

OM elektrosmose som alternativ, se side 10

Rapport

Oppdrag: Elvefaret borettslag
Emne: Fukt – bygningsdeler mot terreng
Rapport: Tilstandsvurdering
Oppdragsgiver: Elvefaret borettslag
Dato: 28. januar 1999
Oppdrag- / Rapportnr.: 10797-01
Tilgjengelighet: Begrenset

Faglig ansvarlig:	Kjetil Eide	Fag/Fagområde:	Bygningsfysikk
Oppdragsansvarlig:	Kjetil Eide	Ansvarlig enhet:	Bygningsforvaltning
Utarbeidet av:	Trond S. Ulriksen	Emneord:	fukt

Sammendrag:

Registreringene tyder på at hovedårsaken til høy fuktighet i yttervegger og golv mot terreng er at dreneringen ikke fungerer. Dette fører til en stor fuktbelastning på konstruksjonene under terreng slik at vann trenger inn.

Vi anbefaler primært å utbedre dreneringen ved alle husene som har betydelige fuktproblemer, det vil si først og fremst terrasseblokk nr. 62 (gavlvegg) og rekke nr. 60 og 72. Etter vår oppfatning er dette den sikreste og beste måten å løse fuktproblemene på. I kombinasjon med dette bør eksisterende grunnmursplater erstattes med nye og det bør isoleres utvendig. Fuktskadde materialer må skiftes og fuktige konstruksjoner må tørke ut før de lukkes igjen. Som en tilpasset løsning kan dreneringen legges rundt boder og lignende. Det er da viktig at det ikke graves for nært bodene slik at det oppstår setningsskader.

Utskifting av dreneringen er en omfattende og kostbar operasjon. Et alternativ er installasjon av et elektrosmose system. Prinsippet for elektrosmose er å drive ut fukt i betongvegger med pulserende likestrøm. En slik utbedring krever spesialfirmaer innen området og en nøye oppfølging. Metoden kan imidlertid bli kostbar fordi den innebærer riving av innvendig kledning, golv, våtromsutstyr etc.

I tillegg til fuktproblemene i konstruksjoner under terreng har tilstandsregistreringen avslørt et annet gjennomgående problem, nemlig kraftige kuldebroer og en del kondensdannelse inne på gavlvegger over terrengnivå. Den beste måten å utbedre dette på er å etterisolere gavlveggene på utsiden. Dette er imidlertid omfattende og kostbart, og et alternativ til etterisolasjon er å jevnlig kontrollere og evt. utbedre varmekablene. Dette i tillegg til innskjerpede rutiner for drift av kablene.

For ytterligere å redusere risikoen for kondens inne må en sørge for at luftfuktigheten i innelufta er lav. Dette oppnår en ved å ventilere godt, og ekstra godt ved aktiviteter som medfører fuktproduksjon, bl.a. dusjing, vasking, matlaging. Befuktningssapparat er ikke bruket.

Også taklekkasjer er et problem som er registrert. Alle takene bør undersøkes, og der det er behov må det bygges opp nytt fall og legges ny tekking. Dette er et arbeide som borettslaget er i gang med.

01	27.01.1999		10	TSU	KE	KE
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

NOTE BY • MULTICONSULT • GEAS • JHR

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
1.1	Formål	3
1.2	Tilstandsvurderingens omfang	3
1.3	Grunnlagsmateriale	3
1.4	Konstruksjoner	3
2.	Oppsummering av tilstandsregistreringen	4
3.	Tilstandsvurdering	4
3.1	Generelt	4
3.2	Drenering / overvannshåndtering	5
3.3	Konstruksjoner mot terreng	5
3.4	Konstruksjoner over terreng	6
3.5	Taklekkasjer	7
3.6	Ventilasjons- og bruksforhold	7
3.7	Våtrom, lekkasjer fra vann- og avløpsinstallasjoner	7
3.8	Riss	8
4.	Forslag til tiltak	8
4.1	Generelt	8
4.2	Drenering / overvannshåndtering	8
4.3	Konstruksjoner mot terreng	8
4.4	Konstruksjoner over terreng	9
4.5	Taklekkasjer	9
4.6	Ventilasjons- og bruksforhold	9
4.7	Våtrom, lekkasjer fra vann- og avløpsinstallasjoner,	10
4.8	Riss	10
5.	Konklusjon	10

1. Innledning

1.1 Formål

Multiconsult er engasjert av Elvefaret borettslag for å gjennomføre en tilstandsanalyse av leiligheter med bygningsdeler mot terreng for å avdekke og vurdere eventuelle fuktproblemer.

Tilstandsanalysen skal danne grunnlag for at borettslaget skal kunne avgjøre hvilke tiltak som eventuelt bør iverksettes.

Tilstandsanalysen er delt i to deler - tilstandsregistrering og tilstandsvurdering. Denne rapporten tar for seg tilstandsvurderingen. Tilstandsregistreringen er samlet i en egen rapport, datert 17.12.98.

1.2 Tilstandsvurderingens omfang

Tilstandsanalysen omfatter de totalt 43 leilighetene/fellesrom som inngår i tilstandsregistreringen. Alle de 16 blokkene/rekkene i borettslaget inngår i vurderingen.

1.3 Grunnlagsmateriale

Grunnlagsmaterialet omfatter først og fremst tilstandsregistreringen med vedlegg, men også diverse tegninger.

1.4 Konstruksjoner

Se kapittel 1.4 i rapport "Tilstandsregistrering" for en generell beskrivelse av borettslagets bygningsmasse og beliggenhet.

Golv på grunn

De fleste husene ligger i skrått terreng og har underetasje med golv på grunnen. I følge de opplysninger vi har fått er betonggolvet ca. 50 mm tykt og er isolert på undersiden med ca. 50 mm ekspandert polystyren (Isopor). Mellom betongen og isolasjonen ligger det en fuktsperre av plast. På betongen er det en 50 mm tykk påstøp, originalt belagt med et golvbelegg av vinyl. I mange leiligheter er belegget i ettertid skiftet ut med hovedsakelig tre og parkett, men også fliser, banebelegg og teppe.

Yttervegger

Gavlvegger og yttervegger mot terreng er av betong med ca. 200 mm tykkelse. Veggene er utført og isolert på innsiden og har originalt en innvendig platekledning. Det ligger varmekabler på dekkeforkant på gavlveggene for å kompensere for kuldebrovirkning. Bod i underetasje i hustype A er ikke isolert. Det ligger grunnmursplater som beskyttelse på yttervegger mot terreng. Tilbakefylte masser er i følge borettslaget av dårlig kvalitet med hensyn til drenerende egenskaper.

Drenering

Dreneringen er sannsynligvis bare lagt der hvor golvet ligger under terrengnivå, dvs. langs bakvegger og gavlvegger, men ikke langs fremvegg. Dette er en vanlig måte å legge dreneringen på rundt hus med underetasje og golv på grunn i skrått terreng. Sannsynligvis ligger det ikke tverrgående drenering ved høydeforskjeller mellom leiligheter i samme rekke. Overflatevann ledes via drenskum til separat overvannsledning. Dreneringen ved rekkehus 66 og terrasseblokk 56 og 62 er delvis utbedret.

Tak

Takene er flate og er utført som såkalte kompakte tak. Taket som er av betong, er isolert på oversiden. Takvann føres ned via innvendige taknedløp til separat overvannsledning. Taknedløp er innstøpt i leilighetsskillevegger. På grunn av taklekkasjer er enkelte tak helt eller delvis tekket om.

2. Oppsummering av tilstandsregistreringen

Tilstandsregistreringen har avdekket et relativt stort omfang av fukt i bygningsdeler mot terreng. Det dreier seg først og fremst om fukt i yttervegger mot terreng og golv på grunn, samt i våtrom. Spesielt i rekkene 60, 64, 70 og 72, men også i enkelte leiligheter i andre rekke-/terrassehus, er det registrert et høyt fuktnivå i golv og/eller yttervegger.

I tillegg er det registrert en del fuktskader/høyt fuktnivå i tak og i øvrige bygningsdeler mot det fri.

Dessuten er det i flere leiligheter av type A (jfr. "Tilstandsregistrering", side 4) registrert riss i yttervegg mot terreng (bod i underetasje).

En fullstendig oversikt over registreringene er samlet i vedlegg 1 i "Tilstandsregistrering".

3. Tilstandsvurdering

Vurderingene er gjort på bakgrunn av observasjoner, tegninger og samtaler med borettslagets representanter.

Fuktmålingene som er gjennomført er gjort med et Protimeter Surveymaster. Dette er et instrument som registrerer fuktighet i en begrenset dybde under overflaten. Instrumentet har sine begrensinger, men har den fordelen at målingene ikke er destruktive, dvs. det er ikke nødvendig å ta hull i golvbelegg etc. Målingene gir uansett en god indikasjon på om det er fuktighet i konstruksjonene.

3.1 Generelt

Våre undersøkelser og vurderinger er, slik oppdraget er definert, i første rekke konsentrert om bygningsdeler mot terreng, men der vi har registrert andre typer skader er også disse vurdert.

Undersøkelsene har avdekket et høyt fuktinnhold i yttervegger mot terreng i en del leiligheter. Dette gjelder spesielt de fire nederste rekkene, nr. 60, 64, 70 og 72.

Hovedårsaken til fuktproblemene er sannsynligvis at dreneringen ikke fungerer etter sin hensikt, noe som kan skyldes flere forhold, bl.a. fall, dreneringens dybde i forhold til golv, omfylling m.m. Det er vanskelig å peke eksakt på hvilke av disse faktorer som er årsaken.

Et annet forhold som kan gi fuktskader er høy vannpåkjenning på ytterkonstruksjonene mot terreng, for eksempel fra overflatevann som ledes mot husrekkene på grunn av det skrånende terrenget, spesielt hvis grunnen består av vannførende sand- eller siltlag eller skråfjell. Mer lokalt, ved de enkelte leilighetene, er dårlig terrengfall fra husvegg og fuktpåkjenning fra taknedløp faktorer som gir en ekstra fuktpåkjenning på konstruksjonene.

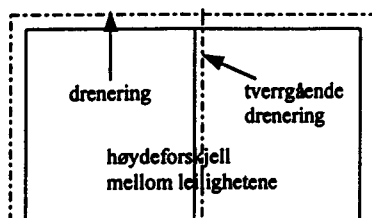
I tillegg til de nevnte to hovedårsaker kommer en del andre faktorer som på forskjellig vis kan bidra til fuktskader, bl.a. rørlekkasjer, ugunstig konstruksjonsoppbygning og uheldige ventilasjons- og bruksforhold.

Alle de nevnte faktorene gir en fuktbelastning på konstruksjonene som igjen gir seg utslag i fuktskader. Fuktskadene kan føre til sopp-, mugg- og råteangrep på materialer som igjen kan medføre helsemessige, konstruktive og estetiske konsekvenser.

3.2 Drenering / overvannshåndtering

Dårlig drenering og overvannshåndtering kan føre til at grunnvannsstanden blir så høy at vann presses inn gjennom sprekker i konstruksjonene.

Dreneringen ved rekkehus 66 og terrasseblokk 56 og 62 er delvis utbedret, og etter de opplysninger vi har fått har det i ettertid ikke vært fuktproblemer i de leilighetene som er berørt av utbedringen. Det er dessuten etablert en avskjærende drenering på oversiden av terrasseblokk nr. 62. En slik avskjærende drenering er godt egnet når overflatevann ledes mot husene fra større skråninger.



Dreneringen skal alltid ligge minst 200 mm lavere enn overkanten av betonggolvet. Dersom golvet avtrappes med større sprang enn 220 mm, bør det i tillegg til drenering rundt husene, også være en tverrgående drenering. Se fig. til venstre. De fleste rekkene har en slik avtrapping, men det er sannsynligvis ikke lagt tverrgående drenering, noe som kan gi fuktproblemer ved spranget. Mellom leilighet nr. 42 D og

42 E er høydeforskjellen på golvene 1,30 m. Det ble registrert et svært høyt fuktnivå i deler av golvet i leilighet 42 D mot leilighet 42 E, noe som kan forklares med dårlig drenering.

Ved leilighet 72 G, hvor det ble målt høy fuktighet i vegg, ble det registrert at takvann fra taket over adkomsttrapp til 2. etg. var ført ned på bakken noe nær veggen. Det er viktig at slike taknedløp føres ned godt ut i fra husvegg og at terrengfall fra veggen er tilstrekkelig slik at fuktpåkjenningen på underetasjen blir minst mulig.

Som tidligere nevnt ligger det grunnmursplater på ytterveggene mot terreng. Grunnmursplatene skal virke som et vannavvisende og kapillærbrytende sjikt som skal forhindre at vann renner inn til og suges opp av veggen. Men dersom dreneringen ikke fungerer og det står et vanntrykk mot veggen vil heller ikke grunnmursplatene fungere etter sin hensikt fordi vann vil trenge opp bak platene.

3.3 Konstruksjoner mot terreng

Vegg mot terreng

En innredet kjeller med innvendige isolerte vegger er i utgangspunktet en fuktteknisk risikabel konstruksjon, hvor konsekvensene ved fuktinntregning både innenfra og utenfra kan bli store. Både erfaringer og beregninger har vist at innvendig dampspærre ikke bør benyttes i innvendige isolerte betongvegger under terreng. Denne kunnskapen hadde man ikke på slutten av 70-tallet (NBI anbefalte helt frem til begynnelsen av 90-tallet dampspærre i vegg mot terreng). Under terrengnivå bør dessuten minst 1/3 av den samlede isolasjonen plasseres utvendig for å forhindre at varm inneluft kondenserer på kalde overflater ute i konstruksjonen.

De fleste veggene mot terreng er bygd opp med innvendig isolasjon og sannsynligvis med dampspærre. Dette er ikke bekreftet, men stikkprøve i innredet og oppvarmet kjeller i 46 A1 viste at det var en plastfolie i veggen.

Fuktige vegger ble registrert flere steder, men spesielt i leilighet 62 A1 ble det registrert et høyt fuktinnhold i veggene. Det ble dessuten registrert antydning til sverting og muggdannelse. Skadene ble hovedsakelig registrert under terrengnivå og skyldes sannsynligvis fukt utenfra. Leiligheten er en endeleilighet, og dreneringen langs gavlveggen er ikke skiftet. Det kan heller ikke utelukkes at kondensasjon av fuktig inneluft også er en del av årsaken.

Erfaringsmessig er overgangen mellom golv på grunn og yttervegg et svakt punkt med hensyn til fuktinntregning. Dette kan bl.a. skyldes svinnsprekker og separasjon av betongen under støping. Dersom dreneringen ikke fungerer og fuktbelastningen på vegg/golv er høy, vil fukt

kunne trenge inn gjennom utetthetene.

Andre utettheter som riss og hull fra forskaling kan også føre til vanninntregning. I følge borettslaget ble det ved utbedring av leilighet 56 C3 oppdaget at nettopp hull fra forskalingen ikke var tett tilstrekkelig. Det ble dessuten registrert fukt og råteskader i den innvendige utforingen på gavlveggen. Dreneringen på gavlveggen er nylig utbedret. Også i leilighet 72 G er en del vegger i underetasjen utbedret pga. fukt og råte i treverk.

Det ble også registrert høyt fuktnivå i uisolerte vegger mot terreng (bod i rekkehus type A), noe som sannsynligvis skyldes fukt utenfra. Spesielt i rekke nr. 72 var fuktnivået høyt. Her var det installert elektro-osmose anlegg i to leiligheter uten at det ser ut til å ha gitt ønskede resultater. Også i leilighet 62 A1 ble det registrert en høy fuktighet i uisolert vegg mot terreng (bod), og en betydelig svertesoppdannelse. Dette kan skyldes fukt utenfra, men antakelig også kondens.

Golv på grunn

Det er registrert mange tilfeller av fuktighet i golv på grunn, men spesielt i nr. 60, 64 og 72. For en stor del er fuktigheten registrert nær yttervegg, men i enkelte tilfeller er det registrert fukt i større områder av golvet. Flere huseiere som har lagt nytt golv i underetasjen har konstatert til dels svært mye fukt under det gamle belegget.

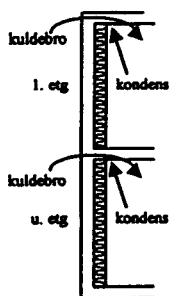
Manglende/dårlig drenering og/eller kapillærbrytende sjikt under betonggolvet kan føre til kapillær tilførsel av fukt opp gjennom betongen. Det er uklart hvordan drenerende og kapillærbrytende lag under betonggolvet er bygd opp utover at det finnes pukk under golvet. Dersom dreneringen ikke fungerer er det stor fare for fuktskader i golv.

Dampspærren i golvet er plassert mellom betonggolvet og den underliggende isolasjonen, og skal forhindre at vanndamp fra grunnen trenger opp gjennom betonggolvet. Dampspærrens tilstand er ikke mulig å undersøke, men en dårlig/uttett dampsperre kan også være en av årsakene til fuktige golv.

Fukt nær yttervegg kan ha sammenheng med utettheter i overgangen golv/vegg.

Fuktige golv ble registrert spesielt i rekke nr. 60, men også i de øvrige rekkene.

3.4 Konstruksjoner over terreng



I tillegg til den fuktigheten som hovedsakelig skyldes fukt utenfra, ble det også registrert typiske kondensskader på konstruksjoner over terreng i de fleste rekkene. Terrasseleiligheten er ikke undersøkt, med fordi konstruksjonen er lik, må en regne med at problemet også er aktuelt der. Kondens oppstår når fuktig inneluft avkjøles mot kalde flater (kuldebroer). De fleste tilfellene av kondens ble observert på gavlveggen i endeleilighetene. Gavlveggene er utforet og isolert på innsiden, noe som gir kraftige kuldebroer i overganger mellom dekke og yttervegg, og mindre kuldebroer gjennom stenderne i utforingen. Se figuren.

Kondensasjon opptrer på kalde dager når innvendige overflater nedkjøles til inneluftas duggpunkts-temperatur. I enkelte leiligheter (bl.a. i nr. 68, 42, 54) ble det observert sverting/mugg på slike overflater, mens det i andre leiligheter ble observert såkalt støvkondensasjon, et fenomen som skyldes at støv/partikler samler seg på kalde overflater. Slik støvkondensasjon ble også registrert på yttervegg over terrengnivå i fellesarealer i terrasseblokker. Spesielt var dette merkbart i lokaler med relativt mye støv/partikler (vaskeri). Støvkondensasjon i seg selv er ikke skadelig, men er en indikasjon på at det finnes kuldebroer i konstruksjonen som kan forårsake fuktskader og mugg.

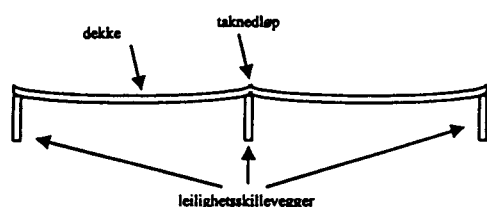
Varmekabler som ligger på dekkeforkant skal redusere kuldebrovirkningen, men ut i fra de registreringer vi har gjort fungerer ikke dette, noe som kan skyldes defekte kabler eller sviktende driftsrutiner (rekkehuseiere styrer selv av-/påslag av kablene). Det er tidligere

gjennomført termografering av fasadene for å kartlegge varmekablenes tilstand. Alle defekte kabler ble da utbedret.

3.5 Taklekkasjer

En del av beboerne har meldt om lekkasjer og fukt i tak. Ved befaring ble det målt høyt fuktnivå i tak i enkelte leiligheter.

Takene er bygd opp som flate tak, og har innvendige taknedløp. Regnvann ledes fra tak via taknedløp, innstøpt i leilighetsskillevegger, til et eget overvannssystem. Mange taklekkasjer de senere årene kan derfor ha sammenheng med plassering av sluk. Ved nedbøyning av dekket er det stor fare for at slukene ikke lenger ligger i takets laveste punkt, og at vannet ikke renner ned, men danner dammer på taket. Små utettheter i taktekkingen kan da føre til lekkasjer. Opplysninger fra vaktmester om vannansamling på enkelte tak bekrefter at dette kan være en årsak til lekkasjene. Se skisse under.



Takene er ikke undersøkt nærmere fordi dette ikke inngår i tilstandsanalysen. Borettslaget arbeider for tiden med utbedring av takfall og -teking.

3.6 Ventilasjons- og bruksforhold

Ventilasjonsforholdene, spesielt i underetasjen, kan ha stor betydning for kondensskader i leilighetene. Leilighetene i rekkene 60, 64, 70 og 72 er alle av type B (jfr. "Tilstandsregistrering", kap. 2.2), og høy fuktighet i yttervegg er for en stor del registrert i bod mot terreng. I mange tilfeller er bodene dårlig ventilert og tett møblert inn mot vegg, slik at evakuering av fuktighet og sirkulasjon av luft hindres. Møblering mot yttervegg (for eksempel med klesskap) gir ofte en effekt av tilleggisolering av veggen, slik at betongveggen da blir enda kaldere og faren for kondens øker.

3.7 Våtrom, lekkasjer fra vann- og avløpsinstallasjoner

I våtrom (bad i underetasje) ble det registrert en del fuktighet, spesielt i golv ved sluk. Sannsynligvis skyldes dette lokale lekkasjer/utettheter pga. dårlig/feil utførelse av vanntettingen (golvbelegg, tapet, fliser, sluk, gjennomføringer osv), og ikke pga. fukt utenfra. Andre steder ble det målt fuktighet i større deler av golvet. Det kan ikke utelukkes at dette har sin årsak i et generelt høyt fuktinnhold i golvet i underetasjen (jfr. kap. 3.3.) pga. fuktinntregning fra grunnen. Mange beboere har pusset opp badene, og det er sannsynligvis en varierende kvalitet på vanntettingen. Dette er imidlertid en sak for seg, og vurderes ikke nærmere her.

I enkelte baderom ble det registrert svertesoppdannelse i tak mot yttervegg. Dette har sannsynligvis sin årsak i kuldebroer, kombinert med et fuktig innklima (jfr. kap. 3.4, 3.6)

Det kan heller ikke utelukkes at lekkasjer fra vann- og avløpsinstallasjoner kan gi fuktskader. Slike skader har tidligere oppstått pga. lekkasjer i innstøpte rør. Ved befaring ble det ikke registrert noe som tyder på lekkasjer fra slike installasjoner.

3.8 Riss

Rissene som er registrert i yttervegg mot terreng i bod skyldes sannsynligvis en kombinasjon av jordtrykk mot veggen og svinn pga. mangelfull armering.

Det er ingen fare forbundet med rissene, og det er sannsynligvis heller ingen bevegelse i rissene lengere.

4. Forslag til tiltak

4.1 Generelt

Det bør gjøres grundigere undersøkelser før eventuelle tiltak iverksettes.

Slike undersøkelser kan for eksempel gjøres ved avdekking av golvoppbygning og observasjon av vannstand over tid og lokal oppgraving ved kjellervegg for undersøkelse av drenering, oppfylling og yttervegg.

4.2 Drenering / overvannshåndtering

Vi anbefaler primært å utbedre dreneringen ved alle husene som har store fuktproblemer, det vil si først og fremst terrasseblokk nr. 62 (gavlvegg) og rekke nr. 60 og 72. Etter vår oppfatning er det dreneringen som er hovedårsaken til problemene, og den sikreste og beste måten å løse problemene på er derfor å legge ny drenering. I kombinasjon med dette bør eksisterende grunnmursplater erstattes med nye plater av plast med riller eller knaster. Der hvor overflatevann ledes mot bygningene fra en større skråning, bør en dessuten vurdere å etablere en avskjærende drenering langs skråningen.

Fuktpåkjeningen på underetasjen bør reduseres mest mulig. Vann fra taknedløp må ledes bort fra husene, gjerne via en renne eller på terreng med en så tett overflate at det renner vekk fra huset før det infiltreres i grunnen. For å hindre overflatevann i å renne inn mot husene skal terrenget utføres med fall fra huset på minimum 1:50 (men helst 1:20) og minst 3 meter ut.

Utvendig oppgraving og omlegging av dreneringen er både omfattende og kostbart, og vil i dette tilfelle medføre en del praktiske problemer, bl.a. i forhold til utebodene. Som en tilpasset løsning kan dreneringen legges rundt boder og lignende. Det er da viktig at det ikke graves for nært bodene slik at det oppstår setnings-skader.

Et alternativ til utbedring av dreneringen er installasjon av et elektroosmose system. Prinsippet for elektroosmose er å drive ut fukt i betongvegger med pulserende likestrøm. Anoder installeres i veggene og et jordspyd (katode) slås ned i grunnen på utsiden. En slik utbedring krever spesialfirmaer med god kompetanse innen området. Et slikt anlegg bør dessuten følges opp med serviceavtale slik at effekten av tiltaket kan dokumenteres. Metoden kan imidlertid bli kostbar fordi den innebærer riving av innvendig kledning, golv, våtromsutstyr etc.

I tillegg til de nevnte metoder finnes det forskjellige typer påstrykningsmidler for innvendig tetting av vegger med fuktgjennomslag, men ofte har slike metoder liten effekt.

Vi anbefaler primært at fuktproblemer av denne typen løses på utvendig side.

4.3 Konstruksjoner mot terreng

Yttervegg

Dersom det skal graves opp for skifte av dreneringen, bør veggene samtidig isoleres utvendig. Dette bidrar til en høyere temperatur og dermed mindre risiko for kondens i innvendig isolasjon.

En eventuell innvendig utbedring utføres etter at utvendig utbedring eller installasjon av elektrosmose anlegg er gjennomført. Alle fuktskadede materialer må fjernes og erstattes med nye. Samtidig bør overgangen mellom golv og vegg kontrolleres, og eventuelle sprekker tettes med polyuretanskum. Det må ikke brukes dampsperre i yttervegg under terreng. Fuktige betongvegger må tørke ut før tildekking. Soppangrepede materialer som ikke skiftes ut (for eksempel betongvegger) må rengjøres og påføres soppdrepende midler.

Spesielt i leilighet 62 A1 ble det observert fuktskader innvendig på gavlveggen. Her er det sannsynligvis nødvendig å utbedre veggen fullstendig slik det er beskrevet i forrige avsnitt.

Golv

En eventuell utbedring av golv utføres etter at utvendig utbedring av yttervegg eller installasjon av elektrosmose anlegg er gjennomført.

Alle fuktskadede materialer må fjernes og erstattes med nye. Fuktige betonggolv må tørke ut før tildekking. Hvor lav fuktigheten bør være før nytt golv legges, er avhengig av type golvbelegg.

Selv om dreneringen utbedres, kjenner man ikke tilstanden til fuktsperren i golvet. Det bør derfor ikke limes tette belegg på golvet. En fuktsperre må legges på betongen før golvbelegget eller et evt. tilfarergolv legges.

Spesielt i leiligheter i rekke nr. 60, men også til dels i rekke nr. 64 og 72 ble det registrert høye fuktnivåer i golv. Golvene i disse leilighetene bør undersøkes nærmere.

4.4 Konstruksjoner over terreng

Kuldebroene som fører til kondens bør utbedres. I prinsippet betyr dette at alle gavlvegger bør etterisoleres på utsiden. En slik etterisolering kan utføres med trykkfast isolasjon som festes mekanisk til veggen og pusses, alternativt kan man lekte ut, isolere og montere annen kledning. Selv om etterisolering av gavlene vil gi reduserte energikostnader, har tiltaket en lav enøk-messig lønnsomhet. Imidlertid vil problemet med kuldebroer og kondens elimineres.

Etterisolering er relativt kostbart, og dersom dette ikke blir aktuelt må varmekablene regelmessig kontrolleres, defekte varmekabler må utbedres og rutineene for drift av kablene må innskjerpes. Prinsippet med å motvirke kuldebroer ved å installere varmekabler er fra et energisynspunkt ikke riktig fordi dette øker varmetapet gjennom konstruksjonen. Dessuten eliminerer ikke metoden faren for støvkondensasjon på stenderverket i den innvendige utforingen.

Vi gjøre oppmerksom på at Oslo Energi Enøk gir støtte til gjennomføring av enøk-analyser og til eventuelle tiltak etter egne retningslinjer.

4.5 Taklekkasjer

Alle takene bør undersøkes, og der det er behov for det må det bygges opp nytt fall (tilleggisoleres) og legges ny tekking. Dette er et arbeide som borettslaget er i gang med.

4.6 Ventilasjons- og bruksforhold

For å redusere risikoen for kondens må en sørge for at luftfuktigheten i innelufta er lav og/eller sørge for at utsatte kalde flater får en tilstrekkelig høy temperatur.

Dette oppnår en ved å ventilere godt, spesielt ved aktiviteter som medfører fuktproduksjon, bl.a. dusjing, vasking og matlaging. Befuktningsapparater bør ikke anvendes dersom det ikke er særlige grunner for dette. Dessuten er det viktig å sørge for en god luftbevegelse og varmetilførsel ved kalde flater slik at den avkjølte lufta blander seg med varmere luft.

Et rimelig og enkelt tiltak er å gi en generell informasjon til alle beboere om disse forhold.

4.7 Våtrom, lekkasjer fra vann- og avløpsinstallasjoner,

I våtrom (bad i underetasje) ble det for en stor del registrert fuktighet ved sluk og ved badekar/dusj. Sannsynligvis skyldes dette lokale lekkasjer/utettheter i badet, og ikke fukt utenfra. Utbedringsmetoder beskrives derfor ikke nærmere.

For øvrig utbedres golv som beskrevet i kap. 4.3.

Svertesoppdannelse i tak mot yttervegg utbedres i h.h.t. kap. 4.4 og 4.6.

4.8 Riss

Det er ingen fare forbundet med rissene, og vi anser derfor tiltak for unødvendig.

5. Konklusjon

Registreringene tyder på at hovedårsaken til høy fuktighet i yttervegger og golv mot terreng er at dreneringen ikke fungerer. Dette fører til en stor fuktbelastning på konstruksjonene under terreng slik at vann trenger inn.

Vi anbefaler primært å utbedre dreneringen ved alle husene som har betydelige fuktproblemer, det vil si først og fremst terrasseblokk nr. 62 (gavlvegg) og rekke nr. 60 og 72. Etter vår oppfatning er dette den sikreste og beste måten å løse fuktproblemene på. I kombinasjon med dette bør eksisterende grunnmursplater erstattes med nye og det bør isoleres utvendig. Fuktskadde materialer må skiftes og fuktige konstruksjoner må tørke ut før de lukkes igjen. Som en tilpasset løsning kan dreneringen legges rundt boder og lignende. Det er da viktig at det ikke graves for nært bodene slik at det oppstår setningskader.

Utskifting av dreneringen er en omfattende og kostbar operasjon. Et alternativ er installasjon av et elektroosmose system. Prinsippet for elektroosmose er å drive ut fukt i betongvegger med pulserende likestrøm. En slik utbedring krever spesialfirmaer innen området og en nøye oppfølging. Metoden kan imidlertid bli kostbar fordi den innebærer riving av innvendig kledning, golv, våtromsutstyr etc.

I tillegg til fuktproblemene i konstruksjoner under terreng har tilstandsregistreringen avslørt et annet gjennomgående problem, nemlig kraftige kuldebroer og en del kondensdannelse inne på gavlvegger over terrengnivå. Den beste måten å utbedre dette på er å etterisolere gavlveggene på utsiden. Dette er imidlertid omfattende og kostbart, og et alternativ til etterisolasjon er å jevnlig kontrollere og evt. utbedre varmekablene. Dette i tillegg til innskjerpede rutiner for drift av kablene.

For ytterligere å redusere risikoen for kondens inne må en sørge for at luftfuktigheten i innelufta er lav. Dette oppnår en ved å ventilere godt, og ekstra godt ved aktiviteter som medfører fuktproduksjon, bl.a. dusjing, vasking, matlaging. Befuktningssystemer bør ikke brukes.

Også taklekkasjer er et problem som er registrert. Alle takene bør undersøkes, og der det er behov må det bygges opp nytt fall og legges ny tekking. Dette er et arbeide som borettslaget er i gang med.