

Nitrogentilførslene til ytre Oslofjord - oppsummering og vurderinger knyttet til tiltak

Av Christian Vogelsang, seksjon for urbane miljøer og infrastruktur



Tilførsler av nitrogen – kildens betydning

23.9.2022

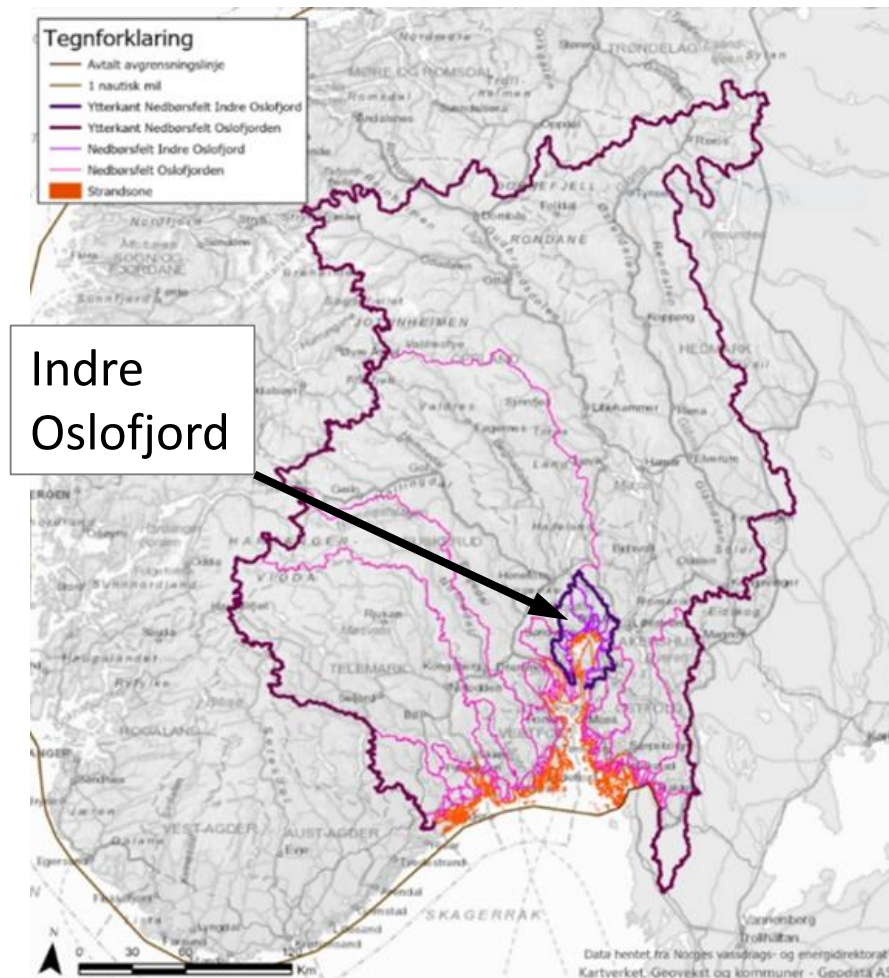
Foto: André Staastrøm

Nedbørsfeltet til Oslofjorden

- 4 store vassdrag
- 27% av Norges fastlandsareal
- 51% av Norges befolkning
- Industriområder

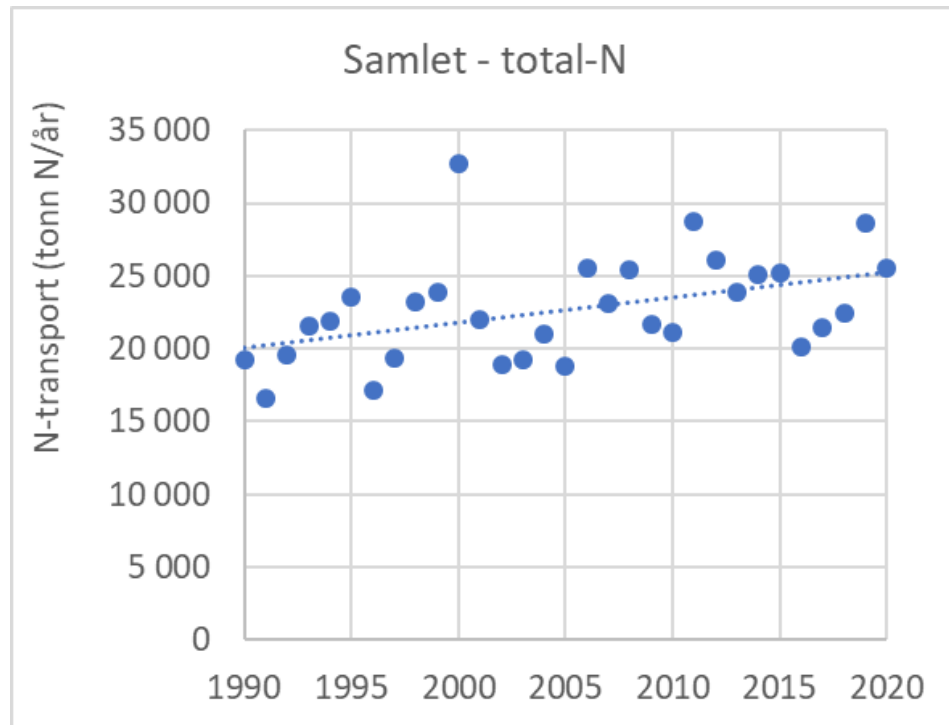
Indre Oslofjord:

- 0,5% av Norges fastlandsareal
- 19% av Norges befolkning



Trend i tot-N-tilførslene 1990-2020

Elveovervåkningen



Hovedkildene i nedbørsfeltet



Fosfor

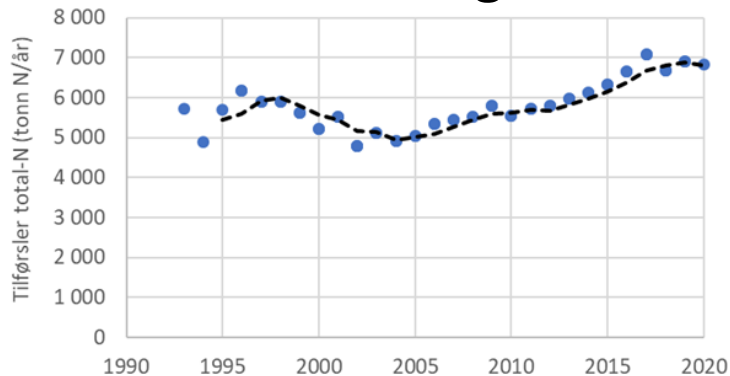


Nitrogen

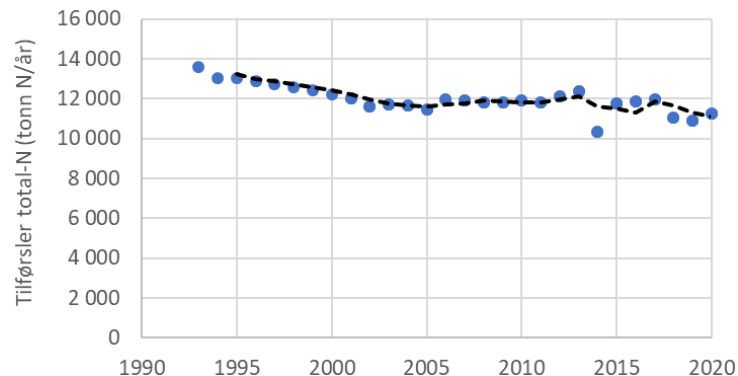


Trend i tot-N-tilførslene 1990-2020 (TEOTIL)

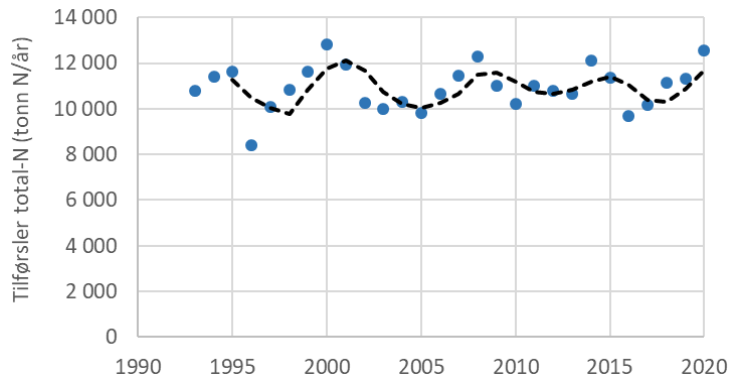
Befolkningen



Landbruk



Bakgrunn



Ulike N-former fra ulike kilder

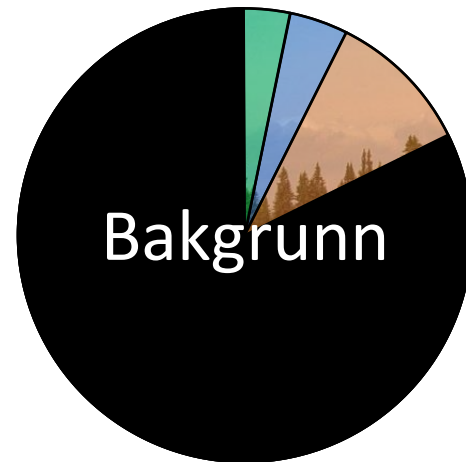
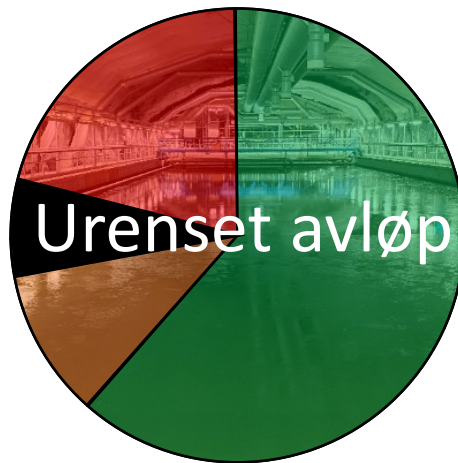
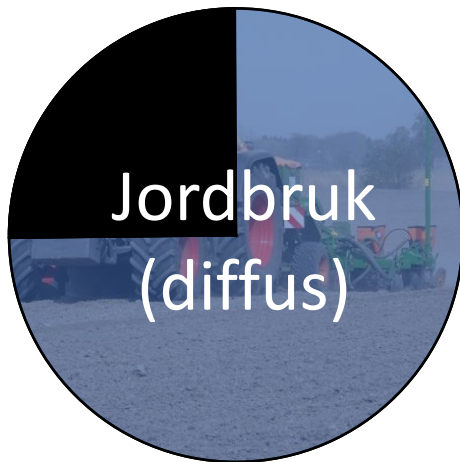
● NH_4^+

● NO_3^-

● DON

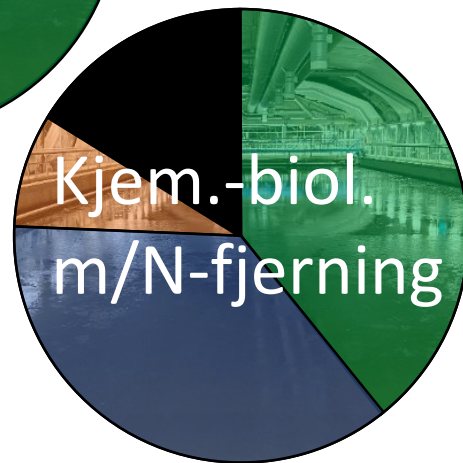
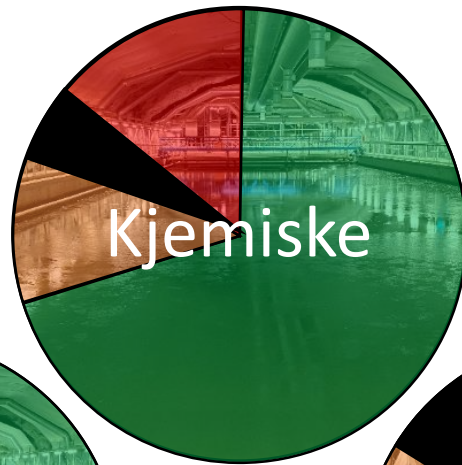
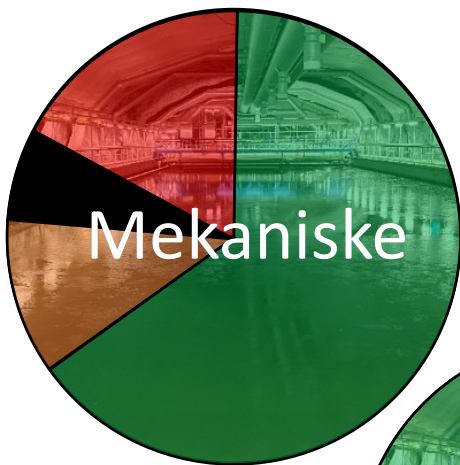
● PN

● Inert



Ulike N-former i renset avløpsvann

- NH_4^+
- NO_3^-
- DON
- PN
- Inert



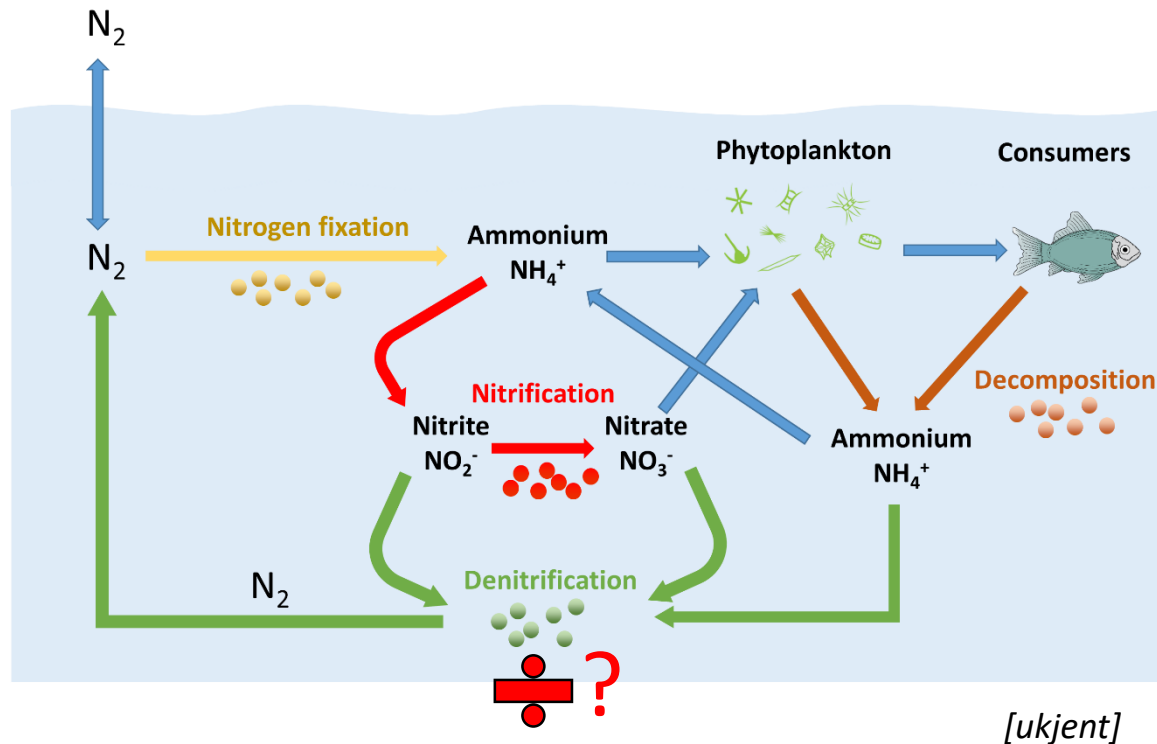
Biologisk tilgjengelig nitrogen



$1/3 \Rightarrow 1/8$

Tapsprosesser

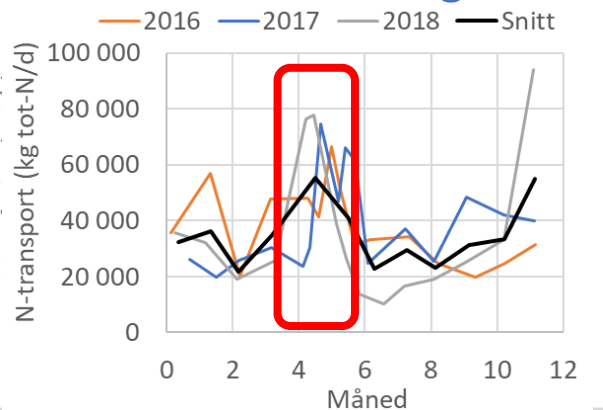
- Sedimentasjon
- Vekst
(inkorporering i biomasse)
- Denitrifikasjon & anammox
- (Nitrifikasjon)



Viktige faktorer:

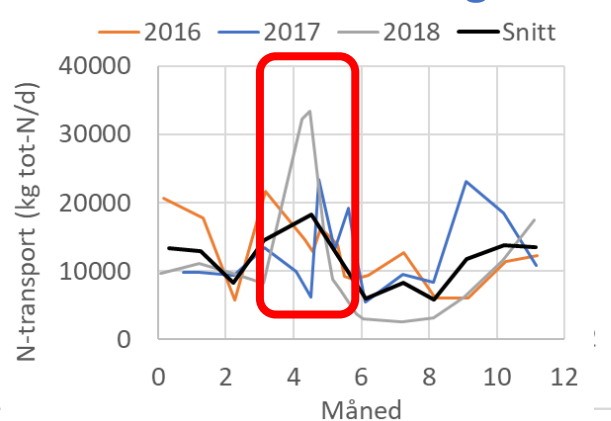
- Transporttid
 - Avstand fra fjorden
 - Nedbør/vannføring
 - Stillestående vann
 - Sjøtning vs fullsirkulasjon
- Temperatur
 - Sesong
 - Smeltevann
- Næringstilgang
 - P-begrenset vekst

Glommavassdraget



Stor del av transporten under snøsmelting; kjøpp transport og kaldt vann

Drammensvassdraget



NB: Utslipp fra renseanlegg jevnt over året

Tilbakeholdelse utslipp RA estimert med TEOTIL

Fra lengst oppe i Glommasvassdraget (Røros RA):

- Kun én innsjø av nevneverdig størrelse : Øyeren
- **Total-N-tap: 2%**
- Total-P-tap: 10%

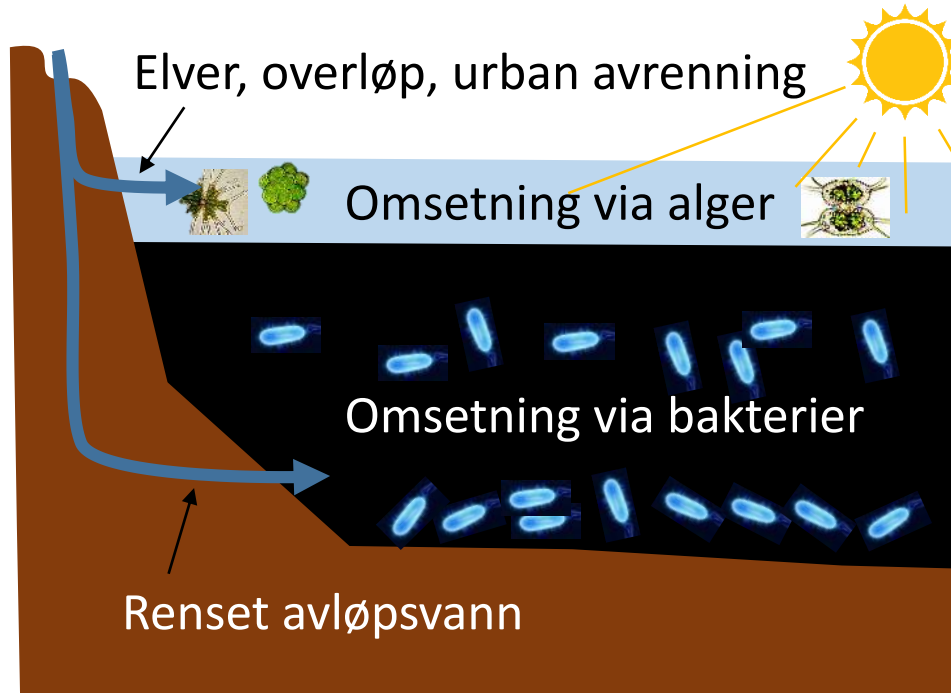
Fra lengst oppe i Drammensvassdraget (Tyinkrysset RA)

- 10 innsjøer
- **Total-N-tap: 46%**
- Total-P-tap: 97,6%

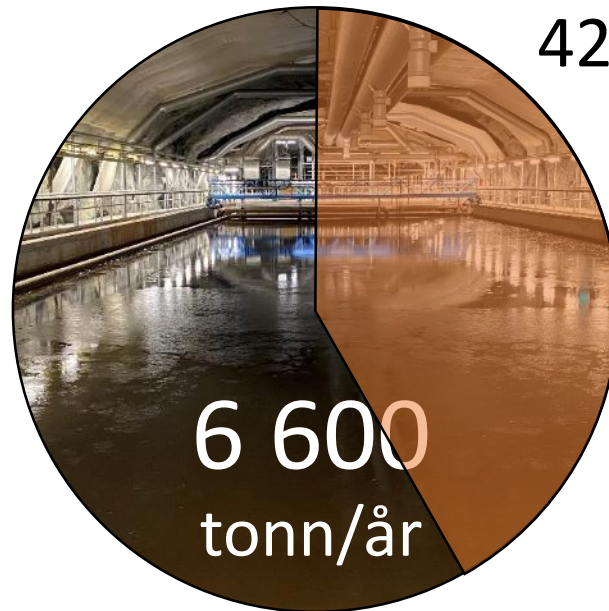
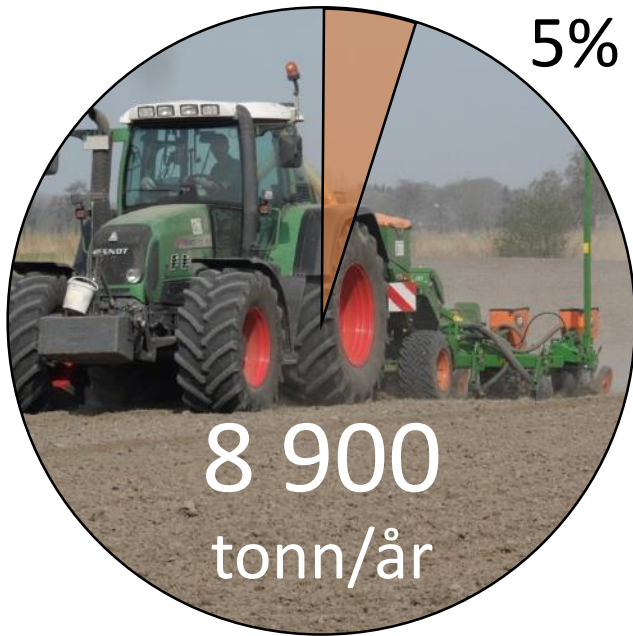
Merk: TEOTIL antar ingen tilbakeholdelse på elvestrekninger

MEN: TEOTIL skal oppdateres på dette punktet nå i høst

Betydning av utslippssted i Oslofjord



Biologisk tilgjengelig nitrogen



Hva er det vi mangler?

Grundig faglig vurdering av utslippsstedets betydningen for fjorden som helhet:

- i. Avstand til fjorden (tapsprosesser oppstrøms)
- ii. I eller under fotisk sone?
- iii. Spredning mellom ulike basseng

Aktuelle tiltak – 1

Utslipp av ferskvann til dypet

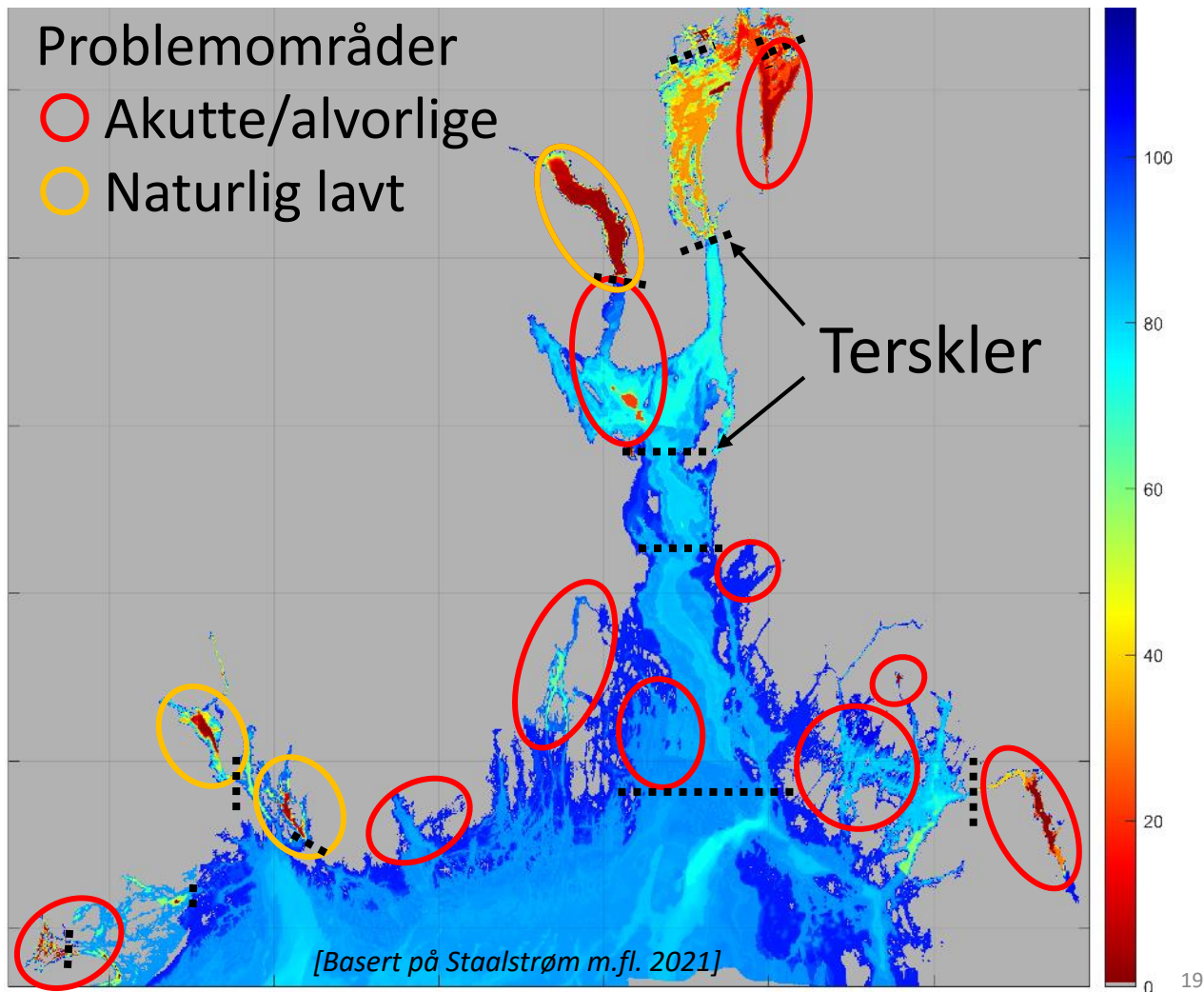
Lavt oksygennivå nær bunnen

Problemområder

○ Akutte/alvorlige

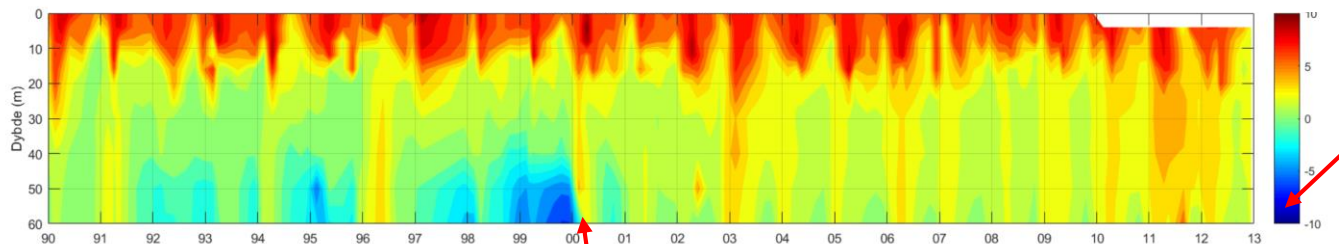
○ Naturlig lavt

Terskler



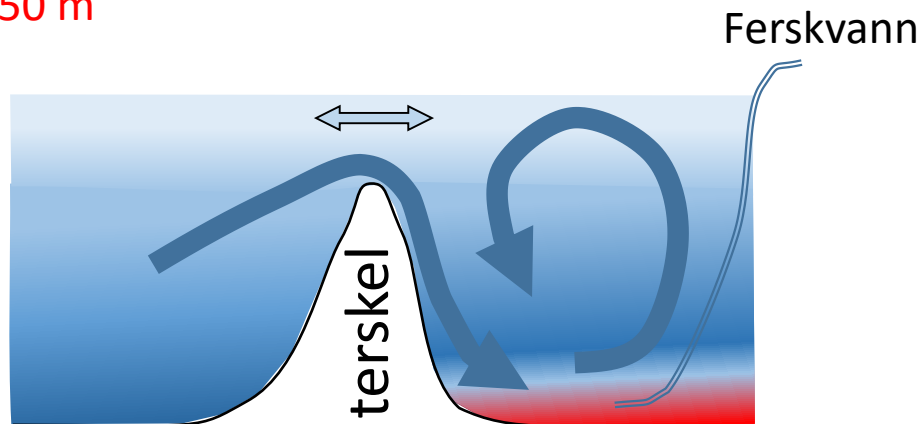
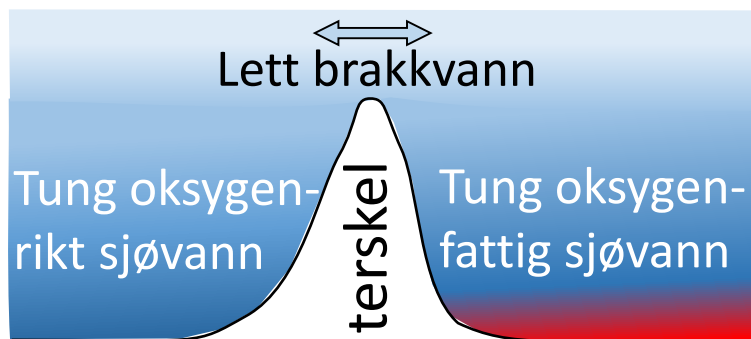
Dokumentert god effekt av å senke utslippet av renset avløp fra Bekkelaget RA i Bekkelagsbassenget til 50 m i 2000.

Observert oksygen (mL/L) på stasjon Cq1 i Bekkelagsbassenget

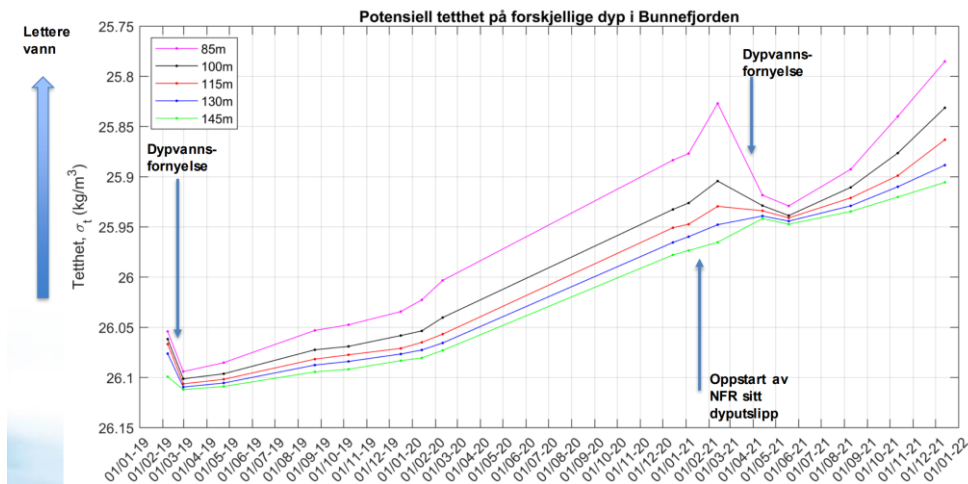
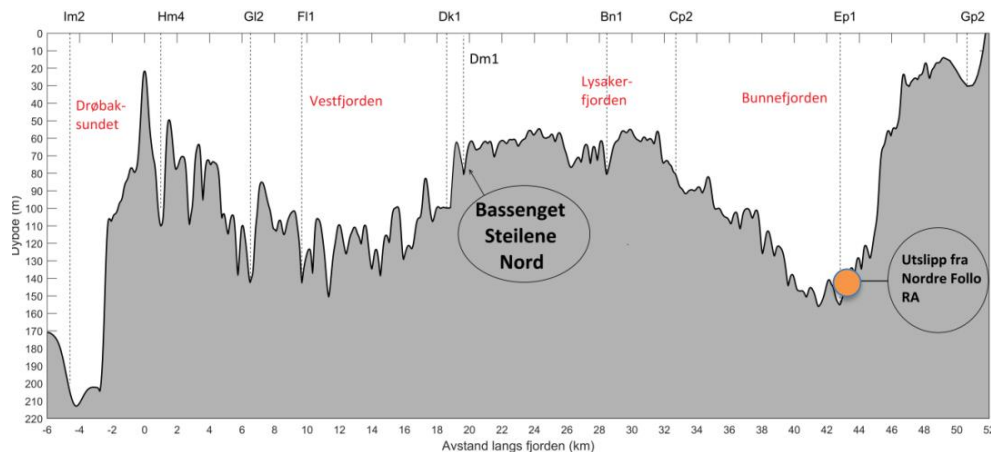


NB: Blått =
anoksiske
forhold (H_2S)!

Utslippet senket til 50 m



Flytting av utslippet fra Nordre Follo RA til ca. 140 m dyp i Bunnefjorden fra januar 2021 ser ut til å ha positiv effekt på dypvannsfornyelsen.

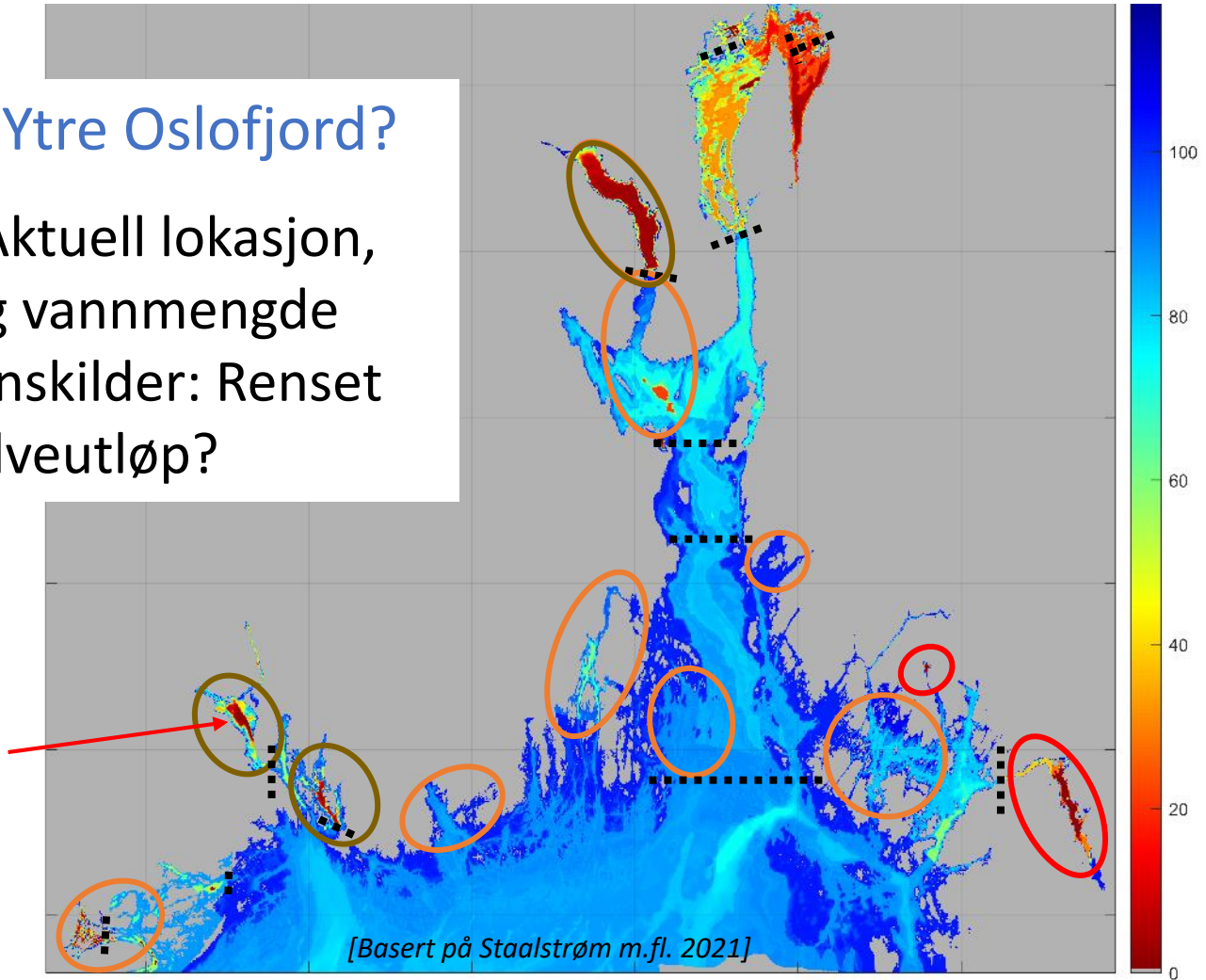


[Staalstrøm m.fl. 2022]

Gjøre tilsvarende i Ytre Oslofjord?

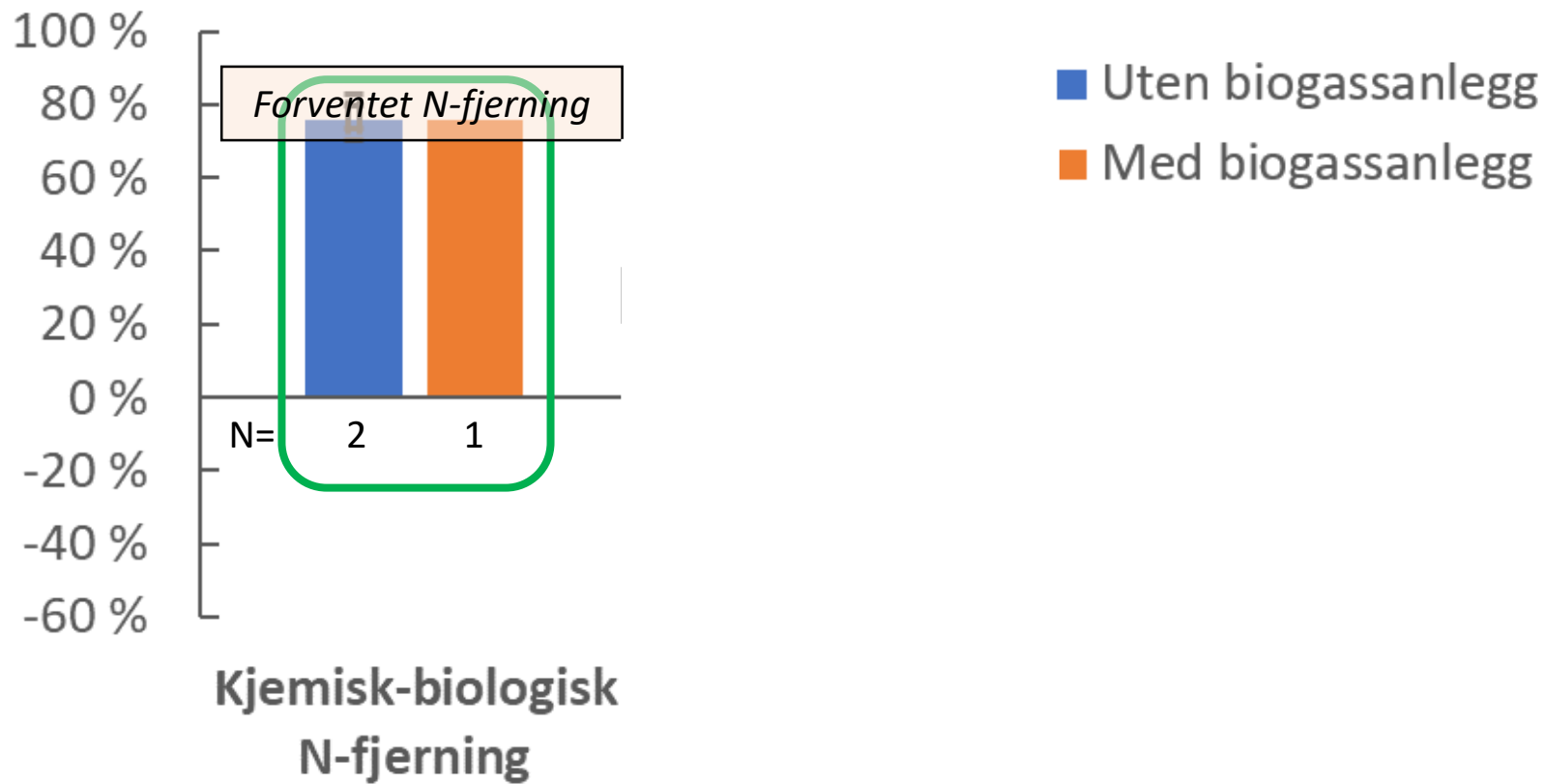
- Modellstudium: Aktuell lokasjon, nødvendig dyp og vannmengde
- Aktuelle ferskvannskilder: Renset avløp? Deler av elveutløp?

NB: Forurensede
sedimenter!



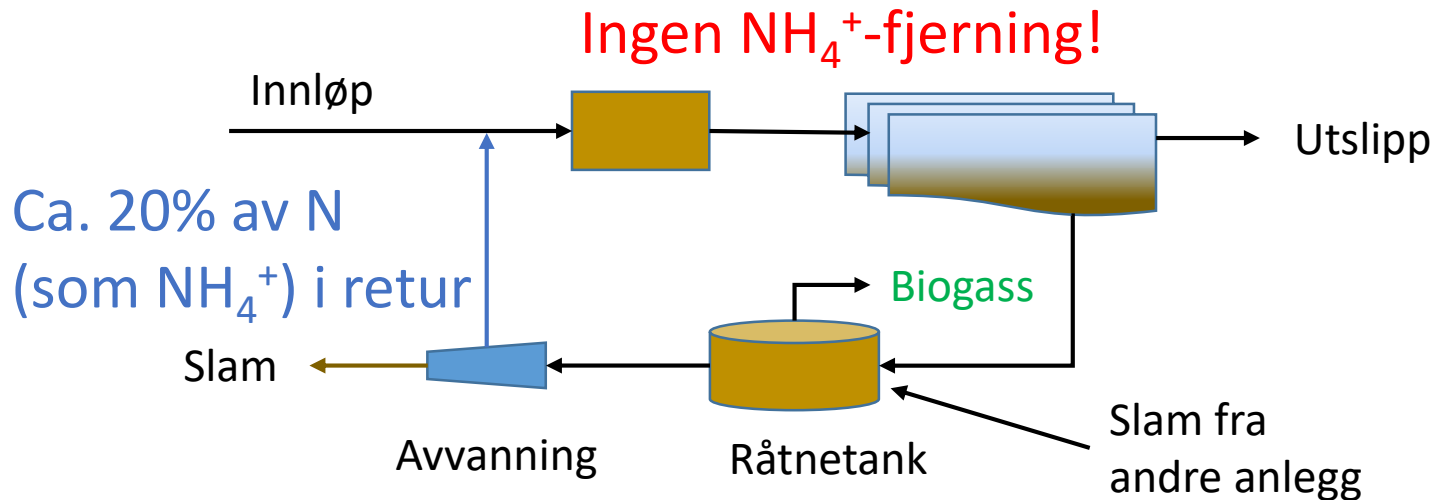
Aktuelle tiltak – 2

Rense (& høste) N fra rejektivann på
renseanlegg med biogassproduksjon



Hvorfor har anleggene med biogassproduksjon så lav rensesgrad?

- Alle renseanlegg produserer slam = verdifull ressurs
- Økende andel av slammet brukes til biogassproduksjon



Tenk langsiktig!

Biologisk N-fjerning: **Alt nitrogenet «tapt» som N_2**

Tenke langsiktig: Vurder nytten av og mulighetene for å høste og gjenbruke ressurser (inkludert nitrogen)

VEAS:

Høster N fra rejektvann ➡ ammoniumnitrat til Yara

Rejektvann: konsentrert & varmt

Aktuelle tiltak – 3

Økt rensegrad på
eksisterende anlegg med N-fjerning

Oppsummering

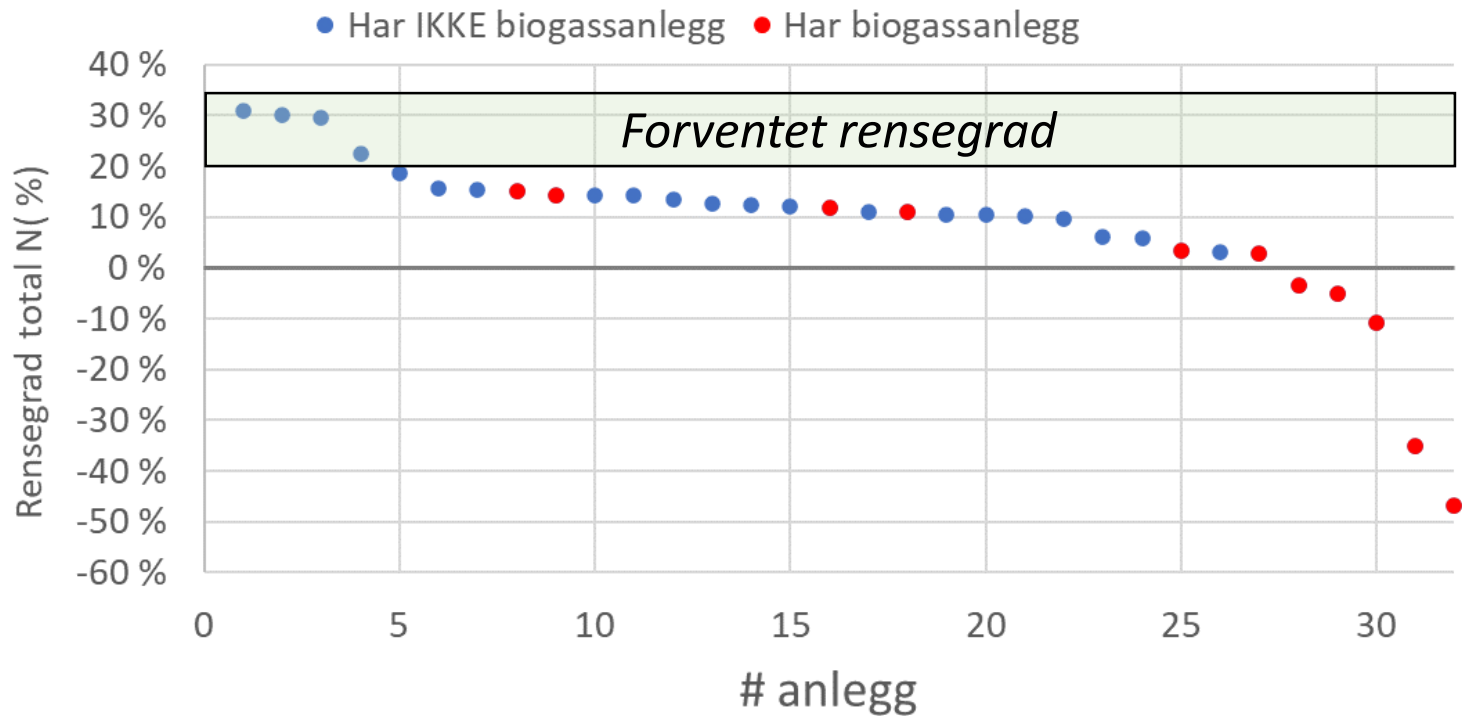
- Viktig å ta hensyn: hva slags N-forbindelser som slippes ut, tilbakeholdelsen i nedbørsfeltet og hvor de kommer ut i fjorden – det siste vet vi for lite betydning av for YO
- Tilførslene av nitrogen må reduseres, men nedpumping av ferskvann for å bøte på oksygensvikt i bunnvannet i terskelfjordene bør være blant tiltak som vurderes.
- Behandling av rejeckt vann fra anlegg med biogassanlegg er en lavthengende frukt som også kan kombineres med innhøsting for gjenbruk



Takk for oppmerksomheten

Christian.vogelsang@niva.no

Observert rensegrad ved kjemiske renseanlegg med utslipp til Ytre Oslofjord (snitt 2016-2019)



Observert rensegrad ved kjemisk-biologiske renseanlegg med utslipp til Ytre Oslofjord (snitt 2016-2019)

