

# Erfaringer fra utbruddet av Campylobacter i Askøy og andre vannbårent utbrudd i Norge

Emily MacDonald, seniorrådgiver

11. desember 2019

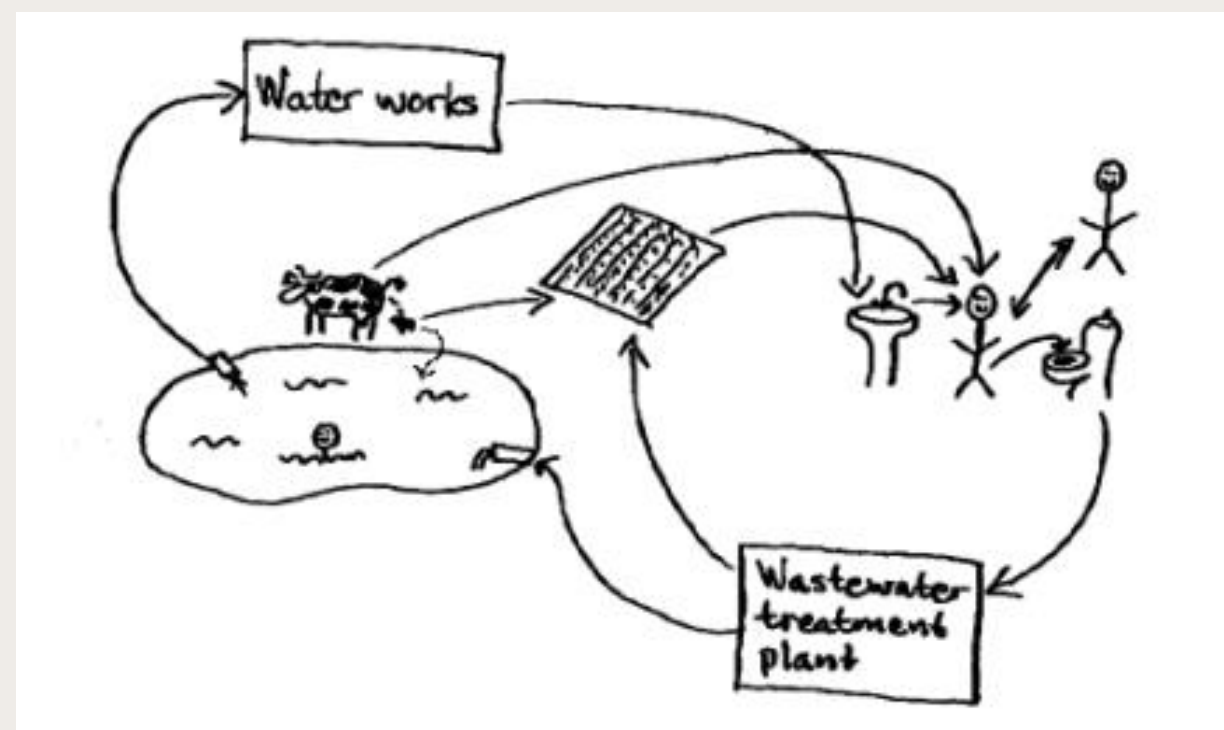
# Innhold

- Oversikt over vannbårne utbrudd i Norge
- Erfaringer fra tidligere vannbårent utbrudd
  - Bergen 2004
  - Røros 2007
- Oppsummering av utbruddet av *Campylobacter* i Askøy 2019
- Læringspunkter

# Hvilke smittestoff smitter via vann i Norge?

## ● Kriterier:

- Reservoar/vert
  - Mennesker
  - Dyr
  - Miljø
- Overlevelse i vann
- Resistens mot vannbehandling
- Infeksjonsdose



	Forekomst i N:		Overlevelse i vann	Resistens mot		Lav infeksjonsdose
	Mennesker	Fugler/Dyr		Klor	UV	
<b>Campylobacter</b>	+++	+++	++	-	-	++
Salmonella	++	+	++	-	-	-
Yersinia	++	++	++	-	-	-
Patogene E coli	++	++	++	-	-	++
<b>Francisella tularensis</b>	-	++	+++	-	-	++
Kolera	-	-	+	-	-	-
<b>Norovirus</b>	++++	-	+++	+	-	+++
Rotavirus	+++	-	+++	+	-	+++
Adenovirus	++	-	+++	+	++	+++
Hepatitt A	+	-	+++	+	-	+++
<b>Giardia</b>	+	?	+++	++	-	+++
<b>Cryptosporidium</b>	++	++	+++	+++	+	+++

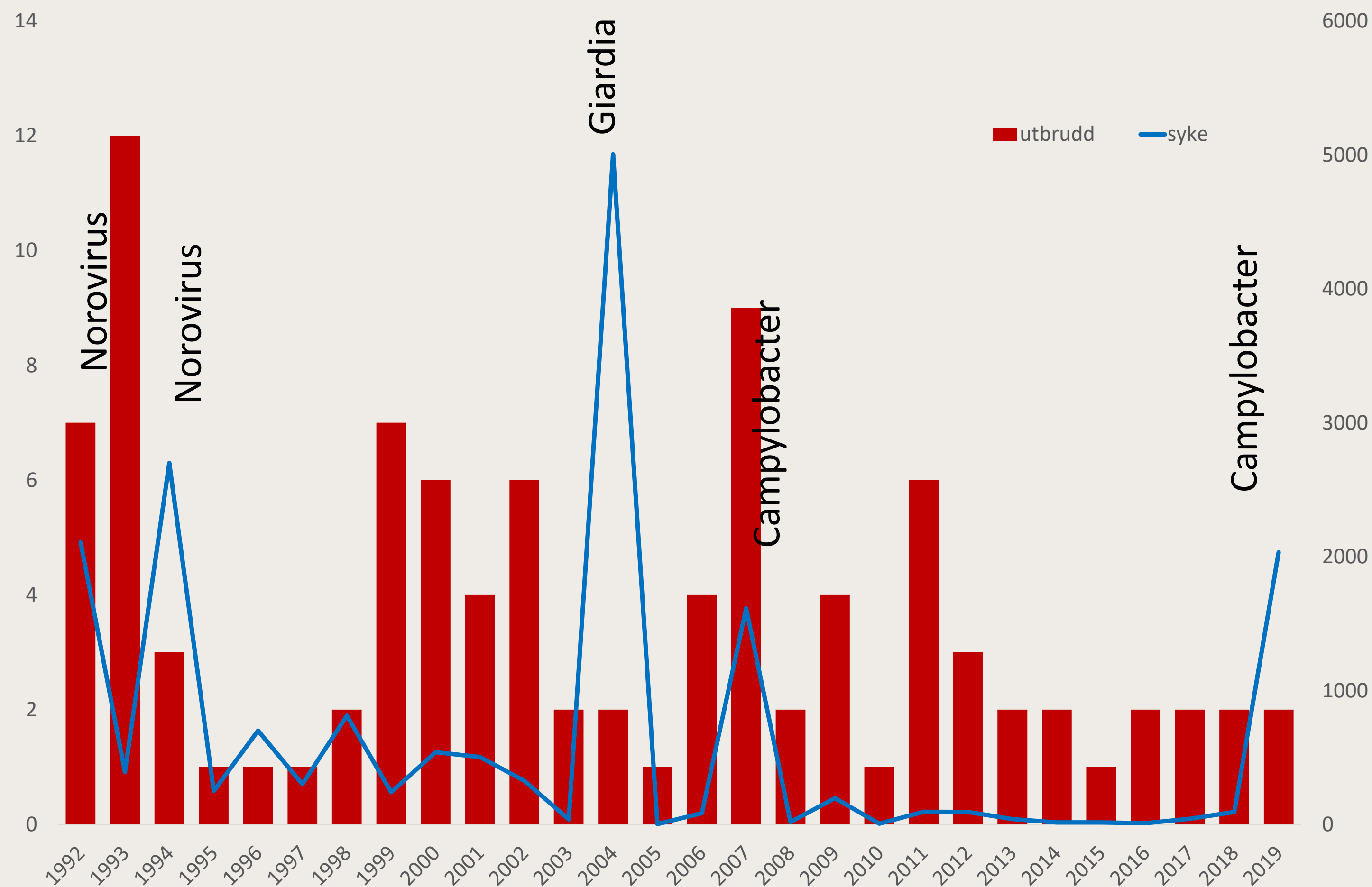
# Antall meldte vannbårne utbrudd 1992-2019

Vannbårne utbrudd meldes årlig

Fleste er små

Større utbrudd siste 20 år

- 2004: Giardia i Bergen
- 2007: Campylobacter Røros
- 2019: Campylobacter Askøy



# Utbrudd siste 15 år (2005-2019)

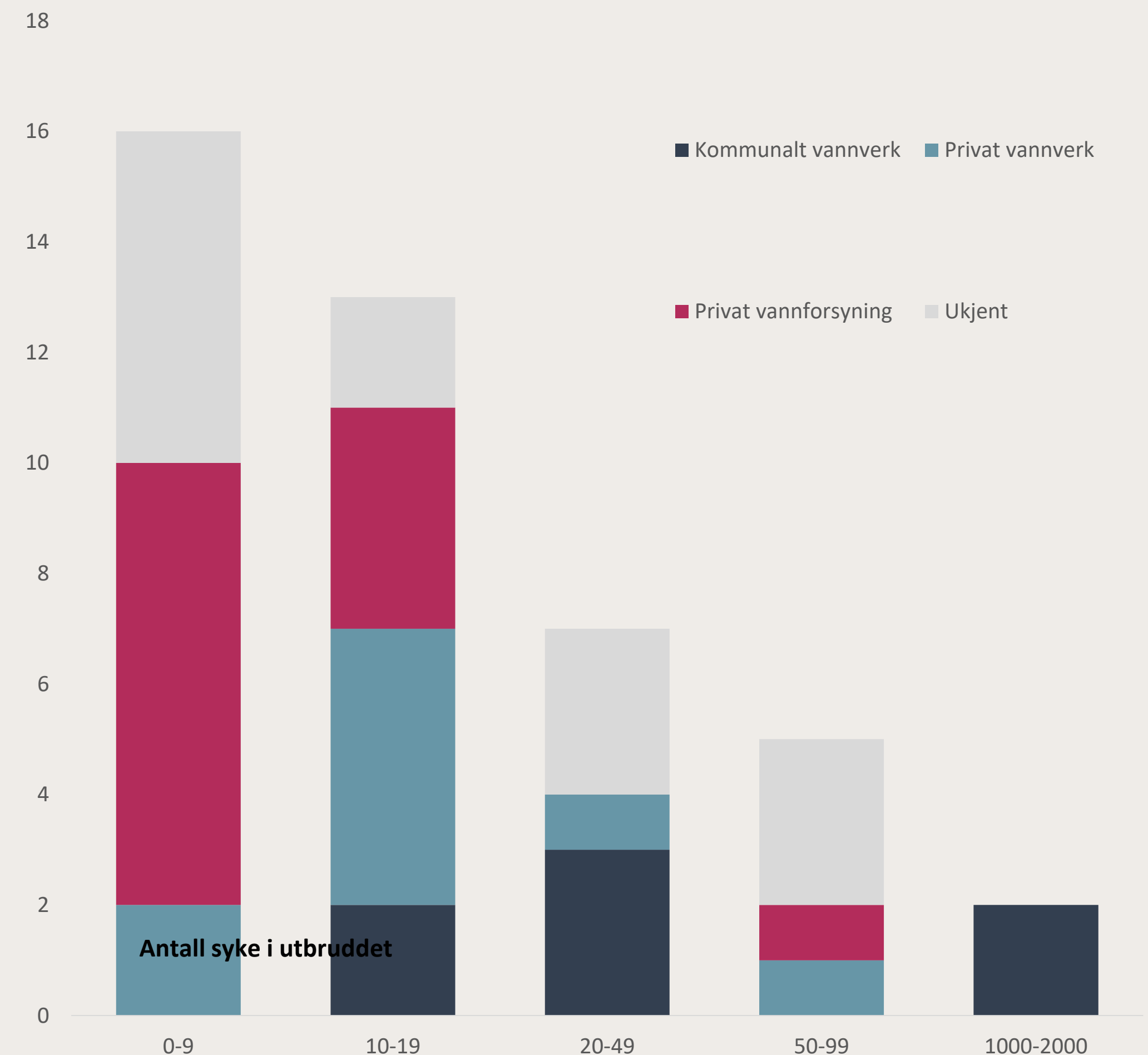
(Vann oppgitt som mistenkt smittekilde. Data fra Vesuv)

## ● Totalt 43 utbrudd

- De fleste små, private vannverk/privat vannforsyning
- 7 utbrudd > 50 syke

## ● Årsaker til utbrudd

- 44 % kontaminert ubehandlet råvann
- 11% distribusjonssystemet
- 11% svikt i desinfeksjon
- 27% ukjent

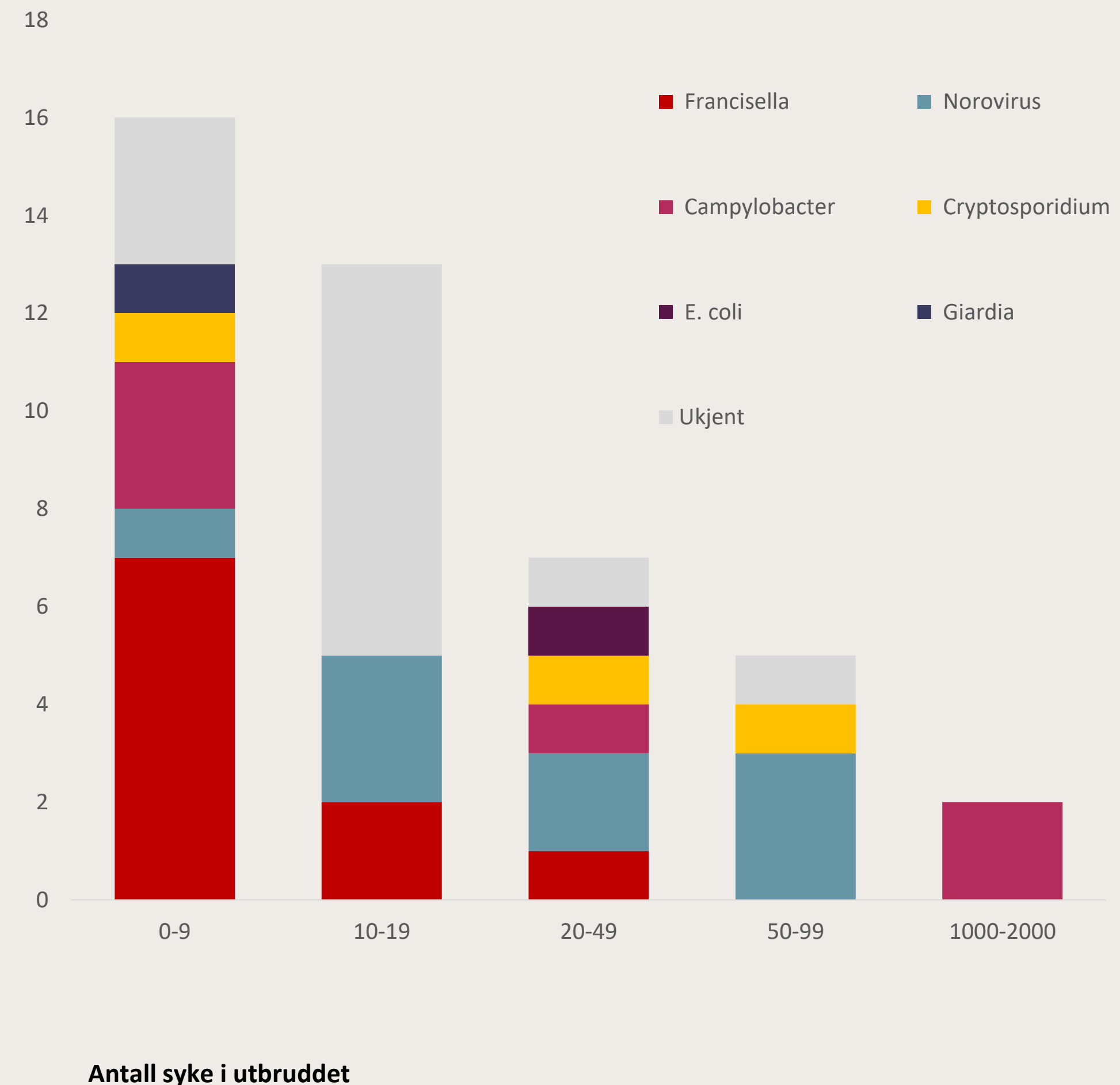


# Utbrudd siste 15 år (2005-2019)

(Vann oppgitt som mistenkt smittekilde. Data fra Vesuv)

## ● Smittestoff

- Francisella tularensis: 10 utbrudd
- Norovirus: 9 utbrudd
- Campylobacter: 2 store utbrudd

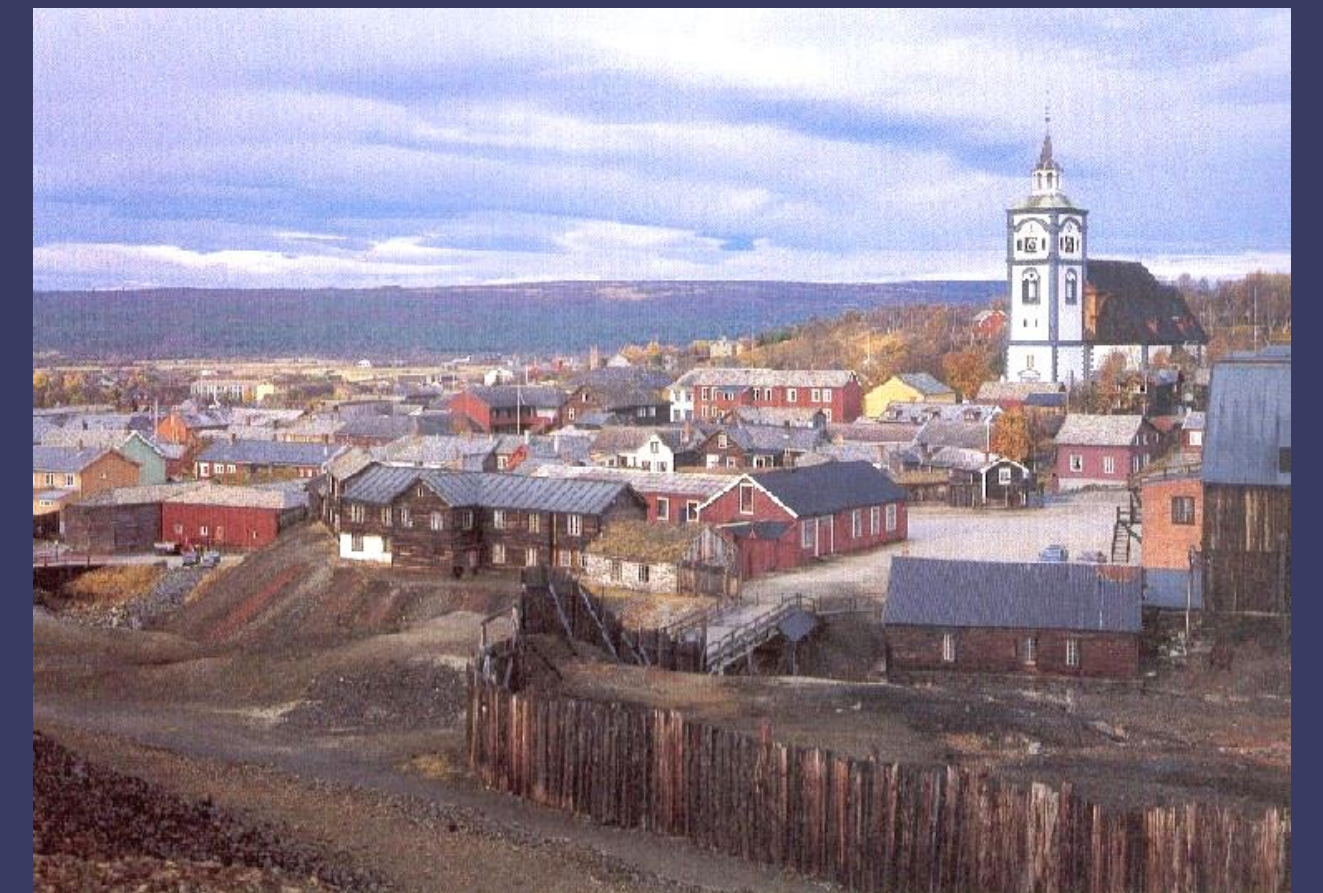




# Tidligere utbrudd med over 1000 syke:

Giardiatutbrudd Bergen 2004

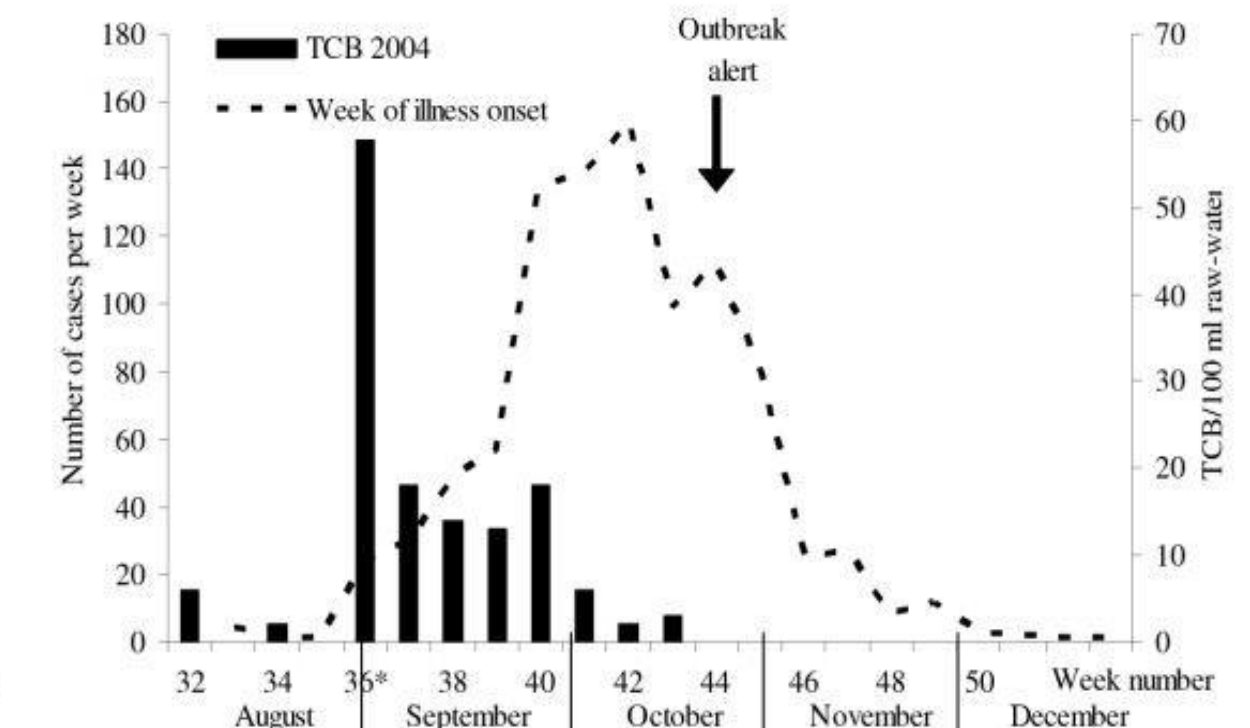
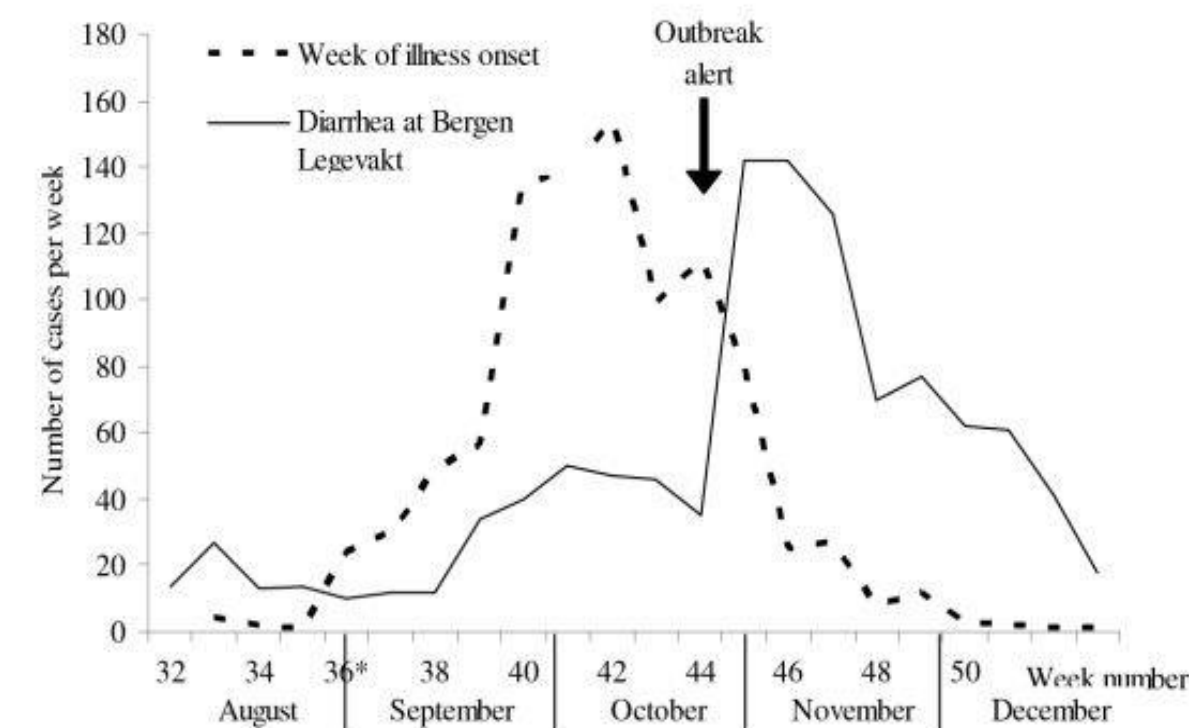
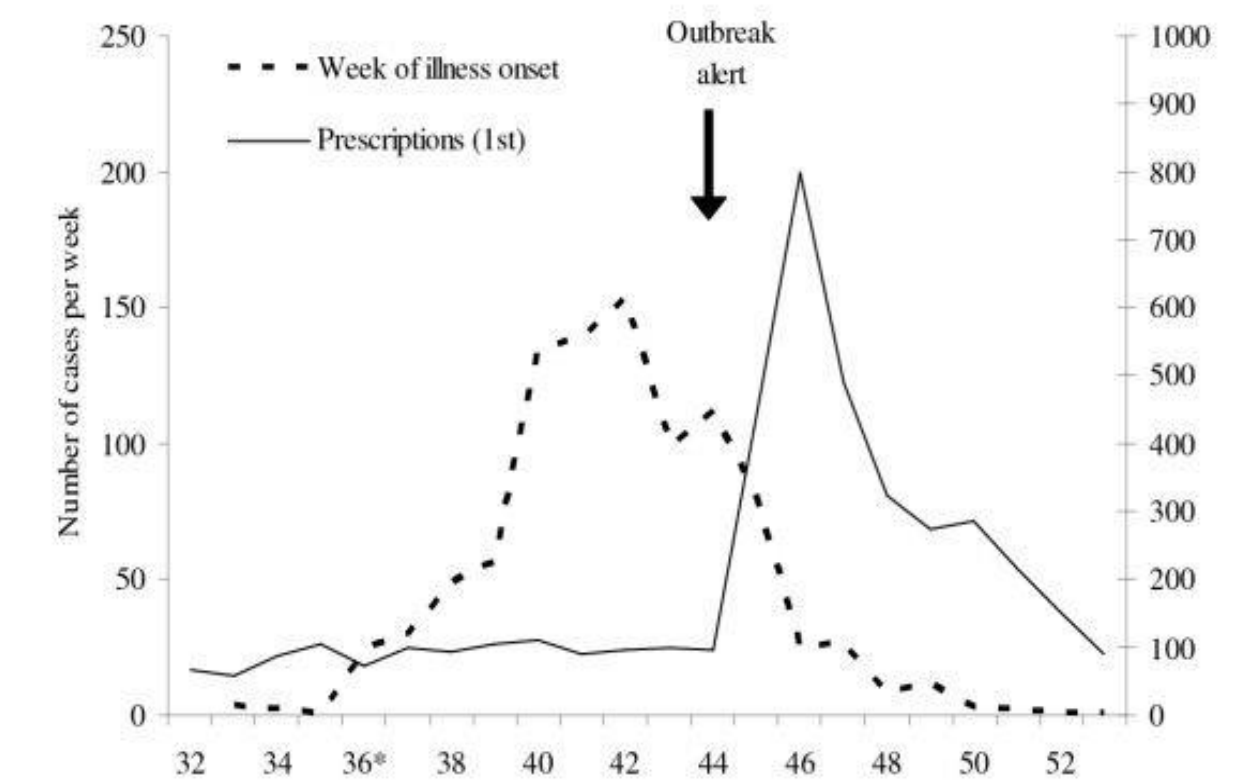
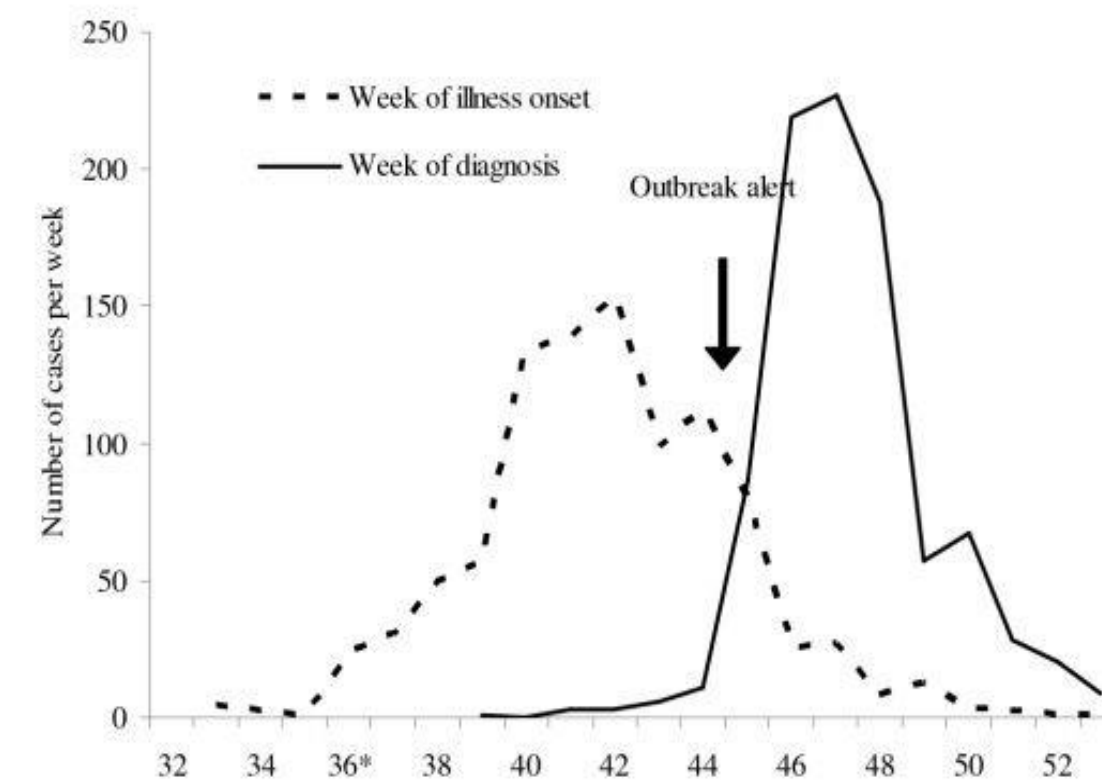
Campylobacterutbrudd Røros 2007





# Giardiautbrudd Bergen 2004

- Første vannbårne Giardia utbrudd i Norge
- Ca 1500 laboratorie bekreftede tilfeller
- Antatt > 5000 smittet
- Mange med senvirkninger
- Årsak: Mye regn sammen med lekkasje i kloakkrør. Rensemetodene som var i bruk ikke effektive – UV stråling innført





# Vurdering

- **Evalueringsutvalget:**

- Viktige bestemmelser i Drikkevanssforskriften var ikke oppfylt
- Kritiske risikofaktorer var ikke identifisert og håndtert

- **Utbruddet ble oppdaget SENT...**

- **Diagnostikk**
  - Lite testing for Giardia
  - Regnet som importsykdom
- **MSIS avdekket utbruddet sent**
  - Oppbygging av Syndrombasert overvåking



# Campylobacterutbrudd på Røros 2007

- Varsel om utbrudd 7 mai:
  - 15 tilfeller av «farang»
  - Antatt person-til-person smitte
- Rask stigning i antall tilfeller
  - Mistenker drikkevann
  - Tiltak iverksatt 12 mai
- Utbruddsetterforskning:
  - Epidemiologiske undersøkelser
    - Forurenset drikkevann årsak
    - Like mange syke i de to vannforsyningssonene
  - Mikrobiologiske undersøkelser
    - Campylobacter
    - Ingen unormale mikrobiologiske funn på rutineprøver fra vannet
  - Miljøundersøkelser
    - Inspeksjon ikke mulig pga isforholdene



Arbeidets Rett

Nyheter Sport Kulturliv Bildeserier Meninger Mi

Innenriks Utenriks Krim Debatforum Tips oss

Til forsiden mandag 12.05.07

Tilbake til saken ([http://www.rett.no/lokale\\_nyheter/article2758875.ece](http://www.rett.no/lokale_nyheter/article2758875.ece))



Foto Per Eirik Lovsli

PÅ RAMMA: En ikke ubetydelig del av rørosbefolkninga er rammet av onngangssyke i disse dager.

## Farang farer over rørosbefolkninga

En virusepidemi har holdt deler av rørosbefolkninga fastlåst til doskåla de siste dagene. Skoler og arbeidsplasser

Tap water drinking from	Cases	Total exposed	AR %	RR (95 % CI)
no tap water	0	5	0	/
upper zone only	10	27	37	Ref.
lower zone only	20	40	50	1,3 (0.7-2.4)
both zones	17	29	59	1,6 (0.9-2.8)



# Vurdering



- Initiell mistanke om «farang» med person-til-person smitte gjorde at utbruddsetterforskning og tiltak ble noe forsinket
- Utbruddsetterforskning viste at drikkevann forurenset med campylobacter var årsak til utbruddet, mikrobiologiske undersøkelser avdekket ikke noe unormalt og miljøundersøkelser var ikke mulig
- Senere miljøundersøkelser:
  - Hendelse med funn av fekale indikatorbakterier i vannet to år etter – inspeksjon
  - Antar at gravingen i forbindelse med etablering av en 3. brønn ødela naturlig filterlag til brønnen og resulterte i forurensning av brønnene.
- Manglende/ikke god nok risikovurdering og risikokartlegging av konsekvenser av gravingen og påvirkning på filtreringseffekt på drikkevannet



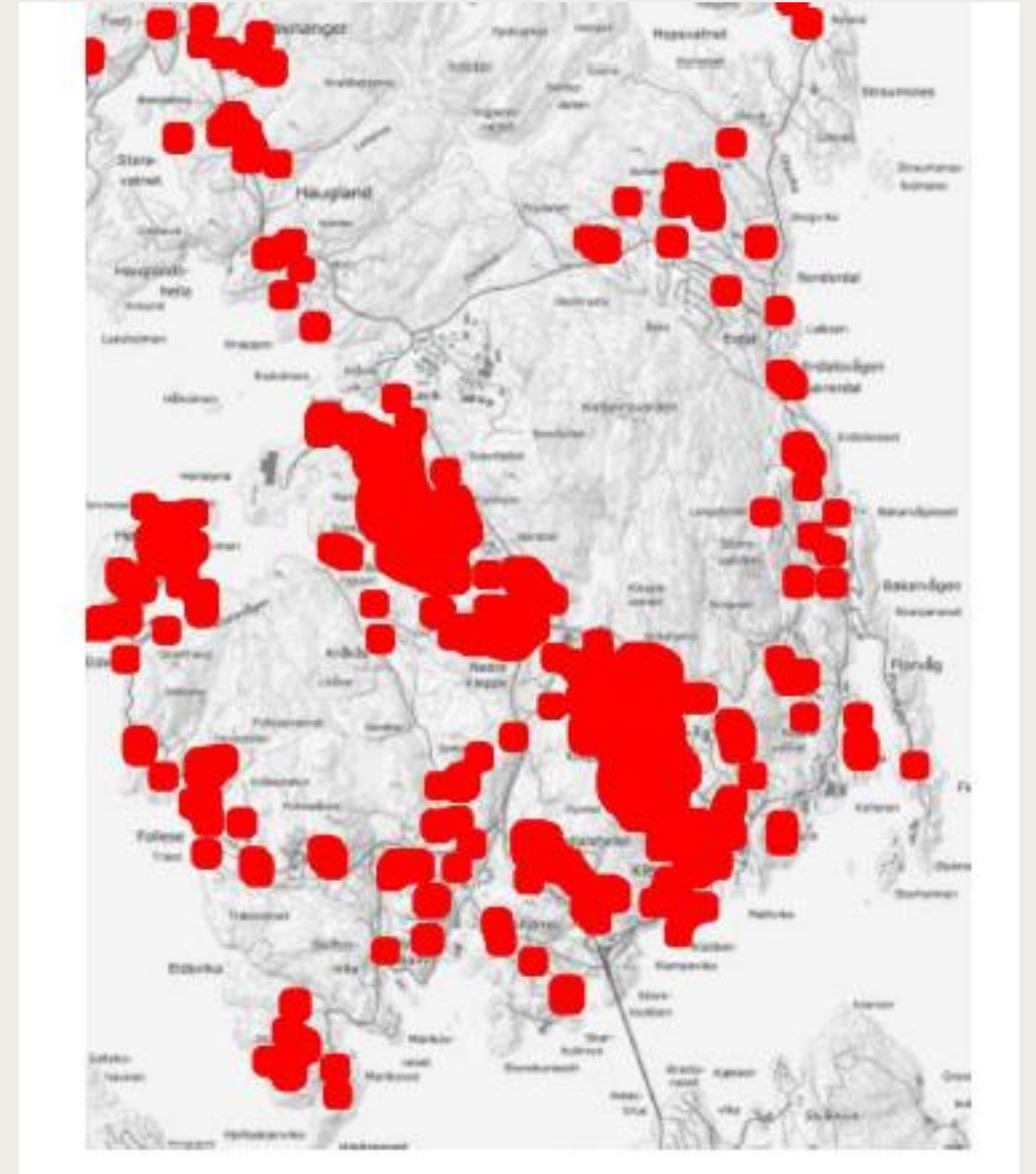
# Askøy 2019





# Askøy 2019: Utbruddsdeteksjon

- 6. juni 2019 mottok smittevernvakten ved Folkehelseinstituttet varsel om et stort utbrudd gastroenteritt i Askøy kommune
  - I løpet av det siste døgnet hadde 10 mennesker blitt innlagt med feber, magesmerter og diare, samtidig som at over 50 hadde søkt lege/legevakt lokalt
- Mistanken ble raskt rettet mot et høydebasseng tilknyttet Kleppe vannverk
  - Mange av de syke hadde adresser nær hverandre
- Systematisk kartlegging av eksponeringer og sykdom i befolkningen på Askøy med følgende formål:
  - å beskrive omfang og tidsforløp for av utbruddet
  - å bekrefte at drikkevann var smitekilden
  - å vurdere årsaksforhold til kontamineringen av vannforsyningssystemet.



Kart over bosted av pasienter, konsultasjoner for gastroenteritt ved Askøy legevakt i perioden 3.-12. juni 2019




# Torsdag 6. juni

**NRK** Logg inn

**SJUKDOMSUTBROT PÅ ASKØY**

**6. juni 2019 kl. 20:43 50 til legevakt på Askøy** • Askøy kommune har sett krisestab etter flere alvorlige sjukdomstilfelle. Dei fryktar det er ureint drikkevatt som er grunnen. Sju er sende til sjukehus. Halvparten av bebuarane i Askøy kommune vert oppmoda til å koke drikkevattnet.



ARTIKKEL  
Sju til sjukehus – fryktar smitte frå drikkevatt

tv2.no/nyheter/10653541

## 14 innlagt på sykehus i Askøy – frykter dårlig drikkevann



**MISTENKER DÅRLIG VANN:** Askøy kommune opplyser at sjukdomstilfellene er registrert hos abonnenter tilknyttet Kleppe vannverk. Foto: Askøy kommune/Facebook

Rundt 50 personer er sendt til legevakt og 14 er innlagt på Haukeland sykehus etter at flere er blitt syke i Askøy kommune. Smittefarlig vann mistenkes å være årsaken.

Edvard Ruggesæter Ertesvåg, Lars Barth-Heyerdahl, Haakon E. Hidalgo Eliassen, Kasper Frøyd og Silje Lunde Krosby  
06.06.2019 (Oppdatert: 07.06.2019)

4 NYHETER FREDAG 7. JUNI 2019

## Tysk sykepleier dømt til livstid for 85 drap

Av HENRIK GJØVER. Den tyske sykepleieren Niels Högel (42), av flere medier kalt «dødsengelen», ble i går idømt livstid i fengsel for drap på 85 pasienter.

Högel var i utgangspunktet siktet for drap på 100 pasienter, og er nå altså dømt for 85 av de. Hans fremgangsmåte skal ha bestått i å gi pasienter hjertestans gjennom overmedisinering, for så å vekke dem til live igjen, dette for å fremstå flink. Dette førte i flere tilfeller til tap av liv. Högel kalles den verste drapsmannen i tysk fredshistorie. Rettsaken, som fant sted i Oldenburg, ble avsluttet onsdag.

– Jeg vil virkelig beklage til alle involverte for det jeg har utsatt dem for gjennom årene, sa Högel i sin sluttreplik. DW siterer også den tyske avisen Bild, som har snakket med en av Högels tidligere kolleger, som forklarer at sykepleieren pleide å skyve alle andre vekk når han gjennopplivet folk.

Högel skal ha operert i tidsperioden 2003–2005. Han ble for første gang oppdaget av kolleger i 2005. Han ble først mistenkt for å ha drept tre personer, men tallet har siden økt drastisk. I 2015 ble han dømt til livstid for drap på to personer, men ble i 2017 siktet for 90 ytterligere tilfeller. Under etterforskning av saken har politiet gjort prøver på flere lik for å sikre beviser mot Högel. Det mistenkes også at flere av ofrene har blitt kremert, noe som gjør det vanskelig å beviske sykepleierens tilknytning til dødsfallene.



LIVSTID: Tidligere sykepleier Niels Högel. Foto: GETTY IMAGES

MANGE SYKE: Flere i kommunen sliter med magesmerter, diaré og feber. Nå mistenker kommunen at de har blitt smittet av drikkevannet. Foto: ASKØYVÆRNINGEN



# FRYKTER SMITTEFARLIG VANN

## Syv personer til sykehus og 50 til legevakt på Askøy

Av AXEL STØREN WEDÉN, ØYSTEIN DAVID JOHANSEN og HALVOR BJØRNTVEDT

**Askøy kommune i Hordaland setter krisestab etter mistanke om smittefarlig drikkevann.**

– På grunn av mistanke om smitte via næringsmiddelkjeden, der vannet kan være en av mulighetene til smitte, iverksettes kokevarsel,» Dette skrev Askøy kommune i går kveld i en tekstmelding til innbyggerne, melder Bergens Tidende.

50 personer har vært innom legevakten, og at det har vært registrert flere alvorlige sykdomstilfeller, skriver Askøyværingen.

– Alle som er knyttet til Kleppe vannverk må koke vannet, sier rådmann Eystein Vennessan i Askøy kommune til VG.

Kommuneoverlegen har registrert en rekke alvorlige sykdomstilfeller i løpet av dagen, skriver Askøyværingen. I går kveld opplyste kommunens krisestab at syv personer er sendt til sykehus som følge av alvorlig sykdom, mens 50 har blitt sendt til legevakt i løpet av gårdsdagen.

Vennessan sier til VG at symptomene dreier seg om magesmerter, oppkast og feber.

**Svar på vannprøver**

Vennessan sier at kommunen jobber ut ifra teorien om smittet vann, men kan foreløpig ikke utelukke andre muligheter.

– Ut ifra smittensmønstret jobber vi ut ifra teorien om at folk har blitt smittet av drikkevannet. I dag får vi helt sikre svar på hva slags bakterier det dreier seg om, sier Vennessan til VG.

Nå ber han folk i kommunen innstendig om å ta de forholdsreglene de kan.

– Det aller viktigste er at alle må koke vannet. I tillegg er god håndhygiene viktig. På dette stadiet er vi bekymret for at smitten kan spres, sier Vennessan til VG.

Fungerende smittevernlege i kommunen, Thomas Hetland, oppfordrer alle som er dårlige, og har dårlig allmentilstand til å kontakte legevakten.

– Vi vet lite om hvilken bakterie det er snakk om, sier han til Askøyværingen.

**Misfornøyd innbygger**

Kjetil Berg bor på Marikøven på Askøy, et område som dekkes av Kleppe vannverk.

Hun er svært frustrert over situasjonen.

– Vi leste det i nettavisene før kommunen sendte ut kokevarsel. Det er kjempedårlig! Det er veldig dårlig info fra kommunen, og stor frustrasjon blant innbyggerne. Vi trenger mer detaljert informasjon, sier hun til VG.

Hun sier mange har begynt å kjøpe vann, og at mange butikker har gått tomme fordi folk hamstret vann i stedet for å drikke det som kommer ut av springen.

Rådmann Vennessan kjenner seg ikke igjen i beskyldningene om at kommunen har gitt dårlig informasjon.

– Vi endte ut ann-varslinger med en gang, og så ble det meldt på nettet. Selvfølgelig kunne vi vært ute

**KOKEVARSEL.** Dette er en melding fra Askøy Kommune. Det er registrert flere alvorlige sykdomstilfeller i området. På grunn av mistanke om smitte via næringsmiddelkjeden, der vannet kan være en av mulighetene til smitte, iverksettes kokevarsel.

**VANNVARSEL:** Dette var varselet som ble sendt ut fra Kleppe Vannverk i Askøy kommune i ettermiddag. Foto: ASKØYVÆRNINGEN

litt tidligere, men det viktigste er at det har blitt varslet. Det første kokevarselet gikk ut i 16-tiden, sier han til VG.

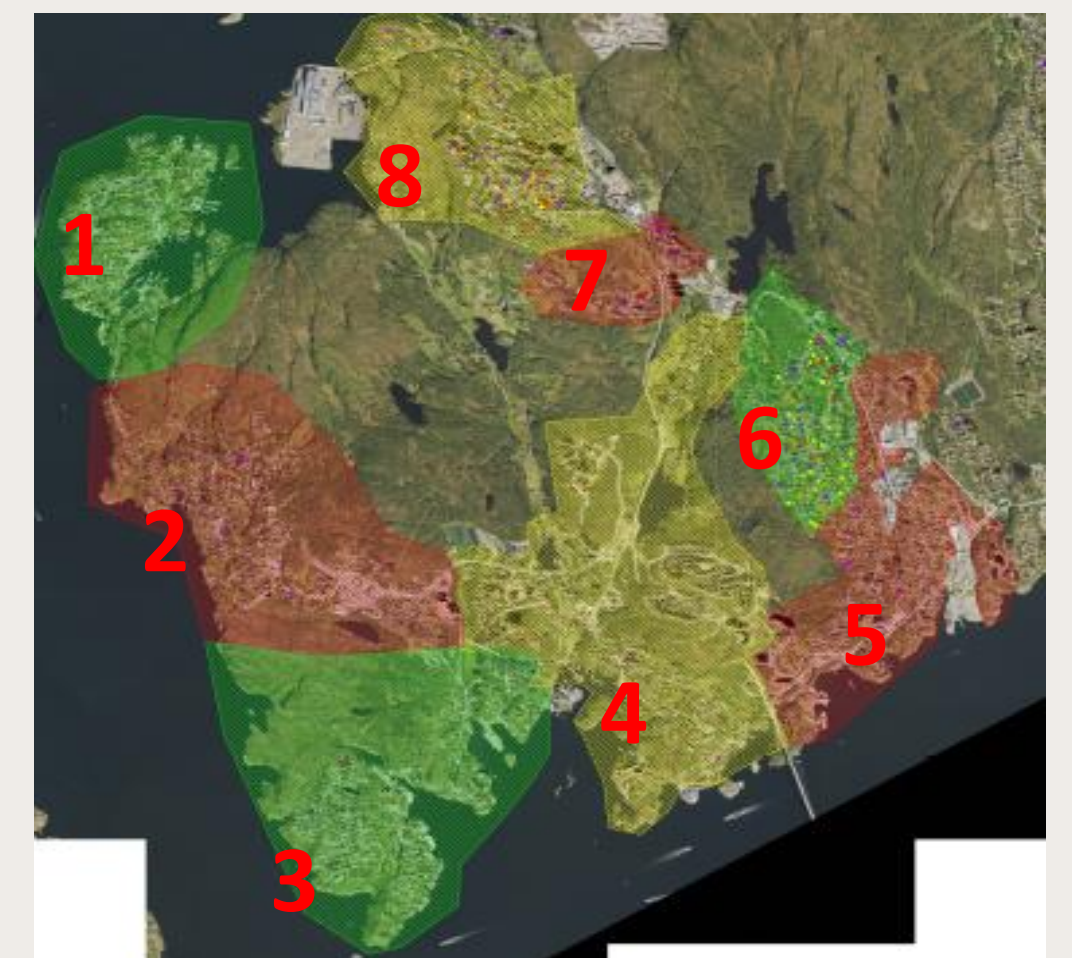
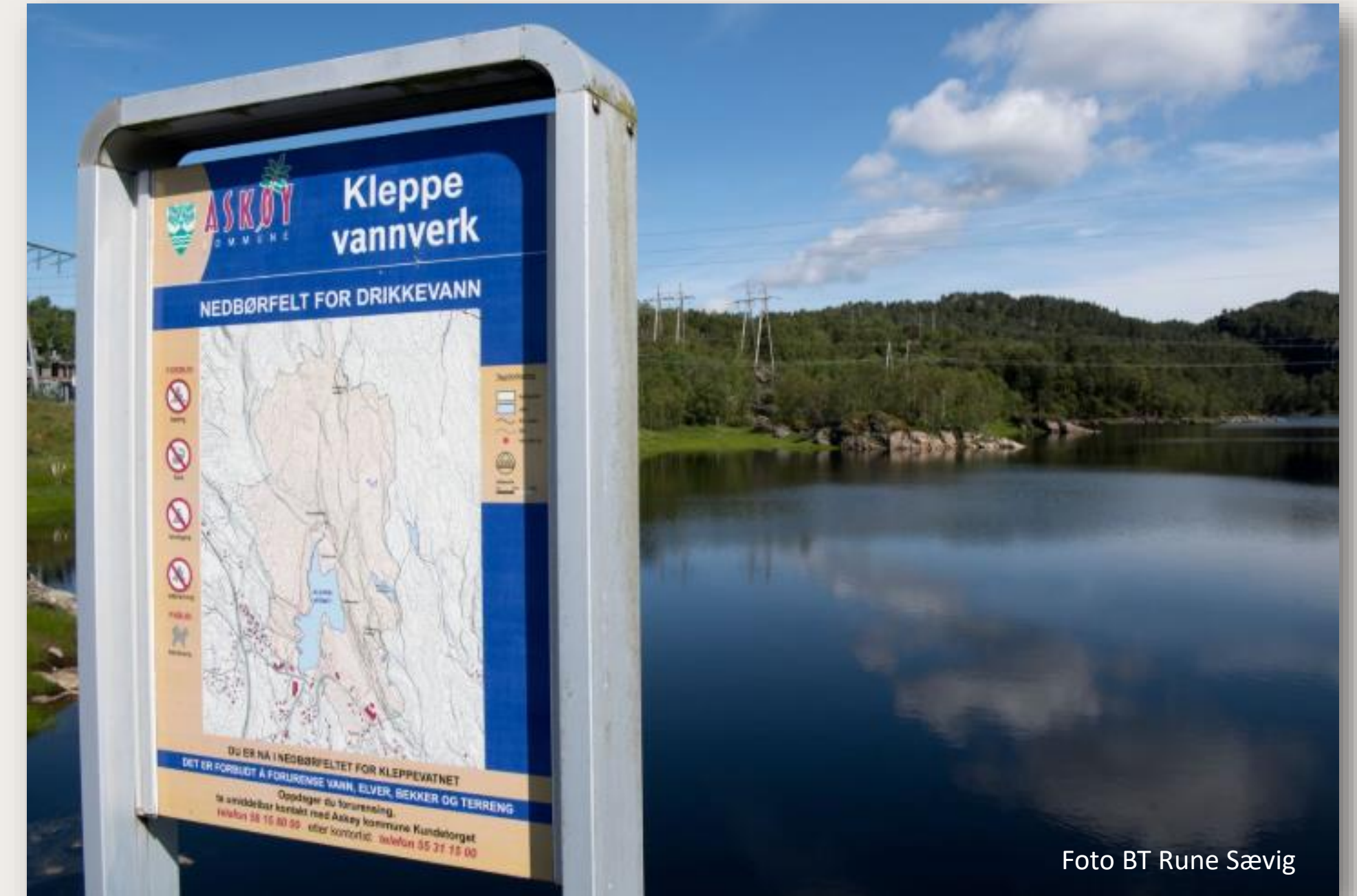






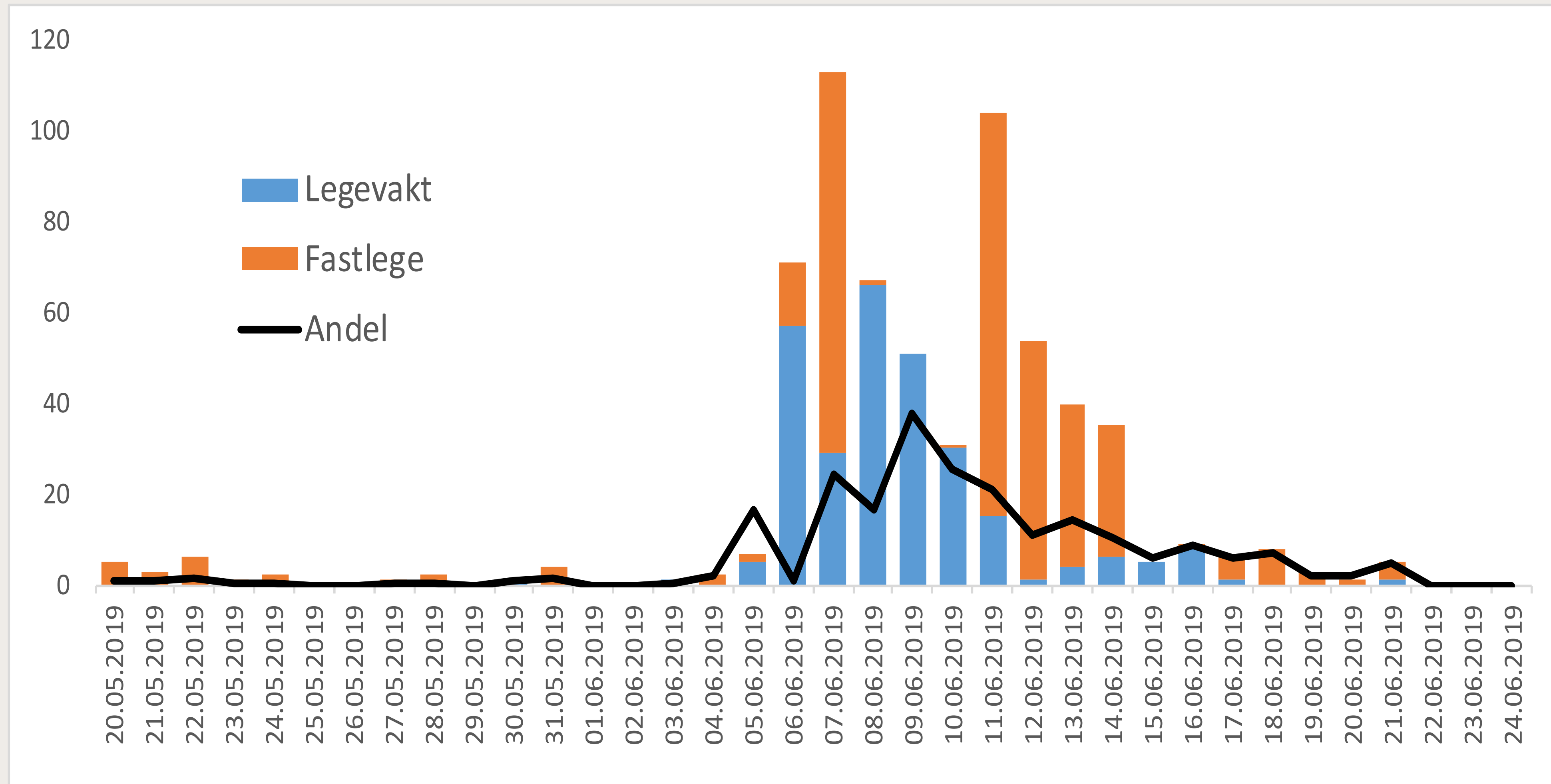
# Kleppe vannverk

- Et av tre vannverk i Askøy kommune.  
Råvann fra Kleppevannet
- Forsyner ca 12000 abonnenter
- Distribusjonssystemet: forskjellig år og materialer, bygget ut etter oppstart på 1950-tallet
- Oppgradert med utvidet vannbehandling
  - 2006 : klor erstattet med UV
- Ni bassenger i distribusjonssystemet
  - Kote 125 og 168 i området Øvre Kleppe.





# Data fra Sykdomspulsen på antall konsultasjoner for gastroenteritt i Askøy, 20.mai-24.juni 2019





# Kartleggingsstudie i barnehager

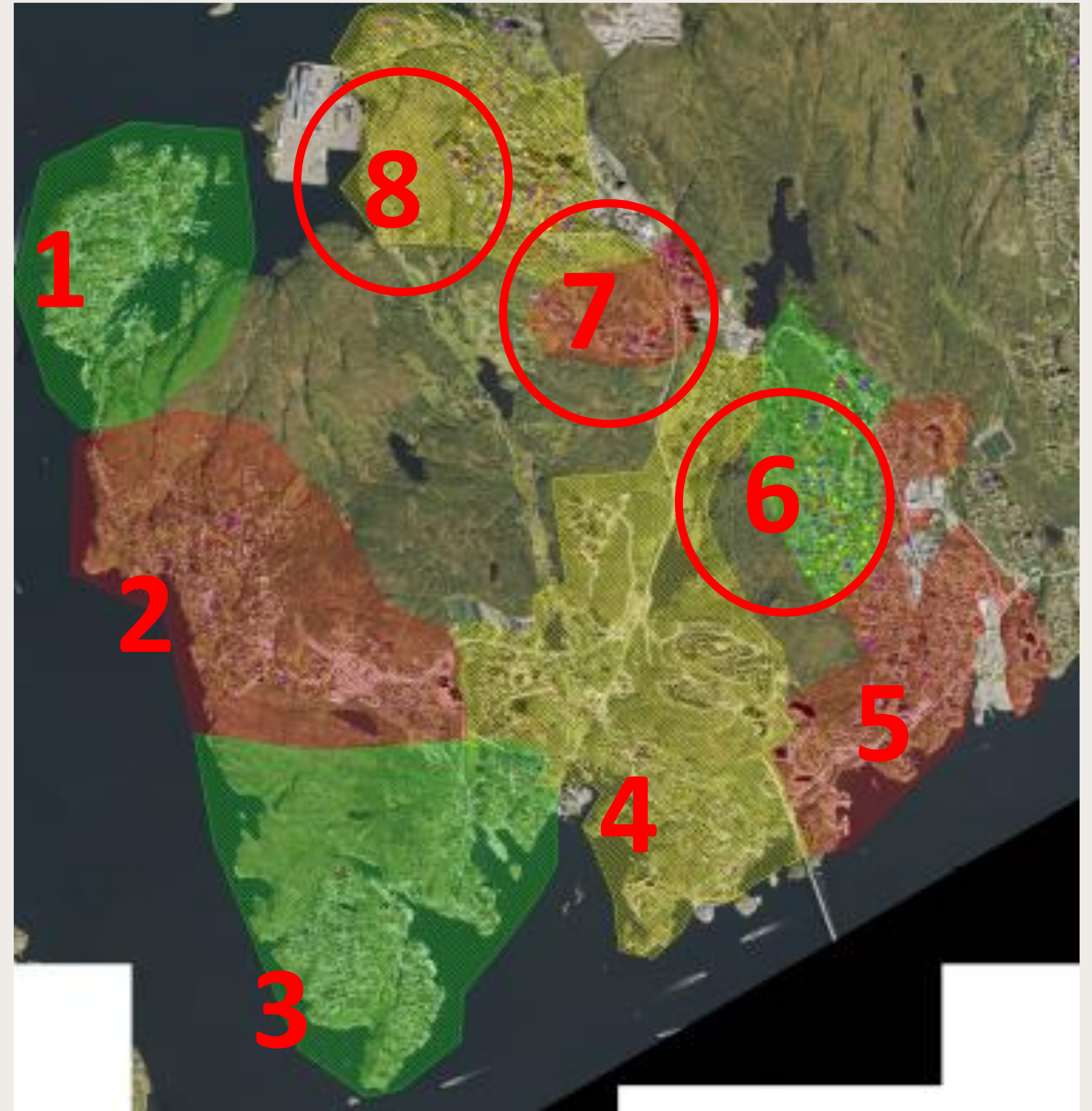
- Alle barnehagene i Askøy er oppringt for å få en rask verifisering av utbredelsen og få et bilde av når barna og personale begynte å bli syke.
  - 27 har svart på undersøkelsen; 8 fra affiserte områder og 19 fra uaffiserte områder
- Attack rate (angrepsrate):
  - Barnehagene i sonene som har fått vann fra det mistenkte høydebassenget melder om høyt sykefravær i uken før pinse (20%), mens de andre barnehagene har mindre (2%)
- Fravær fra mandag 3. juni med topp fredag 7. juni





# SMS-studien

- Spørsmålene:
  - om noen i husstanden har vært syke
  - hva slags symptomer de har eller har hatt
  - når de ble syke
  - om de har drukket vann fra springen før de ble syke
  - om de fikk kokevarsel osv.
- SMS med link til spørreskjemaet ble sendt ut torsdag mellom kl 17 og kl 18
- Sendt til 4,409 beboere som får vann fra Kleppe vannverk + link på kommunens nettside
  - 2526 svar for 6108 beboere
- Delt i 8 soner



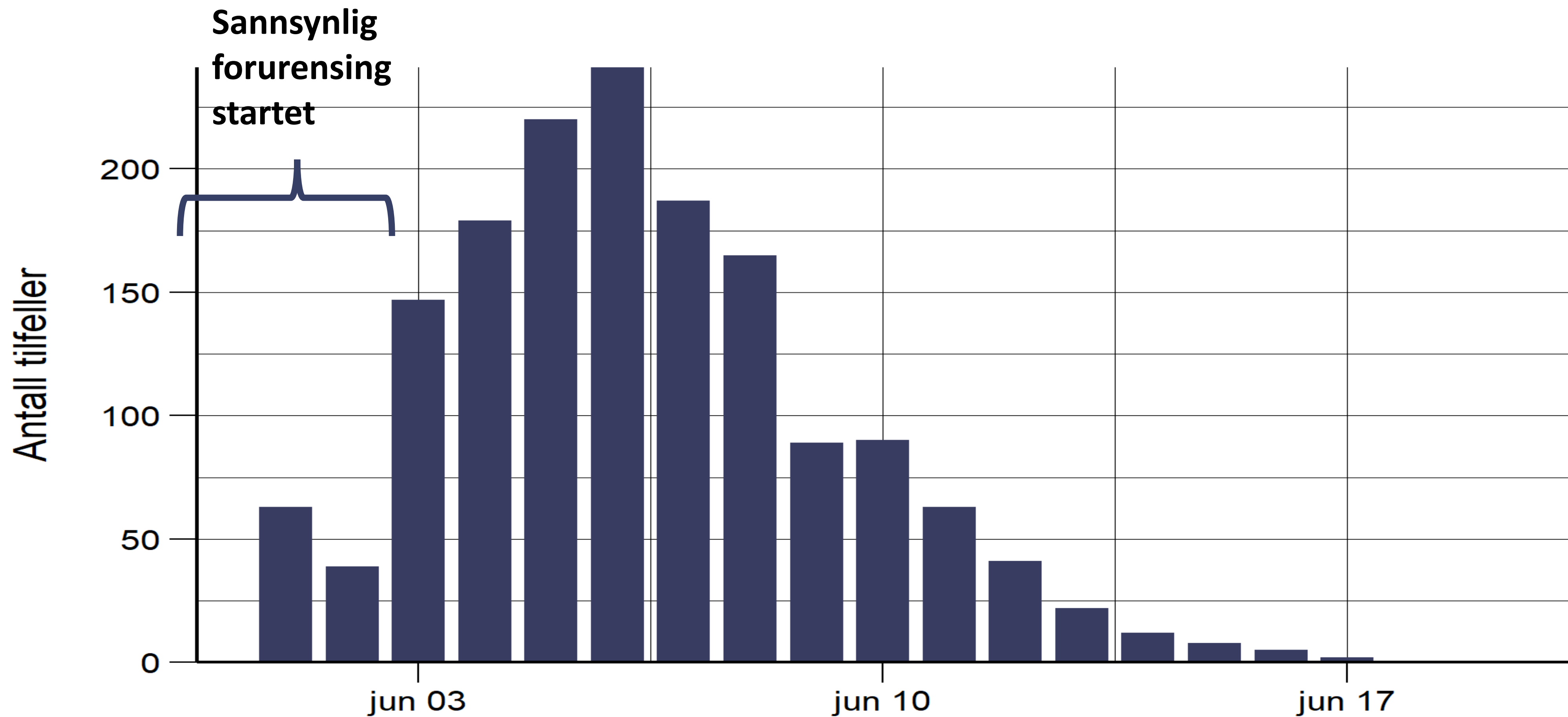


# Antall syke per vannforsyningsområde

Water Supply	Zone ID	No households	No individuals*	No cases	Attack rate(%)
Not affected by Reservoir X	Zone 1	200	507	90	18
	Zone 2	259	651	69	11
	Zone 3	251	660	78	21
	Zone 4	525	1,352	145	11
	Zone 5	418	928	99	11
Affected by Reservoir X	Zone 6	341	801	473	59
	Zone 7	81	170	85	50
	Zone 8	451	1,039	534	51
	<b>Total</b>	<b>2 526</b>	<b>6 108</b>	<b>1 573</b>	<b>26</b>



# Distribusjon av innsykningsdatoer\*



Folkehelseinstituttet, data per 2019-06-20

\* Basert på informasjon fra en person i familien

# Kommunikasjon om tiltak?

Mottok noen i husstanden SMS-varsel om kokeanbefalinger fra kommunen etter 5.juni?

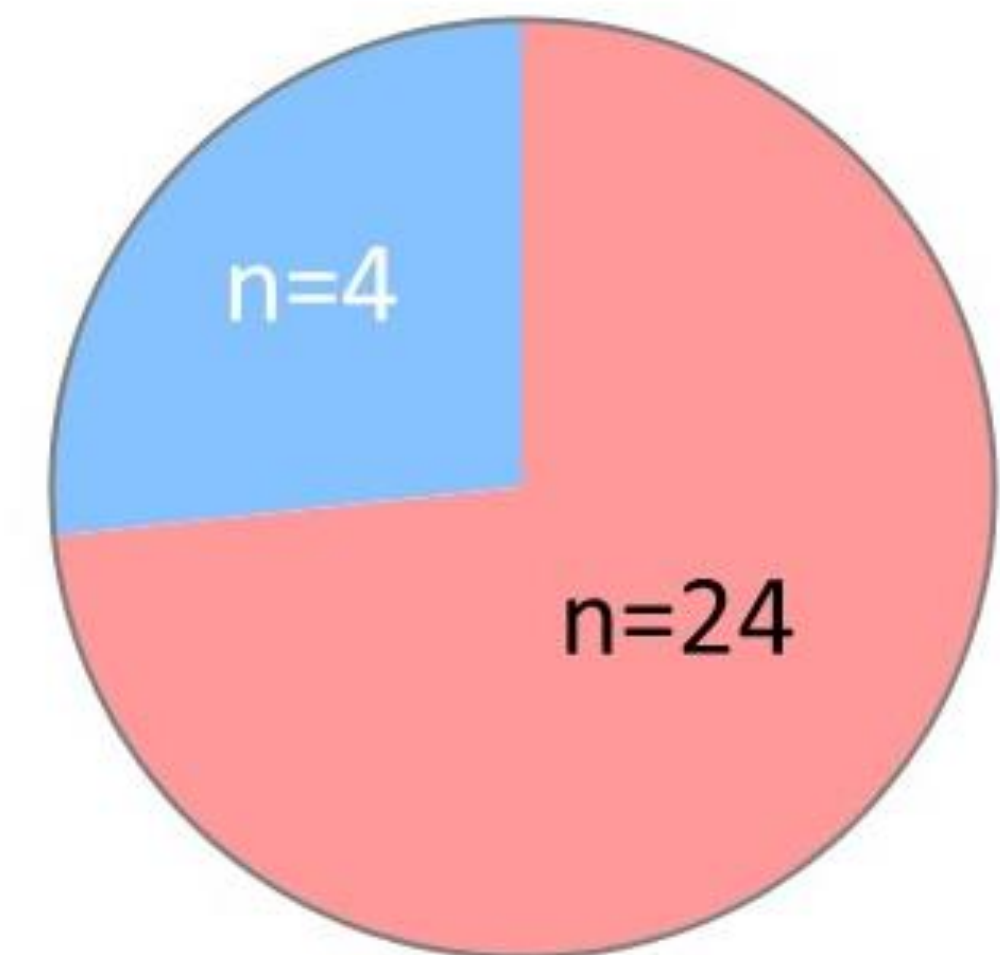
- 88% mottok SMS
- 94% fulgte anbefalingene

Fikk først info via:	Ant	%
Mobil (sms)	1671	73 %
Sosiale medier (Facebook, Twitter)	246	11 %
Via andre i husholdet	163	7 %
Avis	134	6 %
Annet (bekjente, talemelding etc)	71	3 %
Kommunes nettside	1	0 %
Totalt	2286	100 %

# Mikrobiologiske undersøkelser: Campylobacter

- Haukeland sykehus opplyser at de har påvist opp mot 120 positive *Campylobacter*-prøver per 21.06.19
  - Hos de aller fleste er campylobacter påvist som eneste agens
- Torsdag 6. juni: Syv prøver på utvalgte prøvepunkt for analyse av *Campylobacter* i drikkevannet
  - 11. juni: fire vannprøver positive for *Campylobacter* (fra høydebassenget kote 168 samt prøvepunkt ved to husholdninger og en skole nedstrøms)
- WGS av *Campylobacter* fra de fire positive vannprøvene viste at de hadde samme DNA-profil som *C. jejuni* fra de humane tilfellene
- Torsdag 13. juni: Mattilsynet tok ut prøver av dyreavføring (hjort og hund) fra terrenget over høydebassenget
  - Negative for *Campylobacter* og andre patogener

«Minnimum spanning tree» av *C. jejuni* fra humane tilfeller (rød farge) og fra vannprøver (blå farge).





# Miljøundersøkelser

Kartlegging av vannforsyningsystemet og sårbare punkter, samt mulige kilder til forurensning, ble utført:

- Høydebasseng kote 168 ligger øverst i forsyningssonen
- På høydepunktet er det montert en antenne/mast (montert på ca 70-tallet), i tillegg går det strømlinjer over høydebassenget
- Synlige sprekkdannelser i bakkant av bassenget, konstruksjonen er gammel, og samføringen mellom betong og fjell ved inngang, kan ha utettheter.



Photo: Susanne Hyllestad



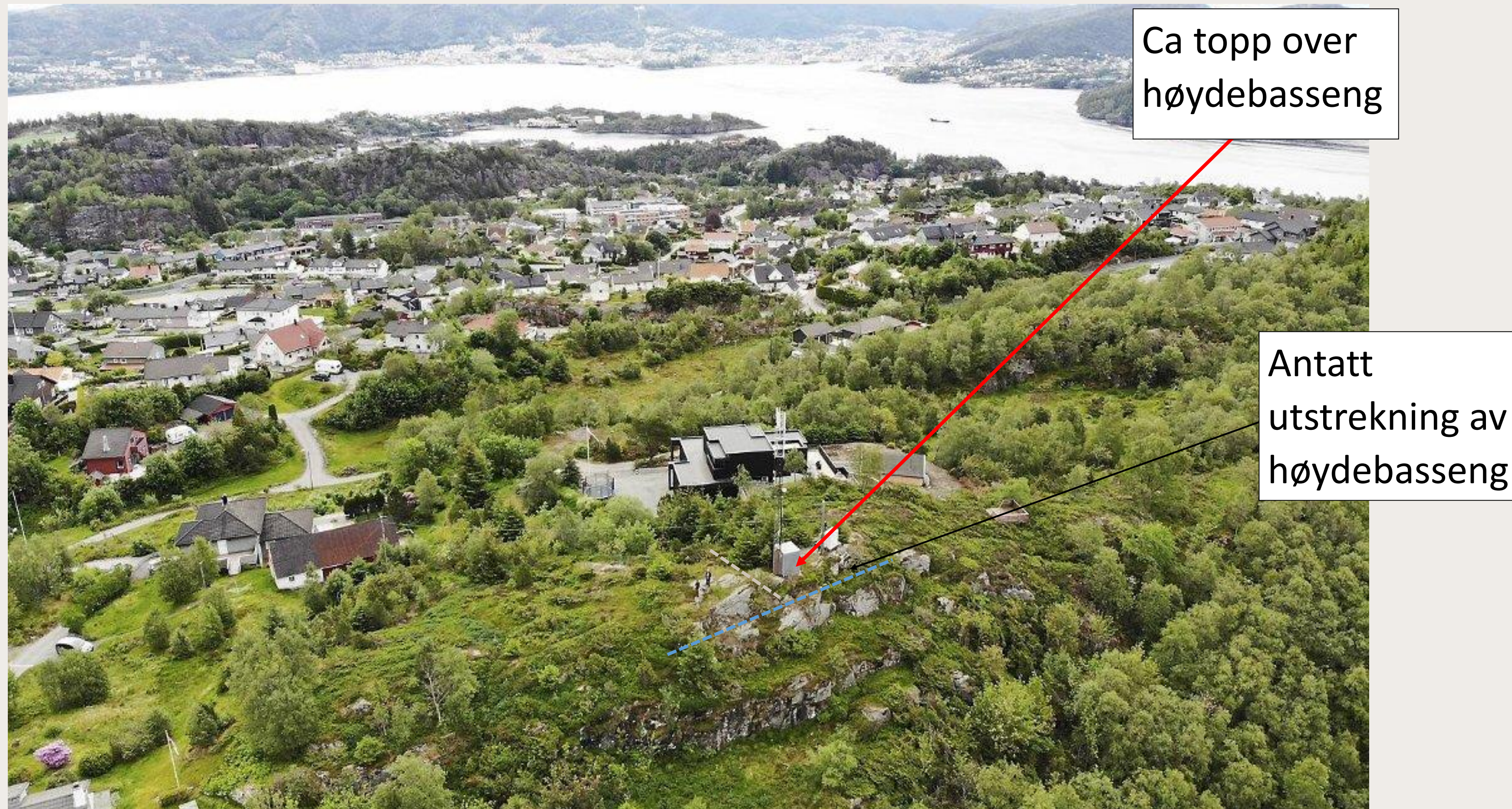
Photo: Susanne Hyllestad



Photo: Tore Kristiansen, VG



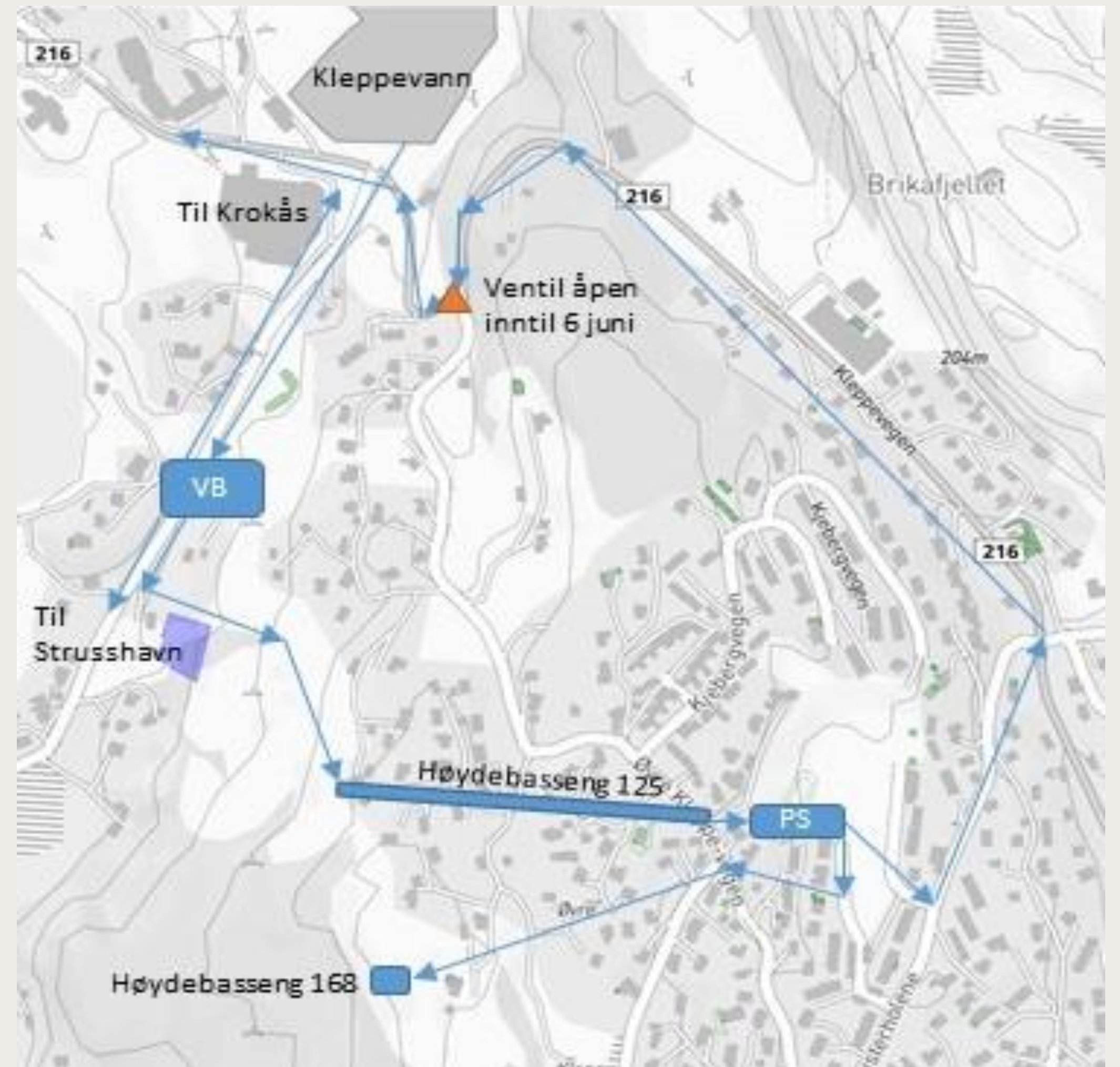
# Området ved høydebassenget





# Høydebasseng 168

- Et endebasseng i enden av byggefelt på Øvre Kleppe:
  - Råsprengt i fjell på 1960-tallet, med volum ca 400 m<sup>3</sup>
  - Avstengt med låst dør, og innenfor er bassenget utformet med betongterskel som lager et basseng
- Vannstanden styres etter forbruk ved hjelp av pumpe plassert i etterkant av høydebasseng kote 125:
  - Styringen er innstilt slik at vannvolumet skiftes ut ca daglig
  - En tilførsel og forbruksledning, dvs vann inn og ut av bassenget går gjennom samme ledning
- Høydebassenget forsyner hovedsakelig områdene på Øvre Kleppe:
  - Normalt oppgitt til å forsyne ca 1350 personer.
  - Grunnet klager på vannkvalitet fra beboere i et begrenset området var det åpnet en ventil for å sørge for gjennomstrømning av vann i ledningen
  - Medførte at vann fra høydebassenget i den aktuelle perioden forsynt ca 3560 personer
- Ventilen ble stengt den 6. juni da utbruddet ble oppdaget.





# Mikrobiologiske undersøkelser: fekale indikatorbakterier i vannprøver

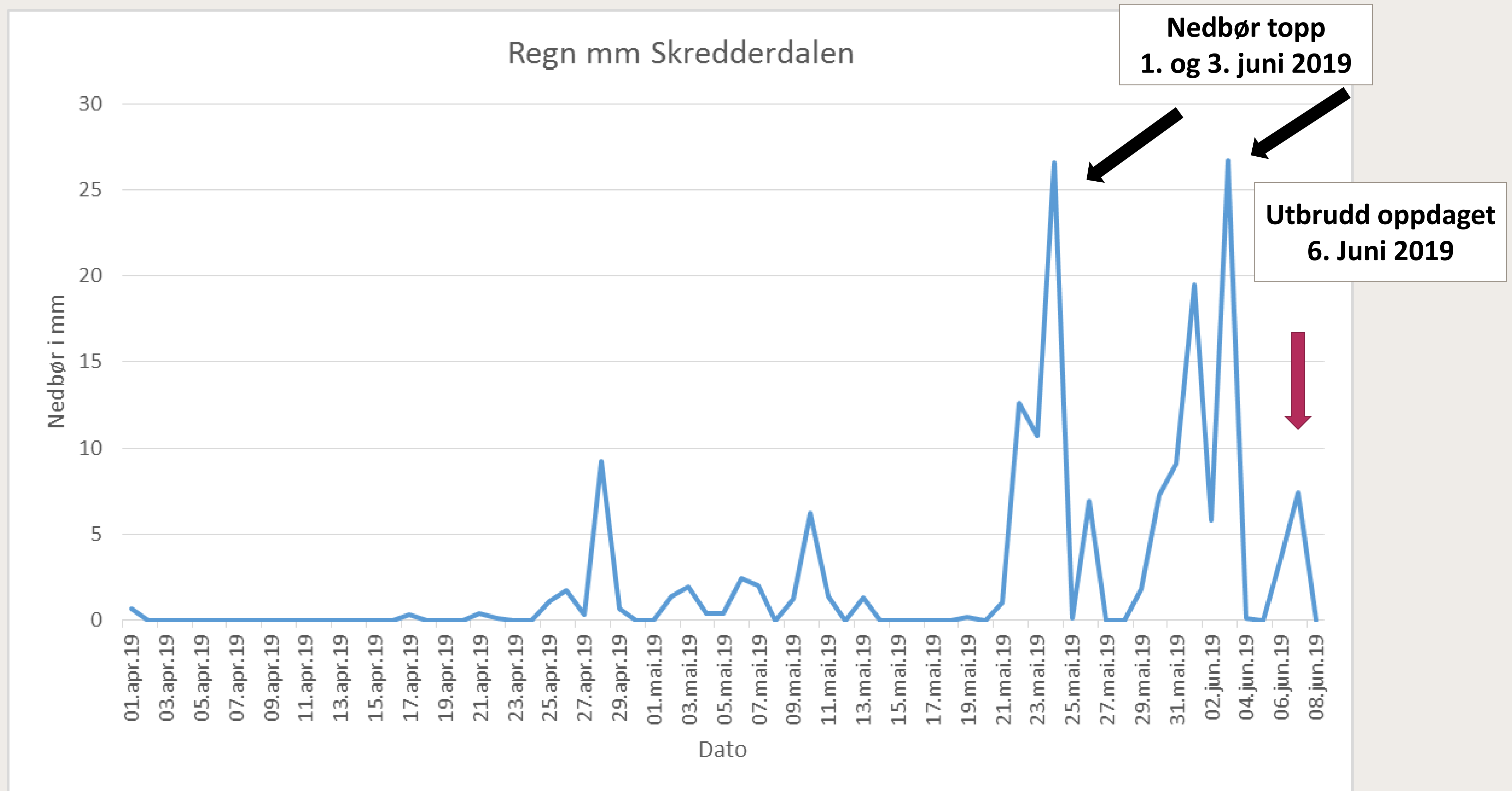
- Resultat fra rutineovervåkingen av drikkevannsprøver i 2016-2019 (til og med 3. juni) tilser at råvann og drikkevann holder god hygienisk kvalitet iht Drikkevannsforskriften (ingen prøver har påvist fekal forurensning)
- Ekstraordinær prøvetaking av vann fra Kleppe vannverk (Torsdag 6. juni):
  - Alle prøver på ledningsnett fra høydebassenget og i høydebassenget på kote 168 var forurenset (påvist fekale indikatorbakterier)
  - I rentvann fra vannbehandlingsanlegget, høydebassenget på kote 125 og det nye bassenget på Dyrdalsfjellet, var det ingen funn av fekale indikatorbakterier
- Ingen av prøvene tatt etter 6. juni viser funn av fekale indikatorbakterier, med unntak av høydebassenget på kote 168 (hvor det ble påvist E.coli)

# Forurensning av høydebassenget

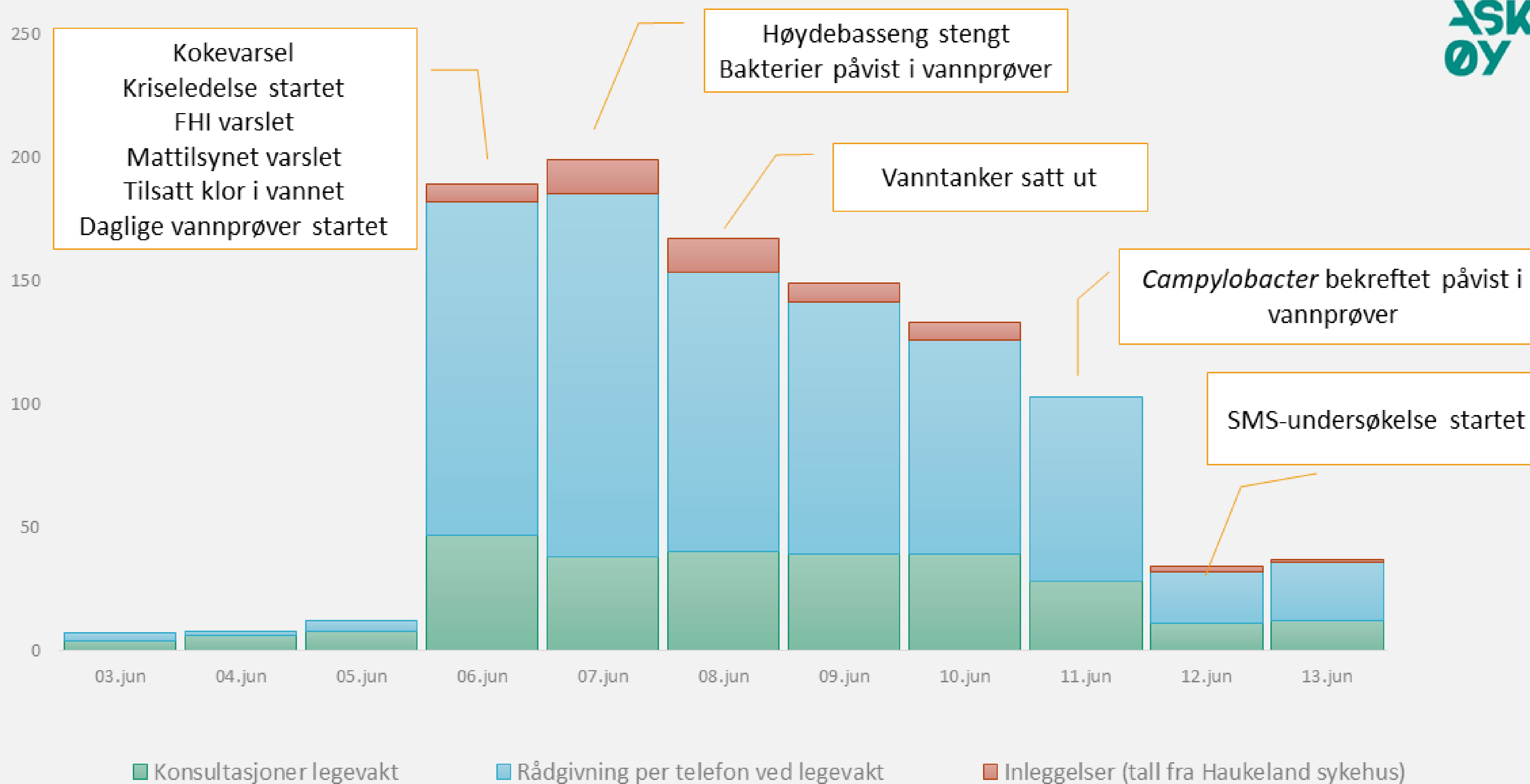
- Både prøvetaking av vann, epidemiologi og miljøundersøkelsene understøtter at forurensning til høydebasseng kote 168 er årsaken til utbruddet
- Tre mulige veier for forurensning av høydebassenget har blitt vurdert:
  - 1) Via innlekking fra overflaten over bassenget og transport av forurensning sprekker e.l. som følge av nedbør inn i bassenget, eller
  - 2) Via innsug av kloakk fra lekkasje på avløpsnett/septiktanker i kombinasjon med undertrykk på vannledningsnett, og at det blir pumpet opp i høydebassenget
  - 3) Tilført med villet, uønsket handling (sabotasje)
- Ut fra de undersøkelser som er gjort er det mulighet 1) som vurderes å være den mest sannsynlige.



# Nedbør, Skredderdalen, 1. april – 8. juni 2019



## Kontakter med Askøy legevakt og sykehusinnleggelser grunnet mage-tarmsykdom





# Vurdering

- Utbruddsetterforskningen pekte på drikkevann fra et høydebasseng som årsak til utbruddet der rundt 2000 mennesker ble syke
- Årsaken til at vannet ble kontaminert
  - Regnskyll og utvasking av avføring fra fugler/dyr ned i høydebasseng via sprekker/utettheter er en plausibel forklaring
  - Hvorfor akkurat nå?
    - Kraftige nedbørsperioder i dagene før utbruddet startet, etter en lang periode med lite nedbør kan ha medført akkumulering av forurensning i området og “unormale” strømningsveier for vann over høydebassenget
  - Vanskelig å sikre hygieniske barrierer i råsprengte høydebasseng →
- Utbruddet ble raskt oppdaget, og både kortsiktige og langsiktige tiltak ble raskt iverksatt for å hindre videre smittespredning fra bassenget.
- Farekartlegging: Høydebassengene identifisert som sårbare punkter, men forsinket utfasing



# Læringspunkter

Større vannbårne utbrudd er sjeldne  
– kommer uventet!!



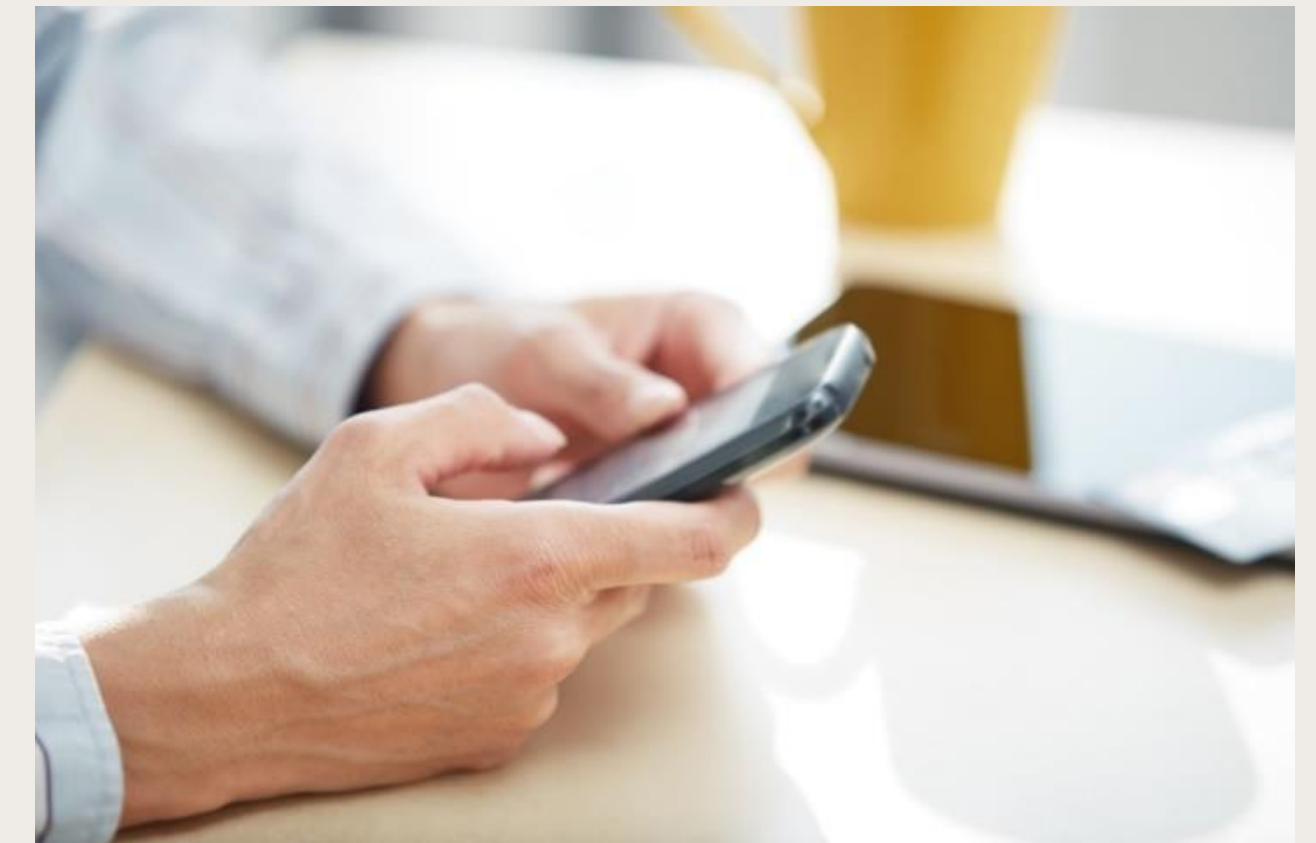
# Erfaringer, vannbårne utbrudd

- Stor hast, mange syke – alle eksponert!!
  - Krevende med etterforskning, tiltak, råd og mediehåndtering uansett størrelse på kommunen
  - Innhent kompetanse/erfaring for råd
    - FHI, Nasjonal vannvakt, andre kommuner med erfaring
- Jobb systematisk med datainnsamling i etterforskningsarbeidet
  - Kart og epidemikurve
  - Epidemiologiske undersøkelser, mikrobiologiske undersøkelser og miljøundersøkelser må sammenholdes og gir godt bevisgrunnlag
- Forurensing kan være kortvarig og allerede over når utbruddet oppdages
  - Oppdages ofte ved at folk blir syke - ikke ved rutineprøver
  - Vanskelig å påvise agens i vannprøver
- Evaluer tiltak og kommunikasjon fortløpende
  - Vanskelig med omsetningsforbud..
  - Mange bruksområder – får alle god nok informasjon og har de forstått den?
- Er vi beredt?
  - Øv, lær av andre og oppdater planverk



# Den vanskelige kommunikasjonen

- Kommunikasjon blir krevende!
  - Stort informasjonsbehov
  - Ha en **kommunikasjons-strategi klar** - og øv den
  - Vær tidlig ute og transparent
- Hva er folk bekymret for?
  - Folkemøter, pressekonferanser, sosiale media, hotline
- Planlegg key messages
  - Hva vi vet
  - Hva vi gjør
  - Arbeidet er vanskelig
  - Hva skal befolkningen gjøre
- Folkelig vs ekspertspråk
  - Hva er egentlig "smitteskilden"





Askøy-utbruddet: Totalt over 2000 medieoppslag.  
(registrert i medieovervåkingsbyrået Retriever fra 6.-26. juni)

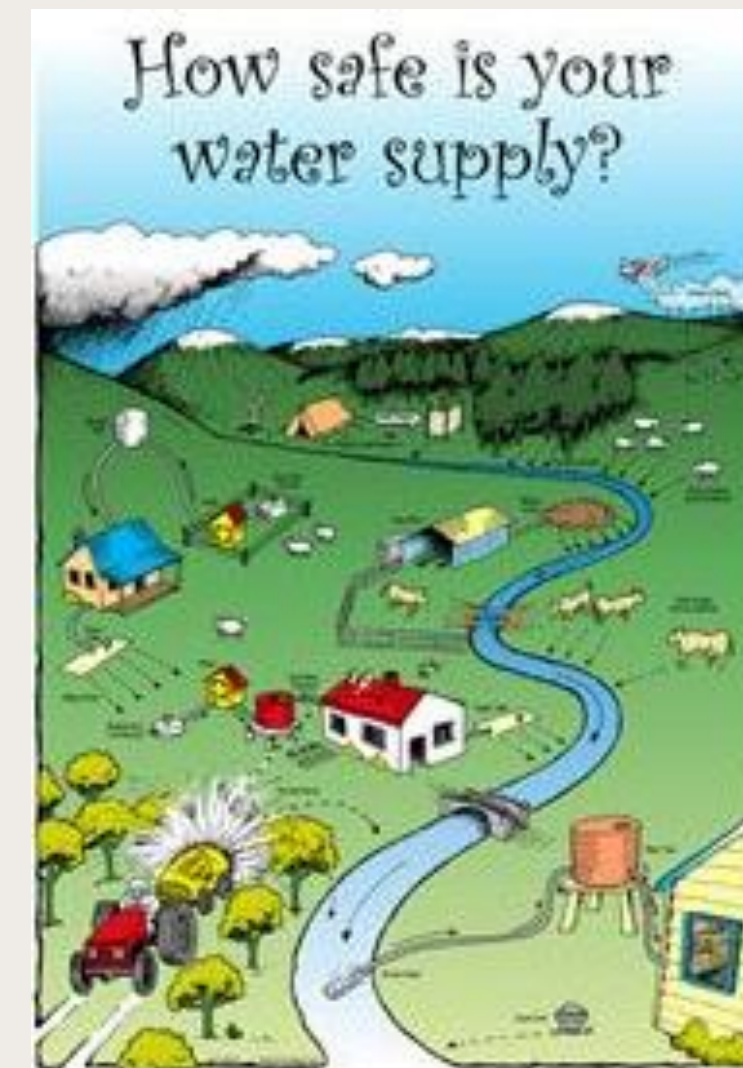
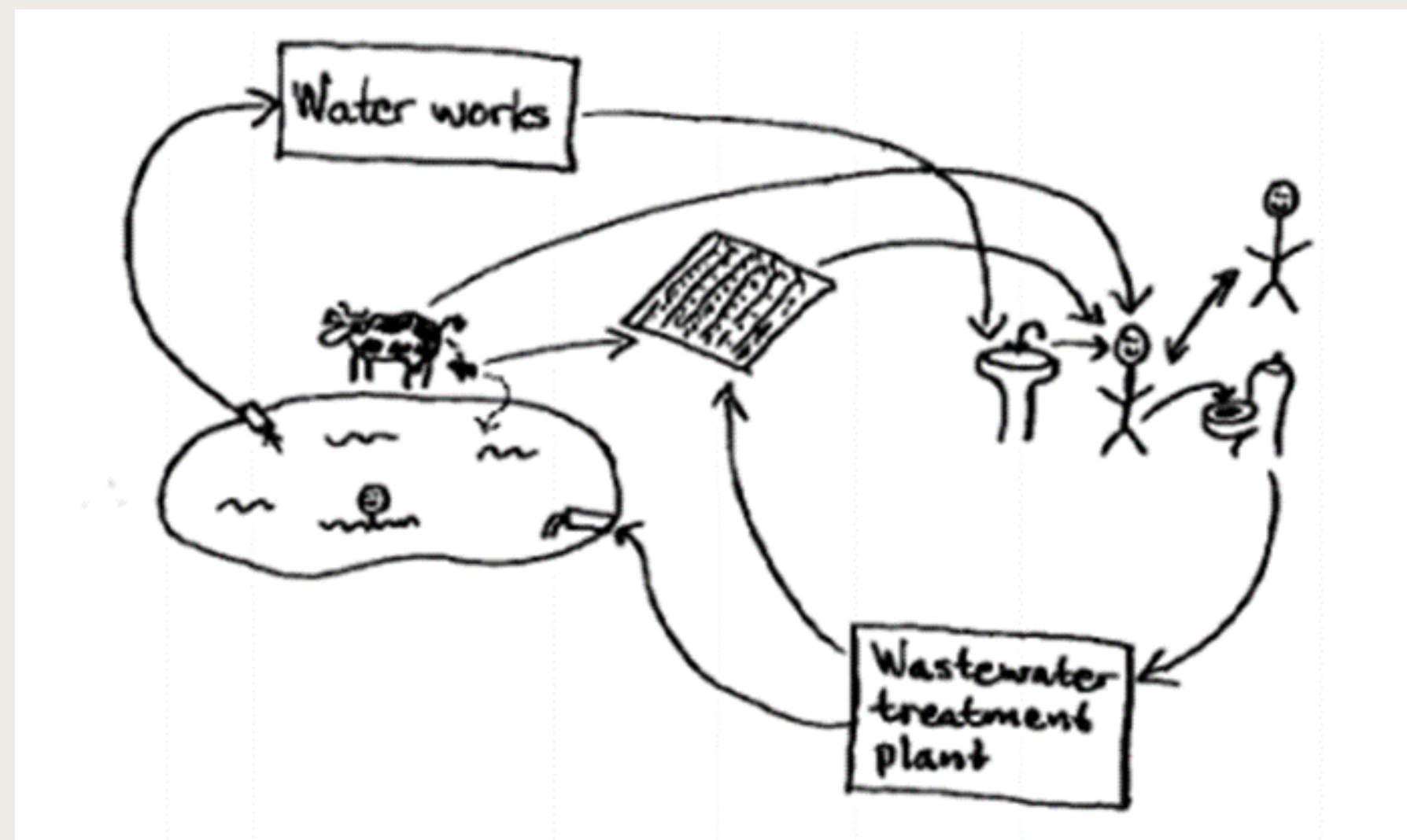


**ALLE TRENGER EN TYSSETILHENGER**  
TYSSE TILHENGER FOR ALLE BEHOV!  
TILHENGER



# Forebyggende arbeid

- Drikkevannsforskriften §6 Farekartlegging og farehåndtering
  - Kartlegg farer i hele vannforsyningssystemet, også i distribusjonsnettet
  - Iverksett tiltak slik at farer reduseres til akseptabelt nivå





# Takk for oppmerksomheten!





# Referanser

- Utbruddsveilederen og utbruddsrapporter: [www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)
- WHO guideline waterborne outbreak: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/2019/surveillance-and-outbreak-management-of-water-related-infectious-diseases-associated-with-water-supply-systems-2019>
- Waterborne outbreaks in the Nordic countries, 1998–2012. Eurosurveillance <http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V20N24/art21160.pdf>
- Folkehelse rapporten: Drikkevann <https://www.fhi.no/nettpub/hin/smitte/drikkevann/>
- Om drikkevannsstudien <https://www.fhi.no/prosjekter/drikkevannsstudien-prosjektbeskrivelse/>