

Kloakkskader – Problem og tiltak

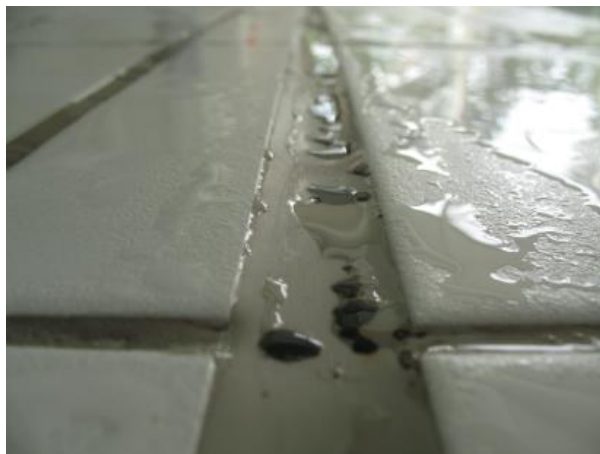


Johan Mattsson

Fagsjef i Mycoteam as

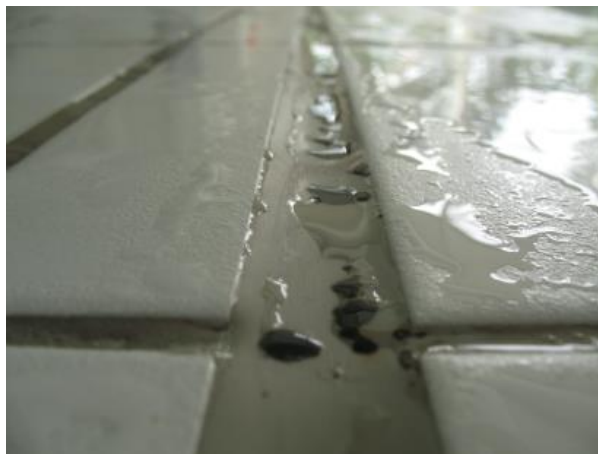
Konsulenter innen sopp- og insektspørsmål. Biologiske bygningskader.

Bakterier er vanlig rundt, på og i oss...



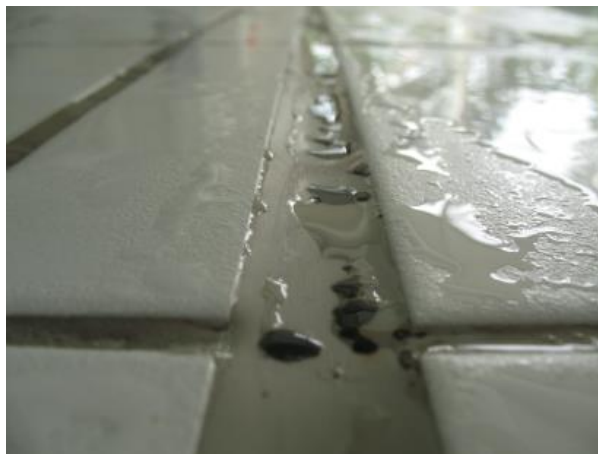
Bakterier er vanlig rundt, på og i oss...

- En skjefull jord inneholder ca. 10^{10} (10 milliarder) bakterier.



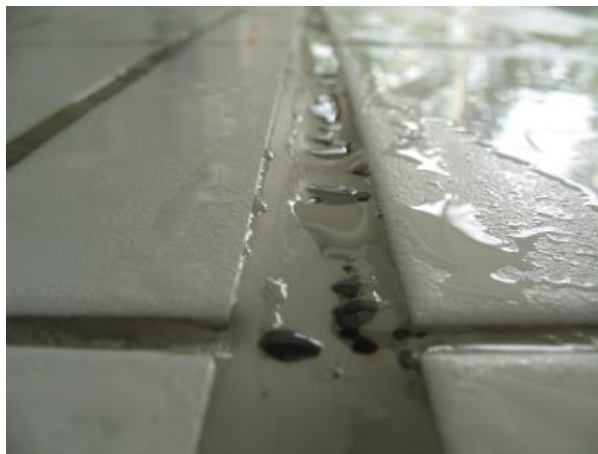
Bakterier er vanlig rundt, på og i oss...

- En skjefull jord inneholder ca. 10^{10} (10 milliarder) bakterier.
- På våte overflater er det meget vanlig å finne bakterier.



Bakterier er vanlig rundt, på og i oss...

- En skjefull jord inneholder ca. 10^{10} (10 milliarder) bakterier.
- På våte overflater er det meget vanlig å finne bakterier.
- På huden er det ca. 10.000 bakterier/cm².



Bakterier er vanlig rundt, på og i oss...

- En skjefull jord inneholder ca. 10^{10} (10 milliarder) bakterier.
- På våte overflater er det meget vanlig å finne bakterier.
- På huden er det ca. 10.000 bakterier/cm².
- Vi har ca. 2 kilo bakterier i tarmen. Bakterier utgjør omtrent halvparten av avføringsmassen, anslagsvis 10^{10-12} bakterier per gram avføring.



Bakterier er en del av hverdagen

IDOFORM® CLASSIC PLUS

Næringsinnholdsdeklarasjon:

Lactobacillus acidophilus NCFM®, Lactobacillus paracasei Lpc-37, Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bi-07, Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bi-04

1 kapsel

2,5 milliarder ($2,5 \times 10^9$) cfu*

2 kapsler

5 milliarder (5×10^9) cfu*

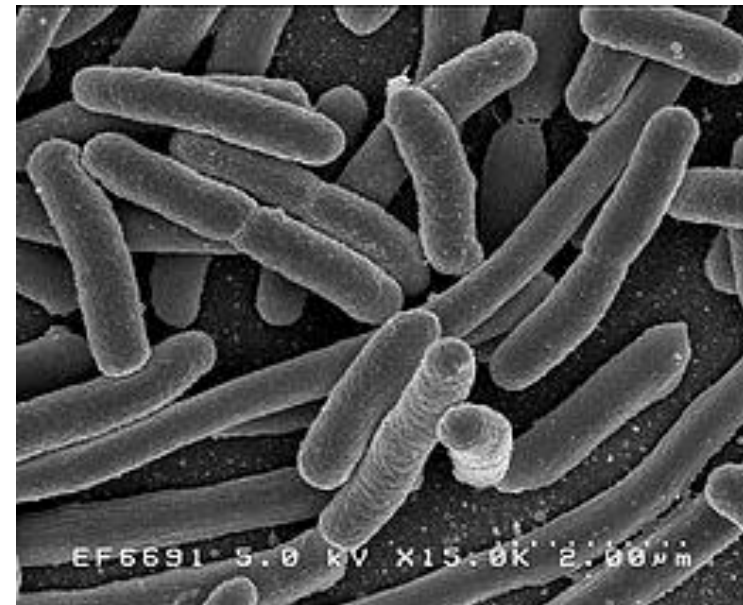
*) cfu = antall bakterier

Anbefalt dagsdose til voksne og barn fra 4 år: 1-2 kapsler daglig. Daglig dose bør ikke overskrides. Bør inntas sammen med et måltid.



Koliforme bakterier

- Stavformede, laktoseforgjærende Gram-negative bakterier.
- Koliforme bakterier forekommer både i tarmen og i miljøet. De er derfor ikke noen god fekal indikator.
- Koliforme bakterier er et sekkebegrep som nå er erstattet med:
 - Termotolerante koliforme bakterier
 - Mulig *Escherichia coli*
 - *Escherichia coli*



E. coli

- = *Escherichia coli* (Theodor Escherich)
- *E. coli* er meget vanlig forekommende i forbindelse med personer i form av tarmbakterier.
- Den er derfor en god indikator på kloakkskader.



Når oppstår det tilbakeslagsskader?

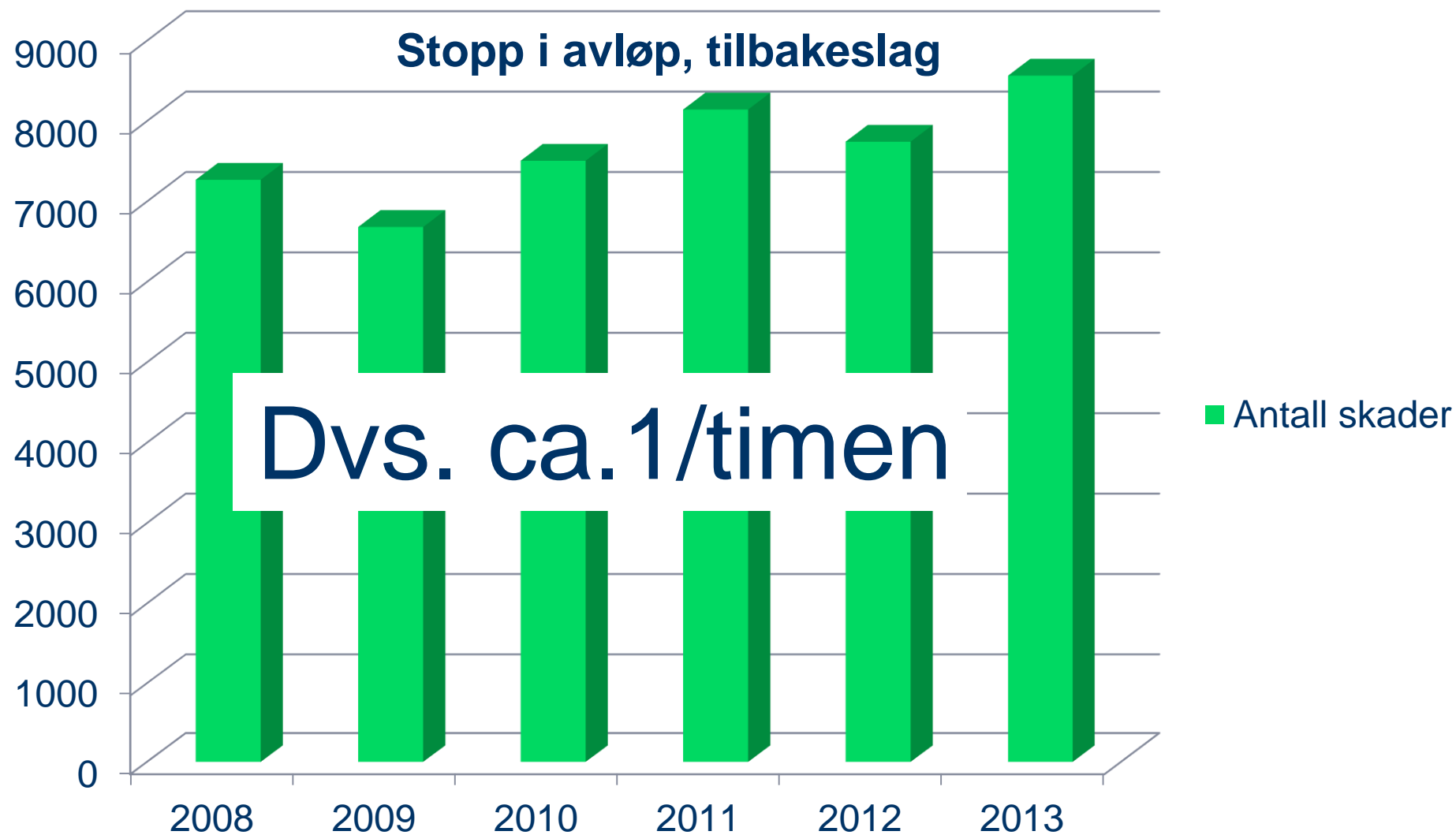
- Flom
- Regnskyll
- Tett avløp



Hvor ofte skjer det tilbakeslagsskader?



Hvor ofte skjer det tilbakeslagsskader?



Hva koster en tilbakeslagsskade?

Hva koster en tilbakeslagsskade?

Stopp i avløp. Tilbakeslag	Antall skader	Kostnader	Snittkostnad
2008	7270	324.000.000	44.500
2009	6683	319.000.000	47.700
2010	7507	338.000.000	45.000
2011	8144	383.000.000	47.000
2012	7744	360.000.000	46.500
2013	8566	429.000.000	50.000

Rapporterte vannskader i Norge

År	Antall vannskader	Kostnader (1000 kr)	Snittkostnad
1990	45.732	481.000 (ca. 720 mill. «2014 kr»)	10.517,- (ca. 16.000 «2014-kr»)
2000	64.930	1.396.000 (ca.1.658 «2014-kr»)	21.500,- (ca. 25.500 «2014-kr»)
2008	68.256	2.565.870	37.592,-
2009	69.533	2.898.431	41.684,-
2010	102.604	4.310.288	42.009,-
2011	87.122	3.530.032	40.518,-
2012	71.551	3.196.154	44.669,-
2013	82.703	3.664.456	44.308,-

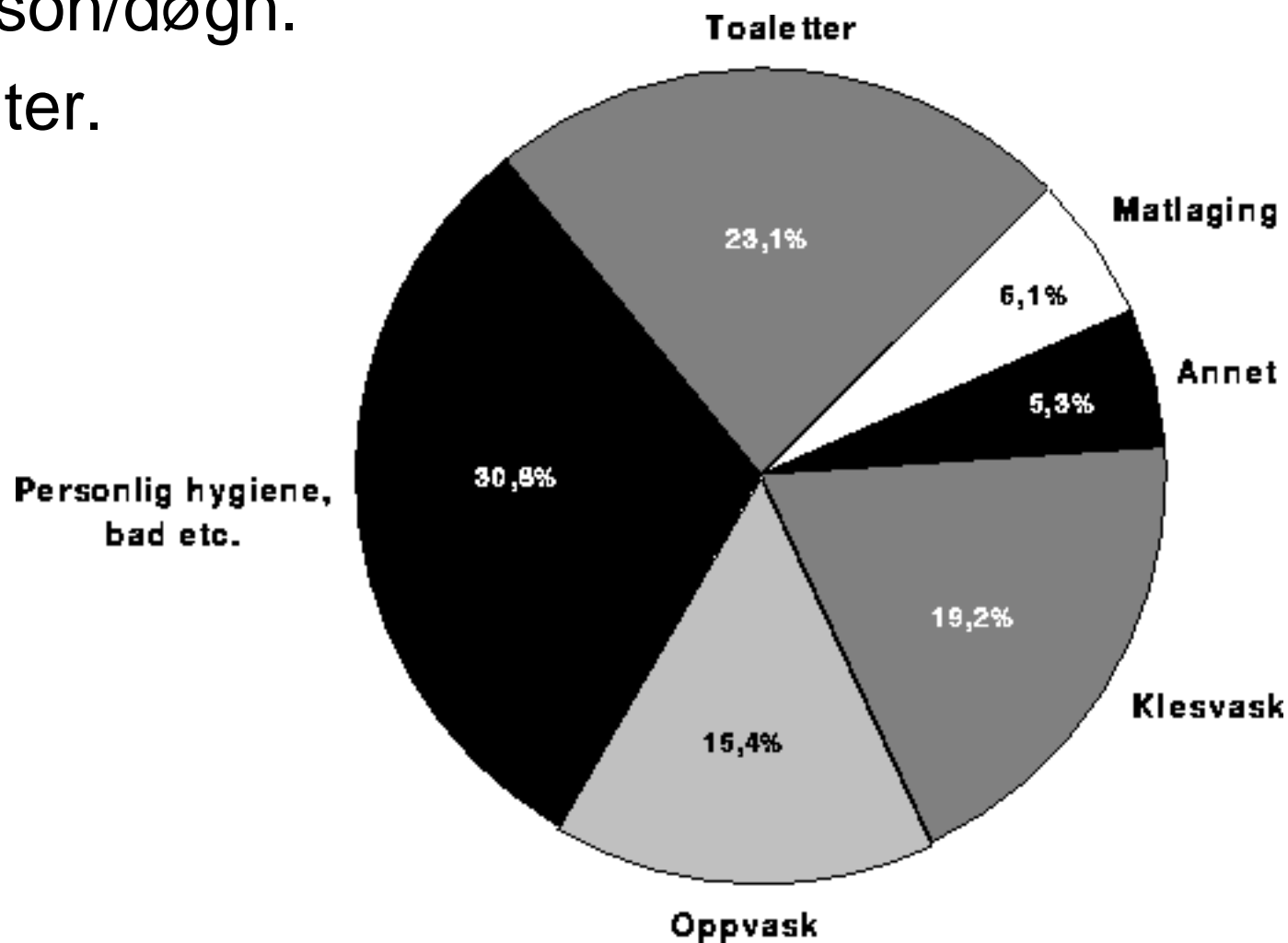
Ca. 1/3 er «null-skader», dvs. de blir avslått eller de koster mindre enn egenandelen

Hvorfor er de dyrere enn vanlige vannskader?

Stopp i avløp. Tilbakeslag	Antall skader	Kostnader	Snittkostnad
2008	7270	37.592,-	44.500
2009	6683	41.684,-	47.700
2010	7507	42.009,-	45.000
2011	8144	40.518,-	47.000
2012	7744	44.669,-	46.500
2013	8566	44.308,-	50.000

Avløpsvann er så mangt

- 130 liter/person/døgn.
- Toalett: 30 liter.



Husk på hvorfor er vi interessert i *E. coli*

• Privatpersoner:

- Det er enkelt
- Det er helseskadelig

• Profesjonelle:

- De er derfor en god indikator på kloakkskader.

Hvor lenge kan *E. coli* overleve?

BMC Infectious Diseases 2006, 6:130

<http://www.biomedcentral.com/1471-2334/6/130>

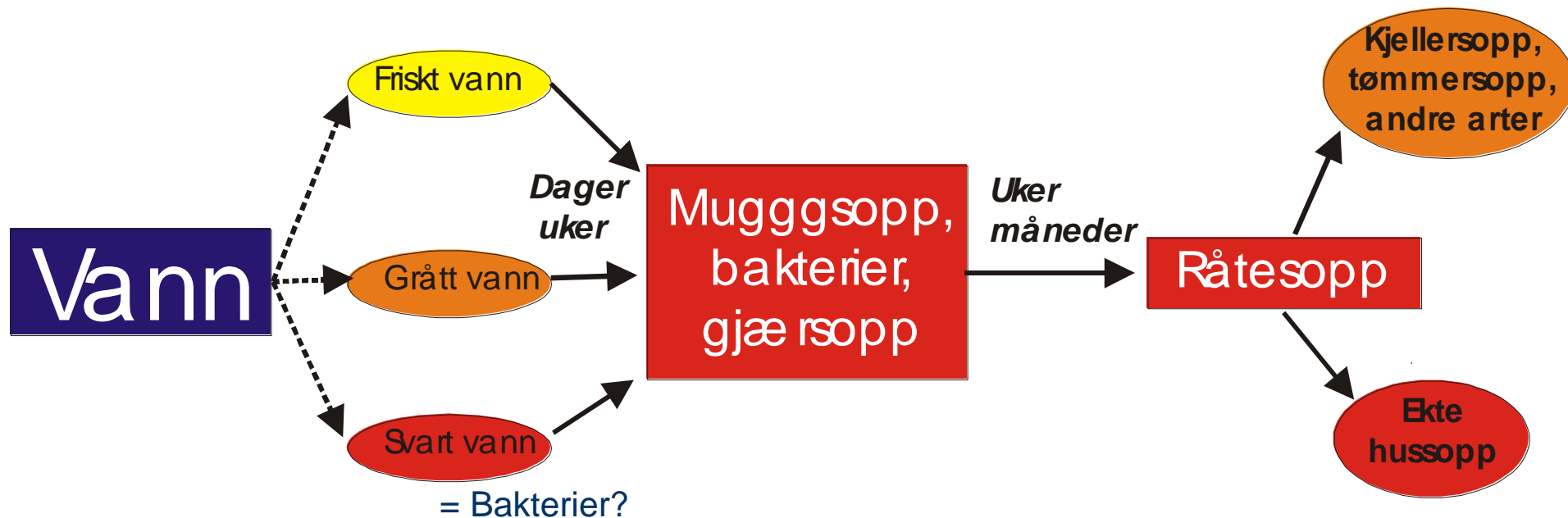
Table 1: Persistence of clinically relevant bacteria on dry inanimate surfaces.

Type of bacterium	Duration of persistence (range)	Reference(s)
<i>Acinetobacter</i> spp.	3 days to 5 months	[18, 25, 28, 29, 87, 88]
<i>Bordetella pertussis</i>	3 – 5 days	[89, 90]
<i>Campylobacter jejuni</i>	up to 6 days	[91]
<i>Clostridium difficile</i> (spores)	5 months	[92–94]
<i>Chlamydia pneumoniae</i> , <i>C. trachomatis</i>	≤ 30 hours	[14, 95]
<i>Chlamydia psittaci</i>	15 days	[90]
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	7 days – 6 months	[90, 96]
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	1–3 days	[97]
<i>Escherichia coli</i>	1.5 hours – 16 months	[12, 16, 17, 22, 28, 52, 90, 97–99]
<i>Enterococcus</i> spp. including VRE and VSE	5 days – 4 months	[9, 26, 28, 100, 101]

Kloakklukt forekommer selv uten skade



Hva skjer ved vann- og fuktskader?



Hva er forskjellen? Sitat fra saneringsfirma

- **Vannskade:** «Det krever spesialmaskiner og skikkelig tørkeutstyr. Vi følger opp prosessen med fuktmålinger og dokumentering av tørre resultat. I mange tilfeller klarer vi å tørke det eksisterende materialet, men må vi rive, sørger vi for at alt blir gjort skikkelig, og at kundene kan flytte tilbake til et tørt, trygt hus.»

Hva er forskjellen? Sitat fra saneringsfirma

- **Vannskade:** «Det krever spesialmaskiner og skikkelig tørkeutstyr. Vi følger opp prosessen med fuktmålinger og dokumentering av tørre resultat. I mange tilfeller klarer vi å tørke det eksisterende materialet, men må vi rive, sørger vi for at alt blir gjort skikkelig, og at kundene kan flytte tilbake til et tørt, trygt hus.»
- **Kloakkskade:** «Vi sørger for å rengjøre, desinfisere og fjerne ubehagelig lukt.»

Flommen 1995

- Stort fokus på behov for desinfisering på grunn av at gjødselkummer var blitt flommet over.
- Gjødselkum 200 – 3000 m³
- Glomma: vannføring på 4 000 m³/s. Et døgn 345.600.000 m³ vann.
- I praksis skjedde det en ekstrem fortykning av eventuelt forurenset vann som kom ut i flomvannet.
- Fordi det i mange tilfeller ble et hovedfokus på desinfisering, så vi at mange skader deretter ble stående våte over lang tid før videre tiltak ble utført. Dette førte til omfattende vekst av muggsopp-skader.

Etter kloakken kommer muggsoppen



Begrenset effekt



Tilgjengelighet i moderne bygg er et problem



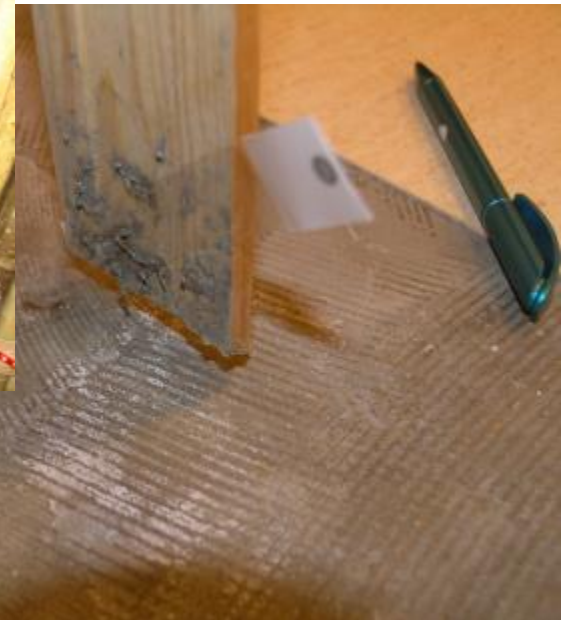
Vannskadehåndtering, inkludert kloakkskader er vanskelig



1. Stans skaden



2. Kartlegging



3a. Utbedring – avdekking, rengjøring og riving



3b. Utbedring – uttørking



Klokken tikker: > en uke våttid er kritisk – uansett fuktkilde

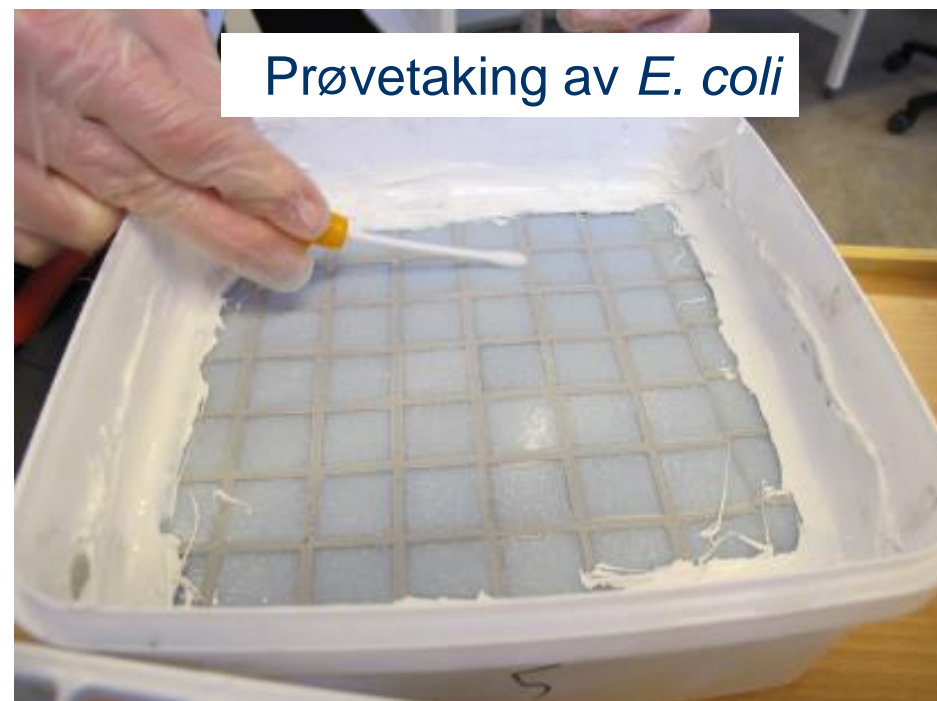


Erfaringer om *E. coli* ved skader

- Ikke vanlig forekommende i bygninger.
- Mycoteams erfaring fra undersøkelse av tilbakeslagsskader er at det er sjeldent å finne levende *E. coli* i tilbakeslagsskader som har stått tørre > 24 timer.
- Studentoppgave ved HiO (2007) viste tilsvarende resultat.
- Mycoteam har gjennomført en oppfølgende laboratorietest for å se hva som skjer med *E. coli* på fliselagt betong.

Laboratorieforsøk

- Innsmitting med *E. coli*.
- Kontroll av overlevelse over tid.
- Ingen uttørking eller desinfisering.
- Prøver ble tatt på overside og underside av fliser samt på betongen etter 5 min, 30 min og 24 timer.



Vanngjennomtrenging i flisefuger

- Dette skjer i varierende grad.



- Fungerer flisefugene som filter?

Resultat etter 5 minutter



På flisene



Under flisene



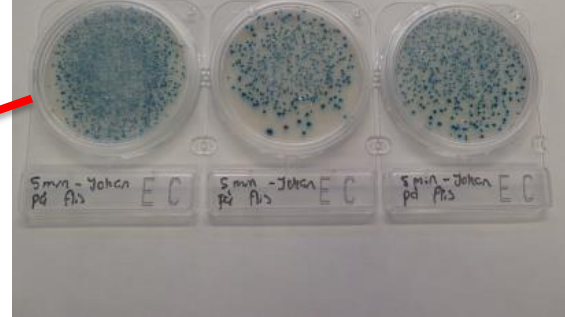
På betong



Resultat etter 30 minutter



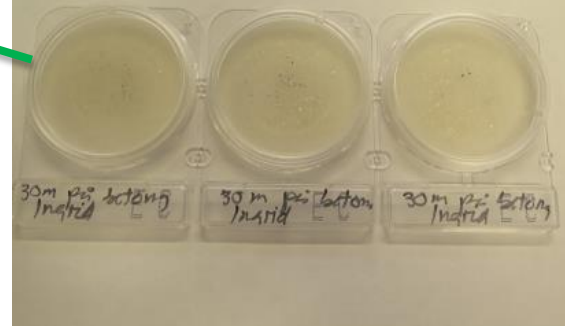
På flisene



Under flisene



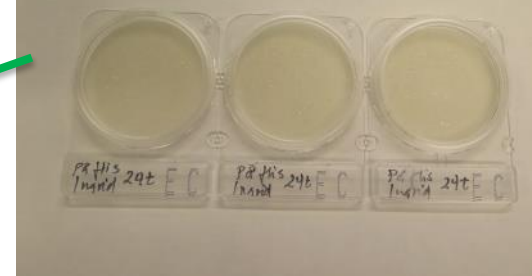
På betong



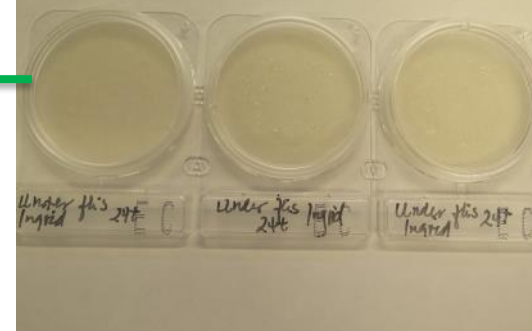
Resultat etter 24 timer



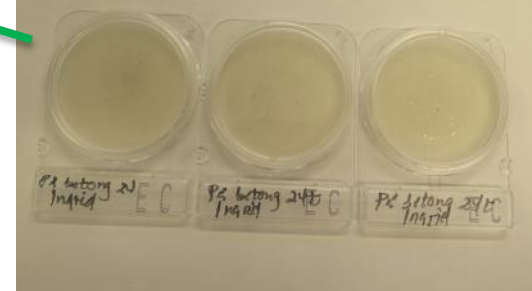
På flisene



Under flisene



På betong



Konklusjon

- Kloakkskader er «ekle» vannskader, men bakteriene er de samme som vi (eller naboen) har i tarmen.
- Bakteriene er et begrenset problem og de dør naturlig etter hvert.
 - Over tid (> 24 timer)
 - Hvis det blir tørt.
 - Hvis det er høy pH.
 - Hvis det er desinfisert.
- Det er trolig meget lite problem med etterfølgende lukt.
- Muggsoppskader opptrer hvis det står vått mer enn en uke.

Standardtest for påvisning/friskmelding av *E. coli*

- Standardmetode for prøvetaking og oppdyrking
- Fast areal (10 cm²)
- Svar på 24 timer



Konklusjon

- Kloakkskader omfatter selvsagt et ekstra fokus på rengjøring.
- Muligheten for konstruksjonstørking kan være begrenset.
- Uttørkingsmessig bør kloakkskader håndteres på samme måte som vanlige vannskader.
- Dokumentasjon av håndteringen må omfatte både selve fukthåndteringen og friskmeldingen av bakterier samt eventuelle muggsoppskader.

***E. coli* er del av vår hverdag**



E. coli er del av vår hverdag

- Men passe dose er en fordel...



Spørsmål?

EF6691 5.0 kV X15.0K 2.00µm