



TYTLANDSVIK
AQUA AS

Rensing av avløpsvann fra RAS-anlegg – fjerning av nitrogen og fosfor

Leif Ydstebø
Tytlandsvik Aqua

Miljøseminar, Florø, 25-26. April 2024

Tytlandsvik Aqua July 2023



Tytlandsvik Aqua



- Landbasert oppdrett av post-smolt, Laks. Oppstart 2019.
- Ligger i Hjelmeland kommune i Rogaland.
- Eies av Grieg, Bremnes Seashore og Vest Havbruk, 1/3 hver.
- Produksjonsramme 15 000 tonn/år, i 6 produksjonshaller.
- Oppdrett fra ca. 100 gram til ca. 1 kilo.
- Produksjonstid 3 – 4 måneder.
- All post-smolt leveres til merdanleggene til Grieg og Bremnes i Rogaland og sør i Vestland.
- Tilsvarende anlegg er under bygging i Årdal i Hjelmeland kommune, oppstart høsten 2024 (15 000 tonn/år).

Tytlandsvik Aqua



- Vannkilde er grunnvann, kapasitet 8 m³/min.
- Tilsetter sjøvann til ca. 2.5 ‰ saltinnhold.
- Resirkulering, rensing og gjenbruk av vann – RAS-teknologi.
- En produksjonshall:
 - 60 m³/time vann inn, 10 000 m³/time resirkulering => resirkuleringsgrad 99.4 %
 - Energiforbruk ca. 5 KWh per kg fisk produsert.
- RAS-teknologi muliggjør:
 - Begrenset vannforbruk, lokalitet og vanntilgang.
 - Kontroll på vannmiljø, stabile forhold, effektiv fôrutnyttelse,
 - Lite sykdom, lite håndtering, lav dødelighet (< 1 %).
 - Konsentrerer avløp og slam, kan renses effektivt før utlipp.
 - Kan gjenvinne ressurser i slam; energi/biogass, næringsstoffer (N og P) gjødsel.





TYTLANDSVIK
AQUA AS

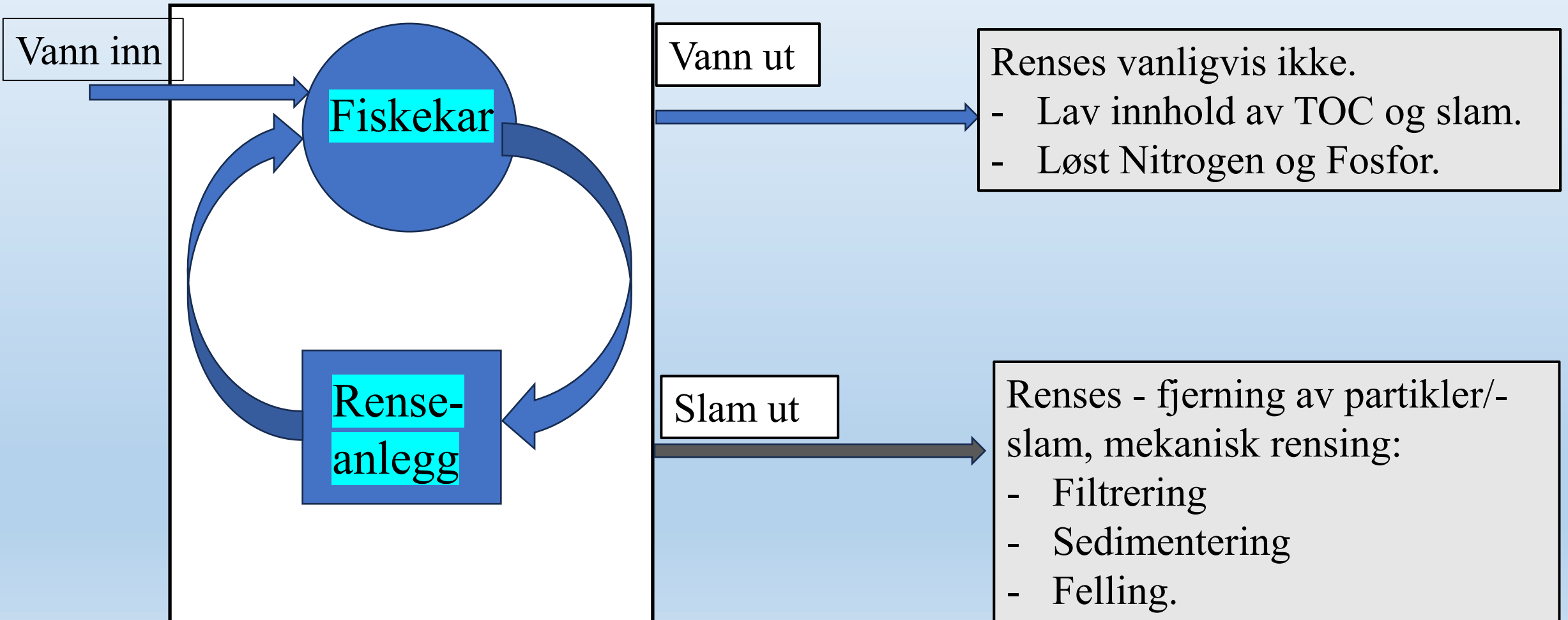
Rensekrav – Tytlandsvik Aqua

	Krav til rensing (%)		
Produksjon, tonn/år	TOC	Tot-N	Tot-P
5 000	70	50	60
10 000	85	75	80
15 000	90	83	87

Maksimum tillatt utslipp	Tonn/år	Kg/tonn fisk
Total organisk karbon (TOC)	155	30
Total-Nitrogen (Tot-N)	95	9
Total-Fosfor (Tot-P)	12	2

Utslipp og rensing av vann og slam fra RAS-anlegget

RAS-anlegg



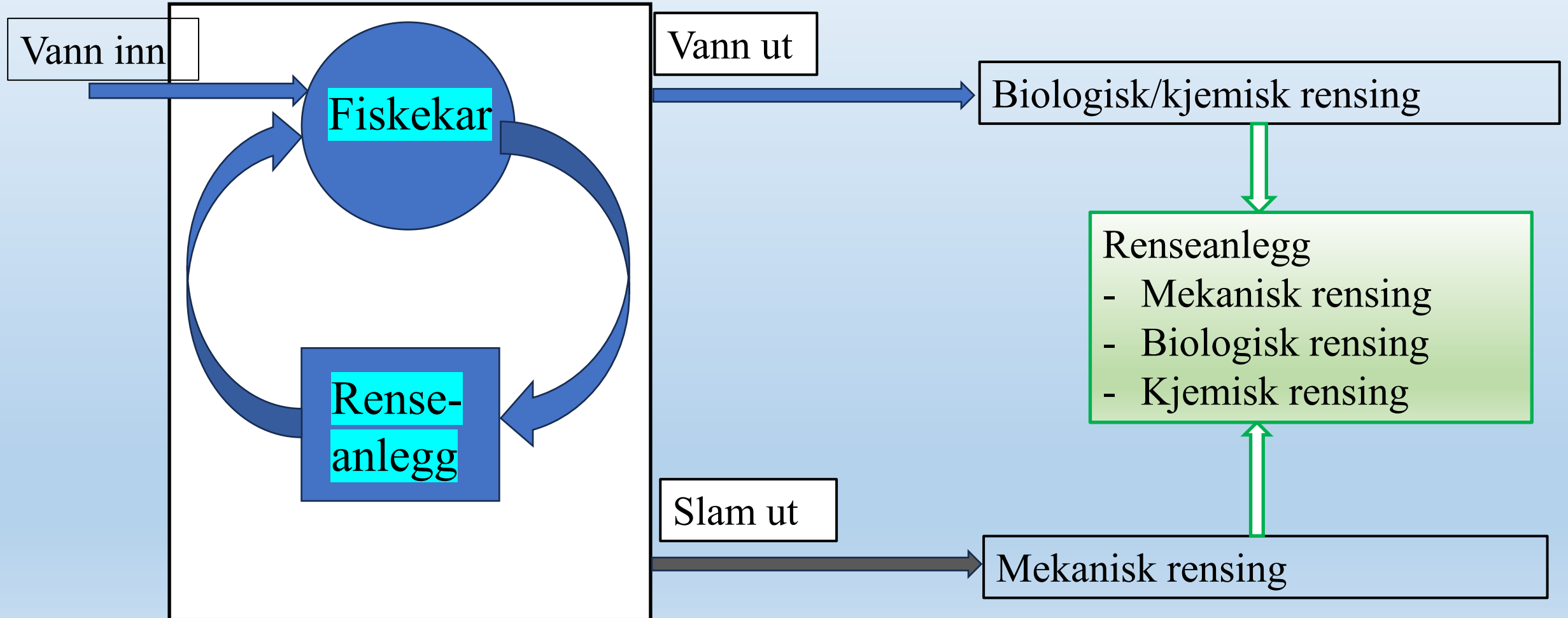
Rensing av avløp fra RAS-anlegg



- Slam/-partikkelfjerning; minst 90 %:
 - TOC-rensing; 80 – 90 %
 - Nitrogen-rensing: 30 – 40 %
 - Fosfor-rensing: 50 – 60 %
- Økt rensing av nitrogen og fosfor:
 - Fjerne løst nitrogen og fosfor fra utløpsvannet.
 - Krever kjemisk og/eller biologisk rensing.
 - Mye bruk i kommunale rensesanlegg, mindre bruk i landbasert oppdrett.
 - Rense i RAS-anlegget og gjenvinne mer vann.
 - Rense på avløpsvannet utenfor RAS-anlegget.

Utslipp og rensing av vann og slam fra RAS-anlegget

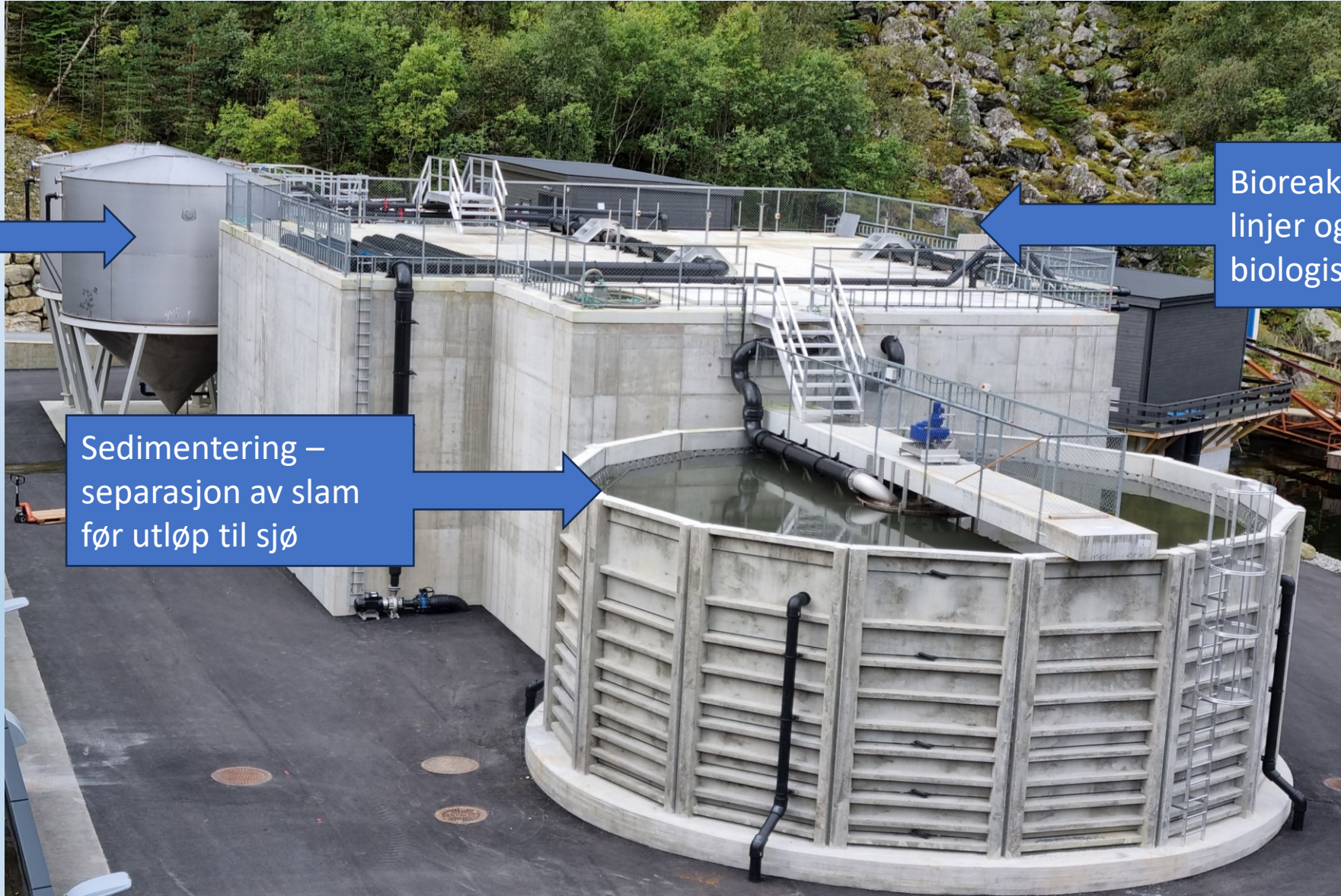
RAS-anlegg



Mekanisk-biologisk renseanlegg ved Tytlandsvik Aqua



TYTLANDSVIK
AQUA AS



Mekanisk behandling
– slamseparasjon og
fortykking

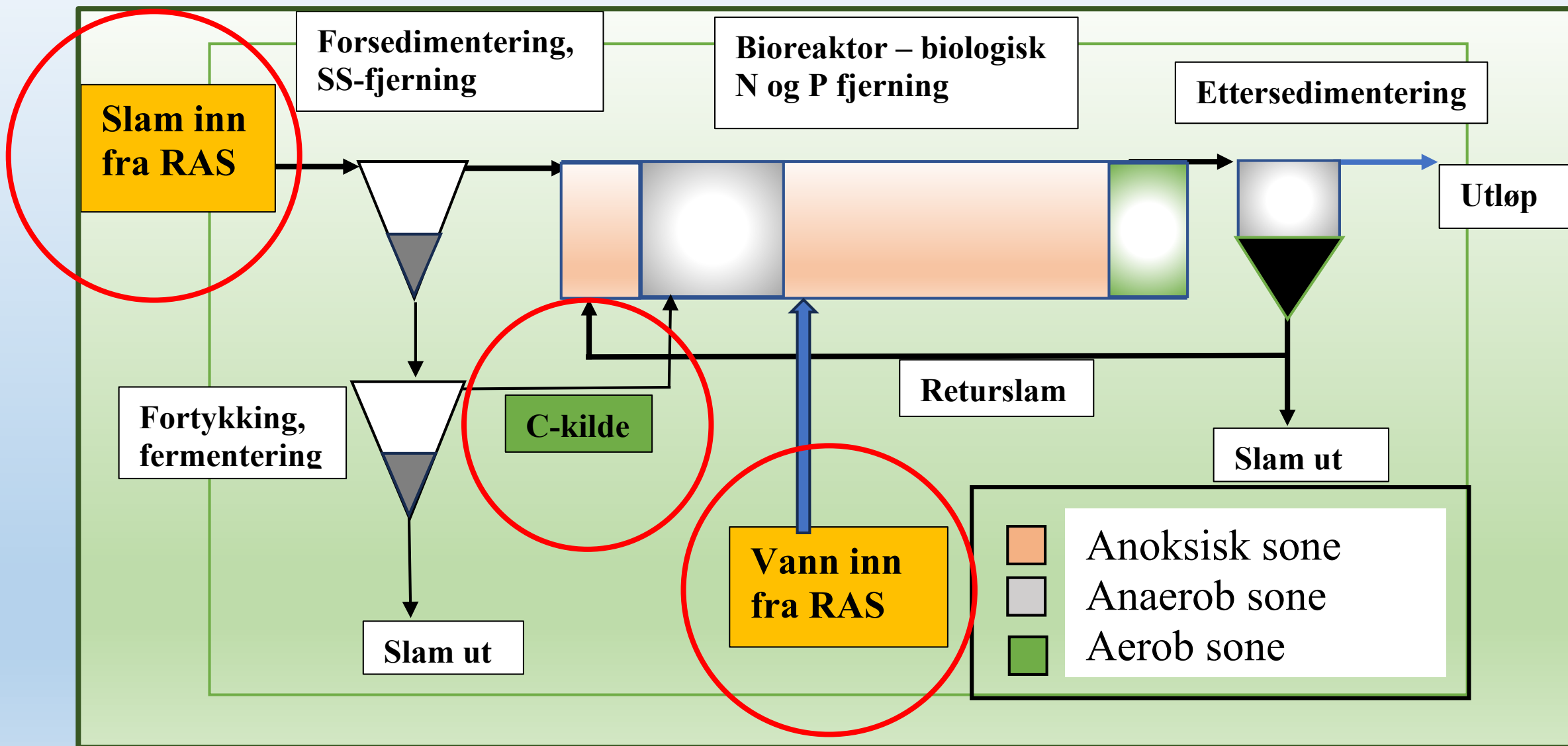
Sedimentering –
separasjon av slam
før utløp til sjø

Bioreaktor – oppdelt i to
linjer og ulike soner for
biologisk rensing

Mekanisk-biologisk renseanlegg



TYTLANDSVIK
AQUA AS



Mekanisk-biologisk renseanlegg ved Tytlandsvik Aqua



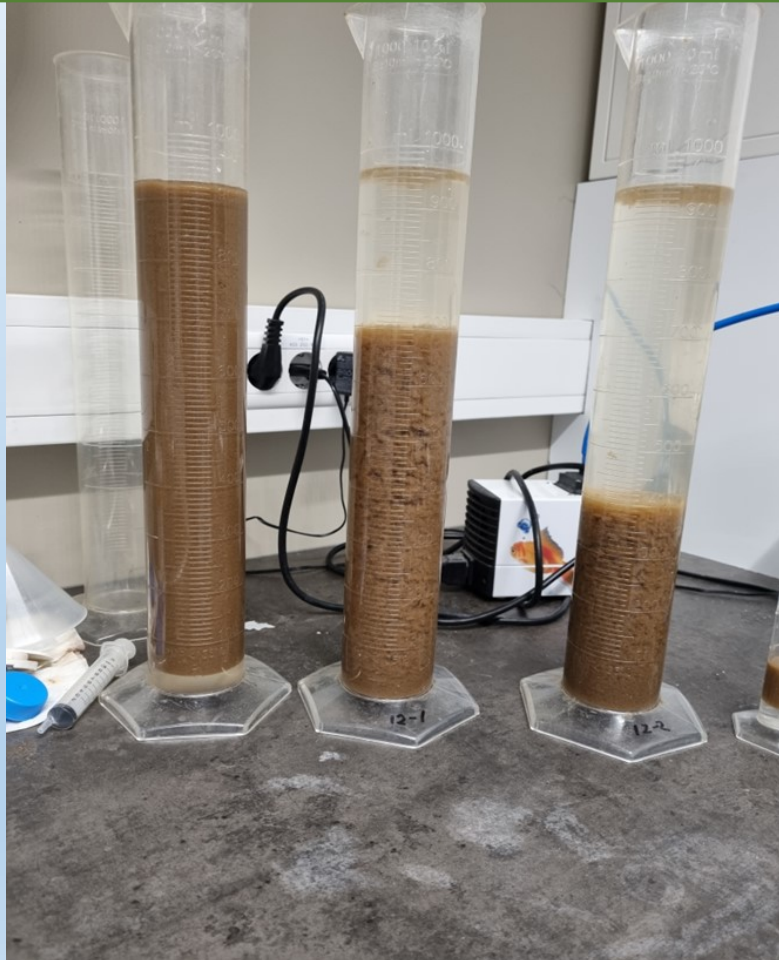
- Mekanisk rensetrinn:
 - Sedimentering, 90 - 95 % effektiv.
 - Gravitasjons-fortykking til ca. 5-6 % tørrstoff - slamlager (70 % av slam).
 - Overløp til bioreaktor – slam (TOC) i overløp er karbonkilde til biologi.
- Biologisk nitrogen og fosforfjerning
 - Aktivslam anlegg, tilrettelagt for biologisk nitrogen- og fosforfjerning
 - Bakterier/mikroorganismer i slam dyrkes og utfører rensingen.
 - Nitrogen blir til nitrogengass og fosfor bindes i slammet.
 - Slam sedimenterer før utløp, returneres til bioreaktor, overskudd tas ut til videre slambehandling (30 % av slam)
 - Kan tilsette kjemikalier for økt rensing ved behov
 - Eddiksyre for nitrogenfjerning
 - Jernklorid for fosforfjerning.

Sedimentering av slam i sedimenteringstank før utløp – kan by på utfordringer

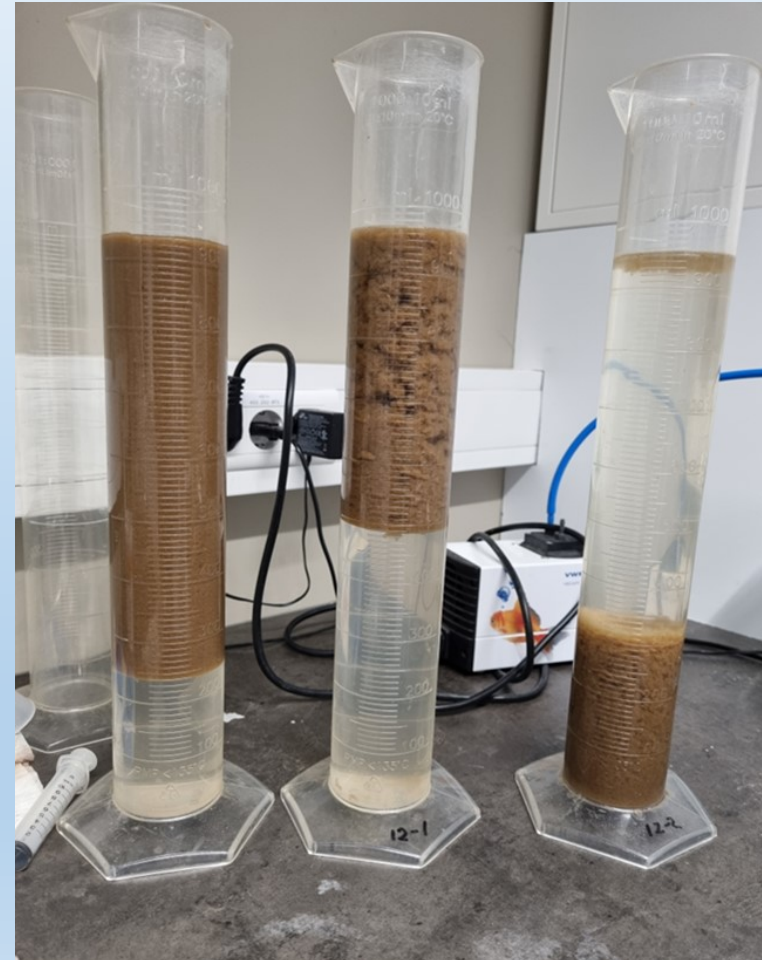


TYTLANDSVIK
AQUA AS

Klart vann øverst som går i utløp, konsentrert slam i bunn som pumpes tilbake til bioreaktor.



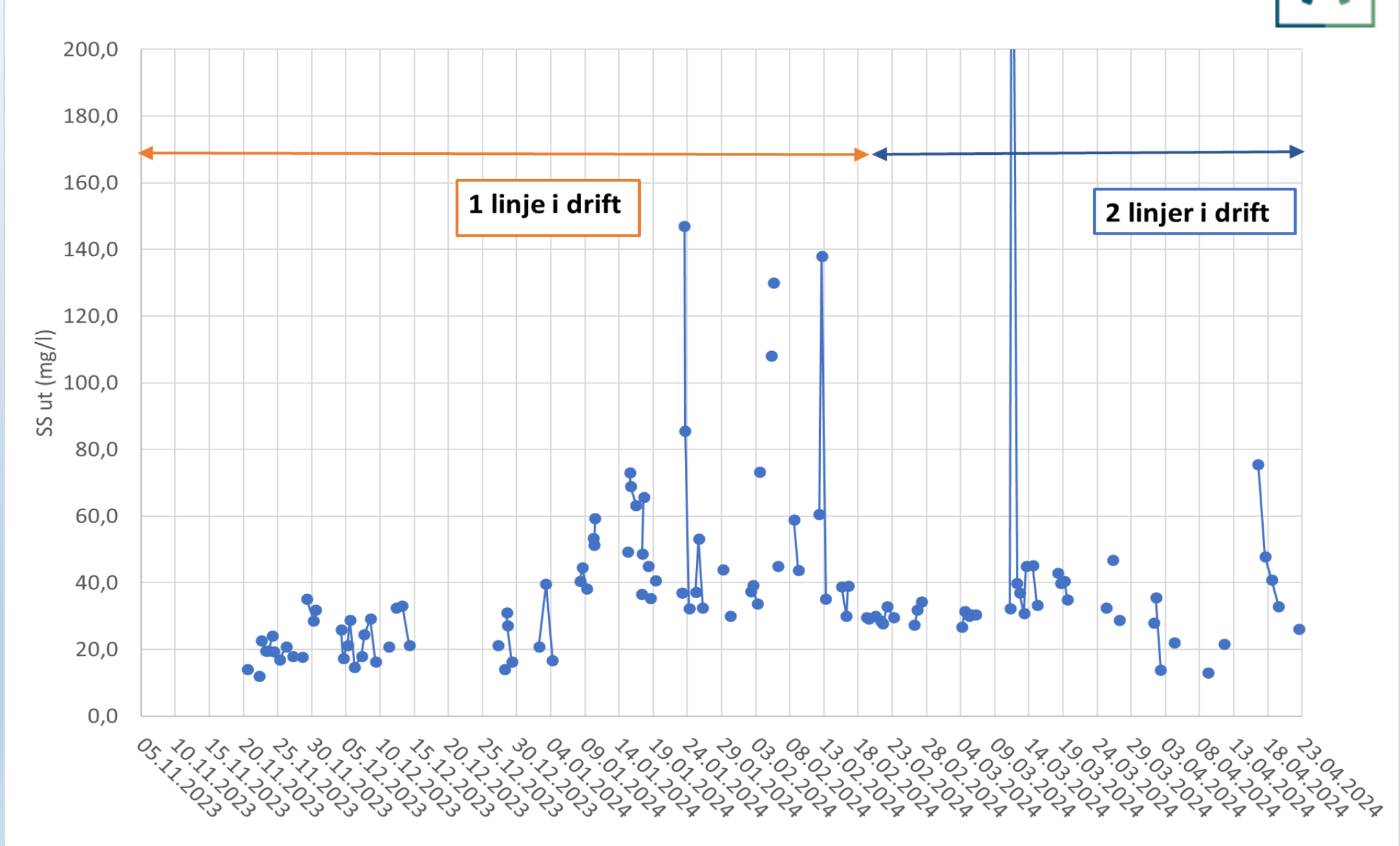
Denitrifikasjon produserer nitrogengass som kan føre til flotasjon av slam og slam i utløp.



SS (slam) i utløp av renseanlegg nov-23 – april-24



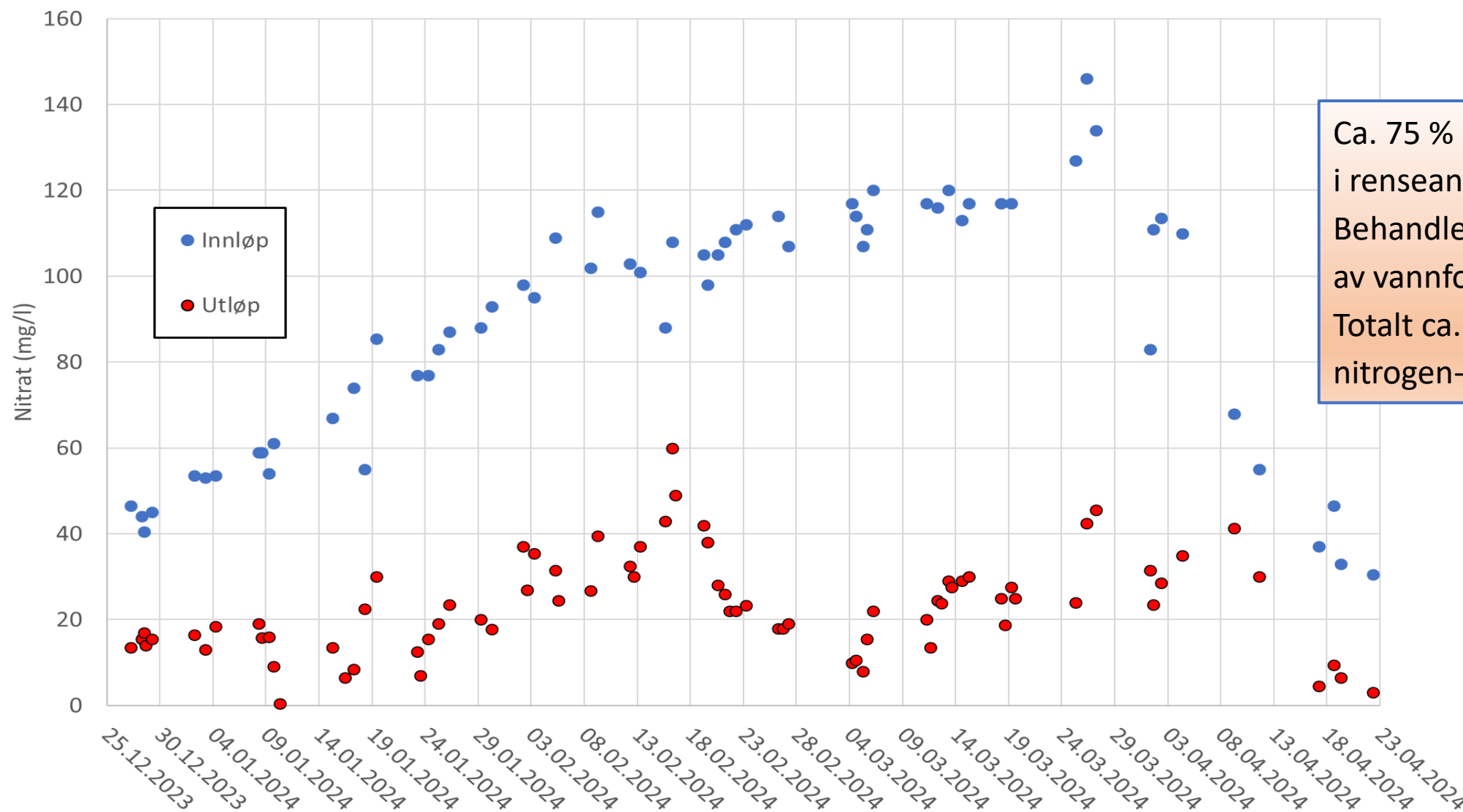
TYTLANDSVIK
AQUA AS



Nitrat-konsentrasjon i innløp og utløp av rensesanlegg

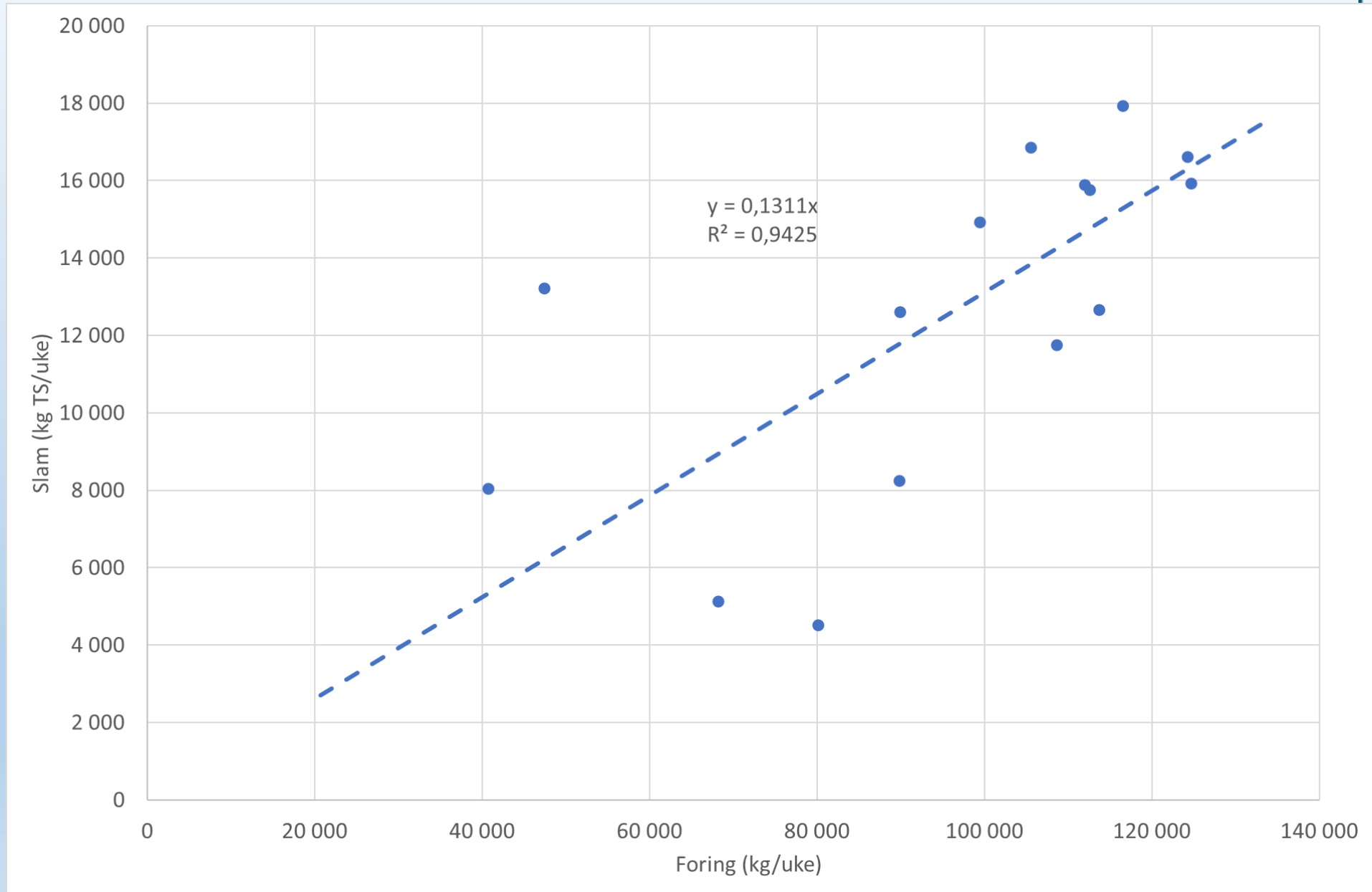


TYTLANDSVIK
AQUA AS



Ca. 75 % nitrat-fjerning i rensesanlegg.
Behandlet ca. 70-75 % av vannforbruket.
Totalt ca. 55-60 % nitrogen-fjerning.

Fôring og slamproduksjon 2024



Renseresultater og rensekrav

Prosent fjernet (%)	Nitrogen	Fosfor	TOC	Slam
Renseeffekt/målt 2024	55.0	70.5	90.8	91.2
Krav ved < 5000 tonn/år	50.0	60.0	70.0	
Krav ved > 5 000 tonn/år	75.0	67.5	75.0	> 90
Krav ved 10 000 tonn/år	75.0	80.0	85.0	> 90

Erfaringer og forbedringer av renseprosessen

- Biologisk rensing av nitrogen og fosfor i avløp fra landbasert oppdrett av laks er mulig.
- Fiskeslam egner seg som karbonkilde i nitrogenfjerning.
- Forbehandling/fermentering av fiskeslam øker karbonets tilgjengelighet.
- Potensialet er ikke utnyttet fullt ut enda, forbedringspotensial.
- Må ha styring og kontroll med renseprosessen.
- Store variasjoner i belastning på renseanlegget, rett før/etter uttak/innsett av fisk.
- Kan tilsette kjemikalier for å forbedre renseprosessen.
- Biologisk rensing øker gjenvinningspotensialet av ressurser i slammet – biogass og gjødselprodukter.