

DULWICH  
PICTURE  
GALLERY

# NIKOLAI ASTRUP PAINTING NORWAY

Book No



Jan Vilhelm Bakke, PhD, Overlege,  
Arbeidstilsynet





# Nikolai Johannes Astrup (1880–1928)

<http://nikolai-astrup.no/nikolai-astrup/biografi>

- 1883: Familien flytter til Ålhus i Jølster, hvor Christian Astrup har fått sogneprestembetet. Våningshuset i prestegården er råttent og trekkfullt, noe som trolig bidrar til at Nikolai utvikler kronisk astma.
- 1907: Våningshuset i prestegården rives endelig på anbefaling fra distriktslegen og sunnhetskommisjonen.
- 1911: Flytter med familien og en tjenestejente til nybygd hus på Myklebust. 1913: Oppgir boligen på Myklebust etter problemer med grunneieren. Flytter til Sandalstrand.
- 1928: Dør 47 år gammel av lungebetennelse, etter lungesvekkelse ved tuberkulose og astma gjennom hele livet.



Sandalstrand, nå Astruptunet [http://jolster.origo.no/-/sandbox/archive/164451\\_jolster?tag=astrup&ref=checkpoint](http://jolster.origo.no/-/sandbox/archive/164451_jolster?tag=astrup&ref=checkpoint)

# Fukt og helse fra Opplysningstiden til det 20. århundre

Hans Strøms bok om hygiene 1778:

Betydningen av **frisk luft**. **Fare av redusert ventilasjon** for å spare varme (bileggerovner). Problemer med **fuktkilder og opphopning av fuktighet ved manglende ventilasjon**. Kilder til forurensning ovner, tobakksrøyk, koking, tran, torskelerver og andre illeluktende kilder. Betydningen av renhold, vasking og rent sengetøy



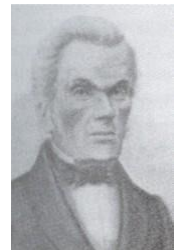
Edwin Chadwicks Report London 1842 – UK Public Health Act 1848:

Det meste av sykdom og død skyldes ”**kompostering av animalske og vegetabiliske produkter, fuktighet, skitt og tette og overbefolkede boliger**” .... .. ”når slike forhold utbedres ved **drenering, skikkelig renhold, bedre ventilasjon .....** **forsvinner slik sykdom nesten fullstendig**”.



Fredrik Holst, Sundhetsloven av 16. mai 1860, Helserådets oppgaver

"Commissionen skal have sin Opmærksomhed henvendt paa Stedets Sundhedsforhold, og hvad derpaa kan have indflydelse, saasom: **Reenslighed, ....Boliger som ved Mangel paa Lys eller Luft, ved Fuktighed, Ureenslighed eller Overfyldning med Beboere have viist sig at være bestemt skadelige for Sundheden.**



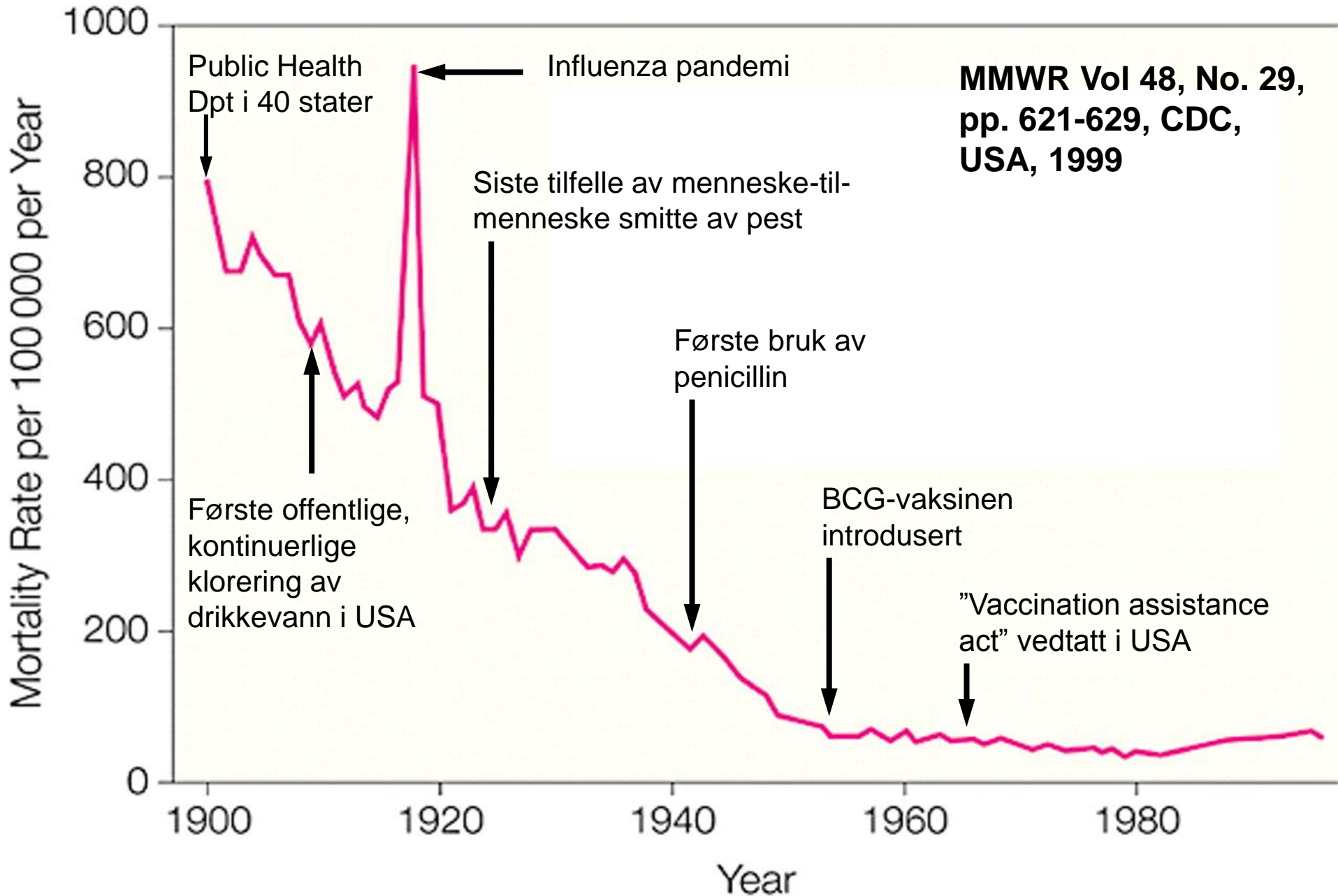
Axel Holst: Tidsskr Nor Lægeforen 1894 (om nye bygningsregler i Chrisitania): Kjellerboliger ...mest utsat for **fugtighed....**nærmest grunden og derfor vil **fordampning av grundfuktigheden...fører den ogsaa let med sig gasformige forurensninger, - stofskifteprodukter fra de forraadnelses- og andre mikrober, som findes i grunden....**



Befolkningsvekst og bedre helse på 1700-tallet må i stor grad tilskrives helseopplysning i opplysningstiden. Se: Moseng OG. Ansvar for undersåttenes helse 1603-1850. Det offentlige helsevesen i Norge 1603-2003. Vol 1. Universitetsforlaget, Oslo 2003.

# Crude Infectious Disease Mortality Rate in the United States from 1900 Through 1996. Armstrong, G. L. et al. JAMA 1999;281:61-66.

JAMA





# Helserådet 20-14 - FHI rapport 2015:1



Seniorforsker Rune Becher, Folkehelseinstituttet har ledet arbeidet. Foto: FHI

Bakke JV. Samfunnskostnader ved dårlig inneklima i Norge. Helserådet 20-14

<http://www.helsebiblioteket.no/samfunnsmedisin-og-folkehelse/helser%C3%A5det/2014>

Becher R. Anbefalte faglige normer for inneklima. Folkehelseinstituttet. Rapport 2015:1

<http://www.fhi.no/dokumenter/468437f8f0.pdf>

# WHO guidelines, metaanalyser, reviews

- WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. © World Health Organization 2009 (248pp): <http://www.euro.who.int/document/E92645.pdf>
- Mendell et al. Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence. Environ Health Perspect 2011; 119:748–756
- Kanchongkittiphon et al (Committee on the Assessment of Asthma and Indoor Air of the Institute of Medicine (IOM)). Indoor environmental exposures and exacerbation of asthma: an update to the 2000 review by the Institute of Medicine. Environ Health Perspect 2015; 123:6–20

## Viktig enkeltstudie:

- Karvonen et al. Moisture damage and asthma: a birth cohort study. Pediatrics. 2015 Mar;135(3):e598-606. Finland. **Assosiasjon med astma sterkest for fuktskade med synlig muggsopp i barnets soverom (justert oddsratio: 4.82 [1.29–18.02]) og i stue (justert oddsratio: 7.51 [1.49–37.83]).** Ikke assosiasjon med fukt-/muggsopp-skader på kjøkken, bad eller andre rom.

# Intervensjonsstudier ("gullstandarden")

Kontrollerte intervensjonsstudier med utbedring av dårlige, fuktige boliger med god fuktsperre, isolasjon og bedre oppvarming. Resultater:

- Bedre helse – mindre bruk av helsetjenester
- Lavere blodtrykk,
- Mindre hjerte- og karsykdom
- Bedre luftveishelse – mindre astmaplager
- Bedre mental helse
- Mindre fravær fra skole og arbeid
- Lavere energiforbruk
- Samfunnsmessig lønnsomhet

Savilahti. Archives of Environmental Health 2000;55:405–10

Åhman et al Indoor Air 2000;10:57–62.

Jarvis & Morey. Applied Occupational and Environmental Hygiene 2001;16:380–8.

Patovirta et al. Central European Journal of Public Health 2004;12:36–42.

Meklin et al. Indoor Air 2005;15(Suppl 10):40–7/ Lignell et al. J Env Mon 2007;9:225–33

Kercsmar. Environ Health Perspect 2006;114:1574–158

Burr Thorax 2007;62:766–71.

Barton et al. J Epid Com Health 2007;61:771–777

Howden-Chapman et al. BMJ 2007; 334: 460

Shortt&Rugkåsa. Health Place. 2007;13: 99-110

Lloyd et al. J Epid Com Health 2008; 62: 793-97

Howden-Chapman et al. BMJ 2008 Sep 23;337:a1411

Chapman et al. J Epid Com Health 2009;63:271-7.

Free et al. J Epid Com Health 2010;64:379-86

Eick&Richardson G. Science of the Total Environment 2011;409:3628-33.

Hoppe et al. Indoor Air 2012;22(6):446-56.

Review: Thomson et al. AJP 2009;99:S681-S692

Sauni et al. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Sep 7;9

Sauni et al. The Cochrane Library 2015, Issue 2



# Astma og KOLS

## KOLS – tredje viktigste dødsårsak - ikke bare røyking

- 50,1% anga å ha vært eksponert for fukt og 41,3% for mugg i ECRHS I eller II. Kvinner i hus med fukt hadde økt fall i FEV1 med - 2,25 (-4,25 - -0.25) ml/år. Ved synlig fukt på badet -7,43 (-13,11-1,74)ml/år (Norbäck et al. 2011).
- Voksne ikke-røykere som har hatt astma i barndommen har risiko for å utvikle KOLS på nivå med de som røyker 10-20 sigaretter i døgnet (Svanes et al 2010, Shirtcliffe et al 2010, Mørkve et al 2011, de Marco et al 2011).
- **Kombinasjonen av barneastma, hyppige infeksjoner, mors røyking og foreldreastma ga risiko hos ikke-røykere for KOLS i voksen alder nesten dobbelt så høyt som hos storrøykere (OR 7,2 mot 3,8) (Svanes et al 2010).**
- **Fukt, synlig mugg, teppegulv**, kjæledyr og passiv røyking i hjemmet er assosiert med hyppige luftveisinfeksjoner. Hyppige luftveisinfeksjoner i barndommen er assosiert med økt risiko for astma (OR 5,6) og kronisk bronkitt (2,3) hos voksne (Ekici et al 2008).
- «Prevalence of GOLD defined COPD has increased from 7% to 14% in nine years (tilsvare **økning fra ca 200 000 til nærmere 400 000 fra 1997-2006**). Only 1 out of 4 had a physician's diagnosis». (Waatevik et al. Respir Med. 2013; 107: 1037-45).
- In addition to **tobacco's estimated 50% relative contribution**, several exist, including impaired childhood and adolescent lung growth, indoor and outdoor pollution, and asthma. Editorial . The Lancet Vol 385, May 2, 2015 : 1697.

### **Trolig med noen reduksjon av KOLS etter røykebølgen? Neppe**

Se: Bakke JV. Kols-epidemien. utfordringer og muligheter. Yrkeshygienikerens Nr1, 2015, Side 3 - 10.

[http://www.nyf.no/images/Yrkeshyg-1-2015\\_KOLS.pdf](http://www.nyf.no/images/Yrkeshyg-1-2015_KOLS.pdf)



# Sverige: BETSI, ELIB m.m.

- **Så mår våra hus**: En rikstäckande undersökning av bebyggelsens energianvändning, tekniska status och innemiljö (BETSI) genomfördes under åren 2007–2008.
  - “approximately 1/3 of the Swedish buildings have a moisture damage with mould growth or bad odor with a possibility to affect the indoor environment. Moisture and mould are much more common in single houses, and a comparison with a similar investigation 17 years ago (ELIB) shows that moisture damages have increased” (Åberg O. BETSI [http://cisbo.dk/sites/default/files/Bov-O%C3%85\\_SB11\\_FoM\\_Manus%20-%20110425.pdf](http://cisbo.dk/sites/default/files/Bov-O%C3%85_SB11_FoM_Manus%20-%20110425.pdf))
  - ELIB-data ble innhentet 1991/92. Se [www.boverket.se](http://www.boverket.se).
- Blant 5775 voksne i et randomisert utvalg av boligblokker var snue, astma og luftveisinfeksjoner assosiert med innemiljø, inkludert byggår (1961-85), byggfukt, vinduskondens, tettbodhet og lukt (Wang et al. Plos One 2014)
- Blant 7554 beboere i boligblokker (3HE-studien Stockholm) var astma, allergi eller eksem hyppigere i bygninger med lavt energibruk til oppvarming, i større bygninger, ved oppussing, mugglukt og fukt (Engvall et al. Energy and Buildings 2014, Norbäck et al PLoS One. 2014)
- Blant 4246 småbarn i Urumqi, Kina, var synlig mugg (OR 1.46) og mugglukt (OR 2.15) første 2 år assosiert med økt ny sykkelighet - og redusert remisjon - av luftveissykdom (Lin et al. Sci Total Environ. 2016 – veileder Dan Norbäck).
- Mugg i støv i svenske barnehager målt som fungal DNA kan indikere risiko for luftveisinflammasjon (Norbäck et al. Int Arch Occup Environ Health 2016).

# Målinger – miljø- og biomarkører for eksponering, effekt og helserisiko

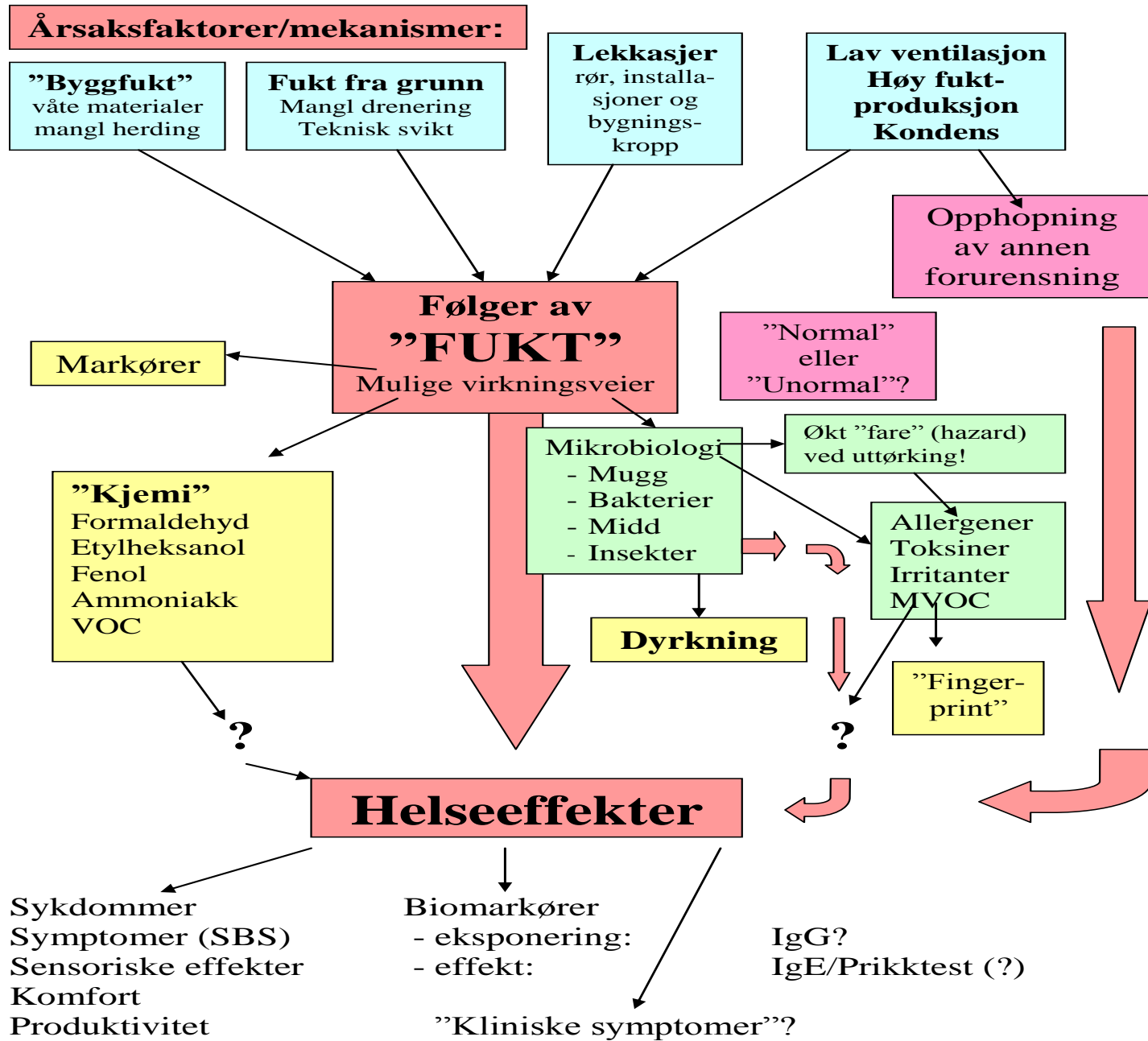
## Miljømålinger

- Eksponering som er vel karakterisert mht kausale dose- respons-data og akseptabelt nivå (CO, Nox, H2S. Etc).
- Markører for eksponering kun med moderat statistisk assosiasjon med fuktskader eller helseeffekter (MVOC, mugg etc)
- **Sensitivitet:** Evnen til å påvise et fenomen som faktisk er der
- **Spesifisitet:** Evnen til å ikke gi falskt positive funn

## Biomarkører (fra kroppen)

- Helseeffekter eller økt risiko for helseeffekter, f. eks lungefunksjon eller spesifikke immunreaksjoner i IgE-systemet (kun økt risiko)
- Biomarkører for eksponering (nikotin eller VOC i hår), metabolitter i urin, spesifikke (men normale) immunreaksjoner i IgG-systemet.

# "Fukt" – Årsaker, følger, effekter og ulike markører





# Effekter av bygningsfukt

- Assosiert med økt sykkelighet av astma, dyspne, wheeze, hoste, luftveisinfeksjoner, bronkitt, KOLS, allergisk rinitt, eksem og øvre luftveissyntomer både hos allergikere og ikke-allergikere (Norbäck 2011, Mendell 2011, WHO 2011).
- Utbedring reduserer sykkelighet og bedrer mental helse (Thomson 2009, Howden-Chapman 2011, WHO 2011).
- Årsaksmekanismene er ukjent. Markører for mikrobiologi kan ikke brukes til å "friskmelde" bygg med fuktproblemer, men det er indikasjoner på dose/responsammenhenger med omfang av skade (Williamson 1997, Reponen 2011, Vesper 2011).
- Byggfukt bør anses som **et bygningsteknisk og bygningsfysisk tema assosiert med helserisiko.**
- **OR for allergisk og ikke-allergiske luftveissykdommer ligger på ca 1,5** og ser ut til å ha sunket med økende evne til å avdekke fuktskader i studiene. En D/R- eller "fortynningseffekt"?

Referanse: Bakke JV. Fukt i bygninger – hva koster det? Allergi i praksis 2012; 4: 24-35  
[http://www.naaf.no/no/naafs-blader/Fagbladet Allergi i Praksis/Allergi-i-Praksis-4--2012/Fukt-i-bygninger--hva-koster-det/](http://www.naaf.no/no/naafs-blader/Fagbladet_Allergi_i_Praksis/Allergi-i-Praksis-4--2012/Fukt-i-bygninger--hva-koster-det/)

# Fukt i boliger i Norge.

## Mulige konsekvenser for helse.

- Holme et al 2008 fant at halvparten av 205 boliger i Trondheim hadde en eller flere fuktindikatorer.
- Anticimex publiserte 2006 representative data basert på takst av omsatte boliger og bekreftet at 50% kan være et riktig estimat
- 30,9 % av 10112 boliger har en eller flere fuktmarkører i «Fukt i bolig»-prosjektet basert på IF-boligsjekken utført av autoriserte inspektører fra Anticimex (Øvrevik)
- Internasjonale reviews gir OR: 1.4-2.1 for astma og luftveisinfeksjoner, dvs 40 – 110% økt risiko, men det er uklar definisjon av "fukt" og "mugg".
- Forutsetning: 25% (50%) av boligene har fuktproblemer. Det medfører dobbelt (50% økt) risiko for astma og luftveisinfeksjoner. Da vil disse beboerne ha 40% av denne sykkeligheten i Norge. Det tilsvarer et **nasjonalt forebyggende potensial på 20% av astma og luftveisinfeksjoner** dersom alle fuktproblemene blir sanert.
- USA/EPA fant i en analyse at byggfukt er årsak til 21% av astmatilfellene i USA (Mudarri & Fisk. Indoor Air 2007; 17:226-235).
- Effekter av fuktproblemer i skoler, barnehager og yrkesbygg kommer i tillegg.

Se: Bakke JV. Fukt i bygninger – hva koster det? Allergi i praksis 2012; 4: 24-35  
[http://www.naaf.no/no/naafs-blader/Fagbladet Allergi i Praksis/Allergi-i-Praksis-4--2012/Fukt-i-bygninger--hva-koster-det/](http://www.naaf.no/no/naafs-blader/Fagbladet%20Allergi%20i%20Praksis/Allergi-i-Praksis-4--2012/Fukt-i-bygninger--hva-koster-det/)



## Bygninger må holdes rene og tørre. Fuktskader er tekniske og bygningsfysiske problemer som skal forebygges og utbedres raskt.



I Yrkeshygieniker nr 2 2015 argumenterer Lorentzen et al for å vurdere både mugg og bakterier, levende og døde for å vurdere om en «fuktskade har blitt en mikrobiell skade». Imlegget er basert på Lorentzen/Sjohanson 2012. Det reises interessante problemstillinger. Mikrobiologisk forurensning antas med sannsynlighet å kunne bidra til forurensning av inneklimate. Trolig er totalmengden mikrobiologisk forurensning vel så relevant for usøskede helseutfall som antallet levedyktige mikroorganismer. Dagens kunnskapsnivå gir imidlertid ikke grunnlag for å vurdere helseisiko basert på forekomst av mikroorganismer. Vi er derfor bekymret for at leserne skal få inntrykk av at omfattende og kostbar mikrobiologisk kartlegging av fuktskader er nødvendig for sanering settes i verk.

Det er fortsatt ingen internasjonal konsensus om hvordan fukt i bygninger skal karakteriseres med mikrobiologisk metode (Bakke 2012, Nevalainen et al 2015). Dessuten kan nedbrytning av byggematerialer frigjøre kjemiske agens i tillegg til at mikrobiologisk vekst kan danne toksiner, allergener og andre biologisk aktive produkter som er krevende å karakterisere og vurdere. Selv om bruk av PCR-teknikker har gitt ytterligere muligheter til å kartlegge mikrobiologisk forekomst, foreligger det ingen god og validert metode for å vurdere helseisiko ved fuktskader (Nevalainen et al 2015). Dagens kunnskap tilsier fortsatt at (Medjell et al 2011, Bakke 2012, Becher 2015, Sauni et al 2015):

- Bygningsfukt er assosiert med økt sykkelighet av astma, dyspne, wheeze, hoste, luftveisinfeksjoner, bronkitt, kul, allergisk snue (rhinitt), eksem og øvre luftveissymptomer både hos allergikere og ikke-allergikere.
- Utbedring reduserer sykkelighet og bedrer helse.
- Årsaksmekanismene er ukjent. Markører for mikrobiologi kan ikke brukes til å «friskmelde» bygg med fuktproblemer. Men det er indikasjoner på dose/respons-sammenheng mellom helseeffekter og omfang/utbredelse av fuktskadene.
- Bygningsfukt fremstår derfor i det vesentlige som et bygningsteknisk og bygningsfysisk tema som ofte har helsekonsekvenser.
- Bygninger skal holdes tørre og rene og fuktskader skal utbedres snarest mulig, uten å avvente mikrobiologiske eller andre typer luftanalyser.

Vidt stor usikkerhet om hvorvidt det faktisk forekommer fuktskader, kan det unntaksvis være grunn til å ta mikrobiologiske prøver og målinger som supplerende undersøkelser. Dette gjelder i praksis en liten andel av slike saker. Blant annet har de vist seg nyttige for å avdekke fuktproblemer i klimainstallasjoner samt i enkelte tilfeller der man skal vurdere effekten av tiltak. Mikrobiologiske metoder kan også være nyttige ved tekniske undersøkelser av materialprøver.

### Referanser

- Bakke JV. Fukt i bygninger – hva koster det? Allergi i praksis 2012; 4: 24-35 [http://www.nmf.no/nmf/nafo-blad/forlaget/Allergi\\_i\\_Praksis/Allergi\\_i\\_Praksis-4-2012/Fukt-i-bygninger-hva-koster-det/](http://www.nmf.no/nmf/nafo-blad/forlaget/Allergi_i_Praksis/Allergi_i_Praksis-4-2012/Fukt-i-bygninger-hva-koster-det/)
- Becher R. Anbefalte faglige normer for inneklimate. Revisjon av kunnskapgrunnlag og normer. Rapport 2015:1. Nasjonale folkehelseinstitutt 2015. <http://www.fhi.no/dokumenter/46843/1801.pdf>
- Lorentzen J, Lundberg T, Johansen G. Hvorfor vandere om en fuktskade har blitt en mikrobiell skade? Yrkeshygieniker 2015; 2: 12-13.
- Lorentzen J, Johansen G. Evaluation of potentially moisture damaged building materials should be based on total counts of both mould and bacteria. Healthy Buildings 2012, Proceedings, paper: 7H.4
- Mendell MJ, Mier AG, Cheung K, Tong M, Dooses J. Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence. Environ Health Perspect 2011; 119: 748-756
- Nevalainen A, Tuohel M, Hyvärinen A. Indoor fungi: companions and contaminants. Indoor Air 2015; 25: 125-56.
- Sauni R, Verbeek JH, Uitti J, Jousiainen M, Kreus K, Stiggard T. Remediation of buildings damaged by dampness and mould for preventing or reducing respiratory tract symptoms, infections and asthma. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Feb 25;2:CD007897

Av:  
Jan Wilhelm Bakke, Arbeidstilsynet  
Rune Becher, Folkehelseinstituttet  
Trond Bøhlerengen, SINTEF Byggløs  
Ellisabeth Haugen, PROent AS  
Sverre Holås, SINTEF Byggløs  
Ebba Wergeland, Arbeidstilsynet  
Johan Øvrevik, Folkehelseinstituttet

Bakke JV, Becher R, Bøhlerengen T, Haugen E, Holøs S, Wergeland E, Øvrevik J. Bygninger må holdes rene og tørre. Fuktskader er tekniske og bygningsfysiske problemer som skal forebygges og utbedres raskt. Yrkeshygieniker Nr 3, 2015, Side 10-11 og Helserådet nr. 20, 20. november 2015, s 14. <http://www.helsebiblioteket.no/samfunnsmedisin-og-folkehelse/helseradet> .



# Hvordan vurdere en fuktskade?

- Årsaksmekanismene er ukjent. Markører for mikrobiologi kan ikke brukes til å «friskmelde» bygg med fuktproblemer. Men det er indikasjoner på dose/respons-sammenheng mellom helseeffekter og omfang/utbredelse av fuktskadene.
- Det er fortsatt ingen internasjonal konsensus om hvordan fukt i bygninger skal karakteriseres med mikrobiologisk metode (Nevalainen et al. Indoor Air. 2015; 25: 125-56.).
- Bygningsfukt fremstår vesentlig som et bygningsteknisk og bygningfysisk tema som ofte har helsekonsekvenser.
- Bygninger skal holdes tørre og rene og fuktskader skal utbedres snarest mulig, uten å avvente mikrobiologiske eller andre typer luftanalyser.
  - Ved stor usikkerhet om fuktskader forekommer, kan det være grunn til å ta mikrobiologiske prøver og målinger som supplerende undersøkelser.
  - Blant annet har de vist seg nyttige i å avdekke fuktproblemer i klima-installasjoner og i enkelte tilfeller for å vurdere effekt av tiltak.
  - Mikrobiologiske metoder kan også være nyttige ved tekniske undersøkelser av materialprøver.