

Oppdragsgiver: **Gausdal kommune**

Oppdragsnr.: **52105944** Dokumentnr.: **KRÅ-09**

Til: Gausdal kommune v/Arne Letrud

Fra: Norconsult Norge AS, v/Vibeke Brandvold og Henrikke Børsum

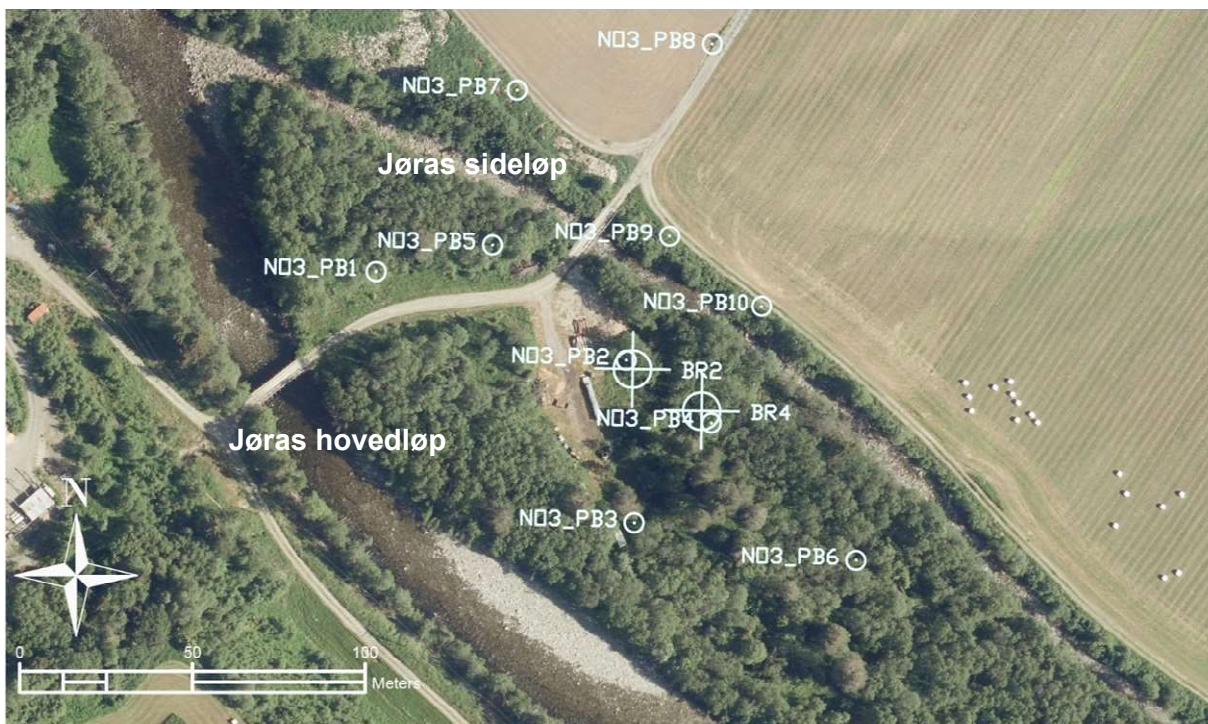
Dato: 2023-11-01

► Kråbølsøya - oppsummering av hydrogeologiske resultater fra langtidspumping

1 Innledning

Gausdal kommune har behov for å øke vannforsyningskapasiteten i kommunen. Det pågår et arbeid med vurdering av mulige vannkilder, der både overflatevann og grunnvann inngår i vurderingen. I denne forbindelse har Norconsult bistått Gausdal kommune med hydrogeologisk kartlegging av en løsmasseakvifer ved Kråbølsøya. Det har pågått prøvepumping i produksjonsbrønnene BR2 og BR4 på Kråbølsøya fra mars 2022-oktober 2022, samt fra januar 2023-juli 2023. Brønnene har blitt pumpet mellom 29-35 l/s. Det er tatt ut regelmessige vannprøver av utpumpet grunnvann og i elv. Grunnvannsnivå i produksjonsbrønnene og peilebrønner på området er målt med sensorer og manuelt. Det er skrevet en rapport som beskriver alle resultater og vurderinger fra prøvepumpingen, KRÅ-03 [1]. Dette notatet har som hensikt å oppsummere de viktigste resultatene og vurderingene, og skal benyttes som vedlegg for politisk behandling.

Figur 1 viser brønner på brønnfeltet. Det er boret to produksjonsbrønner (BR2 og BR4), samt 10 overvåkingsbrønner (Pb1-Pb10). De fleste dagene i året renner det kun vann i Jøras hovedløp, mens ved høyere vannføringer går det også vann i Jøras sideløp.



Figur 1. Peilebrønner (NO3_PbX) og produksjonsbrønner (BRx) på brønnfeltet.

2 Kvalitetsvurdering av råvannet i produksjonsbrønnene

Grunnvannskvaliteten er generelt god med nøytral pH, lavt fargetall og turbiditet, og lavt innhold av jern og mangan. Nitrogeninnhold viser påvirkning fra jordbruk, men konsentrasjonene av nitrat er stabile og godt innenfor grenseverdi i drikkevannsforskriften. Øvrige kjemiske parametere i drikkevannsforskriften viser resultater under grenseverdier. I store deler av året er også mikrobiologisk kvalitet svært god, uten påvisning av koliforme bakterier, e.coli eller andre mikroorganismer.

Vannkvaliteten i grunnvannet som pumpes av BR2 og BR4 blir dårligere ved høyere vannføring i Jøra, spesielt ved vannføring i sideløpet på nordsiden av øya hvor det bare tidvis er vann. Målinger av ledningsevne viser at brønnene får stor tilførsel av elvevann ved høyere vannføring. I tillegg øker fargetallet, og UV-transmisjonen avtar. Fargetallet er på det meste målt til 9 mg Pt/l og UV-transmisjon (5 cm) er på det laveste målt til 43 % T/5cm. Samtidig påvises det mikrobiologiske parametere i flere prøver som er tatt når det har vært vann i sideløpet til Jøra. Høyeste påviste e.coli er 4 kde/100 ml. Dette vitner om god kontakt mellom elva og løsmassene i produksjonsbrønnenes filtersoner og kort oppholdstid på grunnvannet i perioder med vannføring i sideløpet. Det sees likevel en renseseffekt ved infiltrasjon av elvevann gjennom løsmassene. Prøver tatt i både elv og grunnvann den 16. mai 2023 viser at turbiditeten reduseres fra rundt 8 FNU i elva til 0,16 FNU i grunnvannet. Fargetall reduseres fra 36 mg Pt/l til 4 mg Pt/l, og kimtall på >2000 i elva er redusert til rundt 100-200 i brønnene. Dette viser at filtrering gjennom avsetningen renses grunnvannet. Råvannet har god kvalitet i alle perioder, men ikke tilstrekkelig til å være en fullgod barriere ved høy vannføring i Jøra.

3 Kapasitetsvurdering

Den spesifikke kapasiteten til både BR2 og BR4 stiger betydelig når det er høy vannføring i Jøra, og vann i Jøras sideløp. I tillegg påvirkes kapasiteten av naturlige variasjoner i grunnvannsnivå. Brønnfiltrene er dimensjonert for en maksimal kapasitet på 24 l/s i hver brønn. Ved pumperater høyere enn dette vil innstrømningshastigheten gjennom slissene bli for høy og gi turbulent strømming, noe som ikke er ønskelig.

Løsmasseavsetningen som brønnene tapper strekker seg både nordover mot Veststringsvegen og oppover dalen parallelt med elva. Akviferen utgjør et stort magasin som kan gi tilsig til brønnene selv ved lave vannføringer i elva. Det gjør at det er mindre sårbart mot lange perioder med lite nedbør og lav vannføring. Pumpetesten i 2022 pågikk gjennom en sesong med svært lav vannføring i Jøra over lengre tid. Det har likevel vært mulig å pumpe brønnene på minimum totalt 29 l/s gjennom hele denne perioden. Brønnene har blitt pumpet på totalt 35 l/s fra 9. mai til 29. juli, dvs. nesten 3 måneder. I pumpeperioden i 2023 har brønnene blitt pumpet på konstant 30 l/s. Dette har ikke gitt utfordringer mtp. kapasitet, heller ikke gjennom de tørre vintermånedene.

Ved høyt grunnvannsnivå og høy vannføring i Jøra er kapasiteten til de to produksjonsbrønnene totalt 48 l/s, begrenset av innstrømningshastigheten gjennom brønnfilteret. Ved lav vannføring i Jøra (tilsvarende alminnelig lavvannføring) er samlet kapasitet for BR2 og BR4 ca. 35 l/s, begrenset av senkning i BR4. Merk at den totale kapasiteten til akviferen er vesentlig større. Ved å etablere flere brønner på feltet, kan kapasiteten økes. Korttids testing av Pb5 og Pb6 antyder spesifikk kapasitet på 2-3 l/s pr. m senkning i hver av brønnene. Ved å etablere produksjonsbrønner ved disse stedene forventes det en kapasitet på minimum 8 l/s pr. brønn (gitt en senkning på 4 m, som tar høyde for påvirkning fra pumping i BR2 og BR4).

Det er gjort numerisk modellering av grunnvannsstrømming i ModFlow (notat KRÅ-08 [2]). Modelleringen viser at en produksjonsbrønn i Pb5 og Pb6 vil ha noe påvirkning på vannstand i BR2 og BR4, i størrelsesorden 0,2-0,5 m for en pumpe rate på 15 l/s. Modellen antyder også at det er teoretisk mulig å

oppnå et samlet uttak på 45 l/s ved å etablere 1-2 nye brønner på feltet, selv i perioder med lav vannføring i Jøra. Et uttak på inntil 45 l/s utgjør ca. 5,5 % av alminnelig lavvannsføring i Jøra ved Kråbølsøya, som estimeres til 0,8 m³/s.

4 Beskyttelsessoner og restriksjoner

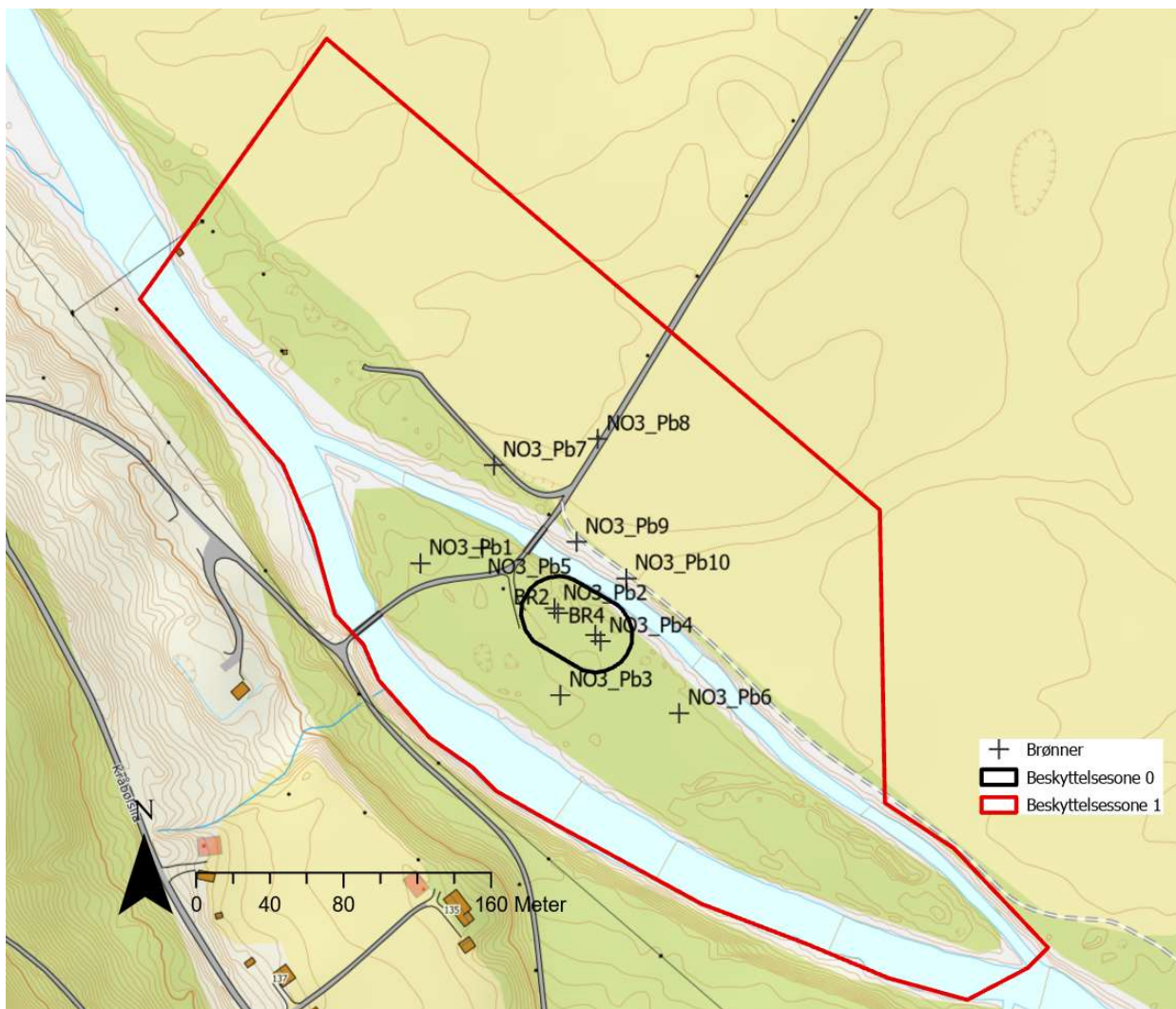
Figur 3 viser forslag til beskyttelsessoner 1, 2 og 3. I tillegg gjelder sone 0 i en radius på ca. 20 m rundt hver produksjonsbrønn. Tabell 1 presenterer forslag til restriksjoner for de ulike beskyttelsessonene.

Sone 0 utgjør selve brønnfeltet på Kråbølsøya. Området skal beskytte brønnene og andre tekniske installasjoner. Et område på minst 20 meter fra hver enkelt av produksjonsbrønnene skal gjerdes inn. Brønnene må beskyttes mot flom.

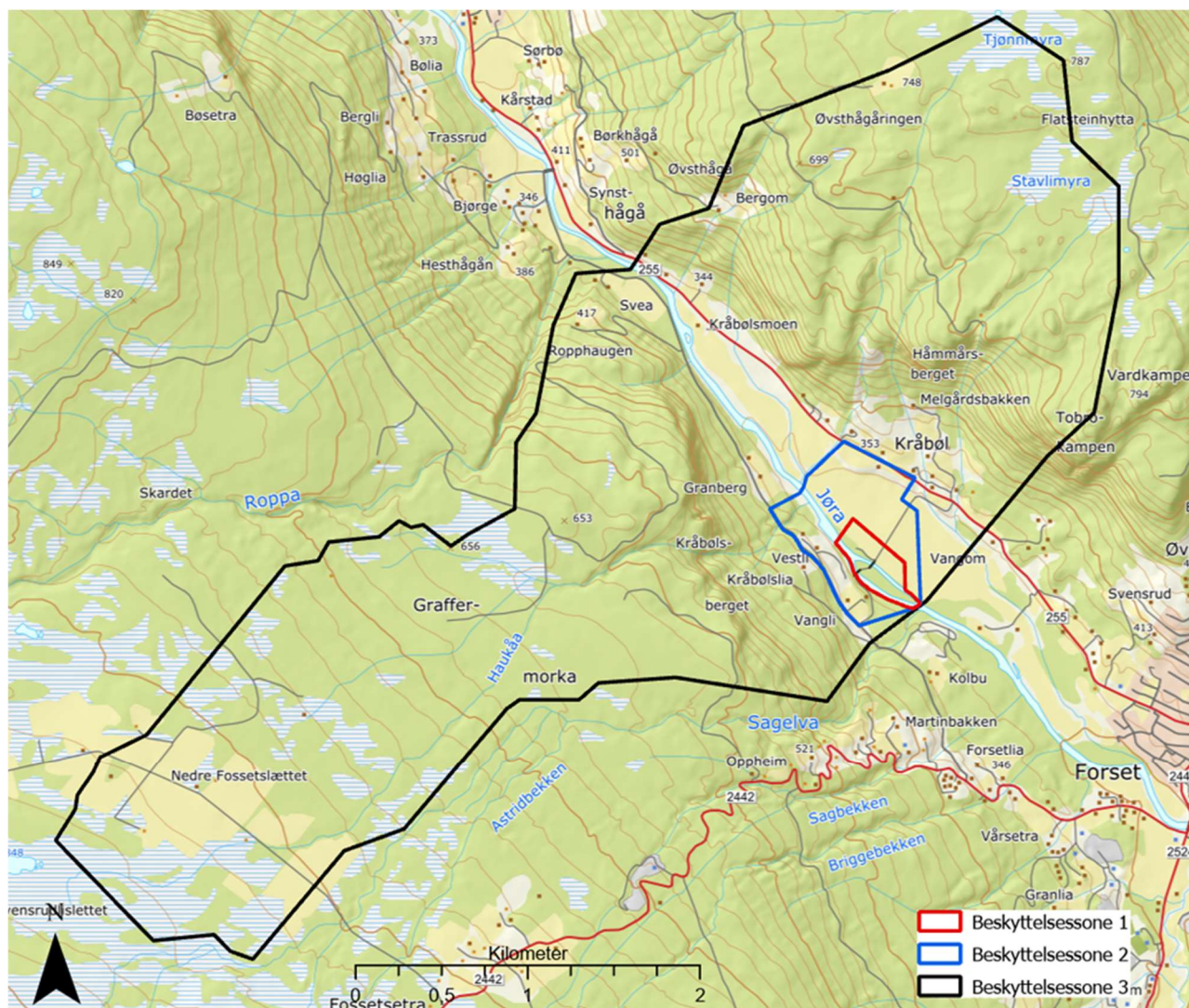
Sone 1 utgjør det nære tilsigsområdet til brønnene. Ytre grense begrenses av en oppholdstid for grunnvann i mettet sone på minst 60 døgn. Det er benyttet numerisk modellering, i tillegg til resultater fra prøvepumping, til å avgrense sonen. Sonen tar hensyn til en mulig utvidelse av brønnfeltet.

Sone 2 utgjør ytre deler av tilsigsområdet, der grunnvannet har lengre oppholdstid enn 60 dager, og er en del av det samme grunnvannsmagasinet som akviferen på Kråbølsøya.

Sone 3 utgjør en sikkerhetssone som har som formål om å begrense aktiviteter med stor forurensningsfare i områder som kan ha avrenning til i sone 2 eller til Jøra i en viss avstand oppstrøms Kråbølsøya.



Figur 2. Forslag til beskyttelsesone 0 (som skal gjerdes inn) og beskyttelsesone 1. Ved etablering eventuelle flere produksjonsbrønner må også disse brønnene gjerdes inn.



Figur 3. Forslag til beskyttelsesone 1, 2 og 3.

Oppdragsgiver: **Gausdal kommune**

Oppdragsnr.: **52105944** Dokumentnr.: **KRA-09**

Tabell 1. Forslag til restriksjoner innenfor ulike beskyttelsessoner for brønnfeltet på Kråbølsøya. Restriksjoner i en sone gjelder også for alle innenforliggende soner.

Sone 1	Sone 2	Sone 3
<p>Forbud mot:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bruk av naturgjødning og plantevernmidler. Bruk av kunstgjødning er tillatt iht. godkjent plan. 2. Forbud mot utslipp av kloakk til grunn. 3. Beitedyr. 4. Stillestående maskiner med petroleumsbaserte drivstoff. 	<p>Forbud mot:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, tømme-stasjon for biler, 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 gjødning, opprasking av gjødning og surfôrsiloer. 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Forbud mot avfallsdeponier og større infiltrasjonsanlegg. 2. Forbud mot lagring av olje eller kjemikalier i tanker større enn 10 m³. 3. Ved ny eller endret aktivitet som ikke er i tråd med bestemmelser i kommuneplanens arealdel for LNFR, skal det gjøres en risikovurdering med hensyn til drikkevannskilden og det skal rådføres med Mattilsynet.

¹ etter *Retningslinjer for klassifisering og merking av plantevernmidler samt utforming av etikett* (versjon 6.0 august 2009)

² etter *Forskrift om plantevernmidler §6 punkt d)* (forordning (EU) nr. 547/2011 vedlegg III)

Oppdragsgiver: **Gausdal kommune**

Oppdragsnr.: **52105944** Dokumentnr.: **KRÅ-09**

5 Referanser

- [1] Norconsult, «KRÅ-03. Kråbølsøya. Resultater fra langtids prøvepumping og numerisk modellering. Forslag til beskyttelsessoner og restriksjoner,» Norconsult, Sandvika, 2023.
- [2] Norconsult, «KRÅ-08. Forset vannverk - Modellering av grunnvannstrømning ved brønnfelt på Kråbølsøya,» Norconsult, Sandvika, 2023.

J02	2023-11-01	For bruk	HenBoe	ViBra	HenBoe
B01	2023-10-13	For kommentar hos oppdragsgiver	HenBoe	ViBra	HenBoe
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.