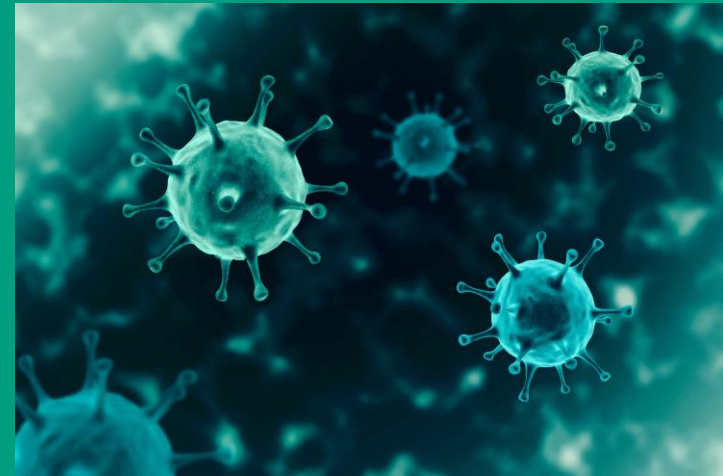
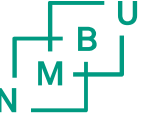


# Forekomst av virus i vannkilder

Mette Myrmel, Veterinærhøgskolen, NMBU  
Norsk Vannforening 11.10.21





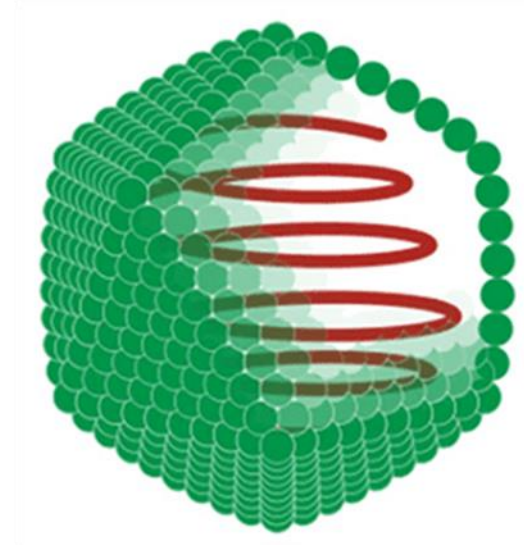
# Innhold

- Aktuelle virale patogener
- «Overlevelse» i vann
- Virusmengder i avløpsvann/drikkevannskilder
- Aktuelle indikatorvirus
- Prosjektet BarriNor

# Virus som har forårsaket vannbåren sykdom i Norden

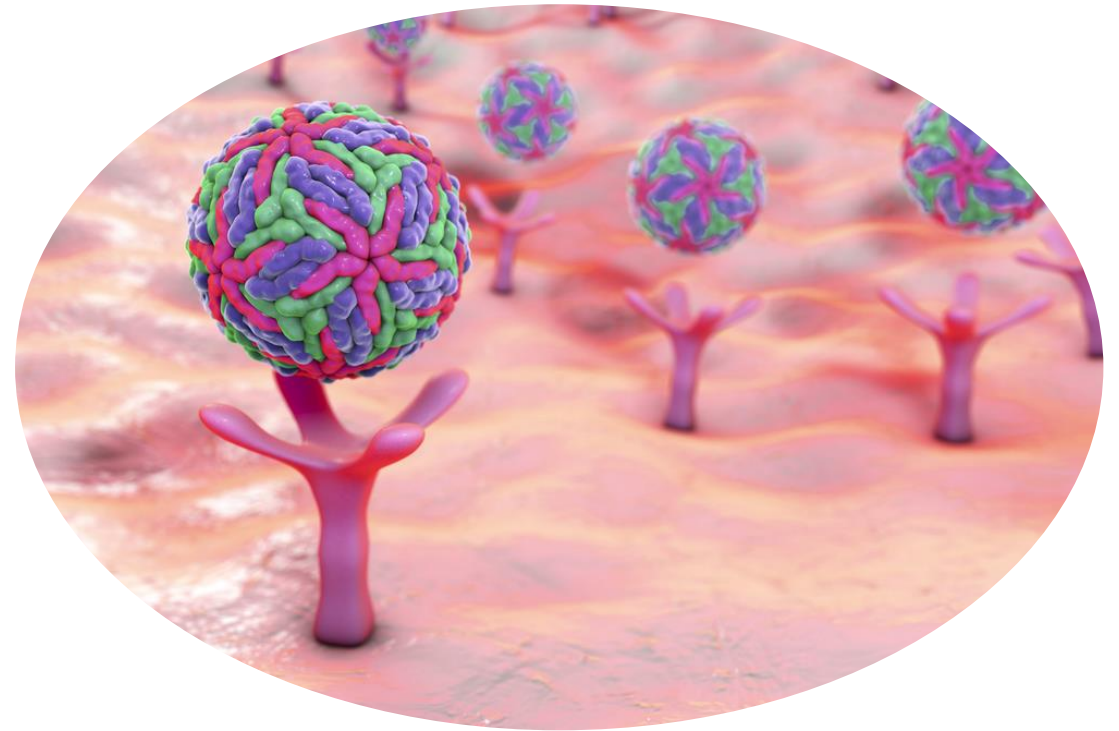
Perioden 1998 – 2012, registrerte utbrudd (antall syke)

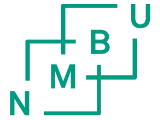
- Norovirus (*Caliciviridae*) – 51 (14 000)
- Rotavirus – 1 (140)
- Ukjent agens – 52 (4 300)
- Astrovirus
- Adenovirus
- Enterovirus
- Hepatitt A virus



## «Virusoverlevelse» i vann

- Overlevelsen reduseres med økende
  - temperatur
  - mengde sollys (UV-stråler)
  - mikrobiologisk aktivitet
  - oksygeninnhold
  
- Overlevelsen forlenges ved
  - virusaggregering
  - økt innhold av organisk materiale
  - opptak i organismer





## Virusreduksjon i ferskvann – T99 (dager)

	<u>4°C</u>	<u>15 °C</u>	<u>20°C</u>
Astrovirus	60		< 30
Adenovirus 40	92	87	
Adenovirus 41	304	124	
Hepatitt A virus	56		
Rotavirus	32	10	
<b>Norovirus (qPCR/PBS) T90</b>	120		35
MS2	240		29

# Norovirus i avløpsvann, $\log_{10}$ GC/L

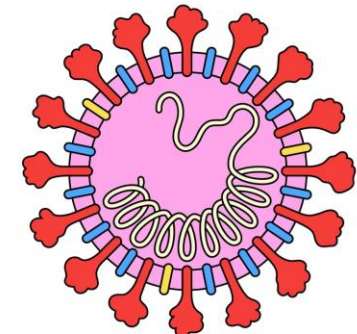
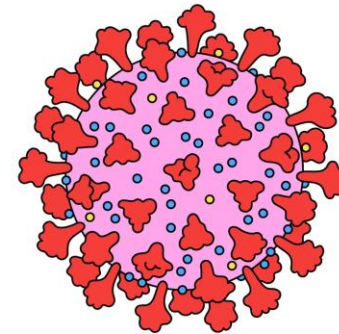
	Ubehandlet	Behandlet
Syv europeiske land (gjennomsnitt)	5,2	
Sverige (Gøteborg, n=12)		
▪ GI	4 – 6	2,5 – 4,5
▪ GII	max 6,8	max 6
Norge (to anlegg, gjennomsnitt, n=52)		
• GI	6,1	4,6 – 5,5
• GII	6,3	4,8 – 5,8

# SARS-CoV-2 i ubehandlet avløpsvann

Sverige (2 anlegg)

Ørebro (n=85): 3 - 5,2 log<sub>10</sub> GC/L

Umeå (n=80): 2,5 - 5,2 log<sub>10</sub> GC/L



Norge

Diverse store byer: 3 - 5,1 log<sub>10</sub> GC/L

# Virus i drikkevannskilder

Prosjekt VISK – Virus i Vann,  
Skandinavisk Kunnskapsbank





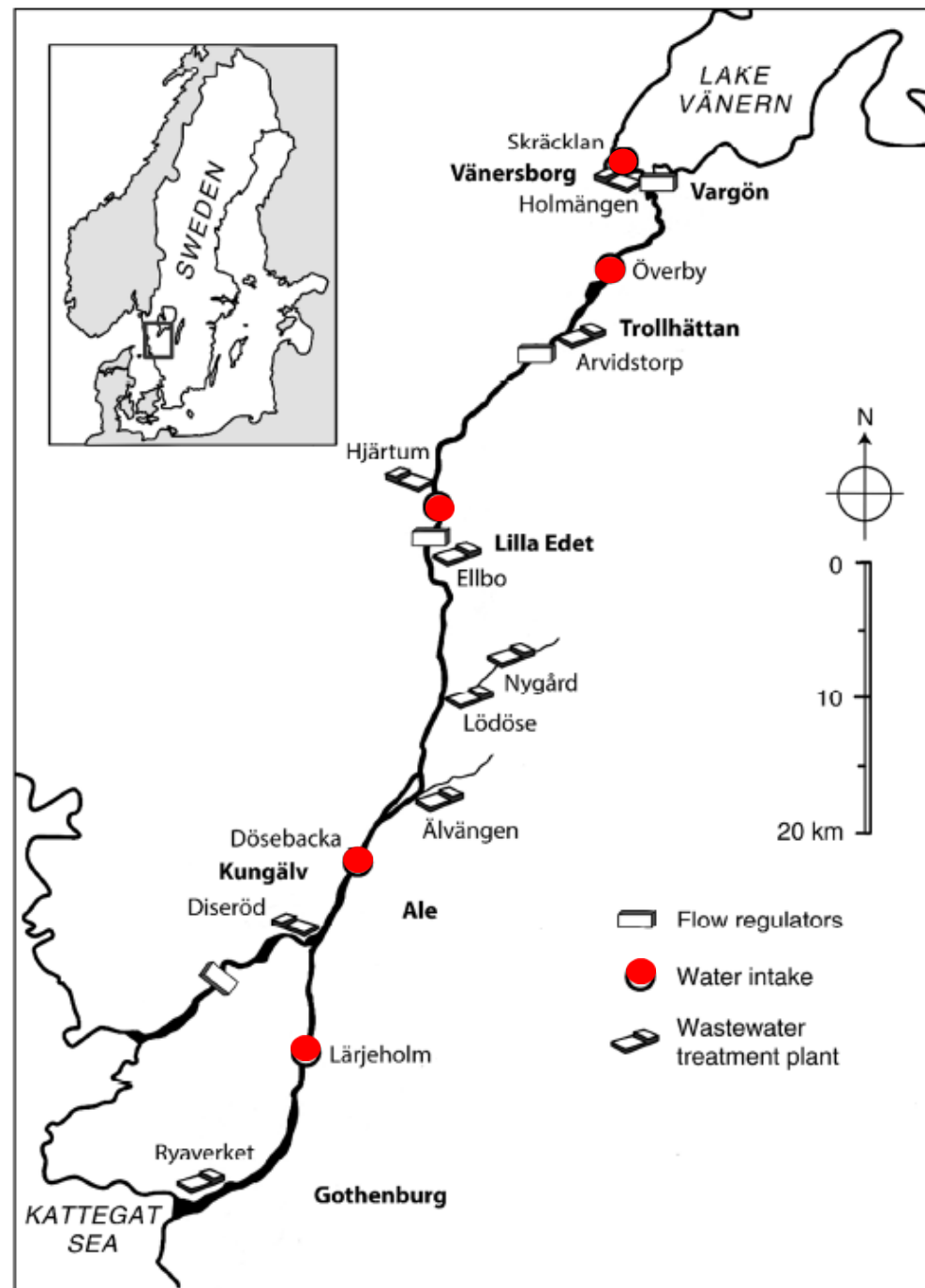
# Virus i drikkevannskilder - VISK

Metodikk for viruspåvisning

- Filtrering
- Presipitering



# VISK - Göta älv



## VISK - Göta älv

Prøver av råvann (n=58)

- NoV GI påvist i 7 prøver (600 – 7000 GC/L)
- NoV GII påvist i 18 prøver (600 – 7000 GC/L)
- Positive prøver i perioden oktober - april

Modellering av NoV råvannet

- Virusnivået ville i perioder være ca 700 GC høyere per liter

Analyser for somatiske kolifager (n=34)

- Titer på 20 – 2000 PFU/L

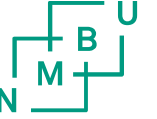


## VISK - Glomma

Inntaket til NRV – gjennomsnittsverdier (n=32)

- Adenovirus: 20 positive – 330 GC/L
- Norovirus GI: 20 positive – 670 GC/L
- Norovirus GII: 15 positive – 600 GC/L





## Indikatorer for vannbårne virus bør

- være enkle å påvise
- kunne dyrkes
- ha samme «overlevelsessevne» som virale patogener
- ikke kunne oppformeres i miljøet
- **kun ha menneskets tarm som reservoar**
- finnes i høyere konsentrasjon enn virale patogener i feces

# Mulige virale indikatorer for vannbårne virus

- Bakteriofager
- Virale patogener som noro- og adenovirus
- «Nye» virus oppdaget ved hjelp av metagenomikk på avløpsvann
  - Ut fra sekvenser har man etablert PCR og studert mengder i
    - feces fra enkeltpersoner og dyr
    - avløpsvann



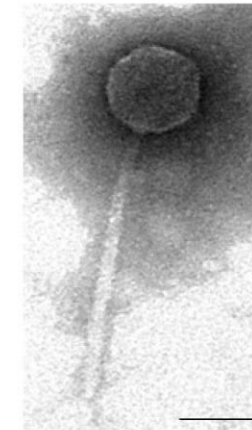
# Mest aktuelle virale indikatorer for vannbårne virus

- Somatiske (DNA) og f-spesifikke RNA kolifager
  - kan dyrkes (E.coli)
  - finnes hos dyr

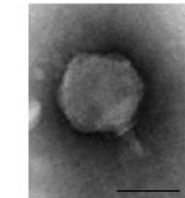
## Somatic coliphages



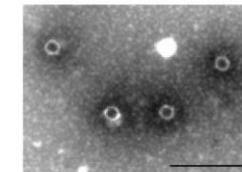
*Myoviridae*



*Siphoviridae*

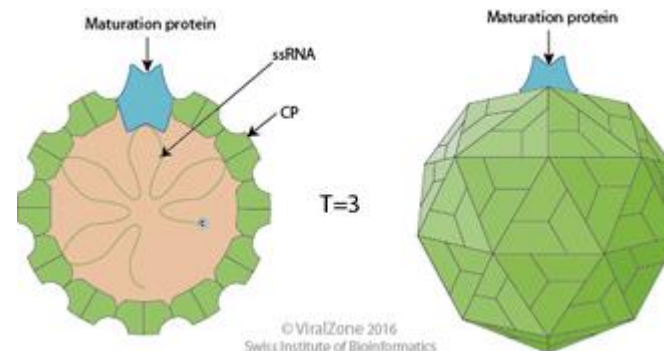


*Podoviridae*



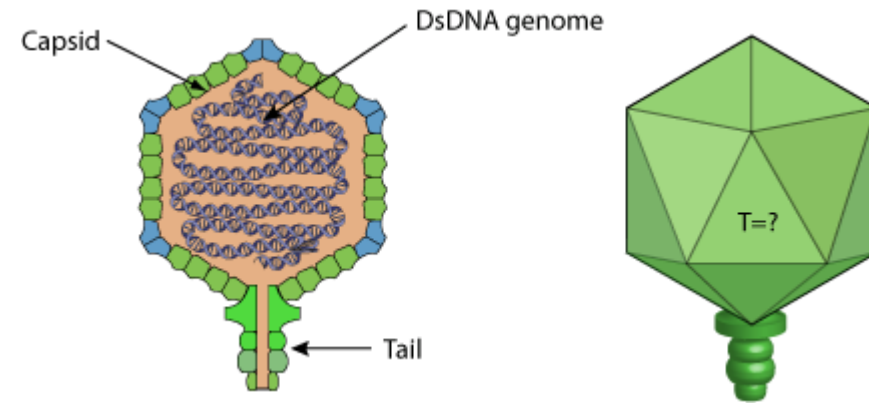
*Microviridae*

## F-spesifikke kolifager



# Mest aktuelle virale indikatorer for vannbårne virus

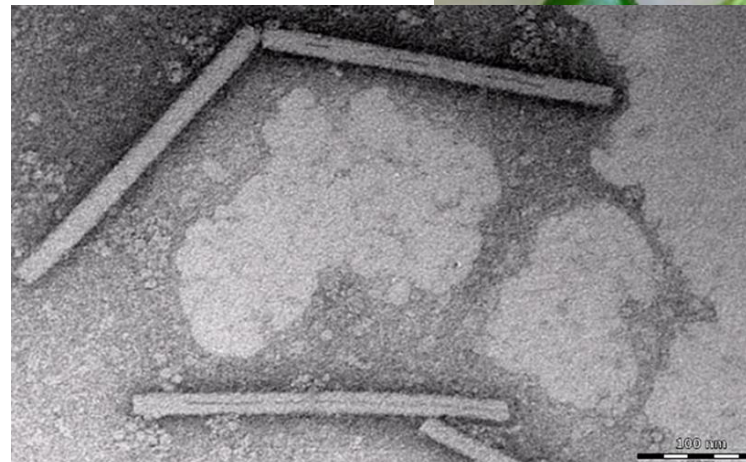
- Somatiske (DNA) og f-spesifikke RNA bakteriofager
- Cross-assembly phage (CrAssphage) (DNA)
  - kan dyrkes (Bacteroides)
  - finnes hos dyr





# Mest aktuelle virale indikatorer for vannbårne virus

- Somatiske (DNA) og f-spesifikke RNA bakteriofager – kan dyrkes (E.coli)
- Cross-assembly phage (CrAssphage) (DNA) – kan dyrkes (Bacteroides)
- Pepper mild mottle virus (PMMoV) (RNA)
  - kan ikke dyrkes, kvantifiseres med PCR
  - funnet hos noen dyrearter



# Prosjekt BarriNor - virus i råvann

## Glomma

- PMMoV - 5/5 prøver med 3-5 log<sub>10</sub> GC/L
- NoV - 2/2 prøver negative
- Adenovirus - 2/2 prøver negative

## Maridalsvannet

- PMMoV - 1,5 log<sub>10</sub> GC/L

## Rore innsjø

- PMMoV - 3 log<sub>10</sub> GC/L

