



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

ANTROPOGEN OG ANIMALSK FORURENSNING – HELSEFARE I ET ENDRET KLIMA?



Foto: A.M. Paruch

Adam M. Paruch

Klimaendringer er endringer i hvor ofte ulike typer vær forekommer. Det kan være endring i middelveier (gjennomsnitt) av temperatur, nedbør eller vind. Det kan også være endringer i hvor ofte ekstremt vær inntreffer.

Klimaet har alltid variert: to år, tiår eller hundreår er aldri helt like hvis vi for eksempel beregner den gjennomsnittlige årstemperaturen på et sted. Klimavariasjoner skjer på svært forskjellige tidsskalaer, fra sesonger og opp til millioner av år. Klimaet kan både endre seg globalt, og på et mer regionalt eller lokalt plan.

Årsakene til klimaendringene er i vår tid delvis naturlige og delvis menneskeskapte. De viktigste eksemplene på naturlige årsakene til klimaendringer er strålingen av solenergi, geologiske endringer (kontinentalplatenes bevegelse, vulkanutbrudd) og astronomiske variasjoner (Jordaksens helning og Jordens bane rundt Solen), samt "interne" variasjoner; - for eksempel El Niño-fenomenet.

Det er alltid en fysisk årsak til klimaendringene, enten de skjer naturlig eller på grunn av menneskelig aktivitet. Den menneskeskapte påvirkningen av klimaet begynte på det lokale plan allerede da de første sivilisasjonene etablerte seg, for eksempel på grunn av jordbruk. Etter den industrielle revolusjon har menneskene i stadig større grad påvirket klimaet. Nå skjer dette både lokalt; - for eksempel ved at byutvikling påvirker temperaturen i en bykjerne, og gir høyere temperatur her enn i områdene omkring; - og på global skala, ved at vi endrer atmosfærens sammensetning.

De viktigste årsakene til klimaendringer er forandringer i innstrålingen av solenergi, mengden av drivhusgasser i atmosfæren, partikler og støv i atmosfæren, endringer i havstrømmer, i tillegg til atmosfærens og jordoverflatens refleksjonsevne.

Summary for Policymakers

This Synthesis Report is based on the reports of the three Working Groups of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), including relevant Special Reports. It provides an integrated view of climate change as the final part of the IPCC's Fifth Assessment Report (AR5).

This report includes information relevant to Article 2 of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is the United Nations body for assessing the science related to climate change

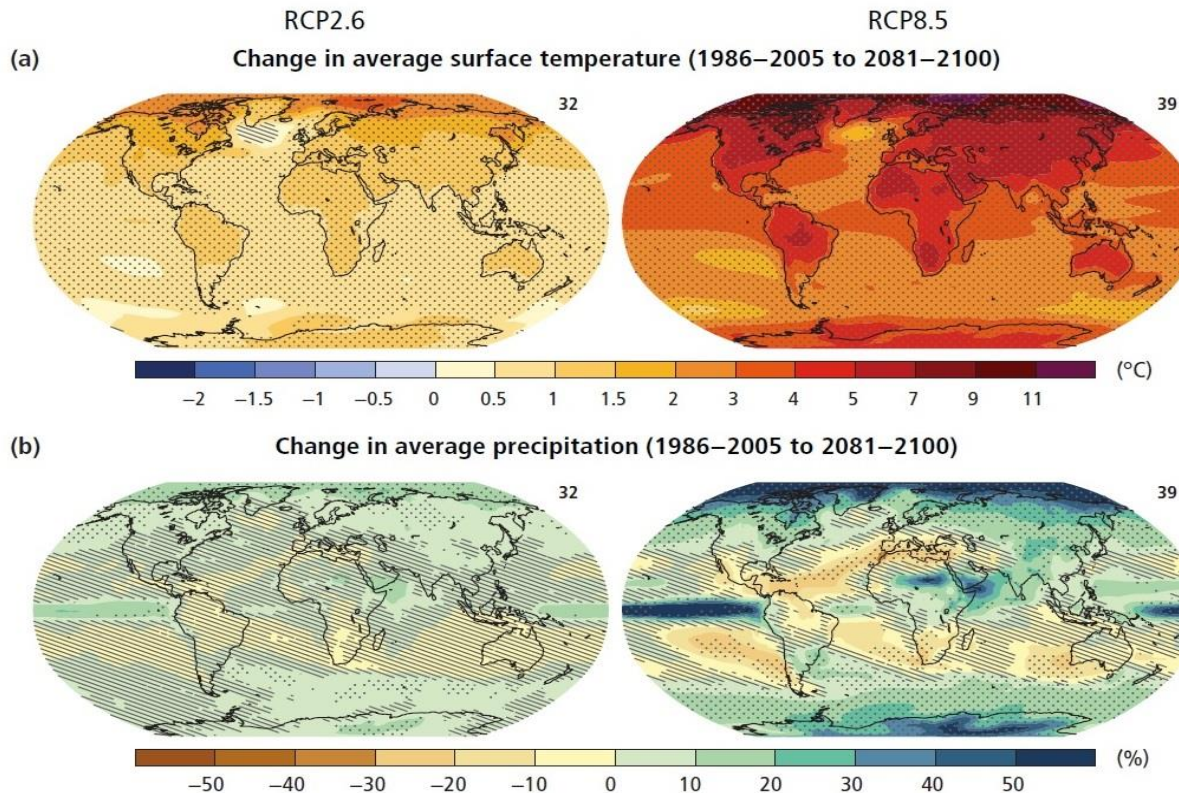


Figure SPM.7 | Change in average surface temperature (a) and change in average precipitation (b) based on multi-model mean projections for 2081–2100 relative to 1986–2005 under the RCP2.6 (left) and RCP8.5 (right) scenarios. The number of models used to calculate the multi-model mean is indicated in the upper right corner of each panel. Stippling (i.e., dots) shows regions where the projected change is large compared to natural internal variability and where at least 90% of models agree on the sign of change. Hatching (i.e., diagonal lines) shows regions where the projected change is less than one standard deviation of the natural internal variability.

Anthropogenic GHG emissions are mainly driven by population size, economic activity, lifestyle, energy use, land use patterns, technology and climate policy. The Representative Concentration Pathways (RCPs), which are used for making projections based on these factors, describe four different 21st century pathways of GHG emissions and atmospheric concentrations, air pollutant emissions and land use. The RCPs include a stringent mitigation scenario (RCP2.6), two intermediate scenarios (RCP4.5 and RCP6.0) and one scenario with very high GHG emissions (RCP8.5).

Det blir varmere

Norge og verden må forberede seg på mer ekstremvær. Det blir både varmere og våtere i årene framover.

Det blir våtere

Når temperaturen øker, kan luften holde på mer vann, og da vil det også falle ned mer vann. Og det kommer gjerne mer på en gang når det først regner.

Nedbøren i Norge har økt med omtrent 20 prosent siden 1900, og foreløpige estimater antyder at den kommer til å øke med ytterligere 10 til 20 prosent mot slutten av århundret.

Det vil oftere komme dager med kraftig nedbør, og det er korttidsnedbøren som øker mest. Det vil si nedbør som kommer på kortere tidsrom enn ett døgn. I Oslo har timenedbøren i løpet av et år økt med ca. 60 prosent på 50 år. Det er særlig i Sør-Norge og på Østlandet at økningen har vært tydeligst fra 1968 og fram til 2014.

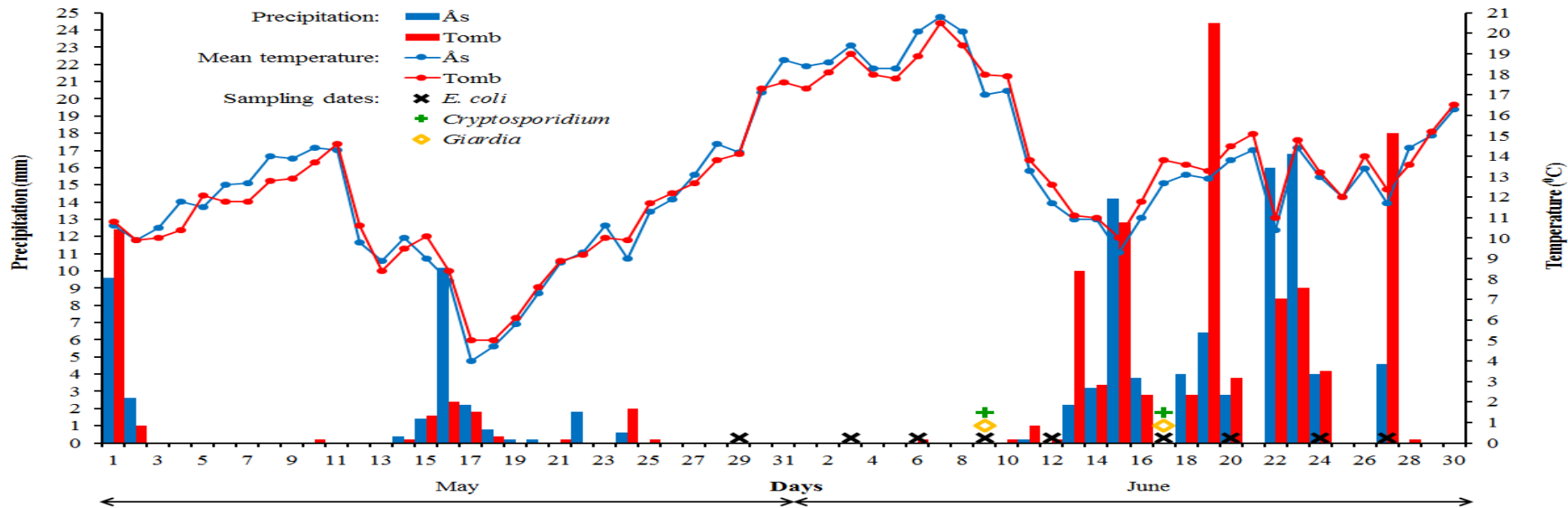
Det er de intense nedbørshendelsene på kort tid som skaper noen av de største problemene, som overvann og oversvømmelser i byer, og de største skadene på bygninger, veier og togbaner.

Klimaendringene vil også gi økt risiko for sommertørke, og særlig i sør- og sørøst-Norge.

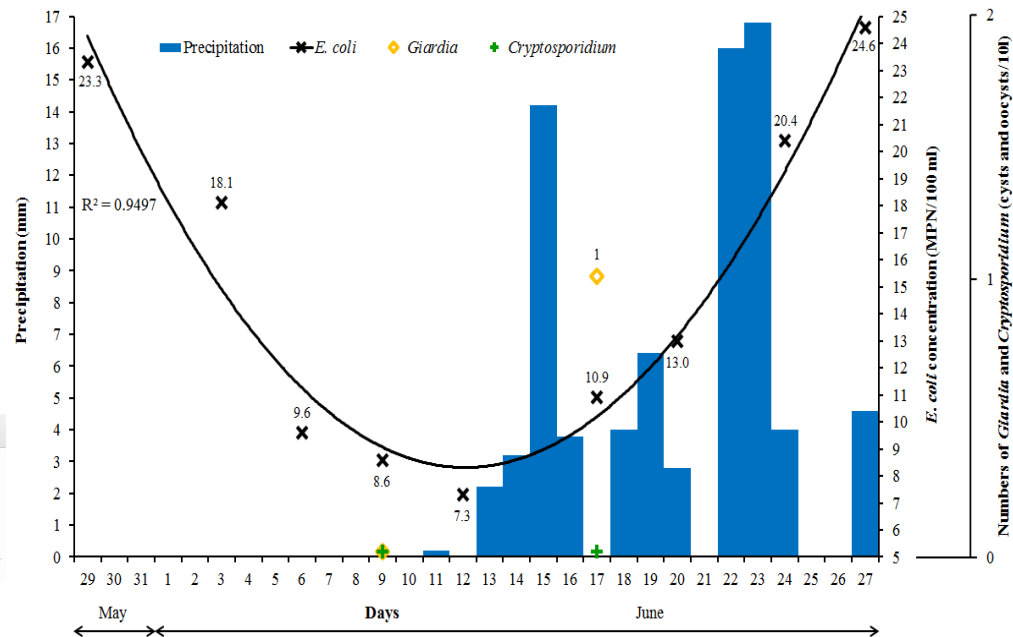
Dårligere vannkvalitet

Ekstremnedbør kan føre til dårligere vannkvalitet. Når det kommer mye nedbør, er det større risiko for at drikkevannskilder blir forurenset av lekkasjer fra avløp eller avrenning fra områder med husdyrdrift.

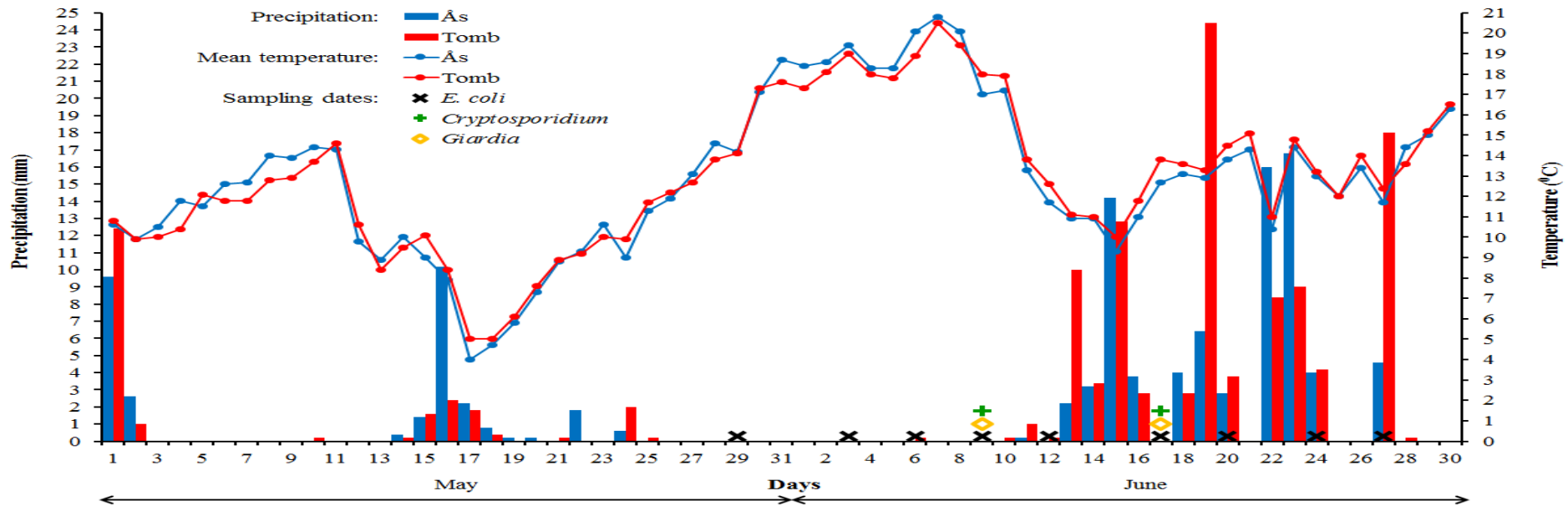
Et eksempel på dette er en episode i Bergen høsten 2004, hvor parasitten Giardia havnet i drikkevannet og førte til at minst 2500 mennesker ble syke.



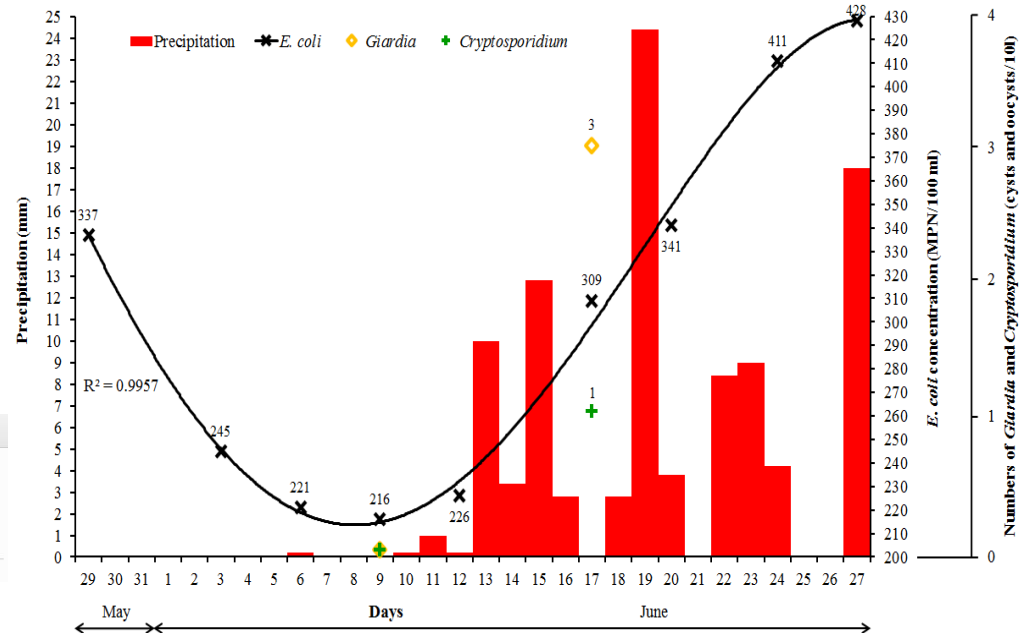
“The concentrations of *E. coli* in surface waters decreased continuously during the dry/warm period but increased immediately following the rainfall events.”



Springer Link
 Environmental Processes
 March 2015, Volume 2, Issue 1, pp 115–124 | [Cite as](#)
Changes in Microbial Quality of Irrigation Water Under Different Weather Conditions in Southeast Norway
 Adam M. Paruch, Trond Mæhlum, Lucy Robertson



“*Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts were not detected in water samples collected at the study sites during the dry/warm period, but the analyses of samples collected after rainfall revealed contamination with these parasitic protozoa.”



SpringerLink
 Environmental Processes
 March 2015, Volume 2, Issue 1, pp 115–124 | [Cite as](#)
Changes in Microbial Quality of Irrigation Water Under Different Weather Conditions in Southeast Norway
 Adam M. Paruch, Trond Mæhlum, Lucy Robertson



"Forurensset mat og drikkevann er den viktigste smittekilden for alvorlige infeksjonssykdommer og epidemier i verden."

"I henhold til norsk mat- og ernæringspolitikk er det et mål at mat og drikke skal være fri for smittestoffer og giftstoff fra mikrober i mengder som kan innebære helserisiko ved normal bruk. Dette betinger et bredt spekter av tiltak som forhindrer eller reduserer smittestoffer."



"Smittestoffer (bakterier, virus, sopp, parasitter og prioner) og giftstoffer produsert av mikroorganismer, kan overføres med mat og vann og gi sykdom hos mennesker."

- Det er generelt økende fokus på å overvåke mat, drikkevann, badevann og vanningsvann for å unngå alvorlige sykdommer
- Sykdommer forårsakes av mikroorganismer som kan spres via mat eller vann eller overføres ved direkte kontakt (fekal-oral)
- Veldig ofte ligger årsaken til sykdommer i fekal forurensing

Fekal forurensing karakteriseres av to hovedopphav: antropogent og zoologisk

dvs. lekkasje fra
avløpsledninger,
mangelfulle
renseanlegg for
spredt bosetting og
avløpsslam

(human fekal opprinnelse)

dvs. dyrs
avføring (f.eks.
husdyr, vilt eller
fugler) og
husdyrgjødsel

(animalsk fekal opprinnelse)



Fra disse kildene kan fekale smittestoff forurense vannkilder (drikkevann, vanning og bading) direkte eller indirekte fra jord og vegetasjon (jordbruksavrenning, vanning og organisk gjødsling) særlig etter kraftig nedbør med påfølgende avrenning

- Det er viktig å benytte gode indikatororganismer. En av de mest anvendte indikatorer for fekal forurensning er *Escherichia coli* (*E. coli*)

Fekale indikatorbakterier

Koliforme, termotolerante koliforme eller *E. coli* bakterier – hvilke er relevant indikator av fekal forurensning?

Av Adam M. Paruch
Seniorforsker, Bioforsk
Trond Mæhlum
Seniorrådgiver, Bioforsk

Vi har nylig sett eksempler på alvorlige sykdommer og dødstall i Tyskland som per dato antas skyldes forurenset vann, grønnsaker eller fra (for eksempel bukkehornkløver – *Trigonella foenum-graecum*). Ettersom det tar tid å finne ut den egentlige kilden til forurensning er dette fortsatt usikkert og ukjent.

44

Visse typer tarmbakterier i varmblodige dyr og mennesker kan være årsak til disse og andre sykdommer. Det er generelt akende fokus på å overvåke mat, drikkevann, badevann og vanningsvann for å unngå alvorlige sykdommer.

Indikatororganismer
Det er viktig å benytte gode indikatororganismer som kan benyttes i slik overvåkning. Vårt inntrykk er at det er en viss mangel på kunnskap om grupperinger innen koliforme bakterier og hva analysedata kan fortelle om forurensningsrisiko.

Dette gjelder ikke minst de som er ansvarlige for overvåkningsprogram av vann og vassdrag.

Artikkelen gir en kort innføring i dette temaet som vil være interessant for alle som er involvert i dette arbeidet.

Koliformer
Det er både fysiske og kjemiske egenskaper (KKE), termotoleranter (TKE) og Egenskaper som fekal forurensning. Indikatoren beskriver de som er gavnlige, støtter sporene som er som de som er i seg selv. De som er i seg selv er som de som er i seg selv.

Ecological Indicators 23 (2012) 140–142

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Ecological Indicators

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

Short communication

Specific features of *Escherichia coli* that distinguish it from coliform and thermotolerant coliform bacteria and define it as the most accurate indicator of faecal contamination in the environment

Adam M. Paruch*, Trond Mæhlum

Bioforsk – Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Division of Soil and Environment, Frederik A. Dahls vei 20, N-1432 Aas, Norway

E.coli i avføring – er det farlig?

Vi har nylig sett eksempler på alvorlige sykdommer og dødstall i Tyskland som per dato antas skyldes forurenset vann, grønnsaker eller fra (for eksempel bukkehornkløver – *Trigonella foenum-graecum*). Ettersom det tar tid å finne ut den egentlige kilden til forurensning er dette fortsatt usikkert og ukjent.

Nasjonen retter
Det hadde snekket seg inn et fall i figuren på torsdagens kronikk om E-coli av Adam Paruch og Trond Mæhlum. Figuren skal være slik:

Figur: Slikjeantatt gruppering av koliforme bakterier, termotolerante koliforme bakterier (TKE), E-coli og den svært skyldensvanskelige E-coli-typen DECC. NATIONEN (2014 18. JUNI 2012) | 27 |

- De fleste stammer av *E. coli* er ufarlige, men det er også mange typer som forårsaker sykdommer (også dødelige) hos mennesker og dyr, som f. eks. **Shigatoksinproduserende *E. coli* (STEC)**. STEC gruppen har over **200 ulike serotyper**, inkludert Enterohemorragisk *E. coli* (EHEC) som er svært sykdomsfremkallende. I tillegg representerer **STEC den eneste typen som overføres mellom dyr og mennesker (zoonotiske bakterier)** gjennom mat- og vannbåren smitte.



regjeringen.no

Regjeringen Solberg

Departementene

LANDBRUKS- OG MATDEPARTEMENTET



*"Toksinproduserende *E. coli* (*E. coli* 0157) er en av de bakteriene WHO mener representerer et økende helseproblem."*



Du er her: [regjeringen.no](#) • [Dokument](#) • [NOU-er](#) • [NOU 2012: 17](#)

"Escherichia coli (E. coli) finnes i tarmens normalflora hos alle mennesker og varmblodige dyr. Disse bakteriene er vanligvis ufarlige så lenge de oppholder seg i tarmen. Det finnes imidlertid noen grupper av E. coli (som ikke er del av normalfloraen) som er beskrevet som årsak til ulike typer tarminfeksjoner hos mennesker. De fire vanligste er enterohemoragiske (EHEC), enteroinvasive (EIEC), enteropatogene (EPEC), som deles inn i typiske EPEC (tEPEC) og atypiske EPEC (aEPEC), og enterotoksigene (ETEC) E. coli.

Sykdommen forårsakes av bakterier som kan spres via mat eller vann eller overføres ved direkte kontakt (fekal-oral). Sykdommen kan ikke kureres.

Langvarig bærertilstand av tarmpatogene E. colier sjelden, med unntak av EPEC. Langvarig bærertilstand hos barn med EHEC-infeksjon sees fra tid til annen. Det er registrert tre dødsfall (2004, 2006, 2009) som følge av EHEC-infeksjon i Norge. Alle tre var barn som hadde utviklet hemolytisk uremisk syndrom.«

I 2018 ble det meldt **1378*** tilfeller av *E. coli*-enteritt og *EHEC* til MSIS.

I 2019 er det meldt **374*** (antall tilfeller diagnostisert i tidsrommet 01.01.2019 - 30.04.2019)*.

**Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS) ved Folkehelseinstituttet.*

- *E. coli*-enteritt, tarmbetennelse forårsaket av patogene (sykdomsfremkallende) *E. coli*-varianter.
- Reservoaret for humanpatogene EIEC, ETEC og tEPEC er mennesker, mens reservoaret for EHEC og aEPEC er drøvtyggere.
- Det er viktig å kunne skille på om den faktiske forurensningskilden er dyr eller mennesker



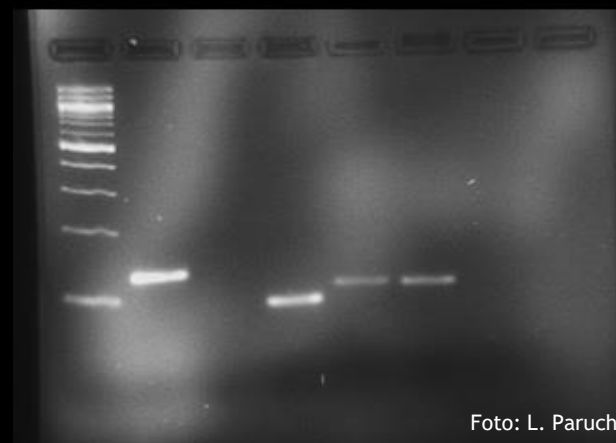
Foto: A.M. Paruch

KONSEPT FOR FEKALKILDESPORING

- NIBIO har testet ut molekylærbiologiske metoder for sporing av fekale forurensningskilder
- NIBIOs metoden kan spore om forurensninger kommer fra mennesker og/eller dyr
- Metoden består av tre steg:
 - 1) mikrobiell påvisning av fekal forurensning gjennom analyser av *E. coli*
 - 2) molekylærbiologiske DNA tester baserte på real-time quantitative polymerase chain reaction (qPCR) analyserved anvendelse av såkalte vertsspesifikke genetiske markører som stammer fra *Bacteroidales* 16S rRNA gener
 - 3) bidragsprofilen av kildene for den fekale forurensningen i prøven basert på de kvantitative resultater av de genetiske markørene

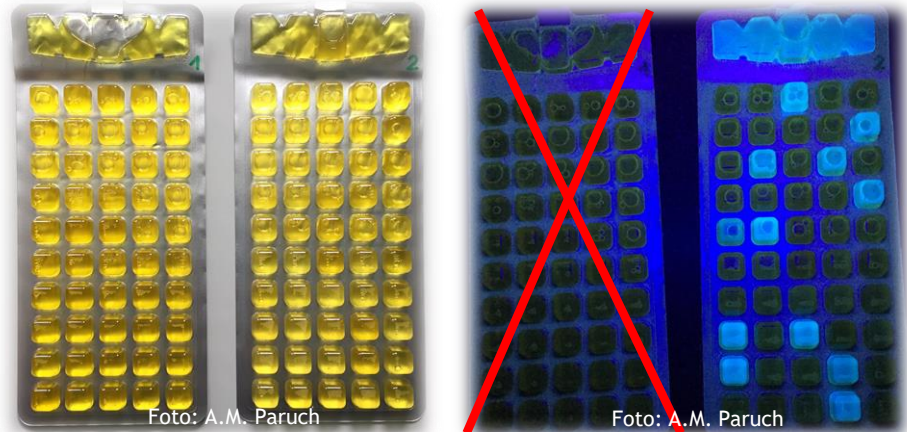


100bp BacHor BacH BacR AllBac



1) Mikrobiell påvisning av fekal forurensing gjennom analyser av *E. coli*

Colilert®-18 Quanti-Tray® (ISO standard 9308-2: 2012) og Colilert®-18 Quanti-Tray®/2000 (IDEXX Laboratories Incorporated, Westbrook, Maine, USA). Metoden påviser i tillegg koliforme bakterier.

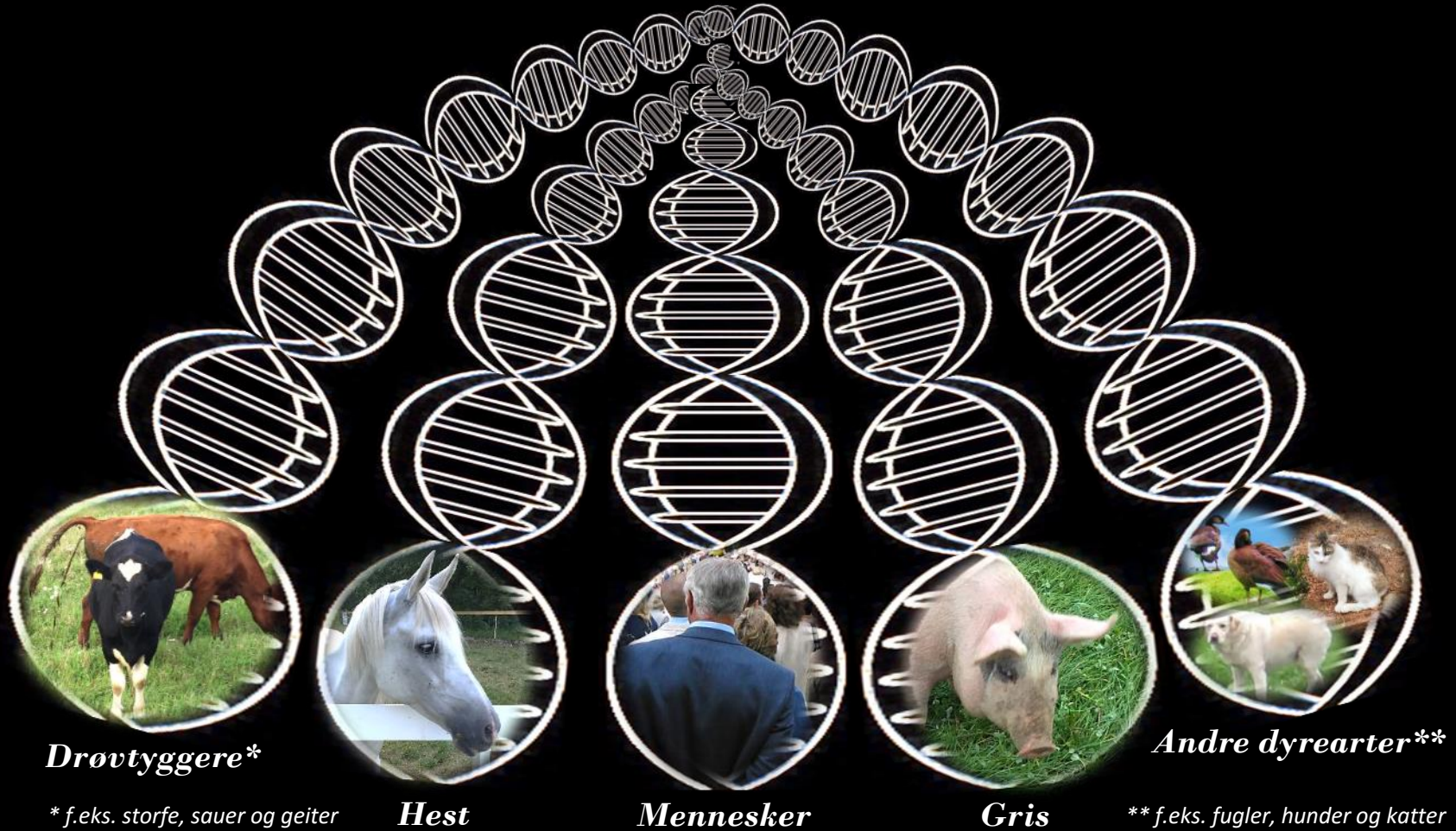


2) Molekylærbiologiske DNA tester

Kriterier for markørvalg

- *Vellykket validert*
- *Høy sensitivitet (> 90%) og spesifisitet (> 98%)*
- *Geografisk robusthet / stabilitet*
- *Representativ markørdekning*

3) Bidragsprofil av markører i fekal forurensning

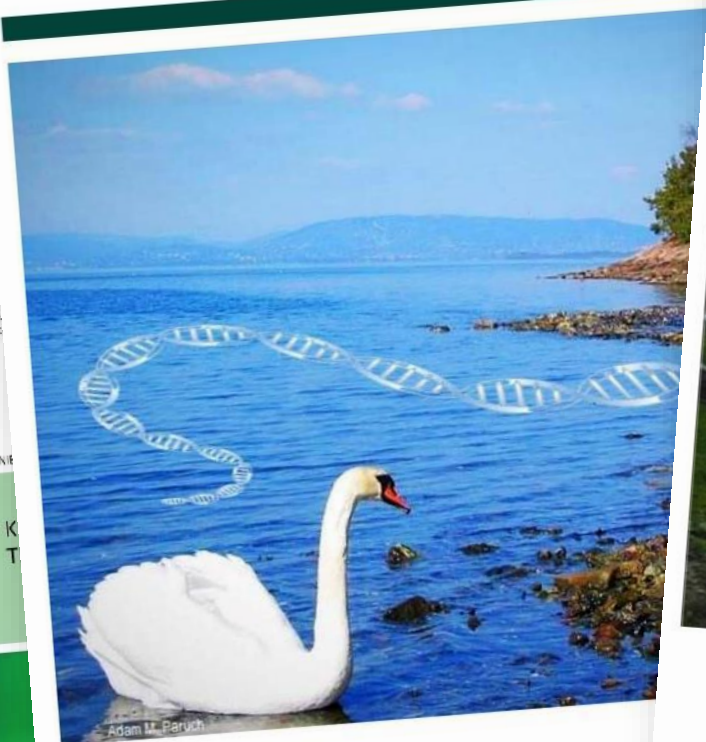


*I tillegg kan vi også påvise om forurenset vann inneholder patogene *E. coli*, Shigatoksinproduserende *E. coli* (STEC), dvs. topp syv STEC serogrupeer (O157:H7, O26, O45, O103, O111, O121 og O145).*

Kildesporing av fekal vannforurensning med molekylærbiologiske metoder

Eksempler på undersøkelser i Norge

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | N



Adam M. Paruch

Adam M. Paruch, Lisa Paruch og Trond Mæhlum
Divisjon for miljø og naturressurser

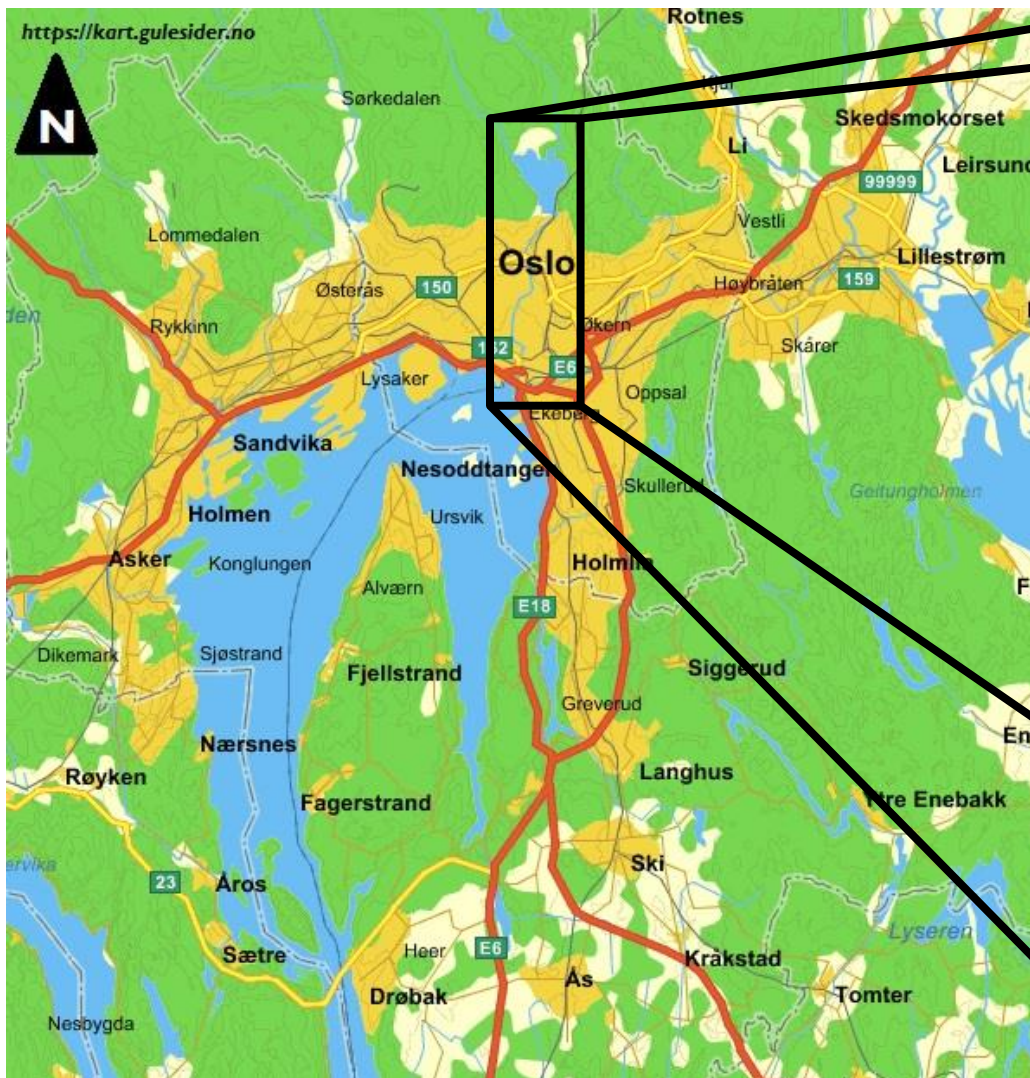
Forurensingsanalyse av drikkevannskilden Jordalsvatnet med vanntilsigsområde

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 120 | 2018

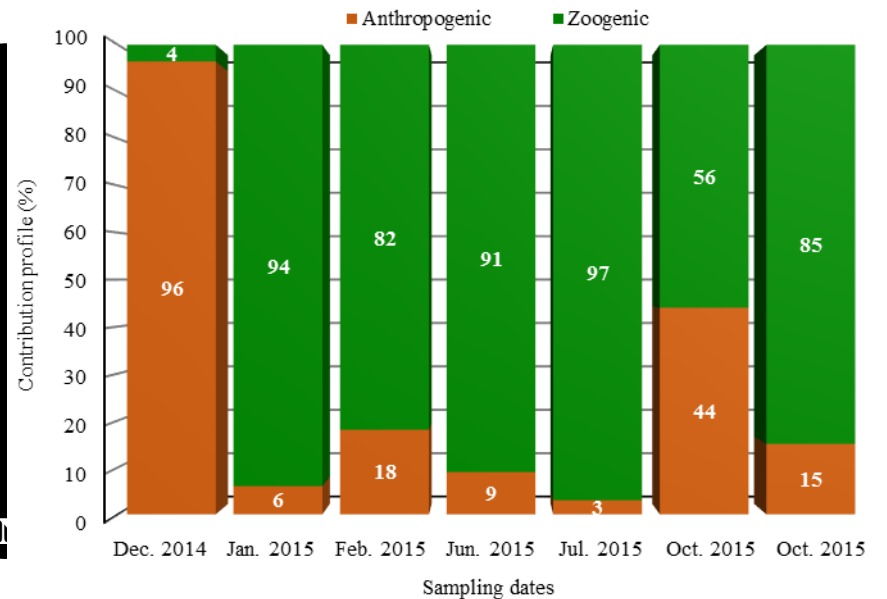
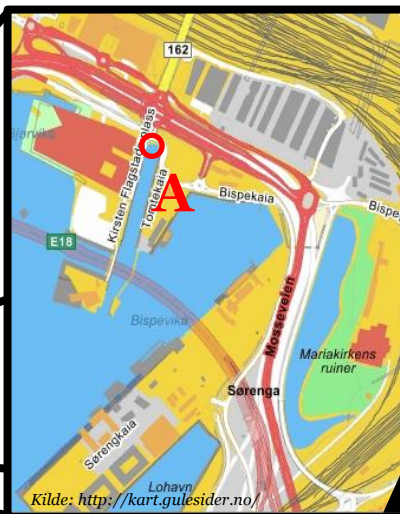
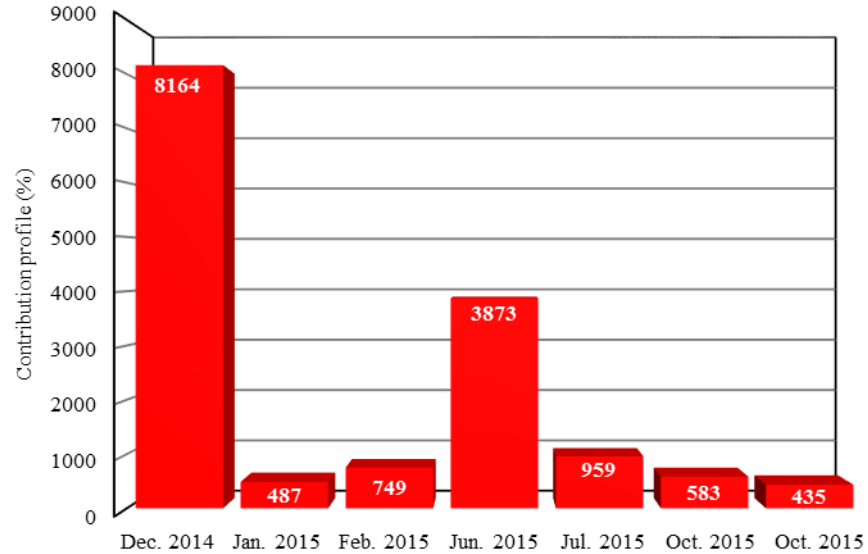


Ståle Haaland, Marianne Bechmann, Bjørnar Eikebrokk, Fasil Ejigu Eregno, Inga Greipsland, Arve Heistad, Adam Paruch, Lisa Paruch, Gunnhild Riise, Thomas Rohrlack, Stein Turtumøygard

AKERSELVA IN OSLO



AKERSELVA IN OSLO



GJERSJØEN I OPPEGÅRD OG ÅS

<http://www.eeagrants.com/>

<http://www.ng-aquarius.org/>



FRONTPAGE > PROJECT SEARCH > ASSESSING WATER QUALITY IMPROVEMENT OPTIONS CONCERNING NUTRIE...

PROJECT SEARCH >

ASSESSING WATER QUALITY IMPROVEMENT OPTIONS CONCERNING NUTRIENT AND PHARMACEUTICAL CONTAMINANTS IN RURAL WATERSHEDS

Czech Republic

PROJECT FACTS		PROJECT PARTNERSHIP(S)
Project objective: Increased research cooperation between Norway and the Beneficiary States		Project partner(s): » BIOFORSK
Project promoter: Czech University of Life Sciences Prague	Status: In Progress	MORE INFORMATION » Project website This is a project under the programme: » The Czech – Norwegian Research Programme Programme area: » Bilateral research cooperation Priority sector: » Research and Scholarship
Project number: CZ09-0013	Project duration: 35 months (2014.05.01 - 2017.04.03)	
Target group(s): Researchers or scientists,	Project cost: € 969,000 From Norway Grants: € 642,447	
The project is carried out in: Czech Republic		

PROJECT SUMMARY

The project will focus on evaluation of point and non-point sources of water pollution, especially nutrients, organics and pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in the drinking water reservoir catchment. The project will assess cost effective land and agricultural management actions or measures and waste water treatment technologies, such as constructed wetlands. Results from monitoring will serve as a base for modelling approach within a catchment area. Water quality improvement options, which will be achieved in the proposed project, are lacking in the Czech Republic as well as in Norway, although they are of a crucial importance for achieving obligatory targets, set by Water Framework Directive. The project outcomes are necessary to create conceptual guidelines for soil and (waste)water management in drinking water reservoir catchment. The research will be run both in the Czech Republic and Norway to complement each other.

The programme operator is responsible for the information related to each approved project.

NG-Aquarius © 2014 | All Rights Reserved



Foto: A.M. Paruch

- Gjersjøen ligger i Oppegård og Ås kommuner. Store deler av nedbørsfeltet ligger i tillegg i Ski kommune, samt en liten del i Oslo kommune.
- Gjersjøen får tilrenning fra:

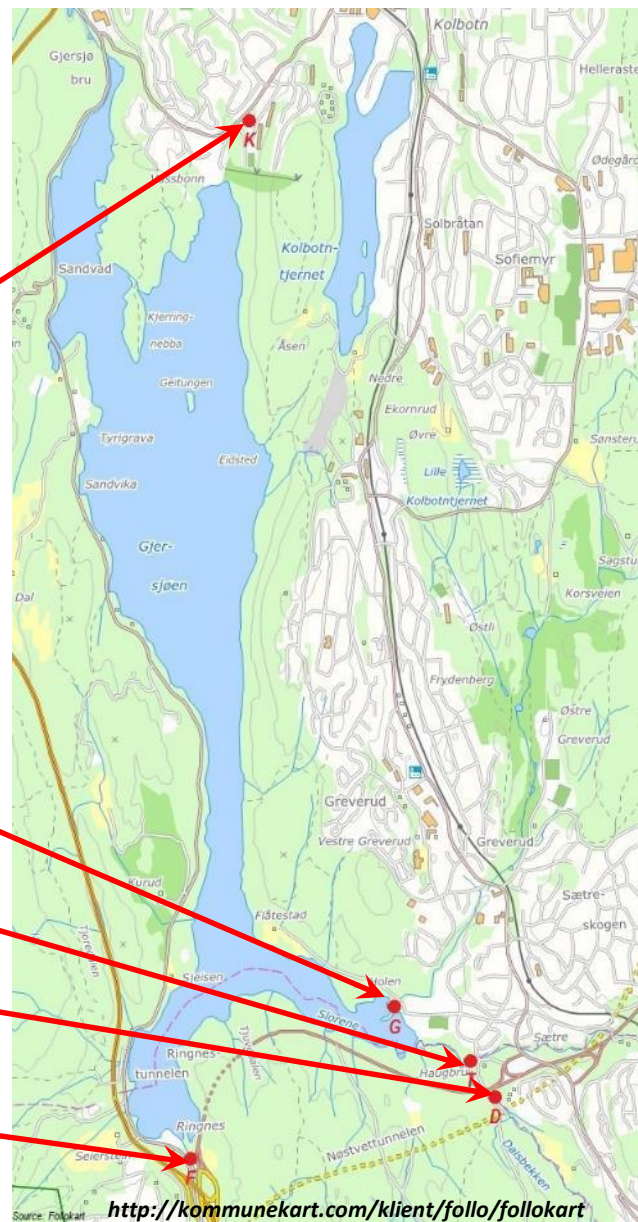
Kantorbekken,

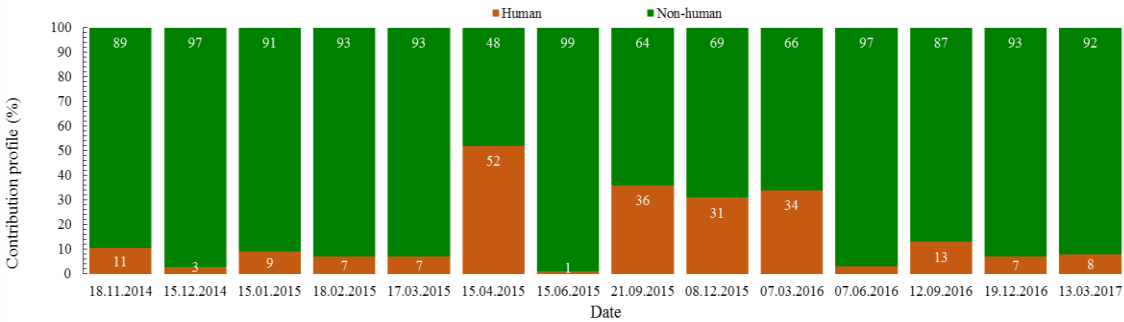
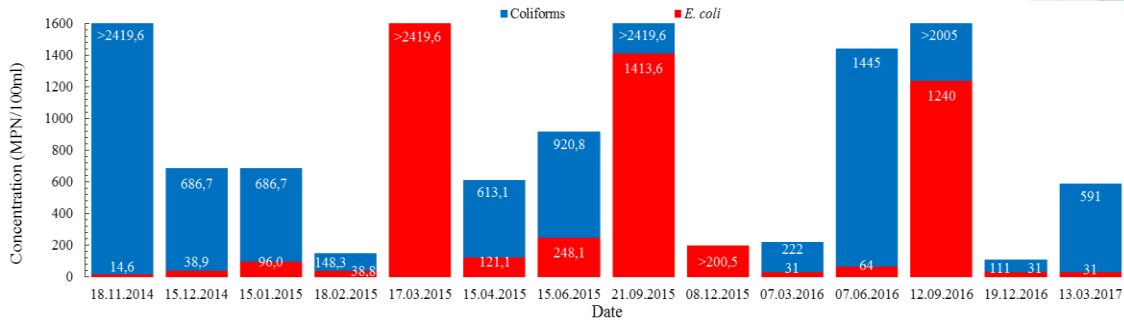
Greverudbekken,

Tussebekken,

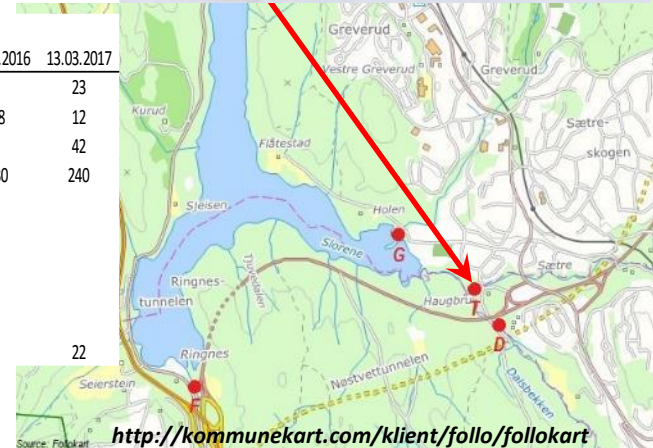
Dalsbekken,

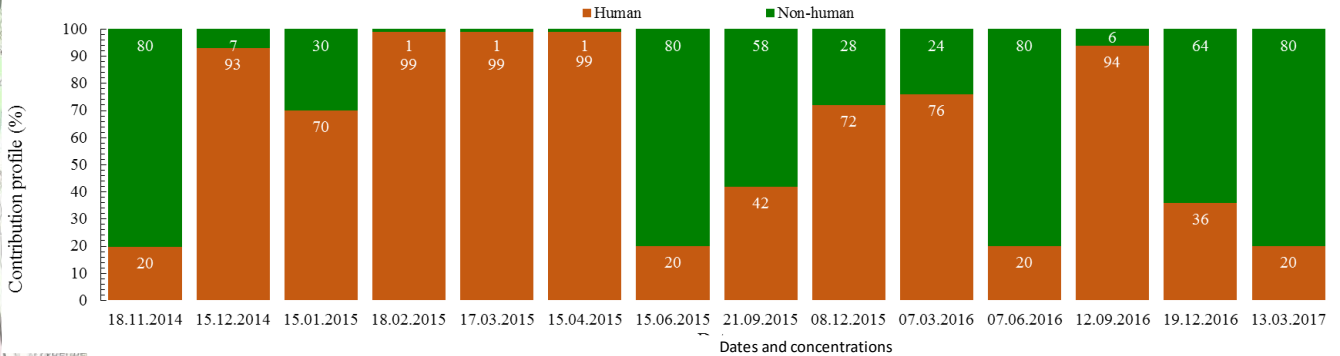
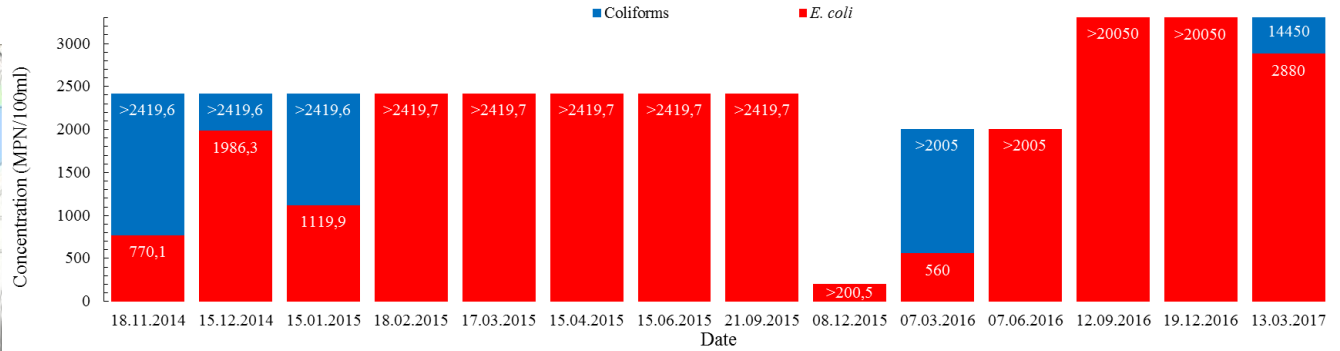
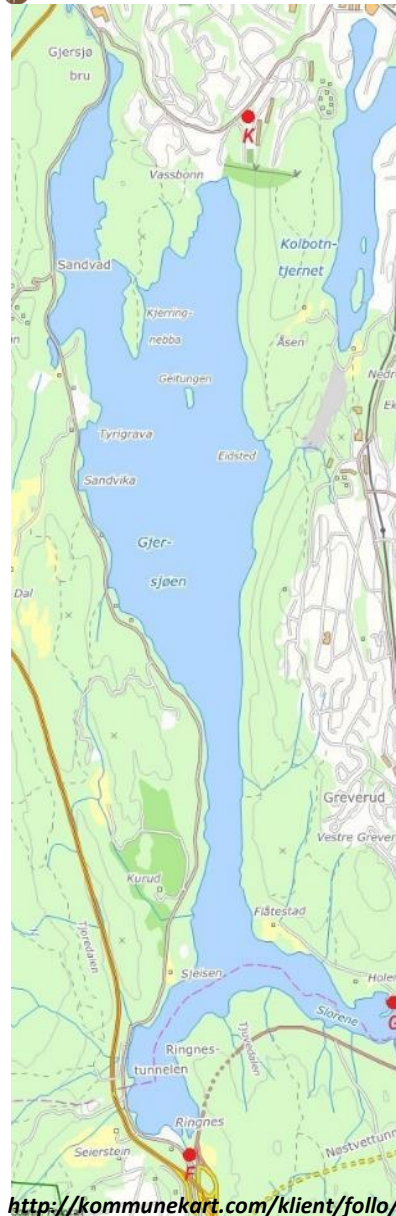
Fåleslora





PPCPs & metabolites	Unit	LOQ	Dates and concentrations									
			18.11.2014	18.02.2015	15.06.2015	21.09.2015	08.12.2015	07.03.2016	07.06.2016	12.09.2016	19.12.2016	13.03.2017
Ibuprofen	ng/l	20	100	390						31	53	23
Gabapentin	ng/l	10		15	18	32	19	10		31	34	18
Paracetamol	ng/l	10		16		110						42
Caffeine	ng/l	100		120		230	130			510		230
Bisfenol A	ng/l	50				120	220					240
Carboxy-ibuprofen	ng/l	20				23					34	
Iohexol	ng/l	50						80				
2-hydroxy-ibuprofen	ng/l	30							86		37	
Saccharin	ng/l	50									63	
Triclosan	ng/l	20										22





PPCPs & metabolites	Unit	LOQ	18.11.2014	18.02.2015	15.06.2015	21.09.2015	08.12.2015	07.03.2016	07.06.2016	12.09.2016	19.12.2016	13.03.2017
Ibuprofen	ng/l	20	170	130		93	35	140	28	290		300
Gabapentin	ng/l	10	10	71	67	31	31	42	58	920	29	12
Paracetamol	ng/l	10	90	520	88	150	120	370	230	7500	2400	120
Caffeine	ng/l	100	170	680	580	500	460	1000	1200	2800	510	260
Saccharin	ng/l	50	94	110	62	84	52	83	170	2000	430	
Naproxen	ng/l	50		160					51	550		
Carboxy-ibuprofen	ng/l	20				26	80	130	100	1400		
2-hydroxy-ibuprofen	ng/l	30					31	54	59	630		
Diclofenac-4-hydroxy	ng/l	20						25				
Iohexol	ng/l	50						570		1300		
Bisfenol A	ng/l	50							1200		51	
Carbamazepine	ng/l	10									15	
Diclofenac	ng/l	20									29	
Atenolol	ng/l	10									58	
Ketoprofen	ng/l	10									17	
Metoprolol	ng/l	10									74	
Hydrochlorothiazide	ng/l	50									68	
Tramadol	ng/l	10									47	
O-desmethyl-naproxen	ng/l	20									26	63
Venlafaxine	ng/l	10									12	
Erythromycin	ng/l	10										250
Furosemide	ng/l	50										160
Chloramphenicol	ng/l	20										

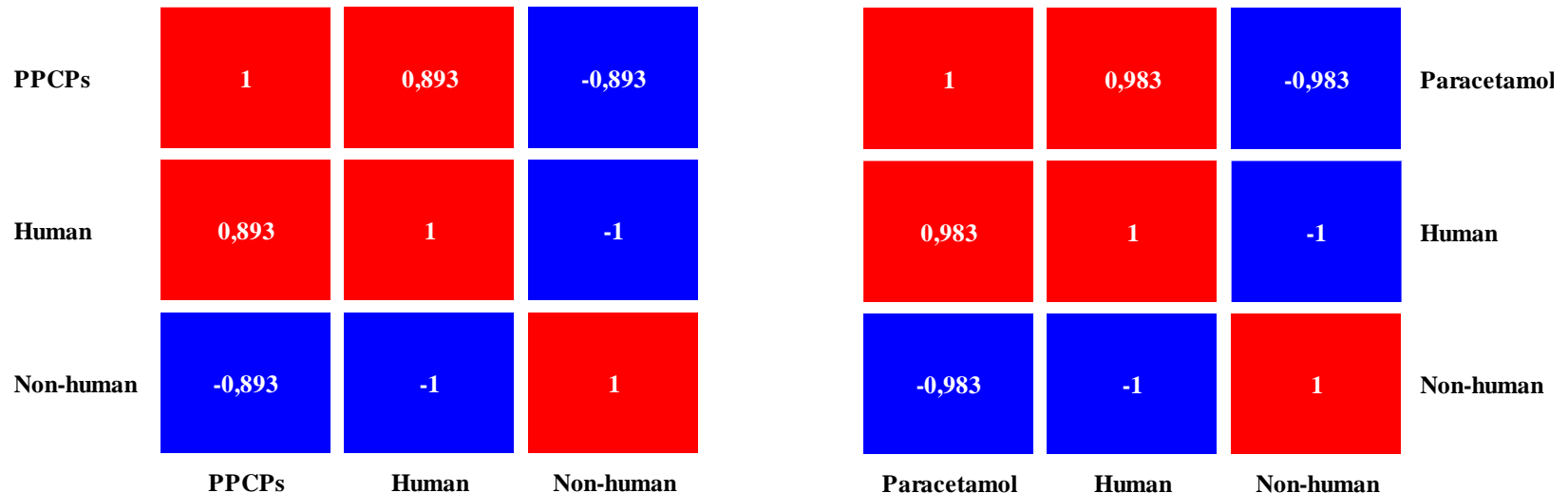
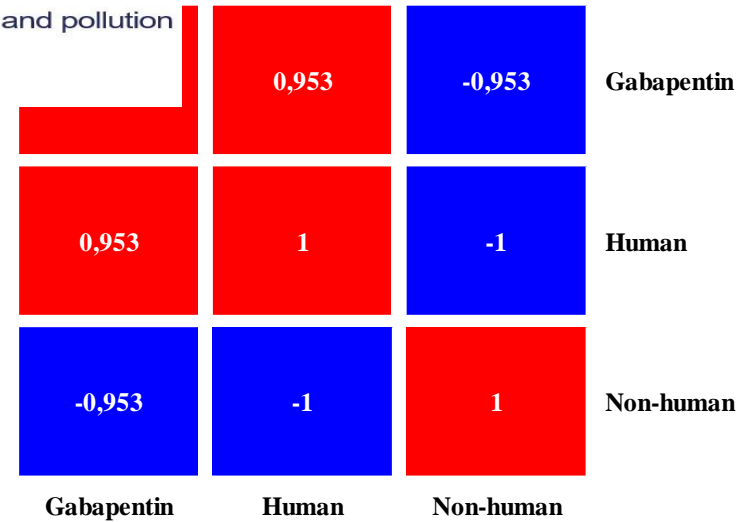
<http://kommunekart.com/klient/follo/follokart>



Norwegian study on microbial source tracking for water quality control and pollution removal in constructed wetland treating catchment run-off

Lisa Paruch, Adam M. Paruch, Anne-Grete Buseth Blankenberg, Ketil Haarstad, Trond Møhlum
Available Online 19 May 2017, wst2017303, DOI: 10.2166/wst.2017.303

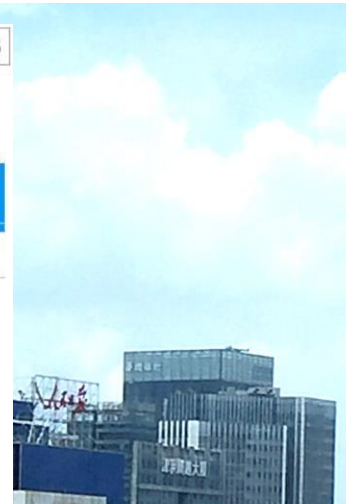
- Pearson correlation matrix was employed for testing relationships between human/non-human origin of faecal water contamination and both PPCP percentage and concentrations of gabapentin.
- Correlation heat map of PPCPs, gabapentin and paracetamol with genetic markers. A red-blue (hot-cold) scale displaying the correlation close to 1 (red colour) and correlation close to -1 (blue colour).



GLOBAL IDEAS

Green cities, better climate

70 percent of global CO2 emissions are connected to city living. The greener a city is, the more carbon dioxide is absorbed and oxygen produced. Trees and plants also help regulate the temperature.



WILD CITIES

Animals Like Green Space in Cities—and That’s a Problem

Parks, green roofs, and urban trees all welcome animals, but people have to learn how to share their living space, experts say.



Foto: A.M. Paruch

Green cities ... Biodiverse cities

theguardian

Which is the world's most biodiverse city?

theguardian

Which is the world's most biodiverse city?

theguardian

Which is the world's most biodiverse city?



A group of wild otters sand-bathing on the beach along Kallang basin in Singapore.
Photograph: Roslan Rahman/AFP/Getty Images
<https://www.theguardian.com/cities/2017/jul/03/which-worlds-most-biodiverse-city-extreme-cities>

NATIONAL GEOGRAPHIC

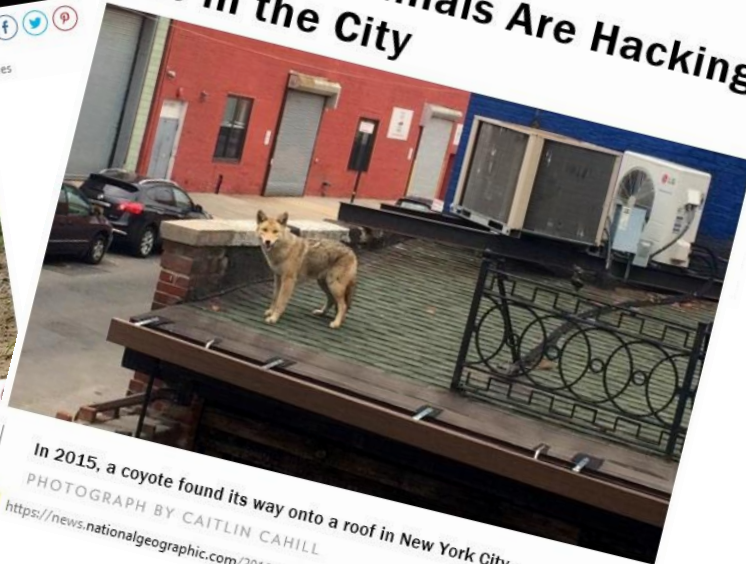
How Wild Animals Are Hacking Life in the City

URBAN HAVEN



NATIONAL GEOGRAPHIC

How Wild Animals Are Hacking Life in the City



In 2015, a coyote found its way onto a roof in New York City.
PHOTOGRAPH BY CAITLIN CAHILL
<https://news.nationalgeographic.com/2016/04/160418-animals-urban-cities-wildlife-science-coyotes/>

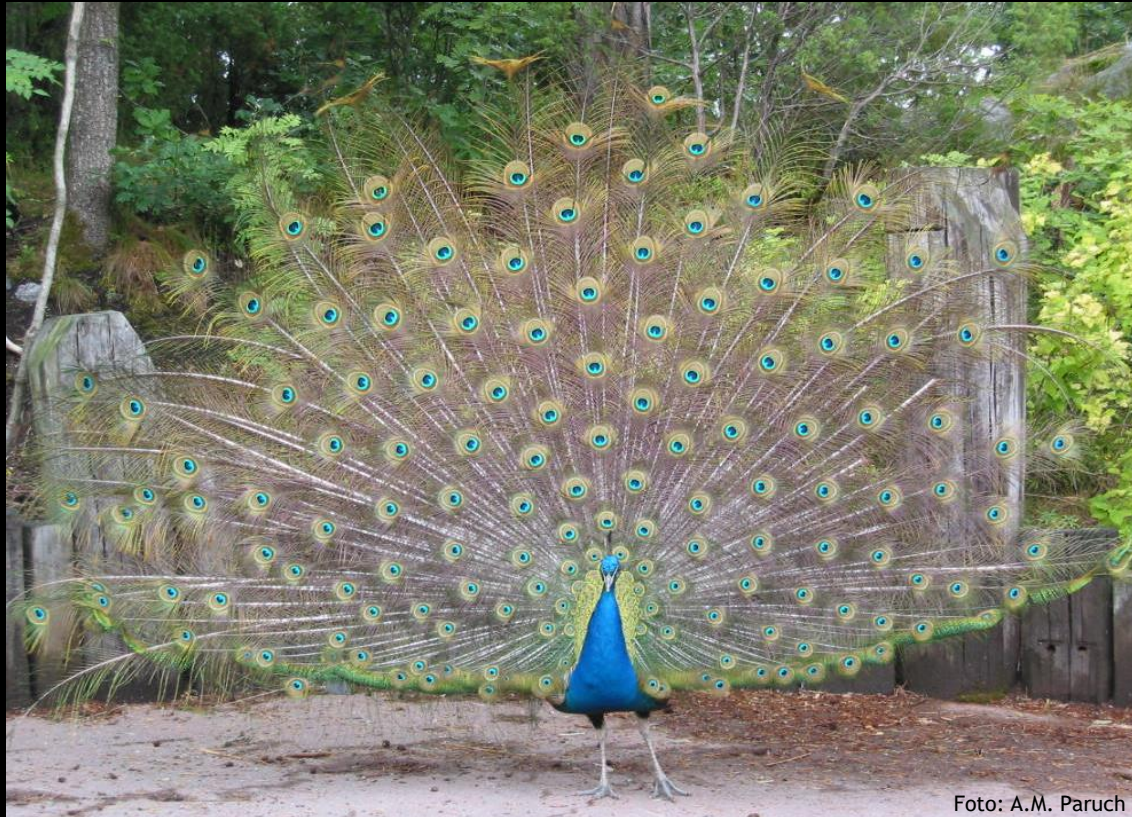
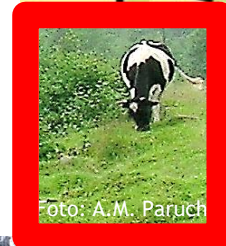
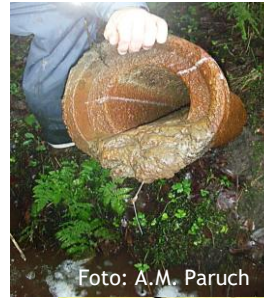
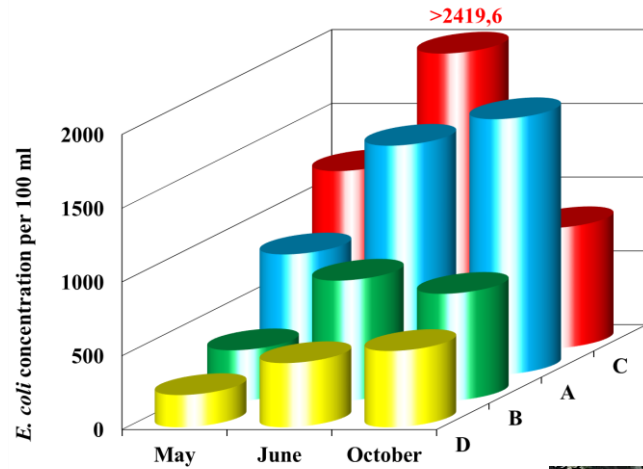


Foto: A.M. Paruch

ZONOSER (zoonotiske sykdommer) – infeksjonssykdommer som overføres fra dyr til mennesker og omvendt ved direkte kontakt, eller indirekte via mat og vann eller vektorer (f. eks. insekter).

De fleste smittsomme sykdommer hos mennesker kommer opprinnelig fra dyr. Smittestoffene (bakterier, virus, parasitter, sopp og prioner) kan forandre seg og begynne å smitte mellom mennesker. Derfor kan nye sykdommer oppstå hos mennesker ved smitte fra dyr.



BacR exhibited a distinct relationship ($R^2= 0.928$) with STEC detected in all water samples

Key facts

- *Escherichia coli* (*E. coli*) is a bacteria that is commonly found in the lower intestine of warm-blooded organisms. Most *E. coli* strains are harmless, but some can cause serious food poisoning.
- Shiga toxin-producing *E. coli* (STEC) is a bacterium that can cause severe foodborne disease. STEC produces toxins, known as Shiga-toxins because of their similarity to the toxins produced by *Shigella dysenteriae*.
- In most cases, the illness is self-limiting, but it may lead to a life-threatening disease including haemolytic uraemic syndrome (HUS), especially in young children and the elderly.

Overview

Escherichia coli (*E. coli*) is a bacterium that is commonly found in the gut of humans and warm-blooded animals. Most strains of *E. coli* are harmless. Some strains however, such as Shiga toxin-producing *E. coli* (STEC), can cause severe foodborne disease.

The interface between humans, animals, and the environments we share can also be a source of diseases impacting public health and the social and economic well-being of the world population. Such diseases, transmissible from animals to humans through direct contact or through food, water, and the environment, are commonly referred to as "zoonoses."

Zoonoses comprise a large percentage of all newly identified infectious diseases as well as existing infectious diseases. Antimicrobial resistance in human pathogens is another major public health threat which is partly impacted by use of antibiotics in animal husbandry and agriculture.

Symptoms

Symptoms of the diseases caused by STEC include abdominal cramps and diarrhoea that may in some cases progress to bloody diarrhoea (haemorrhagic colitis). Fever and vomiting may also occur. The incubation period can range from 3 to 8 days, with a median of 3 to 4 days. Most patients recover within 10 days, but in a small proportion of patients (particularly young children and the elderly), the infection may lead to a life-threatening disease, such as haemolytic uraemic syndrome (HUS). HUS is characterized by acute renal failure, haemolytic anaemia and thrombocytopenia (low blood platelets).

Antibiotics are not part of the treatment of patients with STEC disease and may possibly increase the risk of subsequent HUS.

Sources and transmission

Most available information on STEC relates to serotype O157:H7, since it is easily differentiated biochemically from other *E. coli* strains. The reservoir of this pathogen appears to be mainly cattle. In addition, other ruminants such as sheep, goats, deer are considered significant reservoirs, while other mammals (such as pigs, horses, rabbits, dogs, and cats) and birds (such as chickens and turkeys) have been found infected.

E. coli O157:H7 is transmitted to humans primarily through consumption of contaminated foods, such as raw or undercooked ground meat products and raw milk. Faecal contamination of water and other foods, as well as cross-contamination during food preparation, will also lead to infection.

An increasing number of outbreaks are associated with the consumption of fruits and vegetables (including sprouts, spinach, lettuce, coleslaw, and salad) whereby contamination may be due to contact with faeces from domestic or wild animals at some stage during cultivation or handling. STEC has also been isolated from bodies of water (such as ponds and streams), wells and water troughs, and has been found to survive for months in manure and water-trough sediments. Waterborne transmission has been reported, both from contaminated drinking-water and from recreational waters.

Person-to-person contact is an important mode of transmission through the oral-faecal route. An asymptomatic carrier state has been reported, where individuals show no clinical signs of disease but are capable of infecting others. The duration of excretion of STEC is about 1 week or less in adults, but can be longer in children. Visiting farms and other venues where the general public might come into direct contact with farm animals has also been identified as an important risk factor for STEC infection.

ANTIMIKROBIELL RESISTENS (AMR)

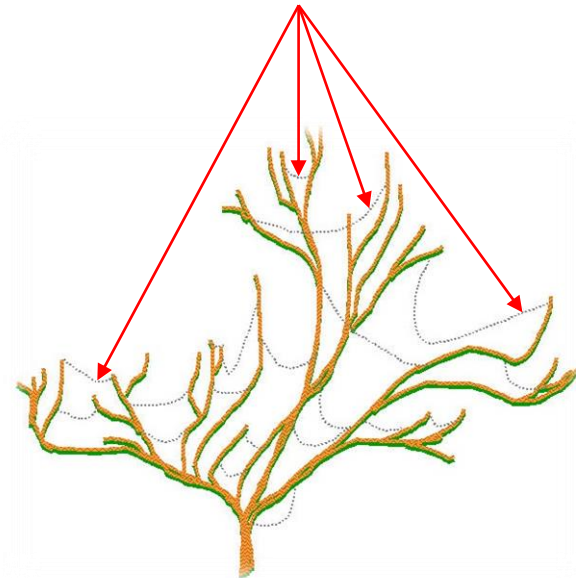


World Health Organization (WHO) definisjon av AMR

AMR oppstår når mikroorganismer (bakterier, virus, sopp og parasitter) som forårsaker infeksjoner og sykdommer blir motstandsdyktige/resistente mot behandling med antimikrobielle stoffer (som antibiotika, antiviraler, antifungaler, antimalarialer og anthelmintika).

Horizontal genoverføring (HGT)

spindelnev



Source: Comparing Gene Trees and Genome Trees: A Cobweb of Life? *PLoS Biology*. 2005;3(10):e347.
doi:10.1371/journal.pbio.0030347.

ANTIBIOTIKA-RESISTENTE GENER (ARGs)



M-ERA.NET 2 has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 685451.

*“Bactericidal hybrid surfaces against Gram-negative and Gram-positive pathogenic bacteria:
Smart Tools for Wastewater Purification”*

A.M. Paruch – leader of the project in Norway

***intl1** – Integron class I / Mobile genetic element – HGT*

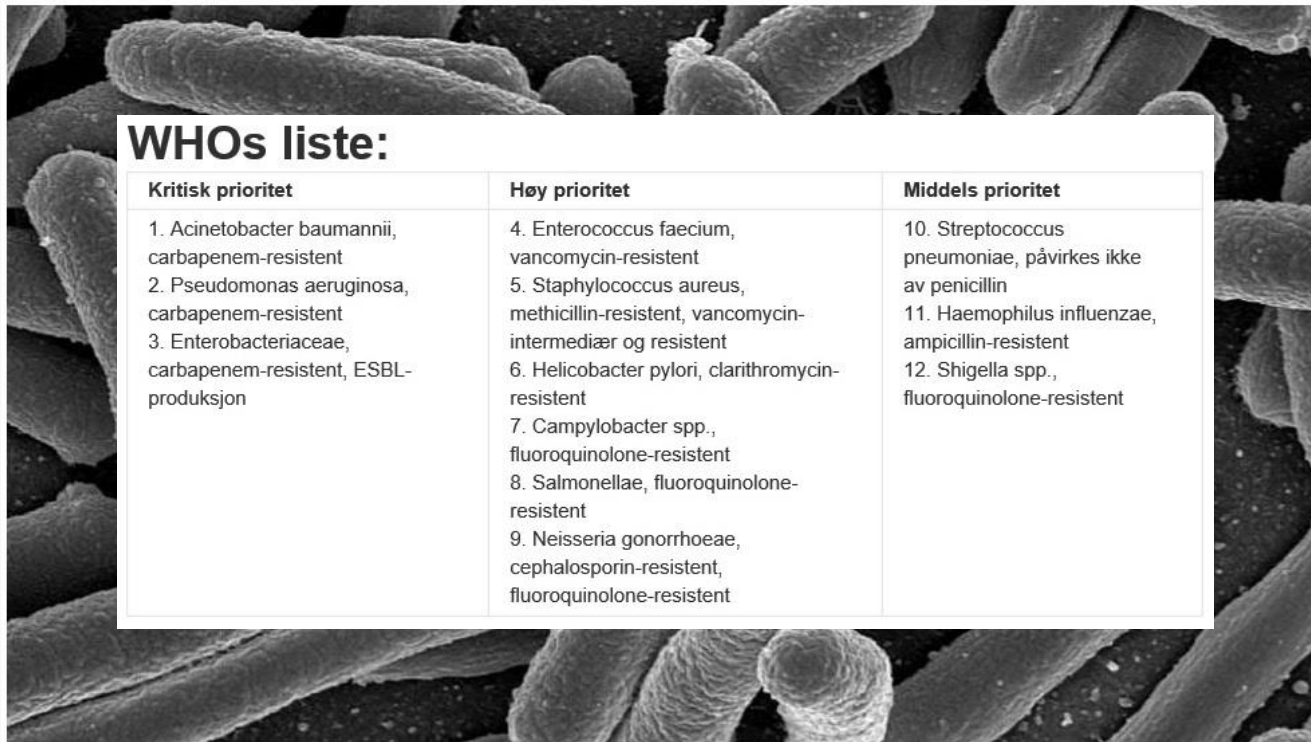
***mecA** – methicillin resistant *Staphylococcus aureus* – MRSA*

***bla_{TEM}** – ampicillin, amoxicillin, ceftazidime – *Enterobacteriaceae**

WHO's liste over «superbakteriene»: – E.coli definitivt den største trusselen i Norge

Ole Peder Glæver

28. feb. 2017 18:40 – Oppdatert 1. mars 2017 08:54



WHO's liste:

Kritisk prioritet	Høy prioritet	Middels prioritet
1. Acinetobacter baumannii, carbapenem-resistent	4. Enterococcus faecium, vancomycin-resistent	10. Streptococcus pneumoniae, påvirkes ikke av penicillin
2. Pseudomonas aeruginosa, carbapenem-resistent	5. Staphylococcus aureus, methicillin-resistent, vancomycin-intermediær og resistent	11. Haemophilus influenzae, ampicillin-resistent
3. Enterobacteriaceae, carbapenem-resistent, ESBL-produksjon	6. Helicobacter pylori, clarithromycin-resistent	12. Shigella spp., fluoroquinolone-resistent
	7. Campylobacter spp., fluoroquinolone-resistent	
	8. Salmonellae, fluoroquinolone-resistent	
	9. Neisseria gonorrhoeae, cephalosporin-resistent, fluoroquinolone-resistent	

Escherichia coli tilhører tarmfloraen og gjør vanligvis ingen skade der. Utenfor tarmkanalen kan bakterien forårsake alvorlige infeksjoner. Den tilhører en av bakteriekategoriene WHO frykter skal utvikle resistens, og er trolig den alvorligste umiddelbare trusselen av disse i Norge. Illustrasjon: Rocky Mountain Laboratories, NIAID, NIH - NIAID/Wikimedia Commons (Public Domain).

– Blant de potensielt dødelige, resistente bakteriene WHO slår alarm om denne uka utgjør nok tarmbakterien **E. coli den største trusselen her til lands**, sier overlege ved Folkehelseinstituttet.

OPPSUMMERING

- En generell trend viser at i den varme årstiden kommer den dominerende kilde til fekal vannforurensning fra varmblodige dyrearter, mens i kalde perioder (inkludert forsommer og sein høst) er det et klart bidrag i forurensningen fra mennesker som kan være sterk positiv korrelert med innholdet av legemidler og personlige pleieprodukter (PPCPs) med deres metabolitter i vannet.
- Vi må få til et skifte i tenkning om at fekal forurensning kun kommer fra avløpsvann/mennesker. Forurensningen kan stamme fra så mye mer enn det, og for at de riktige tiltakene skal kunne settes inn, er det vesentlig å finne ut hva som er forurensningskilden.
- Ofte er det tatt for gitt at det som kommer fra kloakksystemet kun inneholder fekal forurensning fra mennesker.

OPPSUMMERING

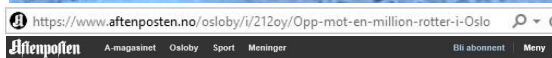
- Patogene bakterier havner i avløpssystemet hovedsakelig fra:
 - (i) husholdning- og industriavløpsvann,
 - (ii) ekskrementer fra hunder og katter gjennom tilsig og infiltrasjon, og
 - (iii) avføring fra rotter som lever i kloakksystemet.
- Også, utbredelsen av mat- og vannbårne patogener er høy for dyr som spiser eller lever rundt mennesker og husdyravfall, f. eks. rotter, måker og duer.



Foto: A.M. Paruch



Foto: A.M. Paruch



Opp mot en million rotter i Oslo

JENNY DAHL BAKKEN
OPPDATERT: 26. OKT. 2013 09:23 | PUBLISERT: 26. OKT. 2013 07:43



Foto: A.M. Paruch



Foto: A.M. Paruch



<http://www.vgtv.no/#!/video/109610/disse-rottene-bor-i-kloakksystemet-i-oslo>

OPPSUMMERING

- Funn av animalsk fekal opprinnelsen kan medføre en trussel om sykdomsfremkallende bakterier som utgjør en helserisiko. Siden humanpatogene *E. coli*-bakterier viste høy korrelasjon med DNA-markør for drøvtyggende husdyr, kan det være viktig å teste ut om påvisning av ulike serogrupper hos patogene *E. coli* finner sted dersom animalsk fekal opprinnelse blir identifisert og særlig med et klart dominert bidrag i fekal forurensing fra drøvtyggere.
- Informasjon om kildene til vannforurensningen er avgjørende for å kunne iverksette effektive tiltak mot tilførsler av fekale smittestoffer, AMR-mikrober og gener (ARG) til vannforekomster og dermed redusere eksponering og helserisiko.



Foto: A.M. Paruch



Foto: A.M. Paruch



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN

Adam M. Paruch

(Dr.-Ing. / Seniorforsker 1183 med professorkompetanse)

 92458374

 adam.paruch@nibio.no

NIBIO

Norsk institutt for bioøkonomi / Norwegian Institute of Bioeconomy Research

 Pb 115, NO-1431 Ås

www.nibio.no
