

Bygningsfysisk premissrapport

Veas' administrasjonsbygg



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Veas Selvkost AS
Tittel på rapport: Bygningsfysisk premissrapport
Oppdragsnavn: VEAS - påbygg adm. bygg - forprosjekt
Oppdragsnummer: 645497-05
Utarbeidet av: Jonas Strid
Oppdragsleder: Helge Reisvang / Egil Eide
Tilgjengelighet: Åpen

Kort sammendrag

Veas ønsker å rehabilitere og utvide sitt administrasjonsbygg i Slemmestad. Notatet «*Klimaskallets tetthet og kuldebroer*» redegjør for eksisterende konstruksjon, mens denne premissrapporten redegjør for omfang og anbefalte løsninger for påbygget.

02	09. des. 2025	Lagt inn føringer for teknisk rom, kjøle- og fryserom, og diverse mindre justeringer.	JS	GRK
01	22. mai. 2025	Nytt dokument.	JS	GRK
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
1.1.	Bakgrunn	3
1.2.	Prosjektspesifikke krav og ambisjoner	3
2.	Klima	4
3.	Grensesnitt og krav	6
3.1.	Grensesnitt nytt og gammelt bygg	7
4.	Energibetraktninger	8
5.	Generelle premisser	9
5.1.	Generelle føringer	9
5.2.	Generell fuktsikring	9
6.	Oppbygning av bygningsdeler	11
6.1.	Yttervegger mot friluft – bindingsverk	11
6.2.	Kompakte tak	13
6.3.	Vinduer, dører og glassfasader	18
6.4.	Beslag	20
6.5.	Kuldebroer	21
7.	Spesielle rom	22
7.1.	Kjølerom	22
7.2.	Fryserom	22
7.3.	Våtrom	23
8.	Overganger mellom nytt og gammelt bygg	25
8.1.	Tiltak i eksisterende bygg	25

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Asplan Viak AS er engasjert av Veas Selvkost AS for bistand med prosjektering av rehabilitering og påbygg av sitt administrasjonsbygg i Slemmestad i Asker kommune. Dette notatet beskriver generelle føringer for påbygget og gir derfor innblikk i prosjektets omfang, samtidig som det er et grunnlag for videre prosjektering.

Dagens bygg, vist i Figur 1, er i tre etasjer og har et bæresystem i betong. Første etasje ligger delvis under terreng. Ytterveggene består av 100 mm bindingsverk. Dette bindingsverket er igjen kledd med betongplater (betongelementer) i to lag; ett som kledning og ett som solskjerming og utsmykning. Bygget har vindusfelt i hver etasje som ligger mellom hvert «skift». Med påbygget ønsker man å utvide kontorkapasiteten og flytte laboratoriet og kantinen opp. Dette gjøres ved å bygge to nye etasjer oppå eksisterende, der den øverste rommer kantine og en takterrasse.



Figur 1: Administrasjonsbygget i dag (venstre) og utsnitt fra skissemodell (høyre).

Dagens klimaskall er i dårlig stand og bør fornyes, men dette beskrives nærmere i et eget notat, «Klimaskallets tetthet og kuldebroer».

1.2. Prosjektspesifikke krav og ambisjoner

Prosjektet har foreløpig ikke ambisjoner utover TEK17-nivå. Dette har sammenheng med at bygget forsynes med overskuddsvarme fra prosessene i renseanlegget.

2. Klima

Anlegget ligger i Slemmestad i Asker kommune, helt ut mot Oslofjorden.

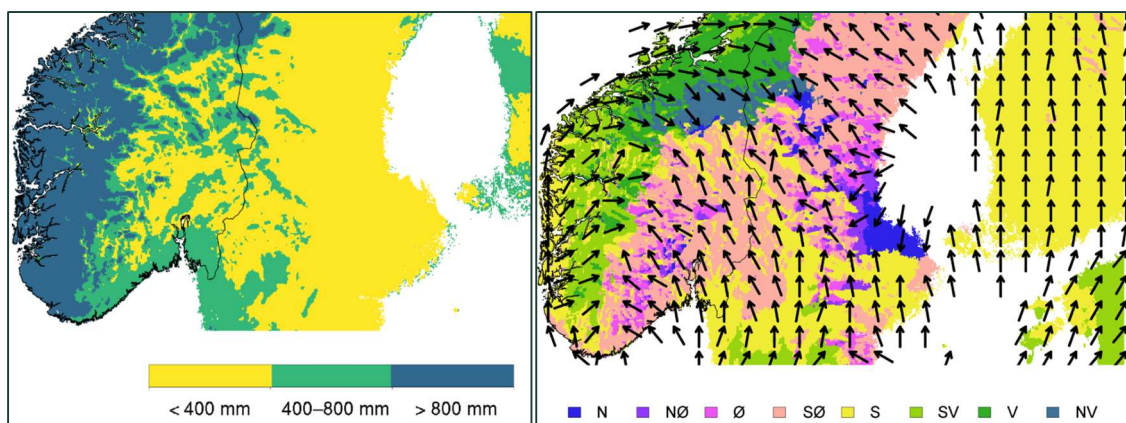
Klimadata i Tabell 1 er hentet fra Byggforskseriens Byggdetaljer 451.021 *Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring* (SINTEF Community, 2018 og 2023) og Byggdetaljer 451.031 *Klimadata for dimensjonering mot regnpåkjenning* (SINTEF Community, 2023). Lokale variasjoner forekommer.

Tabell 1: Klimadata for Asker.

Laveste tredøgns middeltemperatur*)	-21,4 °C
Årsmiddeltemperatur	6,4 °C
Årsnedbør i normalår	997 mm/år
Slagregn i normalår	251 mm/år
Hovedretning for slagregn	40°
Frostmengde, 100 års gjentakelsesintervall	21 000 h°C
Frostmengde, 50 års gjentakelsesintervall	19 000 h°C
Frostdybde	1,5 m

*) Hentet fra 2018-versjonen siden 2023-versjonen ikke har data for laveste tredøgns middeltemperatur.

Slagsregnsmengde er ikke opplyst for alle værstasjoner, men Byggforskserien har også figurer som gir et generelt bilde. Figur 2 viser at området rundt Oslofjorden generelt har lav til moderat slagregnbelastning, og hovedretning fra sør. Lokale forhold her, medfører også kraftig vind fra øst. På grunn av byggets beliggenhet nede ved vannet, vurderes slagregnsmengden til **moderat**.



Figur 2: Slagregnsmengder (venstre) og -retning (høyre). Utklipp fra Byggforskserien 451.031, Fig. 21 b og c.

Endret klima medfører økt behov for god utforming av spesielt tak og fasader. Mer nedbør og høyere temperaturer øker faren for biologisk vekst og råte på og i konstruksjoner. To-trinns tetting, kledning med god avstand til terreng og nøye detaljerte overganger er essensielt for å skape robuste løsninger som ikke bare tåler dagens, men også fremtidens økte belastning.

3. Grensesnitt og krav

Det er Forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK17, som setter minstekravene til egenskaper for bygninger og bygningskomponenter i Norge. Tabell 2 viser en oppsummering av relevante forskriftskrav i TEK17 og forslag til hvilke paragrafer som bør være del av bygningsfysikerens ansvarsområde i dette prosjektet.

Tabell 2: Grensesnitt og krav.

Område (TEK17)	Kommentar	Ansvar RIBfy
§ 13-4. Termisk inneklima	Vurdere behov for solavskjerming, kjøling og/eller åpningsbare vinduer. Det forutsettes at dette ivaretas av RIV og ARK.	
§ 13-5. Radon	Tiltak i grunnen er ikke aktuelt her.	
§ 13-7. Lys	Dokumentere at prosjektet har tilfredsstillende dagslys. Det forutsettes at dette ivaretas av ARK/RIEn.	
§ 13-9. Generelle krav om fukt	RIBfy er ansvarlig for å gi premisser for løsninger til øvrige prosjekterende. ARK og RIB tegner og RIBfy gjennomgår detaljtegninger for å kontrollere at premissene er ivaretatt.	X
§ 13-10. Fukt fra grunnen	Tiltak i grunnen er ikke aktuelt her.	
§ 13-11. Overvann	Tiltak i grunnen er ikke aktuelt her.	
§ 13-12. Nedbør	Detaljering av løsninger for klimaskjermen over terreng. RIBfy er ansvarlig for å gi premisser for løsninger til ARK. ARK tegner sikring mot nedbør og RIBfy gjennomgår detaljtegninger for å kontrollere at premissene er ivaretatt.	X
§ 13-13. Fukt fra inneluft	RIBfy er ansvarlig for å gi premisser for løsninger til ARK. ARK tegner løsninger og RIBfy gjennomgår detaljtegninger for å kontrollere at premissene er ivaretatt.	X
§ 13-14. Byggfukt	Materialer og konstruksjoner skal være tørre ved innbygging/forsegling. Fuktmålinger skal dokumenteres. Det forutsettes at dette ivaretas av ENT.	
§ 13-15. Våtrom og rom med vanninstallasjoner	RIBfy er ansvarlig for å gi premisser for løsninger til ARK. ARK tegner løsninger og RIBfy gjennomgår detaljtegninger for å kontrollere at premissene er ivaretatt.	X
§ 13-16. Rengjøring før bygningen tas i bruk	Overflater i rom, kanaler og lignende skal være rengjort før bygningen tas i bruk. Overflatene skal være frie for synlig støv og fett. Det forutsettes at dette ivaretas av ENT.	
§ 14. Energi	Energikravene i TEK17.	X

3.1. Grensesnitt nytt og gammelt bygg

I prosjekter med kombinasjoner av eksisterende og nye bygg, kan TEK17-krav bli kompliserte å tilfredsstille. Krav i TEK17 vil alltid gjelde der de er relevante, altså for de delene av bygget som berøres, men dersom tiltaket blir svært omfattende, kan *alle* krav i TEK17 bli gjeldende, også for eksisterende konstruksjoner. Dette er vurderinger som må gjøres av hvert fag i prosjektet, som da må vurdere behov for søknader om dispensasjon.

Dette har liten konsekvens for praktisk bygningsfysikk, men det har konsekvenser for energi.

4. Energibetraktninger

Energikrav til yrkesbygg bestemmes ut fra energimodellering. Årsaken er at det stilles krav til bygningens totale netto energibehov beregnet etter NS 3031:2014. Følgende fremgangsmåter er aktuelle:

- (1) Byggene evalueres samlet med fullverdige TEK17-krav, men med dispensasjon for U-verdi på gulv.
- (2) Påbygget evalueres som et eget bygg med fullverdige TEK17-krav. Eksisterende bygg evalueres separat og TEK17-krav gjelder *der de er relevante*.

Det første alternative er aktuelt for totalrehabilitering der eksisterende bygg blir vesentlig fornyet. Dette kan være aktuelt dersom fasaden rehabiliteres og ventilasjonsanlegget byttes ut. Det andre alternativet er aktuelt dersom eksisterende bygg i stor grad beholdes.

I dette prosjektet er påbygget evaluert som et eget bygg som skal oppfylle TEK17-krav.

VEAS har besluttet at eksisterende bygg *ikke* skal etterisolerers med mindre dette er nødvendig. Det er planlagt å rive eksisterende kledning og vindsperre for å reparere eksisterende yttervegger, som nå lekker. Det er forutsatt at disse arbeidene kan regnes som *fasadeendring og reparasjon*, ikke *vesentlig reparasjon* som utløser krav til etterisolering av veggene. Der energikrav utløses for eksisterende del, bør verdier fra TEK17 § 14-2 (2) legges til grunn.

Se eget **Energinotat** for isolasjonstykkelser og andre energimessige forutsetninger for administrasjonsbygget og det nye tekniske rommet.

5. Generelle premisser

Her angis overordnede bygningsfysiske premisser som legges til grunn for videre prosjektering. Konkrete oppbygninger og eksempler angis i neste kapittel.

5.1. Generelle føringer

Generelle krav og anbefalinger er angitt i Tabell 3. Tabellen er ment som en enkel oppsummering som utdypes i påfølgende kapitler.

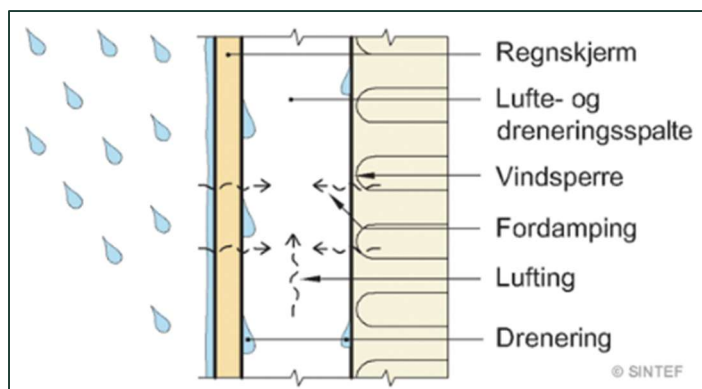
Tabell 3: Generelle bygningsfysiske premisser.

Område	Generelle føringer
Konstruksjoner over terreng	- Fasader utføres med totrinns tetting, se Figur 3. - Tett regnskjerm med lufteåpninger i topp og bunn tilsvarende 5 mm kontinuerlig spalte. Luftet og drenert hulrom. Vindsperre. - Minimum 300 mm avstand mellom kledning og terreng.
Vindsperre	- Enkel vindsperre med Sd-verdi på maksimalt 0,5 m (dampåpen/diffusjonsåpen). - Gjennomføringer tettes med mansjetter, teip eller fugemasse. Tetting bør ha tilsvarende dampåpenhet som vindsperren.
Dampsperre	- Sd-verdi på minimum 10 m (damptett). Høyere i spesialrom med høy fuktbelastning. Eksempelvis 0,2 mm PE-folie. Betong kan være dampsperre gitt tilstrekkelig tykkelse og tetthet. - Gjennomføringer tettes med damptett mansjett/teip. - Kan trekkes noe ut i isolasjonen, men maksimalt ¼ av isolasjonsevnen kan være på innsiden uten nærmere vurdering.
Kompakt tak	- Må utføres med innvendige, varme nedløp. - Fall på takflate minimum 1:40 og 1:60 i renner. - Må ha nødoverløp som plasseres synlig. - Minimum 150 mm oppkant mot gjennomføringer og andre «svake punkter».
Produkter generelt	- Produkter bør ha SINTEF Teknisk Godkjenning eller tilsvarende. Benytt produkter som beviselig er compatible, gjerne systemer (for eksempel tekking og slukmansjett fra samme system).

5.2. Generell fuktsikring

Utvendig fuktsikring av både fasader og tilslutninger skal generelt utføres etter prinsippet om totrinns tetting, se Figur 3. Kledningen fungerer som en regnskjerm og vindsperren

som luft- og vindtetting. Mellom tettesjiktene etableres en lufte- og dreneringsspalte. Spalten drenerer vekk nedbør og lufter ut fuktighet fra veggen, og bidrar til trykkutlikning så nedbør ikke presses inn i veggen.



Figur 3: Prinsippskisse av tottrinnetting av fasade med ventilert og drenert luftespalte (Byggforskserien 542.003, Fig. 2 a).

For at luftespalten skal fungere etter sin hensikt, må luftespalten utformes med åpninger i topp og bunn. Vann som trenger inn over elementer (f.eks. vinduer og dører), må ledes forbi elementet og ut i luftespalten ved bruk av beslagsløsninger. Åpningen skal være tilsvarende 5 mm kontinuerlig luftespalte.

Innvendig fuktsikring ivaretas med dampsperre. Dampspærren kan trekkes noe inn i veggen, men det er avgjørende at ikke mer enn ca. 25 % av den totale isolasjonstykkelsen plasseres på innsiden av sperresjiktet uten ytterligere analyse. Dampspærresjiktet må ha en Sd-verdi på minimum 10 m, og kan utføres med for eksempel 0,2 mm PE-folie.

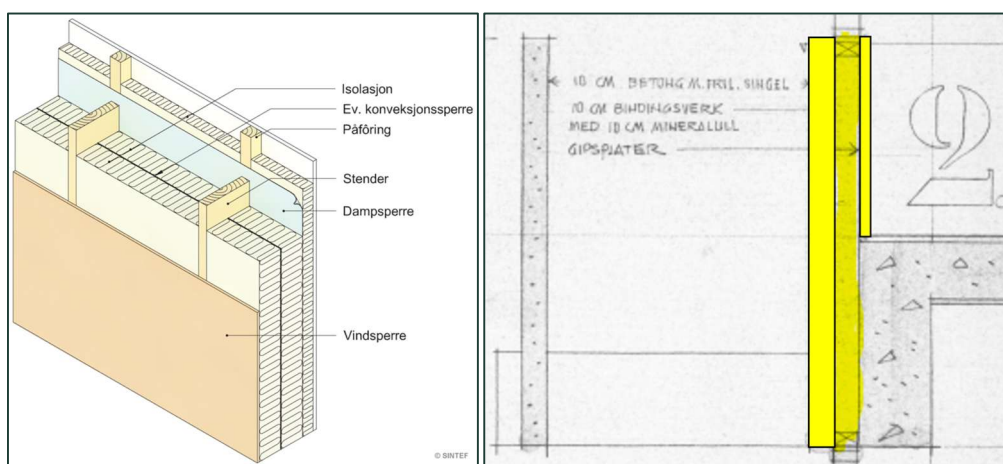
6. Oppbygning av bygningsdeler

I dette kapitlet angis mer spesifikke føringer for prosjektet. Disse bygger på de generelle føringene i forrige kapittel.

6.1. Yttervegger mot friluft – bindingsverk

Yttervegger mot friluft bygges som bindingsverk. Veggene utføres etter prinsippet om totrinns tetting.

Prinsipiell oppbygning av bindingsverksvegg (uten kledning) er vist i Figur 4. Maksimalt $\frac{1}{4}$ av isolasjonsevnen kan være på innsiden av dampspærren. Veggene bør plasseres så langt utenfor bæresystemet som mulig. Et alternativ kan være å plassere selve stenderverket utenpå bæresystemet, som i dag, men med påforingen i samme sjikt. Dampspærren kan da tettes mot betongsøyler og -dragere.



Figur 4: Prinsipiell oppbygning av bindingsverksvegg med påforing (venstre) og forslag til plassering (høyre). Luftesjikt og kledning plasseres utenpå vindsperre. (Byggforskserien 523.255, Fig. 2 b.)

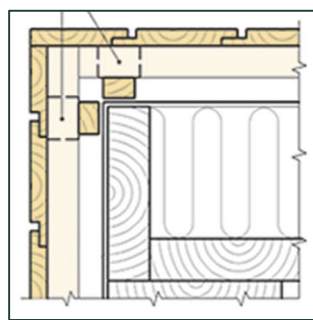
Trevirke skal ikke bygges inn mellom to damptette sjikt og bør i så fall erstattes med tynnplateprofiler av stål. Trevirke med lav uttørkingsevne bør tørkes til maksimalt 15 vekt-% fuktinnhold før det bygges inn. Dette gjelder der det er «lang vei» til dampåpent yttersjikt, som ved overganger mellom yttervegg og takterrasse.

6.1.1. Utvendig kledning – stående panel

Ny kledning vil være en form for stående trekledning, skjult bak en utkraget kledning av trespon. Den ytre kledningen er ikke en fullverdig regnskjerm og påvirker ikke hvordan «indre» kledning på utføres.

For å få et flatt uttrykk, må kledningen utføres med dobbeltfals eller not og fjær. Kledningen må krysslektes, og de vertikale sløyfene må være minimum 19 mm, helst 23 mm. For spikret kledning må de horisontale lektene være minimum 36x48 mm. For skrudd kledning kan 30x48 mm benyttes.

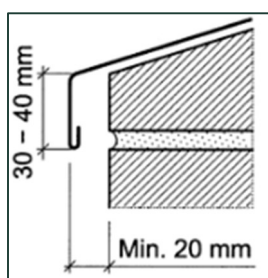
Luftespalten bør avgrenses i hjørner ved å montere vertikale lekter i det horisontale lektesjiktet, se Figur 5.



Figur 5: Avgrensning av luftespalten ved hjelp av vertikale lekter (Byggforskserien 542.101, Fig. 57 a III).

Kledningen må luftes i topp og bunn, også ved dører og vinduer. Lufteåpningene skal ha areal tilsvarende 5 mm kontinuerlig luftespalte, og må korrigeres for musebånd.

Lufteåpninger beskyttes med beslag. For å hindre ujevn avrenning og misfarging av fasaden bør alle beslag føres 20 mm ut fra kledningen og avsluttes med dryppnese, se Figur 6. Det kan ikke være ubeskyttede åpninger i kledningen.



Figur 6: Beslag med dryppnese (Byggforskserien 520.415, Fig. 43).

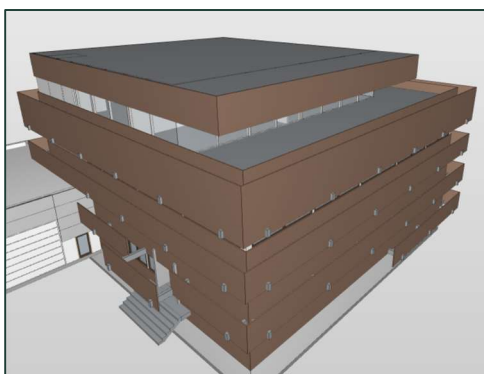
Kledning må avsluttes minimum 300 mm over terreng/terrassegulv for å unngå tilsmussing og begroing grunnet oppsprut fra bakken.

6.1.2. Vegg i teknisk rom

Det nye tekniske rommet oppå nabobygget kan bygges med bindingsverksvegger. Overgang mot eksisterende takflate må bygges med uorganisk sokkel, for eksempel av lettklinkerblokker. Veggene kan eventuelt bygges av stålsandwichpaneler.

6.2. Kompakte tak

Påbygget er planlagt etablert med kompakte tak og takterrasser, se Figur 7. Bærekonstruksjonen er ikke låst, men massivtredekker ligger foreløpig til grunn.



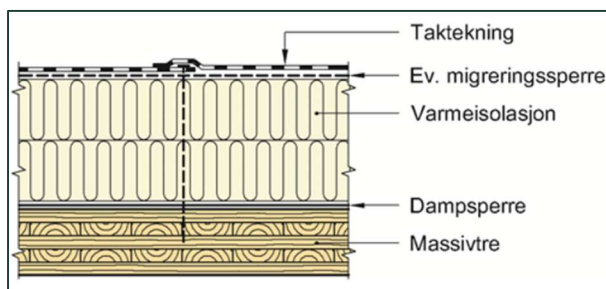
Figur 7: Utsnitt fra skissemodell med tak og takterrasse.

Eksisterende tak er et oppforet tretak på betong med innvendig nedløp. Dette taket fjernes i sin helhet.

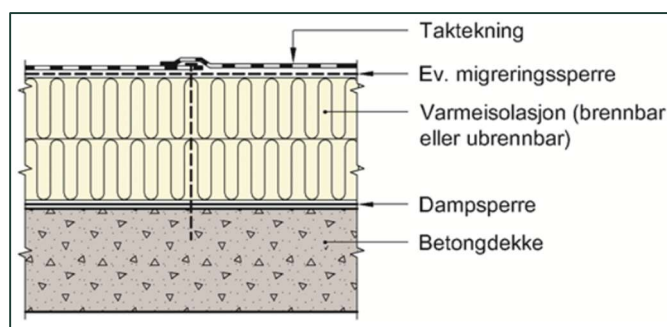
6.2.1. Generelt

Kompakte tak skal utføres med innvendige nedløp og tilstrekkelig fall mot renner og sluk. Laster må ikke gi dårligere fallforhold, og sluk bør derfor plasseres på takflaten mellom takets opplegg. Vann skal alltid ledes til varmere overflater. Sluk med innvendig nedløp må være lett tilgjengelig for inspeksjon og utføres slik at både overflatevann og vann på membranen dreneres ned i sluket. Sluk og renner kan være nedsenket i isolasjonssjiktet, for eksempel 50 mm. Kompakte tak må utføres med synlig nødoverløp, for eksempel med utspyler gjennom parapet.

Kompakte tak beregnet for liten til ingen persontrafikk bør bygges som rettvendte tak. Dette vil si at taktekningen plasseres oppå isolasjonssjiktet. Figur 8 og Figur 9 viser prinsipiell oppbygning av kompakte tak med dekker av henholdsvis massivtre og betong.



Figur 8: Prinsipiell oppbygning av kompakt tak, her med massivtre (Byggforskserien 525.207, Fig. 221 d).



Figur 9: Prinsipiell oppbygning av kompakt tak, her med betong (Byggforskserien 525.207, Fig. 221 b).

Oppå dekket i kompakte tak må det legges byggetidstekking, gjerne i form av byggetidstekking. Dette hindrer uttørking oppover i isolasjonssjiktet (hvor fukten vil kondensere).

Under vegger og glassfasader på takterrassen, bør det benyttes uorganiske sokler.

6.2.2. Spesielt for KLT-dekker

For dekker av KLT **må** det legges byggetidstekking for å unngå fuktskader i trevirket. Denne må være montert på fabrikk, helklebet, og må sveises til naboelement etter montering. Midlertidige sluk må etableres under bygging (men de kan selvfølgelig være utvendige), og dekkene svabres for å redusere vannbelastningen.

Dekker som fuktes opp i byggeperioden kan i beste fall sprekke opp, og i verste fall kan fukt bygges inn som medfører råteskader.

Merk at KLT-dekker har en viss isolasjonsevne og dermed reduserer nødvendig isolasjonstykkelse oppå dekket.

Målbare anbefalinger:

- Fall minimum 1:40 på takflater.
- Fall minimum 1:60 i renner.
- Minimum 150 mm membranoppkant til tilstøtende konstruksjoner. Høyden måles til første gjennomhulling eller lekkasjepunkt.
- Parapethøyde minimum 200 mm.

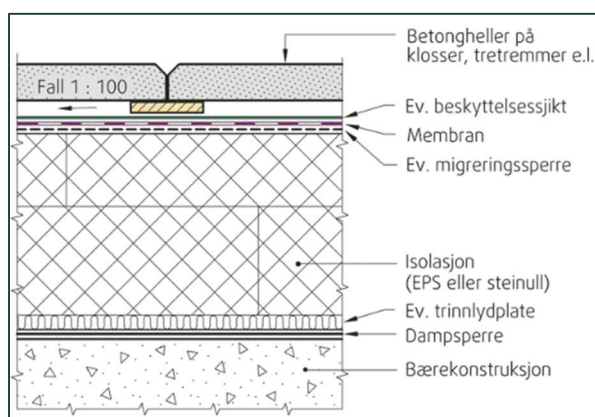
6.2.3. Lett-tak

Kompakte tak av lett-takelementer er et alternativ i prosjektet. Dette er prefabrikkerte elementer som inneholder tre og som har svært begrenset uttørkingsevne. Det er derfor svært viktig å følge leverandørens anvisninger. Elementene må transporteres, lagres og monteres på en måte som minimerer faren for lekkasjer og oppfuking av elementene.

Ved montering må takbelegget sveises sammen umiddelbart. Gjennomføringer må planlegges på forhånd og utsparinger bør tas på fabrikk. Gjennomføringene tettes etter leverandørs anvisninger. Mansjett er foretrukken løsning. Alle overganger mot andre bygningsdeler må detaljeres og ansvaret for tett utførelse må plasseres.

6.2.4. Takterrasser

Påbygget er planlagt med en omfattende takterrasse. Forutsatt at det bare vil være lett persontrafikk, vil en rettvendt takkonstruksjon være tilstrekkelig. Prinsipiell oppbygning er vist i Figur 10. Det er også mulig å legge taktekningen/membranen noe ned i isolasjonssjiktet for å gi den noe beskyttelse.

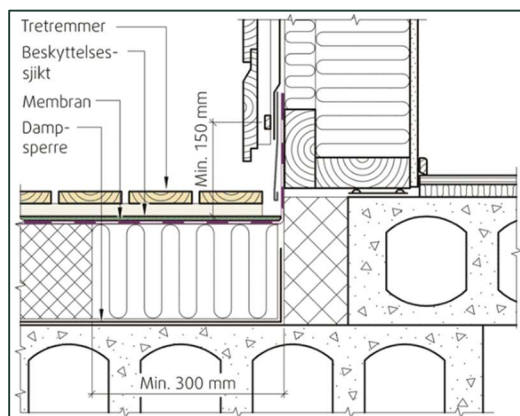


Figur 10: Mulig oppbygning for tak med lett persontrafikk (Byggforskserien 525.304, Fig. 221).

Oppå taktekningen må det legges et slitelag av for eksempel betongheller på klosser. Det vesentlige er at vann har reell mulighet til å renne vekk, og at taktekningen tåler aktuelle belastninger.

Alle perforeringer av membranen må skje minimum 150 mm over takflaten, og innfesting av rekkverk og liknende må derfor skje på vertikale flater.

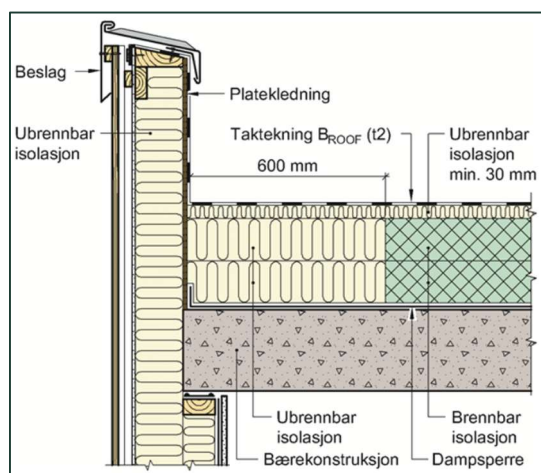
Vindspærren i yttervegg må føres på utsiden av taktekningen som vist i Figur 11 for å hindre at vann renner inn i bærekonstruksjonen.



Figur 11: Prinsipiell løsning for overgang mellom takterrasse og yttervegg (Byggforskserien 525.304, Fig. 61).

6.2.5. Parapeter

Kompakte tak utføres med parapet for å holde på vann og snø, og for å redusere vindkrefter på tekkingen. Organiske parapeter må kunne tørke ut på minst én side. På innsiden av parapeten mot takflaten kan det monteres en vannfast plate, for eksempel kryssfiner beregnet for utvendig bruk (klasse EN 636-3).



Figur 12: Eksempel på parapet (Byggforskserien 525.207, Fig. 74 a).

Parapeter må ha høyde på minimum 150 mm fra takflaten, helst 200 mm. Parapeten avsluttes med beslag som har fall inn mot takflaten. Generelt bør parapeten ha fall 1:5,

men fall på 1:10 kan godtas for brede parapeter. Beslag skjøtes med dobbel stangfals. Eventuell gjennomhulling må skje på vertikale flater og minst 150 mm over takflaten.

Målbare anbefalinger:

- Minimum 200 mm høy parapet målt fra takflaten.
- Fall på beslag minimum 1:5 mot takflaten.
- Gjennomhullinger må være minimum 150 mm over takflaten.

6.2.6. Håndtering av takvann

TEK17 § 13-12 (2) krever at «*Tak skal prosjekteres og utføres med tilstrekkelig fall og avløp slik at regn og smeltevann renner av. Nedbør, snøsmelting og ising skal ikke føre til skader på byggverket.*»

Veiledningen angir at «*På tak uten lufting (kompakte tak) må smeltevann ledes fra kaldere til varmere deler av taket, og dreneres bort i nedløp som er frostfritt uten bruk av varmekabler.*».

TEK17 § 15-8 (1) og (2) krever sammen at overvann håndteres lokalt og det er dermed ikke tillatt å føre takvann på overvannsnettet. Løsningen må samprosjekteres av RIBfy, RIVA, LARK og ARK. Aktuelle løsninger kan være:

- Strupet nedløp som sender små vannmengder (karakteristisk for snøsmelting) til fordrøyningstank, mens større vannmengder går i utvendig overløp til terreng.
- Fordrøyning i tank med dykket, utvendig utløp og et høyereliggende overløp til overvannsnett som frostsikring.
- Fordrøyning på tak (grønne tak).

Eksisterende tak er et oppforet tretak med innvendig nedløp som sannsynligvis fører takvann på overvannsnettet. Ved etablering av nytt tak vil kravene i TEK17 bli gjeldende, selv om den nye takløsningen ikke vil medføre vesentlige endringer i vannmengde.

6.2.7. Tak på teknisk rom

Det nye tekniske rommet på nabobygget kan oppføres med kompakt tak. Det må i så fall følge prinsippene beskrevet tidligere med innvendig, varmt nedløp.

Alternativt kan luftet tak med utvendige nedløp benyttes.

Det vesentlige er at det **ikke** benyttes utvendig nedløp på kompakt, uluftet tak uten at RIBfy gjør nærmere vurderinger.

6.3. Vinduer, dører og glassfasader

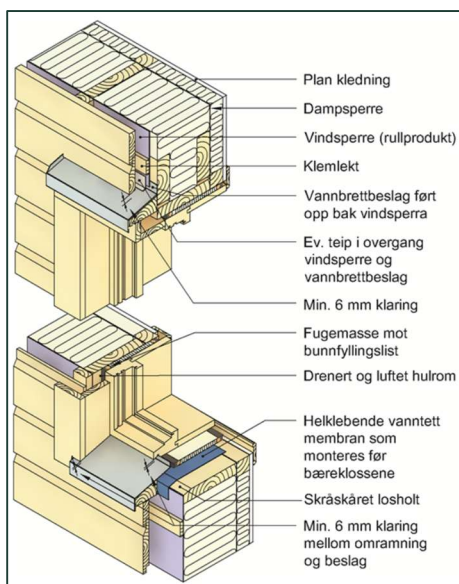
Ved innsetting av vinduer skal utvendig omramming og tetting forhindre at regn trenger inn i veggen via fugen mellom karm og vegg. Feil utførelse av monteringsfugen mellom karm og vegg gir ofte lekkasjer av luft og regnvann, og fører ofte til skader på selve vinduene og veggen omkring. Veggen under vinduet er spesielt utsatt.

God og sikker regntetthet rundt vinduene oppnås ved å utføre monteringsfugen etter prinsippet om to-trinns tetting, med adskilt regnskjerm og lufttetting, med et luftet og drenert hulrom på minst 10 mm bak dekklist/regnskjerm. Det drenerte hulrommet skal drenere vekk snø og vann som trenger inn bak regnskjermen, og tillate fuktighet i ytterveggen å tørke ut.

Luftespalten i kledningen utformes med kontinuerlige åpninger i bunn og topp. Vann som trenger inn, må ledes ut og over tilstøtende elementer som vinduer og dører med beslagløsninger.

Prinsipiell løsning for innsetting av vindu i vegg av bindingsverk er vist i Figur 13.

Membran under bunnkarm er ikke nødvendig dersom vinduet plasseres i plan med vindspærren.



Figur 13: Innsetting av inntrukket vindu (Byggforskserien 523.701, Fig. 241). Membran under bunnkarm er ikke nødvendig dersom vinduet plasseres i plan med vindspærren.

Målbare anbefalinger:

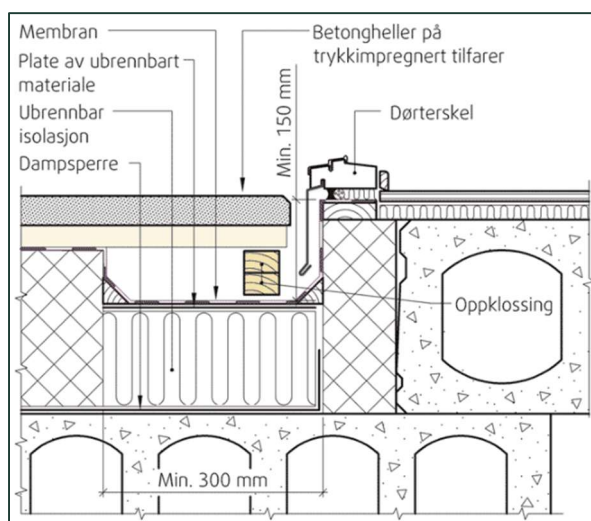
- 10 mm drenert hulrom mellom omramming/beslag og fuge/teip.
- 6 mm klaring mellom organisk omramming og sålbenkbeslag.
- Luftespalte tilsvarende 5 mm kontinuerlig spalte over og under vindu.

6.3.1. Ytterdører og vinduer med lav brystningshøyde

Innsetting av ytterdører skal ivareta fuktsikker utførelse. Det anbefales at ytterdører har en takoverbygning som begrenser nedbørsbelastningen, samt en utvendig grube eller renne. Det må være en membranoppkant på 150 mm opp til terskel. Høyden måles fra overkant membran på dekket til overkant membran på ferdig innsetting, så det bør legges opp til noe sikkerhetsmargin.

For å muliggjøre plassering av ytterdører jevnt med isolasjonssjikt i vegglivet, kan de plasseres på punktvis vinkler av stål og konstruksjon av impregnert treverk, som må tørkes før innbygging. Vinduer med lav brystningshøyde behandles på samme måte som dører.

Prinsipiell løsning for terrasse er vist i Figur 14.



Figur 14: Prinsipiell løsning for dør mot balkong (Byggforskserien 525.304, Fig. 621 a).

Målbare anbefalinger:

- Minimum 150 mm membranoppkant målt fra bunn av renne til overkant membran under terskel.
- Dette er krav som **ikke** tar hensyn til byggtoleranser og det bør derfor legges opp til høyere avstand.

6.3.2. Tettematerialer

Det anbefales å benytte formbare tettematerialer som elastisk fugemasse eller formbar teip. Dette tillater et kontinuerlig tettesjikt, som reduserer mulige lekkasjepunkter. For eksempel er det lite dokumentasjon på hvor holdbar en løsning med tettelist under terskel og fugemasse i sidekarmer vil være, og hvor god heft det vil være mellom fugemasse og tettelist.

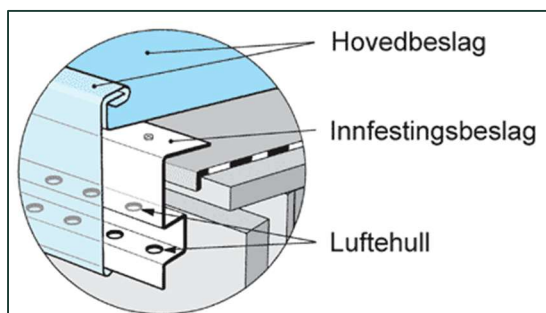
Merk at elastisk fugemasse krever en viss tykkelse for å kunne ta opp bevegelser. En fugemasse som «males ut» under en terskel/bunnkarm vil ha en neglisjerbar tykkelse, og dermed en neglisjerbar evne til å ta opp bevegelser. Fugemasse bør derfor kombineres med klossing slik at fugemassen ikke «bærer» elementet. Følg leverandørens anvisninger mht. fugestørrelse, bruk av bunnfyllingslist og sikre heft til andre materialer.

Merk at skyvedørleverandører ofte krever et plant underlag. En løsning kan være å sette døren på et bord så den blir «kontinuerlig klosset», så fuge mot bunnfyllingslist foran og bak bordet.

6.4. Beslag

Generelt skal ikke beslag være det eneste tettesjiktet mot vanninntrengning. Under parapetbeslag, vannbrett ved inntrukne vinduer, og andre «horisontale» beslag skal det legges en membran, mens beslag på vertikale konstruksjoner utføres med luftespalte og lufttetting bak. 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 valgte konstruksjonsløsningene og materialene. Det er viktig at det brukes innfestingsbeslag på gesimser, og i overgang mellom beslag, som vist prinsipielt i Figur 15. Med innfestingsbeslag får man dekket over festepunkter slik at man unngår vanninntrengning. Det er også viktig at denne typen beslag utføres med utfellingskammer som reduserer lufthastigheten, enten i form av en innsnevring og utvidelse, eller luftehull som i figuren. Se Byggdetaljer 520.415 *Beslag mot nedbør* (SINTEF Community, 2004).



Figur 15: Prinsipp for bruk av innfestingsbeslag. Kilde: BKS 520.415.

Beslag bør føres 20 mm ut fra konstruksjonen og avsluttes med dryppnese for å motvirke rennemerker i fasaden.

6.5. Kuldebroer

Normalisert kuldebroverdi er summen av alle kuldebroer i bygget dividert på oppvarmet bruksareal. Verdien tas med i energiberegningene for å få med det ekstra varmetapet som kuldebroer medfører. Det stilles ikke krav til kuldebroverdi for hver enkelt kuldebro, men alle kuldebroer skal kontrolleres slik at de ikke utgjør fare for kondens, mugg og soppskader.

Lineære kuldebroer vil ha størst bidrag til normalisert kuldebroverdi, slik som bl.a. vinduer og dører, ringmur, etasjeskillere og overgang til tak. Punktkuldebroer, som f.eks. gjennomtrengende søyler og bjelker, har mindre bidrag til normalisert kuldebroverdi, men er gjerne mer kritiske med tanke på lave overflatetemperaturer og tilhørende fuktproblemer.

Følgende anbefalinger gjelder:

- Det må etterstrebes å plassere så mye isolasjon som mulig på kald side av bærekonstruksjonen.
- Det bør dyttes inn 200 mm mineralull i enden på hulldekker, og kanalene bør dekkes med monteringslokk, eventuelt støpes igjen. Ingen luftkanaler fra varm til kald side.
- Gjennomføringer i betong fra varm til kald side må unngås. Stål begrenses til det absolutt nødvendige og bør være punktvis.

Massivtre har en viss isolasjonsevne som medfører at det kan være kondensrisiko i forbindelse med utvendige hjørner. Dette er mest aktuelt i rom med høy fuktbelastning, men må likevel vurderes i prosjekteringen.

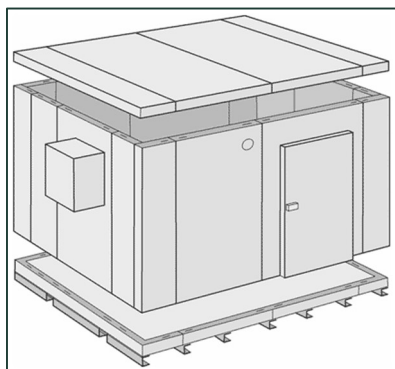
7. Spesielle rom

Kjøle- og fryserom må bygges som rom-i-rommet og blir derfor plasskrevende. Trinnfrie kjøle- og fryserom krever ofte sprang i bærekonstruksjonen. Frittstående kjøle- og frysenskap har ikke denne utfordringen.

7.1. Kjølerom

Kjølerom må bygges som rom-i-rommet med tilstrekkelig ventilasjon på alle sider for å unngå kondens. Luftspalten skal ha samme temperatur som romklimaet. Nødvendig bredde på luftspalten avhenger av luftstrøm og temperaturer og er vanskelig å estimere, men 100 mm er et utgangspunkt.

Kjølerommet bør bygges med prefabrikkerte elementer og bør løftes fra gulv/etasjeskiller, se Figur 16.



Figur 16: Prefabrikkert kjølerom. Merk lufting under (Byggforskserien 527.101, Fig. 53).

For å få varer enkelt ut og inn av kjøle- og fryserommet, ønsker man ofte å unngå høydeforskjeller og behov for ramper. Da må gulvet prosjekteres spesielt med kuldebrobrytere helt gjennom dekket og isolasjon på oversiden.

7.2. Fryserom

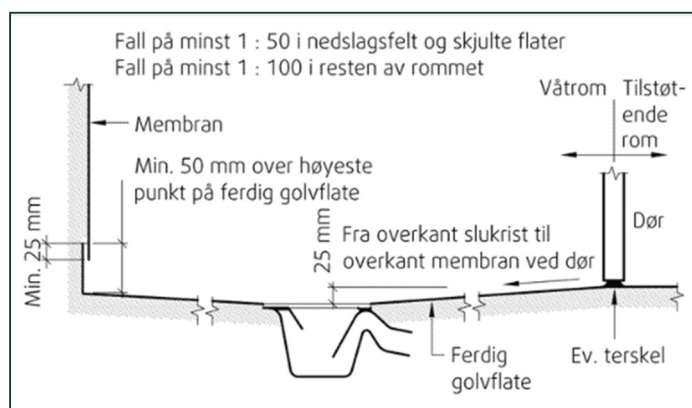
Fryserom følger i stor grad samme prinsipper som kjølerom, men *må* ha lufting under gulvet. Fryserom må bygges med prefabrikkerte elementer. I fryserom skal det være sluk og avløp med varmekabler.

7.3. Våtrom

Våtrom skal prosjekteres og utføres slik at det ikke oppstår skade på konstruksjoner og produkter på grunn av bruksvann, vannsøl, lekkasjevann og kondens (TEK17 § 13-15). Dette skal ivaretas ved å følge Byggebransjens våtromsnorm (BVN) der denne er relevant.

Viktige virkemidler er bl.a. kontinuerlige vanntette sjikt, omhyggelig tetting rundt gjennomføringer, inspiserbare og reparerbare vannførende installasjoner, sluk i gulv og fall til sluk samt tilstrekkelig ventilasjon.

Fall mot sluk, minimum 1:100, bør etableres på hele gulvet. I dusjoner må fallet være minimum 1:50 minimum 0,8 m fra sluket. Se Figur 17.



Figur 17: Krav til fall mot sluk. Høydeforskjellen mellom toppen av slukrista og overkanten av membranen på golv ved dør må være minst 25 mm. Golvmembranens sokkel føres minimum 50 mm over ferdig golv. Kilde: Byggdetaljer 541.805 Golv i bad og andre våtrom (SINTEF Community, 2007).

Ved gjennomføring av rør i tettesjiktet skal det benyttes mansjetter tilpasset gjennomføringen og typen tettesjikt.

For tilslutning mellom membran og sluk skal det benyttes produkter som det er dokumentert at passer sammen. Alle produkter relatert til våtrommets membransjikt skal ha en Teknisk godkjenning (TG) fra SINTEF.

Vegger med innebygde sisterner eller lignende skal sikres mot fuktinntrengning fra lekkasjer fra installasjonen. Eventuelle lekkasjer skal synliggjøres og ledes til sluk. I andre rom enn våtrom, hvor lekkasjevann ikke kan ledes til sluk, skal lekkasjen føre til automatisk avstengning av vannet.

Oppbygning av vegger rundt våtrom og andre rom med høy fuktbelastning skal godkjennes av bygningsfysiker. Vegger i våtrom må utføres uten gips. Dersom våtrommet

har en yttervegg, må det vanntette sjiktet ha samme damptetthet som stilles til dampsperrer i yttervegg.

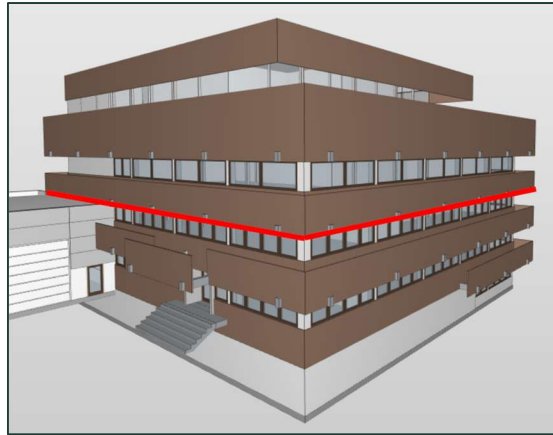
Våtrom må ikke oppfattes som begrenset til noen romtyper. Rom som kan ha utfordringer med vannsøl/vannpåkjenninger må planlegges slik at de kan håndtere påkjenningene.

Dette gjelder blant annet oppvaskone på kjøkken.

Arkitekt bør tegne ut et sett med detaljtegninger for våtrom, slik som for øvrige kritiske områder av bygningskroppen. Som et minimum bør det lages en fallplan, snitt av sluk og overgang mellom gulv og vegg.

8. Overganger mellom nytt og gammelt bygg

Nybygget er et påbygg på to etasjer som vil erstatte taket på eksisterende bygg i sin helhet, se Figur 18. En ny etasje etableres, tilnærmet lik som eksisterende under. Dette medfører at klimaskallet kun må «skjøtes» horisontalt der ny og gammel vegg møtes.



Figur 18: Skille mellom nytt (over) og gammelt (under).

8.1. Tiltak i eksisterende bygg

I utgangspunktet skal veggene i eksisterende bygg utbedres, og dette er behandlet i et eget notat. Det er besluttet at eksisterende vegger ikke skal etterisoleres, kun repareres.

