



SINTEF

# Sluttrapport

SINTEF Community  
Postadresse:  
Postboks 124 Blindern  
0314 Oslo  
Sentralbord: 40005100  
info@sintef.no

Foretaksregister:  
NO 919 303 808 MVA

## Godt inneklima etter vannskade

**VERSJON**

1

**DATO**

2022-03-23

**FORFATTER(E)**

Sverre B. Holøs  
Kai Gustavsen

**OPPDRAKSGIVER(E)**

Norges Astma- og Allergiforbund, finansiert av Stiftelesen  
DAM

**OPPDRAKSGIVERS REFERANSE**

102022140

**PROSJEKTNUMMER**

102022140

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

8+ Bilag/vedlegg

### Sammendrag

Prosjektet har gitt rom for en faglig begrunnet Norsk standard, og faglig begrunnede råd for utbedring. Quiz og informasjonsfilm er produsert og markedsført. Råd for utbedring brukes aktivt i NAAFs rådgivningstjeneste, som er en permanent tjeneste. Det er allerede loggført 15 henvendelser der det er henvist til materialet.

Vi planlegger fortsatte påminnelser om viktigheten av temaet, gjennom aktivitet i sosiale medier. Takket være at vi har informasjonsfilm, råd og quiz tilgjengelig, vil det være svært enkelt å lage påminnelser, for eksempel i forbindelse med hendelser som gir stor medieoppmerksomhet om vannskader (eksempelvis ekstremvær).

**UTARBEIDET AV**

Sverre B. Holøs

SIGNATUR

**GODKJENT AV**

Øystein Fjellheim

SIGNATUR

**PROSJEKTNOTAT NR**

1

**GRADERING**

Åpen

COMPANY WITH  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
ISO 9001 • ISO 14001  
ISO 45001



SINTEF

# Historikk

---

VERSJON	DATO	Versjonsbeskrivelse
1	2022-03-28	Rapport til Stiftelsen DAM

---



# Innholdsfortegnelse

Forord .....	4
1 Bakgrunn for prosjektet.....	4
2 Målsetting og målgruppe.....	5
3 Prosjektgjennomføring/Metode .....	5
4 Resultater, vurdering av effektmål og resultatvurdering.....	9
5 Oppsummering og videre planer .....	10
6 Vedlegg.....	10

## BILAG/VEDLEGG

1. NS 3515 Vann- og fuktskader i bygninger — Skadebegrensning og sanering
2. Kunnskapsgrunnlag for utbedring av vannskader. (Intern utgave)
3. Råd om vannskader. Utskrift fra NAAF.no
4. Spørsmål og svar om vannskade. Intervju i Astma og Allergi nr 3 2021
5. Program fra Nasjonalt Fuktseminar 2021



## Forord

Dette dokumentet med vedlegg utgjør sluttrapport for helseprosjektet Godt inn klima etter vannskade, finansiert av Stiftelsen DAM. Kvaliteten på utbedring av vann- og fuktskader har vært et viktig tema for forfatterne i flere tiår, og prosjektmidler fra Stiftelsen DAM gjorde det mulig å engasjere seg for å få innarbeidet de viktigste helseaspektene i en norsk standard på området, og arbeide for å øke bevisstheten om betydningen av riktig skadeutbedring.

Det skal nevnes at forholdene for å øke forståelsen for betydning av vannskadeutbedring kunne vært bedre om ikke prosjektperioden hadde falt sammen med Covid-epidemien. Det har av naturlige grunner vært betydelig større etterspørsel i offentligheten etter fakta om betydning av inn klima for spredning av luftveisvirus enn mulige skadevirkninger etter vannskade, og det har vært noen praktiske utfordringer med å få til planlagte filmopptak fra vannskader. Takk til Terje Huse for ukuelig optimisme og koronasikre filmopptak.

Tross utfordringer har det vært givende å arbeide med prosjektet, og vi vil særlig trekke fram mange gode fagdiskusjoner i standardiseringskomite SN/K 346, drevet fram av prosjektleder Dag Hamre i Standard Norge. Takk til Dag, komiteleder Stig Geving og øvrige medlemmer og spesielt innkalte: Mari S. Austigard, Øivind Dahle, Pål Kjetil Eian, Tom Farstad, Magnus Hem, Odd Ivar Holth, Sigurdur Ingvarsson, Elisabeth Jelstad, Kolbjørn Mohn Jensen, Tor Ole Larsen, Anders Leisner, Øyvind Magerøy, Ole Mangor-Jensen, Roy Nilsen Kristine Nore, Joar Onsjøien; Øystein Ree, Knut Sandland, Knut Helge Sandli, Jorulf Brøvig Silde, Tom Robert Sletta, Sverre Smeplass, Fred Solvik, Finn Spjeldnæs, Andreas Stenstad og Sindre Ulvestad.

Forfatterne håper at prosjektresultatene vil påvirke utbedring av vannskader i riktig retning i lang tid framover.

## 1 Bakgrunn for prosjektet

Det er sterk priskonkurranse i forsikringsmarkedet, og for å redusere kostnader har det blitt vanlig å dekke skader i form av kontantutbetaling direkte til huseier eller ved at et firma engasjeres til en skadeutbedring. NAAF er bekymret for at dette fører til at for mange skader utbedres uten at inn klimaet i boligen er tilstrekkelig sikret. Uttørking som settes i gang for seint eller utføres feil, gir grobunn for muggsopp i lukkede konstruksjoner. Denne kan påvirke inn luften i mange år etter at vannet har tørket opp. Hvis boligene i mellomtiden har skiftet eier eller leietaker, kan det være svært vanskelig å vite hvor man skal lete etter årsaken til opplevde helseplager.

Det blir dermed betydelig mer tidkrevende, vanskelig og kostbart å utbedre en skade som har fått utvikle seg enn å gjennomføre en riktig utbedring med en gang. Hensikten med prosjektet *Godt inn klima etter vannskade* var å legge til rette for at flest mulig skader utbedres på riktig måte.



## 2 Målsetting og målgruppe

Målet for *Godt inneklima etter vannskade* var at færre vannskader skal gi følgeskade på inneklima og dårligere helse som følge av mangelfull utbedring. Hovedvirkemidlene er å formidle informasjon om hvorfor dette er viktig og hvordan det gjøres.

Delmål i prosjektet:

- Bidra til at standard for utbedring av vannskader gjøres ferdig, fastsettes som Norsk Standard, og at denne tar hensyn til beste tilgjengelig kunnskap om helseeffekter – også for utsatte personer
- Gjøre kunnskap lett tilgjengelig om hvilke krav som bør stilles til skadeutbedring for å forebygge helserisiko – uavhengig av om det utbedres som egeninnsats eller av profesjonelle
- Øke bevisstheten hos forsikringstilbydere, forsikringstakere og utførende om at riktig utbedring er en investering i trygghet mot helseplager

## 3 Prosjektgjennomføring/Metode

### Litteraturstudie

Det ble gjennomført en undersøkelse av vitenskapelig litteratur og anbefalinger, relevant for vannskade. Resultatene har fortløpende blitt innarbeidet i anbefalinger. Det er utarbeidet et notat med et stort antall referanser (vedlegg 2). Dette planlegges utgitt som SINTEF-notat.

### Erfaringsinnhenting

Erfaringer ble først og fremst hentet inn gjennom rådgivningstjenesten til NAAF og gjennom standardiseringskomiteens medlemmer. Planlagt fagmøte i samarbeid med Norsk Innemiljøorganisasjon ble ikke gjennomført på grunn av koronasituasjonen.



SINTEF

### Innarbeidelse i standard og anvisninger

Standarder utarbeides av medlemsorganisasjoner som Standard Norge, og arbeidet utføres av frivillige, ubetalte komitemedlemmer, og utarbeides etter konsensusprinsippet: komitemedlemmene skal være enige om innholdet. Kvaliteten på standarden er helt avhengig av komiteenes sammensetning og innsats.

Standardiseringskomiteen for fukt i bygninger SN/K 292 gjennomførte utarbeidelse av Norsk Standard NS 3515 Vann- og fuktskader i bygninger — Skadebegrensning og sanering. Resultatene fra litteratursøk og erfaringsinnhenting ble innarbeidet i standarden gjennom at Sverre Holøs og Kai Gustavsen deltok i komitearbeidet, og at Dag Hamre var prosjektleder for Standard Norge for denne standarden. Standarden ble utgitt 28/4 2021 (vedlegg 1).

Anvisninger i Byggforskeren utgjør et referansemateriell for byggenæringen, og anvisninger oppdateres jevnlig i lys av ny kunnskap. Det er anvisning 700.115 som er mest relevant for resultatene av dette prosjektet, og det ble vurdert at det ikke var behov for omfattende revisjon av anvisningen.

### Informasjon til profesjonelle

Det ble utarbeidet pressemeldinger, fagartikler og sendt nyhetsbrev om ny standard. Standarden ble grundig presentert for bransjeaktører på webinar i regi av Standard Norge, og på Nasjonalt Fuktseminar 2021. Temaet er også belyst på forelesninger på Verneingehørskolen og for uuniversitetsstudenter, se tabell 1

Tabell 1 Formidling på arrangementer for profesjonelle

Arrangement	Tema	Målgruppe	Ca antall
22/6 2021 Webinar: Standard Morgen:	<a href="#">Fuktsikker byggeprosess og sanering etter fuktskader</a> Også tilgjengelig hos NHO	Fagfolk innen VVS og andre som er interessert i tema	72
1/9 2021: Nasjonalt fuktseminar	* Standard for vannskade – hva bør beboeren vite, og hvordan får han vite om dette? Carsten Pihl, Huseierenes landsforbund * En huseiers erfaring med vannskadeutbedring. Per Olaf Kristoffersen, huseier * Standard for vannskadeutbedring – hva er viktig ved utbedring for et skadeforsikringsselskap? Kai-Willy Langvik, Gjensidige	Byggforvaltere, skadesanerere, takstfolk, rådgivere, entreprenører	188





SINTEF

Oslo 23.08	Verneingeniørskolen Kiwa	Ansatte i kommunale og private bedriftshelsetjenester	17
22. September 2021.	Forelesning på Natur, helse og miljøvern fag ved USN avdeling i Bø innen miljørettet helsearbeid	Studenter ved Universitetet i Sørøst-Norge (USN)	25

Tabell 2 Medieoppslag rettet mot profesjonelle

Medieinnslag	
25/1 2020 Norsk byggebransje	<a href="#">Norge flommer over</a>
28/1 2020 VVS-aktuelt	<a href="#">10 vannskader hver time i 2018</a>
28/1 2020 Byggfakta bolig	<a href="#">10 vannskader hver time i 2018</a>
18/6 2021 Fremtidens Bygg	<a href="#">Ikke i mål med vann- og fuktskader</a>

### Informasjon for forsikringstakere og frivillige

Standarder og anvisninger har begge en fremstillingsform som er tilpasset fagfolk, og begge er dessuten relativt kostbare. Dette gjør at det er behov for fritt tilgjengelig informasjonsmaterieill med en form som er tilpasset vanlige huseiere.

Vi har laget en kort informasjonsfilm som er tilgjengelig på [Youtube](#), med lenker fra ulike nettsteder. Filmen gir et kortfattet bilde av hva som kan gå galt ved uheldig utbedring, og råd om hvordan riktig utbedring kan sikres.



Råd om vannskader. Informasjonsfilm produsert av Mann av Huse som en del av prosjektet.

Litt flere detaljer er gitt på en [informasjonsside](#) som er tilgjengelig på NAAFS hjemmesider (vedlegg 3). For å forsøke å trekke interesserte personer inn til denne siden er det utarbeidet en [vannskadequiz](#) som er delt i sosiale medier (Linkedin og Facebook) ved ulike anledninger.

Budskapet er spredt videre på årsmøtene til regionene i NAAF (tabell 3), og gjennom ulike presseoppslag (tabell 4).

Tabell 3 Arrangementer for frivillige der råd om utbedring av vannskade ble presentert.

Når	Hva	Målgruppe	Antall
-----	-----	-----------	--------



Tromsø/UNN 06.11.2021	Kurs for tillitsvalgte region Nord	Frivillige i Astma- og Allergiforbundet Region Nord	16
12.02.2022	Årsmøte for region Agder	Frivillige i Astma- og Allergiforbundet Region Agder	15
12.02.2022	Årsmøte for region Nord	Frivillige i Astma- og Allergiforbundet Region Nord	16
26.03.2022	Årsmøte for region Vest	Frivillige i Astma- og Allergiforbundet Region Vest	

**Tabell 4 Presse- og informasjonssider med omtale av problemstillingen**

8/10 2021 Astma og Allergi	Intervju: Spørsmål og svar om vannskade
Klikk.no	<a href="#">Tegn på fuktskade</a>
	Derfor er det viktig med et godt inneklime
Dagbladet.no7/11 2020	<a href="https://dinside.dagbladet.no/bolig/tegn-pa-fukt-i-bolig/71892557">https://dinside.dagbladet.no/bolig/tegn-pa-fukt-i-bolig/71892557</a>
Allergiguident.no	<a href="https://www.allergiguident.no/nb-no/allerginytt/har-du-allergifremkallende-muggsopp-i-huset">https://www.allergiguident.no/nb-no/allerginytt/har-du-allergifremkallende-muggsopp-i-huset</a>
Gjensidige.no	<a href="#">Derfor er det viktig med godt inneklime</a>
NAAFs Nettside med råd	<a href="#">Råd om vannskader</a>





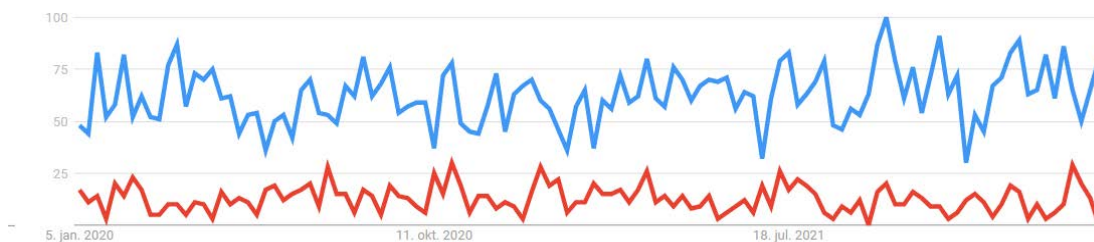
## 4 Resultater, vurdering av effektmål og resultatvurdering

Det viktigste resultatmålet for prosjektet var å få innarbeidet faglig begrunnede råd i Norsk standard for utbedring av skader. Dette er oppnådd.

Videre er informasjonsside og informasjonsfilm utarbeidet.

Det er et mer omfattende og komplisert arbeid å finne ut om bevisstheten om viktigheten av god utbedring er økt, og om kvaliteten på utbedringsarbeider øker. Antakelig er det behov for kontinuerlig arbeid for å opprettholde bevisstheten om dette. Det er en utfordring at ingen planlegger eller forbereder seg på vannskade, slik at man antakelig søker etter informasjon i det øyeblikket skaden oppstår.

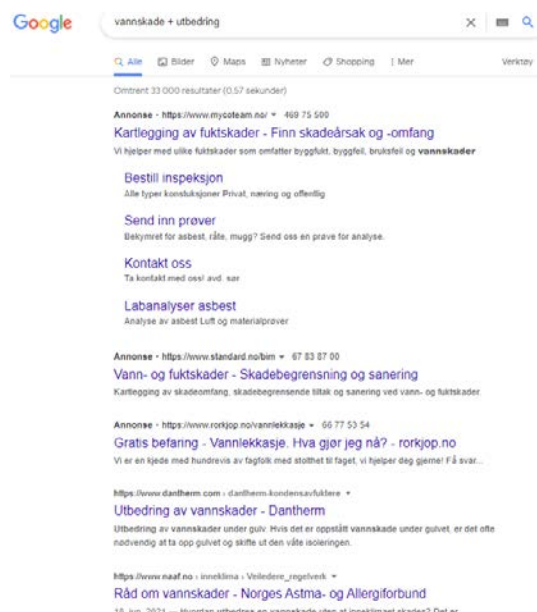
En enkel analyse av søkebegreper med Google trends (Figur 1) viste ikke noen åpenbar stabil økning i søk etter vannskade eller mugg gjennom prosjektperioden.



Figur 1. Interesse i form av Google-søk etter mugg (blå) og vannskade (rød) i prosjektperioden.

Et nettsøk etter "vannskade" og "utbedring" i mars 2022 gir 33 000 treff, og det ga treff i 104 saker i norske medier (google-søk). Det ser ut til at treffene ved disse søkene er relevante for bygninger, og ved et inkognito søk på vannskader og utbedring kommer både standarden og våre råd for utbedring opp på første treffside.

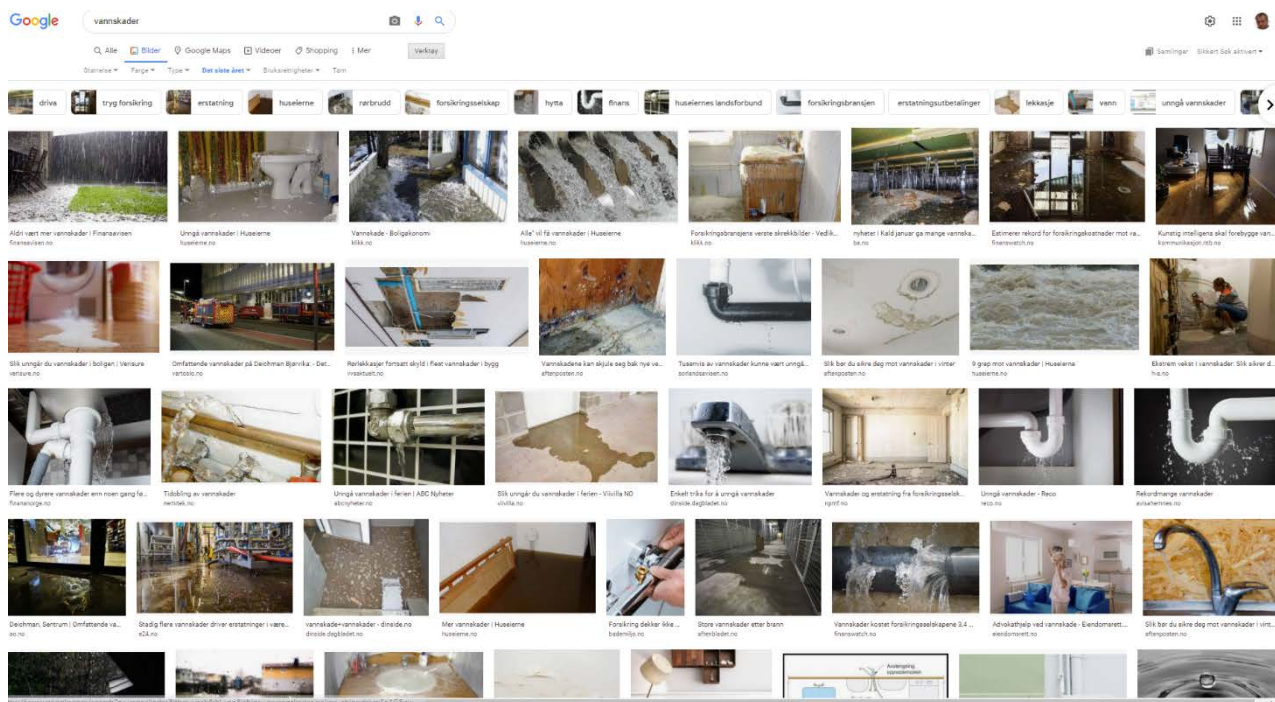
Det er også stadig nye illustrerte oppslag om vannskader (figur 3) i ulike medier og nettsider, som trolig bidrar til å holde oppe en forståelse for at vannskader er noe som kan ramme alle og kreve en fagmessig utbedring.



Figur 2 Treff ved Googlesøk etter vannskade og utbedring



SINTEF



Figur 3 Det strømmer stadig til illustrerte nettsaker om vannskader, her noen eksempler fra siste år.

## 5 Oppsummering og videre planer

Prosjektet har gitt rom for en faglig begrunnet Norsk standard, og faglig begrunnede råd for utbedring. Quiz og informasjonsfilm er produsert og markedsført. Råd for utbedring brukes aktivt i NAAF's rådgivningstjeneste, som er en permanent tjeneste. Det er allerede loggført 15 henvendelser der det er henvist til materialet.

Vi planlegger fortsatte påminnelser om viktigheten av temaet, gjennom aktivitet i sosiale medier. Takket være at vi har informasjonsfilm, råd og quiz tilgjengelig, vil det være svært enkelt å lage påminnelser, for eksempel i forbindelse med hendelser som gir stor medieoppmerksomhet om vannskader (eksempelvis ekstremvær).

## 6 Vedlegg

1. NS 3515 Vann- og fuktskader i bygninger — Skadebegrensning og sanering
2. Kunnskapsgrunnlag for utbedring av vannskader. (Intern utgave)
3. Råd om vannskader. Utskrift fra NAAF.no
4. Spørsmål og svar om vannskade. Intervju i Astma og Allergi nr 3 2021
5. Program fra Nasjonalt Fuktseminar 2021

Publisert: 2021-04-28

Språk: Norsk

**Vann- og fuktskader i bygninger  
Skadebegrensning og sanering**

*Water and moisture damage in buildings  
Damage mitigation and restoration*

ICS: 91.040.01; 91.060.01; 91.080.01; 91.100.01

---

**Opphavsrettsbeskyttet dokument**

Med mindre annet er angitt, kan ingen del av dette dokumentet reproduseres eller brukes i noen form eller på noen måte uten at skriftlig tillatelse er innhentet på forhånd. Dette inkluderer kopiering og elektronisk bruk, som publisering på internett eller et intranett. Enhver gjengivelse som strider mot dette, kan føre til beslagleggelse, erstatningsansvar og/eller rettslig forfølgelse. Forespørsel om gjengivelse rettes til Standard Online AS.

Innhold	Side
<b>Forord</b> .....	<b>v</b>
<b>Orientering</b> .....	<b>vi</b>
<b>1 Omfang</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Normative referanser</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termer og definisjoner</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Symboler og forkortelser</b> .....	<b>3</b>
<b>5 Generelle krav for utførelse av oppdraget</b> .....	<b>4</b>
<b>6 Undersøkelser og informasjon</b> .....	<b>4</b>
6.1 Innledende undersøkelser .....	4
6.2 Informasjon .....	5
<b>7 Skadebegrensende tiltak</b> .....	<b>5</b>
7.1 Strakstiltak .....	5
7.2 Andre skadebegrensende tiltak .....	7
<b>8 Avgrensning av saneringssonen</b> .....	<b>8</b>
<b>9 Kartlegging av skadeomfang</b> .....	<b>9</b>
9.1 Generelt .....	9
9.2 Fuktmåling .....	9
9.2.1 Måling av relativ luftfuktighet i romluft og isolasjonssjikt .....	10
9.2.2 Fuktmåling i betong og avrettingslag .....	10
9.2.3 Fuktmåling i trevirke .....	10
9.3 Materialer og konstruksjoner .....	10
9.4 Biologisk aktivitet .....	11
9.4.1 Generelt .....	11
9.4.2 Muggsopp .....	11
9.4.3 Råtesopp .....	11
9.4.4 Insekter .....	11
<b>10 Metodevalg</b> .....	<b>12</b>
10.1 Generelt .....	12
10.2 Riving .....	12
10.3 Tørking .....	13
10.3.1 Generelt .....	13
10.3.2 Overflatetørking .....	13
10.3.3 Konstruksjonstørking .....	13
10.3.4 Tørking av hulrom .....	14
10.3.5 Tørking av objekter .....	14
10.4 Rengjøring .....	14

10.5	Innkapsling og forsegling .....	14
<b>11</b>	<b>Sluttkontroll .....</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Dokumentasjon .....</b>	<b>15</b>
<b>Tillegg A</b>	<b>(informativt) Aktuelt regelverk knyttet til inneklima og helse .....</b>	<b>17</b>
<b>Tillegg B</b>	<b>(informativt) Rapportmal – Informasjon etter innledende undersøkelser .....</b>	<b>18</b>
<b>Tillegg C</b>	<b>(informativt) Informasjon om strakstiltak for å begrense skaden .....</b>	<b>19</b>
C.1	Generelt .....	19
C.2	Strakstiltak for alle typer vann- og fuktskader .....	19
C.3	Ytterligere strakstiltak ved ras, flom eller ekstrem nedbør .....	19
<b>Tillegg D</b>	<b>(informativt) Rapportmal – Kartlegging av skadeomfang og begrunnelse for metodevalg .....</b>	<b>20</b>
<b>Tillegg E</b>	<b>(informativt) Rapportmal – Tørking/demontering/riving .....</b>	<b>21</b>
<b>Tillegg F</b>	<b>(informativt) Rapportmal – Sluttkontroll skadesanering .....</b>	<b>22</b>
<b>Litteratur</b>	<b>.....</b>	<b>23</b>

## **Forord**

NS 3515:2021 ble fastsatt 2021-04-28.

Dette dokumentet er utarbeidet av komitéen SN/K 346 *Fukt i bygninger* med medlemmer fra følgende virksomheter: AF Gruppen Norge AS, Anticimex AS, Arbeidstilsynet, Byggmesterforbundet, Direktoratet for byggkvalitet, Finisterra AS, Frøiland Bygg Skade AS, Gjensidige Forsikring ASA, JM Norge AS, Mestergruppen Bolig AS, Mycoteam AS, NHO Service og Handel, Norconsult AS, Norges Astma- og Allergiforbund, Norsk Hussopp Forsikring, Norsk takst, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet – NTNU, Norsk Treteknisk Institutt, OPAK AS, Polygon AS, Recover Nordic AS, Sandland Treteknologi AS, Skanska Norge AS, SINTEF Community og Splitkon AS.

# Rapport

## Godt inneklima etter vannskade - kunnskapsstatus

**EMNEORD**

Klikk eller trykk her for å  
skrive inn tekst.

**VERSJON**

Versjon 0,9

**DATO**

2022-03-25

**FORFATTER(E)**

Sverre Holøs og Aileen Yang

**OPPDRAGSGIVER(E)**

[Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.]

**OPPDRAGSGIVERS REFERANSE**

Klikk eller trykk her for å skrive  
inn tekst.

**PROSJEKTNUMMER**

[Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.]

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG**

20

**SAMMENDRAG**

Sammendrag

**UTARBEIDET AV**

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

SIGNATUR

**KONTROLLERT AV**

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

SIGNATUR

**GODKJENT AV**

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

SIGNATUR

**RAPPORT NR.**

Intern rapport

**ISBN**

Klikk eller trykk her  
for å skrive inn

**GRADERING**

Intern

**GRADERING DENNE SIDE**

Intern



## Forord

Bakgrunnen for prosjektet "Godt inn klima etter vannskade", finansiert av Stiftelsen Dam var at nordmenn betaler omtrent 11 milliarder i årlig forsikringspremie for hus, hjem og hytte, og det utbetales årlig 3-4 milliarder for ca 60.000 vannskader. I tillegg kommer naturskader i form av flom- og stormskader, der også vann er involvert. Fuktskader, det vil si skader som utvikler seg langsomt, er vanligvis ikke dekket av forsikringer og er derfor ikke med i dette tallet.

Det er sterk priskonkurranse i forsikringsmarkedet, og for å redusere kostnader har det blitt vanlig å dekke skader i form av kontantutbetaling direkte til huseier eller ved at et firma engasjeres til en skadeutbedring. NAAF er bekymret for at dette fører til at for mange skader utbedres uten at inn klimaet i boligen er tilstrekkelig sikret. Uttørking som settes i gang for seint eller utføres feil kan gi grobunn for muggsopp i lukkede konstruksjoner. Slik muggsopp kan påvirke innelufta i mange år etter at vannet har tørket opp. Hvis boligene i mellomtiden har skiftet eier eller leietaker, kan det være svært vanskelig å vite hvor man skal lete etter årsaken til opplevde helseplager.

Hensikten med prosjektet var å legge til rette for at flest mulig skader utbedres på riktig måte.

Som et ledd i arbeidet ble det utført søk i litteratur og anbefalinger internasjonalt for å finne faglig grunnlag for anbefalinger for utbedring som ikke gir risiko for helseskade. Denne rapporten oppsummerer resultatene, og er brukt som grunnlag for anbefalinger og standard for utbedring.

Oslo, XX 2022

Øystein Fjellheim  
Forskningsleder  
SINTEF Community

Sverre Holøs  
Prosjektleder  
SINTEF Community

## Sammendrag

Vi har undersøkt vitenskapelig litteratur og anbefalinger for å finne grunnlag for faglig begrunnede anbefalinger for utbedring av vannskader. Forskningslitteraturen inneholder lite forskning som ser spesifikt på helseeffekter av "vanlige" vannskader og ulike utbedringsalternativer.

Det er overbevisende dokumentasjon for at vannskader som ikke utbedres er en risikofaktor for ulike helseplager, spesielt knyttet til luftveiene. Forskningen rundt helseeffekter av eksponering for muggsopp og bakterier i innemiljø viser til dels motstridende og forvirrende resultater. På bakgrunn av assosiasjon mellom synlig muggvekst og helseeffekter vurderer vi det som rimelig å opprettholde anbefalingen om at vannskader primært må tørkes så raskt at det ikke oppstår vekst av mikroorganismer. Dersom slik vekst likevel oppstår, er det grunnlag for å anbefale utskifting av muggbevokst materiale og etterfølgende rengjøring. Utbedringen bør omfatte også uttørking til et nivå der det ikke oppstår unormal avgassing fra materialer.

Ved flomskade må det tas hensyn til risiko for personskade på grunn av overanstrengelse, elektriske støt og drukning.

Det er tilstrekkelige indikasjoner på at flomvann og avløpsvann utgjør en risiko ved kontakt til at beskyttelsesutstyr anbefales. Beskyttelsesutstyr og rutiner bør være godt nok til å beskytte både mot svelging, innånding av aerosoler, øyekontakt og hudkontakt.

Vi har ikke funnet sterke direkte bevis for at desinfisering av overflater som har vært i kontakt med flom- eller avløpsvann er viktig for helse, men registrerer at dette gis som råd i anbefalinger bl.a. fra EPA (Environmental Protection Agency). Derimot anbefaler EPA ikke desinfeksjon som en del av sanering av muggskade.

Vi har ikke funnet konkrete informasjon om risiko ved bruk av desinfeksjons- og rengjøringsmidler i forbindelse med vannskader, men generelt vet vi at slike midler innebærer fare for etse- og forgiftningsskade.

Bruken bør derfor risikovurderes i hvert enkelt tilfelle, og beskyttelsesutstyr og rutiner må tilpasses aktuelle midler.

Den undersøkte litteraturen sier lite om effekt av partikler som oppstår ved bygningsmessig utbedring av vannskader. Det er likevel grunn til å tro at slike partikler innebærer en helserisiko som kan reduseres ved støvreduserende tiltak under arbeidene og rengjøring etter fullførte arbeider. Kort oppsummert vil vi anbefale utbedring

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>1</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>3</b>
<b>1 BAKGRUNN</b> .....	<b>6</b>
<b>2 METODER</b> .....	<b>6</b>
2.1 LITTERATURSØK .....	6
2.2 ANBEFALINGER OM UTBEDRING .....	6
<b>3 FUNN I VITENSKAPELIG LITTERATUR</b> .....	<b>7</b>
3.1 DET ER LITE LITTERATUR OM HELSEEFFEKT AV VANNSKADER .....	7
3.2 FUKTSKADER ER ASSOSIERT MED ULIKE HELSEPLAGER .....	7
3.2.1 <i>Konsekvenser av fuktskader</i> .....	9
3.2.2 <i>Helseeffekter av fuktskade</i> .....	9
3.2.3 <i>Helseeffekter av mugg- og bakterieeksponering</i> .....	10
3.2.4 <i>Helsepåvirkning av mikrobiell diversitet og enkeltarter</i> .....	11
3.2.5 <i>Helseeffekter av økt avgassing etter oppfukting</i> .....	11
3.2.6 <i>Undersøkelser og diagnostikk</i> .....	12
3.2.7 <i>Anbefalinger om fuktskader</i> .....	12
3.3 VANNSKADER.....	12
3.4 HELSEEFFEKTER AV FLOMSKADE .....	13
3.4.1 <i>Smittestoffer etter vann/ flomskade</i> .....	14
3.4.2 <i>Andre skadelige stoffer etter vann/flomskade</i> .....	14
3.4.3 <i>Muggsopp, bakterier og allergener etter flomskade</i> .....	15
3.5 HELSEEFFEKT I FORBINDELSE MED UTBEDRING .....	16
<b>4 EKSISTERENDE ANBEFALINGER</b> .....	<b>16</b>
4.1 ANBEFALINGER INTERNASJONALT .....	16
4.2 BYGGFORSKSERIEN 700.116 (2015) VANNSKADER I BYGNINGER. TILTAK OG UTBEDRING ..	16
4.3 NORSK STANDARD 3515. VANN- OG FUKTSKADER I BYGNINGER — SKADEBEGRENSNING OG SANERING	17
<b>5 OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER</b> .....	<b>17</b>
<b>6 REFERANSER</b> .....	<b>18</b>
<b>7 OVERSKRIFT 1</b> .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.1 OVERSKRIFT 2 .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.2 BAKGRUNN.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.2.1 <i>Overskrift 3</i> .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>

Sett inn her (Trykk F9 for å oppdatere)



# 1 Bakgrunn

Bakgrunnen for prosjektet "Godt inneklima etter vannskade", finansiert av Stiftelsen Dam var at nordmenn betaler omtrent 11 milliarder i årlig forsikringspremie for hus, hjem og hytte, og det utbetales årlig 3-4 milliarder for ca 60.000 vannskader. I tillegg kommer naturskader i form av flom- og stormskader, der også vann er involvert. Fuktskader, det vil si skader som utvikler seg langsomt, er vanligvis ikke dekket av forsikringer og er derfor ikke med i dette tallet.

Det er sterk priskonkurranse i forsikringsmarkedet, og for å redusere kostnader har det blitt vanlig å dekke skader i form av kontantutbetaling direkte til huseier eller ved at et firma engasjeres til en skadeutbedring. NAAF er bekymret for at dette fører til at for mange skader utbedres uten at inneklimaet i boligen er tilstrekkelig sikret. Uttørking som settes i gang for seint eller utføres feil kan gi grobunn for muggsopp i lukkede konstruksjoner. Slik muggsopp kan påvirke innelufta i mange år etter at vannet har tørket opp. Hvis boligene i mellomtiden har skiftet eier eller leietaker, kan det være svært vanskelig å vite hvor man skal lete etter årsaken til opplevde helseplager. Hensikten med prosjektet var å legge til rette for at flest mulig vannskader utbedres på riktig måte. Som et ledd i arbeidet ble det utført søk i litteratur og anbefalinger internasjonalt for å finne faglig funderte anbefalinger for utbedring.

## 2 Metoder

### 2.1 Litteratursøk

Verdens helseorganisasjon (WHO) utarbeidet i 2009 anbefalinger om fukt og helse [1] som bygget på omfattende litteratursøk [2, 3]. WHO-anbefalingene og litteraturen denne bygger på ble brukt som utgangspunkt for vår sammenstilling.

For å identifisere nyere fagfelleverderte forskningsartikler ble det gjennomført søk i databasene Scopus og PubMed. Det ble søkt i tittel, nøkkelord og sammendrag på "WATER DAMAGE&HEALTH&IAQ". Søket ble begrenset til publikasjoner nyere enn 2008 på bakgrunn av at eldre litteratur ble gjennomgått som bakgrunn for WHO's anbefalinger om fuktskader og helse

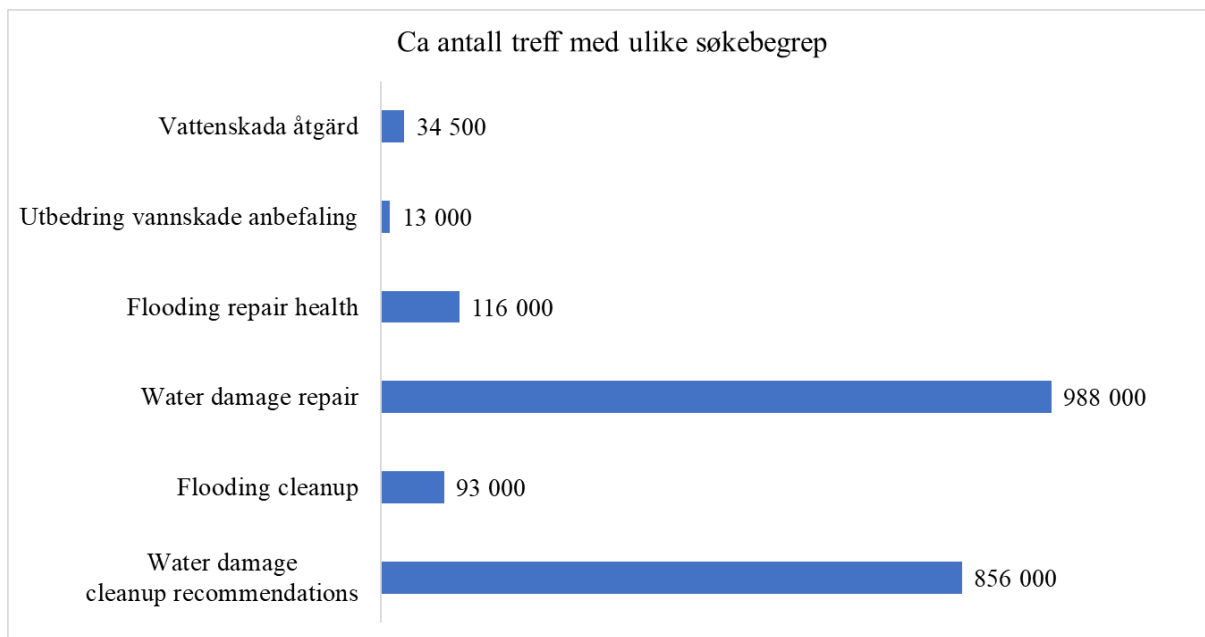
Det viste seg raskt at begrepet "water damage" også tok med seg litteratur som først og fremst omhandlet det vi vanligvis omtaler som fuktskader, det vil si skader som utvikler seg langsomt over tid. For å identifisere litteratur som mer spesifikt omhandlet plutselige vannskader, ble det også søkt på "FLOODING& WATER DAMAGE&HEALTH&IAQ". Søkene ga 124 treff.

Publikasjonene som ble funnet, inkludert referanser i publikasjoner ble vurdert for relevans ut fra tittel, og de som ble vurdert som mest relevante ble gjennomgått.

### 2.2 Anbefalinger om utbedring

For å identifisere anbefalinger ble det gjennomført Google-søk.

Søkebegrep	Ca antall treff
Water damage cleanup recommendations	856 000
Flooding cleanup	93 000
Water damage repair	988 000
Flooding repair health	116 000
Utbedring vannskade anbefaling	13 000
Vattenskada åtgård	34 500



Mengden treff var betydelig større enn det som kunne gjennomgås manuelt.

Mange av treffene er fra ulike tjenestetilbydere. Det var mulig å identifisere en rekke råd fra myndigheter (statlige og enkelte utvalgte på lavere nivå), og helse- og pasientorganisasjoner. Vi har gjennomgått et lite utvalg av disse.

### 3 Funn i vitenskapelig litteratur

#### 3.1 Det er lite litteratur om helseeffekt av vannskader

I forskningslitteraturen viste det seg vanskelig å finne undersøkelser som ser utelukkende på helseeffekt av plutselig utstrømming fra vannledning og andre akutte skader. Det finnes en rekke publikasjoner som rapporterer helseeffekter og konsekvenser for innelufta av fukt i bygninger, men det er ikke vanlig at disse skiller tydelig mellom ulike skadeårsaker eller skadesteder.

Vi innleder derfor med en oversikt over helseeffekter og anbefalinger som kan oppstå ved alle tilfeller av for høy fuktighet, uansett om disse skyldes vannskader eller fuktskader.

#### 3.2 Fuktskader er assosiert med ulike helseplager

Mange undersøkelser ser på om fuktskader eller indikatorer for fuktskade er assosiert med økt forekomst av ulike helseplager. Det er vanlig å bruke spørreskjema for rapportering av både fukt og helse fra den undersøkte gruppen. En fordel med slike studier er at de kan gjennomføres i stor skala, og at de kan fange opp mulige effekter uten at man må vite eksakt årsak. En viktig ulempe er at assosiasjon og korrelasjon alene ikke kan si noe om årsak og virkning. Det kan for eksempel tenkes at boliger med fuktskader også er dårlig vedlikeholdt på andre måter, at de er dårlig ventilert og utilstrekkelig oppvarmet, og at de som bor i disse husene har dårlig råd. Det kan også være en tendens til at «alt korrelerer med alt», på grunn av at noen mennesker har generelt lavere terskel for å rapportere problemer enn andre.

En annen ulempe med studier av assosiasjon er at når effektene ikke er knyttet spesifikt til en målbar påvirkning, er det vanskelig å gi spesifikke råd om utbedring.

Tabell 3.1 – 3.3 gir en oversikt over noen nyere undersøkelser av assosiasjon mellom helseeffekter og fukt. Assosierte helseeffekter inkluderer bl.a. luftveisinfeksjoner, lungebetennelse, astma, andre luftveissymptomer,

hudsymptomer, kløende øyne og allmentsymptomer. Styrken til disse assosiasjonene oppgis oftest som odds ratio (OR).

Andre studier undersøker ulike konsekvenser av fuktigheten, og hvilke effekter disse konsekvensene kan ha for helsa. Disse gjør det i prinsippet mulig å gi spesifikke råd som er knyttet til eksponeringsrisiko og målbare konsentrasjoner. I praksis har det vist seg vanskelig å lage målbare grenseverdier.

#### Oddsratio og relativ risiko

Begge begrepene betegner forskjellen i sannsynlighet mellom to grupper.

Dersom forekomsten av astma i en gruppe er 5% og i en annen gruppe 10% er relativ risiko  $5\% / 10\% = 0,5$ .

Odds ratio for det samme tilfellet er  $1:19 / 1:9 = 0,474$ . Oddsratio over en betyr forhøyet risiko,

**Tabell 3.1 Nyere studier av assosiasjon mellom helseutfall og egenrapportert fuktpåvirkning. OR=Odds ratio.**

Referanse	Populasjon	Utfall	Eksposering	Funn
[4]	40 279 kinesiske unge voksne	Egenrapporterte symptomer: astma, allergi og eksem	Egenrapporterte fuktindikatorer (bolig)	Astma, allergi og eksem assosiert med fuktindikatorer. Høyeste OR (2,49) for muggflekker gjennom flere år.
[5]	36 541 Kinesiske barn	Foreldrerapporterte symptomer	Foreldrerapporterte fuktindikatorer (bolig)	Fuktindikatorer korrelerer med allmentsymptomer, luftveissymptomer og hudsymptomer. Høyeste OR for hudsymptomer og opplevd fuktig luft og mugglukst.
[6]	36 500 Kinesiske barn (samme som over)	Lungebetennelse	Egenrapporterte fuktindikatorer og andre inneklimateforhold (bolig)	Assosiasjon (OR) Synlig mugg (1,44) Fuktflekker (1,35) Kondens vindu (1,18) Vannskade (1,14) Mugglukst (1,07)
[7]	26 577 voksne svensker.	Egenrapporterte bihulebetennelse og andre luftveislidelser	Egenrapporterte fuktindikatorer	Signifikant mer av alle plager unntatt astma for alle fuktindikatorer.
[8]	9 271 skolebarn i Finland, Spania og Nederland	Egenrapporterte luftveissymptomer	Egenrapportert (og ekspertverifisert?) fuktskade (skole)	Signifikant mer tørrhoste (OR 1,15) i alle tre land. Mer piping, nesesyntomer og sykefravær på grunn av luftveier, men kun i Finland.
[9]	6 443 voksne europeere	Endring i lungefunksjon (FEV1) over 9 år	Egenrapporterte fuktindikatorer (bolig)	Ingen effekt hos menn, hos kvinner; noe mer redusert lungefunksjon med fuktindikatorer
[10]	3 436 kinesiske studenter "dorm"	Egenrapporterte luftveissymptomer inkl. forkjølelse	Egenrapporterte fuktindikatorer (Studentbolig)	Mer forkjølelse, piping i bryst, tørrhoste, tett nese, eksem og forkjølelse ved fuktindikatorer. OR 1,30-1,83
[11]	1 863 finske barn, 2-7 år, undersøkt 6 år senere	Egenrapport allergisk rhinitt	Egenrapporterte fuktindikatorer (bolig)	Flere utvikler rhinitt ved rapporterte fuktindikatorer. Høyest OR (3,83) for vannskade både i starten og etter 6 år.
[12]	979 amerikanske lærere	Egenrapporterte luftveisplager	Egenrapporterte inneklimateforhold (arbeidssted)	Økt forekomst av luftveisinfeksjoner, kløende øyne, sår hals og tett nese ved

Referanse	Populasjon	Utfall	Eksponering	Funn
				synlig mugg eller fuktskade- OR 2,0-2,7
[13]	1 446 koreanske barn (fødselskohort)	Diagnostisert atopisk eksem	Egenrapporterte mugg under og etter svangerskapet	Økt forekomst ved eksponering under svangerskapet, OR=1,36 . Ingen assosiasjoner ved eksponering etter fødsel.

### 3.2.1 Konsekvenser av fuktskader

Den vanligst undersøkte konsekvensen av fuktskade er muggvekst. Muggsopp kan ha flere ulike helsekonsekvenser, se avsnitt 3.2.3.

Andre konsekvenser av fuktskader som kan gi helseeffekt kan være økt forekomst av andre organismer (bakterier og støvmidd) eller kjemisk nedbrytning og økt avgassing (avsnitt 3.2.4)

Dersom fuktskadene fører til omfattende nedbrytning av bærende konstruksjon, kan fare for personskade oppstå, men dette er lite relevant for utbedring av vannskader.

### 3.2.2 Helseeffekter av fuktskade

Etter en stor kunnskapsoppsummering konkluderte Verdens helseorganisasjon i 2009 [1] med at det var kliniske bevis for sammenheng mellom mugg / mikroorganismer og enkelte ganske sjeldne helseeffekter som allergisk alveolitt, hypersensitivitets-pneumonitt, soppinfeksjoner og "luftfukterfeber". I tillegg var det bevis for assosiasjon mellom fuktskader og utvikling og forverring av astma, luftveisproblemer, piping i brystet med mer, men her var det ikke klare bevis på hva som forårsaker plagene.

Flere senere studier bekrefter assosiasjon mellom luftveisplager og fuktskader. En metastudie av 11 studier med hovedfokus på skoler og barnehager [14] fant at hoste hadde en konsistent sammenheng med rapporterte fuktindikatorer med en OR på 1,32. Piping i brystet var mer ulik mellom studiene, men gav en høyere total OR på 1,68. Et utvalg andre studier er vist i Tabell 3.1



**Tabell 3.2 Nyere studier av assosiasjon mellom helseutfall og ekspertvurdert fuktpåvirkning.**

Referanse	Populasjon	Utfall	Eksposering	Funn
[15]	398 finske 6-åringer	Astma og luftveissymptomer	Ekspertvurdert fuktskade	Astma assosiert med synlig mugg i stue (OR 4,8) og barnerom (7,5)
[16]	291 finske 6-åringer	Betennelsesindikatorer i blodprøver	Ekspertvurdert fuktskade	Forhøyet CRP og cytokiner ved fuktskade – signifikant i barnerom
[17]	84 pasienter ved "inneluftklinikk"	Symptomer, blodlegemer i blod og slim fra luftveier	Ekspertvurdert fuktskade	Mer symptomer (bare hodepine signifikant), endret sammensetning av blodlegemer ved verifisert fuktskade

**Tabell 3.3 Nyere studier av assosiasjon mellom helseutfall og målt eksponering**

Referanse	Populasjon	Utfall	Eksposering	Funn
[18]	198 astmatiske og 202 ikke-astmatiske barn	Astma, høysnue, eksem, IgE i serum	Ergosterol, b-glukan, dyrkbar sopp i støv fra soverom	Ingen assosiasjon
[19]	169 barn fra 10 skoler med og 10 skoler uten fukt	Astma	Endotoksin i støv fra luft i skole og barnehage	Astma noe assosiert med endotoksin på skole (OR 1,11), men ikke i hjemmet
[20]	908 med symptomer 104 kontroller	Astma, høysnue eller øyebetennelse,	Dyrkbar muggsopp i luft	Mer dyrkbar sopp, <i>A. fumigatus</i> og <i>Cladosporium</i> hos astmapasienter. Også mer sopp i soverom ved høysnue
[21]	2 700 barn fra 28 skolebygninger i Nederland og Finland	Egenrapporterte luftveissymptomer	DNA fra bakterier og sopp i luftbærent støv, endotoksin og glukan	Mer luftveisplager i skoler med skade. Ikke konsistente sammenhenger med bakterier og sopp

### 3.2.3 Helseeffekter av mugg- og bakterieeksponering

Eksposering for muggsopp i enkelte arbeidsmiljøer er godt kjent for å kunne forårsake alvorlige luftveisplager [22-24]. Allergener fra bakterier, planter, dyr og sopp kan forårsake samme type plager. Plagene oppstår etter gjentatt eksponering for store mengder allergener [25]. Eksposeringsnivåene på arbeidsplasser der dette er kjente problemstillinger (landbruk, sagbruk, avfallshåndtering, soppdyrking, osv.) er gjerne veldig mye høyere enn i inneklimate.

En kunnskapsoppsummering fra 2017 [26] så på helseeffekter av muggsopp i inneklimate. Forfatterne listet opp mulige helseeffekter etter grad av evidens: hvor godt er effekten vist gjennom forskning. De konkluderte med at det ikke var bevist årsakssammenheng mellom mugg på grunn av fuktskade og sykdom, annet enn noen temmelig sjeldne soppinfeksjoner. Derimot var det tilstrekkelig bevist assosiasjon mellom muggvekst og allergiske luftveisproblemer, etablering, forverring og utløsning av astma, alvorlig allergisk lungesykdom (allergisk alveolitt, hypersensitiv pneumonitt), hyppigere luftveisinfeksjoner og bronkitt. Forfatterne hevder at de alvorlige lungesykdommene kan være en risiko i forbindelse med luftfuktere, bordfontener og vannskadde vegger, selv om tilstandene er sjeldne, og oftest kan knyttes til miljøer med høyere eksponering.

I tillegg fant de tegn til sammenheng med slimhinneirritasjon og atopisk eksem. De diskuterte også mulige effekter av mugglukt, og konkluderer med at psykiske effekter er plausible, mens direkte fysiologiske effekter eller gifteffekter av stoffene som lukter er usannsynlige. Muggsopp har etter hva disse forfatterne rapporterer lav sensibiliserende effekt sammenlignet med allergener fra pollen, kjæledyr og husstøvmidd.

En metastudie [27] av luftveissymptomer hos barn under fem år fant at risikoen var om lag 25 prosent forhøyet ved økt eksponering for mikroorganismer i lufta, basert på 15 inkluderte studier.

En annen studie [28] trakk fram at eksponering for sopp kan bidra til en "lavgradig proinflammatorisk respons" som kan øke risikoen for luftveisinfectionsjoner, og at mye av denne eksponeringen kan komme fra soppfragmenter som ikke er dyrkbare. I tidligere epidemiologiske studier er symptomer på luftveisinfectionsjoner blant de symptomene som ofte viser assosiasjon med selvrapportert fuktskade eller muggsoppvekst.

Dyrestudier har vist at soppgifter kan føre til neurologisk dysfunksjon [29], men eksponeringen i forsøkene var betydelig høyere enn realistisk i inneklimate.

Det er publisert studier av effekten av stoffer i støv og luft på sædceller fra gris [30]. En finsk undersøkelse [31-33] blant lærere fant korrelasjon mellom en lang rekke symptomer, også symptomer som ikke tidligere er satt i sammenheng med inneklimate, og effekten av ekstrakt fra støv i klasserommet på grisespermatier. Flere studier har også brukt en metode der det dyrkes opp mikroorganismer fra luft- eller støvprøver, og at grisespermatier eller cellekulturer fra mennesker utsettes for ekstrakt fra disse framdyrkede mikroorganismene.

En studie sammenlignet astmatiske barn med og uten påvisbar sensibilisering for muggsopp, og fant at antistoffer fra muggsoppen *Aspergillus fumigatus* var assosiert med mer alvorlig astma [34].

### 3.2.4 Helsepåvirkning av mikrobiell diversitet og enkeltarter

De fleste tidligere studier av sammenheng mellom helse og påvirkning fra mikroorganismer har undersøkt om sannsynligheten for å bli syk er høyere dersom man utsettes for mye sopp (eventuelt bakterier) eller mye av utvalgte enkeltarter. En annen tilnærming har vært at det å bli utsatt for et rikt utvalg ulike mikroorganismer, alternativt enkelte "snille" mikroorganismer kan virke beskyttende for blant annet allergi og astma [35, 36]. Det ser ut til å være en utfordring at det selv med moderne DNA-metoder er arbeidskrevende å karakterisere og analysere data om den totale sammensetningen av mikroorganismer. Enkelte studier [37] [36, 38, 39] identifiserer enkelte sopp- og bakteriegrupper som skadelige eller beskyttende. Ettersom det i mange tilfeller er gjort en mengde tester av statistisk korrelasjon i et begrenset datasett, er det risiko for at noen av sammenhengene kan skyldes tilfeldigheter. For eksempel registrerte Fu et al. [40] nesten 600 ulike slekter av bakterier og sopp i en undersøkelse av 21 klasserom fra 7 skoler, og det trekkes fram at noen grupper av sopp og bakterier ser ut til å ha en beskyttende effekt mot ulike egenrapporterte symptomer, mens andre grupper er assosiert med høyere forekomst av samme symptomer. Undersøkelsen peker også på at det er færre av de "beskyttende" og flere av de "skadelige" mikroorganismene i rom med synlig fuktskade.

En studie i skoler i Nederland og Finland [21] inneholder flere interessante, men vanskelig tolkbare funn. Det var noe mer symptomer i Finland enn i Nederland. I Finland var det signifikant flere symptomer knyttet til skole med fuktskade (justert oddsratio 1,33), og det så ut som bakterier var mer relevant for helseisiko enn sopp. I Nederland var det ikke flere symptomer i skoler med fuktskade, og mengdene av DNA fra bakterier og sopp i lufta var om lag hundre ganger høyere enn i Finland. Flere organismer som indikerte fuktskade var til forfatterens overraskelse negativt korrelert med helseeffekter.

### 3.2.5 Helseeffekter av økt avgassing etter oppfukting

Det er velkjent at enkelte byggematerialer avgir en sterkere lukt etter å ha blitt utsatt for høy fuktighet. Velkjente eksempler er mineralull og sponplater. Produkter med urea-formaldehydlim som fuktes opp avgir betydelig mer formaldehyd etter oppfukting [41, 42].

Fuktigheten i et materiale kan også påvirke hvor raskt flyktige forbindelser transporteres og fordampes [43, 44]. Det kan altså forekomme økte avgassing uten at dette innebærer at materialet er skadet. Denne økte avgassing vil avta når materialet tørker.

Overflaten av fuktig betong danner et miljø med høy pH, der en del limstoffer og gulvbelegg kan brytes ned og gi økt avgassing {Bjork, 2003 #3080;Plessner, 2007 #6578}. 2-etyl 1-heksanol er trukket fram som en viktig

flyktig forbindelse som oppstår ved slike reaksjoner. Ettersom høy pH er en viktig faktor [46-48], og pH i betong reduserer ved reaksjon med CO<sub>2</sub> i luft vil fersk betong være mer utsatt enn eldre betong. Helseeffekt av 2-etyl 1-heksanol er vist i dyreforsøk ved høye konsentrasjoner, og enkelte studier tyder på assosiasjon med inneklimasymptomer hos mennesker [49].

Hvilke helseeffekter som kan knyttes til den økte avgassing er uklart. Formaldehyd er inkludert i lista over prioriterte forurensninger i inneluft [50] og har en anbefalt faglig norm på 50 µg/m<sup>3</sup> [51]. En av forbindelsene som har blitt foreslått som en mulig årsak til helseplager i hus med fuktige gulv, viste ingen effekter ved kort tids eksponering i kammer [52]. Flyktige organiske forbindelser som kan produseres av mikroorganismer (MVOC) antas å forekomme i for små konsentrasjoner til å fremkalle helseeffekter [53] selv om effekter er påvist i høye konsentrasjoner [54]. MVOC var en risikofaktor for astma og allergi hos barn i boliger med høy fuktighet og lite ventilasjon [55].

### 3.2.6 Undersøkelser og diagnostikk

Hurraß m.fl. [26] poengterer at det er påvist allergener fra et 70-talls muggsopper. Kommersielt tilgjengelige tester er bare tilgjengelige for noen. De konkluderer derfor med at prikktesting eller test av allergener i blodet ikke er egnet for å bekrefte eller avkrefte helseeffekter på grunn av muggsopp.

Undersøkelser av bygninger kan omfatte visuelle undersøkelser, fuktmålinger, prøvetaking av mikroorganismer og analyse av biologiske eller kjemiske forbindelser i luft. Dette er nærmere beskrevet i Byggforskserien, og faller utenfor rammen av denne kunnskapsoppsummeringen.

### 3.2.7 Anbefalinger om fuktskader

Som retningslinje la WHO vekt på å forebygge og utbedre fuktskader – inkludert vannskader – på grunn av usikkerhet om hva ved vannskader som forårsaker plagene.

Folkehelseinstituttets anbefalte normer gjenspeiler de samme vurderingene

*"Eksponering for fuktskader eller muggsopp gir økt risiko for utvikling eller forverring av sykdom. Det foreligger imidlertid ikke kunnskapsgrunnlag for å sette en helsebasert, tallfestet norm for fukt eller muggsopp i innemiljøer. Vedvarende fukt og vekst av muggsopp på overflater innendørs og i bygningskonstruksjonen skal unngås. Tegn på risikoforhold er også mugglukst og hyppig forekommende kondens på overflater eller i konstruksjonen. Tidligere større fuktskader der materialer ikke er raskt uttørket, rengjort eller fjernet kan også utgjøre en helserisiko. Der slike forhold påvises skal de utbedres så raskt som mulig"*

## 3.3 Vannskader

Noen undersøkelser bruker egenrapportert vannskade (water damage) som variabel i analyse av helseeffekter. En kinesisk studie med over 40 000 barn fra 3-6 år viste statistisk sammenheng mellom vannskade og piping i brystet (wheezing) og nesetetthet (rhinitis) [56]. Studien spurte også om synlig mugg, fukt flekker, fuktige klær / sengetøy, kondens på vinduer og mugglukst i nåværende og tidligere bolig. De fleste av disse andre fuktindikatorer viste sterkere sammenheng med symptomer enn vannskade. De sterkeste sammenhengene med enkeltfaktorer var blant dem som oppga at det ofte luktet mugg i tidligere eller nåværende bolig. Jo flere av fuktindikatorer man oppga, dess større andel oppga symptomer. I samme studie ble hyppighet og varighet av forkjølelse blant barna studert. Det var signifikant samvariasjon mellom hyppige (mer enn 5 per år) og langvarige (mer enn to uker) forkjølelser og vannskade, muggflekker og kondens på vinduene. Foreldrene til de samme barna ble spurt om astma, allergi og eksem, og hvor lenge barna har hatt disse symptomene (diagnose fra lege fra fødsel av eller siste 12 måneder).

Lignende sammenhenger ble observert i en svensk undersøkelse av 26 567 voksne personer i Sverige [7]. Blant de som hadde hatt vannskade var det signifikant flere som rapporterte piping i brystet, hoste om natten, tungpustethet om natten, høysnue, kronisk bronkitt og kronisk bihulebetennelse. Det var også høyere

forekomst av astma, men denne økte forekomsten var ikke statistisk signifikant. Også i denne studien var det enda sterkere sammenheng med de to andre rapporterte indikatorene på fuktighet: "synlig mugg" og "fuktig gulv", enn det var med vannskade. Sammenhengene var sterkest blant dem som rapporterte flere fuktindikatorer [7]. "Vannskade" omfattet "vann- eller fuktskade på innervegg, gulv eller tak". Generelt er "vannskade" ofte ikke veldig tydelig definert i de fleste spørreskjemaene, og dette gjør det vanskelig å sammenligne direkte mellom ulike undersøkelser og skille mellom akutte skader og skader som har pågått over tid.

### 3.4 Helseeffekter av flomskade

Det er en betydelig litteratur om helserisiko forbundet med flomskade. For eksempel fant Ahern m.fl. [57] 212 epidemiologiske studier fram til 2004. Alderman m.fl. [58] fant ytterligere 35 epidemiologiske studier fra 2004-2011. Klassifisering av helseeffektene er gjengitt i Tabell 3.4. Litteraturen rapporterer en rekke forhold som er relativt lite relevant for utbedring av skader på bygninger, slik som drukning, fysiske skader under evakuering og reparasjon og sykdommer på grunn av at drikkevann og mat infiseres, og sykdommer som spres med insekter eller gnagere. Mange rapporterte flomkatastrofer og langt de fleste dødsfall (> 95 %) inntreffer i regioner med dårlig infrastruktur, beredskap og helsevesen, og vi vurderer dem som mindre relevante for norske forhold. Lowe m. fl. [59] utførte en litteraturstudie, avgrenset til flomhendelser i OECD-land og så spesielt på hvilke faktorer som gir sårbarhet ved flom. Selv om det ikke er relatert direkte til profesjonell utbedring av bygningskade, kan det være verdt å merke seg at det har forekommet flomrelatert død eller helseskade på grunn av:

- Hjertesvikt under flomsikring (sandsekker, flytting av gjenstander)
- I akutt flomfase opptrer mange dødsfall under uforsiktig opptreden under evakuering eller forsøk på å redde hus eller bil. Alkohol i blodet er en risikofaktor.
- Etter flom forekommer dødsfall og sykkelighet i forbindelse med elektriske støt, kullforgiftning og fysisk overanstrengelse under utbedring. Forurenset drikkevann og smitte fra flomvann er en risiko. Barn som har vært i kontakt med flomvann er utsatt for magesykdom. Yngre menn med kutt og sår som hadde vært i kontakt med flomvann under utbedring var utsatt for leptospirose.
- For syke som er avhengig av medisiner, er det økt risiko både i og etter akutt flomskade på grunn av medisiner som er utilgjengelig eller glemt.

**Tabell 3.4. Klassifisering av helseeffekter av flom iht. Alderman m.fl. 2012**

	<b>Gruppe</b>	<b>Eksempler</b>
Akutt	Dødsfall	Drukning, fysisk skade (traume), hjertesvikt
	Sår og skade	Skader i forbindelse med evakuering, kontakt med flomvann
	Forgiftning	Lampeolje, fyringsolje, drivstoff, karbonmonoksid, matforgiftning
	Smittsom sykdom, vannbåren	Diaré, oppkast, paratyfoid feber, influensaliknende sykdom, ørebetennelse, hoste, utslett
Langvarig	Fødselsrelatert	For tidlig fødsel, lav fødselsvekt
	Psykososial	Hodepine, søvnproblemer, PTSD, angst, depresjon
	Kronisk fysisk sykdom	Forverring av demens, hjerte- og karsykdommer, astma
	Feilernæring	

Wade m.fl.[60] undersøkte personer som hadde oppsøkt legevakt/skadestue i Massachusetts med akutt magebesvær, og fant at risikoen for dette var høyere 0-4 dager etter flom, men ikke senere. Samme forskergruppe konkluderte med at økning i magebesvær etter ekstremregn var begrenset til områder der drikkevannet kunne bli forurenset [61]. Samme mønster er sett i byområder med kommunal vannforsyning i Wisconsin [62]. Brokamp m.fl. [63] undersøkte legevaktbesøk hos barn i Cincinnati og kunne vise en signifikant økning av magebesvær og en lignende, men ikke signifikant økning av astmahenvendelser etter

hendelser der kloakk flommet over etter nedbør, hos barn som bodde mindre enn 500 meter fra forurenset område. Kontakt med forurenset overflatevann er sannsynlig årsak.

Det var høyere antall henvendelser om magebesvær etter kraftig regn (>25 mm på 24 timer) i Gøteborgsdistriktet [64]. Disse kom dels samme dag, særlig ved regn flere dager i trekk, delvis ca 5 dager senere. Mønstrene var lignende ved ulike hendelser, men utslagene størst ved den kraftigste regnperioden. Forfatterne pekte på virus i drikkevann (drikkevannskilden er Göta älv) som sannsynlig forklaring på den forsinkede økningen, og hadde ingen klar forklaring på den umiddelbare. Det var ingen tilsvarende økning i andre henvendelser.

[63] undersøkte barn som oppsøkte legevakt i forbindelse med tilfeller der kraftig regn førte til utstrømming av kombinert avløps- og overvannsledninger. Det var tegn til mer mage- og tarmproblemer og forverret astma etter slike hendelser. Det antas at eksponeringen skjer utendørs.

En undersøkelse av legevaktbesøk for barn med atopisk eksem på Taiwan [65] viste at flom var en moderat risikofaktor (OR 1,35). Assosiasjonen var sterkest for barn over 1 år, og sterkest samme uke som flommen inntraff. Heslin m. fl. [66] undersøkte legevaktbesøk etter syv orkaner i USA, og fant at totalt antall legevaktsbesøk varierte lite, men at det var økning i luftveisproblemer 2-3 uker etter at orkanen hadde rammet.

Kuhlicke m.fl. [67] undersøkte erfaringer hos personer i Tyskland etter gjentatt oversvømmelse, med tanke på hvordan det å bli utsatt for flere skader påvirket motstandsevnen mot skade ("resilience"). Undersøkelsen er gjort ved hjelp av spørreskjema og lite detaljert. Egenevaluert alvorlighetsgrad var høyest for stress / psykiske konsekvenser, fulgt av skade på bygning, tap av gjenstander med affeksjonsverdi, tap av gjenstander og helsekonsekvenser. Det var en tendens til at helseeffekter ble vurdert som mer alvorlig og tap av gjenstander mindre alvorlig hos de som var blitt utsatt for flom flere ganger.

#### **3.4.1 Smittestoffer etter vann/ flomskade**

Økningen i magebesvær etter flom og ekstremregn tyder på at smitte spres med flomvann. Det er i første rekke tarmbakterier og virus som mistenkes, og kloakk antas vanligvis å være den viktigste kilden. Ved flom kan det naturligvis også dukke opp mikroorganismer fra husdyr, ville dyr eller andre kilder, og kloakk kan også inneholde smittestoffer som kan gi infeksjon i luftveier, hud (særlig ved skade) m.m.

Abraham m.fl. [68] undersøkte mikroorganismer i vann etter en flom i Elben og Mulden i 2002. Det ble blant annet tatt prøver av vann som hadde flommet inn i kjellere. Det ble påvist en rekke bakterier, hvorav noen kan forårsake infeksjon. En stor andel av de påviste bakteriene var resistente mot et eller flere antibiotika – og andelen bakterier med slik resistens var betydelig høyere enn i prøver fra elvene ved normal vannføring.

Enkelte studier viser høyere forekomst av Legionellose etter kraftig regnvær, men det er flere studier som knytter dette til høy temperatur og luftfuktighet enn til nedbør [69].

Scoullous m.fl. [70] testet deaktivering av bakterier på ulike overflater eksperimentelt, og konkluderte med at det først og fremst var lys som deaktiverte bakteriene. Forurensede flater innendørs kan derfor trolig være smittebærende lenger enn utvendige flater som har vært utsatt for det samme vannet.

#### **3.4.2 Andre skadelige stoffer etter vann/flomskade**

Det er ingen spesiell grunn til å tro at vann fra brudd på vannledning eller inntrengning av nedbør inneholder høye konsentrasjoner av skadelig stoffer. Flomvann eller vann fra avløp kan inneholde skadelige forbindelser, avhengig av hva slags grunn flomvannet passerer, og hva slags virksomhet som er tilknyttet avløpssystemet. Flom vasker ut næringsstoffer som kan gi grunnlag for oppblomstring av blågrønnbakterier, og noen av disse produserer toksiner, noe som igjen kan gi problemer ved kontakt eller inntak av forurenset vann. Denne effekten er etter vår vurdering ikke relevant for vannskadeutbedring av bygninger.

### 3.4.3 Muggsopp, bakterier og allergener etter flomskade

Orkanen Katrina forårsaket at omtrent 134 000 boliger i New Orleans ble satt under vann fra Mississippi. Det er gjort en rekke undersøkelser etter denne flommen. For de fleste er det ikke mulig å sammenligne med forholdene før hendelsen. Tabell 3.5 angir et utvalg studier av helse og eksponering etter disse store flommene. Barbeau m.fl. [80] oppsummerte funn i litteraturen som var tilgjengelig i 2010. De konkluderte med at et stort antall boliger hadde fått omfattende muggskader, og at mange hadde blitt eksponert for store mengder muggsopp under utbedringen, men at det var få tegn til akutte helseeffekter av dette. De påpekte at de vanligste helseeffektene antakelig er milde, eller oppstår etter lang tid. Tilgangen til helsetjenester for deler av befolkningen er også såpass mangelfull at forfatterne nevner det som en mulig feilkilde.

**Tabell 3.5 Utvalgte studer av helseeffekter eller eksponering etter orkanene Katrina og Rita.**

Referanse	Populasjon	Undersøkte parametere	Hovedfunn
[71]	Barn (7-14) ved en skole	Lungefunksjon hos (selvrapportert og spirometri), mugg i hjemmet	Økning i symptomer etter flom, tilbake til normal etter to måneder. Mindre muggsopp enn forventet
[72]	Voksne vedlikeholdsarbeidere.	Egenrapporterte symptomer og spirometri	Økning i moderate symptomer fra forventet ørebetennelse, hoste, tegn til dose / effekt etter antall timer med flomrenovering.
[73]	730 Voksne vedlikeholdsarbeidere .	Støv, endotoksin og glukon ved utbedringsarbeid	Svært høye i nivåer i 2005, senere synkende
[74]	182 astmatiske barn	Dyrkbar sopp og allergener etter utbedring	Lave eller moderate verdier, kun noe forhøyet for Alternaria-allergen.
[75]	112 (20) boliger	Synlige tegn på fukt og mugg, (dyrkbar sopp, sporer, glukon, endotoksin)	Synlig mugg i 44 %, kraftig i 16 %, Høye nivåer av "alt".
[76]	372 (av 501) voksne som hadde utført "cleanup"	Selvrapporterte luftveissymptomer	Mer symptomer med økende eksponering. (Nese, øre, hals, piping i bryst, tetthet, kortpusthet, hoste). NB: betydelig forskjell mellom ikke vært inne / vært inne men ikke utført utbedringsarbeid.
[77]	20 utendørs målepunkter	29 VOCer	Lave nivåer utendørs
[78]	533 voksne (referert fra en annen, utilgjengelig rapport, litt vanskelig å lese metode)	Følelse av å ha vært utsatt for farlige kjemikalier. Gjengir også målinger av PAH fra EPA	Flertallet føler at de har vært eksponert, 30 % bekymret for at nabolaget er "kontaminert"
[79]	Utendørs luftmålinger nær samleplats for rivningsavfall.	Soppsporer, partikler (inkludert kjemisk analyse)	"Mye" Ziram (fungicid) og mye Penicillium / Aspergillus i luft
[80]	Litteraturstudie av effekter etter orkanene Katrina og Rita	Biologisk og kjemisk eksponering, effekter fra helseregistre.	Uventet lite helseeffekter til tross for omfattende muggvekst.

En undersøkelse i flomskadde boliger i Brisbane, konkluderte med at nivåene av innendørs partikler, sopp og bakterier ikke var signifikant forskjellig fra boliger som ikke var flomskadet [81]. Forfatternes forklaring er at

skadene etter flommen ble raskt utbedret med stor innsats fra frivillige. Hsu m. fl. [82] fant derimot høyere forekomst av muggsopp i lufta etter utbedring av flomskade i Taiwan, på tross av utbedringstiltak. Dette er en av få studier som har kunnet sammenligne samme bolig før flomskade og etter utbedring.

Azuma m.fl. [83] undersøkte 379 flomskadde japanske hus gjennom spørreundersøkelse. Beboerne rapporterte mer synlig mugg, mer øye-, hud- og luftveissymptomer en uke etter skaden i flomskadde enn i uskadde hus, og mer psykiske effekter etter 6 måneder. Områder med forurenset grunn eller avfallsdeponier hadde høyere risiko for symptomer. Jones m.fl. [84] intervjuet familier med og uten skade etter stormen Floyd. Det var betydelig høyere risiko for synlig muggvekst og luftveissymptomer hos de som hadde hatt vannskader og mange opplevde symptomer i forbindelse med utbedring, som ofte var utført uten verneutstyr.

### 3.5 Helseeffekt i forbindelse med utbedring

Det er gjort en Cochrane-review<sup>1</sup> av utbedring av fuktskader [85]. Antallet studier som gjorde undersøkelser før og etter utbedring og sammenlignet med utviklingen i en kontrollgruppe var lite. Forfatterne konkluderer med moderat god evidens for at utbedring av skader reduserer astma-problemer og luftveissymptomer i boliger, mens det er svak evidens for at utbedring *ikke* reduserer symptomer i skoler.

Hurraß m.fl. [26] vurderte at "relevant muggvekst innendørs" alltid er helsemessig uakseptabelt og må utbedres. De anså at det viktigste er å finne underliggende årsaker, utbedre årsak og fjerne skadet materiale. Peitzsch m.fl. [86] undersøkte effekten av kjemikaliebehandling på muggskadet materiale. Kjemikalier kunne redusere mengden av enkelte soppgifter, men ingen behandling kunne fjerne alle soppgiftene eller hindre ny soppvekst etter ny oppfukning.

Vi har ikke funnet litteratur om bruk av kjemiske midler spesifikt ved utbedring av vannskade, men det er vel kjent at rengjørings- og desinfeksjonsmidler kan utgjøre en risiko. Av 2729 henvendelser til Giftinformasjonssentralen 2004-2006 om eksponering for kjemiske produkter risikovurdert som "alvorlig" gjaldt mer enn en tredel (966) rengjøringsmidler, 64 desinfeksjonsmidler og 2 insekt- og soppbekjempelsesmidler [87]. Hypokloritt, kvartære ammoniumforbindelser og ozon, som alle brukes ved muggsanering har potensielt negative helseeffekter [88, 89, 90].

## 4 Eksisterende anbefalinger

### 4.1 Anbefalinger internasjonalt

Environmental protection agency (EPA) i USA utgir omfattende veiledninger for utbedringer. De skiller mellom utbedring av muggsopp og utbedring etter flom. Skader som er forårsaket av inntrengning av nedbør og lekkasje fra vannledning utbedres som muggutbedring. For muggutbedring er det laget noen gjør-det-selv råd som kan brukes når mindre enn 10 kvadratfot (ca 1 m<sup>2</sup>) er muggbevokst. Ved større skader anbefaler de å søke profesjonell hjelp, og har laget en egen anvisning (mould cleanup in schools and commercial buildings).

Som utbedring anbefales:

- Fjerne fuktkilde
- Bruk av hansker, vernebriller og støvmaske (N-95) ved fjerning av mugg
- Fjerning av mugg med utskifting eller vasking av overflater

### 4.2 Byggforskeren 700.116 (2015) Vannskader i bygninger. Tiltak og utbedring

Anvisningen handler om plutselig oppståtte vannskader. Det skilles mellom rent og forurenset vann. Det legges vekt på rask fjerning av vann og kontrollert uttørking for å hindre oppvekst av mikroorganismer. Det anbefales

---

<sup>1</sup> Cochrane-studiene er en del av et initiativ for evidens-basert behandling, og utføres etter bestemte kriterier for å vurdere graden av evidens som ligger bak ulike tiltak, særlig medisinsk behandling.

rengjøring og desinfisering etter oppfukning med forurenset vann. Soppbevokste materialer som avdekkes i forbindelse med utbedring anbefales skiftet ut.

#### **4.3 Norsk standard 3515. Vann- og fuktskader i bygninger — Skadebegrensning og sanering**

Standarden har som mål å sikre hensiktsmessige og forsvarlige tiltak etter fukt- og vannskade. Det skilles mellom 5 kategorier av vann. Standarden gir råd om skadebegrensning, dokumentasjon, inkludert fuktmåling, bruk av verneutstyr, rengjøring, valg av utbedringsmåte og sluttkontroll. Utbedring kan skje ved uttørking eller utskifting. Etter utbedring skal materialer være tørre og overflater rene og fri for mugg og mikroorganismer.

Standarden er utarbeidet gjennom konsensus i en standardiseringskomite. Det er ikke vist til kilder for vurderingene, men det vises til lovverk og noe annen litteratur. I tillegg vises det til normative referanser som beskriver sanering av ekte hussopp, måling av fuktighet i betong og treverk.

### **5 Oppsummering og anbefalinger**

Det er overbevisende dokumentasjon for at vannskader som ikke utbedres er en risikofaktor for ulike helseplager, spesielt knyttet til luftveiene. Utbedringen bør omfatte uttørking til et nivå der det ikke oppstår unormal avgassing fra materialer eller vekst av mikroorganismer.

Det er tilstrekkelige indikasjoner på at flomvann og avløpsvann utgjør en risiko ved kontakt til at beskyttelsesutstyr anbefales. Beskyttelsesutstyr og rutiner bør være godt nok til å beskytte både mot svelging, innånding av aerosoler og hudkontakt.

Vi har ikke funnet sterke direkte bevis for at desinfisering av overflater som har vært i kontakt med flom- eller avløpsvann er viktig for helse, men registrerer at dette gis som råd i anbefalinger bl.a. fra EPA.

Forskningen rundt helseeffekter av eksponering for muggsopp og bakterier i innemiljø viser til dels motstridende og forvirrende resultater. På bakgrunn av assosiasjon mellom synlig muggvekst og helseeffekter er det rimelig å opprettholde anbefalingen om utskifting av muggbevokst materiale og etterfølgende rengjøring.

Kunnskapsoppsummeringen har ikke sett grundig nok på sekundære effekter av utbedringstiltak, som for eksempel eksponering for bygningsstøv ved avdekking eller å være avskåret fra å bruke deler av boligen i en utbedringsperiode, til å kunne gjøre noen konkrete vurderinger. Det innebærer ikke at vi ikke vurderer slike forhold som relevante.



## 6 Referanser

1. WHO. Who guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 2009. XVI, 228 s. p.
2. Heseltine E, Rosen J, World Health Organization. WHO guidelines for indoor air quality : dampness and mould. Copenhagen: WHO; 2009. xvi, 228 p. p.
3. Mendell MJ, Mirer AG. Dampness, Mould, and Health-a Review of Epidemiologic Evidence for the Upcoming WHO Guidelines for Indoor Air Quality. *Epidemiology*. 2008;19(6):S136-S7.
4. Wang J, Zhao Z, Zhang Y, Li B, Huang C, Zhang X, et al. Asthma, allergic rhinitis and eczema among parents of preschool children in relation to climate, and dampness and mold in dwellings in China. *Environment International*. 2019;130.
5. Zhang X, Norbäck D, Fan Q, Bai X, Li T, Zhang Y, et al. Dampness and mold in homes across China: Associations with rhinitis, ocular, throat and dermal symptoms, headache and fatigue among adults. *Indoor Air*. 2019;29(1):30-42.
6. Zhuge Y, Qian H, Zheng X, Huang C, Zhang Y, Zhang M, et al. Residential risk factors for childhood pneumonia: A cross-sectional study in eight cities of China. *Environment International*. 2018;116:83-91.
7. Ahlroth Pind C, Gunnbjörnsdóttir M, Bjerg A, Järholm B, Lundbäck B, Malinovschi A, et al. Patient-reported signs of dampness at home may be a risk factor for chronic rhinosinusitis: A cross-sectional study. *Clinical and Experimental Allergy*. 2017;47(11):1383-9.
8. Borràs-Santos A, Jacobs JH, Täubel M, Haverinen-Shaughnessy U, Krop EJM, Huttunen K, et al. Dampness and mould in schools and respiratory symptoms in children: The HITEA study. *Occupational and Environmental Medicine*. 2013;70(10):681-7.
9. Norbäck D, Zock JP, Plana E, Heinrich J, Svanes C, Sunyer J, et al. Lung function decline in relation to mould and dampness in the home: The longitudinal European Community Respiratory Health Survey ECRHS II. *Thorax*. 2011;66(5):396-401.
10. Sun Y, Zhang Y, Sundell J, Fan Z, Bao L. Dampness at dorm and its associations with allergy and airways infection among college students in China: A cross-sectional study. *Indoor Air*. 2009;19(2):174-82.
11. Jaakkola JJK, Hwang BF, Jaakkola MS. Home dampness and molds as determinants of allergic rhinitis in childhood: A 6-year, population-based cohort study. *American Journal of Epidemiology*. 2010;172(4):451-9.
12. Claudio L, Rivera GA, Ramirez OF. Association Between Markers of Classroom Environmental Conditions and Teachers' Respiratory Health. *Journal of School Health*. 2016;86(6):444-51.
13. Lee E, Choi KY, Kang MJ, Lee SY, Yoon J, Cho HJ, et al. Prenatal mold exposure is associated with development of atopic dermatitis in infants through allergic inflammation. *Jornal de Pediatria*. 2020;96(1):125-31.
14. Fisk WJ, Chan WR, Johnson AL. Does dampness and mold in schools affect health? Results of a meta-analysis. *Indoor Air*. 2019;29(6):895-902.
15. Karvonen AM, Hyvärinen A, Korppi M, Haverinen-Shaughnessy U, Renz H, Pfefferle PI, et al. Moisture damage and asthma: A birth cohort study. *Pediatrics*. 2015;135(3):e598-e606.
16. Mustonen K, Karvonen AM, Kirjavainen P, Roponen M, Schaub B, Hyvärinen A, et al. Moisture damage in home associates with systemic inflammation in children. *Indoor Air*. 2016;26(3):439-47.
17. Wolff H, Mussalo-Rauhamaa H, Raitio H, Elg P, Orpana A, Piilonen A, et al. Patients referred to an indoor air health clinic: Exposure to water-damaged buildings causes an increase of lymphocytes in bronchoalveolar lavage and a decrease of CD19 leucocytes in peripheral blood. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. 2009;69(5):537-44.
18. Choi H, Byrne S, Larsen LS, Sigsgaard T, Thorne PS, Larsson L, et al. Residential culturable fungi, (1-3, 1-6)-beta-d-glucan, and ergosterol concentrations in dust are not associated with asthma, rhinitis, or eczema diagnoses in children. *Indoor Air*. 2013.
19. Jacobs JH, Krop EJM, De Wind S, Spithoven J, Heederik DJJ. Endotoxin levels in homes and classrooms of Dutch school children and respiratory health. *European Respiratory Journal*. 2013;42(2):314-22.
20. Reboux G, Rocchi S, Laboissière A, Ammari H, Bochaton M, Gardin G, et al. Survey of 1012 moldy dwellings by culture fungal analysis: Threshold proposal for asthmatic patient management. *Indoor Air*. 2019;29(1):5-16.

21. Adams R, Leppänen H, Karvonen A, Jacobs J, Borrás A, Valkonen M, et al. Microbial exposures in moisture-damaged schools and associations with respiratory symptoms in students: A multi-country environmental exposure study. *Indoor Air*. 2021.
22. Tsushima K, Fujimoto K, Yamazaki Y, Takamizawa A, Amari T, Koizumi T, et al. Hypersensitivity pneumonitis induced by spores of *Lyophyllum aggregatum*. *Chest*. 2001;120(4):1085-93.
23. Moreno-Ancillol A, Domínguez-Noche C, Gil-Adrados AC, Cosmes PM. Hypersensitivity pneumonitis due to occupational inhalation of fungi-contaminated corn dust. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2004;14(2):165-7.
24. Borchers AT, Chang C, Eric Gershwin M. Mold and Human Health: a Reality Check. *Clinical Reviews in Allergy and Immunology*. 2017;52(3):305-22.
25. Cano-Jiménez E, Acuña A, Botana MI, Hermida T, González MG, Leiro V, et al. Farmer's Lung Disease. A Review. *Arch Bronconeumol*. 2016;52(6):321-8.
26. Hurraß J, Heinzow B, Aurbach U, Bergmann KC, Bufe A, Buzina W, et al. Medical diagnostics for indoor mold exposure. *Int J Hyg Envir Heal*. 2017;220(2):305-28.
27. Fakunle AG, Jafta N, Naidoo RN, Smit LAM. Association of indoor microbial aerosols with respiratory symptoms among under-five children: a systematic review and meta-analysis. *Environmental health : a global access science source*. 2021;20(1):77-.
28. Holme JA, Øya E, Afanou AKJ, Øvrevik J, Eduard W. Characterization and pro-inflammatory potential of indoor mold particles. *Indoor Air*. 2020;n/a(n/a).
29. Harding CF, Pytte CL, Page KG, Ryberg KJ, Normand E, Remigio GJ, et al. Mold inhalation causes innate immune activation, neural, cognitive and emotional dysfunction. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2020;87:218-28.
30. Andersson MA, Mikkola R, Rasimus S, Hoornstra D, Salin P, Rahkila R, et al. Boar spermatozoa as a biosensor for detecting toxic substances in indoor dust and aerosols. *Toxicol Vitro*. 2010;24(7):2041-52.
31. Salin JT, Salkinoja-Salonen M, Salin PJ, Nelo K, Holma T, Ohtonen P, et al. Building-related symptoms are linked to the in vitro toxicity of indoor dust and airborne microbial propagules in schools: A cross-sectional study. *Environmental Research*. 2017;154:234-9.
32. Salin J, Ohtonen P, Andersson MA, Syrjälä H. The toxicity of wiped dust and airborne microbes in individual classrooms increase the risk of teachers' work-related symptoms: A cross-sectional study. *Pathogens*. 2021;10(11).
33. Salin J, Ohtonen P, Syrjälä H. Teachers' work-related non-literature-known building-related symptoms are also connected to indoor toxicity: A cross-sectional study. *Indoor Air*. 2021;31(5):1533-9.
34. Vincent M, Corazza F, Chasseur C, Bladt S, Romano M, Huygen K, et al. Relationship between mold exposure, specific IgE sensitization, and clinical asthma: A case-control study. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*. 2018;121(3):333-9.
35. Kirjavainen PV, Karvonen AM, Adams RI, Täubel M, Roponen M, Tuoresmäki P, et al. Farm-like indoor microbiota in non-farm homes protects children from asthma development. *Nature Medicine*. 2019;25(7):1089-95.
36. Dannemiller KC, Mendell MJ, Macher JM, Kumagai K, Bradman A, Holland N, et al. Next-generation DNA sequencing reveals that low fungal diversity in house dust is associated with childhood asthma development. *Indoor Air*. 2014;24(3):236-47.
37. Vandenberg L-E, Enaud R, Urien C, Coron N, Girodet P-O, Ferreira S, et al. Type 2-high asthma is associated with a specific indoor mycobiome and microbiome. *J Allergy Clin Immunol*. 2021;147(4):1296-305.e6.
38. Fu X, Norbäck D, Yuan Q, Li Y, Zhu X, Hashim JH, et al. Indoor microbiome, environmental characteristics and asthma among junior high school students in Johor Bahru, Malaysia. *Environ Int*. 2020;138:105664.
39. Dannemiller KC, Gent JF, Leaderer BP, Peccia J. Indoor microbial communities: Influence on asthma severity in atopic and nonatopic children. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2016;138(1):76-83.e1.

40. Fu X, Norbäck D, Yuan Q, Li Y, Zhu X, Hashim JH, et al. Association between indoor microbiome exposure and sick building syndrome (SBS) in junior high schools of Johor Bahru, Malaysia. *Science of the Total Environment*. 2021;753.
41. Liang W, Lv M, Yang X. The effect of humidity on formaldehyde emission parameters of a medium-density fiberboard: Experimental observations and correlations. *Building and Environment*. 2016;101:110-5.
42. Frihart CR, Wescott JM, Chaffee TL, Gonner KM. Formaldehyde emissions from urea-formaldehyde- and no-added-formaldehyde- bonded particleboard as influenced by temperature and relative humidity. *Forest Products Journal*. 2012;62(7-8):551-8.
43. Xu J, Zhang JS, Liu X, Gao Z. Determination of partition and diffusion coefficients of formaldehyde in selected building materials and impact of relative humidity. *Journal of the Air and Waste Management Association*. 2012;62(6):671-9.
44. Markowicz P, Larsson L. Influence of relative humidity on VOC concentrations in indoor air. *Environ Sci Pollut R*. 2015;22(8):5772-9.
45. Bjork F, Eriksson CA, Karlsson S, Khabbaz F. Degradation of components in flooring systems in humid and alkaline environments. *Constr Build Mater*. 2003;17(3):213-21.
46. Anderberg A, Wadsö L. Degradation of floor adhesives as a function of pH. *Polymer Degradation and Stability*. 2008;93(2):329-34.
47. Leivo V, Sarlin E, Suonketo J, Pikkuvirta J, Pentti M, editors. Deterioration of PVC floor covering due alkaline moisture. *Journal of Physics: Conference Series*; 2021.
48. Westberg S, Momcilovic D, Björk F, Karlsson S. Investigation of the emissions from an acrylate and a carpet adhesive in humid and alkaline environments by the micro-scale headspace vial (MHV) method. *Polymer Degradation and Stability*. 2010;95(9):1877-82.
49. Wakayama T, Ito Y, Sakai K, Miyake M, Shibata E, Ohno H, et al. Comprehensive review of 2-ethyl-1-hexanol as an indoor air pollutant. *Journal of Occupational Health*. 2019;61(1):19-35.
50. World Health Organization. *Who guidelines for indoor air quality : selected pollutants*. Copenhagen: WHO; 2010. xxv, 454 p. p.
51. Folkehelseinstituttet. *Anbefalte faglige normer for inneklima*. 2015.
52. Ernstgard L, Norback D, Nordquist T, Wieslander G, Walinder R, Johanson G. Acute effects of exposure to vapors of 3-methyl-1-butanol in humans. *Indoor Air*. 2013;23(3):227-35.
53. Korpi A, Järnberg J, Pasanen A-L. *Microbial Volatile Organic Compounds*. *Critical Reviews in Toxicology*. 2009;39(2):139-93.
54. Walinder R, Ernstgard L, Johanson G, Norback D, Venge P, Wieslander G. Acute effects of a fungal volatile compound. *Environmental Health Perspectives*. 2005;113(12):1775-8.
55. Choi H, Schmidbauer N, Bornehag CG. Volatile organic compounds of possible microbial origin and their risks on childhood asthma and allergies within damp homes. *Environment International*. 2017;98:143-51.
56. Cai J, Li B, Yu W, Wang H, Du C, Zhang Y, et al. Household dampness-related exposures in relation to childhood asthma and rhinitis in China: A multicentre observational study. *Environment International*. 2019;126:735-46.
57. Ahern M, Kovats RS, Wilkinson P, Few R, Matthies F. Global health impacts of floods: Epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*. 2005;27:36-46.
58. Alderman K, Turner LR, Tong S. Floods and human health: A systematic review. *Environment International*. 2012;47:37-47.
59. Lowe D, Ebi KL, Forsberg B. Factors increasing vulnerability to health effects before, during and after floods. *Int J Env Res Pub He*. 2013;10(12):7015-67.
60. Wade TJ, Lin CJ, Jagai JS, Hilborn ED. Flooding and emergency room visits for gastrointestinal illness in Massachusetts: A case-crossover study. *PLoS ONE*. 2014;9(10).
61. Jagai JS, Li Q, Wang S, Messier KP, Wade TJ, Hilborn ED. Extreme Precipitation and Emergency Room Visits for Gastrointestinal Illness in Areas with and without Combined Sewer Systems: An Analysis of Massachusetts Data, 2003&#x2013;2007. *Environmental Health Perspectives*. 2015;123(9):873-9.

62. Drayna P, McLellan SL, Simpson P, Li S-H, Gorelick MH. Association between Rainfall and Pediatric Emergency Department Visits for Acute Gastrointestinal Illness. *Environmental Health Perspectives*. 2010;118(10):1439-43.
63. Brokamp C, Beck AF, Muglia L, Ryan P. Combined sewer overflow events and childhood emergency department visits: A case-crossover study. *Science of The Total Environment*. 2017;607-608:1180-7.
64. Tornevi A, Axelsson G, Forsberg B. Association between precipitation upstream of a drinking water utility and nurse advice calls relating to acute gastrointestinal illnesses. *PloS one*. 2013;8(7):e69918-e.
65. Chen NT, Chen MJ, Wu CD, Guo YL. Emergency room visits for childhood atopic dermatitis are associated with floods? *Science of the Total Environment*. 2021;773.
66. Heslin KC, Barrett ML, Hensche M, Pickens G, Ringel JS, Karaca Z, et al. Effects of Hurricanes on Emergency Department Utilization: An Analysis across 7 US Storms. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*. 2020.
67. Kuhlicke C, Masson T, Kienzler S, Sieg T, Thieken AH, Kreibich H. Multiple flood experiences and social resilience: findings from three surveys on households and companies exposed to the 2013 flood in Germany. *Weather, Climate, and Society*. 2020;12(1):63-88.
68. Abraham WR, Wenderoth DF. Fate of facultative pathogenic microorganisms during and after the flood of the Elbe and Mulde rivers in August 2002. *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica*. 2005;33(5):449-54.
69. Gronlund CJ, Cameron L, Shea C, O'Neill MS. Assessing the magnitude and uncertainties of the burden of selected diseases attributable to extreme heat and extreme precipitation under a climate change scenario in Michigan for the period 2041–2070. *Environmental Health*. 2019;18(1):40.
70. Scoullios IM, Adhikari S, Lopez Vazquez CM, van de Vossenbergh J, Brdjanovic D. Inactivation of indicator organisms on different surfaces after urban floods. *Science of The Total Environment*. 2020;704:135456.
71. Rabito FA, Iqbal S, Kiernan MP, Holt E, Chew GL. Children's respiratory health and model levels in New Orleans after Katrina: A preliminary look. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2008;121(3):622-5.
72. Rando RJ, Lefante JJ, Freyder LM, Jones RN. Respiratory health effects associated with restoration work in post-hurricane Katrina New Orleans. *Journal of Environmental and Public Health*. 2012;2012.
73. Rando RJ, Kwon CW, Lefante JJ. Exposures to thoracic particulate matter, Endotoxin, and Glucan during post-hurricane Katrina restoration work, New Orleans 2005-2012. *J Occup Environ Hyg*. 2014;11(1):9-18.
74. Faye Grimsley L, Chulada PC, Kennedy S, White L, Wildfire J, Cohn RD, et al. Indoor environmental exposures for children with asthma enrolled in the HEAL study, post-Katrina New Orleans. *Environmental Health Perspectives*. 2012;120(11):1600-6.
75. Riggs MA, Rao CY, Brown CM, Van Sickle D, Cummings KJ, Dunn KH, et al. Resident cleanup activities, characteristics of flood-damaged homes and airborne microbial concentrations in New Orleans, Louisiana, October 2005. *Environmental Research*. 2008;106(3):401-9.
76. Cummings KJ, Cox-Ganser J, Riggs MA, Edwards N, Hobbs GR, Kreiss K. Health effects of exposure to water-damaged New Orleans homes six months after Hurricanes Katrina and Rita. *Am J Public Health*. 2008;98(5):869-75.
77. Chung KC, Stock TH, Smith LA, Afshar M, Liao XL, Stallings C. Post-Hurricane Katrina passive sampling of ambient volatile organic compounds in the greater New Orleans area. *Environmental Research*. 2009;109(8):943-51.
78. Steven Picou J. Katrina as a natech disaster toxic contamination and long-term risks for residents of New Orleans. *Journal of Applied Social Science*. 2009;3(2):39-55.
79. Ravikrishna R, Lee HW, Mbuligwe S, Valsaraj KT, Pardue JH. Air quality during demolition and recovery activities in post-Katrina New Orleans. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 2010;29(7):1438-44.
80. Barbeau DN, Grimsley LF, White LE, El-Dahr JM, Lichtveld M. Mold exposure and health effects following hurricanes Katrina and Rita. *Annual Review of Public Health* 2010. p. 165-78.

81. He C, Salonen H, Ling X, Crilley L, Jayasundara N, Cheung HC, et al. The impact of flood and post-flood cleaning on airborne microbiological and particle contamination in residential houses. *Environment International*. 2014;69:9-17.
82. Hsu NY, Chen PY, Chang HW, Su HJ. Changes in profiles of airborne fungi in flooded homes in southern Taiwan after Typhoon Morakot. *Science of the Total Environment*. 2011;409(9):1677-82.
83. Azuma K, Ikeda K, Kagi N, Yanagi U, Hasegawa K, Osawa H. Effects of water-damaged homes after flooding: Health status of the residents and the environmental risk factors. *International Journal of Environmental Health Research*. 2014;24(2):158-75.
84. Jones EK, Sumner KG, Gochfeld M. Residential flood damage after hurricane Floyd, mold, household remediation, and respiratory health. *Remediation*. 2013;24(1):107-20.
85. Sauni R, Uitti J, Jauhiainen M, Kreiss K, Sigsgaard T, Verbeek JH. Remediating buildings damaged by dampness and mould for preventing or reducing respiratory tract symptoms, infections and asthma (Review). *Evidence-Based Child Health: A Cochrane Review Journal*. 2013;8(3):944-1000.
86. Peitzsch M, Bloom E, Haase R, Must A, Larsson L. Remediation of mould damaged building materials - Efficiency of a broad spectrum of treatments. *Journal of Environmental Monitoring*. 2012;14(3):908-15.
87. Borgeraas J, Lindqvist R. Henvendelser til Giftinformasjonen om akutte eksponeringer for kjemiske produkter. *Tidsskr Nor Legeforen* 2008. 2008;128: 924 – 8.
88. Slaughter RJ, Watts M, Vale JA, Grieve JR, Schep LJ. The clinical toxicology of sodium hypochlorite. *Clin Toxicol (Phila)*. 2019;57(5):303-11.
89. Hrubec TC, Seguin RP, Xu L, Cortopassi GA, Datta S, Hanlon AL, et al. Altered toxicological endpoints in humans from common quaternary ammonium compound disinfectant exposure. *Toxicology Reports*. 2021;8:646-56.
90. Bell ML, Peng RD, Dominici F. The exposure-response curve for ozone and risk of mortality and the adequacy of current ozone regulations. *Environmental Health Perspectives*. 2006;114(4):532-6.



5 tegn på pollenallergi



NAAF (Norges Astma- og Allergiforbund) / Fokusområder / Inneklima / Råd om vannskader  
Veiledere, lov- og regelverk /

## Råd om vannskader

---



*Dato publisert: 18.06 2021 / Sist oppdatert: 14.01 2022*

Årlig rapporteres det inn 50 - 70 000 vannskader fra privatkunder til forsikringsselskapene, i tillegg til et varierende antall vannskader som registreres som naturskade. Det beste for alle ville jo være om flest mulig av disse skadene ble forebygget, men når skaden først er skjedd er det viktig at den håndteres slik at ikke skadeomfanget blir større enn nødvendig. Her får du noen kjappe svar på hvordan en vannskade bør håndteres.

### Er vannskade det samme som en fuktskade?

Ja og nei. Begge deler handler om at det er så mye vann til stede at det oppstår problemer. Med vannskader mener vi vanligvis skader der vann plutselig og uventet lager skade i en bygning, for eksempel på grunn av lekkasje fra rør, unormalt store mengder vann utenfra, tilbakeslag fra avløp eller lignende. Fuktskader brukes heller når det er skader som utvikler seg over tid på grunn av byggfukt, fukt som trenger inn gjennom en utett dusjvegg, tak som ikke holder helt tett, og lignende.

## **Hva dekker forsikringen min?**

Det kommer litt an på forsikringen din, men de fleste husforsikringer dekker plutselige og uforutsette skader, altså typiske vannskader, mens fuktskader som skyldes feil i bygningskonstruksjoner, dårlig vedlikehold eller fuktbelastning fra bruk vanligvis ikke dekkes. Prinsippet er som med en bilforsikring – du er forsikret mot en kollisjon, men ikke mot rust på eksosanlegget.

## **Hva kan jeg gjøre for å forebygge vannskader?**

Dette kan det skrives lærebøker om! Som huseier er det viktig å passe på at alt som er koblet til vann eller avløp er riktig installert, og at alle arbeider på vann- og avløpsledninger utføres av folk som kan sine saker. Det samme gjelder arbeid på tak – spesielt flate tak – og våtrom.

Hvis noe galt likevel skulle skje, er det viktig at sluk og overløp er åpne, slik at vann kan renne ut i avløp og ikke inn i vegger eller over til tilstøtende rom. Der hvor det er vanntilkoblet utstyr, men ikke sluk, er det lurt å installere lekkasjevarsler, helst en som kan stenge av vannet.

I hytter og hus som står ubrukt (og i noen kjellere i eldre hus) er det viktig å sørge for at temperaturen holder seg over frysepunktet alle steder der det er vannrør. Ved langvarig fravær er det lurt å stenge av vannet.

Sørg for at alle i husstanden vet hvordan de kan stenge av vannet ved rørbrudd! Det lekker fort 20 liter vann eller mer i minuttet ved et rørbrudd, så skaden blir mye større hvis man må vente med å stenge vannet til mor kommer hjem fra seminar eller rørleggeren har tid til å komme.

I flomutsatte bygninger kan konsekvensene av en flom bli betydelig mindre hvis man unngår kostbare gjenstander og installasjoner som ikke tåler vann i kjelleretasjer. Ordet flomutsatt får oss gjerne til å tenke på bilder fra de store flommene i Lågen og Glomma, men styrtregn kan gi kraftige problemer lokalt også mange andre steder, og kan komme brått.


## **Hva er det første jeg gjør ved en vannskade?**

- Det første du gjør er å vurdere om skaden kan utsette deg selv eller andre for fare. Hvis du er midt i en flom er det viktigere å tenke på liv og helse enn å berge arvegodset. Ved mer dagligdagse skader er det

- ikke like mange risikomomenter, men tenk på at vann og sterkstrøm er en dårlig kombinasjon.
- Når du har vurdert at det er trygt, gjør du det du kan for å stoppe vannet. Ofte gjort ved å skru igjen stoppekranen! Forhåpentlig er den godt merket og lett tilgjengelig.
  - Kontakt forsikringselskapet ditt. De har oversikt over firmaer som utfører skadebegrensning og utbedring på stedet, og vil i mange tilfeller engasjere disse direkte. Det kan også vært aktuelt å få hjelp av brannvesenet lokalt til å pumpe ut vann.
  - Bidra til skadebegrensning så godt du kan, men igjen tenk på helse og sikkerhet. Beskytt deg mot direkte kontakt med avløpsvann eller flomvann, og ikke utsett deg for belastninger du ikke tåler. Vanligste dødsårsak i flere flomkatastrofer er ikke drukning, men hjertesvikt på grunn av overanstrengelse.

## Hvordan utbedres en vannskade uten at inn klimaet skades?

Det er utarbeidet en standard for skadeutbedring, "NS 3515 Vann- og fuktskader i bygninger.

Skadebegrensning og sanering". Vi anbefaler at profesjonelle parter følger denne standarden. Det finnes også en anvisning i Byggforskserien <https://www.byggforsk.no/700.115> [Vannskader i bygninger. Tiltak og utbedring](#)  som beskriver hva som bør gjøres. Både standarden og anvisning krever betaling, så vi gjengir noen hovedpunkter her:

- Organiser deg! Nei, vi tenker ikke på fagorganisering, men å gjøre klart hvem som tar ansvar for hva. Et saneringsfirma vil gjerne ta ansvaret for skadeutbedringen, men det er noen ting som du som huseier kan være nødt til å ta ansvaret for. I noen sjeldne tilfeller kan det være vanskelig for firmaet å være sikker på skadeårsak. Da kan det være viktig for deg å få utført nødvendige undersøkelser, slik at det går an å forebygge nye skader. Det kan også hende at det er lurt av deg å benytte anledningen til å gjøre forbedringer av det som er skadet. Forsikringen dekker istandsetting til samme stand som før skaden, så hvis du ønsker noe annet, må du gjøre klare avtaler om hvem som utfører og hvem som betaler.
- Skaff oversikt over skadeomfang og tørkebehov. Hvor stort område er fuktet opp, og hvor langt inn i konstruksjonen har det blitt vått

## Ikke gjør skaden større enn nødvendig!

- Det er ofte nødvendig å åpne konstruksjoner. Man vet gjerne ikke på forhånd om det har oppstått muggvekst eller andre skader i disse konstruksjonene, og byggestøv er i alle tilfeller ikke særlig sunt. Det er derfor lurt å begrense spredning av støv så godt som mulig **før** konstruksjoner åpnes. Tøm rommene det skal arbeides i for gjenstander som gjør senere rengjøring vanskelig, og steng av mot tilstøtende rom / område.
- Hvis du skal frakte skadde materialer ut gjennom uskadde områder, bør de helst pakkes inn først. Asbest og andre miljøskadelige materialer må emballeres forsvarlig og leveres mottak for spesialavfall.
- En avtrekksvifte i området som det jobbes i er en god ekstra sikring mot spredning av støv. Derom ventilasjonsanlegg stanses, er det viktig å beskytte ventiler og kanaler.



## Fjern vann og start uttørking.

- Pump ut og tørk opp fritt vann. Hvis det har vært avløpsvann eller flomvann på avveie, må det vaskes grundig med såpe og eventuelt et desinfiserende rengjøringsmiddel. Les og følg bruksanvisninger, det er flere som havner på legevakta etter å ha fått i seg rengjøringsmidler enn på grunn av tarminfeksjon fra flomvann – i et hvert fall i USA, der man har tall på slikt. Bruk det beskyttelsesutstyret som trengs, med tanke på at verken rengjøringsmidler eller smittestoffer i vannet er noe du skal ha i deg.
- Tørking ved at vann skal transporteres gjennom tette lag tar lang tid, som regel alt for lang. Det er derfor oftest nødvendig å åpne opp konstruksjoner der det har trengt inn vann, slik at de indre delene av konstruksjonen kan tørke mot innelufta.
- En lukket konstruksjon kan inneholde ting man ikke er forberedt på, slik som gamle muggskader, musereir, asbest og annet. Dette bør du ikke puste inn. Bruk støvmaske, hansker og arbeidsklær når det åpnes. Sørg for å ha muligheter for å vaske deg etter arbeidet.
- Vurder om det er noen materialer som enten er så skadet eller bruker så lang tid på uttørking av de heller bør fjernes like godt først som sist. Materialer som er angrepet av muggsopp bør som hovedregel kastes. Dette vil som regel være synlig i form av misfarging eller lukt, men det er ikke alltid veldig iøynefallende. Dokumenter skader med bilder.
- Når konstruksjonen er åpnet, kan det være tilstrekkelig med vanlig god ventilasjon og eventuelt litt varme i rommet for å få til uttørking, men en avfukter kan bidra til at prosessen går fortere.
- Et profesjonelt saneringsfirma vil ha utstyr som gjør det mulig å blåse avfuktet luft gjennom en konstruksjon uten å avdekke. Dette krever planlegging og riktig utstyr slik at man er sikker på at hele det oppfuktede området blir ventilert med den avfuktede lufta. Det må så å si alltid bores hull i konstruksjonen for å få til denne formen for tørking, men det er mye mindre av overflatene som blir berørt. Det er ekstra viktig at tørkeprosesser dokumenteres med målinger når man ikke har fysisk tilgang til det oppfuktede området. Hvis det ikke er rom for at luft kan bevege seg, vil ikke disse metodene virke, og konstruksjonen må åpnes.
- Varme kan øke hastigheten på fukttransport, men fjerner ikke i seg selv fukt. Det er derfor viktig å sørge for god tilførsel av tørr luft **før** man eventuelt setter i gang oppvarming. Høy temperatur og høy fuktighet er en oppskrift på rask muggvekst.

## Gjør rent!

- Som allerede nevnt: byggestøv og i verste fall muggsopp og andre mikroorganismer er ikke noe man ønsker å utsette seg for. Det er derfor viktig å gjøre flater godt rene for støv etter avdekking.

## Dokumenter!

- Ta bilder av tørket og rengjort konstruksjon.
- Mål fukt! I alt unntatt helt enkle skadetilfeller bør det måles fukt før og etter uttørking, og resultatene dokumenteres i form av en liten måleprotokoll.


## Bygg opp til tidligere standard – eller?

- Her kan det jo være aktuelt å benytte anledningen, men husk at det er noe du gjør på egen regning og risiko.

## Må alt som har vært vått kastes?

Nei. Det som må kastes er materialer som avgir skadelige gasser eller partikler. Hvis materialer har vært våte så lenge at det begynner å vokse mugg på det – det kan ta fra en til tre uker – er det oftest grunn til å kassere det. Men muggvekst som sitter i overflaten kan det være mulig å skrubbe bort, selv om det er en ganske møysommelig jobb. Porøse materialer som har sugd til seg kloakkvann er det også liten grunn til å beholde. Men rent vann gjør som regel liten eller ingen skade dersom man kommer raskt i gang med effektiv uttørking. Det viktigste er å få det overflatetørt i løpet av noen få dager, det er på overflaten det oppstår mugg- og bakterievekst først.

## Bør jeg si ja til tilbud om kontantoppgjør?

Det må du selv vurdere. Det viktige er ikke hvem som utbedrer skaden eller betaler regningen, men at det gjøres riktig. Hvis du ikke har tid til å følge opp skadeutbedringen, eller lar deg friste til å spare penger ved å slurve med viktige punkter – for eksempel med uttørking som kan ta irriterende lang tid – er det sannsynligvis bedre at du enten lar forsikringen tar styringen, eller setter bort hele jobben til noen som kan utføre faglig riktig utbedring. Etterspør om arbeidet [utføres etter NS 3515](#). 

I denne videoen kan du lære mer om NS 3515, og nytteverdien den har for boligen og helsen din dersom en vannskade har skjedd.

Har du flere spørsmål om vannskader, eller inneklima i boligen din? [Ta kontakt med vår fagrådgiver på inneklima som gjerne hjelper deg >>](#)

Ønsker du å holde deg oppdatert på saker fra Norges Astma- og Allergiforbund kan du [melde deg på vårt nyhetsbrev>>](#)



### **Digitale arrangement**



Her finner du en oversikt over kommende og gjennomførte digitale arrangement. Alle er gratis, men noen er forbeholdt medlemmer. Se hvert enkelt sak for mer informasjon.

### **Anbefalte produkter**



Astma- og allergiforbundene i Sverige, Danmark og Norge har en felles nordisk produktmerkeordning, Asthma Allergy Nordic, slik at du som forbruker skal kunne ta helsevennlige valg og velge produkter som er trygge.

### **Få eksklusive tips og råd!**



Ønsker du å motta gode tilbud, nyheter, tips og råd fra NAAF annenhver uke?

**Ja, jeg vil ha!**



## Aktuelt

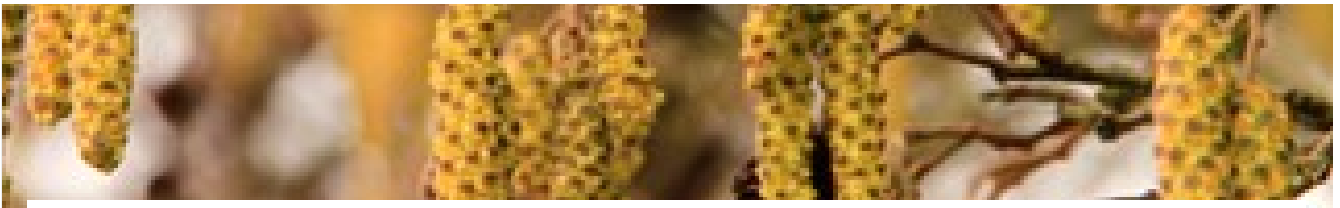
---



### **Kan en med atopisk eksem bruke sminke?**

Hva bør du i så fall tenke på for å forhindre at eksemet blir verre? Spesialist i hud og veneriske sykdommer, Teresa Løvold Berents, gir råd til deg med eksem eller sensitiv hud.





## Nå starter pollensesongen 2022

Over 1 million nordmenn er pollenallergikere. Nå starter årets pollensesong, og allergikere oppfordres til å starte med forebyggende medisinerings denne uken.

---

Husk influensavaksinen! »

---

Myter og fakta om matallergi »

---

Gi en julegave til barna på Geilomo »

---

Ny medlemsfordel: Gratis abonnement hos MinMat.no »

---

Bli med på ungdomshelg i Dyreparken! »

---

Flere artikler og nyheter »

# Spørsmål og svar om vannskade

**Årlig rapporteres det inn 50 til 70 000 vannskader fra privatkunder til forsikrings-selskapene, i tillegg til et varierende antall vannskader som registreres som naturskade. Totale skadeutbetalinger for vannskader nærmer seg fem milliarder i året.**



FREDRIK SOLLI  
WANDEM, NAAF



COLOURBOX

**D**et beste for alle ville være om flest mulig av disse skadene ble forebygget. Men når skaden først er skjedd, er det viktig at den håndteres slik at ikke skadeomfanget blir større enn nødvendig, og ikke minst at man unngår at det går ut over helsa til beboerne. Stiftelsen Dam har finansiert et prosjekt der NAAF, SINTEF og Standard Norge arbeider for godt inneklima etter vannskade. I den forbindelse har vi snakket med seniorforsker i SINTEF, Sverre Holøs, for å få svar på spørsmål som vi tror mange har godt av å kjenne til dersom de opplever en vannskade.

## **Er vannskade det samme som en fukt-skade?**

Ja og nei. Begge deler handler om at det er så mye vann til stede at det oppstår problemer. Med vannskader mener vi vanligvis skader der vann plutselig og uventet lager skade i en bygning, for eksempel på grunn av lekkasje fra rør, unormalt store mengder vann utenfra, tilbakeslag fra avløp eller lignende. Fuktskader brukes heller når det er skader som utvikler seg over tid på grunn av byggfukt, fukt som trenger inn gjennom en utett dusjvegg, tak som ikke holder helt tett og lignende.

## **Hva dekker forsikringen min?**

Det kommer litt an på forsikringen din, men de fleste husforsikringer dekker plutselige og uforutsette skader, altså typiske vannskader, mens fuktskader som skyldes feil i bygningskonstruksjoner, dårlig vedlikehold eller fuktbelastning fra bruk vanligvis ikke dekkes. Prinsippet er som med en bilforsikring – du er forsikret mot en kollisjon, men ikke mot rust på eksosanlegget.

## **Hva kan jeg gjøre for å forebygge vannskader?**

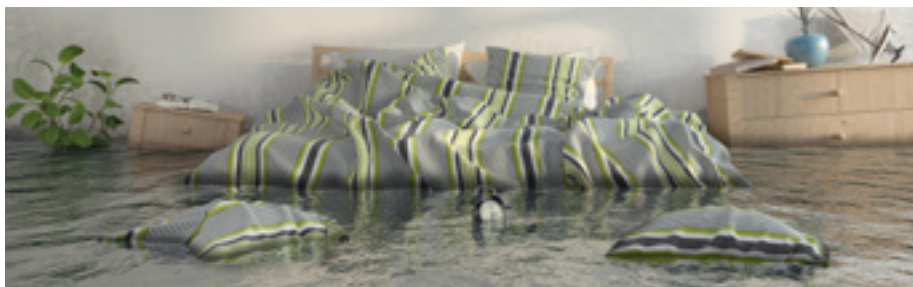
Dette kan det skrives lærebøker om! Som hus-eier er det viktig å passe på at alt som er koblet til vann eller avløp er riktig installert, og at alle arbeider på vann- og avløpsledninger utføres av folk som kan sine saker. Det samme gjelder arbeid på tak, spesielt flate tak, og i våtrom.

Hvis noe galt likevel skulle skje, er det viktig at sluk og overløp er åpne, slik at vann kan renne ut i avløp og ikke inn i vegger eller over til tilstøtende rom. Der hvor det er vanntilkoblet utstyr, men ikke sluk, er det lurt å installere lekkasjvarsler, helst en som kan stenge av vannet.

I hytter og hus som står ubrukt, og i noen kjellere i eldre hus, er det viktig å sørge for at temperaturen holder seg over frysepunktet alle steder der det er vannrør. Ved langvarig fravær er det lurt å stenge av vannet.

Sørg for at alle i husstanden vet hvordan de kan stenge av vannet ved et rørbrudd! Det lekker fort 20 liter vann eller mer i minuttet ved et rørbrudd, så skaden blir mye større hvis man må vente med å stenge vannet til mor kommer hjem fra seminar eller rørleggeren har tid til å komme.

I flomutsatte bygninger kan konsekvensene av en flom bli betydelig mindre hvis man unngår kostbare gjenstander og installasjoner som ikke tåler vann i kjelleretasjer. Ordet flomutsatt får oss gjerne til å tenke på bilder fra de store flommene i Lågen og Glomma, men styrtregn kan gi kraftige problemer lokalt også mange andre steder, og det kan komme brått.



### Hva er det første jeg gjør ved en vannskade?

1. Det første du gjør er å vurdere om skaden kan utsette deg selv eller andre for fare. Hvis du er midt i en flom, er det viktigere å tenke på liv og helse enn å berge arvegods. Ved mer dagligdagse skader er det ikke like mange risikomomenter, men tenk på at vann og sterkstrøm er en dårlig kombinasjon.
2. Når du har vurdert at det er trygt, gjør du det du kan for å stoppe vannet. Ofte er det gjort ved å skru igjen stoppekrana! Forhåpentlig er den godt merket og lett tilgjengelig.
3. Kontakt forsikringsselskapet ditt. De har oversikt over firmaer som utfører skadebegrensning og utbedring på stedet, og vil i mange tilfeller engasjere disse direkte. Det kan også være aktuelt å få hjelp av brannvesenet lokalt til å pumpe ut vann.
4. Bidra til skadebegrensning så godt du kan, men husk å tenke på helse og sikkerhet. Beskytt deg mot direkte kontakt med avløpsvann eller flomvann, og ikke utsett deg for belastninger du ikke tåler. Vanligste dødsårsak i flere flomkatastrofer er ikke drukning, men hjertesvikt på grunn av overanstrengelse.

### Hvordan utbedres en vannskade uten at inneklimate skades?

Det er utarbeidet en standard for skadeutbedring, «NS 3515 Vann- og fuktskader i bygninger. Skadebegrensning og sanering». Denne er svært relevant for virksomheter som utbedrer skader og kan i praksis fungere som en arbeidsrutine for gjennomføring av hensiktsmessige

og forsvarlige tiltak ved sanering av fukt- og vannskader i bygninger. For bygningseiere vil standarden bidra til å gi trygghet for at skaden ikke skal medføre følgeskader som kan gi helseplager for brukere og beboere.

Etterspør derfor alltid om denne standarden blir fulgt når profesjonelle parter involveres i skadeutbedring eller sanering.

### Må alt som har vært vått kastes?

Nei. Det som må kastes er materialer som avgir skadelige gasser eller partikler. Hvis materialer har vært våte så lenge at det begynner å vokse mugg på det – det kan ta fra en til tre uker – er det oftest grunn til å kassere det. Men muggvekst som sitter i overflaten kan det være mulig å skrubbe bort, selv om det er en ganske møysommelig jobb. Porøse materialer som har sugd til seg kloakkvann er det også liten grunn til å beholde. Men rent vann gjør som regel liten eller ingen skade dersom man kommer raskt i gang med effektiv uttørring. Det viktigste er å få det overflatetørt i løpet av noen få dager, det er på overflaten det oppstår mugg- og bakterievekst først.

### Bør jeg si ja til tilbud om kontantoppgjør?

Det må du selv vurdere. Det viktigste er ikke hvem som utbedrer skaden eller betaler regningen, men at det gjøres riktig. Hvis du ikke har tid til å følge opp skadeutbedringen, eller lar deg friste til å spare penger ved å slurve med viktige punkter – for eksempel med uttørring som kan ta irriterende lang tid – er det sannsynligvis bedre at du enten lar forsikringen tar styringen, eller setter bort hele jobben til noen som kan utføre faglig riktig utbedring.

Sverre B. Holås,  
Seniorforsker  
i SINTEF.  
Foto: SINTEF.



# Nasjonalt fuktseminar 2021

**Meet Ullevaal, 1. september**

## PROGRAM

08:15- Registrering og kaffe

08:45

08:45- Velkommen til fuktseminar, med en nyhetsoppdatering! *Sverre Holøs,*

09:00 *SINTEF*

09:00- Økt byggehastighet gir økt inntjening, men gir det også økt forekomst av

09:30 muggsopp? *Anne Pia Koch, DTI*

09:30- Brannimpregnert kledning – fukttekniske utfordringer. *Kristin Elvebakk,*

10:00 *SINTEF og Mari Sand Austigard, Mycoteam*

10:00- Mingling og pause m vannskadefil og Quiz!

10:30

10:30- Standard for vannskade – hva bør beboeren vite, og hvordan får han vite  
11:00 om dette? *Carsten Pihl, Huseierenes landsforbund*

En huseiers erfaring med vannskadeutbedring. *Per Olaf Kristoffersen,  
huseier*

11:00- Standard for vannskadeutbedring – hva er viktig ved utbedring for et

11:30 skadeforsikringselskap? *Kai-Willy Langvik, Gjensidige*

11:30- Skadeundersøkelse med nese og mobilkamera. Vi tester nye muligheter

12:00 "live". *Tage Rolén og Johan Mattson, Mycoteam*

12:00- Lunsj



13:00

13:00- Mindre kondens og mer lekkasje. Trender i byggskader undersøkt av

13:20 SINTEF. *Lars Gullbrekken, SINTEF*

13:20- Fuktsikkerhet i BREEAM Excellent bygg i massivtre i Bergen. *Gunnar*

13:40 *Hernborg, G.C. Riber Eiendom*

13:40- Risikovurdering som verktøy ved klimatilpasning av bygg og bygging med

14:15 høye miljøkrav. *Berit Time, SINTEF og Viel Sørensen, Grønn Byggallianse*

14:15- Kaffepause

14:35

14:35- Byggskader for 100 Milliarder i året i Sverige. Hvordan kan det bli mindre?

15:05 *Peter Brander, Boverket*

15:05- Byggskadeomfanget i Norge, hva tror vi? *Svein Bjørberg, Multiconsult*

15:20

15:20- Avrundning av dagen med vinner av Quiz! *Sverre Holøs, SINTEF*

15:30

*Vi tar forbehold om endringer i programmet.*

[www.sintef.no/community](http://www.sintef.no/community)

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

Proviso AS