

Norconsult 

Beskyttelsessoner rundt grunnvannsuttak - Eksempel fra Kråbølsøya i Gausdal kommune

Presentasjon fagtreff Driftsassistansen i Oppland 23/04-2024

Vibeke Brandvold, Norconsult Norge AS



Innhold

- ▶ Lowverk
- ▶ Kilder til forurensning og forurensningstyper
- ▶ Beskyttelse av råvannskilden og tilsigsområdet
 - ▶ Fysiske tiltak
 - ▶ Beskyttelsessoner/klausulering
- ▶ Kartlegging av grunnvannsmagasinet på Kråbølsøya
- ▶ Foreslåtte beskyttelsessoner og restriksjoner for Kråbølsøya brønnfelt



2016



Vannrapport 127

Vannforsyning og helse

Veiledning i drikkevannshygiene

Eyvind Andersen (red.)

 folkehelseinstituttet

Lovverk

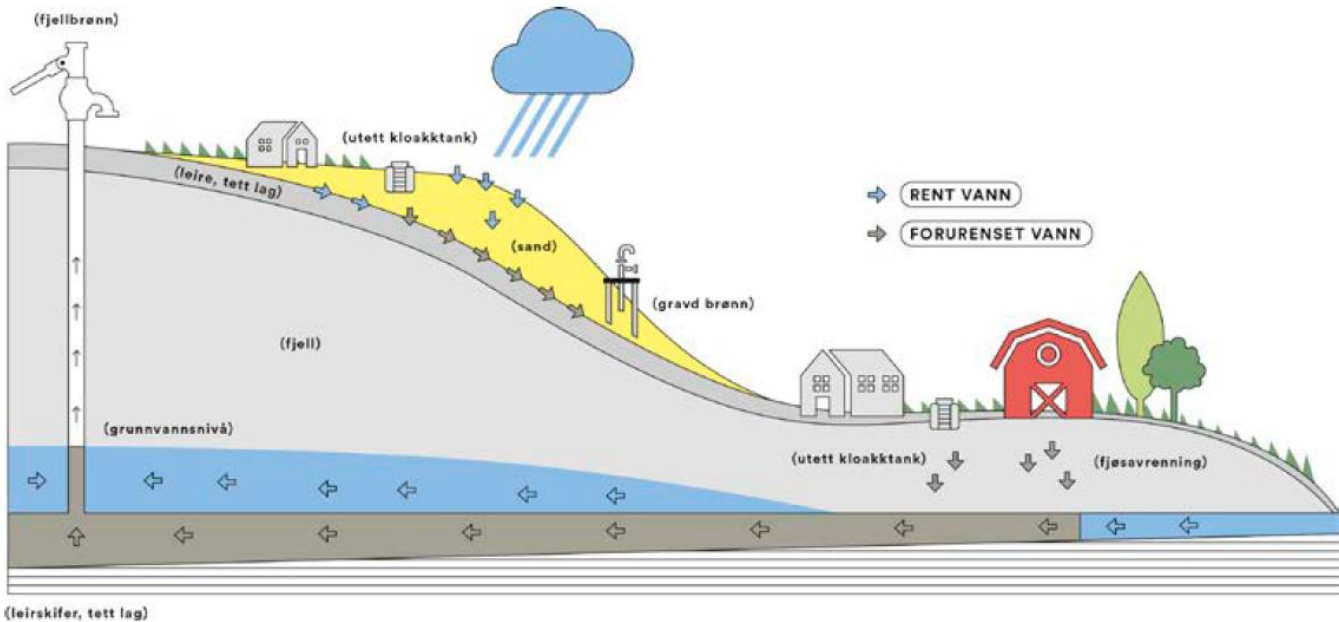
► Fra veileder til Drikkevannsforskriften:

- *Det er et viktig prinsipp i norsk vannforsyning at drikkevannet så langt som mulig baseres på kilder som fra naturens side har god kvalitet og er lite utsatt for forurensning. På samme måte er det viktig at dere gjennom beskyttelsestiltak reduserer risikoen for forurensning av kilden mest mulig. Dette gir bedre sikkerhet enn å måtte fjerne eller uskadeliggjøre forurensningen når vannet behandles.*
- *Plikten til å beskytte råvannskilden er en spesifisering av plikten dere har til å beskytte drikkevannet mot forurensning.*

► Drikkevannsforskriften

- *§4: Det er forbudt å forurense drikkevann. Forbudet omfatter alle aktiviteter, fra vanntilsigsområdet til tappepunktene, som medfører fare for at drikkevannet blir forurenset. Med aktiviteter menes også friluftsliv og annen utøvelse av allemannsretten. Der det er fastsatt beskyttelsestiltak etter § 12 eller restriksjoner etter § 26, gjelder forbudet brudd på disse. I vanntilsigsområdene kan landbruksaktivitet foregå dersom det ikke forurenser drikkevannet eller medfører brudd på beskyttelsestiltak etter § 12 eller restriksjoner etter § 26.*
- *§12-2: Vannverkseier skal planlegge nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden.*
- *§ 26-2: Kommunen skal i samarbeid med vannverkseieren vurdere behovet for restriksjoner for å beskytte råvannskilder og vanntilsigsområder. Dette gjelder også i forbindelse med planarbeid etter plan- og bygningsloven.*

Forurensningskilder og forurensningstyper



Figur hentet fra Folkehelseinstituttet (2016)

Tabell 3.1 Eksempler på noen viktige kilder til potensiell forurensning av grunnvann delt inn i diffuse kilder og punktkilder.

Kilder	Aktivitet	Type forurensning
<i>Diffuse kilder</i>		
Tettbebyggelse	Ledningsnett for kloakk og avløp	Mikroorganismer og kjemikalier
	Avrenning fra veier og parkeringsplasser	Veisalt og tungmetaller
Jordbruk	Gjødsling	Kjemikalier
	Plantevern	Organiske stoffer
Samferdsel	Veier og tunneller	Veisalt og kjemikalier fra tetningsmidler
	Jembane	Kjemikalier
<i>Punktkilder</i>		
Bebyggelse	Septiktanker og avløpssystem	Mikroorganismer
	Avfallsdeponier	Organiske og uorganiske stoffer
	Bensinstasjoner	Organiske stoffer
Industri	Rørledninger og utslipp	Kjemikalier
	Avfallslagring og -deponering	Organiske og uorganiske stoffer
Samferdsel	Flyplass	Avisningskjemikalier
	Ulykker på vei og jernbane	Kjemikalier
Gruver	Gruvedrift	Organiske og uorganiske stoffer
	Deponering av avgang og slam	Metaller og kjemikalier
Jordbruk	Husdyrhold	Organiske stoffer og mikroorganismer
	Lagring av kjemikalier	Kjemikalier

Figur hentet fra NGU (2011)

Beskyttelse av råvannskilden og tilsigsområdet

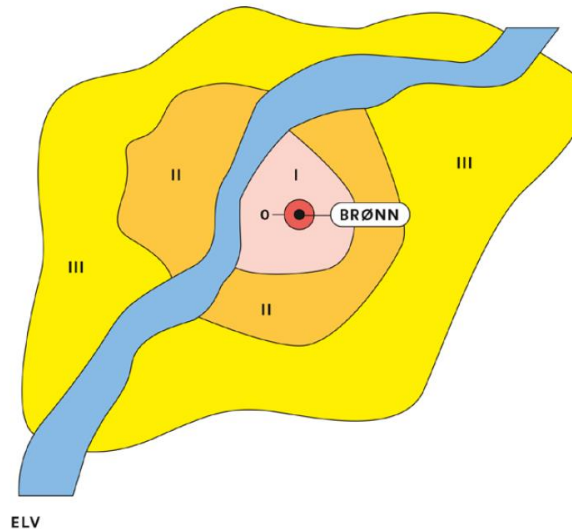
► Fysiske tiltak mot forurensninger

- Bortledning av kloakk fra nedbørfeltet, rensing av kloakken, flytting av kloakkutslipp til et område som ikke påvirker inntaksområdet
- Oppsamling og avledning av overvann fra veier ol. vekk fra tilsigsområdet.
- Sikring av oljetanker slik at innholdet i tankene kan samles opp i tett kum dersom det oppstår lekkasje.
- Sikring av veier mot utforkjøring, nedsatt fartsgrense for utsatte deler av nedbørfelt/infiltrasjonsområde.
- Sperring av innfartsvei til nedbørfeltet med bom, skilting om drikkevann osv.
- Flomsikring
- Tetting av brønn mot tilførsel av overflatevann og bortledning av overflatevann (grunnvannskilde)
- Etablering av «motbrønn» for å snu grunnvannsstrømmen fra visse områder som er forurenset
- Etablering av skjermingssoner ned til vannet i form av naturlig vegetasjon eller beplantning for å redusere avrenning av næringssalter
- Inngjerding av vannkilden/inntaksområdet

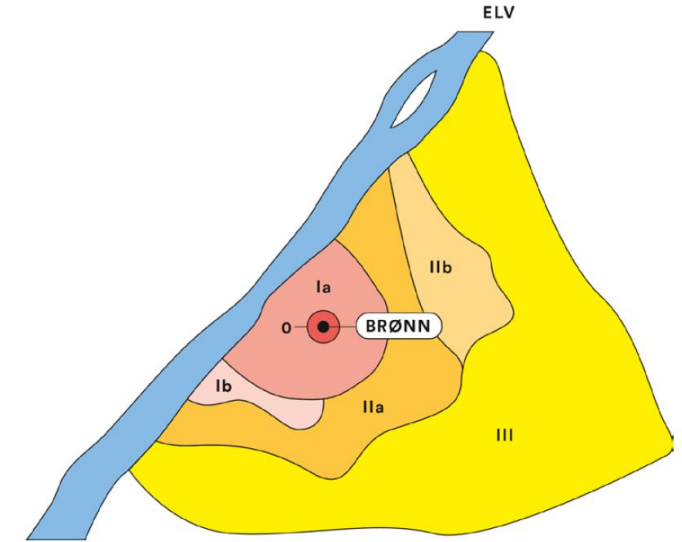


Beskyttelsessoner med restriksjoner som begrenser aktiviteter

- ▶ Sone 0: 10-30 m fra brønnpunktet
- ▶ Sone 1: Område der grunnvann drenerer til brønnene, avgrenses normalt av minimum 60 døgns oppholdstid i mettet sone.
- ▶ Sone 2: Område som alltid eller tidvis når fremtid brønnene og kan påvirke vannkvaliteten, med lenger oppholdstid enn 60 dogn.
- ▶ Sone 3: Sikringssone som omfatter arealer som kan påvirke vannkvaliteten i tilsigsområdet.



Figur 3.13: Eksempel på soneinndeling ved grunnvannsbrønn som delvis infiltreres av ellevann (strandinfiltrasjon). Elva utgjør ingen fullstendig hydrologisk barriere, så infiltrasjon skjer også fra motsatt side av elva. (III: Fete Typer).



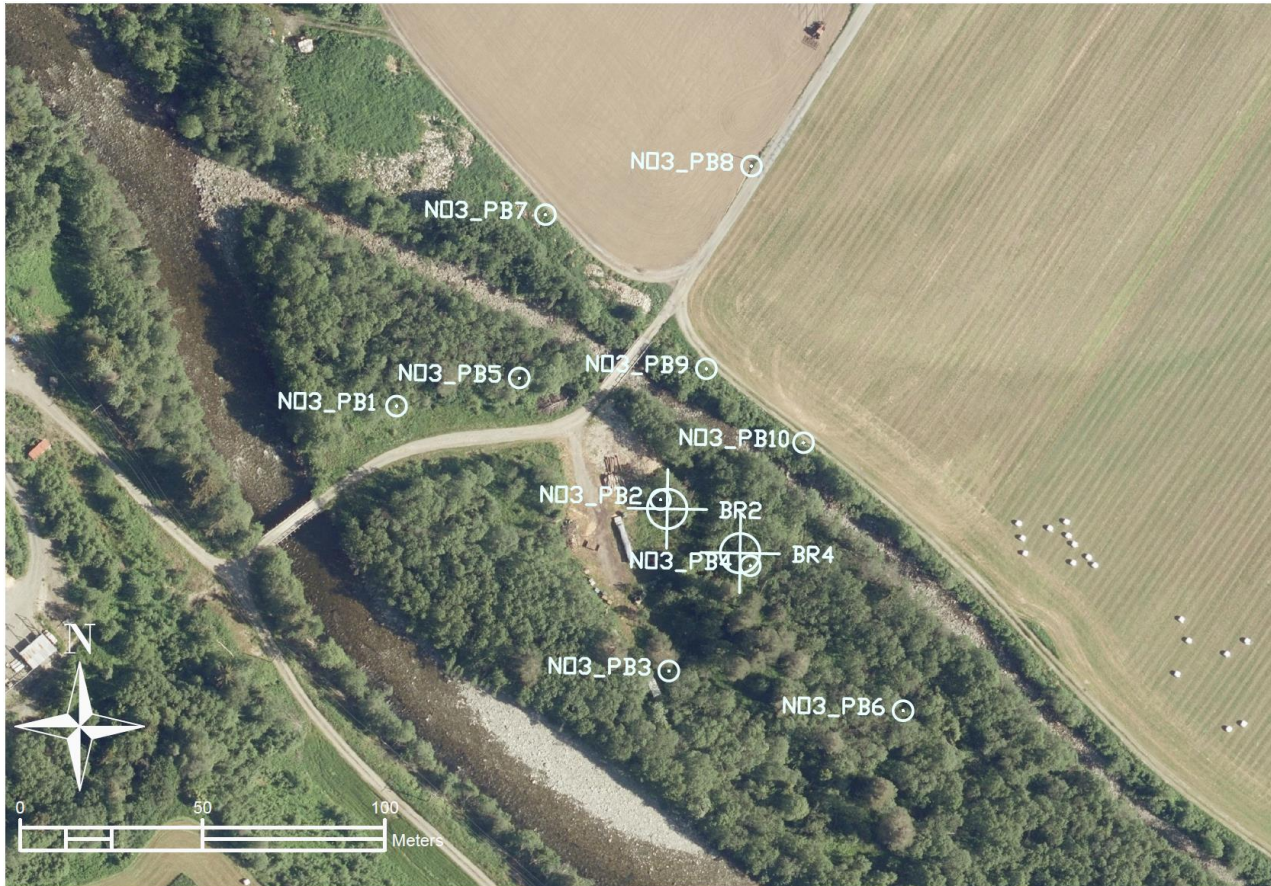
Figur 3.14: Eksempel på soneinndeling ved grunnvannsbrønn som infiltreres av ellevann (strandinfiltrasjon). Elva utgjør en hydrologisk barriere. (III: Fete Typer).

▶



Norconsult 

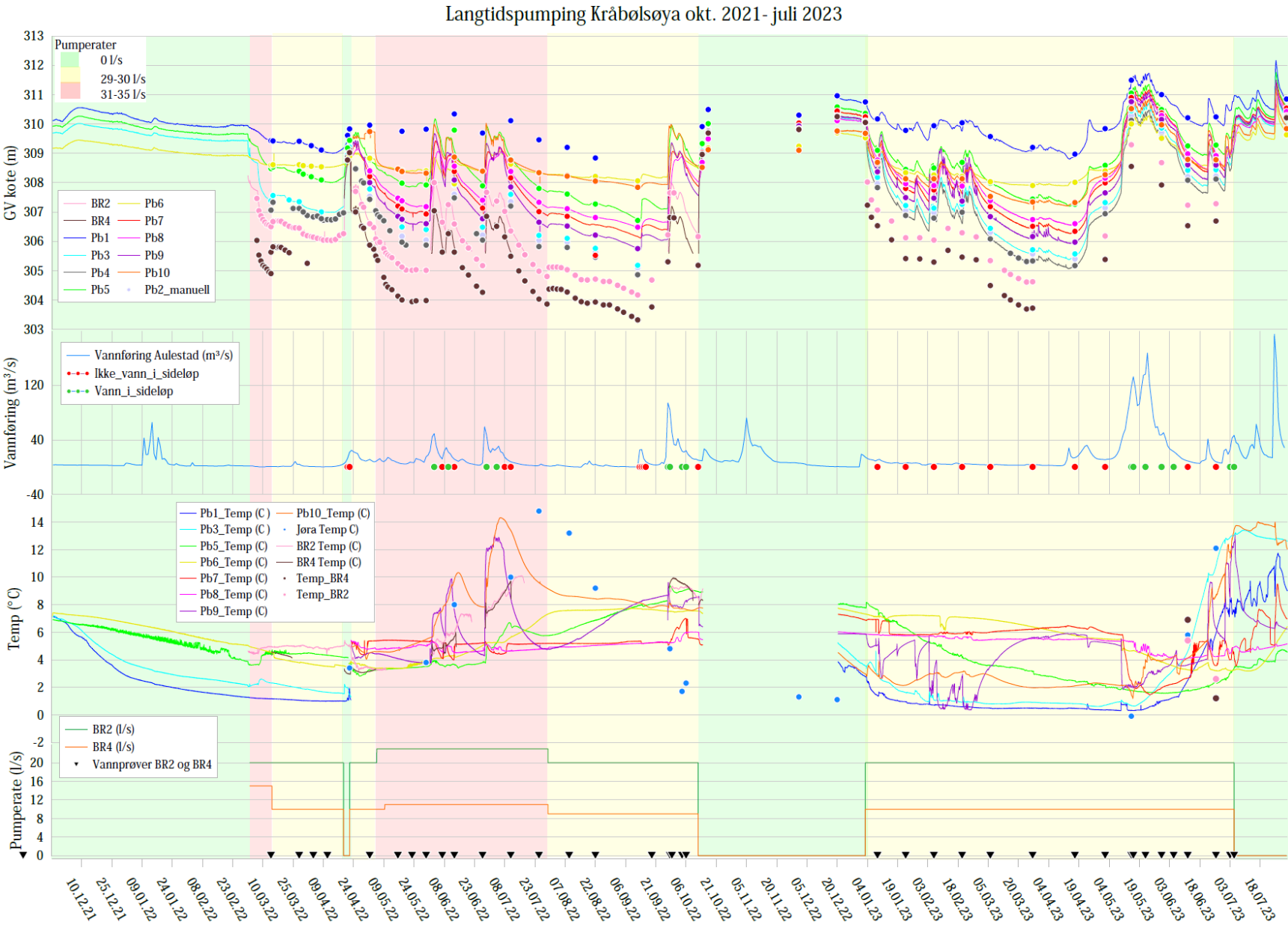
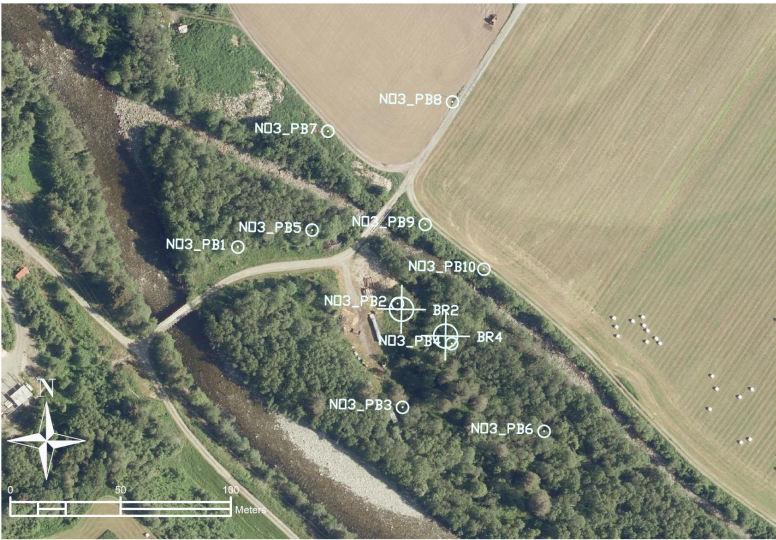
Kartlegging av grunnvannskilde ved Kråbølsøya



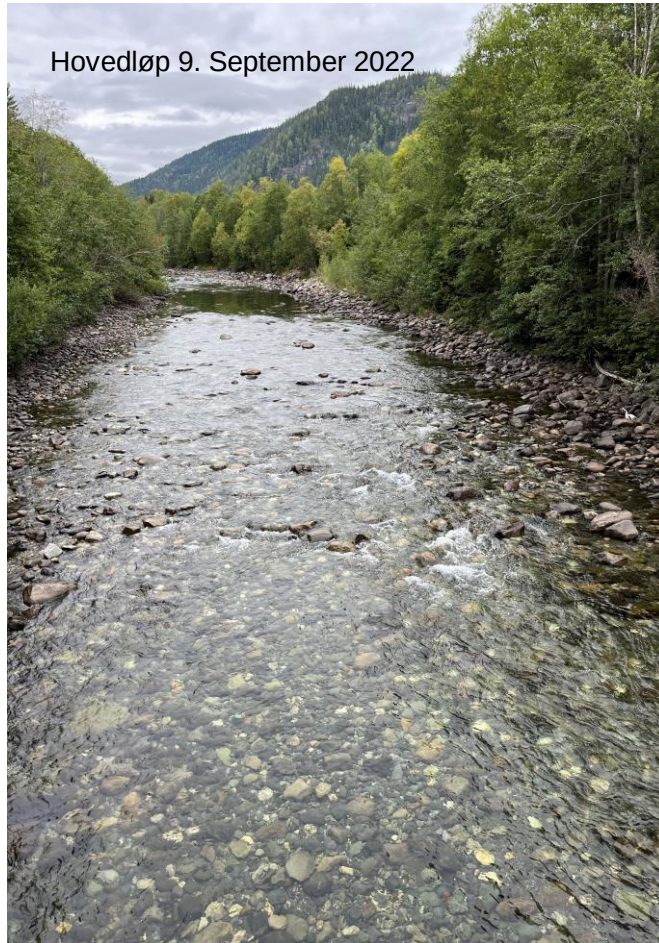
► Utførte undersøkelser

- Prøveboring og testing av 6 prøvehull
- Kornfordelingsanalyser og vurdering av permeabilitet til løsmassene.
- Boring og testing av 2 fullskala produksjonsbrønner
- Etablert overvåkning-/prøvetakingsbrønner mot jordbruksområdet i nord.
- Langtids prøvepumping for kartlegging av kapasitet og råvannskvalitet i >1 år (mars-oktober 2022 + jan-juli 2023).
- Numerisk modellering for å simulere grunnvannsstrømningen og avgrense influensområde.

Grunnvannsnivå, vannføring og pumperater

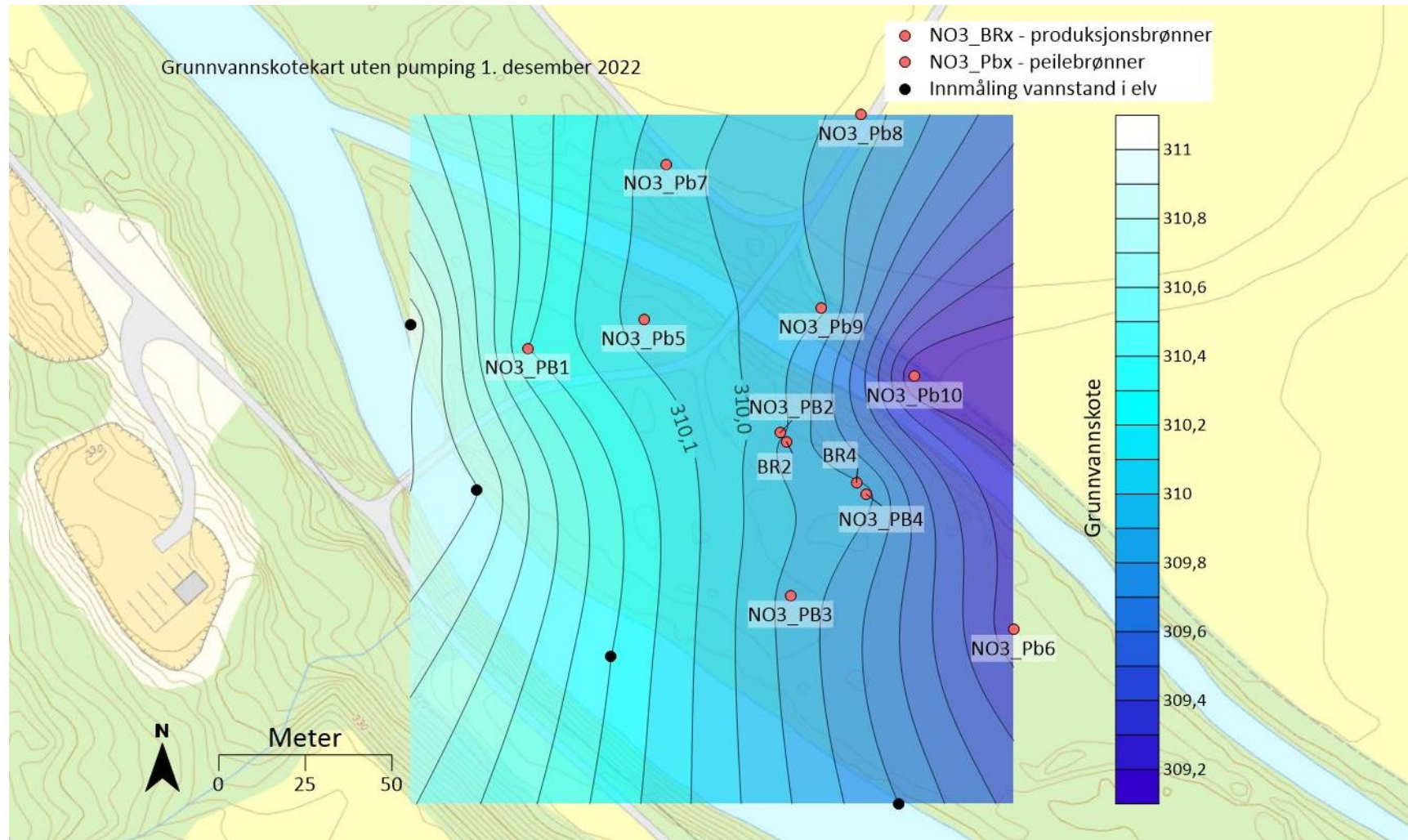


Vannføring i Jøra



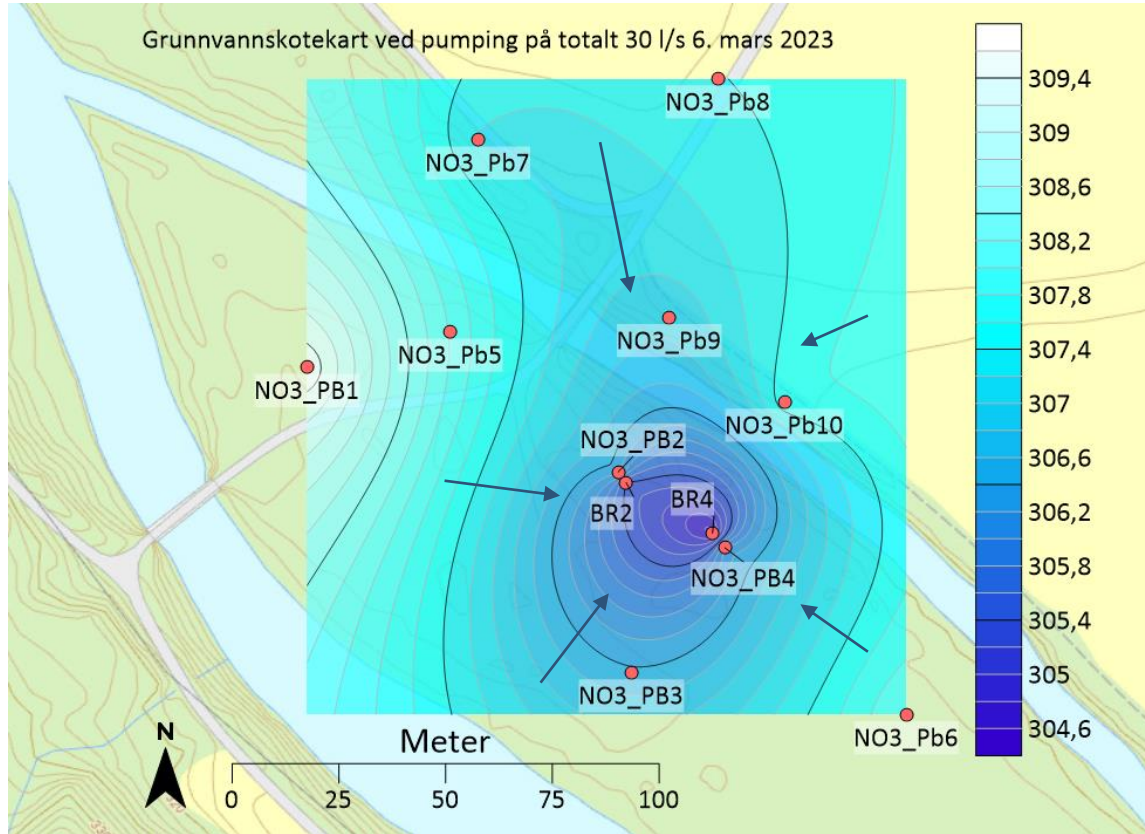
Bilder tatt av Gausdal kommune

Grunnvannsnivå uten pumping

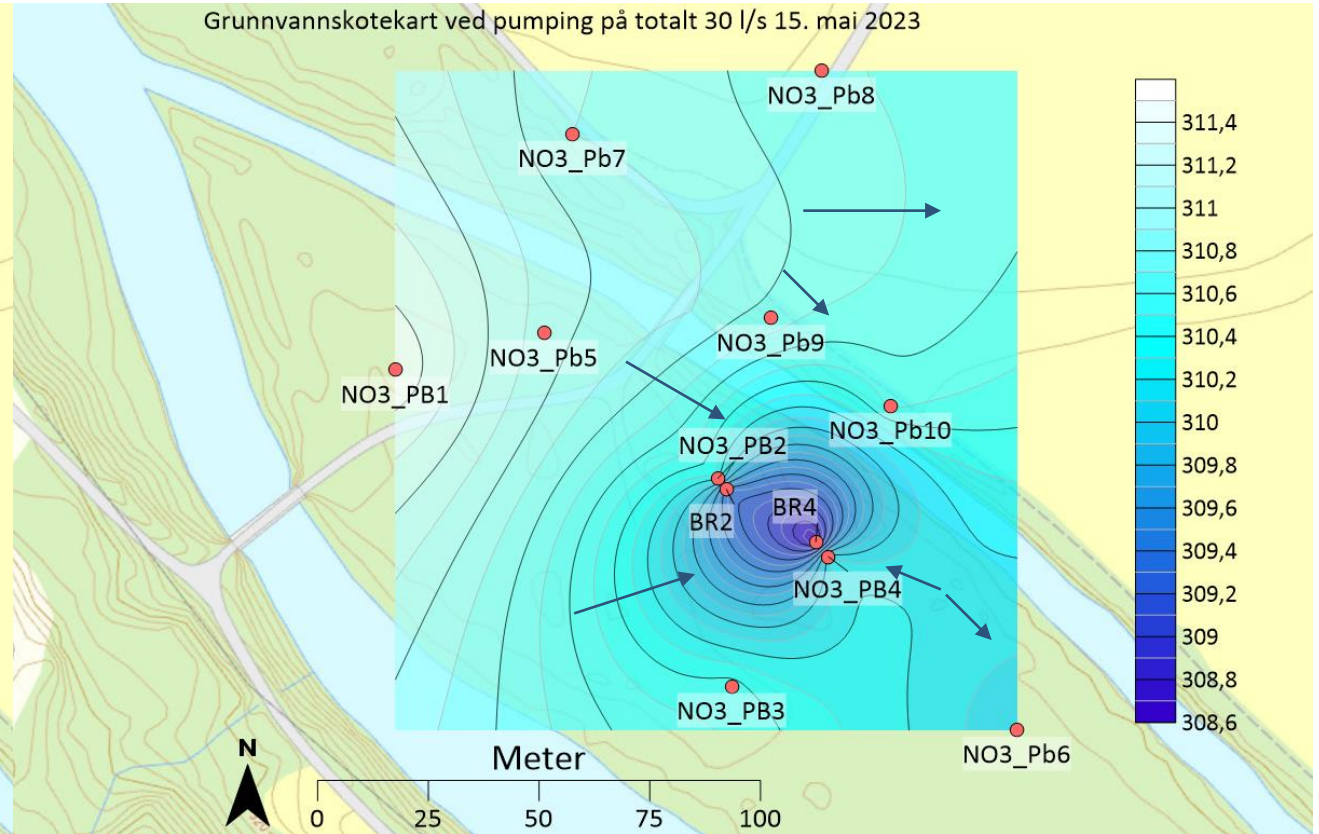


Grunnvannskotekart under pumping

Lav vannføring, uten vann i sideløpet



Høy vannføring, med vann i sideløpet



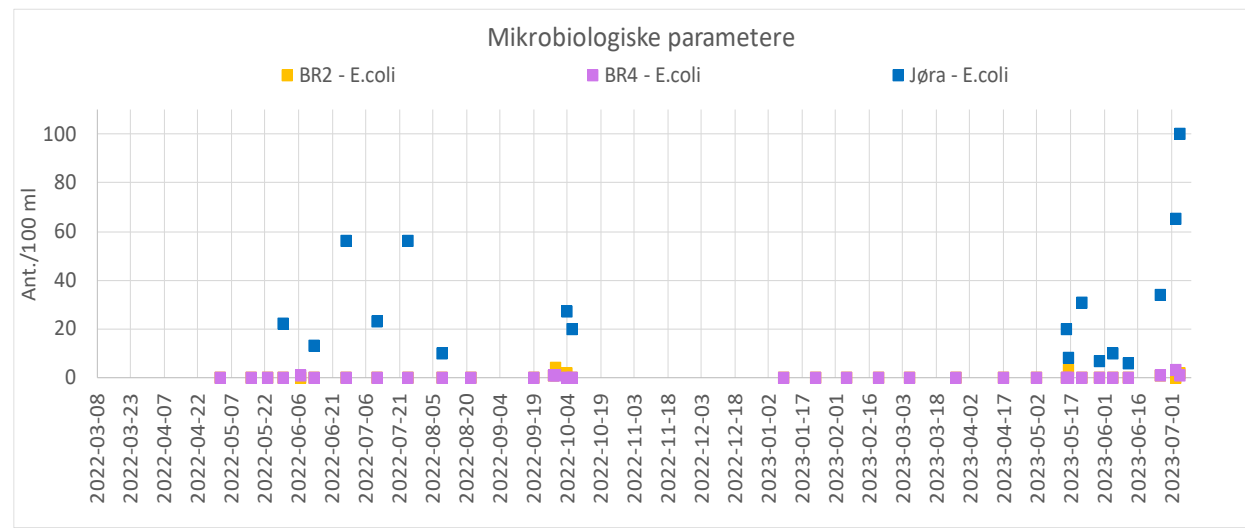
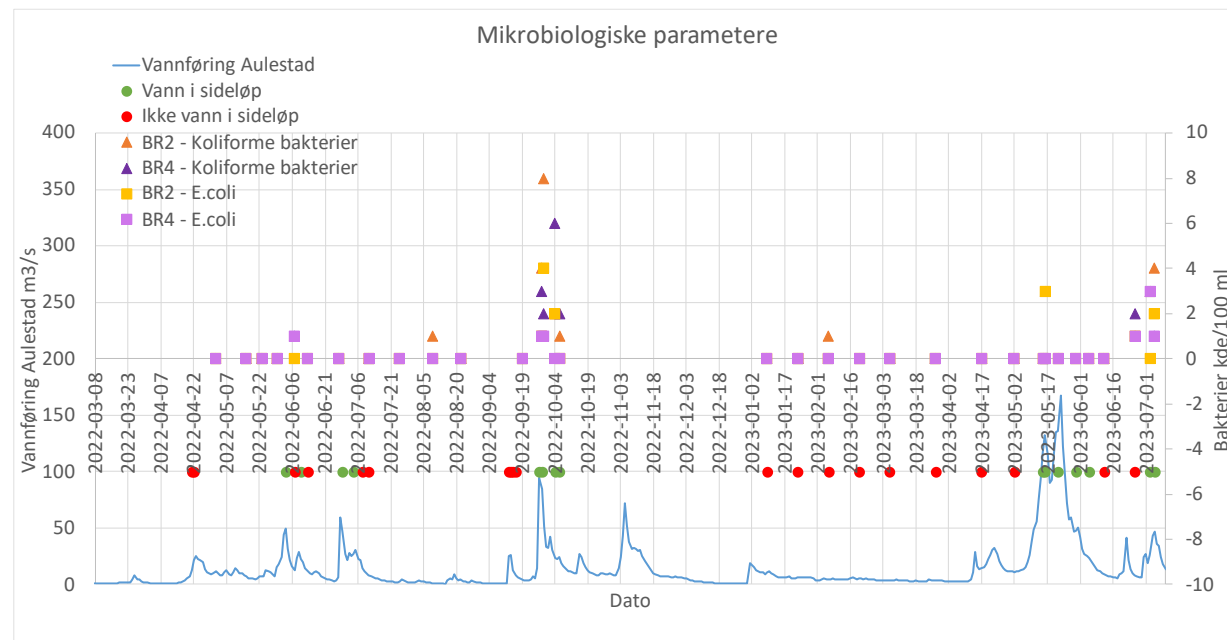
Oppsummering kapasitet

- ▶ Økt kapasitet ved økt vannføring i Jøra
- ▶ Ved høy vannføring er kapasiteten til hver brønn 24 l/s, begrenset av innstrømningshastighet til brønnfilteret.
- ▶ Samlet kapasitet til de to produksjonsbrønnene ca. 35 l/s ved alminnelig lavvannsføring, begrenset av senkning i brønnene.
- ▶ Kapasiteten til brønnefeltet er høyere enn de to produksjonsbrønnenes kapasitet. Ved å bore flere brønner kan uttaket økes.

- ▶ Grunnvannsforekomsten som brønnene får vann fra utgjør et område i hele dalbunnen og oppover dalen
 - ▶ Stort magasin som gir tilsig av vann også i perioder med lav vannføring i elv.

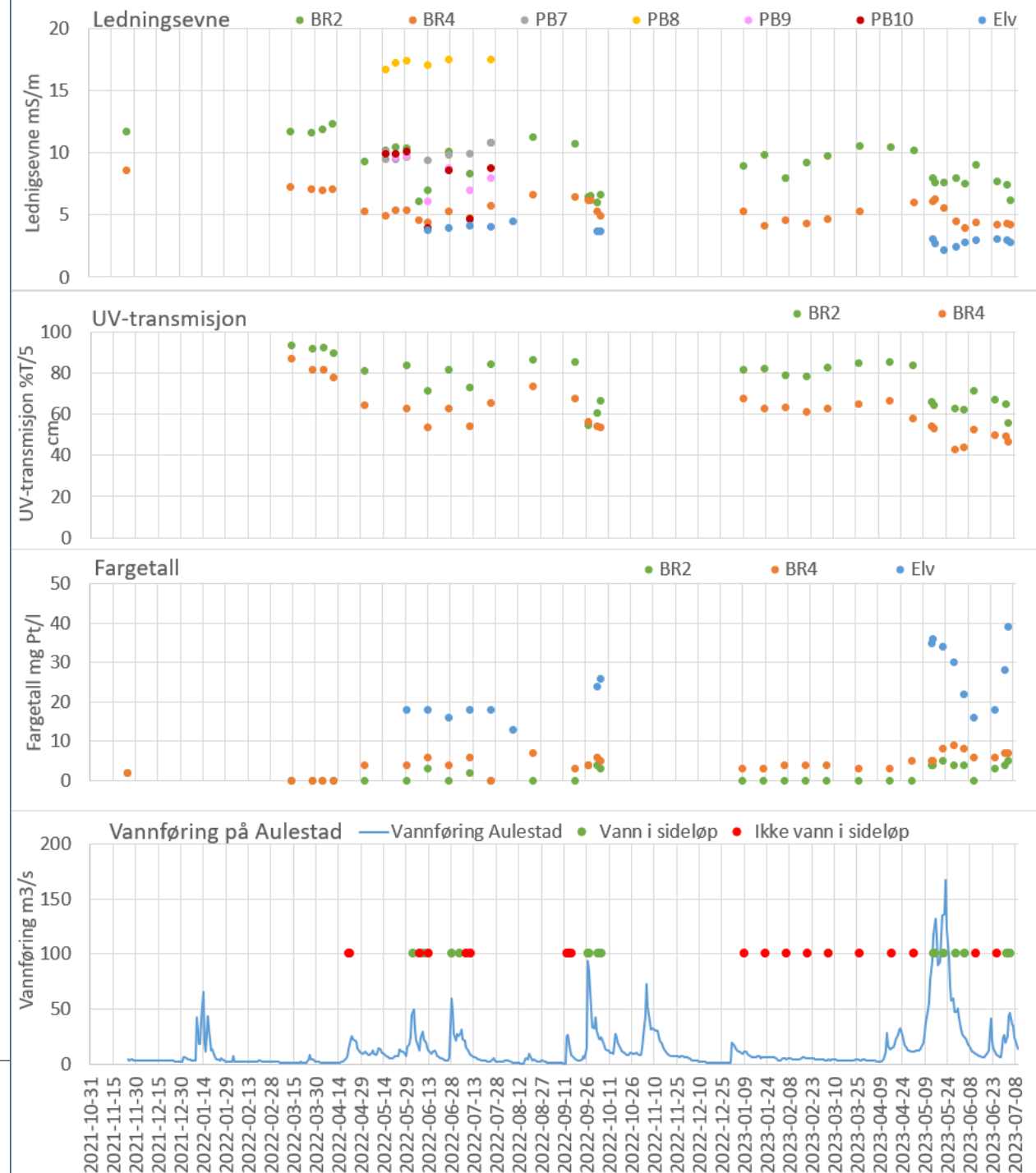
Mikrobiologiske parametere

- ▶ Utslag på enkelte mikrobiologiske parametere ved økt vannføring og vann i sideløpet.
- ▶ Vesentlig lavere enn i elv → løsmassene renser vannet, men ikke nok til å være en fullgod barriere.



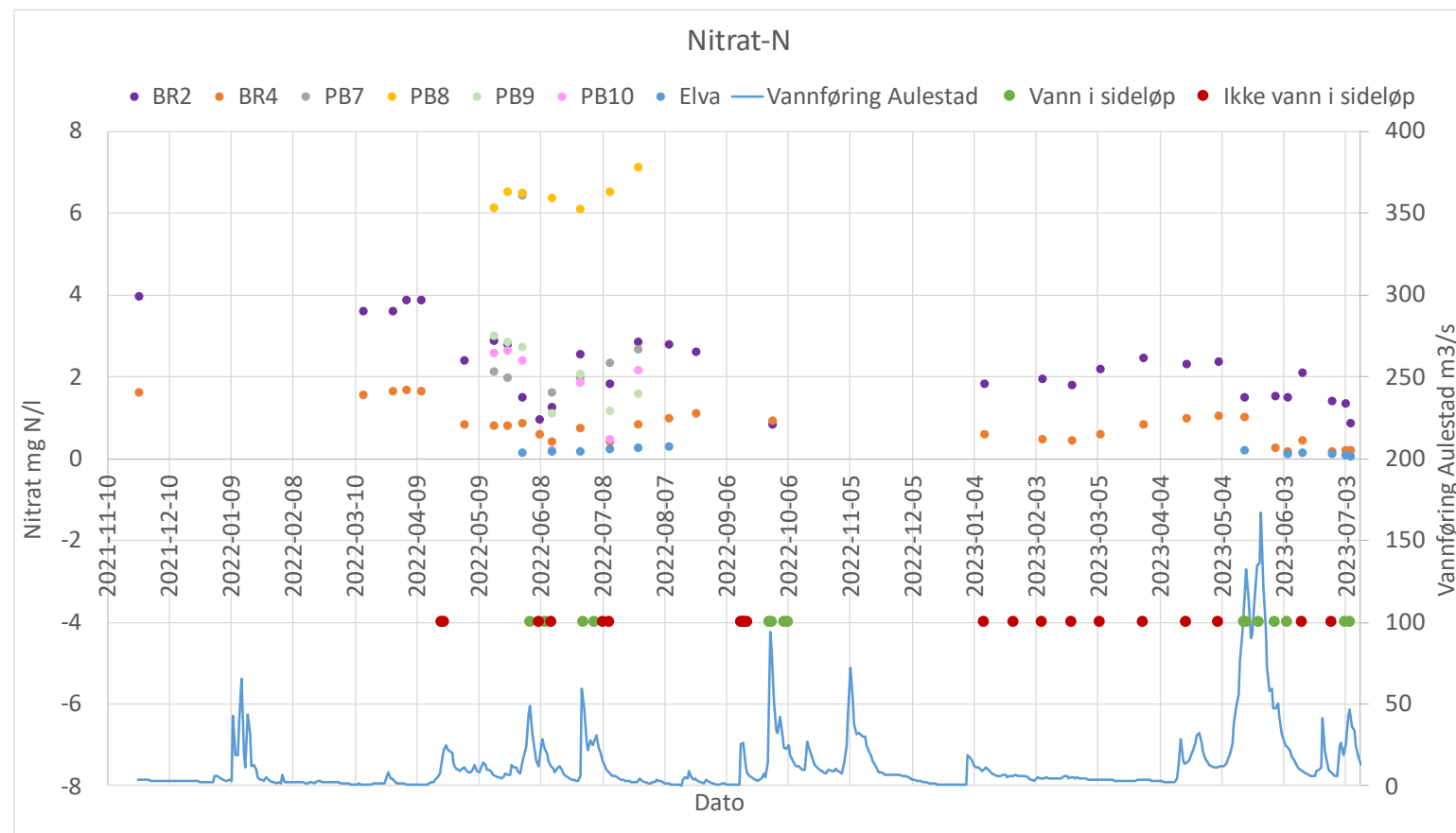
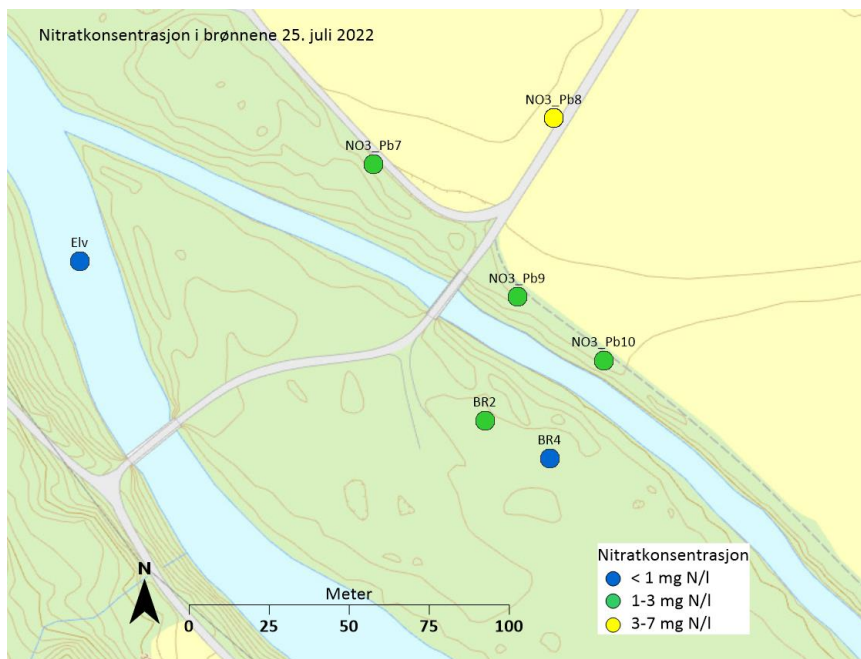
Karakteristiske parametere

- Ledningsevne og UV-transmisjon reduseres med økende vannføring, fargetallet øker noe → Påvirkning fra elv



Andre parametere

- ▶ Nitrat viser påvirkning fra jordbruk, men med tydelig reduksjon fra grunnvann ved jordet (se PB8).
- ▶ Grenseverdier alltid lavere enn drikkevannsforskriften (10 mg/l)



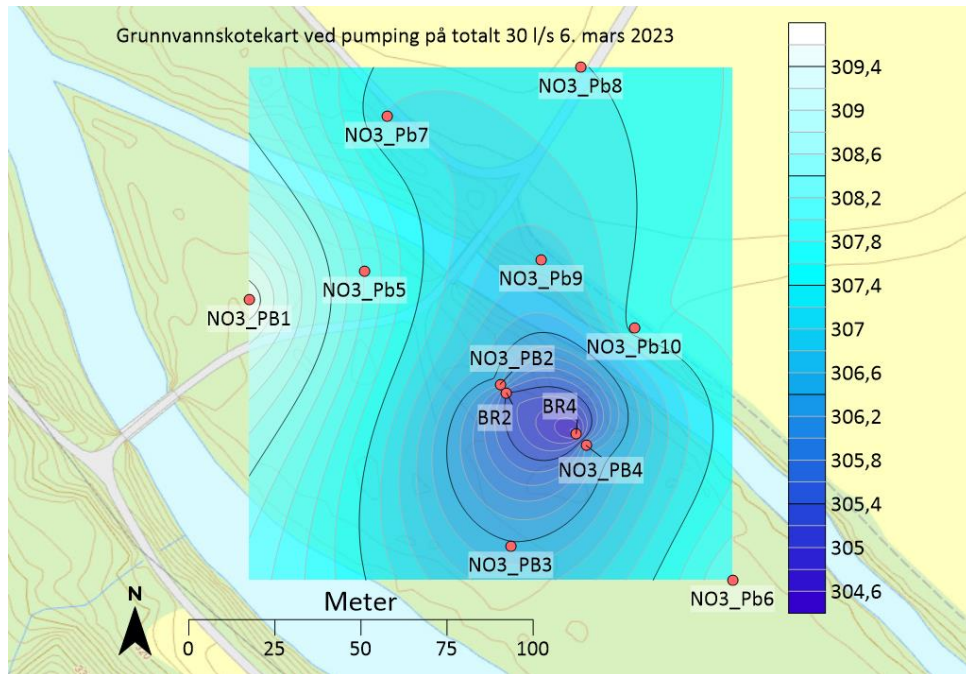
Oppsummering kvalitet

- ▶ God grunnvannskvalitet ved lave vannføringer i Jøra
 - ▶ Nøytral pH, lavt fargetall og turbiditet, lavt innhold av jern og mangan. Nitrogen og andre parametere under grenseverdi.
 - ▶ Grunnvannet er påvirket av jordbruk og mottar tilsig fra jorden nord for brønnfeltet.
 - ▶ Mikrobiologisk kvalitet svært god
- ▶ Dårligere grunnvannskvalitet ved høye vannføringer i Jøra og vann i sideløpet
 - ▶ Økt tilførsel av ellevann, rask infiltrasjon fra sideløp og kortere oppholdstid i grunnvannet
 - ▶ Mikrobiologiske parametere påvises

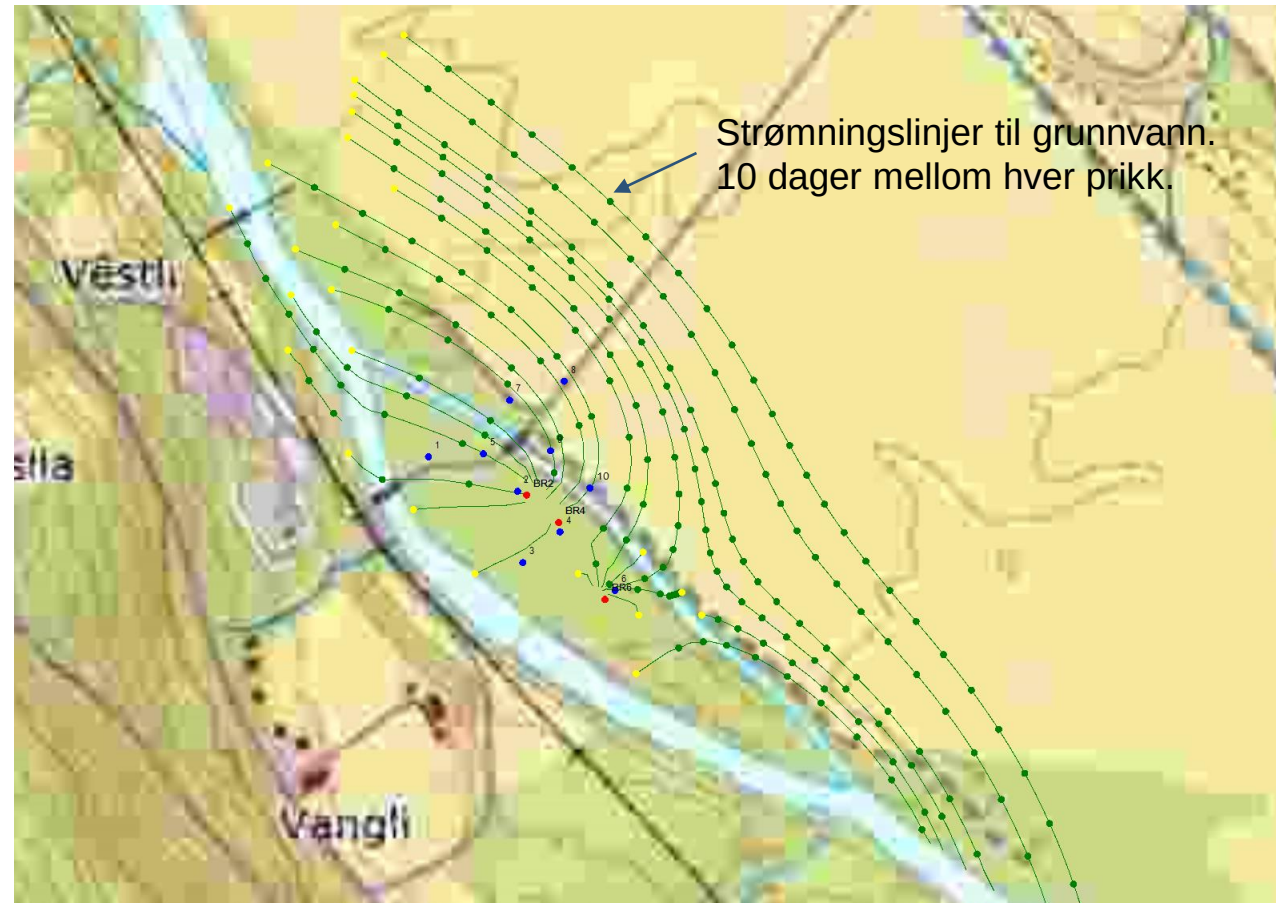
Resultater fra numerisk modellering

Hensikt med modellering

- avgrense utstrekning på influensområdet og oppholdstider i grunnvannet.
- få informasjon om maksimal kapasitet på brønnfeltet hvis det settes flere brønner.



Simulerer et uttak på 45 l/s fra 3 brønner (BR2, BR4 og ny brønn ved Pb6)

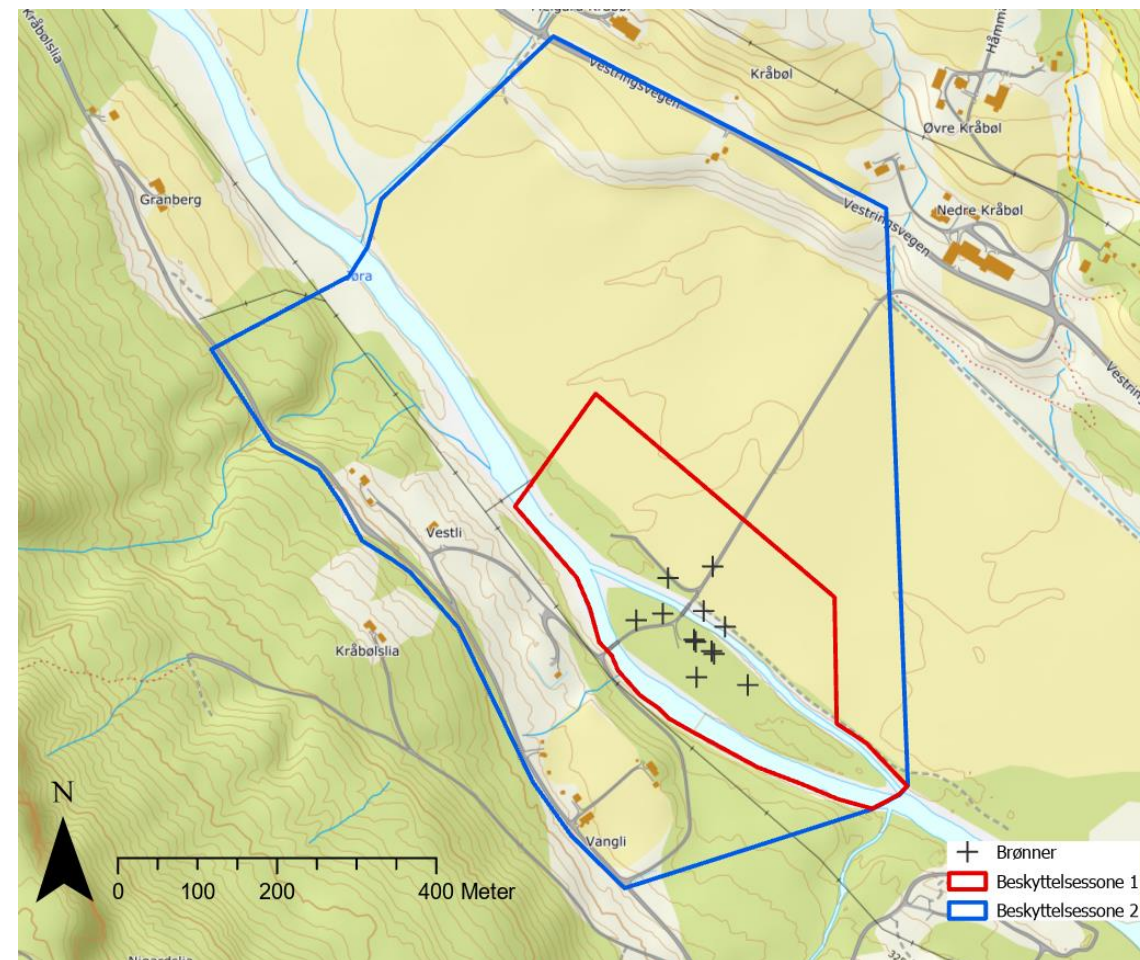


Beskyttelsessone 2

Sone 2

Forbud mot:

1. Kloakkslam.
2. Uttak av løsmasser eller annen aktivitet som kan påvirke grunnvannsnivået og/eller redusere mektigheten på og renseeffekten til umettet sone.
3. Ny veibygging (traktorveier ok). Ved utvidelse av eksisterende vei, endringer i avrenningsmønster fra vei o.l., skal risiko for påvirkning av grunnvannsakviferen vurderes av sakkyndig, og det skal rådføres med Mattilsynet.
4. Etablering av rasteplass, tømrestasjon for bobiler, eller større oppstillingsplasser for kjøretøy.
5. Nye anlegg for infiltrasjon av svartvann og gråvann. Eksisterende private avløpsanlegg på Vangli, Skoglund og Fredbo tillates.
6. Mindre byggetiltak på eksisterende boligtomter tillates.
7. Deponering av avfall.
8. Lagring av drivstoff, olje, plantevernmidler og kjemikalier på tanker >3 m³. Sikrede tanker <3 m³ tillates. Tankene skal plasseres utenfor områder med flomfare. Tankene skal ha doble vegger, stå under tak på tett underlag med opphøyde kanter som kan samle opp hele tankens volum ved eventuelle lekkasjer.
9. Lagring av gjødsel, oppranging av gjødsel og surførsiloer.
10. Forbud mot bruk av plantevernmidler med etikettmerking RSe 1¹, SPe 1² eller SPe 2² eller tilsvarende fremtidig merking for produkter med liten grad av binding til jord eller lang nedbrytningstid.
11. Nedgraving av døde dyr



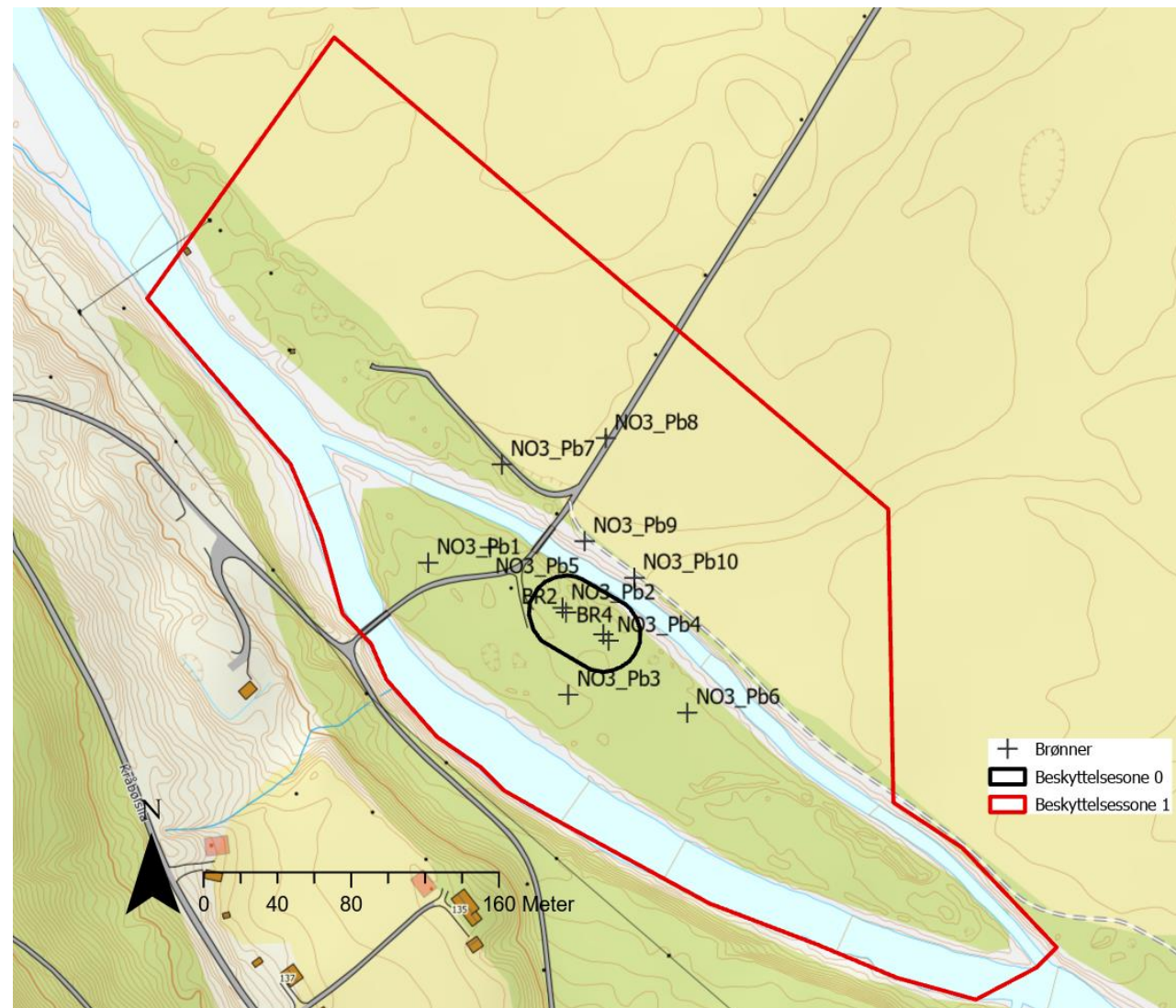
Beskyttelsessone 0 og 1

Sone 0: Beskytte brønnene. Ca. 20 m rundt produksjonsbrønnene

Sone 1: Ytre grense begrenses av oppholdstid for grunnvann i mettet sone på minst 60 døgn.

Forbud mot:

1. Bruk av naturgjødsel og plantevernmidler. Bruk av kunstgjødsel er tillatt iht. godkjent plan.
2. Forbud mot utslipp av kloakk til grunn.
3. Beitedyr
4. Stillestående maskiner med petroleumsbasert drivstoff.



Kilder

- ▶ Folkehelseinstituttet, 2016. Vannrapport 127. Vannforsyning og helse. Veiledning i drikkevannshygiene.
- ▶ NGU, 2011. Beskyttelse av grunnvannsanlegg –en veileder.



Hver dag forbedrer vi hverdagen