelag.
- Søylene må isoleres som med «strømper». Det bør være isolasjon med tykkelse 100mm i en lengde på 1,2 meter for å redusere kuldebroverdien.
- Betongdrager må isoleres med min 100mm isolasjon for å redusere kuldebroen. Her må omfanget av arealet av drager vurderes.

7 Kjøl- og fryserom

Det må avklares om det skal være frys eller kjølerom ifm kantinekjøkkenet.

8 Våtrom

8.1 Kantinekjøkken

- Omfanget av vann- og fuktbelastningen for kantinekjøkkenet må avklares i detaljfasen.
- Gulvet er en våtsone
- Det må utarbeides en fallplan med minimums fall 1:100 på vannpåkjennte flater.
- Slukbrønner – tetting og innstøping mot slukbrønn må vurderes utført med epoxy
- Se artikkel fra Mur og Betong 4-2009 – Flislagte gulv i storkjøkken¹⁴

8.2 Våtrom

Bad, dusjrom og vaskerom er våtrom.

Fallreglene i TEK17 og Våtromsnormen er nesten like bortsett fra at normen spesifiserer størrelsen på fallet utenfor dusjområdet til 1:100 mens TEK 17 gir åpning for slakere fall på gulvet. Ift. toleranser viser erfaringene fra SINTEFs -lab-tester at det bør være fall på minst 5 mm på meteren (1:200) for å få avrenning til sluk. Når man tar hensyn til tillatte toleranseavvik i materialer og utførelse, bør prosjektert fall være minst 10 mm per meter (1:100) for å få bort vannet. Planhetstoleranseklasse PB for bygninger iht. NS3420 gjelder dersom ikke annet er spesifisert i beskrivelse.

Man kan med fordel følge Våtromsnormens minstekrav om 1:100 fall på hele gulvet og 1:50 i dusjsonen da det er tatt høyde for toleransevariasjoner.

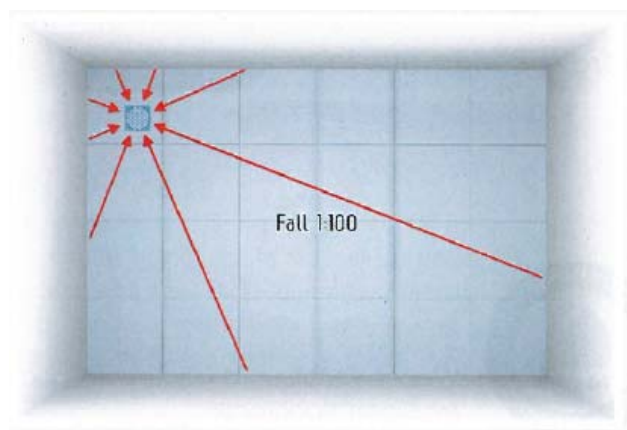
Som et minimum må kravene til våtrom i TEK 17 følges. Minstekrav i TEK 17 §13-15 om fall i våtrom:

Funksjonskrav i TEK 17-§ 13.15	Preaksepterte ytelser iht §13-20
<p>(1) Våtrom skal prosjekteres og utføres slik at det ikke oppstår skade på konstruksjoner og produkter pga. bruksvann, vannsøl, lekkasjevann og kondens.</p> <p>(2) I våtrom skal følgende minst være oppfylt: a) Rommet skal ha sluk b) Gulv skal ha tilstrekkelig fall til sluk slik at bruksvann ledes bort c) Lekkasjevann skal synligjøres og ledes til sluk</p>	<p>For dusjsone må minst én av følgende ytelser være oppfylt:</p> <p>a) Fall på minimum 1:50 til sluk i et område på minst 0,8 meter ut fra sluket dersom dusjen er rett over sluket. Om dusjen ikke er rett over sluket, må det i tillegg være fall på minimum 1:50 fra og med dusjens nedslagsfelt.</p> <div data-bbox="778 1440 1453 1888" data-label="Image"> </div> <p>b) Fall på minimum 1: 100 til sluk i dusjens nedslagsfelt der nedslagsfeltet er nedsenket i gulvet</p>

med minimum 10mm. For dusj hvor det er planlagt mulighet for trinnfri dusjsone, jf §12-9, begrenses høyde på nedsenkingen utover 10mm av kravet til trinnfrihet.



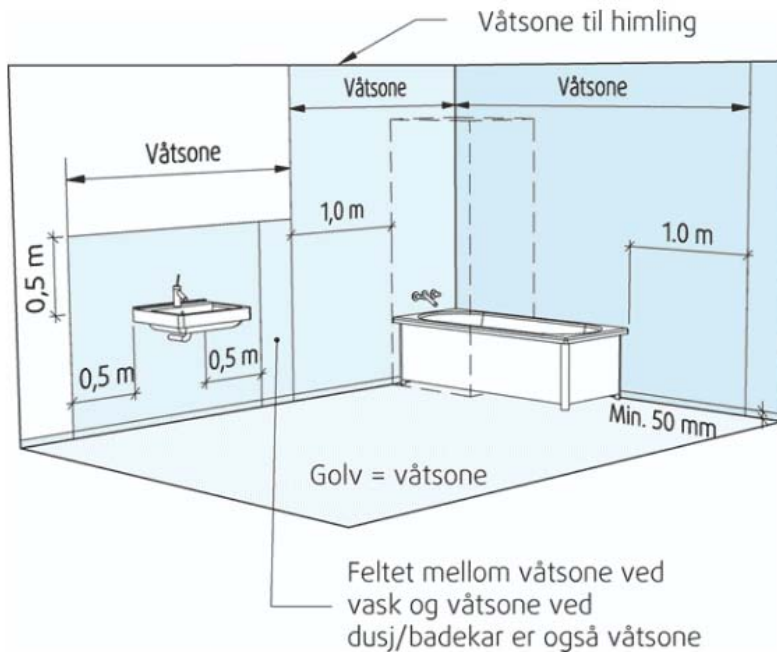
c) Fall til sluk på minimum 1:100 på hele gulvet, det vil si også utenfor selve dusjssonen.



Lekkasjevann skal synliggjøres og ledes til sluk. Dette medfører at det i de fleste tilfeller må være fall til sluk på hele gulvet. Gulvet avgrenses av en oppkant med vanntett sjikt på minst 25mm på alle sider, unntatt mot døråpning der oppkanten må være minst 15mm over ferdig gulv.

8.3 Våtsoner og tørre soner

Vannpåkjenningene varierer mellom bad og andre våtrom samt at geometrisk størrelse er en avgjørende faktor for inndeling av våte og tørre soner. Gulv og overgang mot vegg må alltid regnes som våtzone. Derfor må våtrom alltid ha vanntett gulv. Vanntett sjikt føres minimum 50mm opp på vegg. For inndeling av våte og tørre soner kfr. TEK og Sintef Byggforsk. Våtrom skal ha sluk. I baderom med fliskledning på veggene bør alle vegger utføres med membran fordi det i ettertid er umulig å vite hvor det ikke er membran¹⁵.



Figur 8.1 Minste utstrekning på vanntett sjikt i våtrom

8.4 Vanninstallasjoner i rom som ikke har sluk og vanntett gulv

Vanninstallasjoner skal ha overløp eller tilsvarende sikring mot fuktskader. Der det ikke er overløp, må det være montert automatisk lekkasjestopper.

Vanninstallasjoner må tilpasses og utføres slik at lekkasjer oppdages raskt og gjør minst mulig skade.

9 Byggfukt

9.1 Krav i TEK

Teknisk forskrift stiller krav til håndtering av byggfukt i prosjektet slik at det ikke oppstår problemer med mugg og soppdannelse, nedbryting av organisk materiale eller økt avgassing. Totalentreprenør har ansvaret for en helhetlig håndtering av byggfukt slik at kravene i TEK §13-19, blir ivaretatt.

Preaksepterte løsninger iht. TEK§ 13-19 :

- Materialer og konstruksjoner må tørkes ut til fuktinnhold er under den kritiske verdi for de materialer som inngår i konstruksjonen
- For å unngå soppangrep på trevirke, må trevirke inneholde mindre enn 20 vektprosent fukt.
- I konstruksjoner med redusert uttørkingsevne, som f.eks høyisolerte konstruksjoner eller konstruksjoner mot terreng, må fuktinnholdet i trevirke være lavere enn 15 vektprosent fukt før innbygging.
- For å unngå nedbryting av myknere i PVC-belegg og lim eller avrettingsmasser som påføres betong, må fuktnivået være under kritisk grense for den aktuelle materialkombinasjonen
- For å kunne dokumentere at kravet er oppfylt, må fuktinnholdet måles.

Det bør settes av tilstrekkelig tid til uttørking. Ensidig uttørking av betong tar særlig lang tid. For hulldekker må det etableres drenshull på undersiden for å drenerer ut vann som har samlet seg i kanalene i løpet av byggeperioden. Drenshull etableres i elementkanalen laveste punkt, ofte ved opplegg.

Det bør foreligge en rutine for varsling og tiltak ved punktering av tettesjikt. I byggeperioden bør være et positivt fokus på varsling av punktering av tettesjikt. Dette vil bidra til å redusere unødvendige byggskader som følge av utettheter i tettesjikt.

Iht. veileder for uavhengig kontroll skal det påses at det er lavt fuktinnhold i trematerial før lukking av yttervegg. Dette skal dokumenteres og være en del av dokumentene som oversendes ved uavhengig kontroll for utførelse bygningsfysikk.

9.2 Standard for måling fuktighet i konstruksjoner før lukking

Standard Norge har fått flere innspill på svakheter ved målemetoden for relativ fuktighet i betonggulv som er gitt i standarden NS3420-T Maler- og beleggarbeid. Dette er grunnlaget for at denne spesifikke målemetoden revidert og omarbeidet fullstendig¹⁶.

Fuktmåling i betong og tre utføres iht. NS3511:2014 og NS3512:2014

NS3511:2014-Måling av relativ fuktighet (RF) i betong gjelder måling av borehull i nystøpt betong og sluttkontroll før legging av overflatebelegg.

NS3512 – Måling av fukt i trekonstruksjoner i løpet av byggefasen gjelder elektroniske håndholdte apparater (ikke fuktindikator), oppfølging og kontroll av fukt i byggefasen og hovedsakelig måling av konstruksjonstrevirke.

10 Tegningsgrunnlag i prosjektet

10.1 Relevante tegninger i prosjektet

Erfaringsmessig stilles det ofte spørsmål om hvilke spesifikke tegninger bygningsfysiker krever at utarbeides i prosjektet. For at bygningsfysikk skal ivaretas på en god måte i prosjektet, anbefales det først og fremst at det er prosjektert nødvendig tegningsgrunnlag for utførelse. Tegningsgrunnlaget må være omforent med alle prosjekterende og utførende fag. En slik tverrfaglighet vil bidra til å redusere sannsynligheten for at detaljer tilpasses på byggeplass grunnet at detaljen f.eks «ikke stemmer med virkeligheten» eller i praksis har dårlig byggbarhet. Man oppfyller da samtidig kravet og intensjonen til uavhengig kontroll for bygningsfysikk, der prosjektert detalj skal samsvare med utført detalj.

Relevant prosjekteringsgrunnlag i prosjektet kan være:

Konsepter:	
(Brann)	Evt. krav til oppbygning av konstruksjoner må fremkomme av tegningsgrunnlag
(Lyd)	Evt. krav til oppbygning av konstruksjoner må fremkomme på tegningsgrunnlag
Energiberegninger	Korrekt oppbygning/tykkelse ift. beregnet u-verdi
Fordrøyning av overvann	Krav og valgt løsning i prosjektet
Tegninger:	
Utomhusplan inkl. detaljer	Kotehøyder på terreng, fallforhold, inngangspartier, oppbygning av terreng, avslutning mot fasade osv
Drens	Plan der dremsledninger og kummer fremkommer
Overvann - Slukplan	Slukplassering og taknedløp – håndtering av takvann
Takplan	Fallforhold, renner og slukplassering må fremkomme
Snitt	Med henvisning til detaljer. Plassering av vindspærresjikt og dampspærresjikt må fremkomme
Detaljer :	
Detalj mot grunn	Viser oppbygning av gulv på grunn eller annen løsning mot grunnen. Isolasjonstykkelse, plassering av radonsperre/dampspærre, evt. glidesjikt, påstøp betong

	eller annen oppbygning av gulvkonstruksjonen bør fremkomme.
Detalj av overgang mellom terreng og fasade	Løsning for oppkant, sokkelrenne eller tilsvarende. Avslutning av fasademateriale mot terreng. (avstand kledning fra terreng, beslag osv.) Høydeforskjell mellom utomhus og innomhus må fremkomme.
Detalj teglkonsoll	Mot terreng
Detalj vindu og teglforblending	Tegnes ut.
Detalj dørinnssetting	Typisk plassering i klimaskallet (vertikal og horisontal detalj)
Detaljer takterrasse	Tegnes ut
Detalj dør mot inngangspartier	Plassering vannspeil, tekkeløsning, fotskraperist
Detalj vindu	Typisk plassering i klimaskallet (vertikal og horisontal detalj)
Detalj vindu – avslutning mot terreng	Plassering vannspeil og tekkeløsning
Detalj overlys	
Detalj etasjeskiller	Løsning kuldebrobryter, dryppkant
Detalj som viser oppbygning av takkonstruksjonene	Plassering av dampsperre/byggetidstekning, isolasjonstykkelse, takteking osv. Gjelder også terrasser.
Gesimsdetalj	Avslutningen av teking mot gesims, beslagsløsning, osv.
Tekkedetaljer	Mot gesims, gjennomføringer i takkonstruksjonen
Utvendige rekkverk/leidere	Innfesting av rekkverk og tekkeløsning.
Våtrom gulv	Tegningsgrunnlag der følgende fremkommer: Fallforhold, slukplassering, slukhøyde, høydeforskjell mellom sluk og dør.
Våtrom vegger	Tegning/beskrivelse/referanse av våtromsoner og hvilket produkt/konsept som benyttes på vegger
Våtrom	Dokumentasjon på samsvar mellom membransystem, mansjetter og sluk
Prefabrikkert tak	Grunnlag fra leverandør og detaljer

*Dersom leverandøren har prosjekteringsansvar.

Listen er ikke nødvendigvis uttømmende. Flere av detaljene i listen kan vise i andre sammensatte detaljer. Listen kan med fordel omforenes med prosjektets ansvarsmatrise av prosjekteringsleder.

11 Referanser

¹ Byggforsk 451.031

² Byggforsk 451.031 og 542.003 (slagregn)

³ Byggforsk 523.002_332 (Vindsperre, SD-verdi) Byggforsk 542.003 og 523.255_142 (Sd-verdi)

⁴ Artikkel byggeindustrien «Våtere og villere-viktig å ha kontroll på utvendig kartonggips» nr 3 2014

⁵ Byggforsk 514.221_11 (utv. fuktsikring av bygninger)

⁶ Byggforsk 523.731 (trinnfritt inngangsparti)

⁷ Fuktskader: Årsaker, utredninger og tiltak-Stig Geving punkt 16.2

⁸ Fuktskader, Geving (kap 9.1)

⁹ Byggforsk 542.301_32 og Wienerberger teknisk brosjyre for teglmurverk

¹⁰ Byggforsk 520.415 (beslag mot nedbør)

- ¹¹ God praksis for tekking med banebelegg -utgitt 2013
- ¹² Byggforsk 525.207_51 (tak)
- ¹³ Byggforsk 544.204_71(oppkant tekking)
- ¹⁴ Se artikkel fra Mur og Betong 4-2009 – Flislagte gulv i storkjøkken
- ¹⁵ Byggforsk 527.204>_33
- ¹⁶ Byggeindustrien nr 3 2014 og Norsk Standard (fuktmåling)