

Biostabilitet i vannet

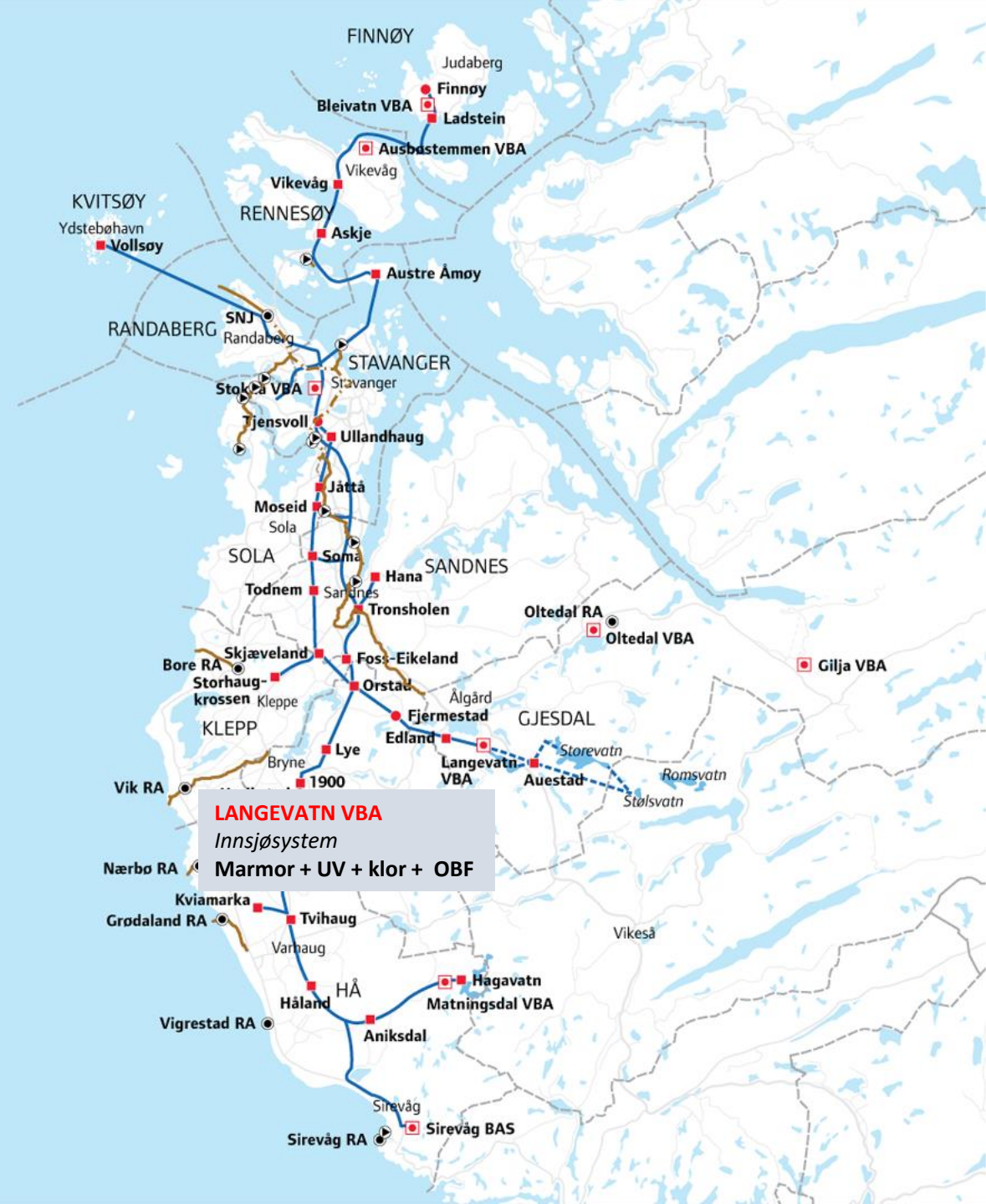
Erfaringer etter oppstart av utvidet prosess med OBF

Unni Synnøve Lea

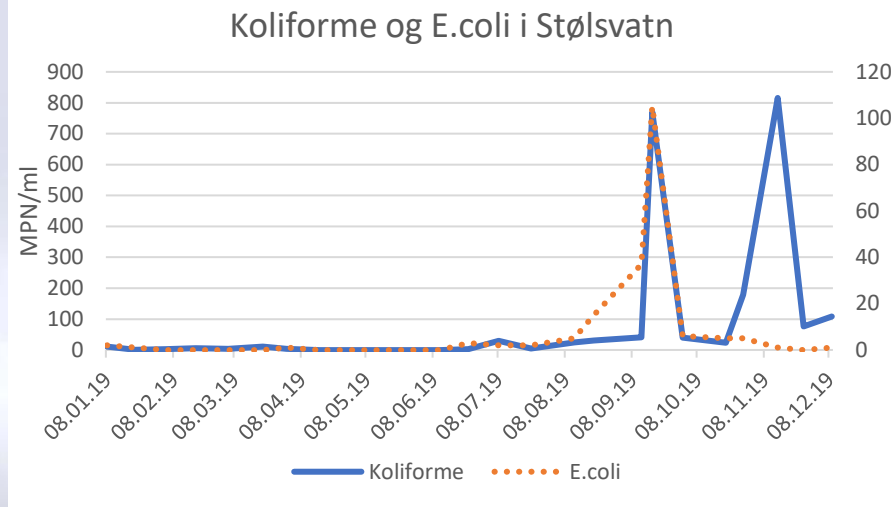


Langevatn VBA

- Forsyner ca 330 000 personer
- Årsproduksjon ca 42 mill m³
- Gj.snittlig forbruk 1400 l/sek



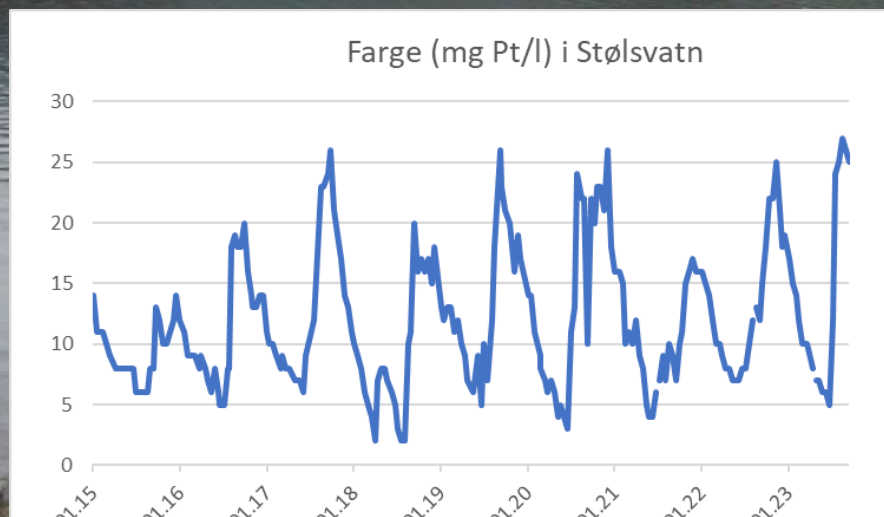
Mikro-organismer



Korrosivt

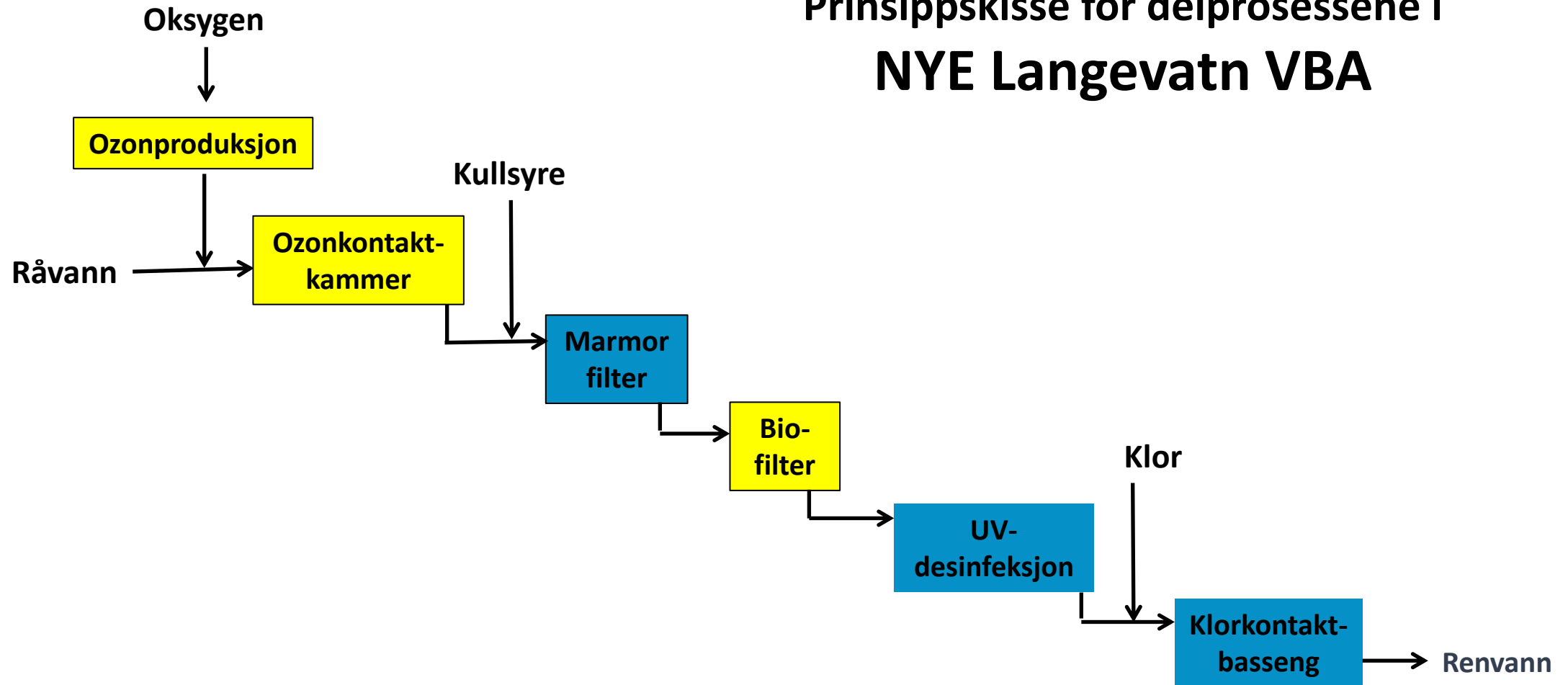
pH 6

Fargetall



Stølsvatn
overflatekilde

Prinsippskisse for delprosessene i NYE Langevatn VBA



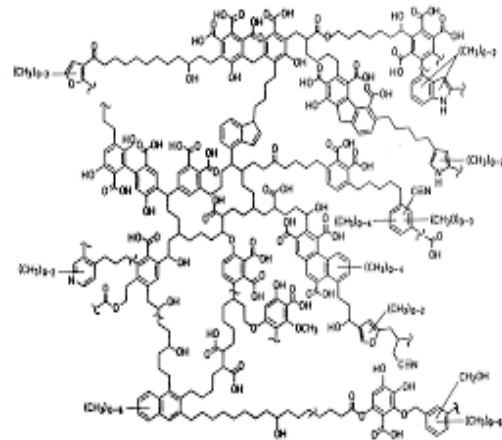
Ny prosess – ny vannkvalitet

Kjente utfordringer ved oppstart av ozoneringsprosess:

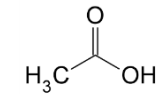
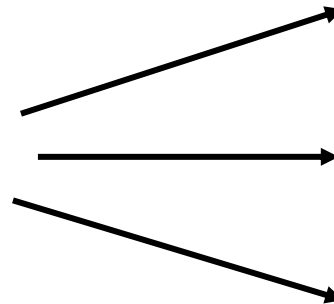
- høyt kimtall i en periode
- økt mengde slam på nettet

Egenskaper ved ozon

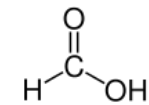
- Ozon ødelegger celleveggen hos bakterier → bakterien dør
- Bryter ned humusmolekyler, som er årsaken til farge på vannet, til mindre organiske molekyler
- Bryter ned lukt og smaksforbindelser



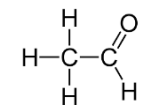
Humusmolekyl



Eddiksyre



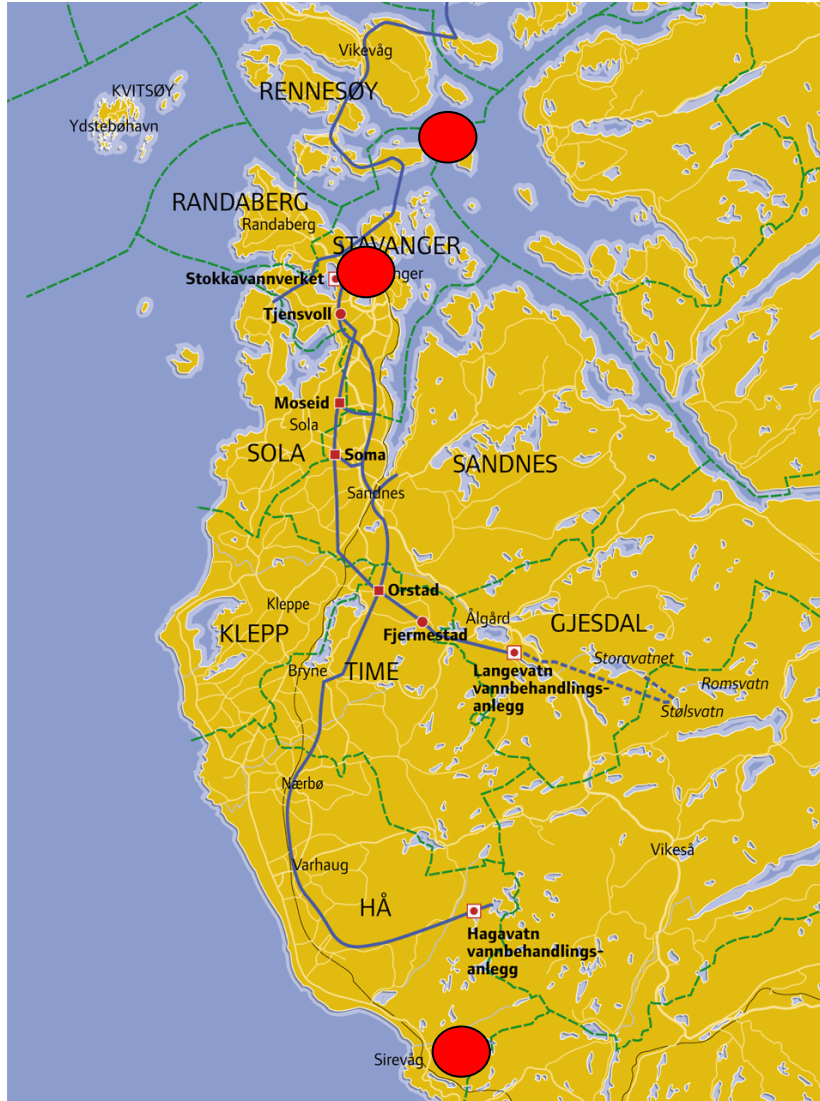
Maurisyre



Acetaldehyd

«matpakker»
for bakterier

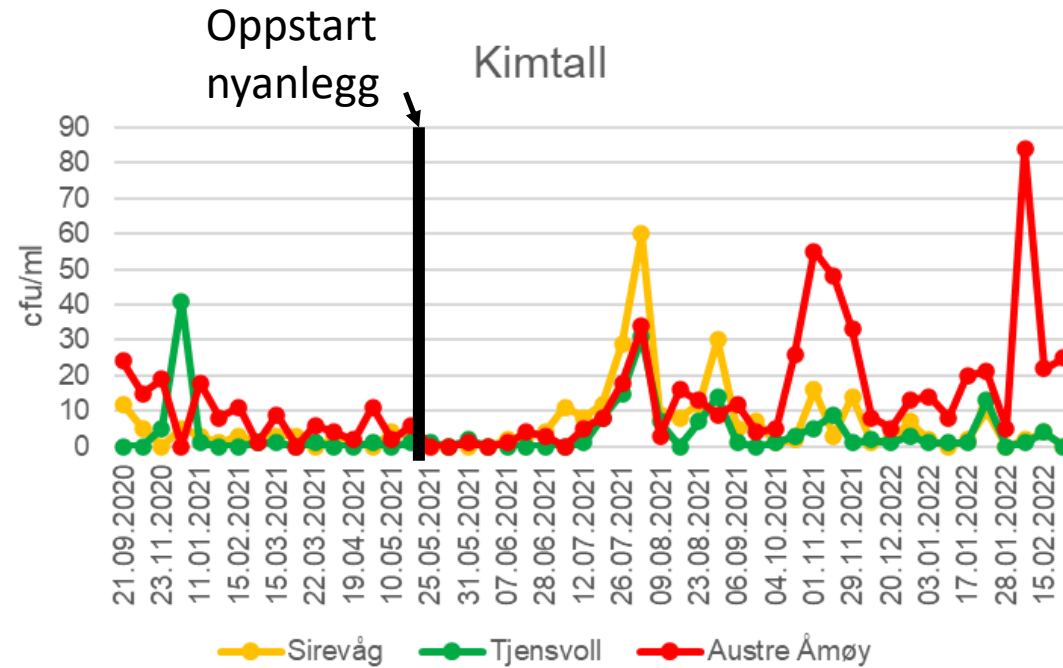
Råvann INN	Ozonkontakt-kammer	Alkalisk filter	Biofilter	Renvann UT
	Produserer <u>mange</u> «matpakker»	Bakterier spiser «matpakker»	Bakterier spiser enda flere «matpakker»	Kun smuler igjen som sendes på nettet
BDOC: 0,064 mg/l	BDOC: 0,301 mg/l		BDOC: 0,084	Biostabilt vann = < 0,15-0,3 mg/l



Prøvepunkt og oppholdstid hovedvannledning

Oppholdstider ved produksjon på 1500 l/s

Tjensvoll	1 d
Austre Åmøy	1 d, 9 t
Sirevåg	1 d, 17 t



	Gammel kvalitet	Ny kvalitet
Tjensvoll	4	4
Austre Åmøy	9	16
Sirevåg	3	8

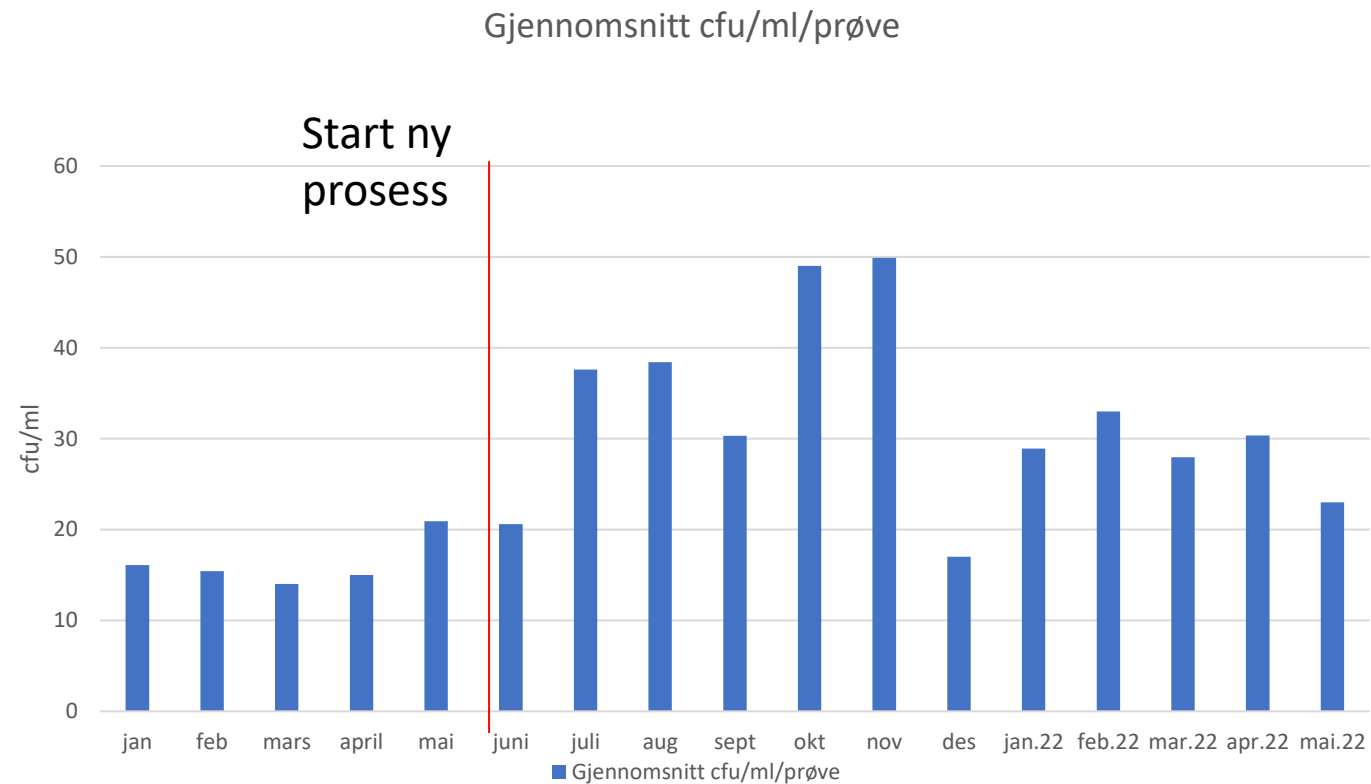
Litt mer urolig kimtall, ingen dramatik

Datagrunnlag for distribusjonsnett i kommunene

Antall	
Kommuner	8
Prøvesteder	105
Prøver	1561

- Prøvene er jevnt fordelt over året

Gjennomsnittlig kimtall/mnd alle kommuner



??

- Har oppblomstringen sammenheng med oppholdstid å gjøre?
- Er det ulik rørkvalitet der det er oppblomstring kontra områder uten forhøyede verdier?
- Andre forklaringer?

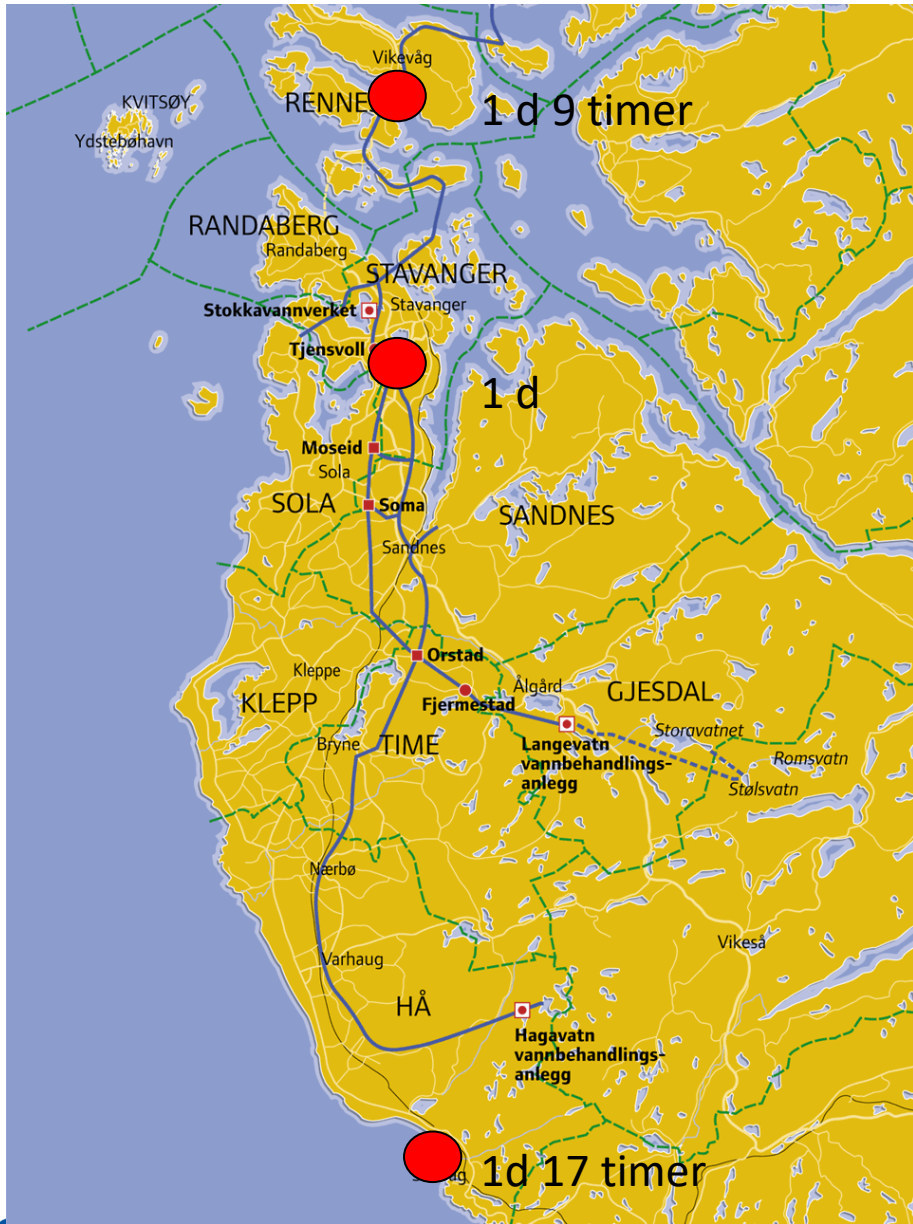


Antall prøver >100 cfu/ml

Start utvidet prosess

	jan	feb	mars	april	mai	juni	juli	august	sept	okt	nov	des	jan.22	feb.22	mar.22	apr.22	mai.22
Gjesdal	1	0	0	1	0	0	0	4	1	1	1	0	1	3	3	0	1
Sandnes	0	0	0	2	0	4	4	2	1	5	4	0	0	0	0	1	1
Stavanger	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	0	1	1	1		
Randberg	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Hå	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Kvitsøy	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sola	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Time	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

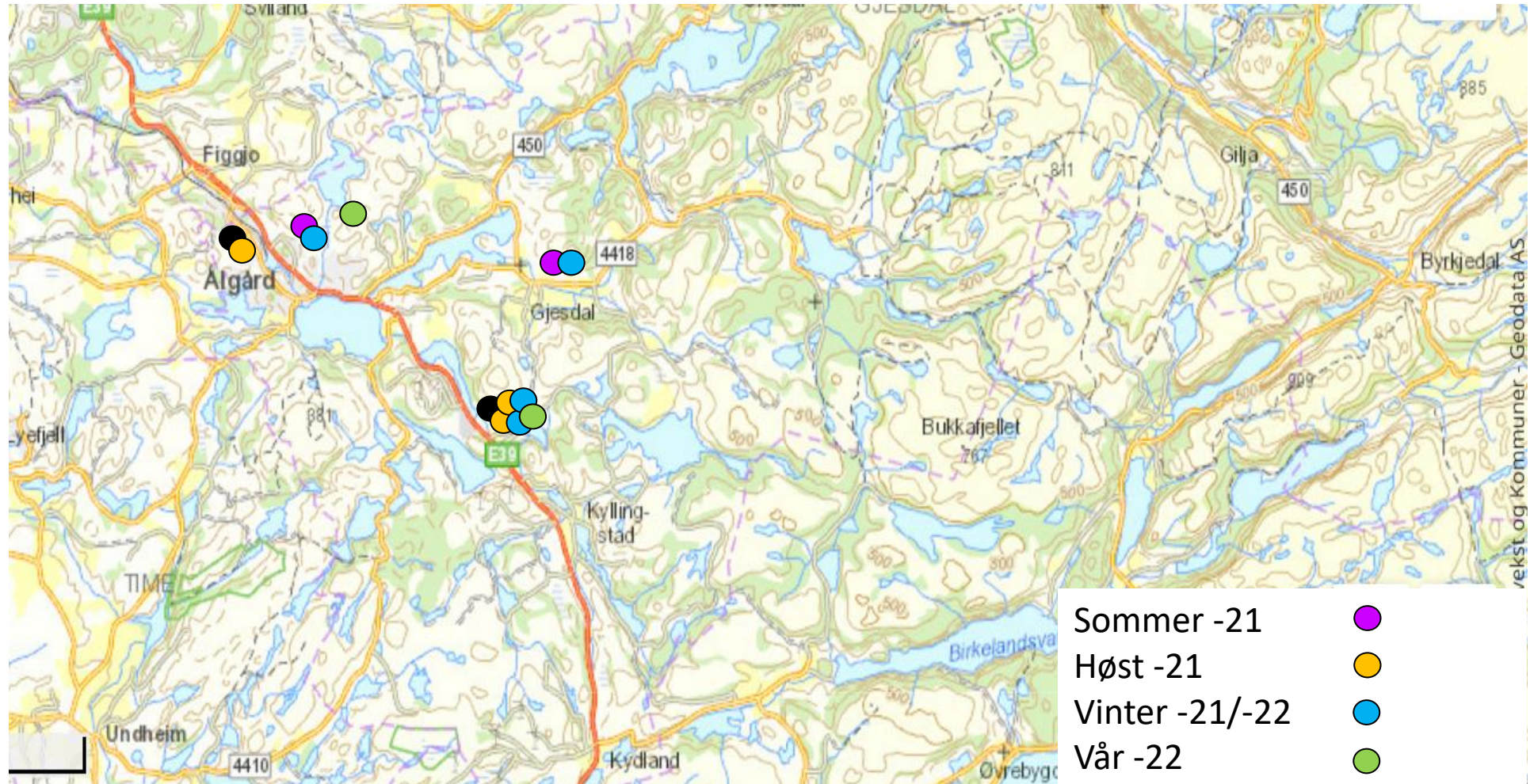
Gjesdal, Sandnes og Stavanger
har flest kimtallsresultat >100 cfu/ml

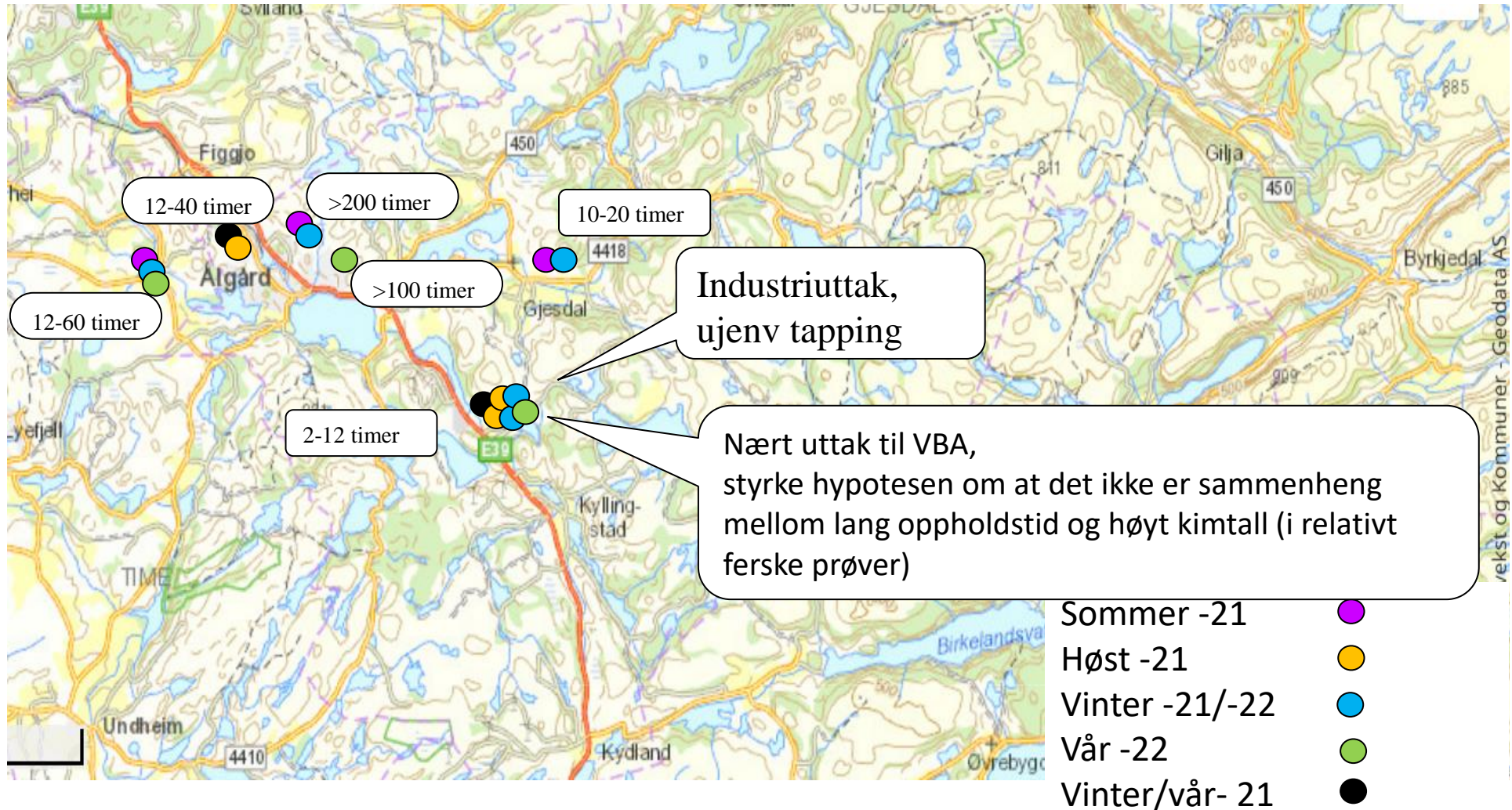


Oppholdstid er ikke forklaring på økt kimtall (observert i denne studien med relativt kort oppholdstid)

	jan	feb	mars	april	mai	juni	juli	august	sept	okt	nov	des	jan.22	feb.22	mar.22	apr.22	mai.22
Gjesdal	1	0	0	1	0	0	0	4	1	1	1	0	1	3	3	0	1
Sandnes	0	0	0	2	0	4	4	2	1	5	4	0	0	0	0	1	1
Stavanger	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	0	1	1	1		
Randberg	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Hå	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Kvitsøy	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sola	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Time	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fordeling av prøver i Gjesdal kommune





Rørkvalitet?

	antall <100 cfu/ml	antall >100 cfu/ml	% >100 cfu/ml
GUP	16	1	6
PE	82	3	4
PVC	370	14	4
støpejern	661	43	6
asbest	67		0
NKT (sjøledning)	17		0
PEH	17		0
ukjent	88	12	12

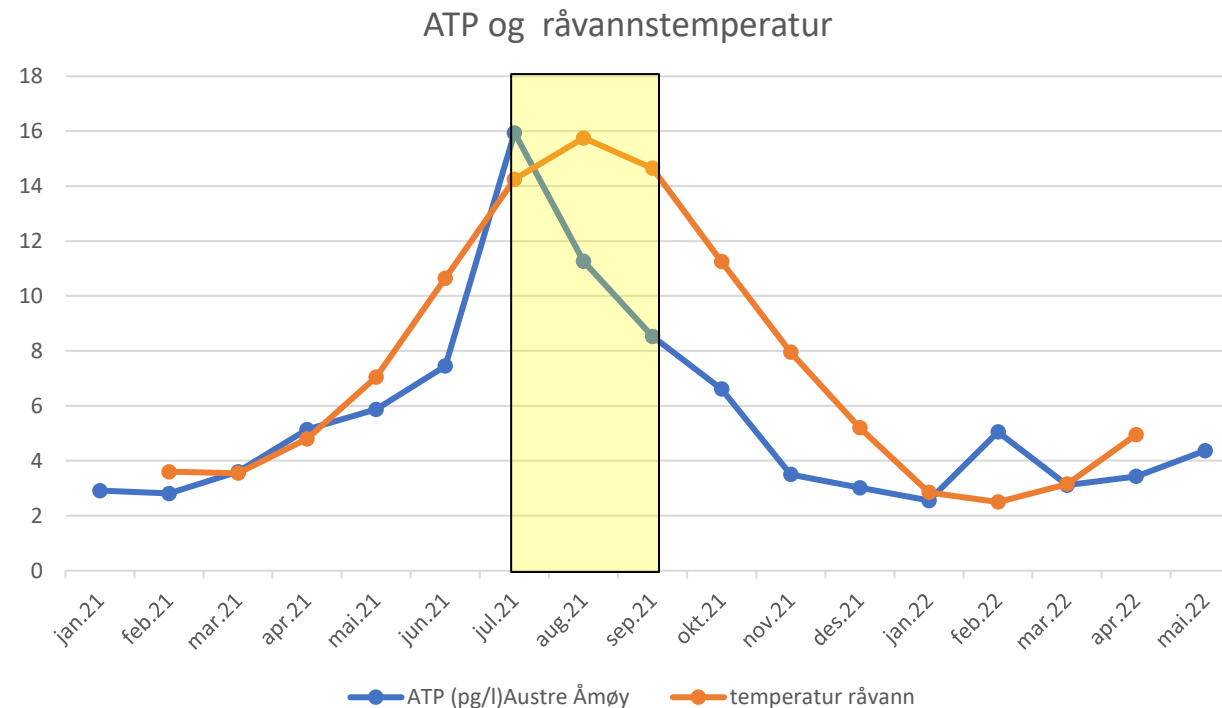
Ingen klar sammenheng mellom
kimtallsoppblomstring og rørkvalitet

Er det sammenheng mellom
kimtallsoppblomstring og
temperatur?

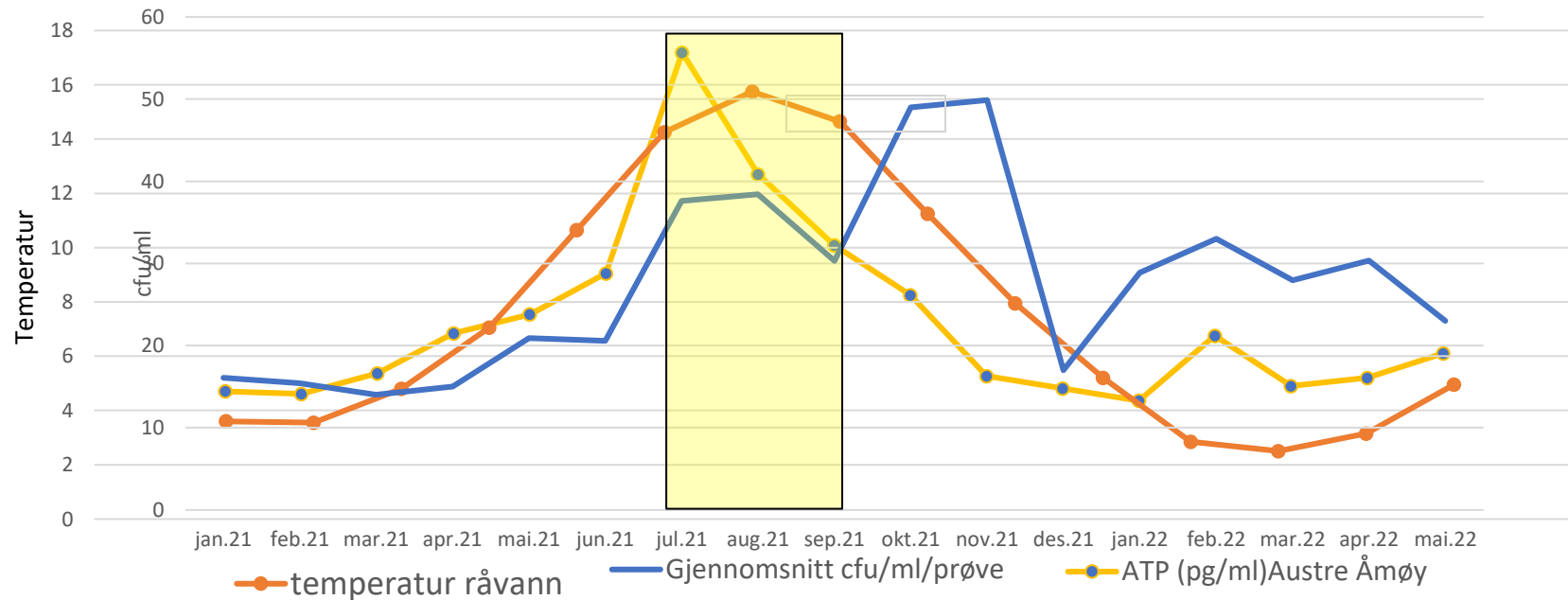


Temperatur og ATP

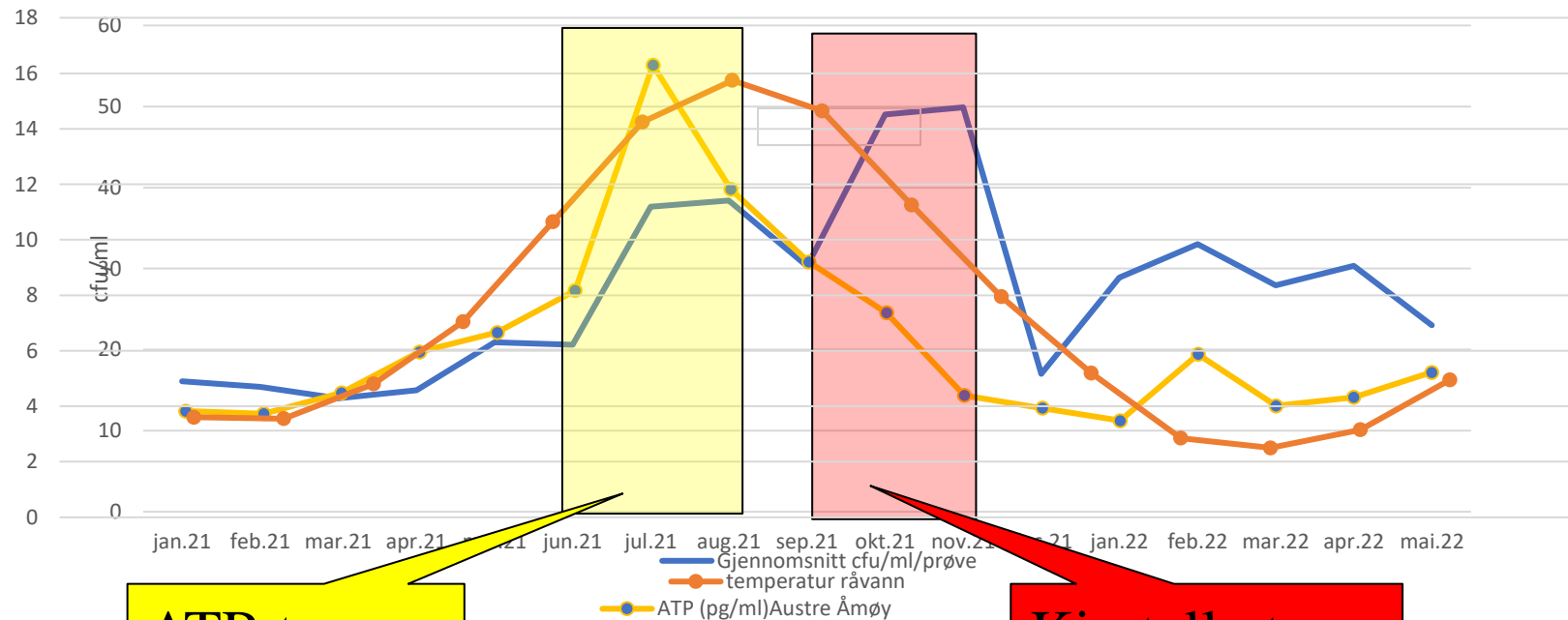
- ATP – et mål for mikrobiologisk aktivitet (bakterier, sopp, mugg)
- Høyest biologisk aktivitet om sommeren



Gjennomsnittlig kimtall, ATP og temperatur over tid og alle kommuner



Gjennomsnittlig kimtall, ATP og temperatur over tid og alle kommuner

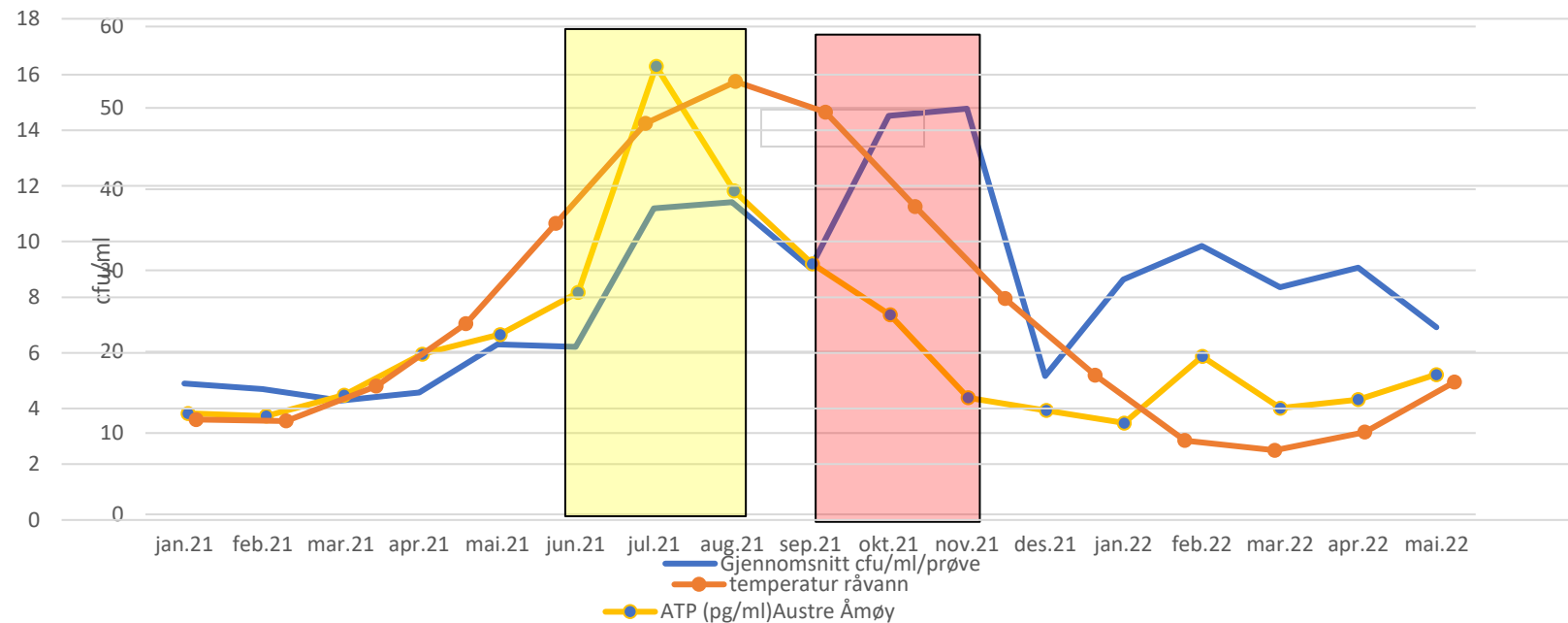


**ATP-topp
sommer**

**Kimtalls-topp
høst**

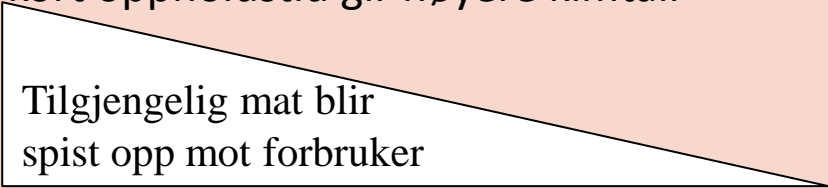


Gjennomsnittlig kimtall, ATP og temperatur over tid og alle kommuner



Det er ikke entydig sammenheng mellom temperatur og kimtallsoppblomstring

Oppsummering

	Sammenheng mellom kimtallsoppblomstring og
Oppholdstid	kort oppholdstid gir høyere kimtall 
Rørkvalitet	Nei
Temperatur	Nei
Andre forklaringer	Ja, ujevnt forbruk gir høyere kimtall

Biofilm i distribusjonsnett

- Bygges det opp like mye biomasse ved gammel og ny vannkvalitet?
- Er innholdet av metaller endret fra gammel prosess til ny?





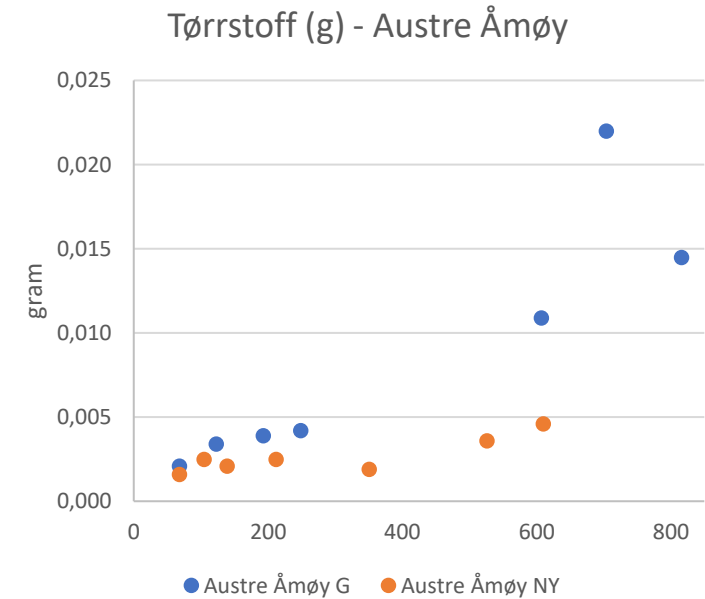
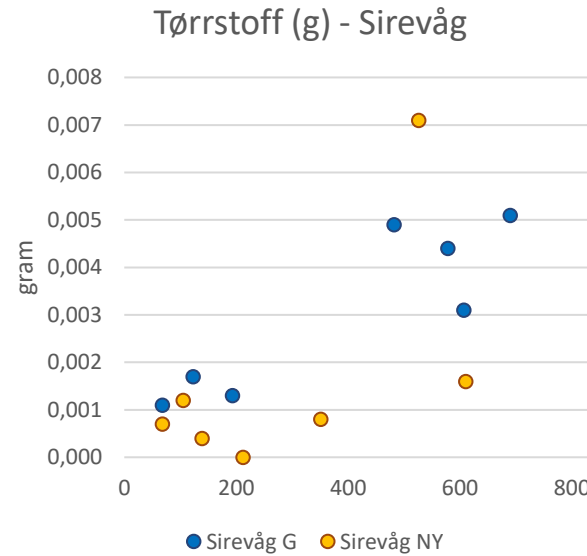
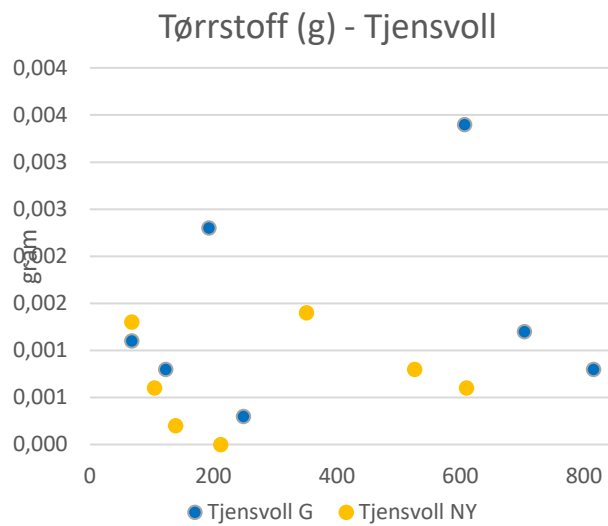
Hva er en biofilmmonitor (BFM)

- Måler oppbygging av biofilm i rør
- BFM plasseres ved ulike lokasjoner
- Driftsinnstilling
 - 2 bar trykk
 - 8,5 l/min
- 10 cm klippes av ca hver 3. mnd og biofilm analyseres

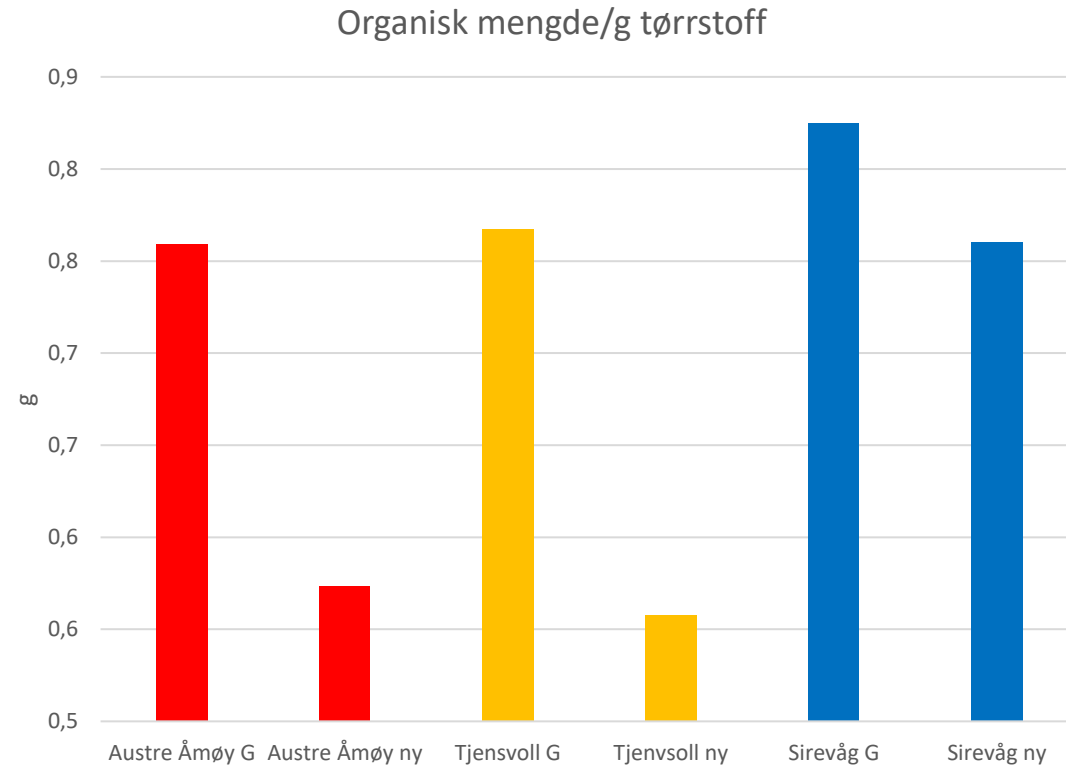


- 3 prøvepunkt på nettet
- Analysert biomasse for jern, mangan, aluminium, kalsium og tørrstoff

Tørrstoff (g)

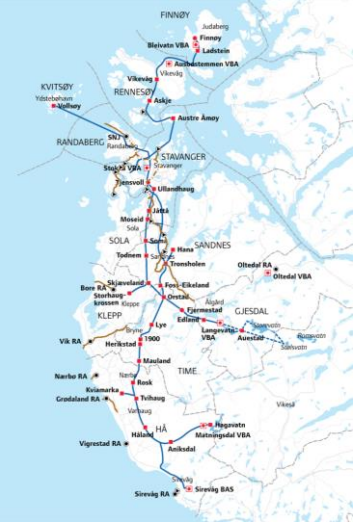


- Tendens: tørrstoff-innhold er lavest ved ny vannkvalitet



Det er mindre biomasse ved ny vannkvalitet sammenlignet med gammel vannkvalitet.

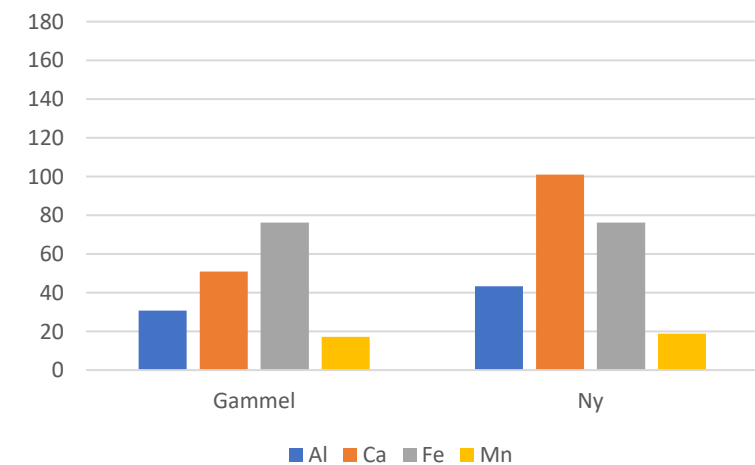
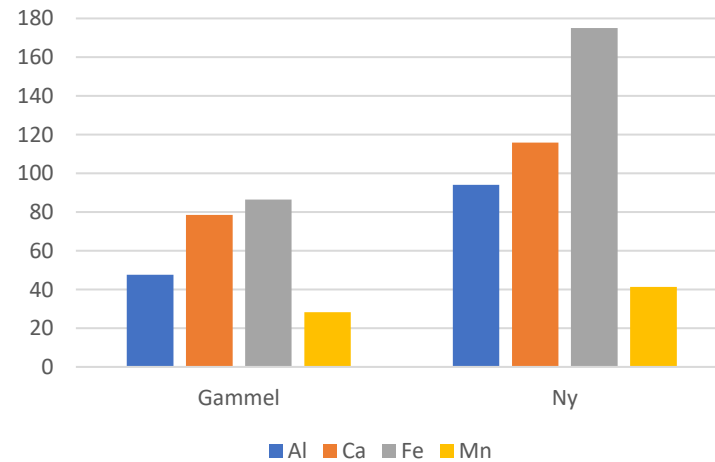
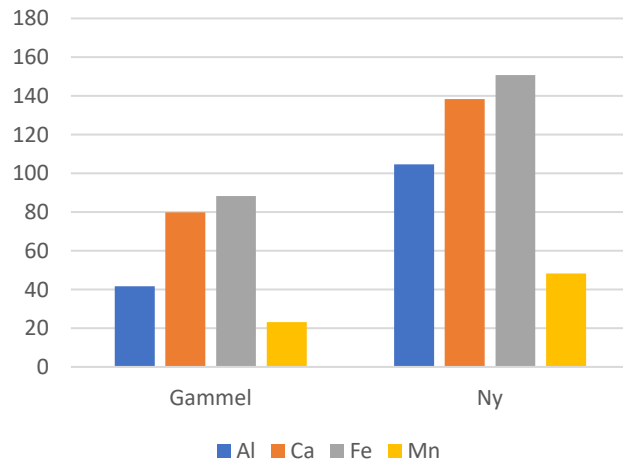
Andel metall i tørrstoffet ved de ulike prøvestedene



Tjensvoll
(mg metall/g tørrstoff)

Austre Åmøy
(mg metall/g tørrstoff)

Sirevåg
(mg metall/g tørrstoff)



- Metallinnholdet er høyere ved ny kvalitet sammenlignet med gammel vannkvalitet.
- Mindre metall i biofilm desto lengre ut på nettet en kommer
- Mulig forklaring: endret kvalitet gir betingelser som «fremmer» utfelling med metallene i vann

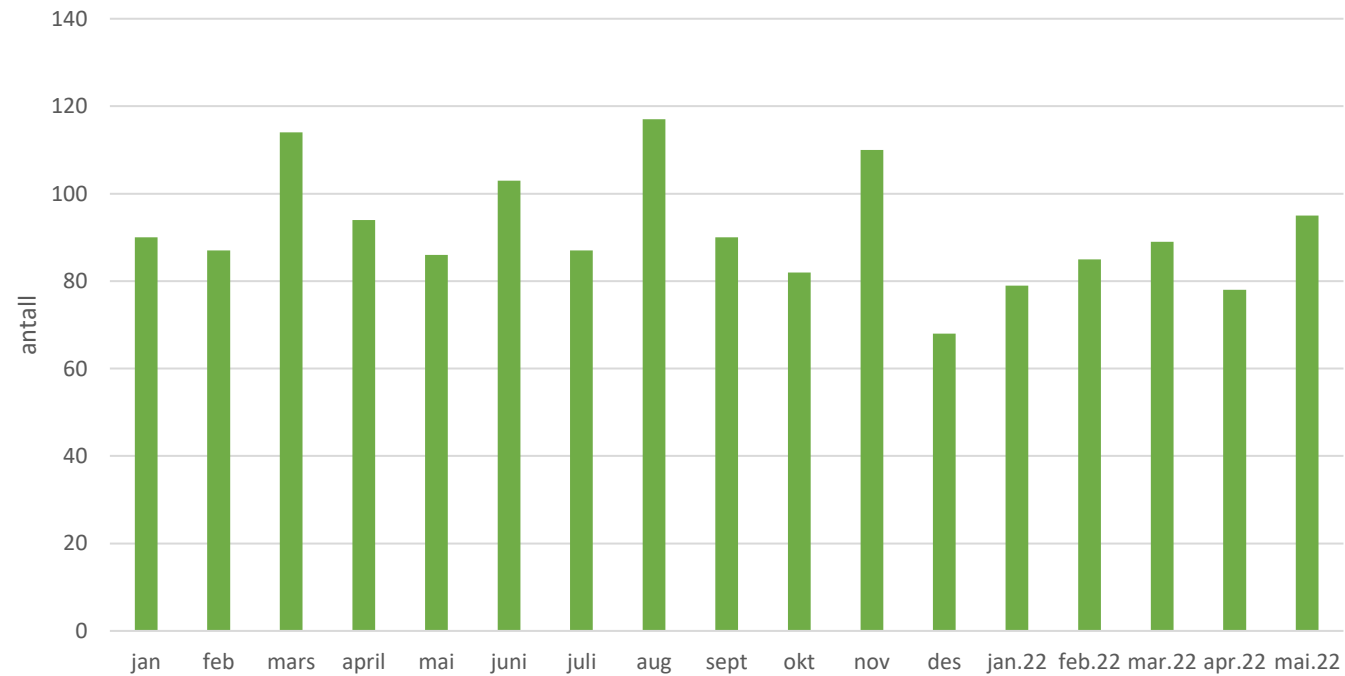
Oppsummert biofilm på distribusjonsnett

- Det produseres mindre biofilm med ny vannkvalitet
- Organisk del er mindre ved ny kvalitet sammenlignet med gammel
- Forklaring? Metaller «feller» ut i biofilmen
- Videre ønsker vi å se på mikrobiota i biofilmen på de tre prøvepunktene

An aerial photograph of a large, modern industrial or research facility situated in a mountainous, green landscape. The facility consists of several large, interconnected buildings with flat roofs and grey facades. There are parking lots with several vehicles, including white vans and cars. The surrounding area includes rolling hills, green fields, and dense forests. In the background, there are power lines and a cloudy sky. The text "Spørsmål?" is overlaid in the center of the image in a large, white, sans-serif font.

Spørsmål?

Antall prøver analysert hver måned



Totalt antall prøver og prøver >100 cfu/ml

