

BIRGER POLLEN AS

SON HAVNELAGER

FUKT I TAK

JHAS

Jarle Hatlelid AS

Sivilingeniør byggeteknikk/
byggningsfysikk/rehabilitering
Strandbakken 13, 1622 Gressvik
jarle@hatlelid.net, +47 40401419



Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	2
2	KONKLUSJON	2
3	VURDERINGER	2
3.1	Overflatevann.....	3
3.1.1	Nedbør / skader i membran?	3
3.1.2	Vanntest	3
3.2	Kondens?	4
3.2.1	Kuldebro?	4
3.2.2	Utettheter som gir kondens	4
3.2.3	Mollier diagram	5
4	BILDER	6
4.1	Lekkasjepunkt 1.....	6
4.2	Lekkasjepunkt 2.....	6
4.3	Utebilder	9

Dokumentnr. 2115 - 01
Versjon 2
Utgivelsesdato 10.05-2021
Utarbeidet Jarle Hatlelid

1 INNLEDNING

Birger Pollen har på vegne av Birger Pollen AS bedt Jarle Hatlelid AS om å befare og vurdere årsak til vanninnsig gjennom tak på Son Havelager.

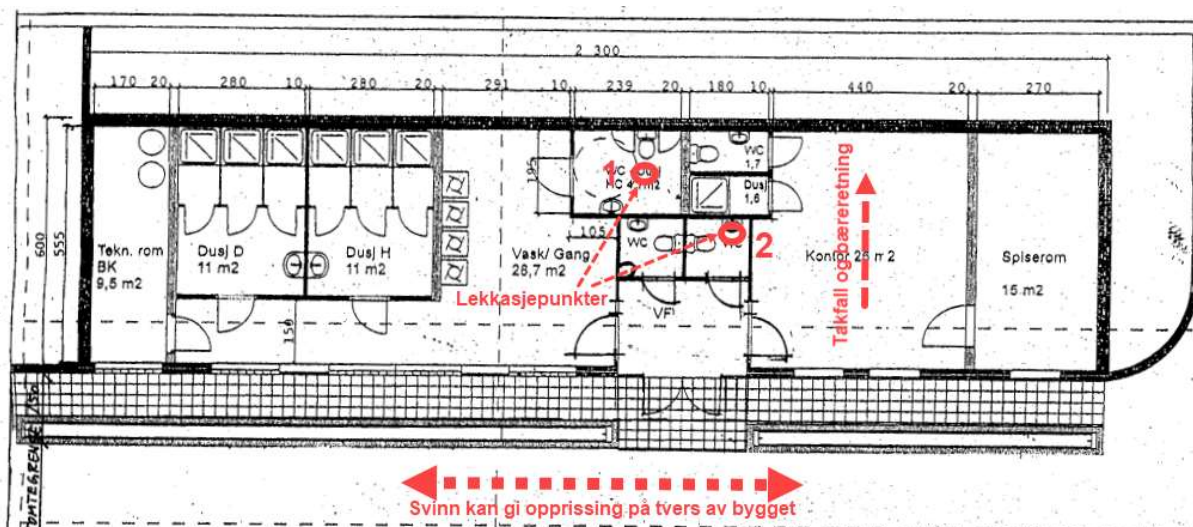
2 KONKLUSJON

Kalkutslag og svinriss i konstruksjonsbetongen kan tyde på luftlekkasjer og kondens langs fremre fasadevegg. Registrerte riss kan være ledende for kondens og spre fuktighet til steder den møter større motstand og drypper ned. Imidlertid virker det ikke særlig sannsynlig at kondensvannet vil vandre så langt uten også å gi fra seg vann der kondensen dannes og underveis.

Det kan også være lekkasje i membranen. Om man ikke har vært spesielt omhyggelig med hel-liming til underlaget kan man også ha fått fuktvandring slik at hullet ikke er rett over lekkasjepunktene? Med en liten skade i membranen og en relativt tett betong vil det ta lang tid før nedbør finner veien gjennom konstruksjonen til lekkasjepunktene.

3 VURDERINGER

Befaringen ga ikke svar på fuktårsak i de to punktene som lekkasje er registrert, men vurderinger peker på flere muligheter som må sjekkes ut nærmere.



Punkter med vanninnsig er markert med røde ringe.

Med stiplet linje under tegning viser jeg i hvilken retning man får størst effekt av svinnekrefter. All betong trekker seg noe sammen ved herding. Svinn på tvers er neppe merkbart p.g.a. kort avstand og at belastning gir trykk i overkant som hindre at riss oppstår – man får heller litt nedbøyning.

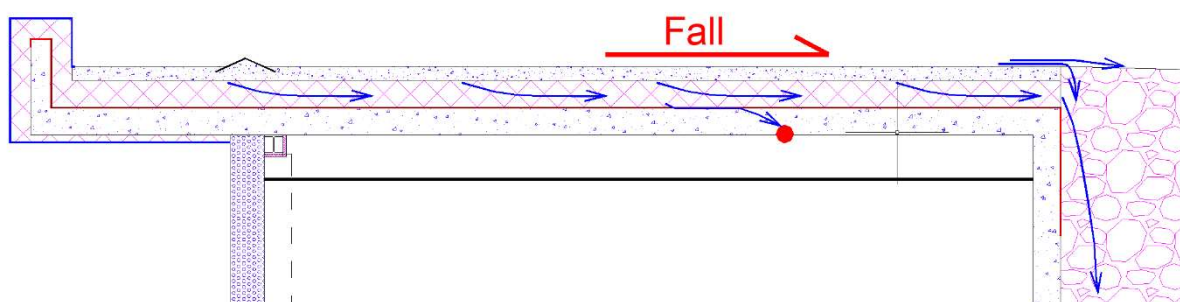
I byggets lengderetning vil det naturlig oppstå gjennomgående riss tvers på bygget og ved lekkasjer i membran eller ev. kondens vil disse rissene være riss som samler og slipper ned fuktigheten.

3.1 Overflatevann

Slik jeg har forstått løsningen for det aktuelle bygget så har man valgt membranløsning etter prinsippet «omvendt løsning» Omvendt løsning da membran er plassert på varm side og ikke på siden mot uteluft og nedbør. (Alternativ er værtetting i toppen). Etter min mening er valgt løsning den beste p.g.a. bedre mulighet for å finne skader om lekkasjer oppstår og membranen kan vær bedre beskyttet.

Konsekvensen er at isolasjonen for det meste vil være nedfuktet. Avhengig av avrenningen vil det kunne stå et konstant vanntrykk på membranen. For at fordelene med lettere å kunne spore lekkasjer skal være reell må membranen enten være av type flytende membran som naturlig klebes til betongen eller så må membranen hellimes så eventuelt lekkasjevann ikke får anledning til å vandre under membranen. Uten en hellimt løsning, som fungerer, vil det være vanskelig å oppdage lekkasjer. Egen erfaring med tilsvarende problematikk og en ikke limt membran er at man etter flere års kringel og rettsak endte opp med å fjerne alt ned til konstruksjonsbetongen og bygget taket på nytt.

3.1.1 Nedbør / skader i membran?



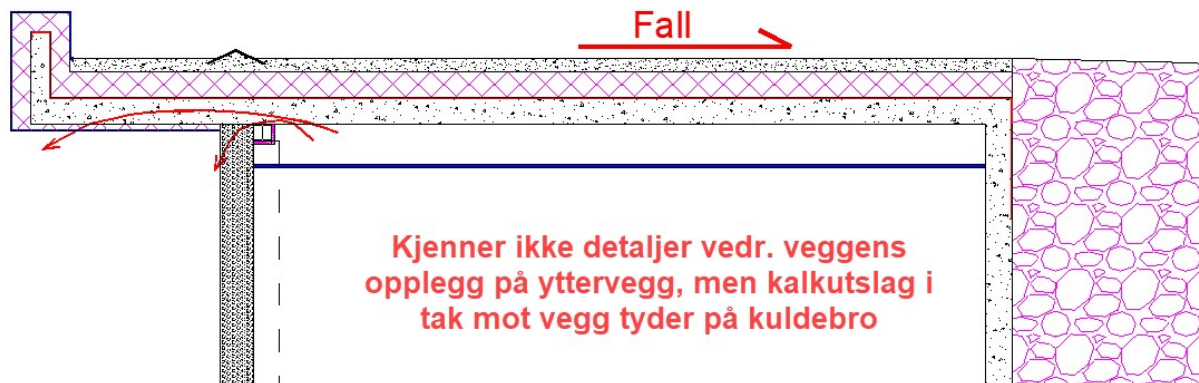
Figuren viser hvordan nedbør i hovedsak transporteres over bakkant av dekket og ut over og i terrenget. Noe vann trenger gjennom den 100mm tykke betongen og ned i isolasjonen og ned til membranen og dette vannet siger mot kanten av bygget og går ut i terrenget. Det meste vannet forsvinner over kanten som overflatevann og det vil være en rel. liten andel som ev. finner et hull og gir lekkasje. Om limingen til betongen har mangler vil lekkasjen i taket være på andre steder enn hullet i membranen.

3.1.2 Vanntest

Vanntest er utført ved å føre farget vann ned i isolasjonen. Umiddelbart ga dette ikke økt lekkasje, men det bekreftes at ser man noen uker etter testen så hadde man den største lekkasjen av oppsamlet vann man har registret. Dette vannet var brunt og uten fargen man hadde tilført. Bunt vann får man når man har noe korrodert armering der vann passerer. Jeg kjenner ikke hvordan farget vann ev. endrer farge ved å passere gjennom betong, men det kan kanskje være slik at miljøet i betongen påvirker fargen. Om det er riktig at vannet har brukt både dager og noen uker på å passeres alle hinder så har fargeendring hatt god tid på seg?

3.2 Kondens?

3.2.1 Kuldebro?



Med kunnskap om hvordan vegg og dekke er bygget i detalj vil kunne forklare omfanget av eventuell kuldebro. Hvor mye isolasjon er det under og rundt utkrager. Piler viser varmetransport, om det er kuldebroer, som medfører lavere temperatur i betong over stålbjelke.

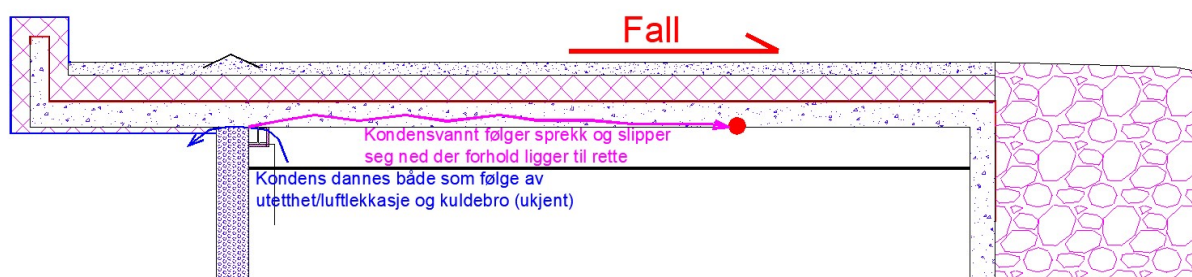
3.2.2 Utettheter som gir kondens



Det er plassert et hygrometer under hvert av de aktuelle lekkasjepunktene og ved befaring var 16% RF register under lekkasjepunkt 1. Dette er overraskende og spesielt tørr luft. Luften er her tørrere enn rommet under. RF synker når temperatur øker og varm luft er lettere enn kald. Kuldebroer og utettheter vil imidlertid kjøle luften i et lukket rom over himling. Det kan tyde på at en utett detalj i overgang vegg / dekkel og «gunstig» vindretning fører uteluft (5grader og antatt RF 50%). Om denne luften får dominere luften over himling vil nettopp RF bli ca. 15-20%. (Se Mollier diagram).

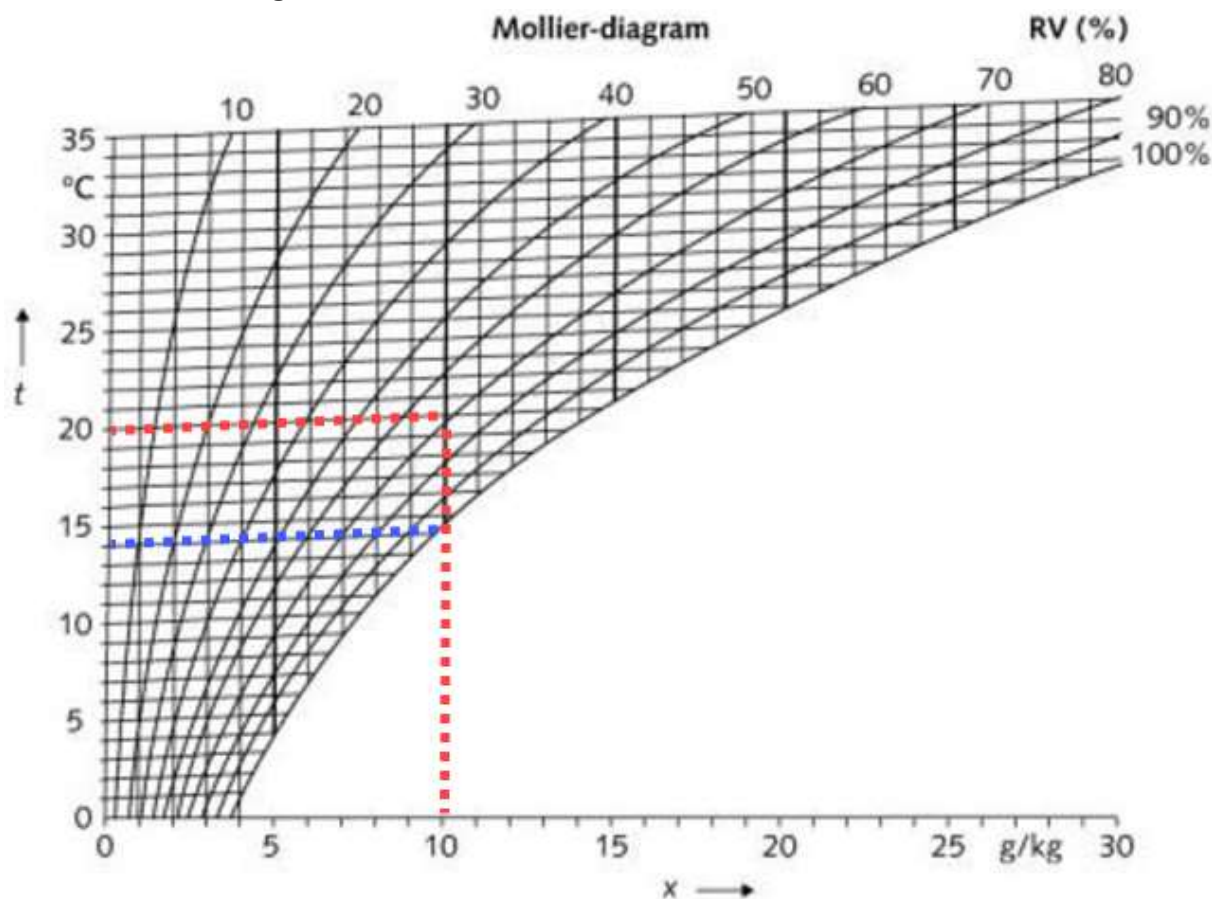
Om vinden snur og ytterveggen utsettes for undertrykk vil luften suges ut av bygget gjennom omtalte utetthet og var og fuktig luft vil trekkes opp over himling og ut. I det vannet passerer utettheten vil den umiddelbart kjøles og erfaring er at slike forhold kan produsere betydelig mengde vann.

Vind fra sør og øst vil skape undertrykk på den fasadeveggen og igjen større mulighet for kondens, mens vind fra vest og nord vil gi uttørking over himling.



Inspeksjon av tak viser riss med kalkutslag fra lekkasjepunkt på tvers av bygget så langt man kunne registrere. Det virker allikevel litt «søkt» at kondens skal oppstå ved stålbjelke ved yttervegg for å vandre via sprekk til det punktet det drypper ned. Man burde også ha fått drypp der kondensen oppsto. Sprekken har kalkutslag som viser tidligere fukttransport ned gjennom sprekk.

3.2.3 Mollier diagram



Forklaring

Mollier diagram benyttes bl.a. for å se når det oppstår kondens i luft som kjøles ned.

Med vasking i lokalet vil man få høy relativ fuktighet (RF) i luften.

For eksempel kan man tenke seg luft med temperatur 20 grader og en RF på 70%. Dette tilsvarer at 1kg luft inneholder 10 gram vann (1% absolutt fuktighet). Om luften kjøles stiger relativ fuktighet. Diagram viser at en nedkjøling til 14 grader bringer RF opp i 100% og under denne temperaturen vil overskuddsfuktigheten i luften kondensere på vegger og der temperaturen er lavere enn 14 grader.

4 BILDER

4.1 Lekkasjepunkt 1



4.2 Lekkasjepunkt 2







4.3 Utebilder

