



Statens vegvesen

Vannmiljø og samferdsel – utfordringer og løsninger 29.11.2023



Rensing av nitrogen fra sprengsteinfylling Erfaringer fra E16 Bjørum - Skaret

Halldis Fjermestad og Ida Viddal Vartdal

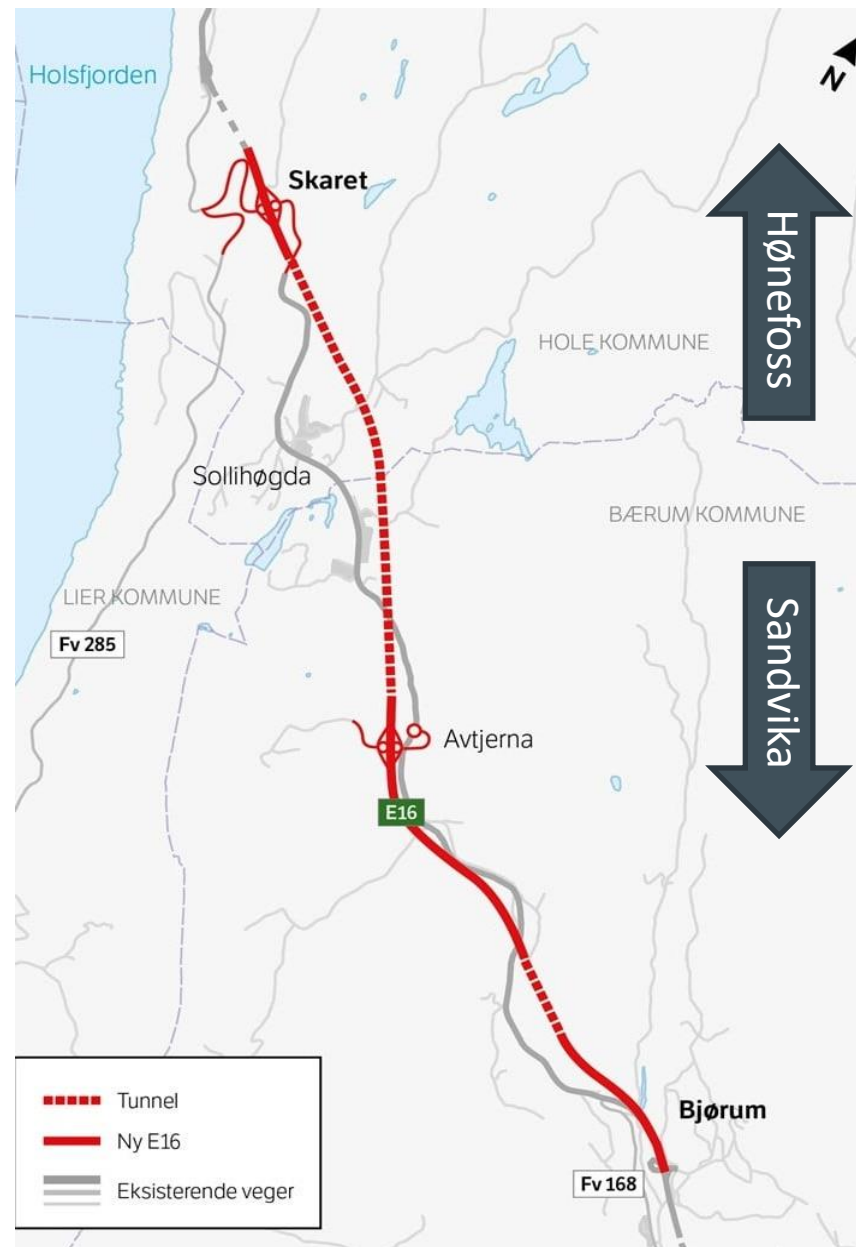
halldis.fjermestad@vegvesen.no

ida.viddal.vartdal@vegvesen.no

E16 Bjørum - Skaret

Siste etappe av E16 Sandvika - Skaret

8,4 km ny veg, 4,2 km i tunnel
Ca. 2,5 mill. m³ sprengstein
Vegfylling Nordlandsdalen 1,6 mill m³



Vegfylling i Nordlandsdalen juni 2022



Vegfylling i Nordlandsdalen juni 2022



Vegfylling i Nordlandsdalen september 2023



Krav om etablering av rensetrinn for nitrogenavrenning

6.4.1. Etablering av rensetrinn for nitrogenavrenning i Nordlandsdalen

Renseanlegg for avrenning fra sprengsteinsfylling i Nordlandsdalen skal inkludere et rensetrinn for rensing av relevante nitrogenforbindelser. Det skal kunne dokumenteres hvilken renseeffekt renseanlegget har på nitrogenforbindelser. Renseanlegget skal følges nøye opp under anleggsgjennomføringen og skal også ha som formål å bidra med økt kunnskap om nitrogenrensing i anleggsprosjekter.

Biofilter for nitrogenrensing



- Nitrogenfilteret:
 - Volum ca 500 m³
 - Filtermateriale av flishogd løvtre (60%), røtter (20 %) og skjellsand (20 %)
 - Kapasitet: 1,5L/sek
 - Oppholdstid: Ca 3 døgn
 - Arealbeslag for hele renseløsningen er ca 4000 m²
- Oppbygging basert på dansk studie (Hoffman, Larsen og Kjærgaard, 2019: Nitrogen Removal in Woodchip-based Biofilters of Variable Designs Treating Agricultural Drainage Discharges)
- Sedimentasjonsbassenget skal også rens vegvann i driftsfasen til veganlegget

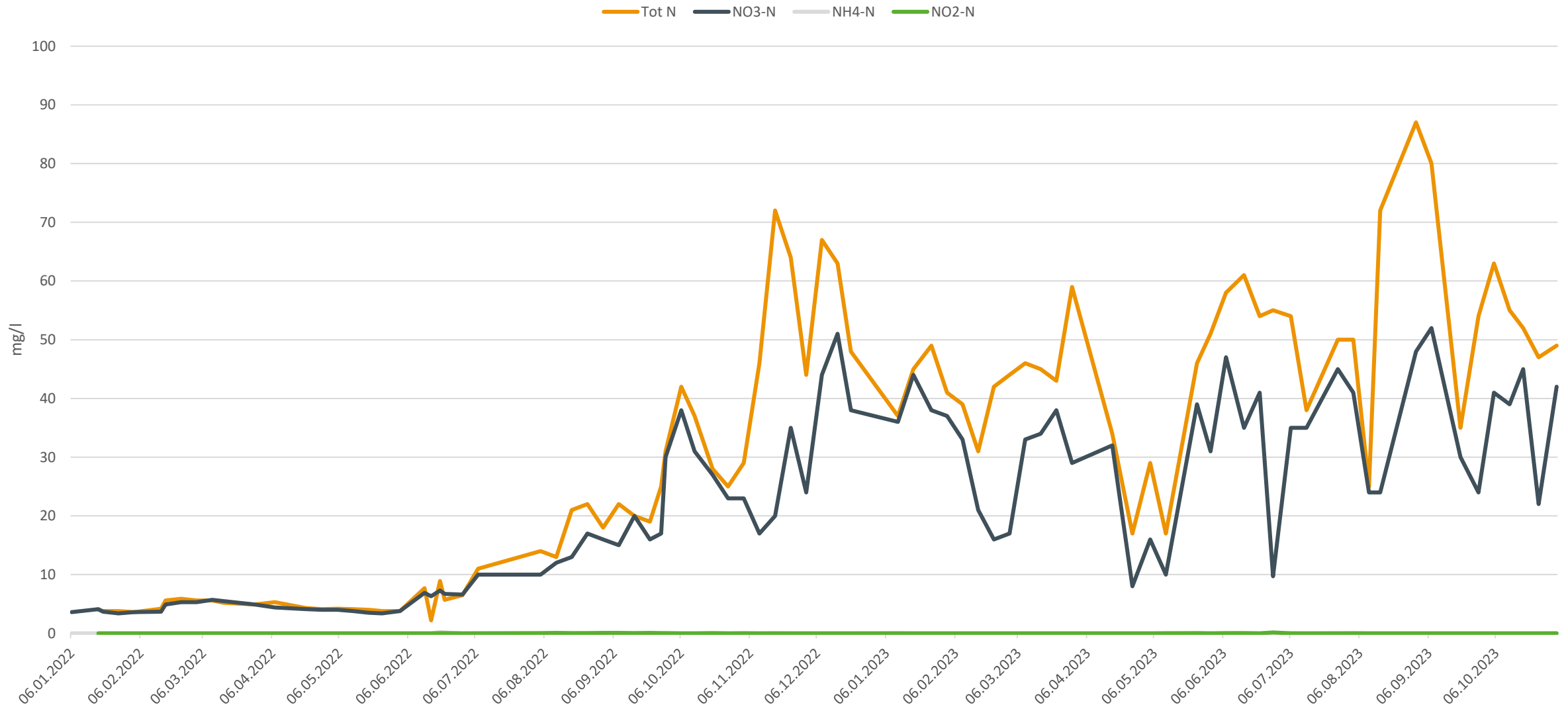
Biofilter for nitrogenrensing

Prøvetaking og loggere

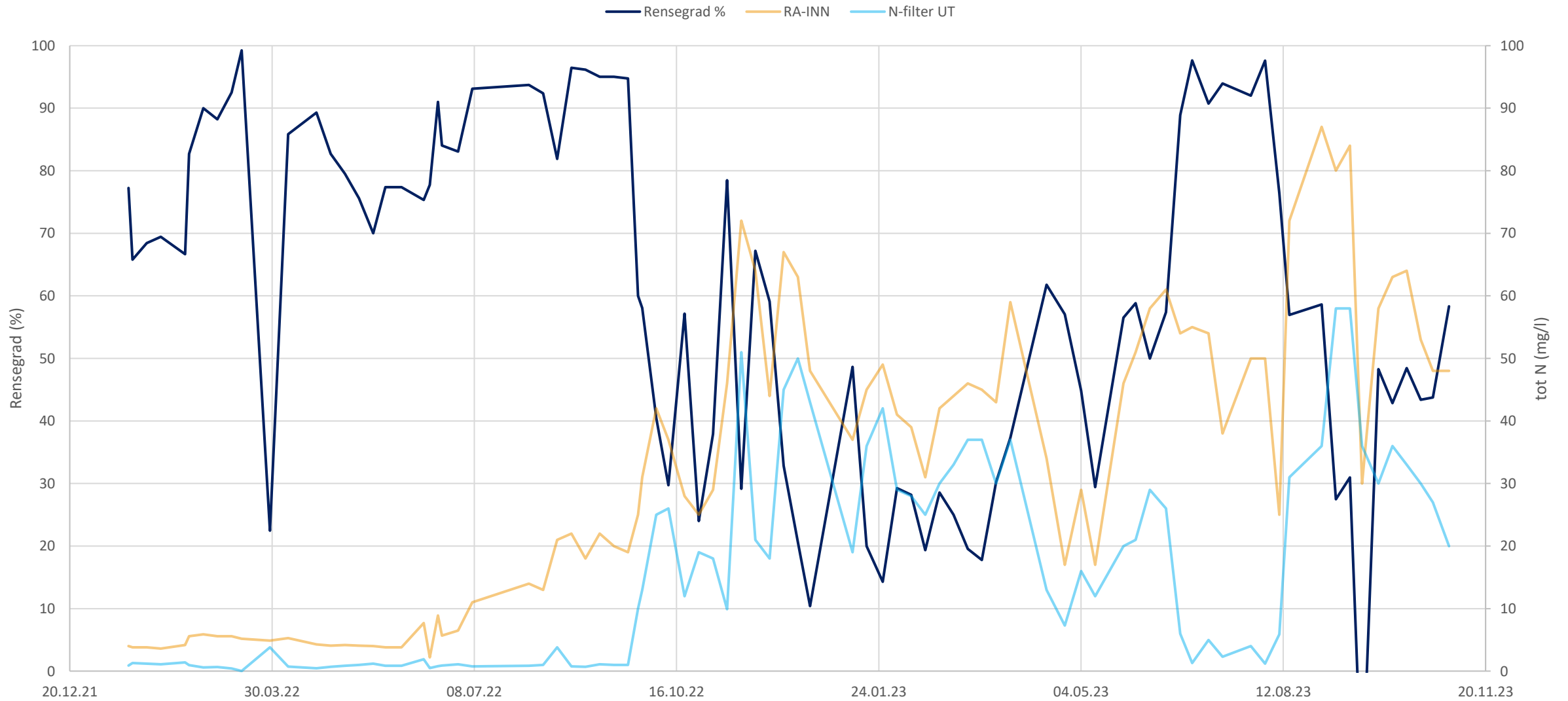




Fordeling av nitrogenfraksjoner i avrenning fra steinfylling

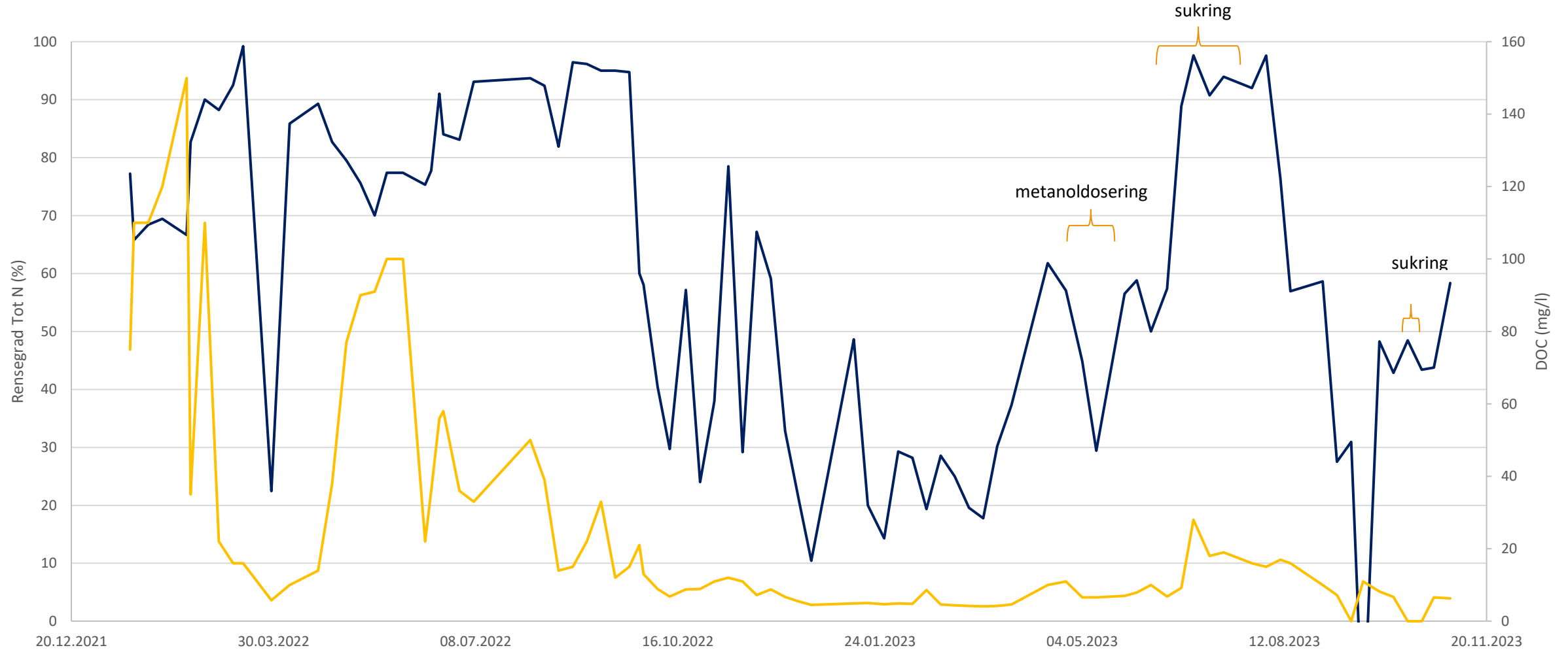


Rensegrad - Total nitrogen inn og ut fra rensfilteret



Rensegrad vs løst organisk karbon

Rensegrad Tot N (%) DOC F1

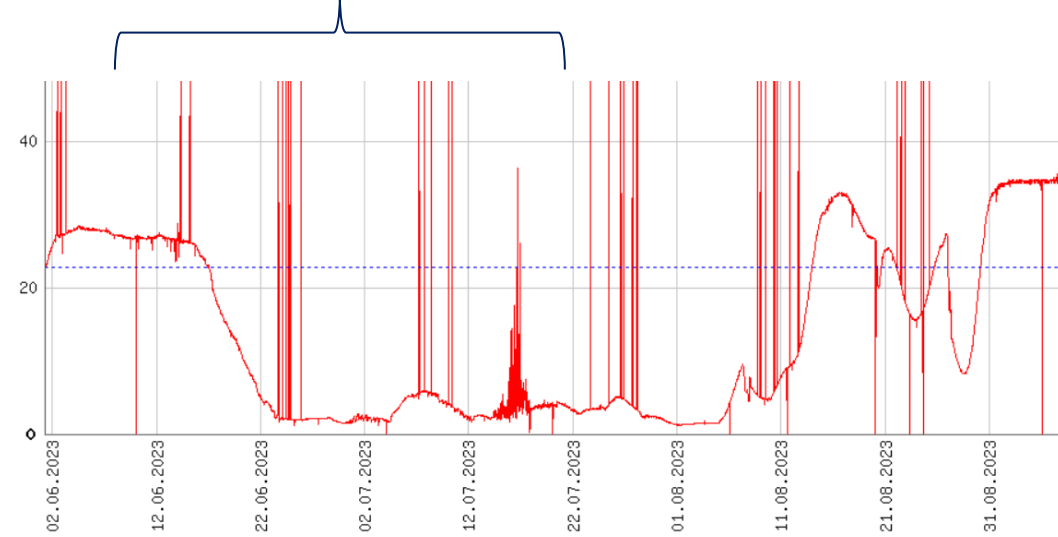


Optimaliseringer med metanol og sukker

- Aktivere bakteriene og nedbrytningen av nitrogen ved tilførsel av metanol eller sukker
- Proxy for tilførsel av fersk flis

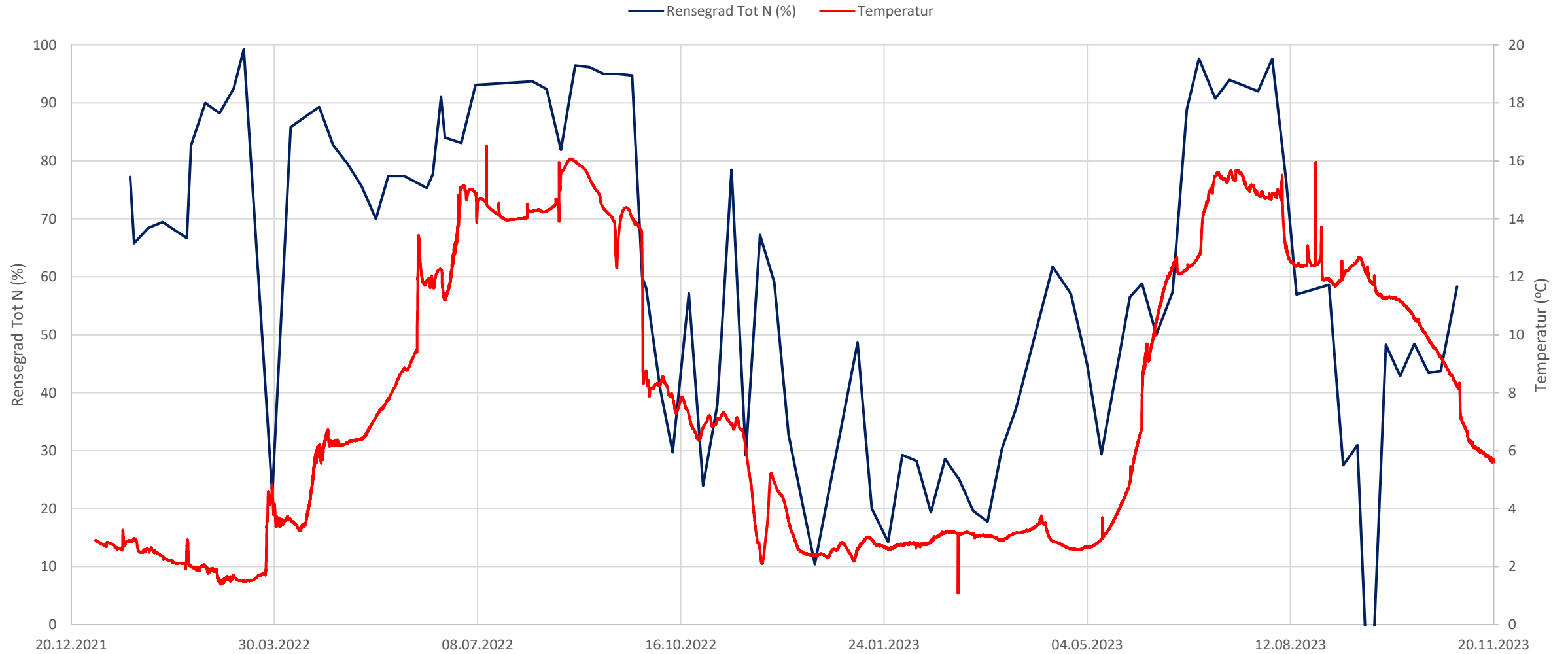


Sukring



Rensegrad vs temperatur

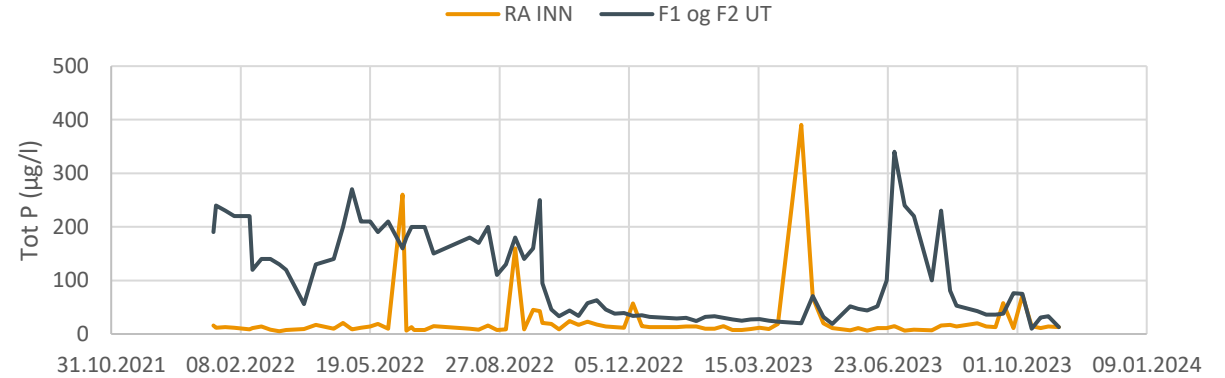
Rensegrad (%) Tot N mot utløpstemperatur



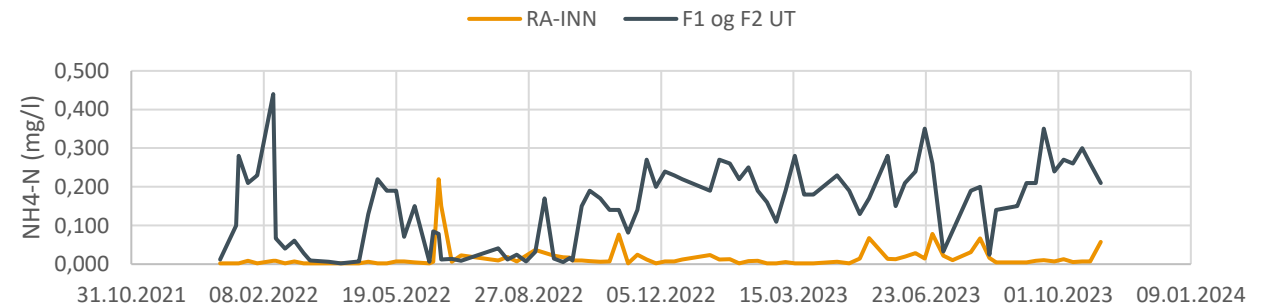
Økninger av stoffer ut fra filteret

- Noe økt fosfor i utløpet (maks 340 µg/l)
- Ammonium (maks 440 µg/l)
- Nitritt (maks 1,1 mg/l)
- Antatt lite lystgass (N₂O) ut fra filteret
- Økte verdier av løst karbon
- Lavt oksygeninnhold i vannet (lave redoksverdier)

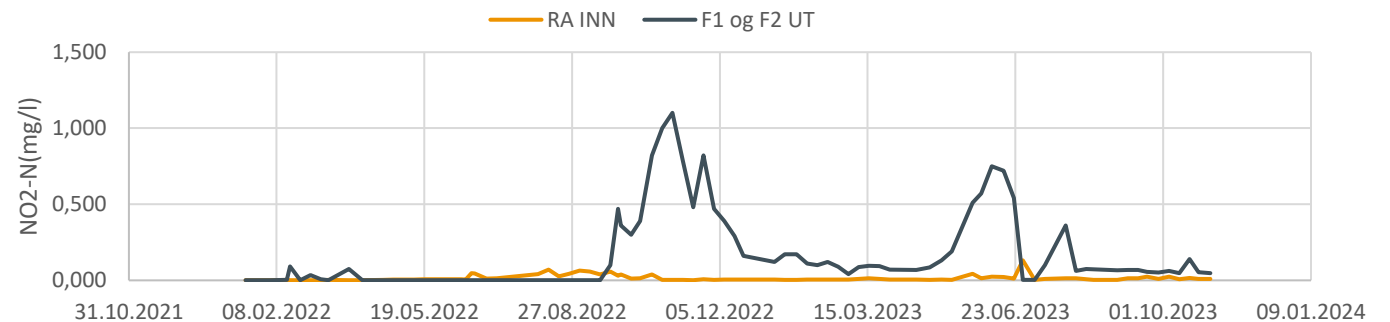
Tot P i RA-INN og i utløp rensfilter



NH₄-N inn og ut av rensfiltere



NO₂-N inn og ut av rensfiltere



Forsøk med tunneldrivevann sommer 2023



Foto: Roger Roseth

- 6 m³ filtermasse, 1. mnd 720 l/døgn, 2. mnd 1440 l/d
- Midlere rensegrad Tot N 86 %
- Alt nitrat renses
- Ammonium bindes, men renses ikke
- Cr(VI), Zn og Cu ikke påvist i utløpsvann

- Jevn temperatur
- Bedre kontroll på vanngjennomstrømning
- Mindre arealinngrep (?)
- Containertrinn kan bygges på dagens renseløsning, men trenger mye filtermasse (ca 360 m³ filtermasse for å rens 2/sek).



Foto: Roger Roseth

Oppsummering

- Utforming av filteret påvirker renseseffekten
- Vanskelig å avskjære «fremmedvann»
- Forhøyet DOC og fosfor ut av filtre ved oppstart
 - ikke målbart i bekk/bunndyr
- DOC og fosfor negativt for sårbare resipienter
- Oksygenfritt
- Permeabiliteten i filteret avtar over tid
- Høyeste avrenning fra fyllingen er rundt 50-70 l/s, og periodevis har det gått mye vann i overløp direkte til bekken (filteret er dimensjonert for 1,5 l/s). Vanskelig å fange opp «alt nitrogenet».
- Arealinngrep – er renseseffekten god nok i forhold til inngrepet i annen natur? Vurdering mot resipient



Oppsummering

- Nitrogenrensing varierer gjennom året → 20 - 98%
 - Vannmengde
 - Temperatur
 - DOC, er filteret oppbrukt?
- Tilførsel av metanol og sukker ga økt renseseffekt → bakteriene fikk en boost
- Optimalisering
 - Etappevis påfylling av filtermateriale/flis
 - Økt overdekking m/flis
 - Aktiv utvasking av steinfylling om sommer
- Nitrifisering i fyllingen – lite ammonium ut av fyllingen

Mer info?



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Nitrogen i sprengstein – avrenning og rensing

Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 66 | 2022



Roger Roseth, Yvonne Rognan, Johanna Skrutvold (NIBIO) og Halldis Fjermestad (SVV)
Divisjon for miljø og naturressurser



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Rensing av nitrogen fra sprengstein

Pilotforsøk med biofilter

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 30 | 2022



Roger Roseth og Johanna Skrutvold
Divisjon for miljø og naturressurser, avdeling for hydrologi og vannmiljø.



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

E16 Bjørum - Skaret

Resultater for rensanlegg for nitrogen i 2022

NIBIO RAPPORT | VOL. 9 | NR. 52 | 2023



Roger Roseth, Johanna Skrutvold, Ida Viddal Vartdal, Halldis Fjermestad og Tiril Barland
Divisjon for miljø og naturressurser, avdeling for hydrologi og vannmiljø.

Takk for oppmerksomheten!

Takk til
Roger Roseth og teamet i NIBIO
Skanska og Vianova

Foto: Statens vegvesen



Statens vegvesen



Statens vegvesen



NIBIO

SKANSKA

 **VIANOVA**