

Ultrafilter som barriär och övervakningsanalyser

Inger Kjellberg
Henrik Rydberg

VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



Beräkning av mikrobiologisk barriär – ODP (Optimal desinfektionspraxis)

Vattenverkets aktuella inaktiveringsgrad jämförs med den nödvändiga som bestämts enl metoden. För Alelyckan visar det sig att barriären är tillräcklig för bakterier och virus, knapp för Giardia medan den för Cryptosporidium är otillräcklig. (Gäller normaldrift)

bakterier	virus	Giardia	Cryptosporidium	
57	11	0,78	0,013	+
2	2	0,75	0,75	-
55	9,2	0,027	-0,74	

Förstärkt mikrobiologisk barriär, inriktning ultrafilter (UF)



Pilotanläggning med ultrafilter, porstorlek ca 25 nm körs med 4 m³/h. Ytvatten som filtreras här har passerat kemisk fällning och kolfilter. Normaldrift, övervakningsinstrument och tillsatsförsök studeras.

VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
DRESUND - KÄTTEDAT - SKADETRAK

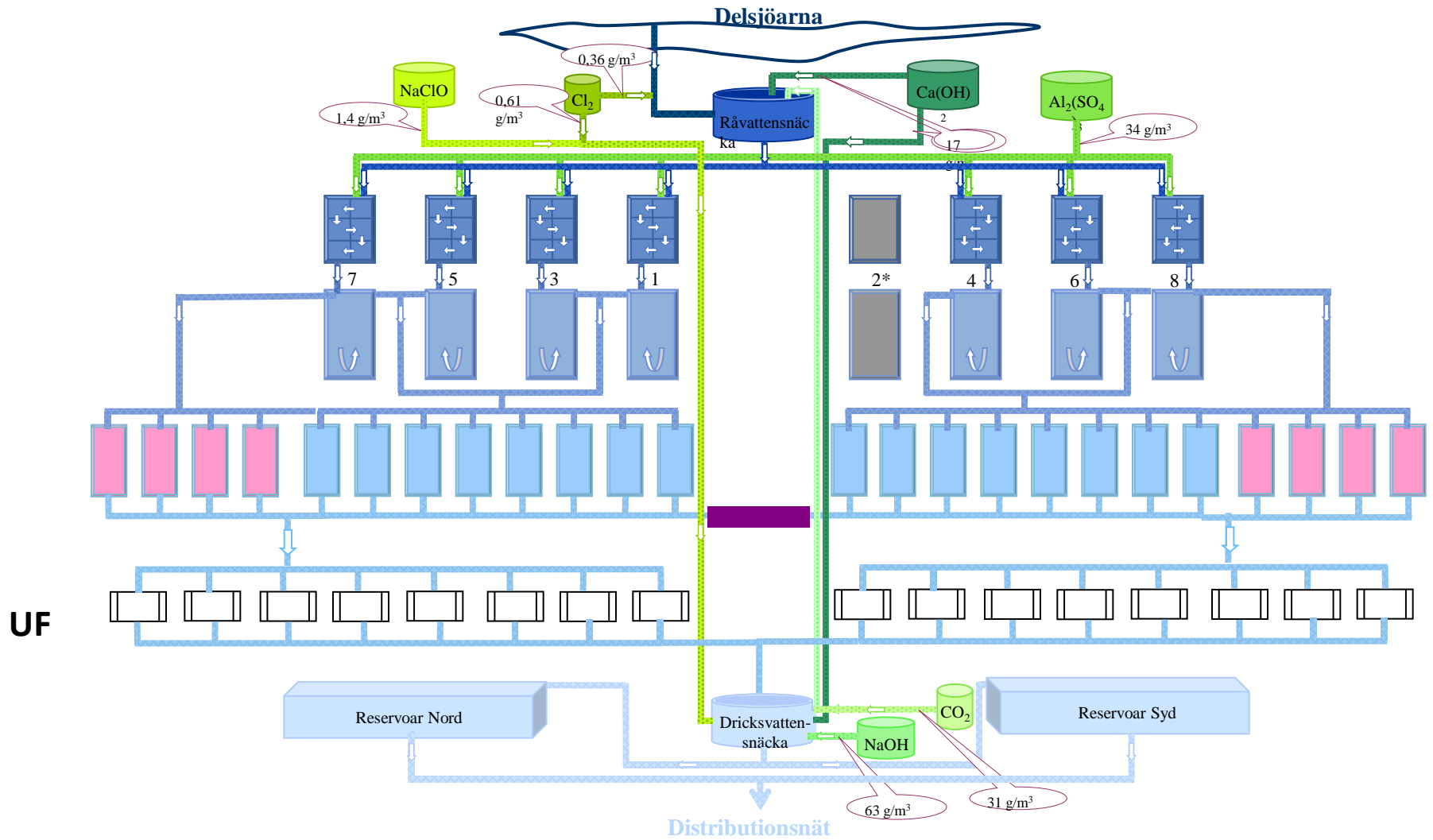


Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



VIRUS I VATTEN - SKANDINAVISK KUNSKAPSBANK

Lackarebäcks vattenverk - processschema



VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
DRICKSVATTEN - KÄTTEDAT - SKAGENSTRÅK



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



VISK

VIRUS I VATTEN - SKANDINAVISK KUNSKAPSBANK

Kontroll av barriärverkan i drift

Kontroll av virusavskiljning (4 log reduktion)

I UF-processen utgår vi från kolfiltrat, dvs efter fullskalans samtliga avskiljningssteg...

Komplicerat att verifiera avskiljning!

UF-permeatet är partikelmässigt en ”ny produkt”!

VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



Vad finns efter fullskaleberedningens traditionella avskiljningsbarriärer...



- som är ~20-100nm?
- som finns i så högt antal att vi kan räkna på avskiljning?
- som går snabbt och enkelt att analysera?

Virus som infekterar bakterier = **fager!**

Biosfärens vanligaste biologiska partikel!

Mer än 95% av dessa består av dsDNA.

VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



Enkel metod med resultat inom en timme!

Nature Protocols | Vol.2 No.2 | 2007



- filtrera 100ml prov
- aluminiumoxidfilter, 20nm
- färga med SYBR Green I
- räkna i fluorescensmikroskop

OBS filter med väldefinierad porstorlek och minimal autofluorescens krävs!

VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden

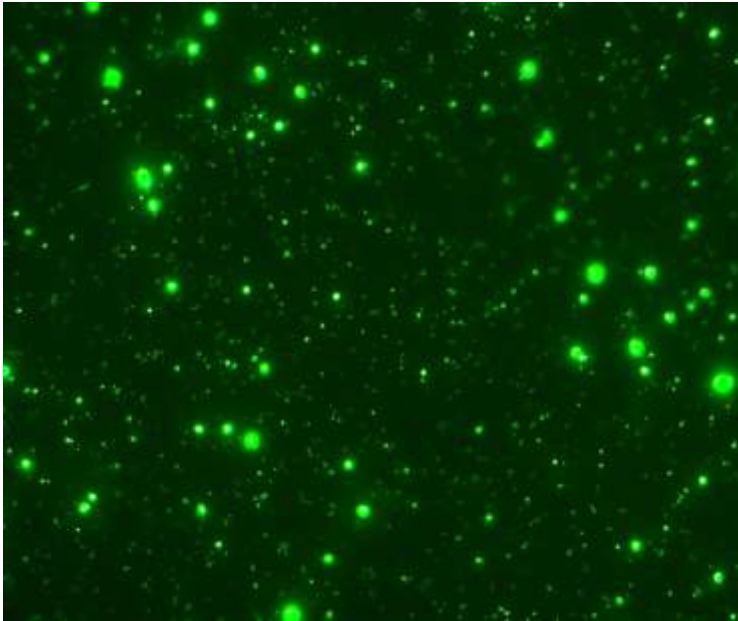


Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



VIRUS I VATTEN - SKANDINAVISK KUNSKAPSBANK

Viruslika partiklar och ultrafiltrering



Avskiljning: från $1.3E6$ till $<1.0E2/ml$ dvs
mer än 4 log virusreduktion!

Revolution för test av membranintegritet!

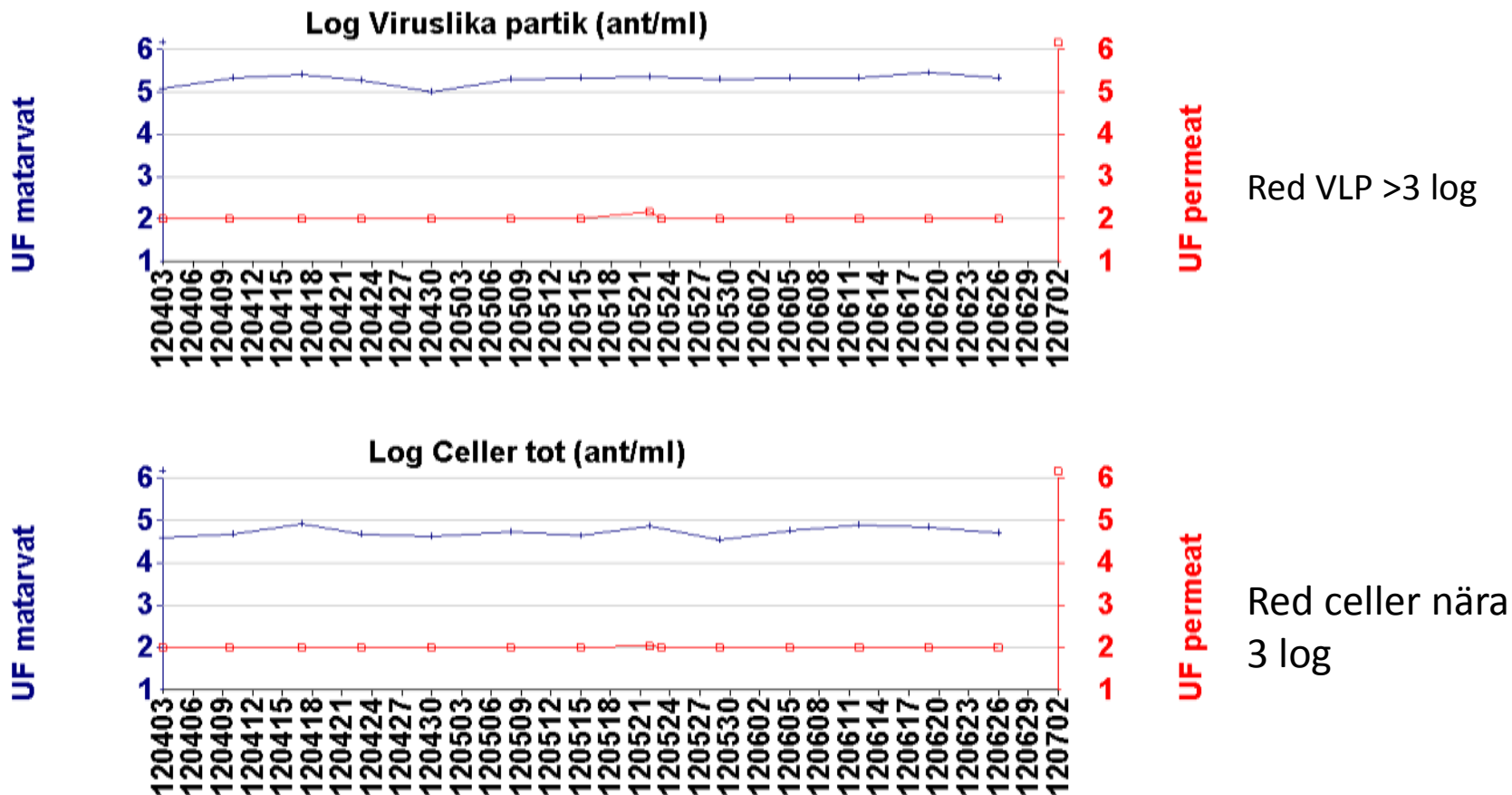
VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



Avskiljning vid normaldrift av Ultrafilter



VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
DRESDEN - KATTEGAT - SKAGENRÅK

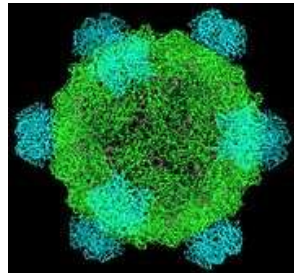


Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten

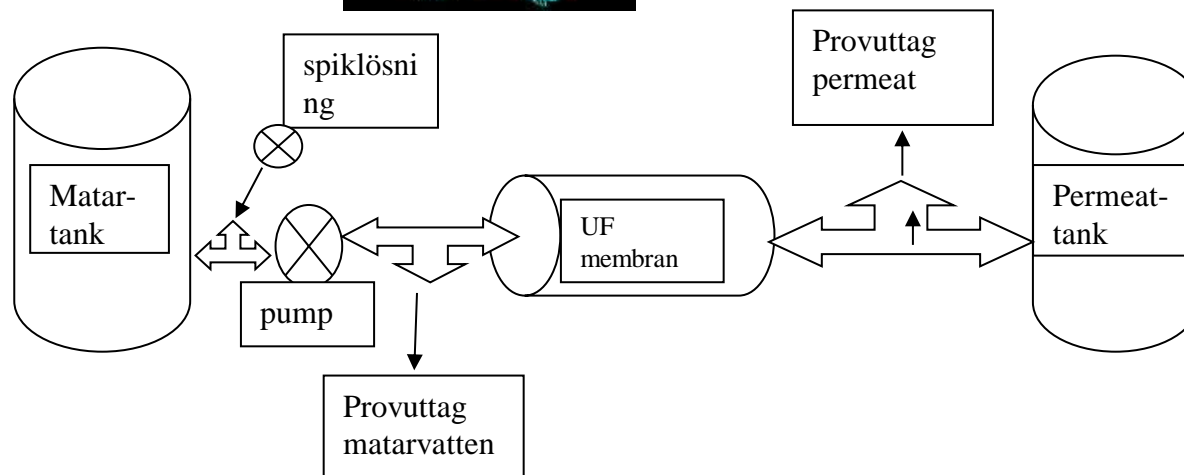


VIRUS I VATTEN - SKANDINAVISK KUNSKAPSBANK

Spikning med kolifag ϕ X174



Kolifagen ϕ X174 är ca 26-32 nm



Proverna analyserades med avseende på somatiska kolifager på GV lab

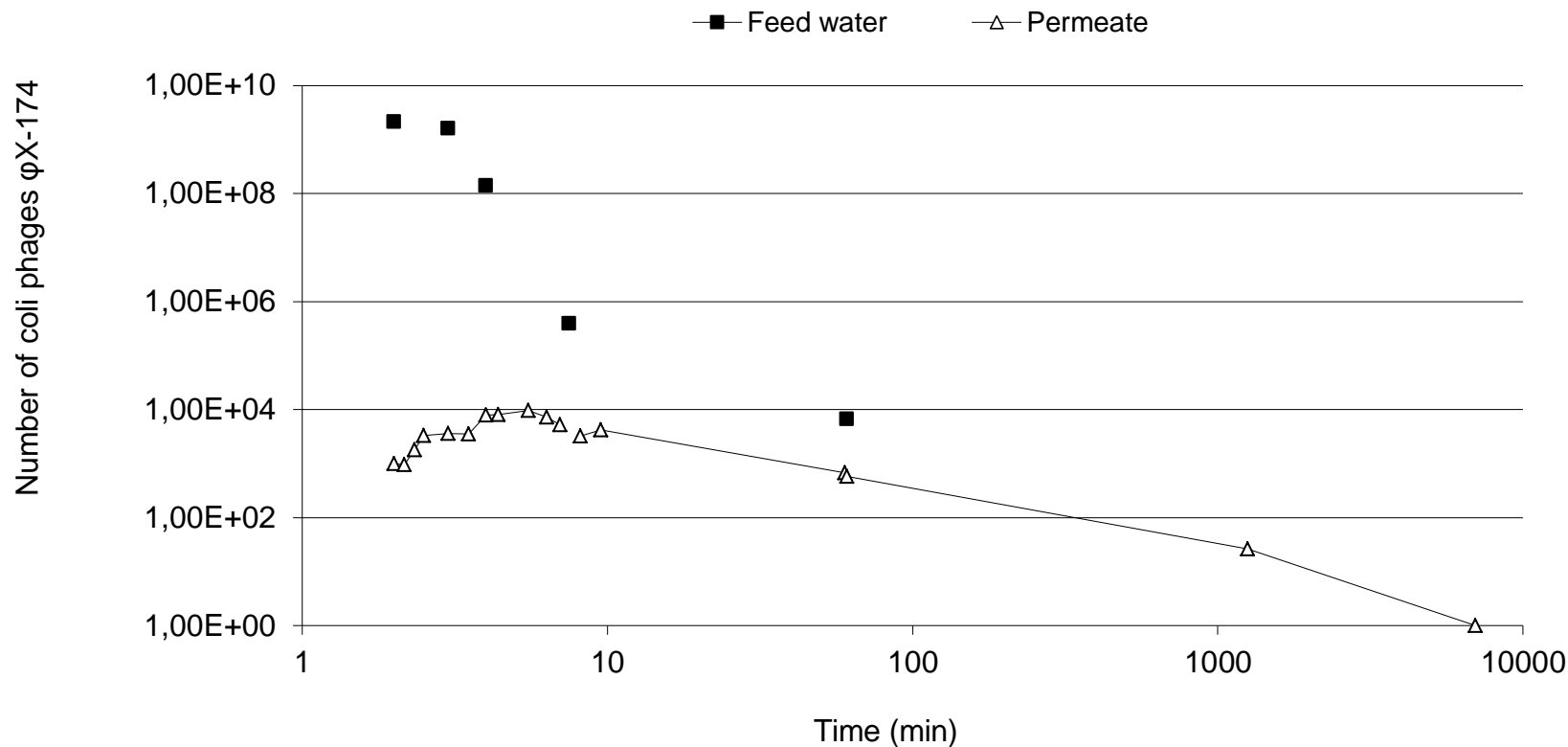
VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



Vid mätning från "topp till topp" var reduktionen ca 5 log



VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
DRESUND - KÄTTEDAT - SKADEBRÅK

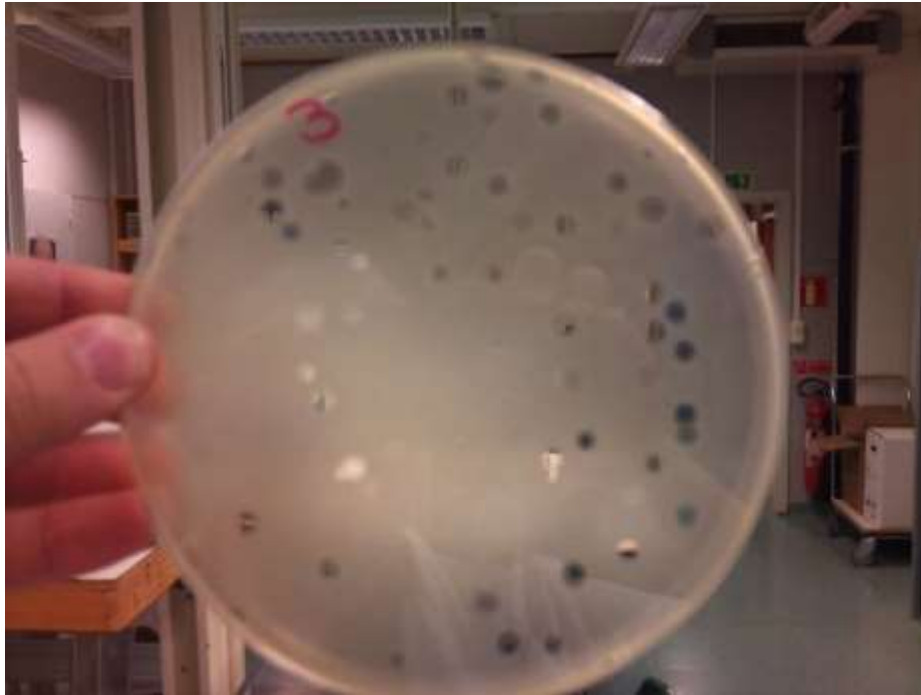


Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



VIRUS I VATTEN - SKANDINAVISK KUNSKAPSBANK

Uppsättning av operativ analysmetod vid Göteborg Vatten för bakteriofager



- Somatiska kolifager bildar plack på matta av E. coli
- Metoder ursprungligen för halter som är högre än vad som finns i dricksvatten, ger praktiska problem med stora analysvolymer

VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



Slutligt analysförfarande

- Huvudmetod ISO 10705-2, double layer, max 5 ml prov/petriskål
- Modifierad enligt EPA 1602, single layer, max 10 ml prov/petriskål
- En kontrollstam (ϕ X 174) körs regelbundet på de båda metoderna för att verifiera utbytet
- Även en naturlig kontroll används
- Analysen ackrediterad av SWEDAC
- Både dricksvatten, recipient och avloppsvatten ger gott utbyte

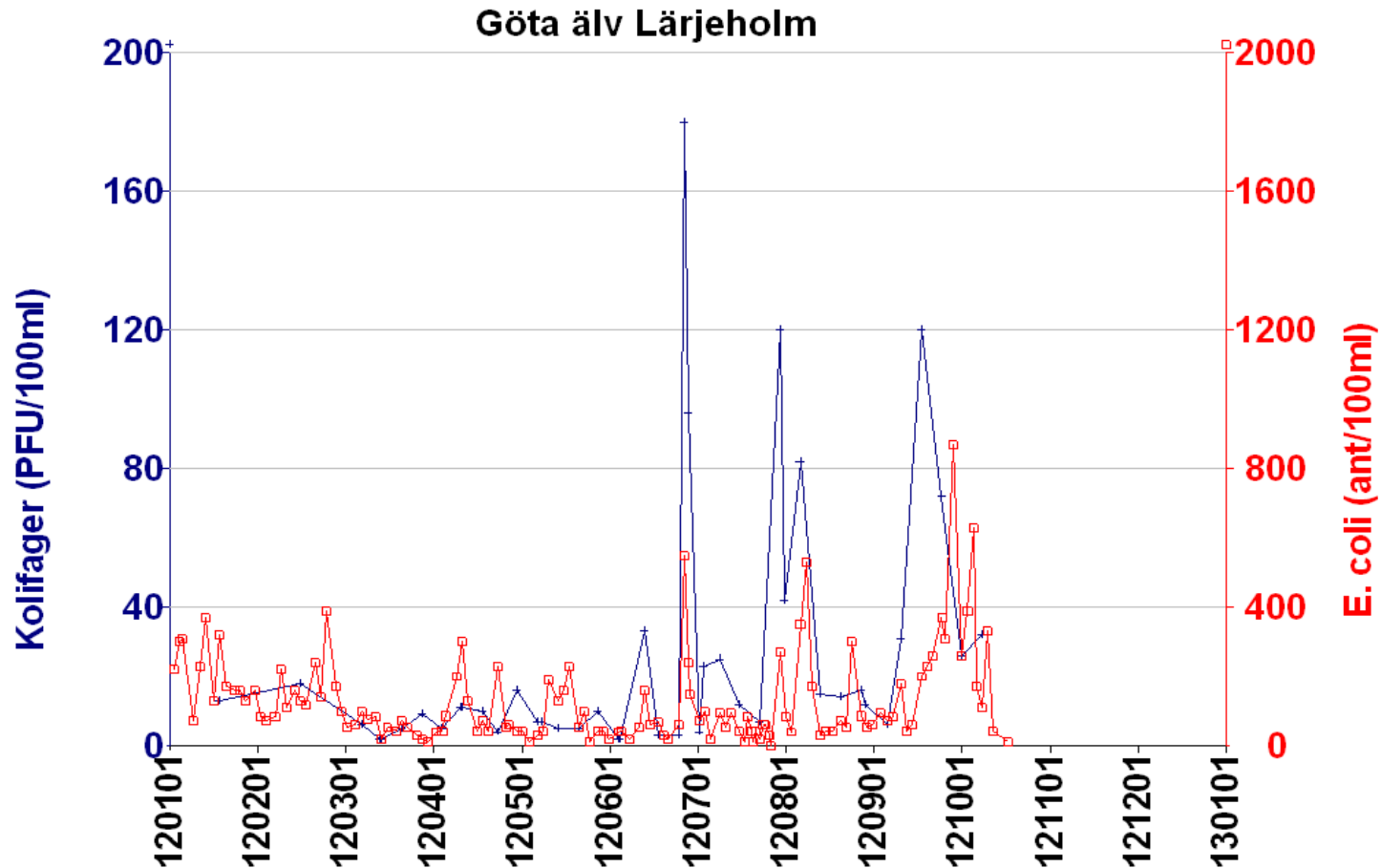
VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



Ex Kolifager /E.coli i Göta älv



VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
DRESUND - KÄTTEDAT - SKÄGERIK



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten



VISK

VIRUS I VATTEN - SKANDINAVISK KUNSKAPSBANK

Resultat

- Ultrafilter fungera som en kraftfull och oberoende mikrobiologisk barriär
- Viktigt att använda en driftkontroll och on-line övervakning som kontrollerar funktionen. Analys av viruslika partiklar är en fungerande metod
- Analys av somatiska kolifager är bra vid övervakning av råvattenkvalitet, de har ofta längre överlevnad än traditionella indikatorbakterier (försök i samarbete med AP 3)

VISK delfinansieras av Europeiska Unionen



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
DRESUND - KÄTTEDAT - SKÄGERIK



Göteborgs Stad
Göteborg Vatten



VIRUS I VATTEN - SKANDINAVISK KUNSKAPSBANK