

Effekt av endret værmønster på hygienisk badevannskvalitet i Indre Oslofjord

Ingun Tryland

Presentasjon på Vannforeningens seminar 12. mai 2022 om
Fremtidens utfordringer for badevannet i Norge



Forskningsprosjektet

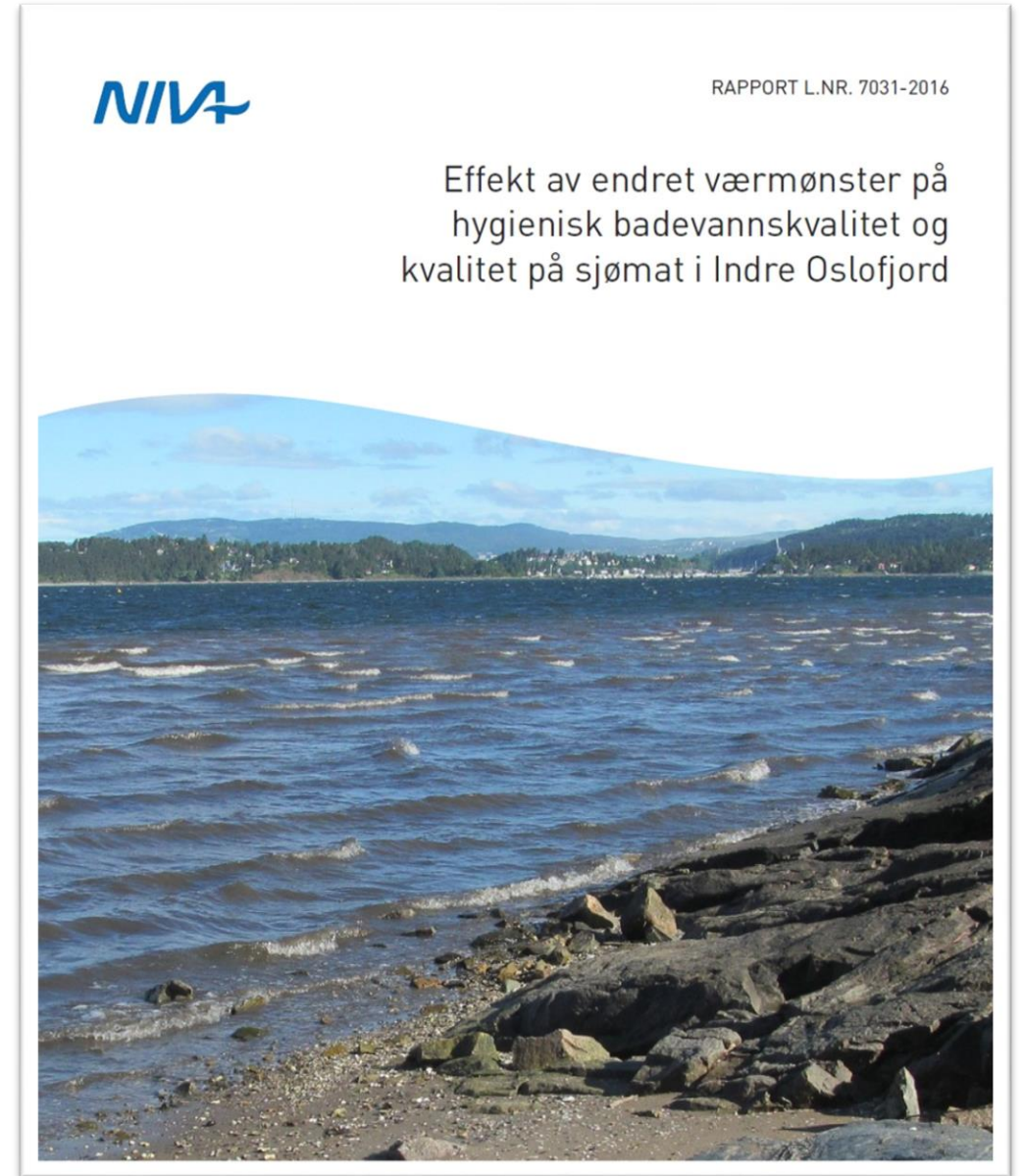
Water Quality Tools 2012-2015

Finansiert av Regionale Forskningsfond Hovedstaden

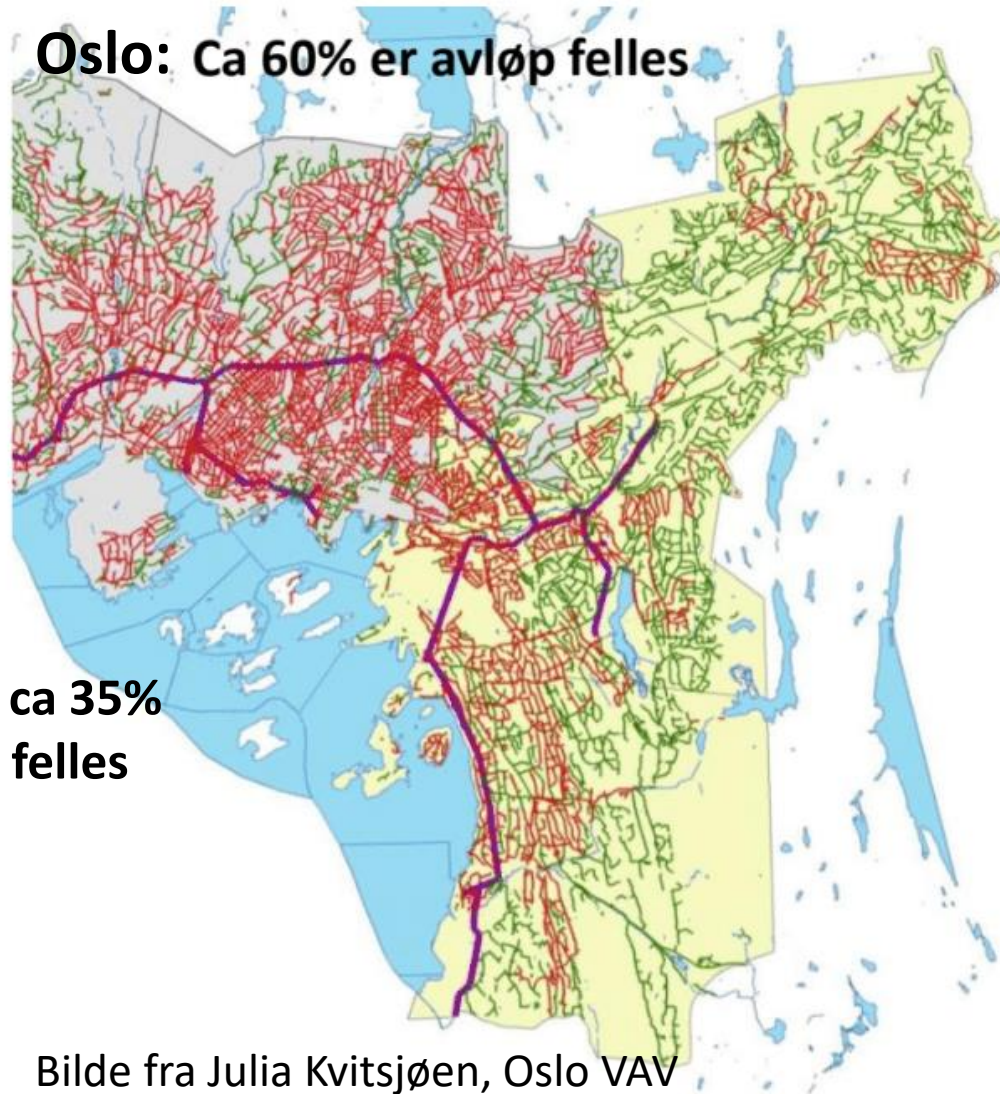
Prosjektleder: NIVA

Partnere: Oslo VAV, Bærum kommune, Colifast AS, NMBU

**Endret værmønster =
Mer (kraftig) regn i
sommermånedene**



Hvorfor er **kraftig sommerregn** en utfordring for badevannskvaliteten?



Fortetting: **mere tette flater**

- Avløpssystemene overbelastes
- kjelleroversvømmelser
 - overløp til bekker/elver og fjorden

Ønske om urbane badeplasser

Oslo og Bærum: omfattende tiltak på avløpssystemene for å redusere overløpene – men krevende arbeid – noe overløp må det være!

Ulike studier 2012-2015 for å undersøke effekt av nedbørshendelser/overløp:

VANN | 04 2013

Impact of rainfall on bathing water quality – a case study of Fiskevollbukta, Inner Oslofjord, Norway

Av Markéta Bouchalová, Aina Wennberg and Ingun Tryland

Science of the Total Environment 548–549 (2016) 270–279



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Quantitative microbial risk assessment combined with hydrodynamic modelling to estimate the public health risk associated with bathing after rainfall events

Fasil Ejigu Eregno ^{a,*}, Ingun Tryland ^{a,b}, Torulv Tjomslund ^b, Mette Myrmel ^a, Lucy Robertson ^a, Arve Heistad ^a

^a Norwegian University of Life Sciences (NMBU), P.O. Box 5003, N-1432 Ås, Norway
^b Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, Norway

Marine Pollution Bulletin 85 (2014) 42–49



Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul



Impact of rainfall on the hygienic quality of blue mussels and water in urban areas in the Inner Oslofjord, Norway

Ingun Tryland ^{a,*}, Mette Myrmel ^b, Øyvind Østensvik ^b, Aina C. Wennberg ^a, Lucy J. Robertson ^b

^a Norwegian Institute for Water Research, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, Norway
^b Norwegian University of Life Sciences, Campus Adamstuen, 0033 Oslo, Norway



Journal of Hydrology

Volume 561, June 2018, Pages 179–186



Research papers

Hydrodynamic modelling of recreational water quality using *Escherichia coli* as an indicator of microbial contamination

Fasil Ejigu Eregno ^{a,✉}, Ingun Tryland ^{a,b}, Torulv Tjomslund ^b, Magdalena Kempa ^b, Arve Heistad ^a



Microbial Risk Analysis

Volume 8, April 2018, Pages 14–21



Decay rate of virus and faecal indicator bacteria (FIB) in seawater and the concentration of FIBs in different wastewater systems

Fasil Ejigu Eregno ^{a,✉}, Ingun Tryland ^{a,c,✉}, Mette Myrmel ^{b,✉}, Aina Wennberg ^{c,✉}, Anastasiia Oliinyk ^{a,✉}, Mamata Khatri ^{b,✉}, Arve Heistad ^{a,✉}



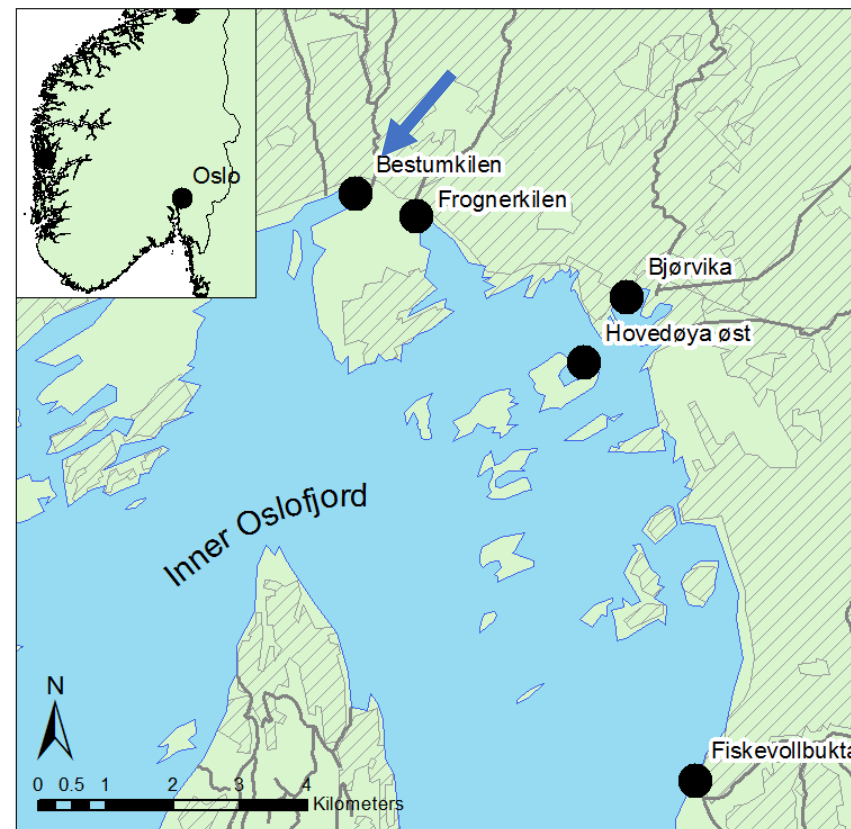
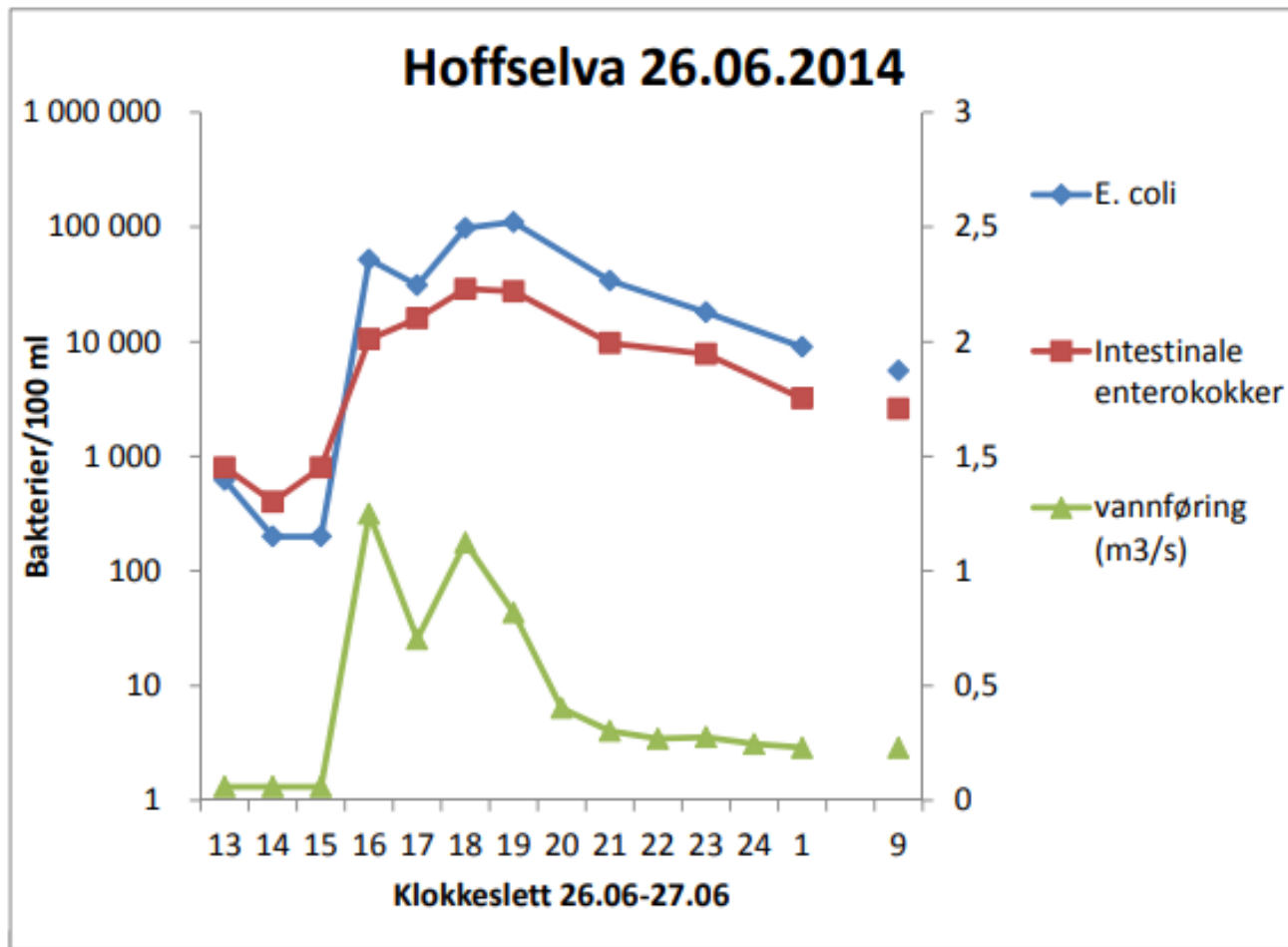
Article

Monitoring of β -D-Galactosidase Activity as a Surrogate Parameter for Rapid Detection of Sewage Contamination in Urban Recreational Water

Ingun Tryland ^{1,2,*}, Henrik Braathen ³, Aina C. Wennberg ¹, Fasil Eregno ² and Anna-Lena Beschorner ⁴

Tilførsler til fjorden under/etter nedbør:

Store lokale variasjoner i nedbørsmengder dette døgnet
Snitt: 30 mm nedbør i perioden kl 15-19



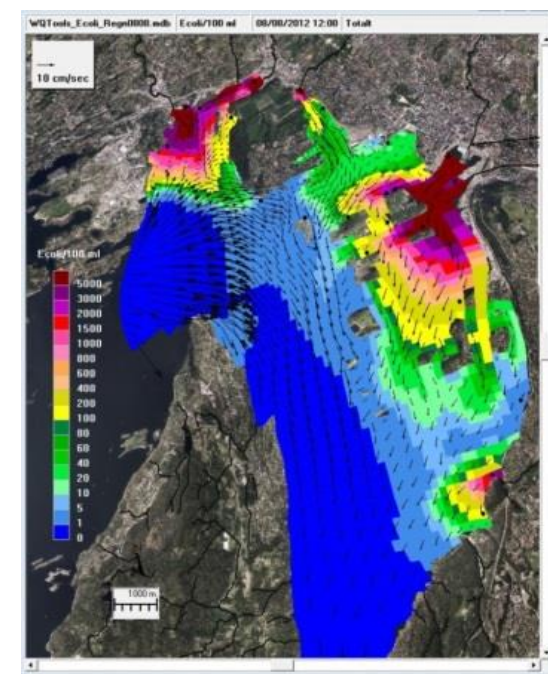
Automatisk prøvetaking hver time under nedbørshendelse, Oslo VAVs målestasjon nederst i Hoffselva

Modellering av spredning av *E. coli* i fjorden

Nyttig for å vurdere effekt av “større” utslipp!

men avhengig av gode inputdata

- 1) Utslippenes størrelse, varighet og bakteriekonsentrasjon
- 2) Dykkede overløp: Innlagringsdyp
- 3) Spredningsforhold i overflatevannet (tidevann, vindretning og vindstyrke (både under selve utslippet og i dagene etter)
- 4) Bakterienes utdøingshastighet (temperatur, solforhold, siktedyp, saltholdighet, partikkelbinding mm)



Tjomsland, T.; Tryland, I.; Kempa, M. *Modellert spredning av E. coli i Indre Oslofjord. Innledende arbeid for å studere effekt av vind og strømningsforhold*. NIVA-rapport 6703-2014. 50 sider; **2014**.

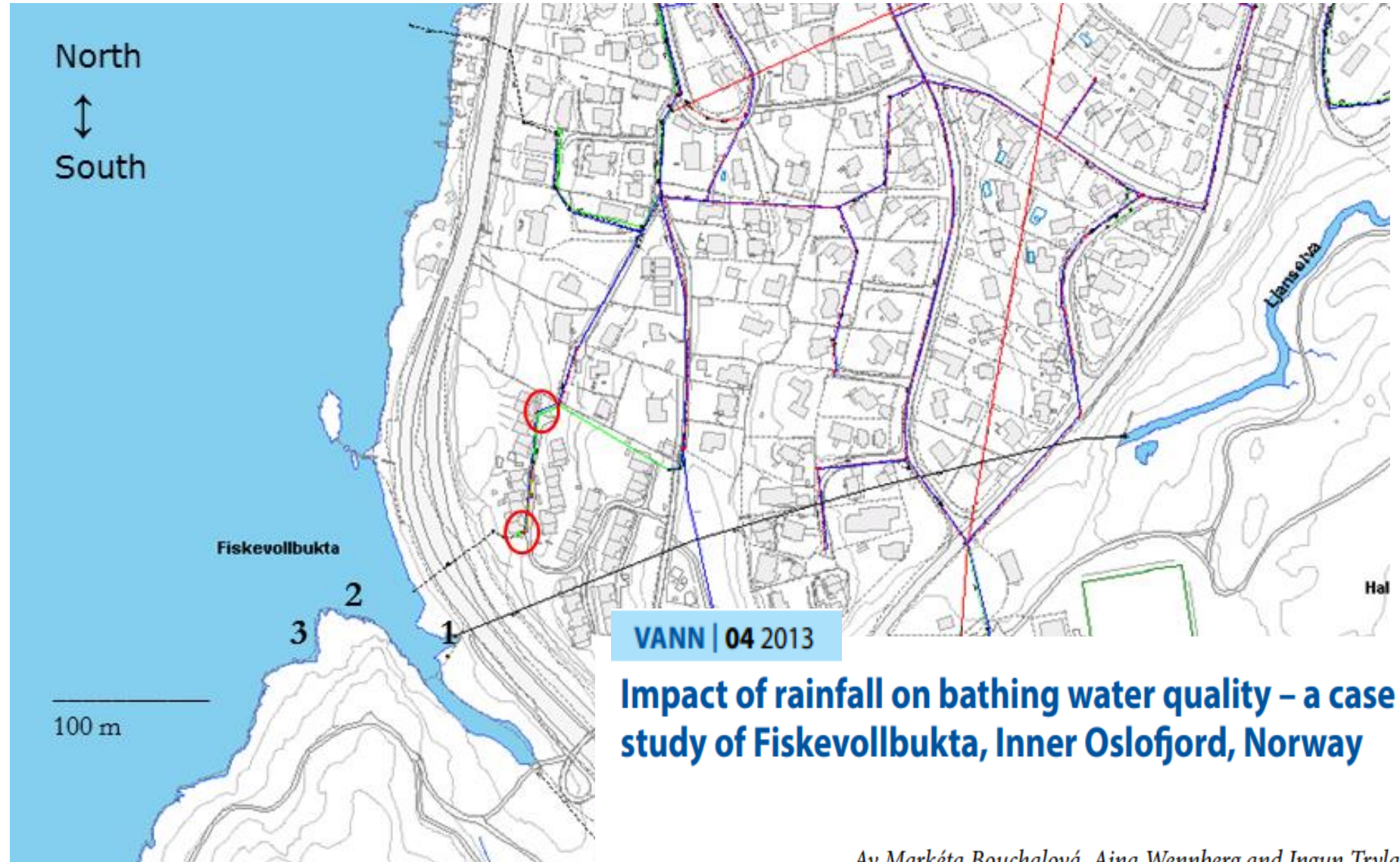
Staalstrøm, A.; Tjomsland, T.; Tryland, I.; Kempa, M.; *Vurdering av VEAS sitt dykkede overløp av avløpsvann i Lysakerfjorden*. NIVA rapport 6729-2014. 62 sider. **2014**.

Prøvetaking for å undersøke effekt av «mindre" lokale utslipp

På den lille stranda (3):
Utmerke/god
badevannskvalitet på 25
av 27 prøvedager

2 dager med dårlig
badevannskvalitet: Etter
mye nedbør + vind fra
nord

Etter 30 mm nedbør og
vind fra øst →
Utmerket vannkvalitet på
stranda, ikke på 1 og 2



Av Markéta Bouchalová, Aina Wennberg and Ingun Tryland

Fugler påvirker vannkvaliteten/prøveresultatet



Det var innimellom mye *svaner* (fugler) på Kadettangen

Liten prøvetaking på 80 cm dyp:

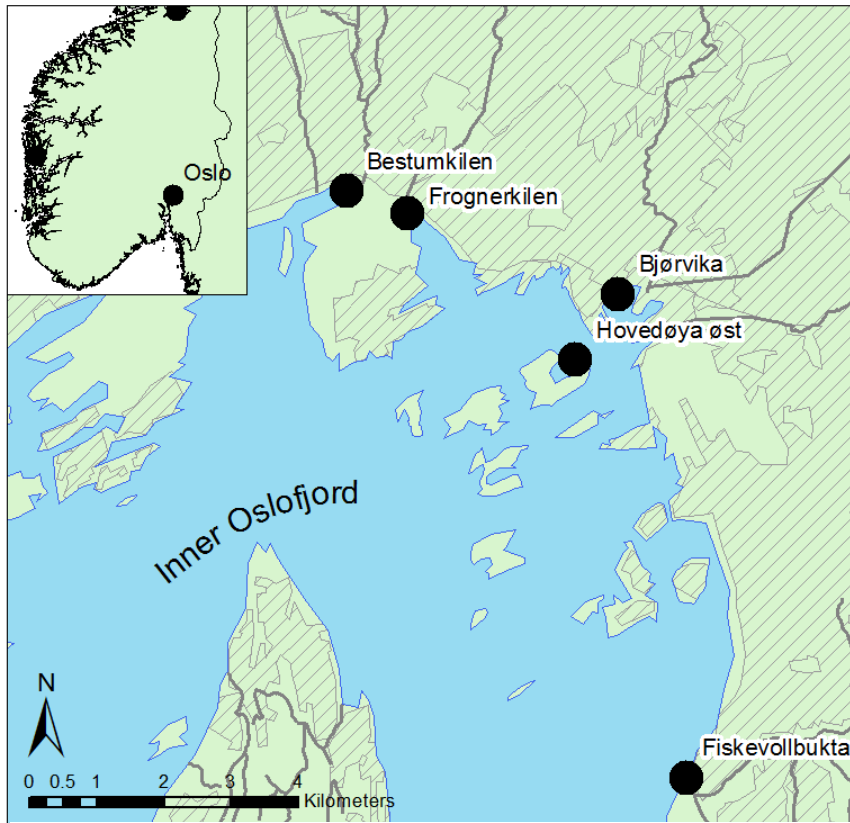
Før svaner: 310 *E. coli* per 100 ml

Etter svaner: 4300 *E. coli* per 100 ml

Det ble ikke påvist *Salmonella*, *Campylobacter* eller *Cryptosporidium* i svaneavføring (0.1 g blandeprøve 10 klatter)

Kadettangen i 2014 😊

Analyse av vann og blåskjell på 5 lokaliteter nær elvemunninger/overløp, mai-juni 2013:



Marine Pollution Bulletin 85 (2014) 42–49



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul



Impact of rainfall on the hygienic quality of blue mussels and water in urban areas in the Inner Oslofjord, Norway

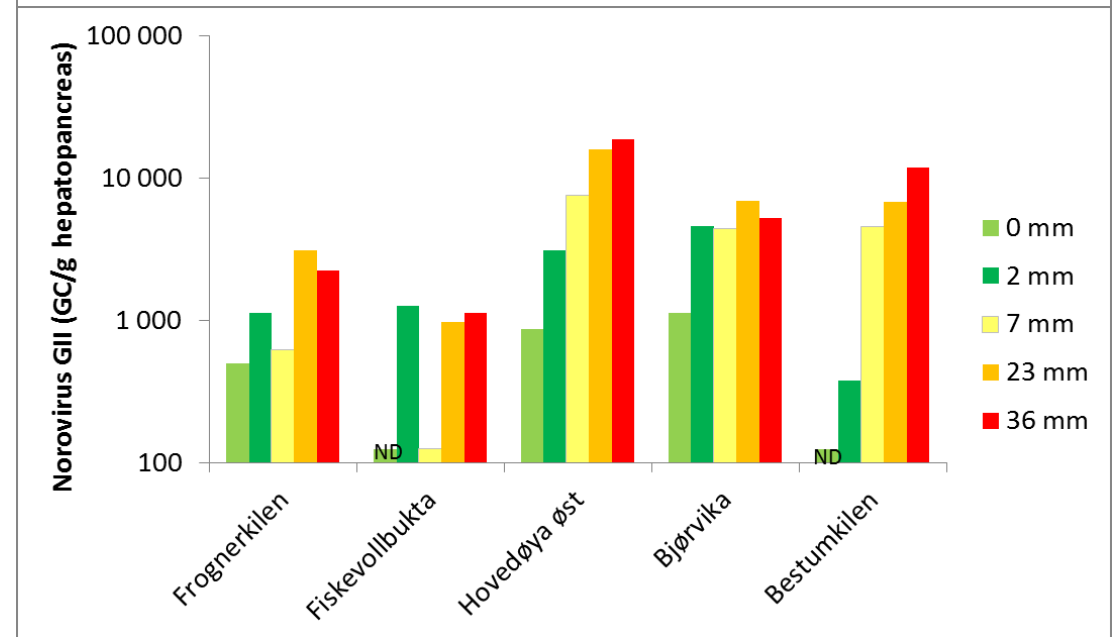
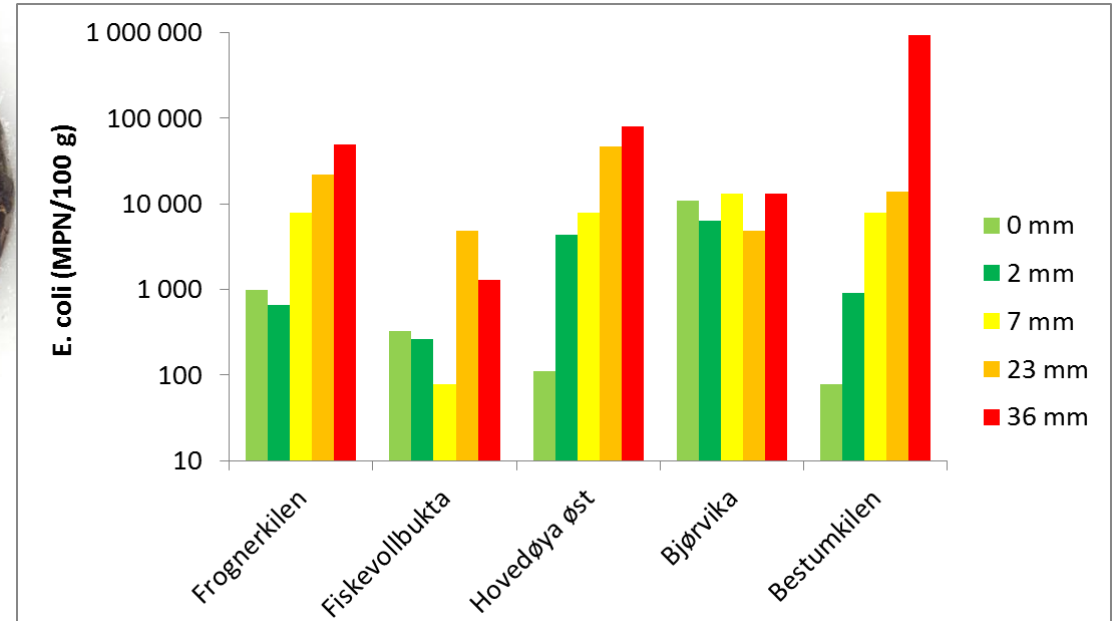
Ingun Tryland^{a,*}, Mette Myrmed^b, Øyvind Østensvik^b, Aina C. Wennberg^a, Lucy J. Robertson^b

^aNorwegian Institute for Water Research, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, Norway

^bNorwegian University of Life Sciences, Campus Adamstuen, 0033 Oslo, Norway



Delmål: Få mer kunnskap om forekomst av humanpatogene bakterier, virus og parasitter på strender/ulike lokaliteter under ulike nedbørsforhold



Salmonella kun påvist etter mye nedbør

Estimering av risiko for mage-tarm infeksjon ved å bade etter nedbørshendelse 7. juli 2014 (>20 mm på 2 h)

Kvantitativ mikrobiell risikovurdering som kombinerer:

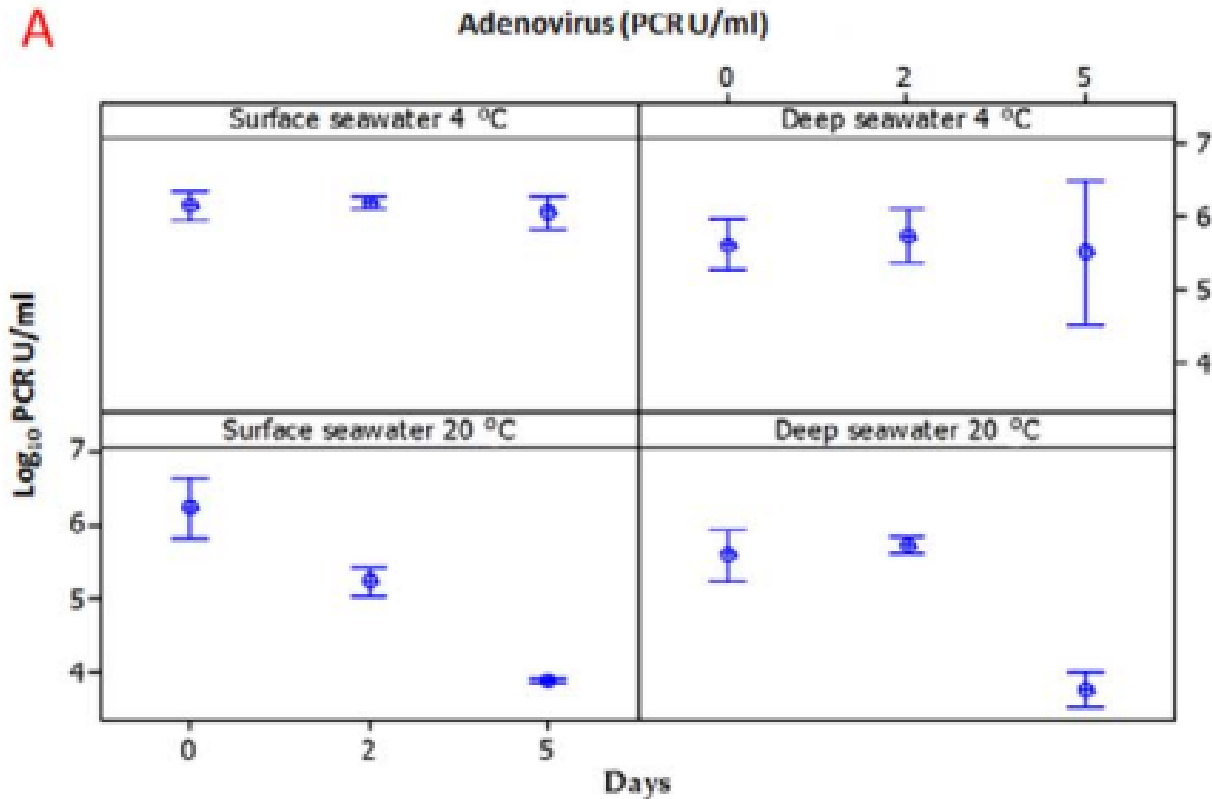
- info om patogenkonsentrasjoner i “typisk kloakk”
- info om kloakkutslipp under nedbørshendelsen
- spredningsmodellering
- antar voksne svelger 16 ml og barn 37 ml vann
- dose-respons modell for å beregne sannsynlighet for infeksjon



- Kalvøya lille badebukt mest påvirket pga lokalisering. Vind og strømningsforhold avgjør i hvor stor grad Kadettangen påvirkes
- Støtter opp om kommunens anbefaling om å fraråde bading i 1-2 døgn etter kraftig nedbør
- Akseptabel risiko da mhp bakterier og parasitter
- Mangler gode data om infektive virus.

Eregno, F.E.; Tryland, I.; Tjomslund, T.; Myrmel, M.; Robertson, L.J.; Heistad, A. Quantitative microbial risk assessment combined with hydrodynamic modelling to estimate the public health risk associated with bathing after rainfall event. *Sci. Total Environ.* **2016**, 548-549, 270-279.

Labforsøk for å studere overlevelse av indikatorbakterier og virus i sjøvann



Antall adenovirus (genkopier) ble betydelig redusert i sjøvann lagret ved 20°C (ca 0.5 Log reduksjon/dag) men ikke i prøven lagret ved 4 °C.

Mengden infektive adenovirus ble også bestemt, men de utgjorde kun 0.01% av antall genkopier umiddelbart etter tilsats til sjøvann



Microbial Risk Analysis

Volume 8, April 2018, Pages 14-21



Decay rate of virus and faecal indicator bacteria (FIB) in seawater and the concentration of FIBs in different wastewater systems

Fasil Ejigu Eregno ^a, Ingun Tryland ^{a, c}, Mette Myrmed ^b, Aina Wennberg ^c, Anastasiia Oliinyk ^a, Mamata Khatri ^b, Arve Heistad ^a

Oppsummering

- Mer kraftig regn kombinert med mer tette flater → Mer overløp fra fellessystemer (store krevende tiltak gjennomført/må gjennomføres for å avbøte)
- Strøm- og spredningsmodeller kan være nyttig for å estimere effekt av større kloakkutslipp – til hjelp for å prioritere tiltak – og forstå hvordan vind og tidevann påvirker
- Ukentlige/månedlige rutineprøver nyttig for å få et bilde av badevannskvaliteten og variasjonen i denne, men for lokaliteter utsatt for korttidsforurensning (som kloakkoverløp ved kraftig nedbør) sier de lite om vannkvaliteten når det faktisk bades
- Advarsel mot bading basert på «sanntidsinformasjon» (nedbør, kjente utslipp)
- (Mindre) vannforekomster også sårbare for kloakklekkasjer, feilkoblinger mm som kan forekomme i all slags vær

