

Mikrobiologi i drikkevann

Fredrik Ording, Asplan Viak

2025-03-05

Mikrobiologi:

- Det viktigste for drikkevannskvaliteten
- Badevann
- Krav på veg inn i avløpsrensing/utslipp

Fekal = «som hører til avføring»

Patogen = sykdomsfremkallende

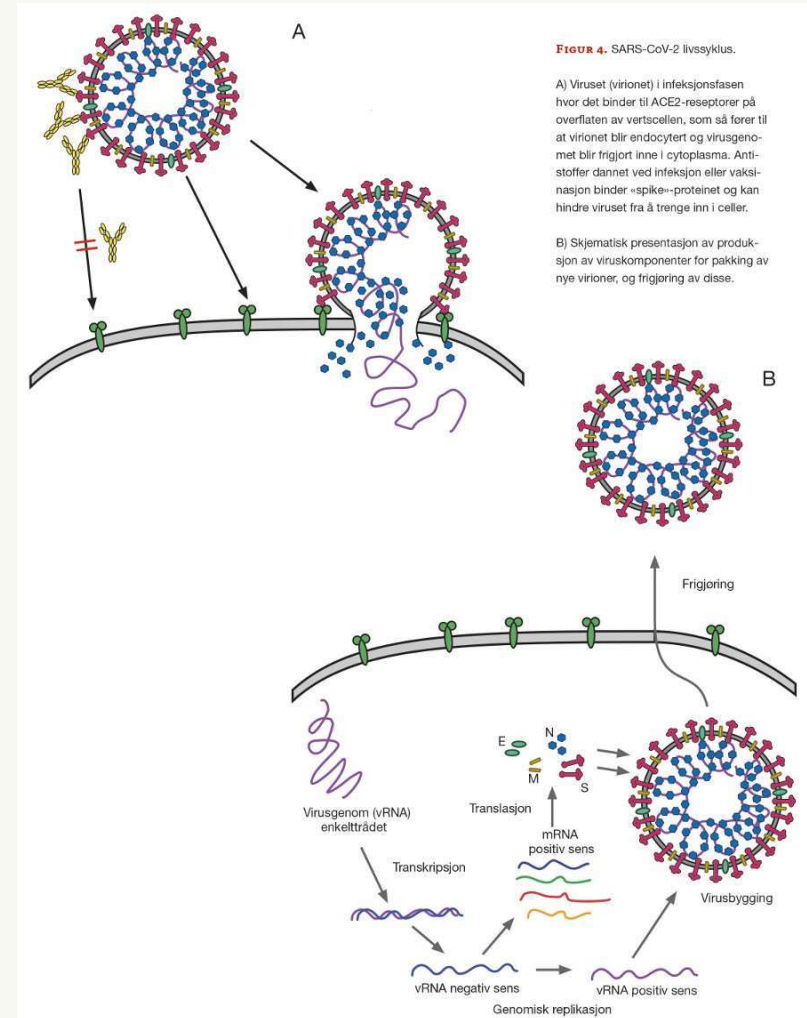
Hvilke forskjellige grupper av mikroorganismer kan smitte gjennom drikkevann?

- Virus
- Bakterier
- Protozoer (parasitter)

3 forskjellige typer smittestoff / patogener

1. Virus

- Veldig små
- Vanskelig å analysere/påvise i vann
- Oftest artsspesifikke (smitter ikke mellom forskjellige arter).

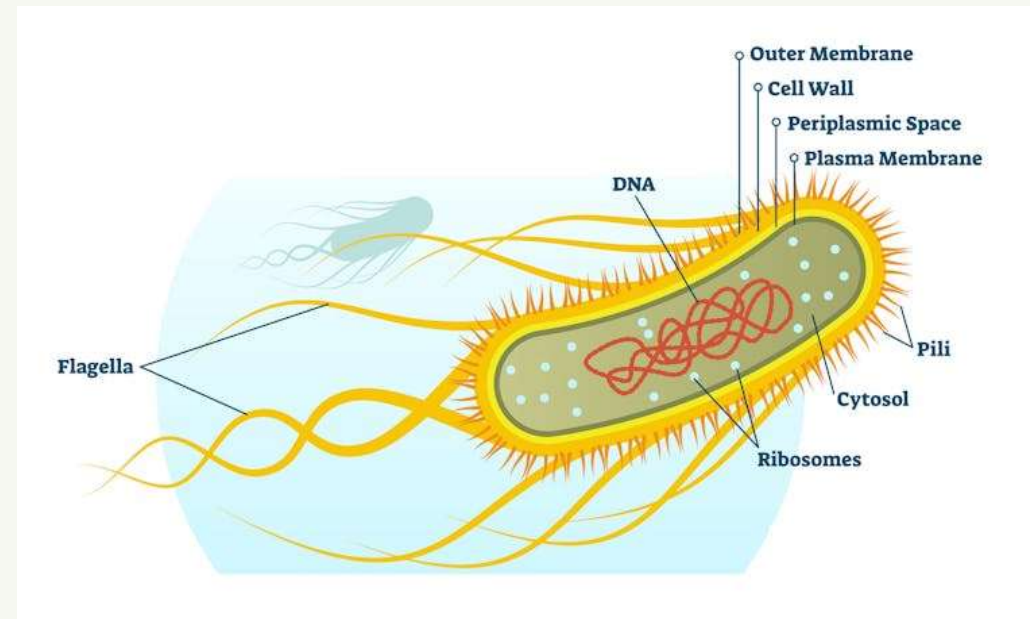


Forskjellige typer smittestoff / patogener

1. Virus

2. Bakterier

- Ofte zoonotiske (= smitter mellom forskjellige arter: fugler - pattedyr - mennesker)



Forskjellige typer smittestoff / patogener

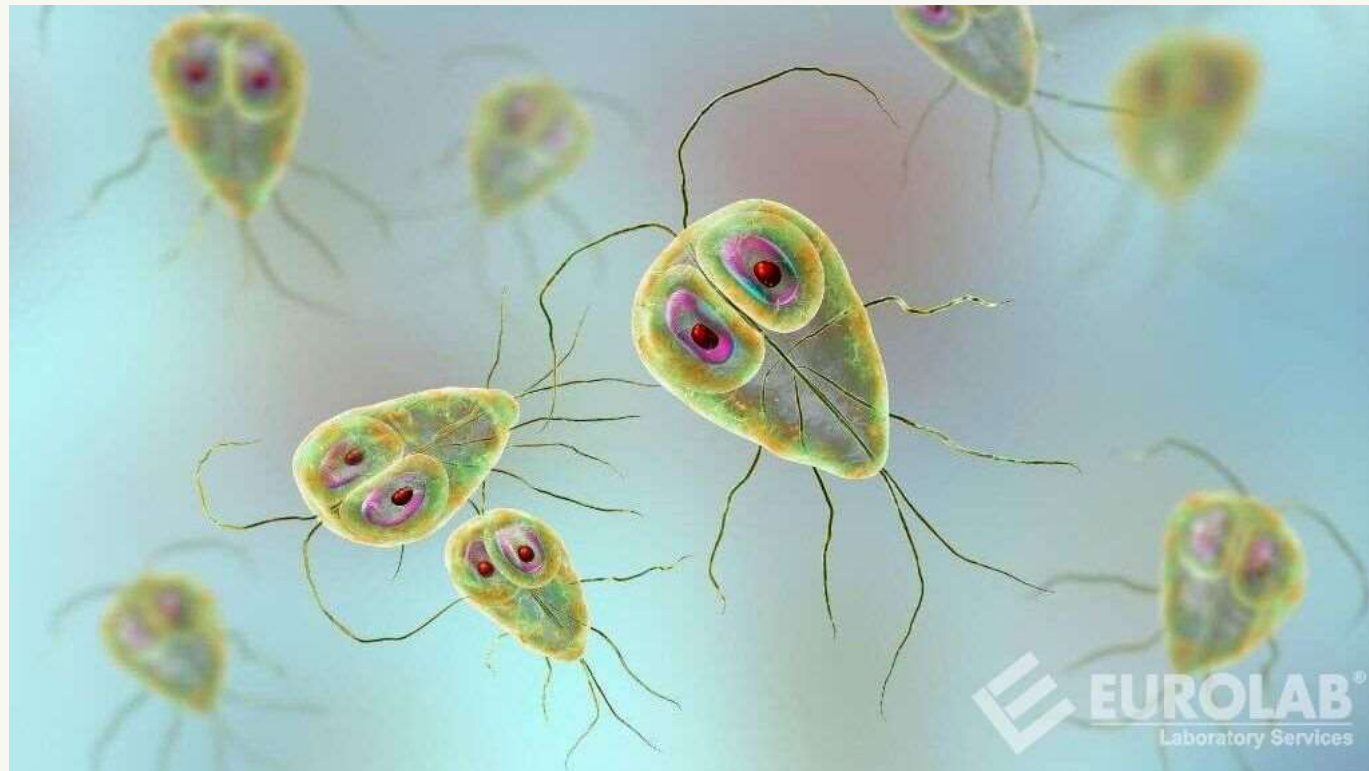
1. Virus

2. Bakterier

3. Protozoer

- Kan være zoonotiske

(Vi kaller ofte de aktuelle protozoene i drikkevann for parasitter, men det er ingen presis betegnelse. Også virus og sykdomsfremkallende tarmbakterier er i prinsippet parasitter.)



De kanskje mest aktuelle eller kjente arter som smitter gjennom drikkevann:

Virus:

- *Norovirus*
- *Poliovirus*

Bakterier:

- *Salmonella*
- *Campylobacter*
- *E. coli* - noen få varianter
- *Vibrio cholerae* (kolera)
- *Francisella tularensis* (harepest)

Protozoer/parasitter

- *Giardia*
- *Cryptosporidium*



Indikatororganismer

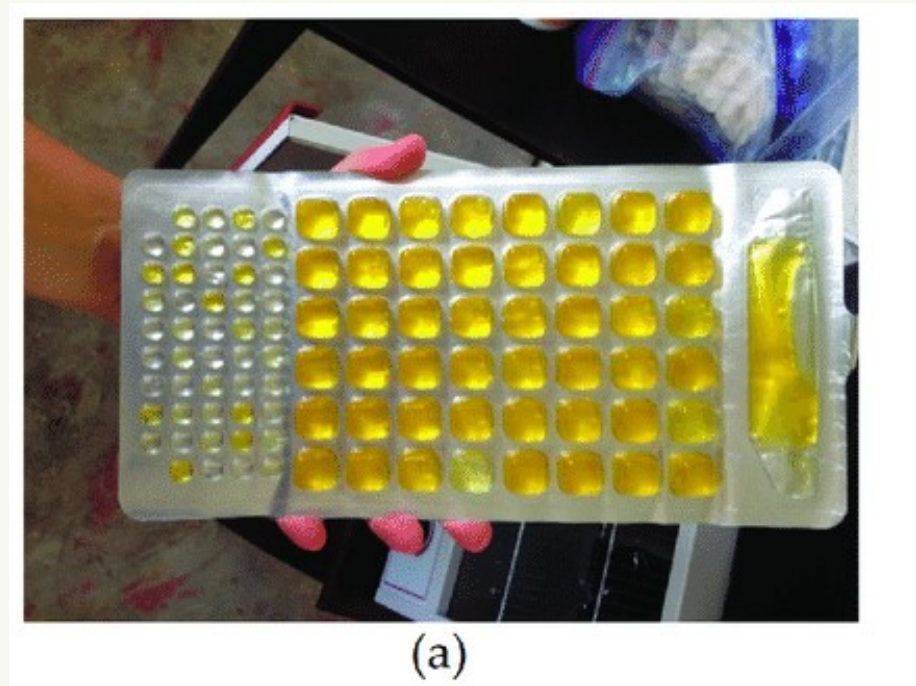
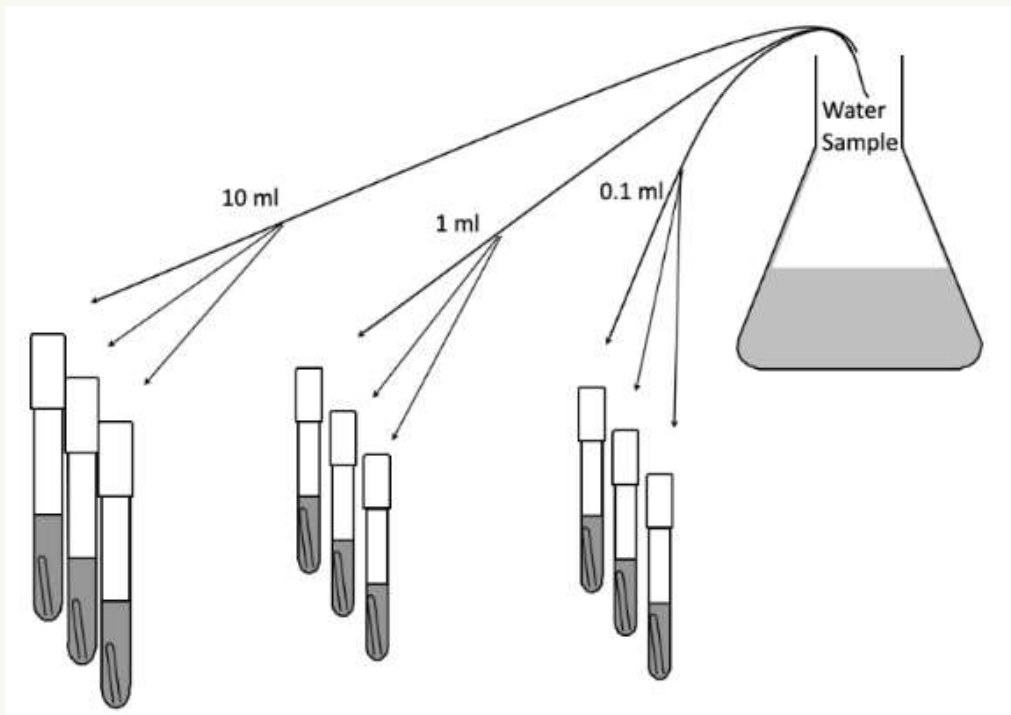
Det finnes mange aktuelle smittestoffer, og til dels veldig vanskelig å identifisere i vann

Bruker i stedet **indikatororganismer** – mer eller mindre presise indikatorer på fekal forurensning.

Først litt om analyser.....



Først litt om analyser.....

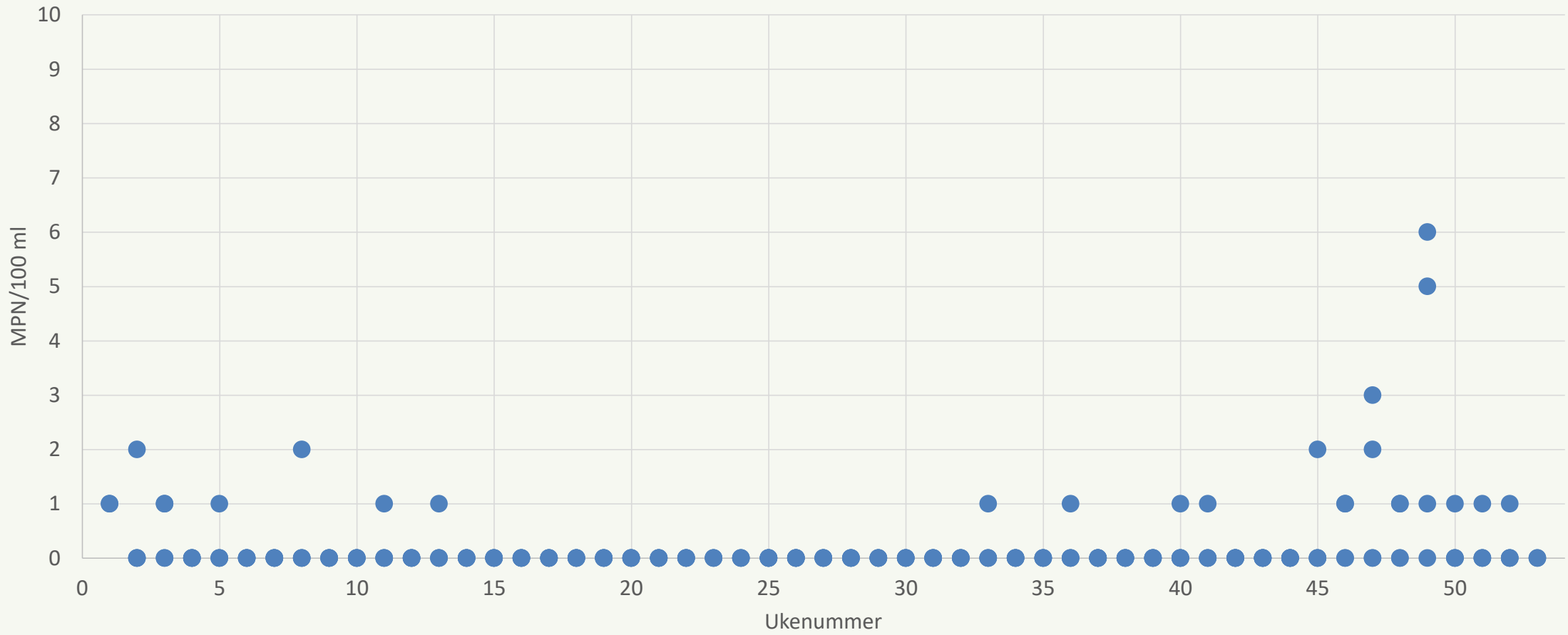


MPN <1 - i praksis null

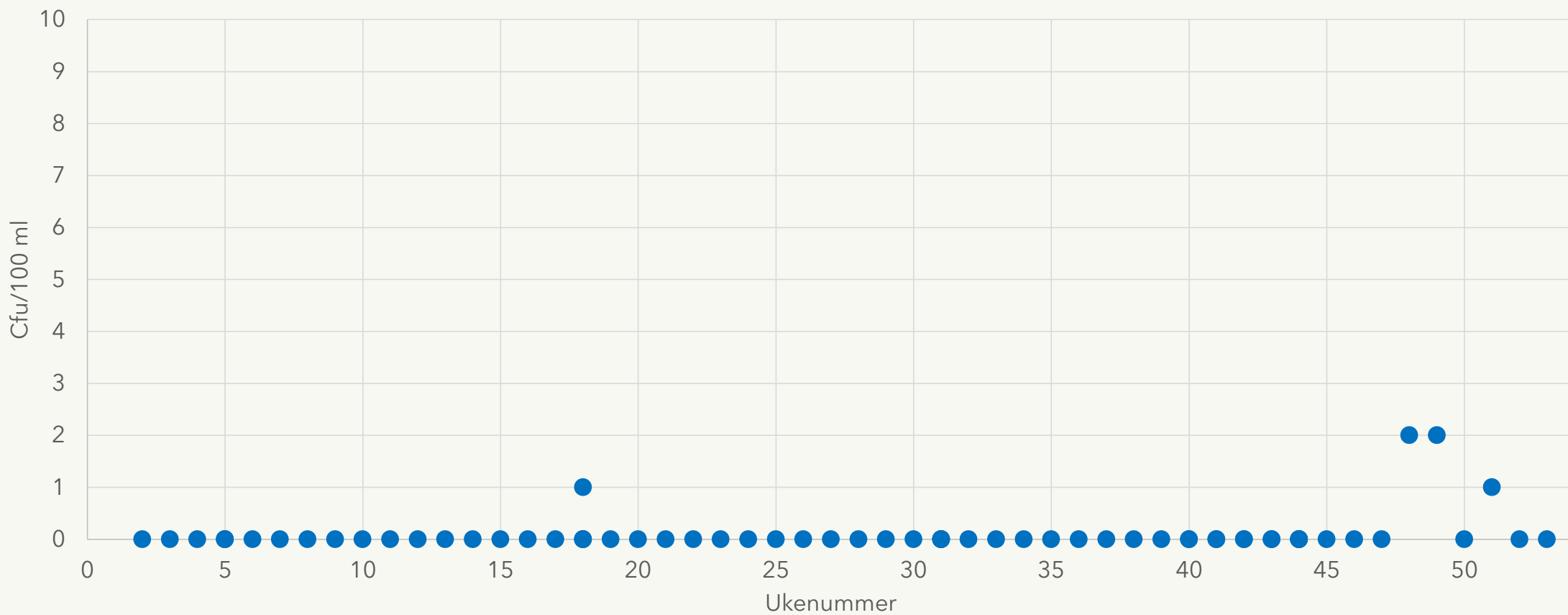
Hva er.....

1. Kimtall
2. Koliforme bakterier
3. *E. coli* (*Escherischia coli*)
4. Intestinale enterokokker
5. *C. perfringens*

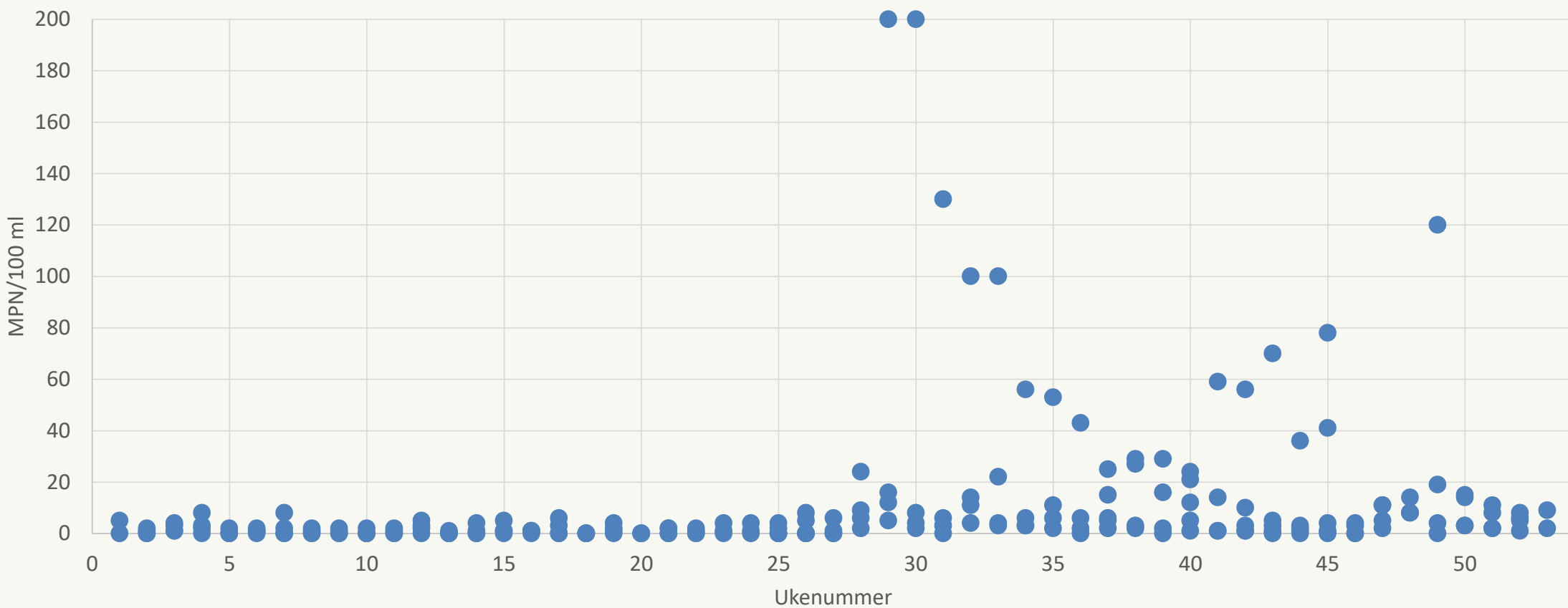
E.Coli fordelt på ukenummer 2017-2021



Intestinale enterokokker fordelt på ukenummer 2018-2021



Koliforme bakterier fordelt på ukenummer 2017-2021



Desinfeksjonsmetode	Virus	Bakterier	Parasitter
Klorering	Ganske god	Svært god	Dårlig
Ozonering	Svært god	Svært god	God/Ganske dårlig ¹
UV-bestråling	God ²	Svært god	Svært god

¹ God overfor *Giardia*, ganske dårlig overfor *Cryptosporidium* ved normale ozondoser

² God overfor de fleste virus som har helsemessig betydning. Dårlig overfor Adenovirus ved de UV-doser som vanligvis benyttes

Kilde:



Desinfeksjonsmetode	Virus	Bakterier	Parasitter
Klorering	Ganske god	Svært god	Dårlig
Ozonering	Svært god	Svært god	God/Ganske dårlig ¹
UV-bestråling	God ²	Svært god	Svært god

¹ God overfor *Giardia*, ganske dårlig overfor *Cryptosporidium* ved normale ozondoser

² God overfor de fleste virus som har helsemessig betydning. Dårlig overfor Adenovirus ved de UV-doser som vanligvis benyttes

Partikkelfjerningsmetode	Virus	Bakterier	Parasitter
Sandfiltrering	Svært dårlig	Dårlig	Dårlig
Koagulering/sandfiltrering	Ganske god	God	God
Membranfiltrering ¹ RO og NF UF MF UF/MF m/koag.	Svært god Ganske god Ganske dårlig Svært god	Svært god God Ganske god Svært god	Svært god Svært god God Svært god

¹RO- omvendt osmose, NF-nanofiltrering (< 5 nm), UF- ultrafiltrering (< 40 nm), MF-mikrofiltrering (< 100 nm)