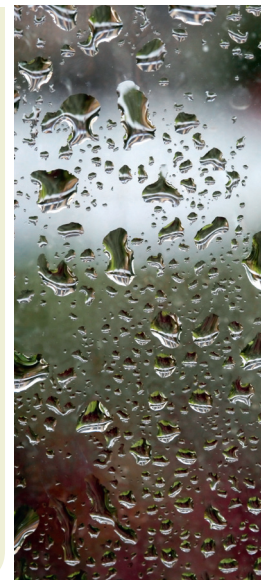
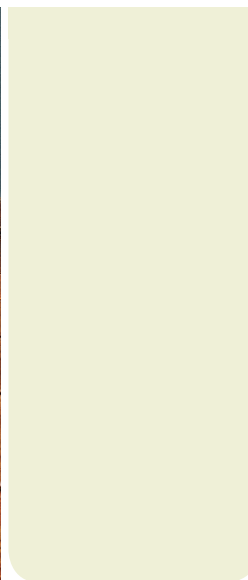


2016



# Fukt og fuktskader i norske boliger

Rune Becher

Johan Øvrevik

Anja Hortemo Høie

Jan Vilhelm Bakke

Sverre Holøs



# Fukt og fuktskader i norske boliger

Rune Becher

Johan Øvrevik

Anja Hortemo Høie

Jan Vilhelm Bakke

Sverre Holøs

Utgitt av Folkehelseinstituttet  
Smittevern, miljø og helse  
Oktober 2016

**Tittel:**

Fukt og fuktskader i norske boliger

**Forfattere:**

Rune Becher  
Johan Øvrevik  
Anja Hortemo Høie  
Jan Vilhelm Bakke  
Sverre Holøs

**Bestilling:**

Rapporten kan lastes ned som pdf  
på Folkehelseinstituttets nettsider: [www.fhi.no](http://www.fhi.no)

**Grafisk designmal:**

Per Kristian Svendsen og Grete Sømmer

**Layout omslag:**

Unni Harsten

**Foto omslag:**

Colourbox

ISBN elektronisk utgave: 978-82-8082-777-7

## Forord

Flere store studier har vist at fuktproblemer og muggsopp i inneklimasammenheng er risikofaktorer for luftveisrelaterte sykdomsutfall. Dette er viktig for både det forebyggende arbeidet og på tiltakssiden når det gjelder inneklima og helse. Vi vet imidlertid lite om bygningsmessige forhold eller eksponeringssituasjoner av betydning for inneklimaet i Norge. Dette gjelder også forekomsten vi har av fuktproblemer i den norske bygningsmassen og om det har vært en reell økning i forekomsten av fuktproblemer. Både fra et helsemessig og et bygningsteknisk ståsted er det derfor viktig at man får økt kunnskap om omfanget av fuktrelaterte inneklimaproblemer i Norge.

Folkehelseinstituttet ved Område for smittevern, miljø og helse, avdeling Luft og støy, fikk i 2015 i oppdrag fra Helsedirektoratet å kartlegge omfanget av fuktproblemer i den norske boligmassen. For å løse det tildelte oppdraget har Folkehelseinstituttet benyttet tilgjengelige data fra firmaet Anticimex. Anticimex har over tid samlet et stort datamateriale fra tilstandsundersøkelser av boliger over hele Norge i forbindelse med gjennomføring av «If Boligsjekk» på oppdrag for If Skadeforsikring. If Skadeforsikring har, som formell eier, stilt datamaterialet fra «If Boligsjekk» til disposisjon for denne undersøkelsen.

Oslo, oktober 2016

Per Schwarze  
avdelingsdirektør  
Luft og støy

## Innhold

<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary in English</b>	<b>7</b>
<b>Bakgrunn</b>	<b>9</b>
<b>Fukt, fuktskader og muggsopp</b>	<b>10</b>
Årsaker til fuktproblemer	10
Vekstbetingelser for muggsopp	11
Tidligere undersøkelser av forekomst av fukt- og muggproblemer i norske innemiljøer	11
Helseskadelige effekter knyttet til fukt og muggsopp innendørs	12
<b>Utvalg og metode i fuktprosjektet</b>	<b>14</b>
Boligsjekken	14
Setningsbibliotek	15
<b>Resultater og diskusjon</b>	<b>17</b>
Fordeling av skader etter TG	19
Alder på boligen	19
Oversikt over fuktandel fordelt på postnummer	20
<b>Videreføring</b>	<b>22</b>
<b>Referanser</b>	<b>23</b>

## Sammendrag

Bygningsmessige forhold eller eksponeringssituasjoner av betydning for inneklimate har i liten grad blitt undersøkt i Norge. Vi har derfor ikke oversikt over forekomsten av fuktproblemer i norske boliger. På bakgrunn av enkelte mindre undersøkelser samt studier gjort i andre nordiske land, har imidlertid omfanget av fuktproblemer i norske boliger blitt anslått til å være i størrelsesorden mellom 10 og 50 %. Anslagene avhenger trolig i stor grad av hvilke kriterier man setter for fuktproblemer.

Flere store befolkningsstudier har de senere årene påvist sammenheng mellom luftveisrelaterte sykdomsutfall og forekomst av fuktskader eller muggsopp inne. Denne sammenhengen støttes av resultater fra eksperimentelle studier som viser en rekke toksiske og betennelsesrelaterte responser etter eksponering for mikroorganismer (inkludert sporer, sopphyfer og bakteriekomponenter) som kan forekomme i fuktige hus. Nye studier indikerer også at fukt- og muggsopp-skader i primære oppholdsrom (soverom, stue, kjøkken, bad, etc.) er av større betydning for utvikling av uønskede helseeffekter, enn fukt- og muggsopp-skader i rom som i mindre grad benyttes til opphold (f.eks. uinnredete kjellere og loft). Mye tyder også på at større, mer alvorlige fukt- og muggsopp-skader medfører økt risiko for utvikling eller forverring av helseplager og sykdom.

Firmaet Anticimex har tilgang til oppdaterte og detaljerte boligdata, samlet inn og registrert i databaseformat, fra hele Norge i forbindelse med «If Boligsjekk» som utføres på oppdrag fra If Skadeforsikring. Undersøkelsen omfatter selveide rekkehus, tomannsboliger og eneboliger. Dette er ikke boliger der eier i utgangspunktet har rapportert fuktskader. Det reduserer muligheten for et skjevt utvalg. Erfaringsmessig mottar Folkehelseinstituttet over tid relativt mange henvendelser angående fuktproblemer i utleieleiligheter og kommunale boliger. At ikke disse registreres kan imidlertid gjøre at man underestimerer antall boliger med fuktskader på landsbasis.

If Boligsjekk utføres av autoriserte/kvalifiserte inspektører fra Anticimex. Ca 15 000 boliger sjekkes årlig. Inspeksjonen tar for seg 120 sjekkpunkter og omfatter undersøkelser av krypkjeller, kjeller, loft (uinnredet og innredet), bad, toalettrom, vaskerom, kjølerom, kjøkken, soverom, stue, andre rom uspesifisert, drenering og grunnmur samt vann og avløp. Til å beskrive fuktskader (eller risiko for at fuktskader skal utvikles) benyttes det et omfattende og svært godt dekkende setningsbibliotek i tillegg til muligheter for fritekst. For hvert sjekkpunkt gis en tilstandsgrad der TG 0 er feilfritt, TG 1 aksepterbart (tiltak ikke nødvendig), mens TG 2 og TG 3 indikerer økende grad av slitasje og skade med behov for tiltak.

Folkehelseinstituttet fikk våren 2015 i oppdrag fra Helsedirektoratet å gjennomføre en studie basert på Anticimex sine data fra «If Boligsjekk», for å kunne anslå omfanget av fuktproblemer i den norske boligmassen mer presist. I denne studien ble totalt 10 112 boligrapporter gjennomgått, og 160 000 setninger/beskrivelser ble vurdert. Av de tilgjengelige boligrapportene hadde 3125 boliger anmerkninger for fukt eller muggsopp-skader med TG 2 eller TG 3. Det utgjorde 31 % av alle de undersøkte boligene. Av disse hadde de aller fleste (27 %) TG 2 som verste gradering i boligen mens 4 % hadde TG 3 som verste tilstandsgrad i boligen.

De fleste boliger i undersøkelsen var bygd mellom 1950 og 2015 med det høyeste antallet i fra 1970 til 1989. Boliger bygd før 1980 hadde høyest andel fuktskader. Deretter sank andelen boliger med fuktskader jo nyere boligene var. Agder- og Trøndelagsfylkene peker seg ut med høyest andel boliger med fuktskader.

Ser vi på hvor fuktskadene er lokalisert i boligen, finner vi at de aller fleste problemene er lokalisert til krypkjeller, kjeller, uinnredete loft, bad og i forbindelse med drenering og grunnmur. Ser man på antall respektive rom som hadde fuktproblemer endres fordelingen. Mens 4 % av alle boliger hadde fuktproblemer i krypkjeller, hadde 41,5 % av alle krypkjellere fuktproblemer. Henholdsvis ca. 17 og 15 % av alle undersøkte kjellere og uinnredete loft hadde fuktproblemer. Det samme gjaldt også 11,5 % av undersøkte kjølerom. TG 3-klassifiserte skader ble hyppigst observert i krypkjellere, uinnredet loft og bad (henholdsvis 0,75; 1,0 og 0,7 %).

Samlet sett synes andelen boliger med fuktskader i det analyserte utvalget å ligge på ca. 31 %, noe som er i overensstemmelse med funn rapportert i forbindelse med en mindre fellesnordisk helseundersøkelse (27 % fuktskader i løpet av en 8 års periode). Dette utgjør en relativt stor andel av boligmassen, og man kan ikke utelukke at dette medfører helserisiko for luftveissykdom hos relativt mange, selv om det bare skulle være de mer omfattende fuktskadene og de som er lokalisert i rom der man oppholder seg over lengre tid som har størst helsemessig betydning.



## Summary in English

Structural conditions or exposure situations which may impact on the indoor environment have rarely been studied in Norway. Thus, we do not know the exact prevalence of moisture problems or whether there has been an increase in the occurrence of moisture problems in recent years. However, based on some less extensive studies as well as surveys done in neighbouring countries, the extent of moisture problems in Norwegian dwellings have been estimated to be in the range between 10 and 20%, although estimates up to 50% have also been indicated. The estimates will largely depend on the criteria used to define moisture damage.

Several large population studies in recent years have shown an association between respiratory-related disease outcomes and occurrence of moisture damage or mould indoors. This correlation is supported by results from experimental studies that show a variety of toxic and inflammatory-related responses after exposure to microorganisms (including spores, spores and bacterial components and mycotoxins) that can occur in moist environments. Recent studies indicate that moisture damage and mould in the main living areas (living room, bedroom, etc.) are most important for the development of adverse health effects. The extent of the moisture damage also appears to be of importance for the extent of harmful outcomes in the persons exposed.

The company Anticimex has access to updated and detailed housing data, collected and recorded in a database format, from all over Norway in connection with "If Boligsjekk", a building quality inspection of private dwellings performed on behalf of If Insurance. The survey includes self-owned terraced/row houses, duplexes and single-family/detached homes. These were not homes in which the owner initially reported moisture damage. This reduces the possibility of a biased sample. Experientially, inquiries to NIPH regarding moisture problems tend to be dominated by issues related to rental apartments, not covered in the present material. This may lead to an underestimation of the number of homes with moisture damage nationwide.

The "If Boligsjekk" is performed by authorized and qualified inspectors from Anticimex. Approximately 15,000 homes are checked annually. The inspection covers 120 checkpoints and includes surveys of crawl space, basement, attic (unfurnished and furnished), bathrooms, toilets, washrooms, cold rooms, kitchens, bedrooms, living rooms, other rooms unspecified, drainage and foundations as well as water and sewage. To describe moisture damage (or risk of moisture damage to develop) Anticimex uses an extensive and well documenting phrase library in addition to opportunities for free text describing discovered damage. For each checkpoint a condition grade is given where TG 0 is immaculate and TG 1 acceptable (actions not required), while TG 2 and TG 3 indicate increased wear and damage, requiring action.

NIPH received in spring 2015 a commission from the Directorate of Health to carry out a collection and processing of data based on "If Boligsjekk" by Anticimex to more accurately estimate the extent of moisture problems in the Norwegian housing stock. In this study, a total of 10,112 housing reports were reviewed, and 160,000 phrases/descriptions were considered. Among the available housing reports, 3125 homes had moisture or mould damage or risk of moisture and mould damage categorized at TG 2 or TG 3 levels. This amounts to 31% of the surveyed dwellings. Of these, the majority (27%) had TG 2 as the worst grade in the residence, while 4% had TG 3 as the worst.

Most homes surveyed were built between 1950 and 2015, with the highest number from 1970 to 1989. Dwellings built before 1980 had the highest proportion of moisture damage. The share of homes with moisture damages then declined gradually the newer the dwellings were. Agder and Trøndelag counties stand out with the highest proportion of homes with moisture damage. Looking at where moisture damage is located in the residence, we find that most problems are localized to the crawl space, basement, attic (unfurnished), and bathroom and in connection with drainage and foundations. Notably, 41.5% of all crawl spaces had moisture problems, but these constituted only 4% of all inspected homes (as only some houses had crawl spaces). About 17 and 15% of all surveyed basements and uninsulated attics, respectively, had moisture problems. The same applied to 11.5% of the surveyed cold rooms. TG 3 classified damages were most frequently observed in the crawl space, unfurnished loft and bathroom (0.75, 1.0 and 0.7%, respectively).

Overall, among the analysed sample of homes, the proportion of homes with moisture damage was around 30%, which is in agreement with findings from a previous Nordic health survey (27% with moisture problems during an 8-year period). This represents a relatively large proportion of the housings, and one cannot exclude the possibility that this may cause a risk for respiratory diseases in a relatively large number of individuals, even if only the more extensive moisture damages, and those located in rooms where occupants spend the majority of their time, would have a significant influence on adverse health effects.

## Bakgrunn

Folkehelseinstituttet ved Område for smittevern, miljø og helse, avdeling Luft og støy, fikk våren 2015 i oppdrag fra Helsedirektoratet å gjennomføre en innsamling og bearbeiding av data fra tilgjengelige kilder for å kunne mer presist anslå omfanget av fuktproblemer i den norske boligmassen. I første omgang var det ønskelig å samle kilder for eksisterende, representative data om norsk boligmasse for å kunne utføre oppdraget.

Anticimex er en internasjonal bedrift grunnlagt i Sverige og etablert i Norge siden i 1973. De jobber med inspeksjoner, garantier og forsikringer innen næringsmiddelhygiene, skadedyrkontroll, brann- og bygningsinspeksjoner. Anticimex har tilgang til kontinuerlig oppdaterte og detaljerte data fra hele Norge i forbindelse med utførelse av «If Boligsjekk». Disse dataene eies formeldt av If Skadeforsikring som oppdragsgiver til Anticimex. If Skadeforsikring har så langt sagt seg villig til å frigi disse dataene til forskning.

Det er ønskelig at disse dataene analyseres grundigere for å få en oversikt over teknisk tilstand i bygningsmassen av boliger og installasjoner fordelt på type lokalmiljø, bygningstype, alder, geografiske forhold og trender. Siden dette er data som er samlet inn og registrert i databaseformat, kan det være mulig å avdekke trender og til dels å anslå omfang for en del forskjellige forhold, men med begrensninger på grunn av materialets art.

For å løse det tildelte oppdraget nedsatte Folkehelseinstituttet en arbeidsgruppe bestående av seniorforsker Rune Becher, forsker Anja Hortemo Høie og seniorforsker Johan Øvrevik fra Folkehelseinstituttet, samt seniorforsker Sverre Holøs fra Byggforsk og overlege Jan Vilhelm Bakke fra Arbeidstilsynet. I tillegg har arbeidsgruppen hatt et nært samarbeid med Anticimex ved direktør for privatmarkedet, Roy Malmo Nilsen og produksjef Roger Zachariassen.

## Fukt, fuktskader og muggsopp

### Årsaker til fuktproblemer

Kildene til fuktighet som forårsaker skade i bygninger deles gjerne inn i utvendige kilder, kilder til høy luftfuktighet inne, inntrengning av bruksvann, lekkasje fra vanninstallasjon og byggfukt. Fuktskader oppstår når disse kildene forårsaker høy fuktighet i materialer over lang nok tid til at funksjonen til materialet svekkes, eller hygieniske problemer oppstår.

Man skiller ofte mellom vannskader og fuktskader. Ved vannskader utsettes bygningen for plutselig innstrømming av vann, enten utenfra (flom) eller fra vann- eller avløpsledning. Fuktskader oppstår når materialer fuktes over lengre tid, som regel uten at fritt vann er til stede i påfallende mengder.

Utvendige kilder omfatter nedbør, vann på terrenget og vann i grunnen. Fuktinntrengning kan skyldes mekanisk skade eller manglende vedlikehold, for eksempel ved at det trækkes hull i taktekkingen eller et drenerør tettes av partikler, men det kan også skyldes uheldige konstruksjoner, mangelfulle materialer eller feil i utførelse. Mange eldre bygninger er utsatt for fukt i kjellere på grunn av at de vanlig tilgjengelige materialene ikke gir fullstendig beskyttelse mot transport av fukt.

Høy fuktighet i inneluft oppstår hvis ventilasjonen er utilstrekkelig til å fjerne den fuktigheten som oppstår på grunn av brukerne og deres aktiviteter. Når denne luften kjøles ned mot kalde områder/flater kan det oppstå kondens, eller høy nok fuktighet til at det blir grobunn for vekst av mikroorganismer. Denne veksten kan komme på organiske byggematerialer (tre, gipsplater, maling, m.m.), eller på støv og forurensninger som samler seg på overflater. Antallet beboere, og hvilke vaner de har med hensyn til matlaging, dusjing og vask og tørk av tøy, har stor betydning for hvor mye fuktighet som tilføres. Dårlig isolerte konstruksjonsdeler, kaldtvannsrør og lignende, og konstruksjoner med dårlig innvendig lufttetthet, kan være utsatt for slike skader uten at inneluften er spesielt fuktig.

Våtrom er spesielt utsatt for inntrengning av bruksvann, typisk ved at det dusjes rett mot vegg eller gulv som ikke er tilstrekkelig tett. Innvendig i våtrommet er det vanligvis brukt materialer som tåler høy fuktbelastning, men lenger inn i konstruksjonen vil det oftest være materialer som kan ta skade.

Våtrom er også utsatt for lekkasjer fra installasjoner, men skal være oppført på en slik måte at lekkasjevann ledes bort uten å føre til skade. Lekkasjer fra vannrør, oppvaskmaskiner og annet i «tørre rom» er derfor ofte mer problematiske.

Byggfukt er fuktighet fra materialer eller oppfukting i byggeperioden.

Skadeårsak og -omfang har mye å si for hvor lett det er å oppdage fukt- og muggsopp-skader i krypkjellere, utlektede kjellervegger, inne i yttervegger eller i takkonstruksjoner, da disse ofte ikke vil være direkte synlige. Likevel kan slike forhold i noen grad innebære eksponering via inneluften i de tilfellene det er luftbevegelse fra skadeområdet og ut i rommet. Dette kan særlig skje i fyringssesongen, men også ved undertrykksventilering og spesielle vær- og vindforhold.

SINTEF Byggforsk oppgir i anvisning 700.110 at fukt er den viktigste årsaken til byggskader undersøkt av instituttet, og involvert i tre av fire skader. Nedbør er viktigste

fuktkilde (24 %), fulgt av fukt innenfra (15 %). På grunn av utvalgsskjevhet (bl.a. svært lite innslag av forsikringsskader) er disse tallene ikke direkte overførbare til boliger.

Finans Norge utgir statistikk for utbetaling i skadeforsikring, og i denne statistikken er lekkasje fra vannrør vanligste årsak – omtrent 3 av 10 skader - flere i år med kalde vintre. Også her vil det være utvalgsskjevhet ved at mange tilfeller av fuktskade som åpenbart ikke er erstatningsberettiget heller ikke meldes til forsikringsselskapene.

### **Vekstbetingelser for muggsopp**

Muggsopp finnes normalt i alle miljøer, ute og inne, men forekomsten av muggsporer varierer sterkt med årstiden. For de fleste typer finner man det høyeste antall i uteluften om sommeren og høsten. Da er uteluften hovedkilden til mugg også i inneluften. Vekst av muggsopp på materialer inne avhenger av fysiske og kjemiske egenskaper i materialene, næringsinnhold, hva de er forurenset av og fremfor alt hvorvidt de tilfredsstillende de forskjellige arter mikroorganismers varierende krav til fuktighet. Normalt skal det ikke være vekstvilkår for muggsopp innendørs.

Når overflatetemperaturer regelmessig faller under duggpunktet (den temperaturen hvor vanddamp går over til væske) kan kondens medføre gode vekstbetingelser. Slike forhold kan eksempelvis oppstå ved kuldebroer. Relativ fuktighet (RF) høyere enn 70 % i lang tid kan være tilstrekkelig for muggvekst. Næring som skitt, støv eller hudrester på konstruksjoner eller overflater kan gi muggvekst ved lavere fuktighet enn på rene materialer. Kondens inne i bygningsmaterialer som betong, murstein og gips kan fungere som et reservoar for fuktighet og derved føre til muggvekst, selv under forhold hvor overflaten tørker ut.

### **Tidligere undersøkelser av forekomst av fukt- og muggproblemer i norske innemiljøer**

Bygningsmessige forhold eller eksponeringssituasjoner av betydning for inneklimaet har i liten grad blitt kartlagt i Norge. Det gjør det vanskelig å angi forekomsten vi har av fuktproblemer og om det har vært en reell økning i forekomsten. Omfanget av fuktproblemer i Norge og Skandinavia har imidlertid blitt anslått. I en undersøkelse av 450 tilfeldig utvalgte hus i Finland, lette observatører etter tegn til fuktproblemer. I denne undersøkelsen ble det anslått at ca. 55 % av alle finske hus trengte utbedringer eller en nærmere inspeksjon (Nevalainen et al., 1998).

I en nordisk helsestudie oppga til sammen 27 % at de hadde hatt problemer med fuktighet i løpet av en 8 års periode (basert på selvrapporterte fuktproblemer fra ca. 2900 individer). Så man på hvor mange som rapporterte vannskader, synlig mugg og fuktproblemer generelt i løpet av det siste året, var tallene henholdsvis 13,4 %, 6,7 % og 18 %. Tilsvarende tall for Norge i den samme undersøkelsen var henholdsvis 13,4 %, 4,5 % og 16,4 % (Gunnbjörnsdóttir et al., 2006).

I en studie fra 2008 ble 205 boliger i Trondheim undersøkt. Undersøkelsen inkluderte både selvrapporterte observasjoner, inspeksjoner og målinger (Holme et al., 2008). Det ble funnet ett eller flere synlige tegn på fuktproblemer i 50 % av husene. I 42 % av husene hvor det ikke var selvrapporterte fuktproblemer, fant likevel inspektørene indikatorer på fuktproblemer. Vanligste indikator var fuktflekker, svelling eller kapillær oppsuging av vann i treverk, noe som ble påvist i 18 % av husene. Lekkasje fra grunnen ble funnet i 15 % av husene. Samme prosentandel hadde kondensdannelse på andre overflater enn

vinduer. Blant barns soverom hadde 11 % av rommene som ble inspisert ett eller flere tegn på et fuktproblem. De hyppigste tegnene her var kondens på vinduer (3 %) og overflater (6 %).

Ser man på Statistisk sentralbyrås databaser med grunnlag i Levekårsundersøkelsen, rapporterer 3-4 % om fuktig bolig (selvrapportering), definert som bolig der det er råte-, mugg- eller soppskader i alle eller noen av beboelsesrommene.

Samlet sett spriker anslagene for hvor omfattende problemer med fukt og muggsopp er. Selv om det er usikkerhet knyttet til tallene i de forskjellige undersøkelsene, gir de imidlertid en pekepinn om omfanget av problemet. Anslagene vil nok i stor grad avhenge av hvilke kriterier man setter for fuktproblemer. Det er i den sammenheng svært vanskelig å sammenligne på tvers av studier hvis ikke klassifiseringen er gjort på samme måte, og selv da kan subjektive antagelser innebære store variasjoner. Det er uansett grunn til å anta at det er relativt mange boliger som kan ha fuktproblemer av varierende grad. Det er derfor viktig at man er bevisst på denne type inneklimateproblemer, og at man sørger for at problemene følges opp med inspeksjon og eventuell utbedring eller endring i fuktgenererende aktiviteter.

### **Helsekadelige effekter knyttet til fukt og muggsopp innendørs**

Flere store studier har påvist sammenheng mellom luftveisrelaterte sykdomsutfall og forekomst av fuktskader eller muggsopp inne. Studiene fastslår imidlertid ikke hva det faktisk er i de fuktige innemiljøene som gir helseeffektene eller hvilke biologiske mekanismer som ligger bak det at man kan bli syk av å oppholde seg i innemiljøer med fuktproblemer eller muggsopp.

På bakgrunn av befolkningsstudier har tidligere rapporter fra både Institute of Medicine (IOM, 2004) og WHO (WHO, 2009) fastslått at beboere i fuktige hus eller hus med fukt- og muggproblemer er utsatt for en økt risiko for luftveis sykdom/ luftveissymptomer, luftveisinfectionsjoner og forverring av astma. Det har blitt anslått at det foreligger en 30 -50 % økning i luftveislidelser i forbindelse med fuktrelaterte risikofaktorer i boliger (Fisk et al., 2007). Dette indikerer at fuktrelaterte risikofaktorer kan bidra i betydelig grad til omfanget av luftveislidelser i befolkningen.

Resultatene fra senere gjennomganger (Mendell et al., 2011) har styrket de samvariasjoner man tidligere hadde påvist, samt tilføyd mulige sykdomsutfall som kan være relatert til fuktproblemer eller muggsopp (blant annet bronkitt og eksem). Det har således blitt slått fast at det foreligger tilstrekkelig data til å si at fukt eller muggsopp gjennomgående samvarierer med allergi og helseeffekter i luftveiene inkludert astmautvikling og -forverring, astma nå, astma i løpet av livet, pustebesvær, hoste, piping i brystet, luftveisinfectionsjoner, bronkitt, allergisk rhinitt og andre symptomer fra øvre luftveier samt eksem. Helseeffektene synes å være både av allergisk og ikke-allergisk karakter. Det foreligger videre økt evidens for at spesifikke muggsopparter kan bidra til utvikling eller forverring av helseeffekter (*Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* og *Cladosporium*). Mangel på eksperimentelle studier gjør imidlertid at faktisk årsakssammenheng fremdeles er uklar (Jaakkola et al., 2013; Kanchongkittiphon et al., 2015).

Nye studier indikerer at fukt- og muggsoppskader i primære oppholdsrom (soverom, stue, kjøkken, bad, etc) er av større betydning for utvikling av uønskede helseeffekter, enn fukt- og muggsoppskader i rom som i mindre grad benyttes til opphold (f.eks. uinnredete

kjellere og loft) (Karvonen et al., 2015; Mustonen et al., 2015). Antagelig vil også større, mer alvorlige fukt- og muggsopp-skader, medføre økt risiko for utvikling eller forverring av helseplager og sykdom (Karvonen et al., 2009; Park et al., 2004; Williamson et al., 1997).

En sammenheng mellom fukt eller muggsopp og sykdomsutfall i befolkningsstudier støttes også av resultater fra eksperimentelle studier, som viser en rekke toksiske og betennelsesrelaterte responser etter eksponering for mikroorganismer (inkludert sporer, hyfer, metabolitter og andre komponenter) som kan forekomme i fuktige hus.

## Utvalg og metode i fuktprosjektet

Anticimex har over tid samlet relativt store datamengder fra ulike tilstandsundersøkelser i forbindelse med eierskifter. Dessuten har Anticimex kontinuerlig tilgang til detaljerte data fra hele Norge i forbindelse med If Boligsjekk. Ca. 15 000 boligrapporter registreres årlig, som del av dette arbeidet. Disse dataene omfatter selveierboliger i form av eneboliger, tomannsboliger og rekkehus. Dataene eies formelt av If Skadeforsikring som oppdragsgiver til Anticimex. If Skadeforsikring har så langt sagt seg villig til å frigi disse dataene til forskning.

Rapporteringskjemaet for If Boligsjekk har ved flere anledninger blitt oppdatert og endret. Dette har også påvirket lagringsformatet, noe som vanskeliggjør en systematisk gjennomgang av det totale datamaterialet fra If Boligsjekk. I denne rapporten har vi derfor valgt å bruke et utvalg av data basert på den siste versjonen av rapporteringskjemaet for If Boligsjekk. Totalt omfatter dette utvalget 10 112 boliger.

Selve boligsjekken gir en fyldig rapport som huseier kan bruke til å planlegge større vedlikeholdsarbeider hvis det trengs. Rapporten avdekker blant annet dårlig inneklima og fuktproblemer i tillegg til å bidra til å gjøre boligen sikrere med tanke på brann og innbrudd. Utfallet av boligsjekken påvirker ikke prisen på husforsikringen. Rapporten blir heller ikke brukt ved et eventuelt skadeoppgjør. Dette er viktig med tanke på utvalget av boliger inkludert i denne studien, dvs. man får størst mulig utvalg uten at man særlig selekterer bort dem som kan være klar over at de har fuktproblemer og er redd for at det skal gå ut over kostnadene på forsikringen. Det er imidlertid viktig å være klar over at IF Boligsjekk i all hovedsak tilbys If Skadeforsikrings beste kunder, og omfatter selveide eneboliger, tomannsboliger og rekkehus. Det er derfor sannsynlig å anta at dette utvalget ikke omfatter delen av boligmassen med størst risiko for fuktskader. Erfaringsmessig opplever vi gjennom vår rådgivning at utleieleiligheter er overrepresentert i forbindelse med henvendelser vedrørende helseplage ved fukt- og muggsoppskader.

### Boligsjekken

Boliggjennomgangen utføres av autoriserte/kvalifiserte inspektører fra Anticimex, som undersøker krypkjeller, kjeller, loft (uinnredet og innredet), bad, toalettrom, vaskerom, kjølerom, kjøkken, soverom, stue, andre rom uspesifisert, drenering og grunnmur samt vann og avløp. Inspeksjonen tar for seg 120 sjekkpunkter og omfatter undersøkelser av himlinger, kjellervegger (utlektet og synlig primærkonstruksjon), kjellergulv (opplektet og synlig primærkonstruksjon), bad, soverom og oppholdsrom. For hvert sjekkpunkt gis en tilstandsgrad:

#### TG 0

Det er ingen merknader (feilfritt). Dokumentasjon for fagmessig utførelse inklusive materialbruk og løsninger er lagt fram der dette anses å være nødvendig.

#### TG 1

Som TG 0, men bygningsdelen har slitasje uten at tiltak anses som nødvendig.

#### TG 2

Bygningsdelen har en feil utførelse, en skade (eller symptomer på skade), sterk slitasje eller nedsatt funksjon, og det er behov for tiltak, eller det er kort gjenværende brukstid, eller bygningsdelen er skjult og kan ha en feil/skade eller være «utgått på dato». Det kan



være behov for tiltak, eller det foreligger ikke dokumentasjon for fagmessig utførelse, selv om bygningsdelen er ny, eller det er grunn til overvåkning av denne delen for å sikre mot større skader og følgeskader. Kan også gjelde særlige fuktutsatte konstruksjoner hvor dokumentasjon på riktig utførelse ikke foreligger eller særlig fuktutsatt konstruksjon uten inspeksjonsmulighet.

### TG 3

Total funksjonssvikt. Bygningsdelen fyller ikke lenger formålet, eller det er fare for liv og helse eller det er et akutt behov for tiltak (strakstiltak), eller det er avvik fra lover/forskrifter som gjelder for den aktuelle bygningsdelen eller byggverket.

## Setningsbibliotek

Til å beskrive fuktskader (eller risiko for at fuktskader skal utvikles) benyttes det et omfattende og svært godt dekkende setningsbibliotek i tillegg til muligheter for fritekst. Selv om Anticimex kontrollører også registrerer risiko for fuktskade, har vi i denne rapporten kun valg å inkludere registreringer som gjelder sikre fuktskader. I det gjennomgåtte materialet forelå det også en stor gruppe risikoboliger hvor mange kan ha fuktskade. Om disse hadde vært inkludert i våre beregninger, ville prosenten fuktskadete hus i så fall vært høyere.

**Et utvalg av typiske tegn på fuktskader som ble registrert (Folkehelseinstituttet har hatt tilgang til det fullstendige setningsbiblioteket, innholdet er så langt konfidensielt):**

- Nylig vannskade
- Lekkasje fra rør, porselen, koblinger etc.
- Påvist/målbart fukt i konstruksjoner
- Høy luftfuktighet og tilsvarende (ved konkrete målinger - over 60 %)
- Fuktmerker
- Kondens
- Fuktgjennomgang i grunnmur (ikke salt/kalkutslag)
- Muggvekst, råte og/eller svertesopp
- Mugglukt
- Fuktskader fra antatt gammel fuktkilde
- Ujevnt golv etter tidligere vanninntrengning
- Alder/brukstid i kombinasjon med fysisk skade/mangelfull konstruksjon (gjelder i første rekke våtrom) hvis samtidig beskrivelse av fuktskade
- Skadd eller manglende membran på våtrom hvis samtidig beskrivelse av fuktskade
- Skader i fliser, plater, beleg, fuger, sveiseskjøter etc. i våtrom/våtsone
- Løse fliser i våtsone (dusj) -IKKE alene, men i kombinasjon med fuktindikasjoner.
- Skader i fliser, plater, beleg, fuger, sveiseskjøter etc. i våtrom/våtsone i kombinasjon med fuktindikasjoner.
- Mangelfulle gjennomføringer i våtsone
- Mangelfull drenering i kombinasjon med «utilsiktet fukt på innvendig side påvist».

Ifølge Anticimex er anmerkninger på våtrom i svært stor grad knyttet til fuktskade eller risiko for fuktskade. Det ble derfor diskutert om TG 2 eller TG 3 på våtrom i seg selv skulle være nok til å klassifisere som fuktskade. Dette gikk vi imidlertid bort fra fordi det var så mange våtrom som falt i disse kategoriene kun på grunn av at forventet brukstid (alder) på konstruksjoner var overskredet. Hver anmerkning er gått gjennom manuelt og kun inkludert ved konkrete indikasjoner på fukt, slik som de andre rommene. Dersom bad og/eller vaskerom har fått TG 3, er det imidlertid mest sannsynlig per definisjon fuktskade. Kjølerom har blitt håndtert som våtrom.

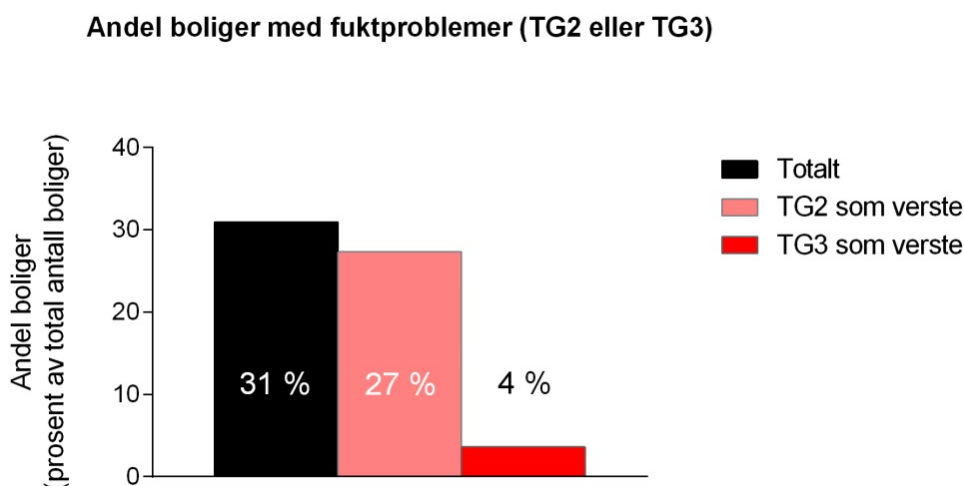
## Resultater og diskusjon

Undersøkelsen omfatter selveide rekkehus (ikke borettslag) og eneboliger, ikke leiligheter. Det er viktig å være klar over at dette ikke er boliger der eier i utgangspunktet har rapportert fuktskader. Det reduserer muligheten for at utvalget blir skjevt. Erfaringsmessig mottar vi over tid relativt mange henvendelser angående fuktproblemer i utleieleiligheter og kommunale boliger. At ikke disse registreres, kan gjøre at man trolig underestimerer antall boliger med fuktskader på landsbasis.

Det må understrekes at ikke alle fuktskader som registreres vil medføre risiko for helseskadelige effekter. Det er i den sammenheng interessant å merke seg at det er påvist tydelig sammenheng mellom omfang av fuktskade i vegg og alvorlighetsgraden av astma i noen studier (Williamson et al., 1997; Karvonen, 2009; Park, 2004).

En stor del av de rapporterte fuktskadene synes å forekomme i deler av boligen som ikke benyttes til varig opphold. Dette behøver ikke å bety at skadene ikke medfører risiko for luftveissykdom. Forurensningskomponenter (sporer, evt bakterier, flyktige organiske forbindelser etc.) fra de forurensede områdene kan tenkes spredt til andre deler av boligen der man oppholder seg. Uten nærmere kvantitative og kvalitative målinger av spesifikke parametere som kan tenkes å påvirke de eksponerte, kan man i liten grad si noe om en mulig helserisiko av de rapporterte fuktproblemene.

Totalt ble 10 112 boligrapporter gjennomgått, og 160 000 setninger/beskrivelser ble vurdert. Av de tilgjengelige boligrapportene hadde 3125 boliger anmerkninger for fukt eller muggsoppskader med tilstandsgrad 2 eller 3. Det utgjorde 31 % av alle de undersøkte boligene. Av disse hadde de aller fleste (27 %) TG 2 som verste gradering i boligen mens 4 % hadde TG 3 som verste tilstandsgrad i boligen (**figur 1**).



Figur 1. Andel boliger med fuktskader. Kilde: If Boligsjekk

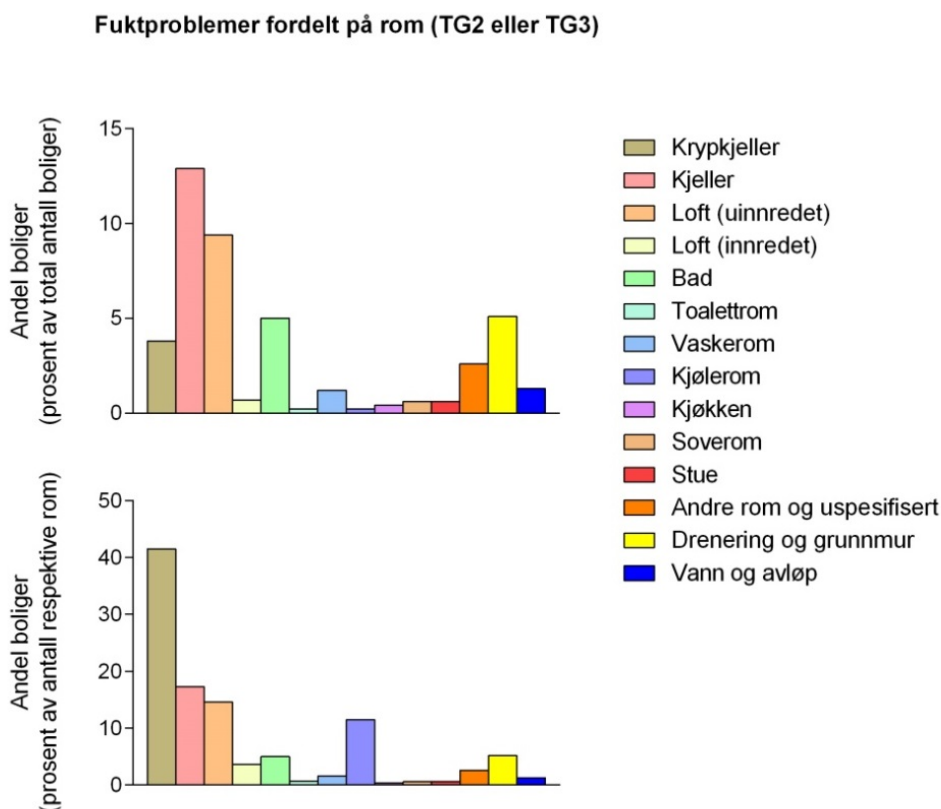
Ser vi på hvor fuktskadene er lokalisert i boligen, uavhengig av om de er registrert med TG 2 eller TG 3, finner vi at de aller fleste problemene er lokalisert til krypkjeller, kjeller, uinnredete loft, bad og i forbindelse med drenering og grunnmur.

Antall boliger som hadde registrert fuktproblemer i krypkjeller og kjeller var på henholdsvis ca. 4 %, og 13 %, mens ca. 9 % hadde fuktproblemer på uinnredete loft. Antall

boliger der det var fuktproblemer på innredete loft lå på ca. 1 %. Fem prosent av de undersøkte boligene hadde registrert fuktproblemer på bad. Rundt 5 % av boligene hadde fuktproblemer i tilknytning til drenering og grunnmur. Fuktproblemer i stue lå på under 1 % og var i samme størrelsesorden som det som ble påvist i soverom og kjøkken (fig 2 a). Det lave antallet soverom vi fant med fuktproblemer (ca. 1 %) var i kontrast til det som ble rapportert i studien fra Holme og medarbeidere (2008), der det ble påvist fuktproblemer i ca. 11 % av de undersøkte soverommene (barnesoverom).

Ser man på antall respektive rom som hadde fuktproblemer endres fordelingen. Mens 4 % av alle boliger hadde fuktproblemer i krypkjeller, hadde 41,5 % av alle krypkjellere fuktproblemer.

Henholdsvis ca. 17 og 15 % av alle undersøkte kjellere og loft (uinnredede) hadde fuktproblemer. Det samme gjaldt også 11,5 % av undersøkte kjølerom (fig. 2 b). Rundt 3 % av alle undersøkte innredete loft hadde fuktproblemer. Forskjellen mellom innredede og uinnredede loft er påfallende. Dette kan skyldes at det er vanskeligere å påvise fuktskader (lekkasjer fra tak) når det er lagt isolasjon og innerkledning, eventuelt kan det ha sammenheng med alder/byggeår på boligen, uten at dette kan avklares nærmere på bakgrunn av det materialet vi har så langt.

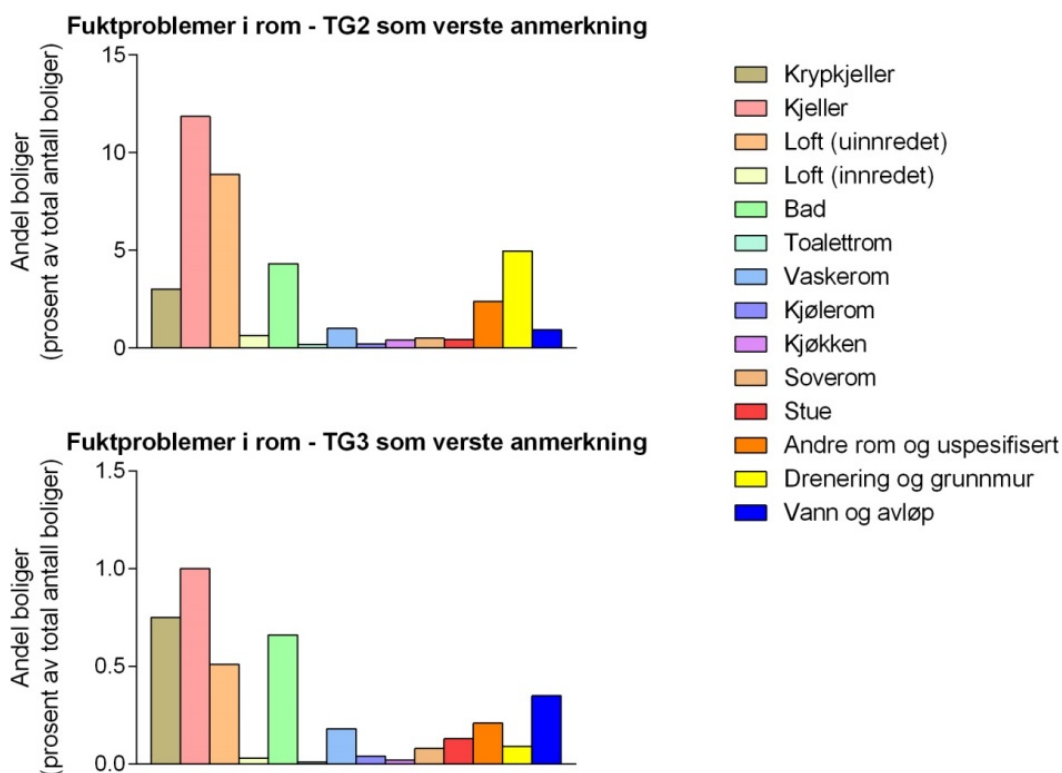


Figur 2 a og b. Prosent av antall boliger med fuktskader i de respektive rom (a) og prosent av antallet respektive rom med fuktskader (b). Kilde: If Boligsjekk

## Fordeling av skader etter TG

Rundt 12 % av kjellerne og 9 % av uinnredete loft hadde en TG 2. Andre rom/konstruksjoner som pekte seg ut med TG 2 var krypkjeller (3 %), bad (4 %) og drenering/grunnmur (5 %) (fig. 3a).

Henholdsvis 0,75 og 1 % av krypkjellerne og kjellerne hadde en TG 3, mens 0,5 % av uinnredete loft og 0,7 % av badene hadde TG 3 som verste anmerkning. Vi så også at det var ca. 0,35 % av boligene som hadde en TG 3 knyttet til vann og avløp (fig. 3 b).



Figur 3 a og b. Andel boliger med henholdsvis TG 2 (a) og TG 3 (b) i de forskjellige rom. Kilde: If Boligsjekk

## Alder på boligen

De fleste boliger i undersøkelsen var bygd mellom 1950 og 2015 med det høyeste antallet fra 1970 til 1989 (fig 4 a). For alle boliger bygd før 1980 var andelen med fuktskader over gjennomsnittet på 31 prosent (fig 4 b). Ikke uventet sank andelen boliger med fuktskader jo nyere boligene var. Den tydelige nedgangen i fuktskader fra 1980 kan skyldes at krypkjellere ble faset ut.

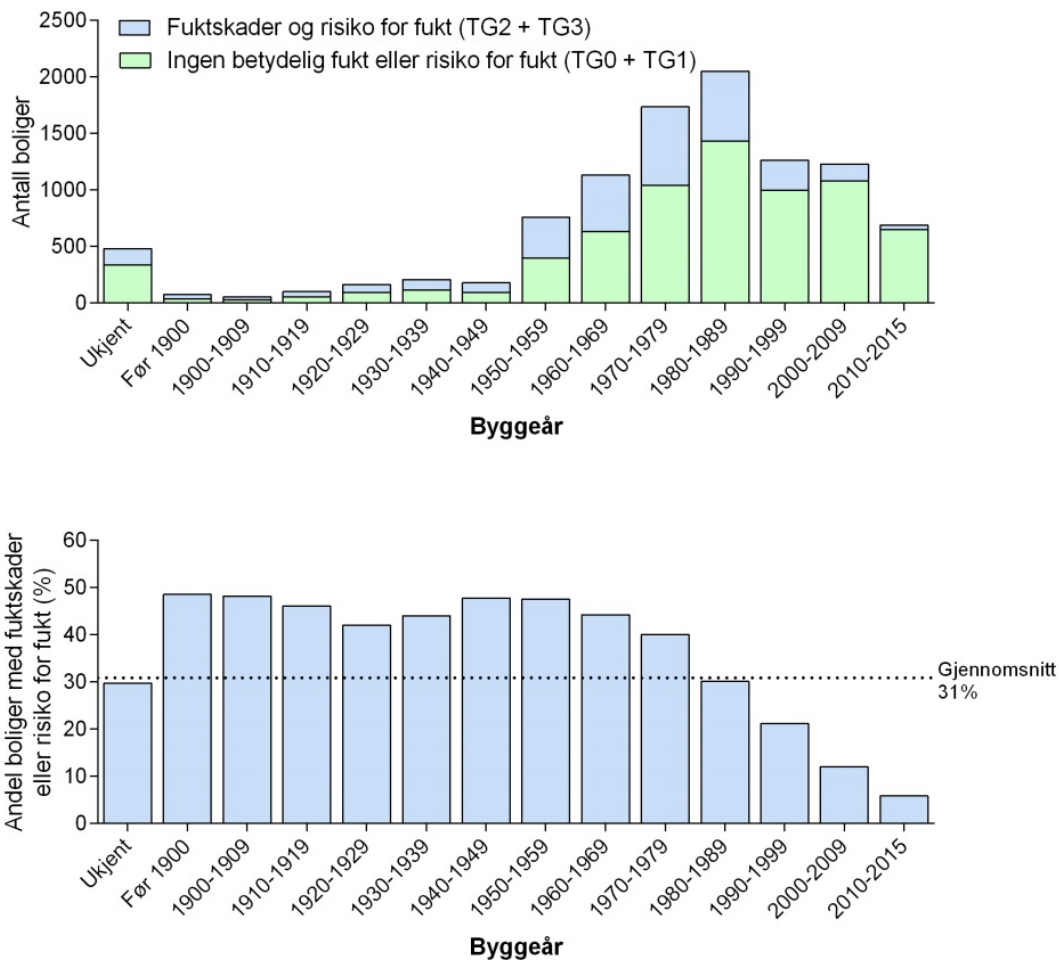


Fig 4 a og b. Antall boliger undersøkt grupper etter alder (a) og andel boliger med fuktskader gruppert etter alder på bolig (b). Kilde: If Boligsjekk

### Oversikt over fuktandel fordelt på postnummer

Aust- og Vest-Agder samt Sør-Trøndelag peker seg ut med den klart høyeste andelen boliger med fuktskader, med henholdsvis 44 %, 47 % og 51 % (fig 5). Hvorvidt dette skyldes klimatiske forhold eller byggeskikk er så langt ukjent. Det er imidlertid interessant å observere hvordan resultatene for Sør-Trøndelag (postnummer som starter på 70-75) er nærmest identiske med tidligere funn fra en studie av 205 boliger i Trondheim, der 50 % av husene hadde synlige tegn på fuktproblemer (Holme et al., 2008).

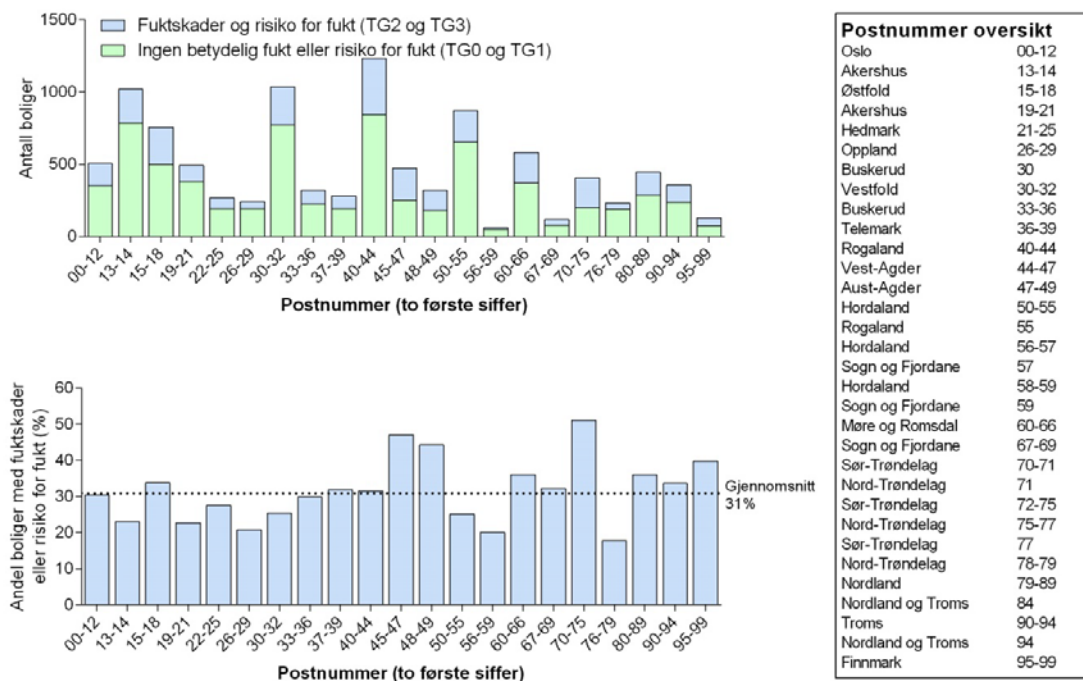


Fig 5 a og b. Antall boliger undersøkt gruppert etter postnummer (a) og andel boliger med fuktskader gruppert etter postnummer. Kilde: If Boligsjekk

## Videreføring

For Astma, allergi og overfølsomhetssykdommer (AAO)-programmet er det svært ønskelig å få tilgang til distribusjon av ulike indikatorer for fukt og andre boligrelaterte forhold som kan ha betydning for helse (folkehelseindikatorer). I en senere mulig videreføring av prosjektet kan disse dataene tenkes koblet til helse-/effektdata i epidemiologiske studier og befolkningsstudier for å teste hypoteser om sammenheng mellom eksponeringsdata knyttet til fukt/boligforhold og helseutfall i populasjoner i ulike boliggrupper karakterisert med ulike tilstandsgraderinger totalt eller i bygningskomponenter.



## Referanser

Fisk WJ, Lei-Gomez Q, Mendell MJ. 2007. Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes. *Indoor Air* 17(4):284–296.

Gunnbjörnsdóttir CMI, Franklin KA, Norbäck D, Björnsson E, Gislason D, Lindberg E, Svanes C, Omenaas E, Norrman E, Jøgi R, Jensen EJ, Dahlman-Höglund Janson A, and on behalf of the RHINE Study Group. Prevalence and incidence of respiratory symptoms in relation to indoor dampness: the RHINE study. *Thorax*, 2006;61:221-5.

Holme, J., Geving, S., and Jenssen, J. (2008) *Moisture and Mould Damage in Norwegian Houses*, Proceedings of the 8th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries (Rode C. eds), Report R-189, Dept. of Civil Engineering, Technical University of Denmark, Kgs. Lyngby, Denmark, 1213-1220.

IOM (Institute of Medicine). 2004. *Damp Indoor Spaces and Health*. Washington, DC:National Academies Press.

Jaakkola MS, Quansah R, Hugg TT, Heikkinen SA, Jaakkola JJ. Association of indoor dampness and molds with rhinitis risk: a systematic review and meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol*. 2013 Nov;132(5):1099-1110.e18. doi: 10.1016/j.jaci.2013.07.028. Epub 2013 Sep 10.

Kanchongkittiphon W, Mendell MJ, Gaffin JM, Wang G and Phipatanakul W. Indoor Environmental Exposures and Exacerbation of Asthma: An Update to the 2000 Review by the Institute of Medicine. *Environ Health Perspect*; volume 123, number 1, January 2015 Pages 6-20. DOI:10.1289/ehp.1307922.

Karvonen AM, Hyvarinen A, Roponen M, Hoffmann M, Korppi M, Remes S, et al. 2009. Confirmed moisture damage at home, respiratory symptoms and atopy in early life: a birth-cohort study. *Pediatrics* 124(2):e329–e338.

Karvonen AM, Hyvärinen A, Korppi M, Haverinen-Shaughnessy U, Renz H, Pfefferle PI, Remes S, Genuneit J, Pekkanen J. Moisture damage and asthma: a birth cohort study. *Pediatrics*. 2015 Mar;135(3): e598-606.

Mendell MJ, Mirer AG, Cheung K, Tong M and Douwes J. Respiratory and Allergic Health Effects of Dampness, Mold, and Dampness-Related Agents: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Environmental Health Perspectives*. Volume 119, number 6, June 2011.

Mustonen K, Karvonen AM, Kirjavainen P, Roponen M, Schaub B, Hyvärinen A, Frey U, Renz H, Pfefferle PI, Genuneit J, Vaarala O, Pekkanen J. Moisture damage in home associates with systemic inflammation in children. *Indoor Air*. 2016 Jun;26(3):439-47. doi: 10.1111/ina.12216. Epub 2015 May 23.

Nevalainen A. et al. (1998). Prevalence of moisture problems in Finish houses. *Indoor Air* (Supplement 4):45-49

Park JH, Schleiff PL, Attfield MD, Cox-Ganser JM, Kreiss K. 2004. Building-related respiratory symptoms can be predicted with semi-quantitative indices of exposure to dampness and mold. *Indoor Air* 14(6):425–433.

WHO (World Health Organization) Europe. 2009. *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould*. Copenhagen:World Health Organization.

Williamson IJ, Martin CJ, McGill G, Monie RD, Fennerty AG. 1997. Damp housing and asthma: a case-control study. *Thorax* 52(3):229–234.

[www.fhi.no](http://www.fhi.no)

Utgitt av Folkehelseinstituttet  
Oktober 2016  
Postboks 4404 Nydalen  
NO-0403 Oslo  
Telefon: 21 07 70 00  
Rapporten kan lastes ned gratis fra  
Folkehelseinstituttets nettsider [www.fhi.no](http://www.fhi.no)