

Fukt – muggsopp – helse

Nasjonalt fuktseminar 7. april 2011

Jonas Holme

Bakgrunn

- Mange studier rapporterer om en sammenheng mellom fuktproblemer i bygninger og en økt risiko for negative helseeffekter
- Begrenset kunnskap om hvilke agens i innelufta eller støvet som forårsaker de rapporterte helseeffektene
- Både kjemiske og biologiske forurensninger i tillegg til husstøvmidd er foreslått som mulig eksponering
- Flere studier har vist en sammenheng mellom muggsoppssporekonsentrasjoner og synlig fukt- og muggskade

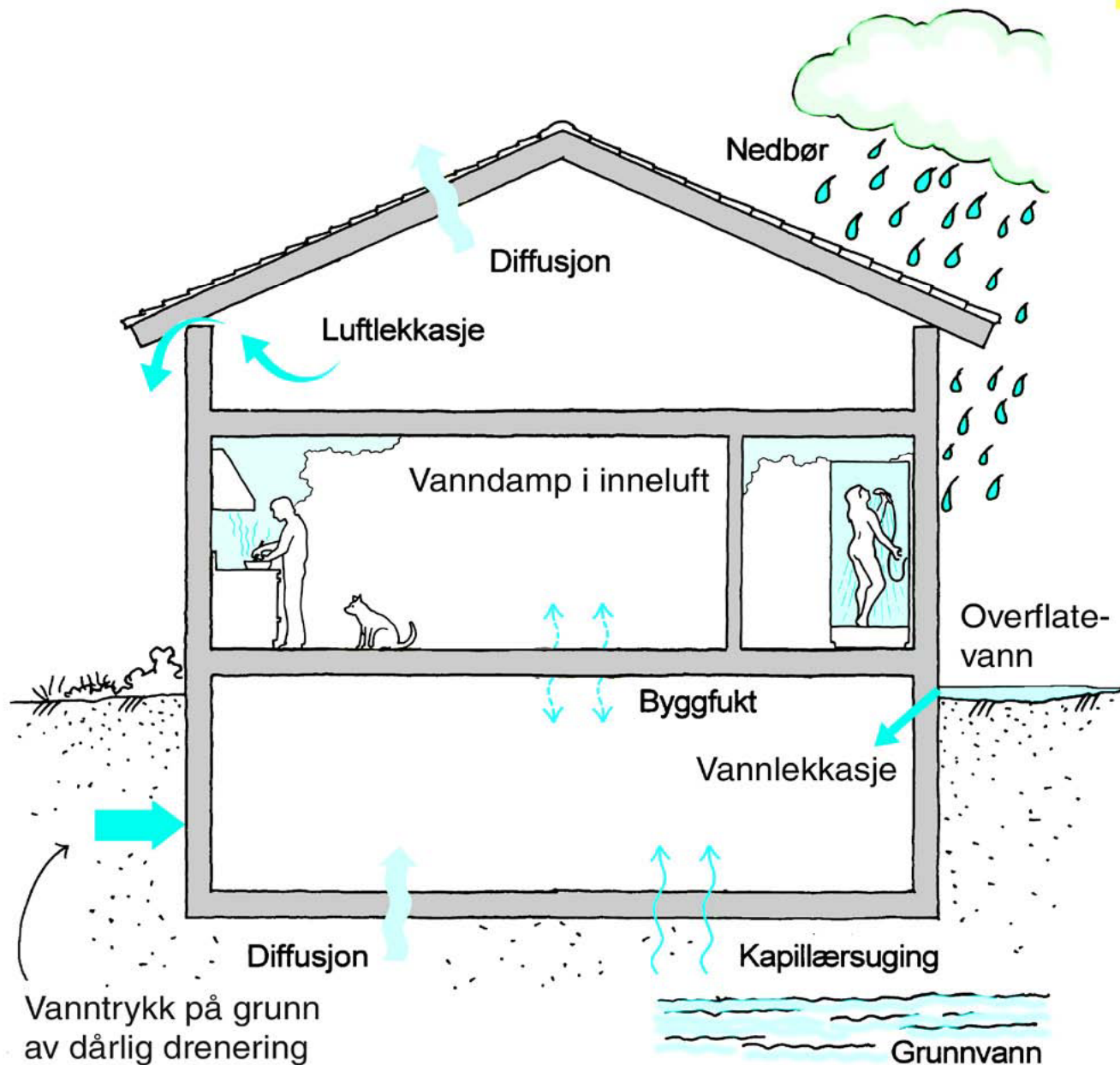
Fuktskader

- **Vanndamptransport**

- diffusjon
- luftkonveksjon, luftlekkasjer

- **Transport av vann i væskefase**

- kapillærsuging
- vanntrykk
- gravitasjon
- vindtrykk



Bakgrunn

- Ulike faktorer innendørs kan **forverre** allergiske sykdommer som eksisterende astma og allergisk overfølsomhet.
- Damp Indoor Space and Health (Institute of medicine 2004)
 - Gjennomgang av vitenskapelig litteratur hvor formålet var å se på sammenhenger mellom fukt og muggsoppeksposering og ulike grader av helsetilstand
 - Rapporten fant tilstrekkelig bevis for en sammenheng mellom eksponering fra muggsopp og utvikling av symptomer i øvre luftveier og astmatiske symptomer hos allerede overfølsomme personer
 - Rapporten fant ingen bevis for en sammenheng mellom eksponering for muggsopp og begynnende utvikling av astma og liknende symptomer hos ellers friske barn

Design

Dampness in Buildings and Health (DBH) study

DBH phase I

Cross-Sectional study

Baseline

March 2000

Questionnaire

n=14 077 children, 1-5y (rr=79%)

DBH phase II

Case-Control Study

October 2001-April 2002

Professional inspections

Exposure measurements

Clinical examinations

N=200+200 children/dwellings

DBH phase III

1st Follow-up Study

March 2005

Questionnaire

n=7 509 children, 6-8y (rr=73%)
(incidence of chronic diseases)

DBH-phase IV

2nd Follow-up Study

March 2010

Questionnaire

n=15 043 children, 11-15y (rr=53%)
(incidence of chronic diseases)

Hensikt med undersøkelsen

- Evaluere muggsoppspore konsentrasjonen i inneluften i de 390 boligene i Damp Building and Health (DBH) studien
- Undersøke sammenhenger mellom muggsoppspore eksponering innendørs og
 - (1) Ulike nivåer av mugglukt innendørs (observert av profesjonelle inspektører og rapportert av foreldre)
 - (2) Synlige tegn til fuktskade i hjemmene til barna (observerte og rapporterte)
 - (3) Astma og allergi hos barna

Utvelgelseskriterier for case og kontroller

- *Baseline spørreundersøkelse*
To symptomer på tungpustethet siste 12 måneder uten en forkjølelse
Rhinit i løpet av siste 12 måneder uten en forkjølelse
Eksem siste 12 måneder
- *Oppfølgende spørreundersøkelse (18 måneder senere)*
Rapport minst to av tre mulige symptomer
- *Kontrollerer ingen symptomer i baseline og oppfølgende spørreundersøkelse*

For begge gruppene skulle ikke ha:

- Ombygget boligen på grunn av fuktproblemer
- Byttet bolig siden første spørreundersøkelse

Prøvetaking av inneluften og mikrobiologiske analyser

- 390 bygninger
- Kjøkken, stue og barnerom
- Referanseprøve i uteluft
- Microbio 2 (MB2, Parret inkl. mva.)
- Levedyktig luftbårne sporer
- MEA (2% maltekstrakt agar) og DG18 (Dichloran glyserol 18% agar)
- Prøvetakingsvolum 100 liter
- Dyrking ved 22 ° C i 5-7 dager
- Mikroskopisk analyser på 400x og 1000x forstørrelse
- cfu/m³
- LDL 25 cfu/m₃, UL 5300 cfu/m³

Indikasjoner på fukt og muggproblemer i hjemmene

- Muggindeks (muggsoppspore analyser)
- Rapporterte fuktproblemer fra foreldre (spørreskjema i DBH fase I)
- Inspeksjon av bygninger (observasjoner av profesjonelle inspektører)

Muggindeks

0 = Ingen tegn til noen unaturlig forekomst av muggsopp-sporer sammenlignet med utendørs	Ingen muggsopp
1 = Begrensede tegn til unaturlig forekomst av muggsopp-sporer sammenlignet med utendørs	
2 = Moderate tegn til unaturlig forekomst av muggsopp-sporer sammenlignet med utendørs	Muggsopp
3 = Klare tegn til unaturlig forekomst av muggsopp-sporer	

Inspeksjon av bygningene

- *Mugglukt*: Førsteinntrykk av mugglukt når en kommer inn i hjemmet, eller mugglukt i minst ett rom
- *Mugglukt langs gulvlisten i minst ett rom*: Inspektørene satt bøyd på sine knær for å kunne lukte i nærheten av gulvlisten på minst ett sted i hvert rom
- *Misfarging pga fukt i minst ett rom*: Synlig flekker av mugg, flekker av fuktighet eller misfargede flekker på vegger eller tak
- *Fuktproblem i forbindelse med gulv i minst ett rom*: Sorte områder på parkett eller boblende, løse gulvbelegg (PVC, linoleum, etc.)

Fuktproblemer rapportert av foreldre

- *Synlig fukt*: Synlig mugg eller fuktig / misfargede flekker i taket, vegger eller gulv i barnerommet eller foreldrenes soverom.
- *Gulv fukt*: Misfarget eller sort parkett, eller boblende, løs eller misfargede vinyl eller linoleum gulvbelegg på barnerommet, foreldrenes soverom eller andre rom.
- *Mugg lukt*: Mugg lukt eller "kjellerlukt" - i boligen av og til eller ofte (hver uke) i løpet av de siste tre månedene.
- *Kondens på vinduer*: Mer enn 5 cm kondens på innsiden av vindusruten vinterstid i barnets og / eller foreldrenes soverom

Statistiske analyser

- Analyser av assosiasjoner mellom konsentrasjoner av sporer i luften og helseeffekter (astma, rhinitt eller eksem) eller egenskaper ved bygget ble utført ved hjelp av parametriske tester (Mann-Whitney U-test)
- Log-transformerte spore konsentrasjoner ble testet med parametriske tester (Studenter t-test). Alle analyser ble gjort for barnerommet
- Analyse av mulige assosiasjoner mellom boliger med eller uten mugg (muggindeks), og ulike helseeffekter (astma, rhinitt eller eksem) eller egenskaper ved bygget ble utført ved hjelp av Pearson chi-kvadrat test. Analysene ble vurdert statistisk signifikante når $p < 0,05$

Muggsoppssporekonsentrasjoner i luften (cfu/m³) til barnas soverom med ulik grad av mugglukt i huset observert av profesjonelle inspektører.

		N	Min	10 %	Median	90 %	Max
	no remarks	33	25	25	45	133	1632
Aspergillus	mild	17	25	25	45	398	678
	Severe	12	25	25	35	229	259
	no remarks	113	25	25	56	184	5300
Cladosporium	mild	41	25	25	45	193	907
	Severe	25	25	25	35	150	5281
	no remarks	122	25	25	45	222	1047
Penicillium	mild	50	25	25	56	210	1632
	Severe	28	25	25	50	586	818
	no remarks	197	25	25	91	312	>5300
CFU Total	mild	73	25	25	96	374	1903
	Severe	51	25	25	91	438	>5300

Muggsoppssporekonsentrasjoner i luften (cfu/m³) til barnas soverom med ulik grad av fuktmerker/misfarging observert av profesjonelle inspektører

		N	Min	10 %	Median	90 %	Max
Aspergillus	no remarks	49	25	25	45	160	1632
	mild	11	25	25	45	97	107
	Severe	2	76	76	377	.	678
Cladosporium	no remarks	134	25	25	56	193	5300
	mild	37	25	25	35	158	907
	Severe	8	25	25	35	.	150
Penicillium	no remarks	144	25	25	56	220	1632
	mild	48	25	25	45	257	1031
	Severe	8	25	25	71	.	107
CFU Total	no remarks	241	25	25	95	336	>5300
	mild	68	25	25	86	459	1359
	Severe	12	25	28	101	621	786

Assosiasjon mellom inspektørenes observasjon av fukt relaterte problemer innendørs og muggsopp indeksen for husene

	Grade of severity	N (%)	No mould (N=303)	Mould (N=77)	P value*
<i>Moldy odour</i>	No remarks	232 (61.1)	63.0	53.2	0.112
	Mild	86 (22.6)	21.8	26.0	
	Severe	62 (16.3)	15.2	20.3	
<i>Moldy odour along the skirting board</i>	No remarks	200 (52.6)	54.5	45.5	0.273
	Mild	120 (31.6)	30.0	37.7	
	Severe	60 (15.8)	15.5	16.9	
<i>Discoloured “damp” stains</i>	No remarks	287 (75.5)	75.6	75.3	0.978
	Mild	78 (20.5)	20.5	20.8	
	Severe	15 (3.9)	4.0	3.9	
<i>Floor Dampness</i>	No remarks	351 (92.4)	92.7	90.9	0.352
	Mild	25 (6.6)	6.6	6.5	
	Severe	4 (1.1)	0.7	2.6	

Assosiasjoner mellom muggsoppspore konsentrasjoner i barnas soverom og doktordiagnostisert status

		N	Min	10 %	Median	90 %	Max	p value*
<i>Aspergillus</i>	Controls	38	25	25	40	328	1632	0,659
	Cases	25	25	25	45	200	1162	
<i>Cladosporium</i>	Controls	94	25	25	45	160	5281	0,386
	Cases	93	25	25	56	184	5300	
<i>Penicillium</i>	Controls	112	25	25	45	215	1632	0,2
	Cases	91	25	25	56	230	818	
<i>CFU total</i>	Controls	172	25	28	91	398	>5300	0,761
	Cases	158	25	25	96	321	>5300	

* Mann Whitney test

Assosiasjon mellom case status for barna og muggsopp indeksen for boligen

	No mould		Mould		<i>P value*</i>
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	
Controls	160	80.0	40	20.0	
Asthma	87	77.0	26	23.0	0.531
Rhinitis	75	79.8	19	20.2	0.966
Eczema	94	75.8	30	24.2	0.373
Doctor diagnosed status	151	79.9	38	20.1	0.979

* Pearson chi square

Hovedfunn

- Det var ingen signifikant forskjell i sporekonsentrasjon mellom de observerte kategoriene av mugglukt og tegn til synlig fukt i boligene eller rapporterte tegn til mugg eller mugglukt.
- Med bruk av semikvantitativ metode (muggindeks) for å skille mellom boliger som var mugginfiserte eller ikke, var det ingen signifikant forskjell i prosentandel mellom de observerte indeksene for mugglukt eller synlige tegn til fukt, verken observert eller rapportert.
- Det var ingen signifikante forskjeller i sporekonsentrasjon hvor casene hadde høyere verdier enn kontrollene.
- Ved bruk av semikvantitativ metode for å skille mellom om huset var mugginfisert eller ikke, var det heller ikke signifikante forskjeller i prosentandeler mellom case og kontroller.
- Studien kunne ikke finne assosiasjoner mellom sporekonsentrasjonene i inneluft og tegn til fukt og mugglukt rapportert av foreldrene eller observert av profesjonelle inspektører.
- Det var ingen assosiasjon mellom sporekonsentrasjon og astma/allergi blant barna.

Diskusjon

- Det finnes studier som både underbygger og motstrider funnene i denne studien i forhold til assosiasjoner mellom indikasjoner til fuktproblem og muggvekst i bygningen. Dette betyr at det er alt for usikkert å stole på musoppsporemålinger i inneluften alene i forhold til å fastslå om bygningen har et fuktproblem eller ikke.
- Vanskelig å sammenligne resultater fra målinger av sporekonsentrasjoner mellom forskjellige studier
 - Innsamling og analysemetode
 - Tid på året
 - Geografi
 - Klima og leveforhold

Diskusjon

- Andre sammenlignbare studier finner heller ingen assosiasjon mellom sporekonsentrasjon og helseeffekter hos barn.
- Studier fra Singapore viser sammenheng mellom eksponering for sporer og astma og allergiske symptomer hos barn
- Eksponeringsnivået for muggsopp sporer i yrkesbygg kan ikke forklare arbeidstakeres "syke hus syndrom" plager
- Flere store "oversikts" artikler konkluderer med at det er begrenset med bevis som støtter opp under hypotesen om at høye konsentrasjoner av sporer, antigener, metabolitter fra sopp er assosiert med en økt risiko for å utvikle astma. Det er imidlertid bevist at slik eksponering kan utløse astmasymptomer hos allerede overfølsomme personer
- Innsamlings og analysemetoder av muggsopp sporer i luften er ikke standardisert og definitive
- Luftprøver er en av de mest vanlige metodene til å vurdere mengde sopp i innemiljøet
- Luftprøver anses som relevant i forhold til å vurdere eksponering for helseeffekter i luftveier
 - Prøvetakingstiden i denne studien var kort (1 min)

Diskusjon

- Dyrknings baserte analysemetoder gir mulighet til å identifisere kolonier ned til artsnivå, og det finnes et stort referansemateriale i forhold til å kunne identifisere koloniene
- Ulemper med metoden
 - Kan overse arter som ikke lar seg dyrke fram så lett
 - Underrepresentere arter som vokser sakte
 - Døde celler, celle fragmenter og mikrobielle komponenter blir ikke detektert, selv om slike også kan ha toksiske og/eller allergene egenskaper

Konklusjoner

- Basert på disse funnene er det ingen grunn til en-gangs prøvetaking av mugg (CFU) i inneluft i boliger for å finne risikofaktorer for astma/allergi hos barn som bor i Skandinaviske land.
- Resultatene kan indikere at det kan være andre agens enn muggsporer som er årsak til helseeffekter i fuktige bygninger.