



Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS
Konsesjonssøknad for uttak av grunnvann

Utgave: 2
Dato: 08.05.2018

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS
Rapporttittel:	Konsesjonssøknad for uttak av grunnvann
Utgave/dato:	2/ 08.05.2018
Filnavn:	Konsesjonssøknad for uttak av grunnvann .docx
Arkiv ID	
Oppdrag:	609469-01–Grunnvannsundersøkelser ved Driva
Oppdragsleder:	Bernt Olav Hilmo
Avdeling:	Vann og miljø
Fag	Miljø og hydrogeologi
Skrevet av:	Bernt Olav Hilmo og Mari Helen Riise
Kvalitetskontroll:	Rolf Forbord
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

08.05.2018

SØKNAD OM KONSESJON FOR UTTAK AV GRUNNVANN TIL OPPDAL FJELLMAT OG FJELLFISK AS

Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS ønsker å benytte grunnvann til et planlagt oppdrettsanlegg for fjellørret ved Skoresbruhølen på Driva i Oppdal kommune i Trøndelag fylke, og søker herved om følgende tillatelse:

Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

Uttak av grunnvann til et landbasert oppdrettsanlegg for fjellørret ved Skoresbruhølen på Driva i Oppdal kommune.

- Maksimalt uttak: 2 600 m³/døgn (30 l/s).
- Gjennomsnittlig uttak over året: 500 000 m³/år (16 l/s).

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning som er utarbeidet av Asplan Viak. Søknaden baserer seg på data fra hydrogeologiske forundersøkelser, prøvepumping av brønnene i 9 måneder, opplysninger fra Oppdal kommune, samt tilgjengelig informasjon i nettbaserte databaser.

Med vennlig hilsen

Olav Skjøtskift
Bakkevegen 6, 7340 Oppdal
Olav.skjotskift@oppdal.com
480 10 853

FORORD

Asplan Viak er engasjert av Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS for å undersøke om grunnvann kan benyttes som vannkilde til et planlagt oppdrettsanlegg for fjellørret, og i den forbindelse skal det utarbeides en søknad om konsesjon for uttak av grunnvann. Olav Skjøtskift har vært kontaktperson for oppdraget.

Bernt Olav Hilmo har vært oppdragsleder for Asplan Viak. Rolf Forbord og Mari Helen Riise har bidratt under feltarbeidet og utarbeidelse av rapporten.

Trondheim, 08.05.2018

Bernt Olav Hilmo

Oppdragsleder

Rolf Forbord

Kvalitetssikrer

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	8
1 Innledning	10
1.1 Om søkeren.....	10
1.2 Begrunnelse for tiltaket.....	10
1.3 Geografisk plassering av tiltaket	11
1.4 Beskrivelse med hensyn til annet lovverk og planer/bestemmelser for området	12
2 Beskrivelse av tiltaket.....	13
2.1 Hoveddata	13
2.2 Beskrivelse av grunnvannsforekomst.....	14
2.3 Grunnvannsbrønner	18
2.4 Prøvepumping	25
2.5 Arealbruk og eiendomsforhold	37
2.6 Forslag til soneinndeling.....	38
2.7 Utbygging	39
2.8 Nærmere beskrivelse av avløpshåndtering.....	40
3 Grunnvannsuttakets virkninger for miljø, naturressurser og samfunn	42
3.1 Verna vassdrag	42
3.2 Biologisk mangfold, flora og fauna	43
3.3 Nasjonalt laksevassdrag	44
3.4 Mulig gyteområde i bekkeløp til Driva	44
3.5 Verneområde.....	46
3.6 Kulturminner	47
3.7 Landbruk	47
3.8 Brukerinteresser	48
3.9 Oppdal vannverk	49
3.10 Samiske interesser inkl. reindrift	50
4 Fordeler og ulemper ved grunnvannsutaket.....	51
4.1 Fordeler	51
4.2 Ulemper.....	51
5 Avbøtende tiltak.....	52

5.1	Under utbygging – midlertidig fase.....	52
5.2	I driftfasen – permanent fase.....	52
6	Referanser og grunnlagsdata	53
	Vedlegg 1: Oversiktskart (1:50 000)	54
	Vedlegg 2: Detaljkart (1:5 000).....	55
	Vedlegg 3: Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere.....	56
	Vedlegg 4: Resultater av prøvepumping	57

FIGURLISTE

Figur 1.	Oversiktskart med geografisk plassering av tiltaket.	11
Figur 2.	Mulige områder for grunnvannsuttak (blå skravur), samt inntegning av aktuelt tomteområde (rød skravur). Fjellblotninger langs elva er markert F.....	15
Figur 3.	Utsnitt av kvartærgeologisk kart hentet fra http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ . Grunnvannsbrønnene er markert med gul sirkel.	16
Figur 4.	Kart med plassering av georadarprofiler, sonderboringer og undersøkelsesbrønner	17
Figur 5.	Oversiktskart over produksjonsbrønner (B1 og B2) og peilebrønner (Pb1-Pb8), samt målepunkt for registrering av vannstand i Driva.	19
Figur 6.	Brønntegning for produksjonsbrønn 1.....	20
Figur 7.	Brønntegning for produksjonsbrønn 2.....	21
Figur 8.	Testpumping B1. Utvikling i grunnvannsnivå i B1 og Pb1 (moh), samt uttaksmengde (l/s). Dato for testing: 29.03.2017.	23
Figur 9.	Testpumping B2. Utvikling i grunnvannsnivå i B2 og Pb2 (moh), samt uttaksmengde (l/s). Dato for testing: 29.03.2017.	24
Figur 10.	Grunnvannsnivå og vannføring i Driva gjennom 9 måneders prøvepumping	26
Figur 11.	Hydraulisk konduktivitet for noen typiske løsmasser. Modifisert etter Carlsson og Gustafson (1984).	27
Figur 12.	Konduktivitet og temperatur i brønner og i Driva under prøvepumping.....	29
Figur 13.	Strømningskart ved naturlig tilstand. Grunnvannsstrømningen er vinkelrett på grunnvannskotene.	33
Figur 14.	Strømningskart ved totalt uttak 77,8 l/s 5.november 2017.	35
Figur 15.	Avgrensning av nedbørfelt for Driva for punkt i elva like ved brønnområdet. Generert fra NEVINA.	36
Figur 16.	Varighetskurve for vannføring fra NVE målestasjon 109.9 Driva v/Risefoss basert på data fra 1936-2016. Generert i NVEs hydrologiske datasystem Hydra II.	37
Figur 17.	Utsnitt av kommuneplanens arealdel for perioden 2014-2025. Brønnområdet er avsatt til LNFR-område.....	38
Figur 18.	Forslag til klausuleringssoner rundt grunnvannsbrønnene.	39
Figur 19.	Kart over brønner og kommunens infiltrasjonsanlegg med mulig areal for utvidelse.	41
Figur 20.	Kart med lokaliteter hvor det er registrert arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Hentet fra Miljødirektoratets karttjeneste Naturbase. Registrerte arter er utenfor brønnenes influensområde.	43
Figur 21.	Historisk flyfoto fra 1958 viser at store deler av den aktuelle bekken var del av et sideløp til Driva. Rød markering indikerer ca. vandringsbarriere, blå markering der den i dag krysser under jordet (se figur 22) og grønn markering der den i dag fremstår som svært stilleflytende. Foto: www.finn.no	45

Figur 22. Flyfoto fra 2014 viser dagens situasjon. Rødmarkering indikerer ca. vandringsbarriere, blå markering der den krysser under jordet og grønn markering der den i dag fremstår som svært stilleflytende. Foto: www.finn.no .	45
Figur 23. Utsnitt fra Naturbase, verneområder er markert med grønn skravur, mens tiltaksområdet er markert med rød sirkel.	46
Figur 24. Kart med lokaliteter hvor det er registrert kulturminner. Hentet fra Riksantikvarens karttjeneste Askeladden. Registrerte kulturminner er utenfor brønnenes influensområde.	47
Figur 25. Arealressurskart (AR5). Hentet fra Miljødirektoratets karttjeneste Naturbase. Det er ikke landbruk innenfor brønnenes influensområde.	48
Figur 26. Løsmassekart som viser plasseringen av grunnvannsbrønnene til Oppdal vannverk og Oppdal Fjellmat og Fjellfisk, samt grensen til grunnvannsanleggenes influensområde mot hhv. sør og nord.	49

TABELLISTE

Tabell 1. Formål med søknaden og informasjon om tiltakshaver med mer.	10
Tabell 2. Hoveddata for grunnvannstiltaket	13
Tabell 3. Beregning av spesifikk kapasitet i B1 ved økende uttaksmengde	23
Tabell 4. Beregning av spesifikk kapasitet i B2 ved økende uttaksmengde	24
Tabell 5. Maksimums og minimums grunnvannsnivå i brønner samt vannstand i Driva gjennom prøvepumpingsperioden.	26
Tabell 6. Beregning av hydraulisk ledningsevne for masser fra Pb1 og Pb2.	28
Tabell 7. Beregnet transmissivitet for massene fra Pb1 og Pb2. Dybdene tilsvarer vannmettet mektighet i de respektive brønnene.	28
Tabell 8. Vannanalyser B1 i 2017	31
Tabell 9. Vannanalyser B2 i 2017	32
Tabell 10. Vannanalyser Driva i 2017	32
Tabell 11. Forventet vannkvalitet etter behandling (oppgitt av leverandør av oppdrettsanlegget).	40
Tabell 12. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere	56
Tabell 13. Grunnvannsmålinger	57
Tabell 14. Vannmengder og grunnvannstemperatur, B1	58
Tabell 15. Vannmengder og temperatur, brønn 2	59
Tabell 16. Vannstand og temperatur i målepunkt i Driva	60

SAMMENDRAG

Denne rapporten utgjør en søknad om konsesjon for et maksimalt døgnuttak av grunnvann på inntil 30 l/s (2 600 m³/døgn) og maksimalt uttak over året på 16 l/s (500 000 m³/år) fra produksjonsbrønner etablert i et grunnvannsmagasin på vestsiden av Driva og nord for Skoremsbrua i Oppdal kommune, Trøndelag fylke. Søknaden er utarbeidet etter de retningslinjer som er gitt i NVEs KTV-notat nr. 72/2005; *Grunnvann i vannressursloven. Konsesjonsplikt og konsesjonsbehandling*, og etter NVEs maler for konsesjonssøknader som omhandler andre vassdragsinngrep/grunnvann.

Etter vannressursloven, jf. § 8, søkes det om tillatelse til:

- Et maksimalt døgnuttak på 2 500 m³/døgn (30 l/s) og maksimalt uttak over året på 500 000 m³/år (16 l/s) grunnvann fra løsmassebrønner til vannforsyning for Oppdal Fjellmat og Fjellfisk. Denne uttaksmengden er vurdert opp mot bl.a. vannbalanse, oppholdstid og vannkvalitet.

For å kunne starte opp et landbasert oppdrettsanlegg for fjellørret trengs det rent vann med jevn temperatur, god fysisk-kjemisk kvalitet, lite/ingen giftige bestanddeler som kobber og aluminium, og i tillegg må vannet være mest mulig mettet på oksygen. Prøvepumping av de to produksjonsbrønnene nord for Skoremsbrua har vist at grunnvannet herfra er meget godt egnet for formålet. Ut fra resultatene fra forundersøkelser og prøvepumping av de to brønnene kan følgende beskrivelse gis av grunnvannsforekomsten:

- Grunnvannsmagasinet er del av en større breelv- og elveavsetning som går gjennom Drivdalen. Dybden til fjell inne på den aktuelle elvesletta varierer mellom 8-27 meter, der minst mektighet av løsmassene er registrert langsmed Driva, og størst mektighet inne på elvesletta.
- Naturlig grunnvannsnivå ligger tett oppunder terrengoverflaten, henholdsvis ca. 1,5 meter under terreng i B1 og ca. 2 meter under terreng i B2. Løsmassene består hovedsakelig av sand, grus og stein fra terreng og ned mot fjell, og magasinet karakteriseres som åpent.
- Beregninger viser at naturlig tilstrømning av grunnvann til magasinet er ca. 30 l/s. Resterende vannmengde ved uttak av grunnvann kommer fra induert grunnvannsdannelse fra Driva, samt en svært liten del fra nedbør som infiltrerer direkte ned på avsetningen.
- Bygging av lukket oppdrettsanlegg medfører omtrent like stort utslipp av vann som inntak av vann. I dette anlegget er det planlagt en renseløsning bestående av konvensjonell vannrensning i kombinasjon med infiltrasjon i sand- og grusmasser ved kommunenes anlegg som ligger ca. 150 m nordvest for brønnområdet. Infiltrert avløpsvann vil etter rensing i grunnen havne i Driva, slik at det ikke vil føre til en særlig endring i vannbalansen.
- Grunnvannets naturlige kvalitet er meget god både med hensyn til fysisk-kjemiske parametere og bakteriologiske parametere. Det er ikke påvist levende bakterier i grunnvannet. Både vannanalyser og temperaturmålinger viser at det ikke er kortslutning mellom grunnvann og ellevann. Nitratinnholdet indikerer at grunnvannsmagasinet får et begrenset tilslag fra jordbruksområdet vest for brønnene.

Grunnvannsuttaget vil ikke medføre særlige varige ulemper verken i nærliggende overflatevann/vassdrag, for natur-/kulturverdier (artsforekomster, ferskvannsbiologi, naturtyper, kulturminner etc.) eller naturressurser. Øvre deler av Driva er en vernet vassdrag, men uttaket av grunnvann vil i svært liten grad påvirke verneverdiene i vassdraget. Det presiseres at man gjennom selve klausuleringsplanen for grunnvannsanlegget vil styrke eksisterende vern av landskapsmessige verdier og naturmiljøet.

Brønnene står på en skogbevokst og flomutsatt elveslette, og det vil være lite konflikt med annen arealbruk. Tiltakshaver har inngått avtaler med berørte grunneiere vedrørende etablering av brønner og prøvepumping. Hvis anlegget blir utbygd vil det bli inngått permanente avtaler med alle berørte grunneiere innenfor brønnenes influensområde.

Med bakgrunn i kravene i plan- og bygningsloven og eksisterende flomberegninger utført av NVE vil det være nødvendig å forlenge brønnene ca. 0,5 m, samt bygge opp terrenget rundt brønntoppene.

Utbyggingen vil ikke berøre selve elveløpet eller kantsonene langs vassdraget. Bygging av brønnhus/brønnkummer og vannledninger fram til brønnene kan medføre noe sedimenttransport til bekk/elv. Det vil derfor bli satt krav til utførende entreprenør at dette arbeidet utføres på en slik måte at sedimenttransporten begrenses mest mulig. For øvrig vil all utbygging av faste installasjoner bli utført i hht. annet lovverk (plan- og bygningsloven, forurensningsloven etc.). Grunnvannsuttaget vil ikke ha negative konsekvenser for naturmiljøet, og det er derfor ikke behov for avbøtende tiltak utover dette. I og med at brønnområdet ligger i et friluftsområde vil det bli lagt vekt på at fysiske installasjoner brønnhus/kummer med eventuell inngjerding skal bygges slik at de ikke virker for skjemmende i landskapet, og at de i minst mulig grad begrenser mulighetene til friluftsliv.

I forbindelse med driften av grunnvannsanlegget vil det bli utarbeidet planer for overvåkning av grunnvannsnivå og grunnvannskvalitet. Peilebrønnene vil benyttes for overvåkning av vannbalansen.

1 INNLEDNING

1.1 Om søkeren

Oversikt og informasjon om søker og tiltaket, samt kontaktpersoner hos søker og rådgiver er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1. Formål med søknaden og informasjon om tiltakshaver med mer.

Formål	Det søkes om tillatelse til uttak av følgende grunnvannsmengde fra løsmasser ved Driva i Oppdal kommune: - Maksimalt døgnuttak: 2 600 m³/døgn (30 l/s) - Maksimalt uttak over året: 500 000 m³/år (16 l/s)	
Tiltakshaver	Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS	
Tiltakets navn	Grunnvannsforsyning til oppdrettsanlegg for fjellørret	
Adresse	Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS, Bakkevegen 6 7340 Oppdal	
Vassdrag	Vassdragsnr: 109 Nedbørfelt: Driva	
Organisasjonsnummer	916 784 430	
Søker/kontaktperson	Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS Bakkevegen 6 7340 Oppdal	Olav Skjøtskift olav.skjotskift@oppdal.com 480 10 853
Rådgiver/kontaktperson	Asplan Viak Abelsgate 9 7030 Trondheim	Bernt Olav Hilmo, Berntolav.hilmo@asplanviak.no 99 02 41 87 Rådgivende hydrogeolog

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS planlegger etablering av et landbasert oppdrettsanlegg for fjellørret. For å få et rent vann med jevn temperatur ønsker tiltakshaver å benytte grunnvann som vannkilde, og med et såpass stort vannbehov er grunnvannsuttak fra løsmassebrønner som står i hydraulisk kontakt med en stor overflatevannkilde eneste mulige grunnvannsressurs.

En grunnvannsforekomst til bruk innen akvakultur må ha god fysisk-kjemisk kvalitet slik at det ikke oppstår driftsproblemer med utfellinger, begroing, korrosjon etc. Videre må vannet være fritt for giftige bestanddeler som kobber og aluminium, og være mest mulig mettet på oksygen.

Denne søknaden gjelder akvakulturkonsesjon for kun grunnvannsuttak. Dette tiltaket har ikke tidligere vært vurdert etter vannressursloven.

Søknad om konsesjon for hele oppdrettsanlegget vil bli utarbeidet separat.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket er lokalisert nord for Skoremsbrua på vestsiden av Driva og ca. 8 km sør for Oppdal sentrum (se kart i figur 1). Brønnområdet ligger på ei elveslette ved Driva på kote 515 moh. Grunnvannsmagasinet ligger i en stor breelvavsetning med opptil 30 m tykke sand og grusavsetninger. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 2.



Figur 1. Oversiktskart med geografisk plassering av tiltaket.

1.4 Beskrivelse med hensyn til annet lovverk og planer/bestemmelser for området

Grunnvannsmagasinet og dets influensområde består hovedsakelig av utmark dominert av skogbevokst elveslette og noe nærliggende dyrket mark. Det går tursti gjennom området og elvestrekningen benyttes til fiske. I kommuneplanen er området regulert som LNF-område (landbruks-, natur og friluftsområder), men der selve anlegget er planlagt, er det avsatt arealer til næringsutvikling.

Tiltakshaver har inngått avtaler med berørte grunneiere vedrørende etablering av brønner og prøvepumping. Hvis anlegget blir utbygd vil det bli inngått permanente avtaler med alle berørte grunneiere innenfor brønnenes influensområde.

Det vil i tillegg bli utarbeidet reguleringsplan for området. Denne vil omfatte:

- Hele brønnområdet inkl. brønnenes influensområde.
- Adkomstveg, vannledninger og strøm fram til brønnene.
- Infiltrasjonsanlegg for naturbasert rensning av avløpsvann.
- Selve oppdrettsanlegget inkl. adkomstveg, parkering etc.

Det foreligger ikke informasjon om at det er igangsatt reguleringsarbeid av andre interessenter i området.

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Hoveddata

Hoveddata for grunnvannstiltaket er presentert i tabellen under. Detaljert beskrivelse følger i de neste delkapitlene. Det er boret to løsmassebrønner for prøvepumping. Ved eventuell utbygging vil disse brønnene bli benyttet som produksjonsbrønner.

Tabell 2. Hoveddata for grunnvannstiltaket

	Brønn 1	Brønn 2
Koordinater UTM32, NN2000 (høyder målt fra brønntopp)	X: 624939 Y: 6937369,648 Z: 515,07	X: 624919,301 Y: 6937494,412 Z: 514,78
Type brønn	Vertikal filterbrønn i løsmasser	Vertikal filterbrønn i løsmasser
Filterdybde	15-21 m u/brønntopp 14-20 m u/terreng	13-18 m og 20,8-26,8 m u/brønntopp 12-17 m og 19,8-25,8 m u/terreng
Naturlig grunnvannsspeil	Ca. 2,0 meter under terreng	Ca. 1,5 meter under terreng
Maks uttak	15 l/s	15 l/s
Normalt uttak	8 l/s	8 l/s

Dette gir et maksimalt samlet uttak på 30 l/s og et samlet gjennomsnittlig uttak over året på 16 l/s.

Grunnvannsuttaget vil skje fra løsmassebrønner. Utpumpet grunnvann vil stamme fra:

- naturlig grunnvannsstrømning i sand- og grusavsetningene (90 %).
- indusert grunnvann dannet ved økt infiltrasjon av overflatevann som følge av senket grunnvannsnivå under uttak (5 %).
- infiltrasjon av nedbør i brønnenes tilstrømningsområde (5 %).

Alt avløpsvann fra anlegget vil bli rensert før utslipp til infiltrasjonsbasseng. Infiltrasjonsanlegg for naturbasert rensing av avløpsvann fra anlegget vil bli plassert i tilknytning til eksisterende kommunalt infiltrasjonsanlegg for avløpsvann (se figur 19). Nøyaktig plassering og dimensjonering vil bli gjort med bakgrunn i supplerende grunnundersøkelser. Mesteparten av omsøkt grunnvannsuttak vil dermed bli re-infiltrert, slik at nettouttaket fra vassdraget blir under 2 l/s. En nærmere beskrivelse av vannbalansen er gitt i kap. 2.4.6.

Ut fra brønnenes beliggenhet vil konsekvensene for friluftsliv, naturmiljø, fiske, landbruk, kulturminner, samiske interesser inkl. reindrift bli nærmere vurdert med bakgrunn i data fra offentlige databaser og opplysninger fra Oppdal kommune. I tillegg vil tiltaket bli vurdert ut fra grunneierforhold og kommunens arealplaner. Uttakets virkning for miljø, naturressurser og samfunn blir nærmere vurdert i kap. 3.

2.2 Beskrivelse av grunnvannsforekomst

Beskrivelsen av grunnvannsmagasinet er basert på løsmassekart fra NGU, samt resultater fra hydrogeologiske forundersøkelser og prøvepumpingen.

Hydrogeologiske forundersøkelser ble utført sommer og høst i 2016 og rapportert i oktober 2016. Med bakgrunn i resultatet av disse undersøkelsene ble det foreslått etablering av fullskala grunnvannsbrønner for prøvepumpingen. Prøvepumpingen har pågått i 9 måneder i perioden 29.03-21.12.2017.

2.2.1 Utvalgelse av område

Oppdal Fjellmat og Fjellfisk AS (Oppdal FF) har som formål å utvikle matproduksjon basert på fjellørret fra Oppdal. Valget av lokaliteten ved Skoremsbrua ble gjort med bakgrunn i følgende:

- Kommunen hadde allerede et område som var regulert til industriformål på vestsiden av Driva og like nord for Skoremsbrua.
- Anlegget krever store uttak av grunnvann og sjansene for å finne store mengder grunnvann ble vurdert som størst på elveslettene langs Driva.
- Grunnvannsutaket må ikke komme i konflikt med andre uttak av grunnvann, for eksempel grunnvannsanlegget til Oppdal vannverk.

Det ble så vurdert aktuelle nærliggende grunnvannsforekomster. Denne vurderingen ble basert på:

- **Løsmassegeologi.** Elve- og breelvavsetninger av sand og grus er generelt best egnet til grunnvannsuttak. Ut fra det store vannbehovet bør kapasiteten pr. brønn være i størrelsesorden 15-20 l/s, og for å oppnå dette bør det være minst 15 m vannmettet sand og grus med god vanngjennomgang.
- **Hydrologi/nydannelse av grunnvann til potensielle forekomster.** Et såpass stort uttak må balanseres av en stabil kilde til nydannelse av grunnvann. De mest aktuelle grunnvannsforekomstene er sand- og grusavsetninger som står i hydraulisk kontakt med en overflatevannkilde med stabil vannføring.
- **Arealbruk og potensielle forurensningskilder.** For å oppnå god vannkvalitet og minst mulig konflikt med klausuleringen må man ved plassering av brønner ta hensyn til potensielle forurensningskilder, samt dagens og planlagt arealbruk.
- **Andre drikkevannskilder.** Uttaket må skje uten negativ innvirkning på nærliggende drikkevannskilder.
- **Avstand til planlagt tomt og eksisterende infrastruktur.** For å begrense utbyggings- og driftskostnadene vil det være en fordel å plassere brønner så nær tomten som mulig. I tillegg vil nærhet til strøm og vei ha betydning for investeringskostnadene. Brønnboringen krever også adkomst med maskinelt utstyr.

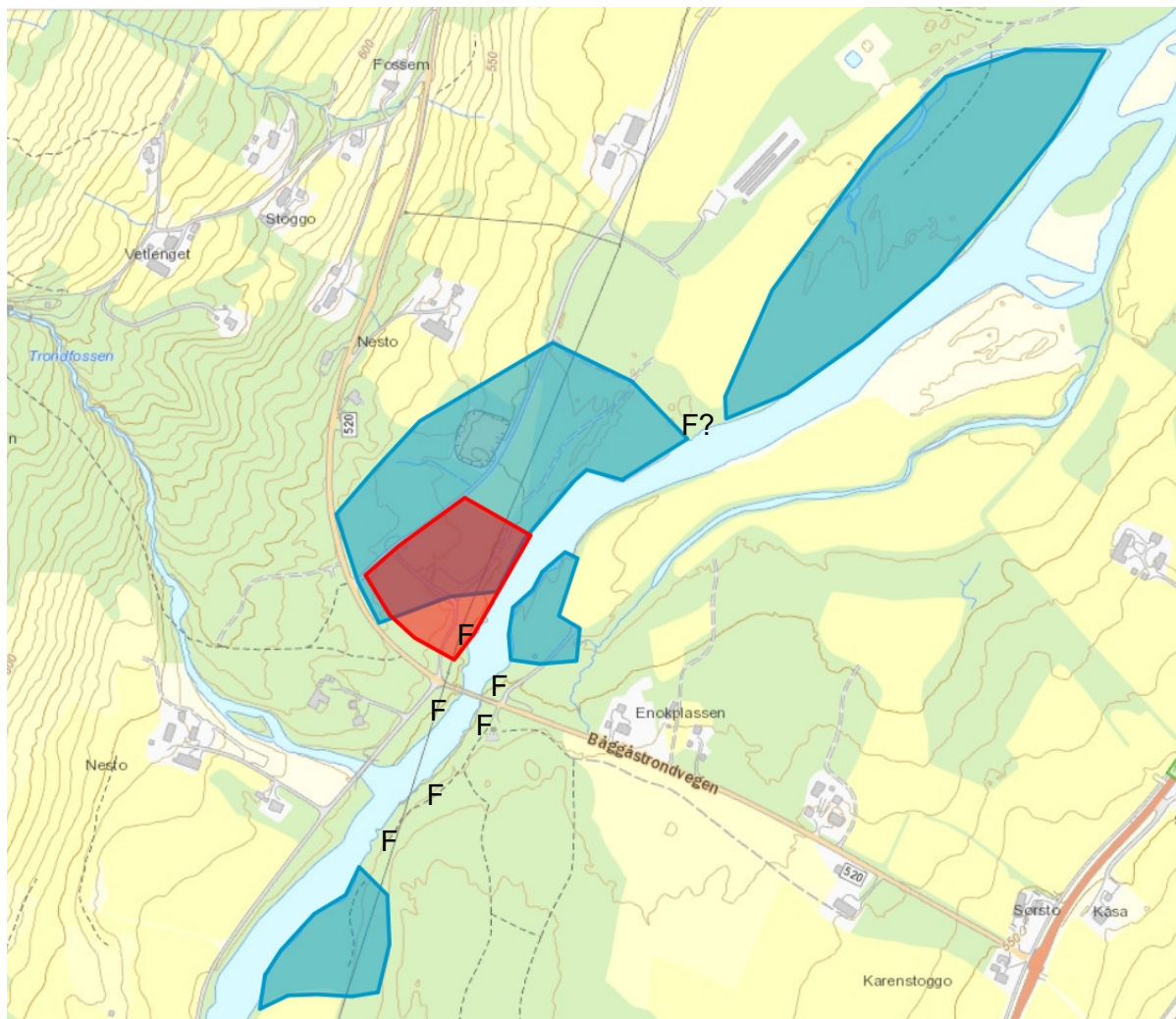
De blå skraverte områdene i figur 2 består av skogbevokste elvesletter hvor løsmassene er kartlagt som sand og grus, og hvor det dermed *kan* være egnet med grunnvannsuttak. Det forventes liten konflikt med annen arealbruk innen områdene og det er heller ikke registrert større potensielle forurensningskilder.

Som figuren viser er det kun i en liten del lengst nordøst på tomten at forholdene for grunnvannsuttak vurderes som gunstige. På resten av tomten er det trolig for liten løsmassetykkelse. Det er kartlagt en fjellknaus i vestre elvebredd lengst sør på tomten. Fjellblotningen fortsetter opp til brua hvor det er fjell på begge sider av Driva. Videre nordøst

for foreslått tomt er det elvesletter hvor det kan være gode forhold for store grunnvannsuttak. Vi har også avmerket ei elveslette sør for brua på østsida av elva. Dette er ei lavtliggende elveslette hvor det kan være betydelige tykkelser av vannførende sand og grus.

Med bakgrunn i feltbefaring ble det i samråd med oppdragsgiver besluttet å undersøke mulighetene for grunnvannsuttak innenfor de skraverte områdene på vestsida av Driva og nord for planlagt tomt. De andre områdene ble enten vurdert som mindre egnet for store uttak av grunnvann eller at et uttak vil komme i konflikt med annen arealbruk.

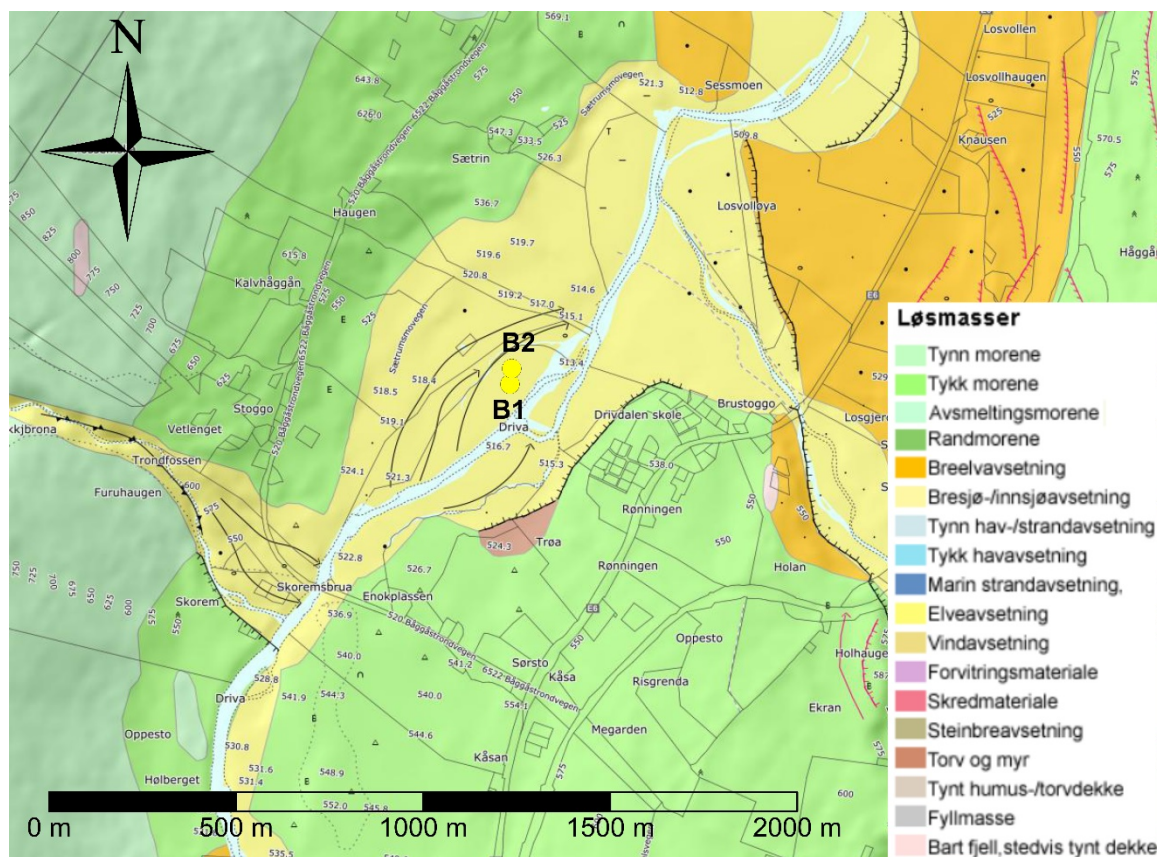
De aktuelle områdene for grunnvannsuttak er skogbevokste elvesletter der et grunnvannsuttak vil komme i liten konflikt med annen arealbruk. Det finnes heller ikke nærliggende brønner.



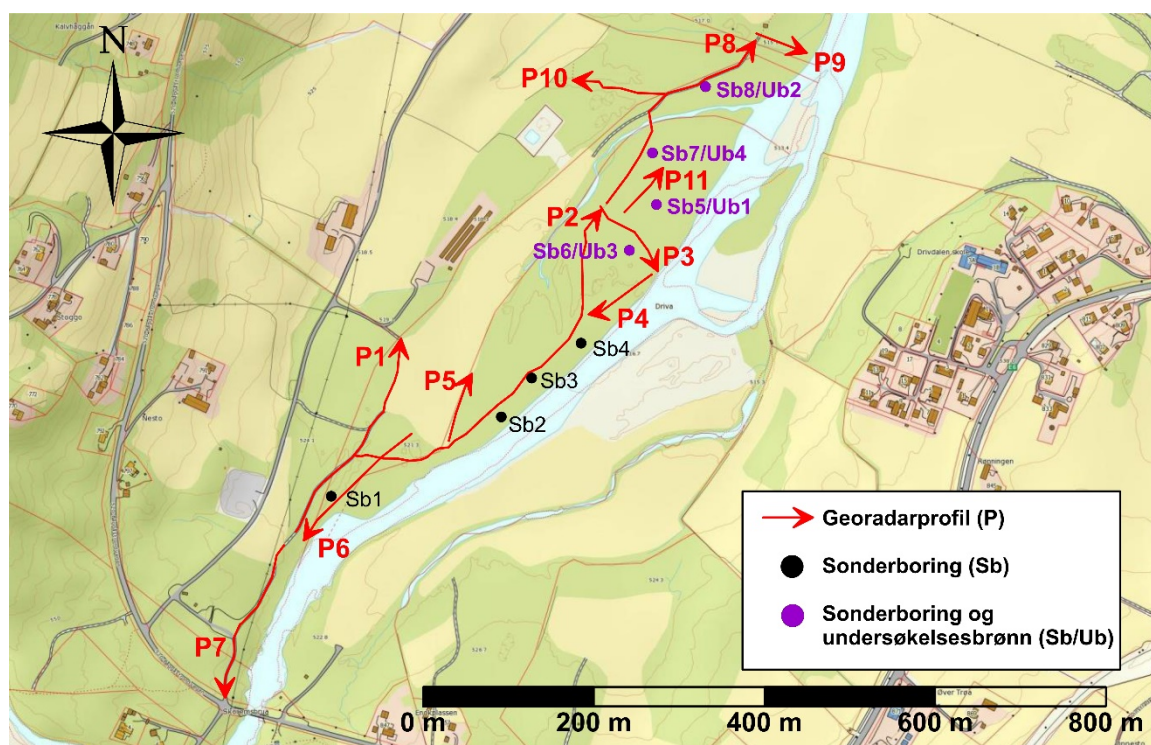
Figur 2. Mulige områder for grunnvannsuttak (blå skravur), samt inntegning av aktuelt tomteområde (rød skravur). Fjellblotninger langs elva er markert F.

2.2.2 Område- og løsmassebeskrivelse

Det aktuelle området for grunnvannsforsyning ligger i henhold til NGUs løsmassekart på en breelv- og elveavsetning som følger Driva gjennom dalføret (figur 3). Hydrogeologiske forundersøkelser med georadar, sonderboringer og undersøkelsesbrønner (figur 4) dokumenterte løsmasser bestående av sand, grus og stein fra terrengoverflaten ned til fjell. Dette er gode masser for grunnvannsuttak. Løsmassekartet viser tre flomløp rett vest for brønnområdet. Berggrunnen er kalkfattig og dominert av gneis.



Figur 3. Utsnitt av kvartærgeologisk kart hentet fra http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. Grunnvannsbrønnene er markert med gul sirkel.



Figur 4. Kart med plassering av georadarprofiler, sonderboringer og undersøkelsesbrønner fra forundersøkelsene.

2.2.3 Grunnvannsmagasinet utbredelse

Grunnvannsmagasinet er en del av en større breelv- og elveavsetning langs Driva. Georadarprofiler og boringer fra forundersøkelsene viste at dybden til fjell inne på den aktuelle elvesletta varierer mellom 8-27 meter, der minst mektighet av løsmassene er registrert langsmed Driva, og størst mektighet inne på elvesletta. Fjellblotninger er observert i dagen flere steder ved Skoremsbrua og ca. 150 m nordover, samt i et parti ca. 350 m nord for brua. Driva går på fjell fra brua og ca. 50 m nordover. Magasinet er avgrenset av bratte fjellskråninger i vest og Driva i øst.

2.2.4 Magasintype

Naturlig grunnvannsnivå ligger tett oppunder terrengoverflaten, henholdsvis ca. 1,5 meter under terreng i B1 og ca. 2 meter under terreng i B2. Løsmassene over grunnvannsspeilet er sand, grus og stein med tilnærmet lik hydraulisk ledningsevne som de vannmettede massene. Grunnvannsmagasinet kan derfor karakteriseres som et åpent magasin, det vil si at det er direkte kontakt mellom grunnvannsspeilet og atmosfæren via porene i umettet sone (umettet sone = tørre masser over grunnvannsspeilet).

2.2.5 Naturlig nydannelse av grunnvann

For åpne grunnvannsmagasin er naturlige kilder til nydannelse av grunnvann nedbør og smeltevann som infiltrerer direkte på grunnvannsmagasinet overflate, vann i elver og innsjøer som står i hydraulisk kontakt med grunnvannsmagasinet og tilrenning fra nærliggende dalsider/magasin.

Området hvor nedbøren infiltrerer direkte ned på avsetningen og som bidrar til grunnvannsdannelse utgjør ca. 0,15 km². I følge NVEs atlas er gjennomsnittlig avrenning i vassdraget 10,4 l/s pr. km². Hvis man antar at 50 % av avrenningen bidrar til grunnvannsdannelse utgjør dette:

$$0,15 \text{ km}^2 \times 10,4 \text{ l/s pr. km}^2 \times 0,5 = 0,8 \text{ l/s.}$$

Beregningen viser dermed at nedbør innenfor influensområdet bidrar til en svært liten del av grunnvannsdannelsen ved store uttak. Driva står i hydraulisk kontakt med grunnvannsmagasinet og er dermed den største kilden til nydannelse av grunnvann. Dette kalles et infiltrasjonsmagasin. Ved uttak av grunnvann vil denne mengden øke som følge av at senket grunnvannsnivå gir økt gradient mellom overflatevann og brønn (indusert grunnvannsdannelse).

2.3 Grunnvannsbrønner

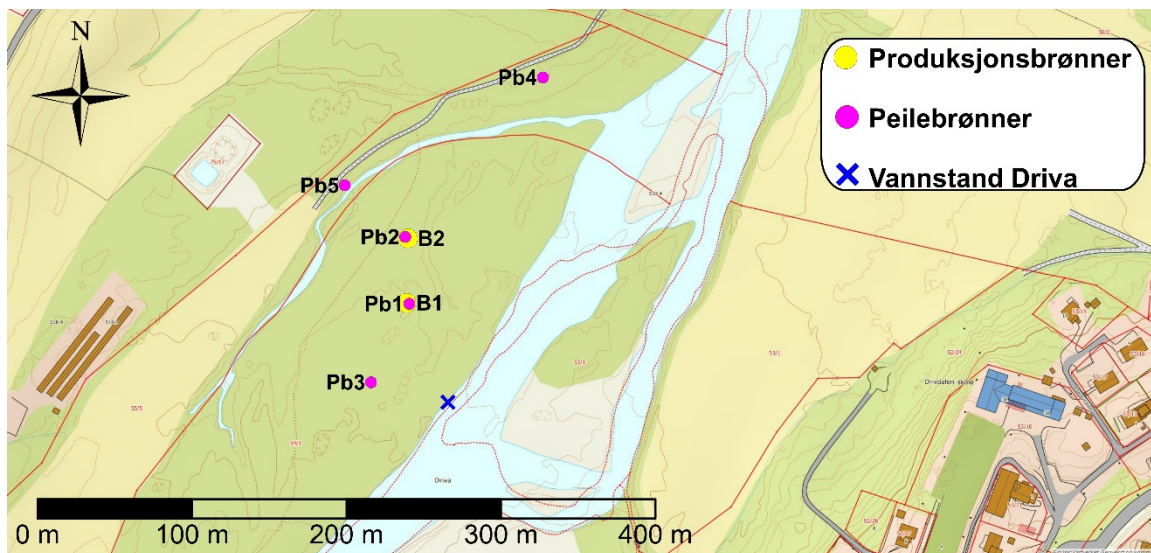
2.3.1 Brønnspesifikasjoner

De to produksjonsbrønnene i løsmasser ble boret av Hallingdal brønn- og graveservice AS, og er tilnærmet likt utført. I tillegg er det etablert til sammen 5 stk. Ø5/4" peilebrønner med 1,5 meter slisset filter. Plasseringen av produksjonsbrønner og peilebrønner er vist i figur 5, mens spesifikasjoner for produksjonsbrønnene er oppgitt i brønntegningene i figur 6 og figur 7.

Nærheten til Driva gjør at begge produksjonsbrønnene står i et område som er flomutsatt. I byggeteknisk forskrift (TEK10) fremgår det at byggverk i sikkerhetsklasse F3 (infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning) skal sikres mht. til 1000-årsflom. I 2014 utførte NVE en hydraulisk analyse i forbindelse med tiltak i Driva nedstrøms Skoremsbrua (NVE 2014). Flomberegning og vannlinjeberegninger i denne rapporten ble basert på tidligere flomberegninger for Driva utført av NVE i 1999 og 2012. Flomberegningene viser at i et profil 4 ved brønnområdet vil en 200-års flom nå kote 514,60. Ut fra flomberegningene kan man dermed anta at en 1000-års flom vil nå ca. kote 515.

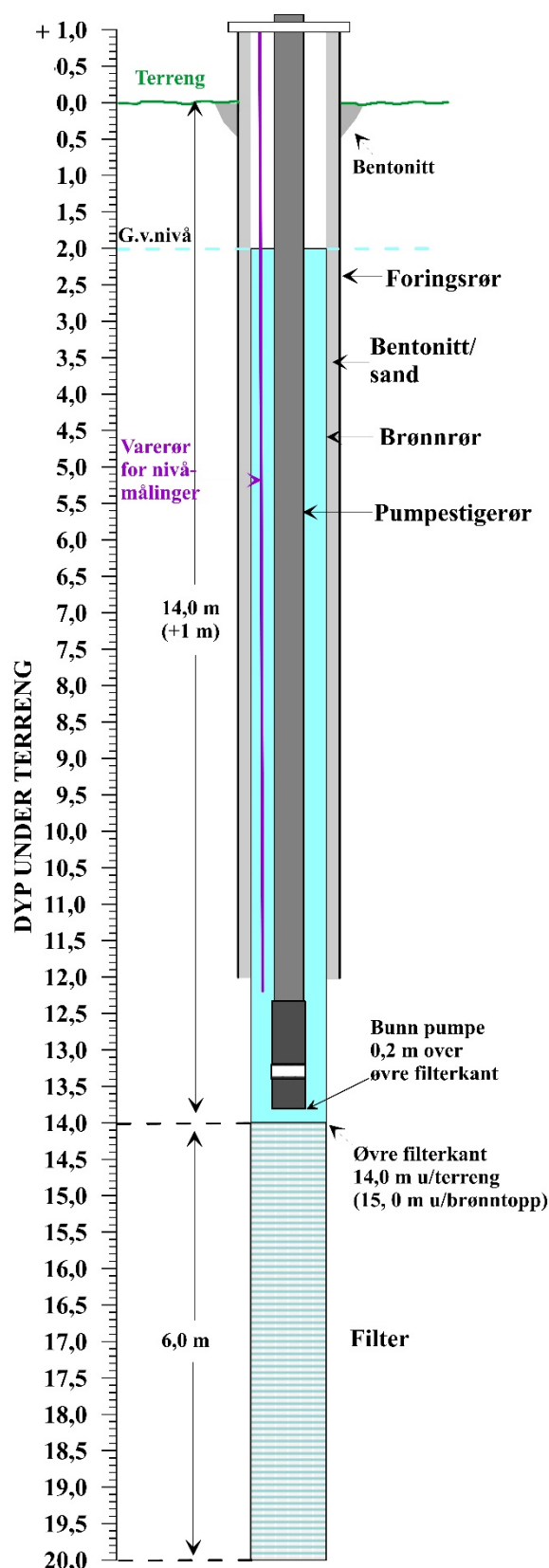
Brønntoppene som er avsluttet ca. 1 meter over terreng, er innmålt til hhv. 515,10 og 514,78. Dette er ca. 1,5-2,0 meter over normalvannstanden i Driva rett ut for brønnene og like over og like under antatt nivå for 1000-års flom. Avstand fra B1 og B2 til elva er hhv. 60 og 80 m. Føringrøret er satt igjen som ekstra sikring fra 2 meter over øvre filterkant og til over terrenget. For å unngå vertikal nedtrengning av vann med kort oppholdstid langs stigerøret, er brønnene sikret med bentonitt (svelleleire) og sand/grus mellom føringrøret og brønnrøret. Ved terrengoverflaten er det i tillegg lagt inn en kile med bentonitt rundt føringrøret. Ved utbygging vil brønnene bli utstyrt med tette brønnhatter og lufting høyere enn brønntoppen. Brønntoppene vil bli plassert i brønnekummer eller brønnhaus. I tillegg skal brønnrøret forlenges og terrenget rundt bygges opp slik at brønntoppene kommer på kote 515,50, dvs. ca. 0,5 m over nivået for 1000-års flom. En mer detaljert flomvurdering med hensyn til dimensjonerende flom vil bli gjort gjennom arbeidet med reguleringsplan for anlegget (regulering av sikringssoner rundt brønnene og vannforsyningsanlegg i henhold til godkjent klausuleringsplan).

Peilebrønnene ble i den innledende undersøkelsesfasen benyttet til å teste løsmassenes vanngiverevne i ulike nivåer, samt til uttak av vann- og masse-/spyleprøver. Resultatene fra dette ble så benyttet til velge lokalitet for de to produksjonsbrønnene. Peilebrønnene er brukt til å overvåke grunnvannsnivået i prøvepumpingsperioden. Enkelte av peilebrønnene vil bli benyttet til overvåkning av vannbalansen i magasinet i driftsfasen.



Figur 5. Oversiktskart over produksjonsbrønner (B1 og B2) og peilebrønner (Pb1-Pb8), samt målepunkt for registrering av vannstand i Driva.

BRØNNSPESIFIKASJONER FOR PRODUKSJONSRØNN 1 Oppdal Fjellmat og Fjellfisk	
BRØNNTYPE	Rørbrønn i løsmasser
TOTAL DYBDE	21,0 m u/brønntopp 20,0 m u/terreng
Topp rør til terreng:	1,0 m.
SPESIFIKK KAPASITET	20 l/s pr. meter senkning
BRØNNRØR	
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	273/267 mm
Lengde	15,0 m u/brønntopp 14,0 m u/terreng
Føringsrør	323 mm
FILTER	
Type	Kontinuerlig slissefilter, beiset utførelse
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	273/255 mm
Lengde	6,0 meter
Slissebredde	1 mm
Perforasjon	ca. 31,3 %
Kritisk hastighet Gjennom filter	3 cm/s (teoretisk maksimalt uttak 42 l/s)
Plassering	15,0-21,0 m u/brønntopp 14,0-20,0 m u/terreng
SENKPUMPE	
Pumpeplassering	Bunn pumpe plasseres 0,2 m over øvre filterkant (13,8 m u/terreng)
Plassering trykkmåler	Varerør for trykkmåler ned til 12,2 m u/terreng
BRØNNETABLERING	
Hydrogeologisk konsulent	Asplan Viak as, Trondheim v/ Bernt Olav Hilmo
Brønnboring	Hallingdal brønn- og graveservice AS

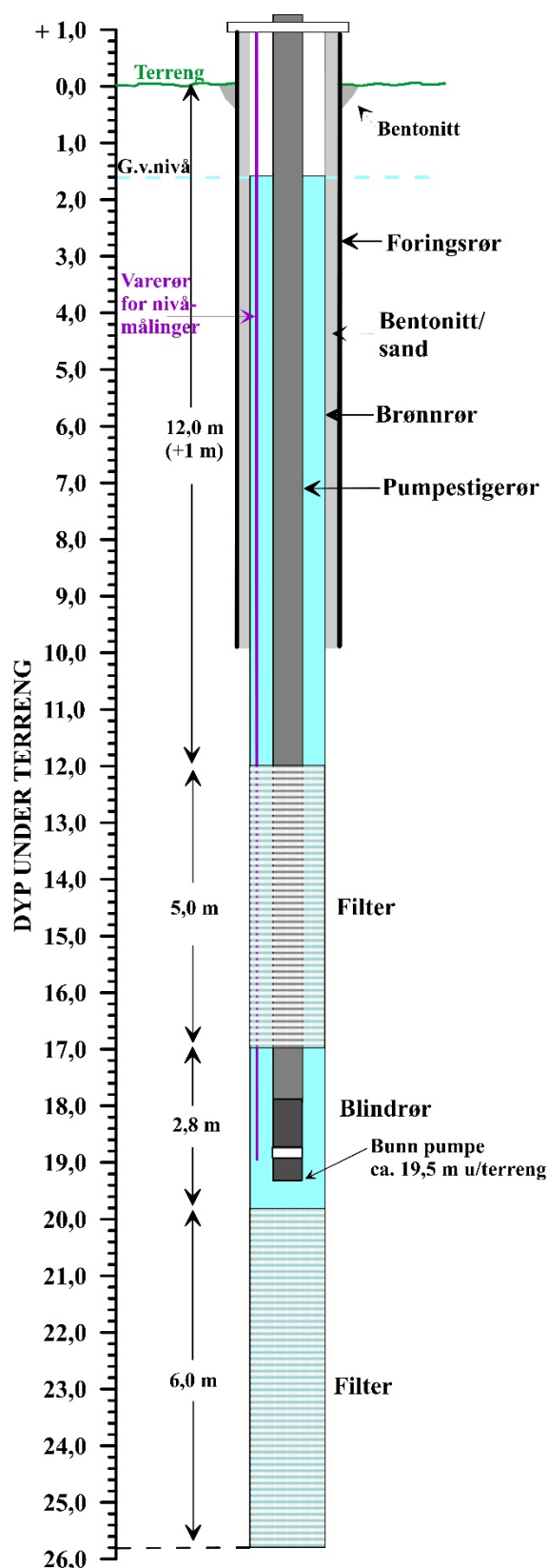


Tegnet av: Mari Helen Riise
Dato: 10.01.2018



Figur 6. Brønntegning for produksjonsbrønn 1.

BRØNNSPESIFIKASJONER FOR PRODUKSJONSBRØNN 2 Oppdal Fjellmat og Fjellfisk	
BRØNNTYPE	Rørbrønn i løsmasser
TOTAL DYBDE	26,8,0 m u/brønntopp 25,8 m u/terreng
Topp rør til terreng:	1,0 m.
SPESIFIKK KAPASITET	19 l/s pr. meter senkning
BRØNNRØR	
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	273/267 mm
Lengde	13,0 m u/brønntopp 12,0 m u/terreng
Blindrør	18,0-20,8 m u/brønntopp 17,0-19,8 m u/terreng
Føringsrør	323 mm
FILTER	
Type	Kontinuerlig slissefilter, beiset utførelse
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	273/250 mm
Lengde	5 m + 6 m
Slissebredde	1 mm
Perforasjon	ca. 31,3 %
Kritisk hastighet Gjennom filter	3 cm/s (teoretisk maksimalt uttak 77 l/s)
Plassering	Filter 1 13,0-18,0 m u/brønntopp 12,0-17,0 m u/terreng Filter 2 20,8-26,8 m u/brønntopp 19,8-25,8 m u/terreng
SENKPUMPE	
Pumpeplassering	Bunn pumpe plasseres i blindrøret, ca. 19,5 m u/terreng
Plassering trykkmåler	Varerør for trykkmåler ned til 19,0 m u/terreng
BRØNNETABLERING	
Hydrogeologisk konsulent	Asplan Viak as, Trondheim v/ Bernt Olav Hilmo
Brønnboring	Hallingdal brønn- og graveservice AS



Tegnet av: Mari Helen Riise
Dato: 10.01.2018



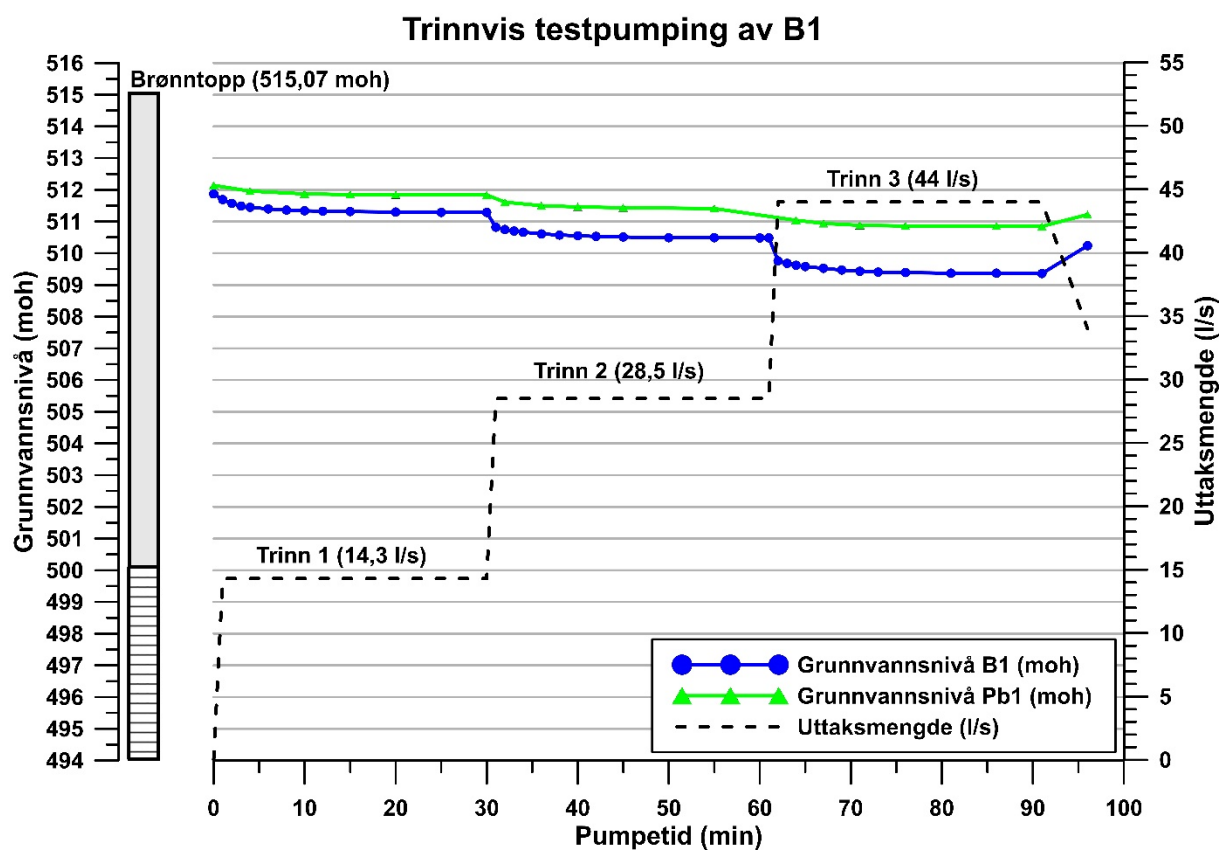
Figur 7. Brønntegning for produksjonsbrønn 2.

2.3.2 Brønncapaciteter

Før oppstart av langtids prøvepumping ble det gjennomført trinnvis testpumping av begge produksjonsbrønnene med økende uttaksmengde for hvert trinn (3 trinn). Trinnvis testpumping utføres for å finne en brønns spesifikke og maksimale kapasitet, hydrauliske parametere for grunnvannsmagasinet (avsnitt 0), samt for bestemmelse av uttaksmengde ved langtids prøvepumping. Hovedprinsippet for slike tester er at det pumpes ut en gitt vannmengde i løpet av kort tid (typisk 0,5-2 timer), for deretter å øke uttaksmengden. Prosessen repeteres et gitt antall ganger, og hver økning representerer et nytt trinn. Vannivået i brønnen synker raskt i løpet av de første minuttene av hvert trinn, og begynner deretter å stabilisere seg.

En brønns totale kapasitet er avhengig av det naturlige grunnvannsnivået. Det er mulig å ta ut mye mer vann fra en brønn ved høyt grunnvannsnivå i forhold til lavt grunnvannsnivå. Et bedre mål for en brønns kapasitet er derfor spesifikk kapasitet. Dette er et mål for hvor mye vann som kan tas ut når vannivået i brønnen senkes med 1 meter. Denne parameteren er tilnærmet uavhengig av naturlig grunnvannsnivå, og for en brønn med riktig dimensjonert og åpent filter skal verdien også være uavhengig av uttaksmengden. I praksis ser man som regel at den spesifikke kapasiteten synker med økende uttaksmengde (filtertap), men parameteren gir likevel et svært godt bilde på en brønns kapasitet.

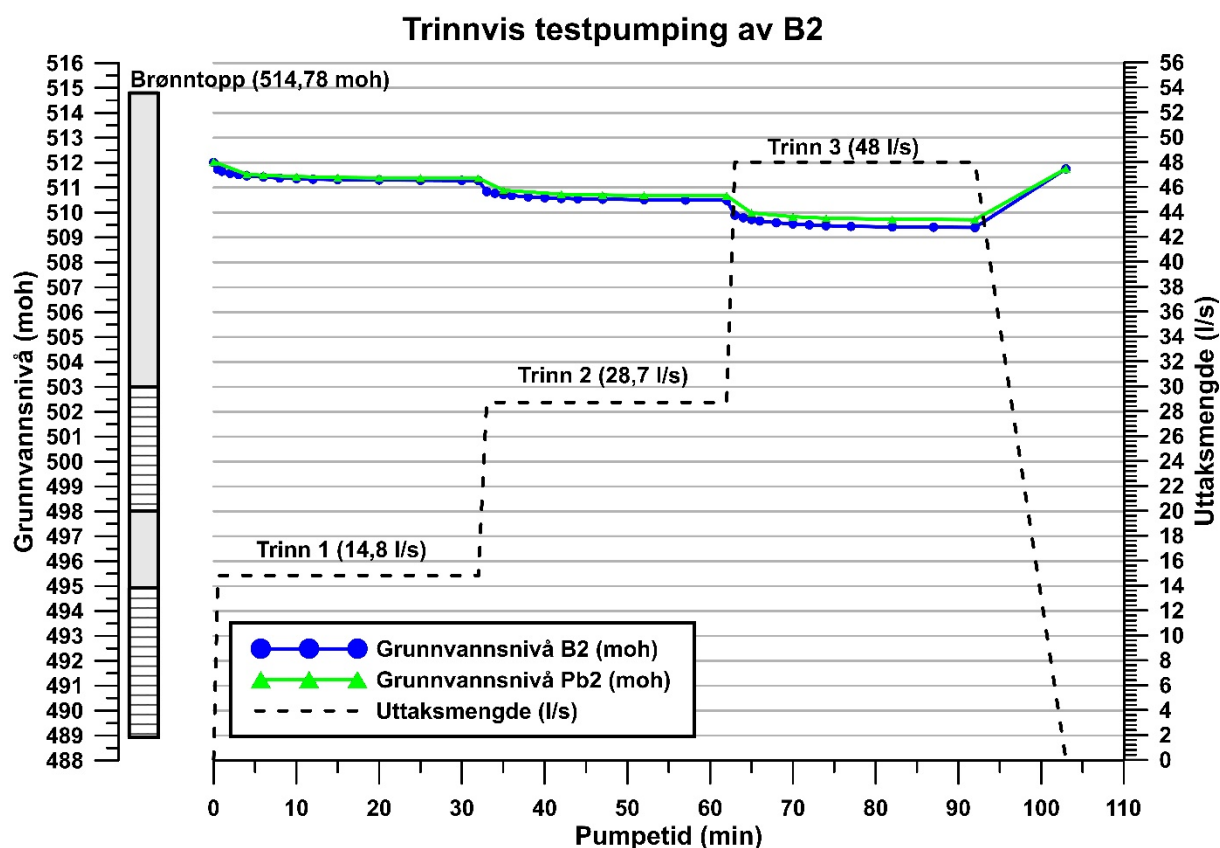
Utvikling i vannivå i B1 ved trinnvis testpumping er vist i figur 8, mens beregnet spesifikk kapasitet for hvert trinn er vist i tabell 3. Spesifikk kapasitet er ca. 20 l/s pr. meter senkning. I figur 9 og tabell 4 vises tilsvarende data for B2. Spesifikk kapasitet i denne brønnen er ca. 19 l/s pr. meter senkning. Begge brønnene har med andre ord **svært god kapasitet**. Det må bemerkes at dette er kapasiteter ved korttids pumpetester. Dersom tilstrømningen av grunnvann er begrenset vil dette føre til lavere kapasitet ved kontinuerlig uttak. Dette avdekkes gjennom langtids prøvepumping.



Figur 8. Testpumping B1. Utvikling i grunnvannsnivå i B1 og Pb1 (moh), samt uttaksmenge (l/s). Dato for testing: 29.03.2017.

Tabell 3. Beregning av spesifikk kapasitet i B1 ved økende uttaksmenge

Trinn	Uttaksmenge (l/s)	Grunnvannsnivå (moh)	Senkning (m)	Spesifikk kapasitet (l/s pr. meter senkning)
0	0	511,87	-	-
1	14,3	511,29	0,58	24,7
2	28,5	510,485	1,385	20,6
3	44	509,36	2,51	17,5



Figur 9. Testpumping B2. Utvikling i grunnvannsnivå i B2 og Pb2 (moh), samt uttaksmengde (l/s). Dato for testing: 29.03.2017.

Tabell 4. Beregning av spesifikk kapasitet i B2 ved økende uttaksmengde

Trinn	Uttaksmengde (l/s)	Grunnvannsnivå (moh)	Senkning (m)	Spesifikk kapasitet (l/s pr. meter senkning)
0	0	512,01	-	-
1	14,8	511,28	0,73	20,3
2	28,7	510,49	1,52	18,9
3	48	509,395	2,615	18,4

Pumpetestene viser at ved et uttak på 14-15 l/s fra brønnene blir senkningen i brønnene i løpet av 30 minutters pumping 0,6-0,7 m. Vannstanden var da stabil. Dette viser at ved et samlet uttak på mindre enn 30 l/s vil uttaket forårsake små senkninger i grunnvannsnivået.

2.4 Prøvepumping

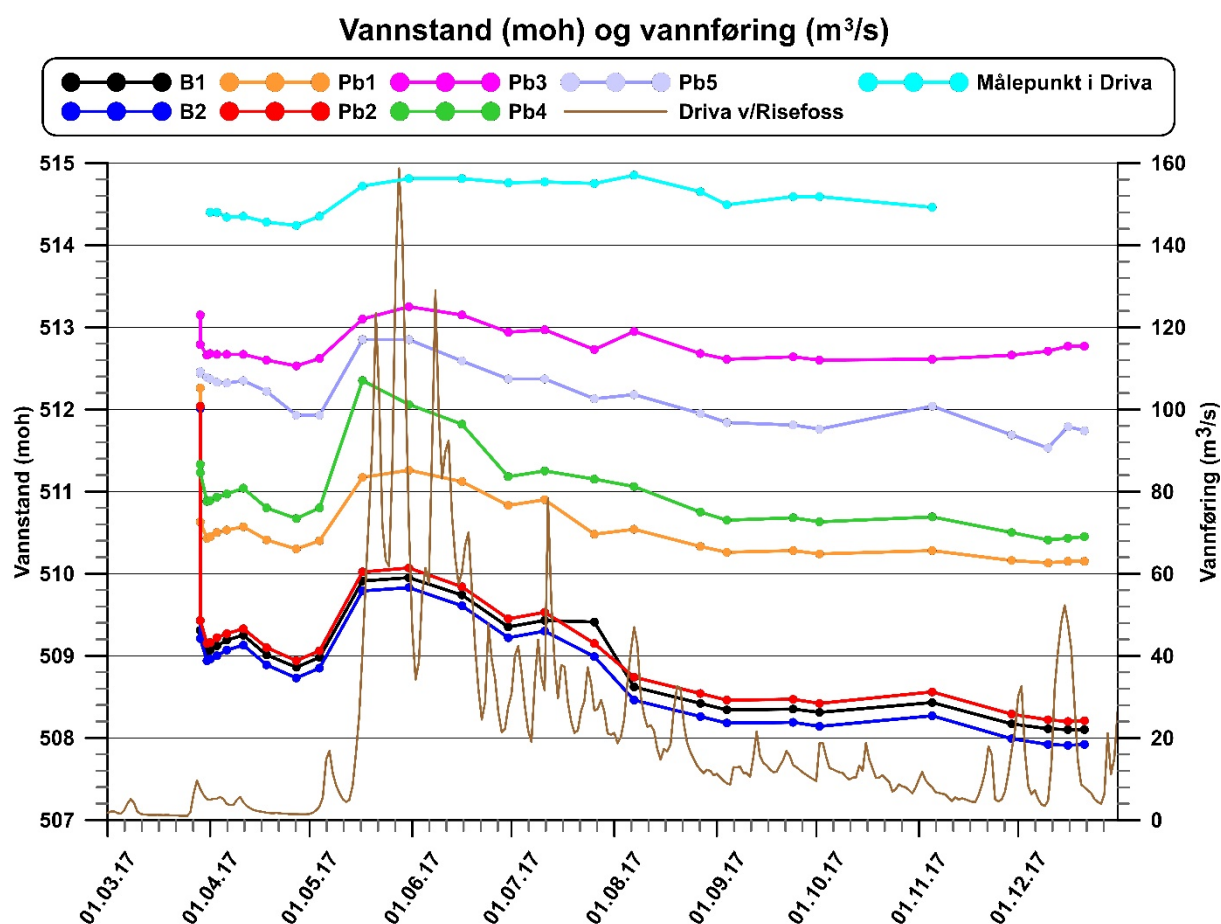
Ved uttak av grunnvann vil man få en grunnvannsstrøm mot uttaksbrønnene. Hvordan strømningsbildet endres som følge av uttaket vil være avgjørende for å kunne vurdere hvordan grunnvannsuttaget påvirker vannbalansen, andre naturressurser, naturmiljøet og øvrige samfunnsinteresser. Endring av grunnvannsstrøm og grunnvannsnivå som følge av uttaket er bestemt ved langtids prøvepumping, der uttaksmengder og grunnvannsnivå i både uttaksbrønner og peilebrønner er jevnlig overvåket over en periode fra slutten av mars til desember 2017.

2.4.1 Variasjoner i grunnvannsnivå gjennom året

Det var opprinnelig planlagt uttak av 79 l/s ved normal drift og maksuttak 116 l/s. Bruk av ny renseteknologi med økt gjenbruk av vann gjør at planlagt vannforbruk er redusert til maksimum 2 600 m³/døgn (30 l/s) og et gjennomsnitt over året på maksimalt 16 l/s (500 000 m³/år). Ved prøvepumpingen er det derfor pumpet med større vannmengder enn det som vil være tilfelle ved drift, men i tolkningen av resultatene fra prøvepumpingen er det tatt hensyn til dette.

Total uttaksmengde fra brønnene var fra oppstart av prøvepumpingen 29. mars til 11. juli ca. 64 l/s. Etter dette ble uttaksmengden økt til totalt ca. 79 l/s. Denne uttaksmengden ble holdt helt ut prøvepumpingsperioden. Utviklingen i vannivået i produksjonsbrønnene og peilebrønnene er vist i figur 10 sammen med vannføringen i Driva. Plassering av brønner, peilebrønner og punkt for vannstandsmåling i Driva (ca. 50 m øst for Pb3) ble vist på kartet i figur 5 side 19. Figur 10 forteller følgende:

- Grunnvannsnivået stabiliseres raskt både ved oppstart av prøvepumping og ved endring i uttaksmengde. Dette ble også vist ved korttids testpumping av brønnene (se kap. 2.3.2 side 22). Det betyr med andre ord at det er balanse mellom uttak av grunnvann og tilstrømning/nydannelse av grunnvann.
- Ved oppstart av prøvepumpingen 29. mars 2017 har alle peilebrønnene unntatt Pb5 en markant nedgang i grunnvannsnivå. Grunnvannsnivået senkes mest i produksjonsbrønnene og de nærmeste peilebrønnene, deretter avtar senkningen med økende avstand fra produksjonsbrønnene. Pb5 er minst påvirket av grunnvannsuttaget.
- Uttaksmengden fra B1 har gjennom hele perioden variert mellom 28-35 l/s, og de siste månedene lå det på ca. 35 l/s. I B2 har uttaksmengden variert mellom 34-44 l/s, og de siste månedene lå det på ca. 43 l/s. Naturlig grunnvannsnivå i begge produksjonsbrønnene ligger på ca. 512 moh, og selv ved et samlet uttak på 79 l/s fra juli til desember 2017, er grunnvannsnivået aldri lavere enn 508,1 moh i B1 og 507,9 moh i B2 (senkning ca. 4 meter i hver brønn, se tabell 5). Inntaksfiltrene begynner på 500,07 moh i B1 og 501,78 moh i B2, det er med andre ord god margin ned til øvre filterkant, og det kan konkluderes med at brønnene har meget god langtidskapasitet. Dette bekrefter også at nydannelsen av grunnvann til magasinet er god.
- Dersom man sammenligner grunnvannsnivået med vannføringen i Driva målt ved Risefoss samt egne målinger av vannstanden i elva i målepunkt øst for Pb3, ser man at grunnvannsnivået svinger i takt med vannføringen. Særlig vårflommen i slutten av mai gir seg utslag i høyere grunnvannsnivå, til tross for at uttaksmengden ikke endres. Det kan dermed konkluderes med at grunnvannsnivået i brønnene hovedsakelig påvirkes av svingninger i Drivas vannføring. Selve grunnvannsuttaget sørger for en øyeblikkelig senkning i grunnvannsnivå, men deretter er det altså endring i vannføring som gir endring i grunnvannsnivå.



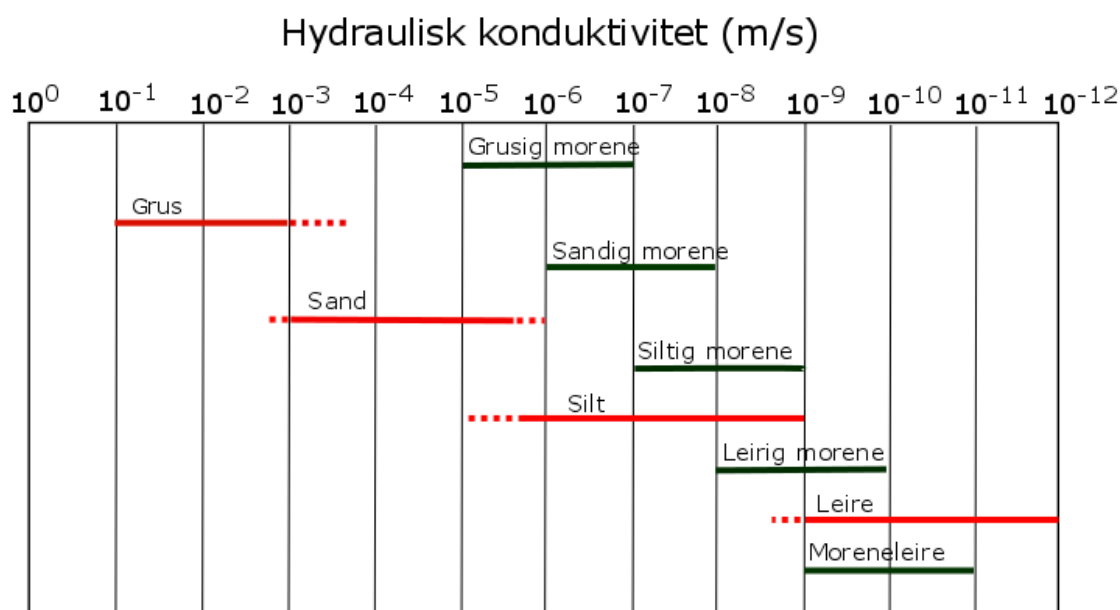
Figur 10. Grunnvannsnivå og vannføring i Driva gjennom 9 måneders prøvepumping.

Tabell 5. Maksimums og minimums grunnvannsnivå i brønner samt vannstand i Driva gjennom prøvepumpingsperioden.

	B1	B2	Pb1	Pb2	Pb3	Pb4	Pb5	Driva
Maks (før pumping)	512,01	512,01	512,26	512,04	513,25	512,35	512,85	514,85
Min	508,10	507,91	510,13	508,20	512,53	510,41	511,53	514,24
Differanse	3,91	4,10	2,13	3,84	0,72	1,94	1,32	0,61

2.4.2 Hydrauliske parametere

Hydraulisk konduktivitet (ledningsevne) beskriver hvor lett vann strømmer gjennom løsmassene, og er viktig ved beregning av en brønns teoretiske ytelse. Hydraulisk konduktivitet for noen typiske løsmasser er vist i figuren under.



Figur 11. Hydraulisk konduktivitet for noen typiske løsmasser. Modifisert etter Carlsson og Gustafson (1984).

Med utgangspunkt i kornfordelingskurver finnes det i litteraturen flere empiriske formler for bestemmelse av den hydrauliske konduktiviteten. En av de mest brukte i Norge er Gustafssons formel (1982). Formelen bygger på prøvepumpingsdata og kornfordelingsanalyser for et stort antall brønner, og er gitt som:

$$K = E(Cu) \times d_{10}^2$$

hvor Cu er sorteringstallet D_{60}/D_{10} . Formelen gir best resultater når sorteringstallet Cu ligger i intervallet $2,5 < Cu < 15$. Formelen gir vanligvis for høye K-verdier, særlig for ensgraderte løsmasseprøver dominert av sand. I dette tilfellet hvor løsmassene inneholder mye grus og lite finstoff er formelen bedre egnet.

I de innledende forundersøkelsene ble det tatt masseprøver fra det som i dag er peilebrønner i området. Resultater for Pb1 (Ub1) og Pb2 (Ub4) er brukt til å beregne hydraulisk konduktivitet i disse to områdene. Dette er presentert i tabell 6. Alle prøvene har hydraulisk konduktivitet i størrelsesorden mellom $1,4 \times 10^{-3}$ til $1,0 \times 10^{-4}$ m/s, som er karakteristisk for fin grus og grov sand (se figur 11).

Tabell 6. Beregning av hydraulisk ledningsevne for masser fra Pb1 og Pb2.

Pb	Dyp i m under terreng	d ₁₀	d ₆₀	Sortering (d ₆₀ /d ₁₀)	E(Cu)	Hydraulisk konduktivitet K (m/s)	Hydraulisk konduktivitet K (m/d)	Observert masstype
1	6-7,5	0,213	1,180	5,54	0,013155	5,97E-04	51,6	Grov sand og grus, lite slam
	8,3-9,8	0,248	0,695	2,802	0,016534	1,02E-03	87,9	Mer slam enn nivåene over
2	7,5-9	0,185	1,430	7,730	0,011079	3,79E-04	32,8	
	13,5-15	0,31	1,290	4,161	0,014848	1,43E-03	123,3	
	16,5-18	0,108	1,320	12,222	0,008469	9,88E-05	8,5	
	19,5-21	0,138	1,510	10,942	0,009058	1,73E-04	14,9	

Produktet av massenes hydrauliske ledningsevne (K) og mektigheten av vannførende lag (m) kalles transmissivitet (T), og gir et mål for vannets strømningshastighet gjennom et profil i magasinet. Transmissivitetsberegninger for massene fra Pb1 og Pb2 er vist i tabell 7 for hhv. dybde 2-20 meter under terreng (vannmettet mektighet B1) og dybde 1,8-25,8 meter under terreng (vannmettet mektighet B2). I nivåer der det ikke er masseprøver er det benyttet transmissivitetsverdien for laget over eller under. Beregningene gir tilnærmet samme transmissivitet ved begge peilebrønnene, men få løsmasseprøver gir meget usikre resultater.

Tabell 7. Beregnet transmissivitet for massene fra Pb1 og Pb2. Dybdene tilsvare vannmettet mektighet i de respektive brønnene.

Pb	Dyp (m)	Hydraulisk konduktivitet, K (m/s)	Mektighet, m (m)	Transmissivitet, T (m ² /s)
1	2-8,3 m	5,97E-04	6,3	3,76E-03
	8,3-20 m	1,02E-03	11,7	1,19E-02
	SUM (2-20 m)			1,16E-02
2	1,8-13,5	3,79E-04	11,7	4,43E-03
	13,5-16,5	1,43E-03	3	4,29E-03
	16,5-19,5	9,88E-05	3	2,96E-04
	19,5-25,8	1,73E-04	6,3	1,09E-03
	SUM (1,8-25,8)			1,01E-02

Basert på senkningsdata fra pumpeforsøk kan transmissiviteten også beregnes ut fra følgende formel:

$$T = \frac{Q}{2\pi(s_1 - s_2)} \ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$$

der

T = transmissivitet (m²/s)

Q = uttaksmengde (m³/s)

S_1 = senkningen (m) i peilebrønn 1 i avstand r_1 (m) fra pumpebrønnen

S_2 = senkningen (m) i peilebrønn 2 i avstand r_2 (m) fra pumpebrønnen

I det følgende er det brukt data fra trinn 1 ved korttids testpumping av brønnene for beregning av transmissivitet og hydraulisk ledningsevne:

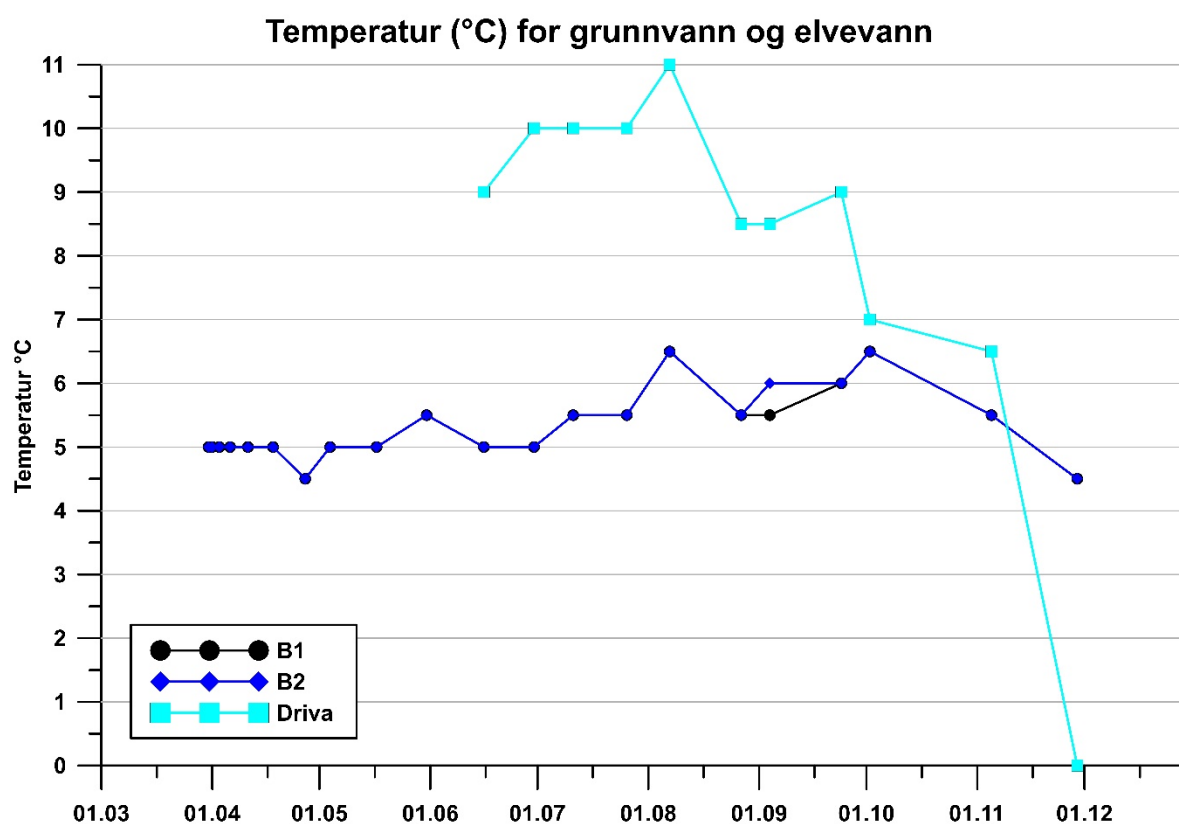
B1: Ved et uttak på 14,3 l/s fra B1 forekom en senkning på 0,58 m i B1 (s_1) og 0,30 m i Pb1 (s_2). r_1 er B1s radius som er 0,133 m, mens r_2 er avstanden fra Pb1 til B1 som er 1,94 m. Innsatt i ligningen gir dette en transmissivitet $T = 2,18 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ (1883 m^2/dag). Gitt en vannmettet mektighet på 18 meter er den hydrauliske konduktiviteten **$K = 1,21 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ (105 m/dag).**

B2: Ved et uttak på 14,8 l/s fra B2 forekom en senkning 0,73 m i B2 (s_1) og 0,66 m i Pb2 (s_2). r_1 er B2s radius som er 0,133 m, mens r_2 er avstanden fra Pb2 til B2 som er 2,01 m. Innsatt i ligningen gir dette en transmissivitet på $T = 9,14 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ (7899 m^2/dag). Gitt en vannmettet mektighet på 24 meter er den hydrauliske konduktiviteten lik **$3,81 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ (329 m/dag).**

Prøvepumpingsdataene gir større transmissivitet for begge brønnene enn beregnet ut fra kornfordelingskurvene, men størrelsesordenen er den samme for begge beregningsmetodene.

2.4.3 Vannkvalitet

Vannkvaliteten gir viktig informasjon om grunnvannets oppholdstid i grunnen, influensområde og påvirkning av overflatevann. Figur 12 viser tidsserie for grunnvannets og elvas temperatur gjennom året. Grunnvannstemperaturen i brønnene er tilnærmet lik, og varierer mellom 4,5-6,5 °C. Grunnvannstemperaturen er stabil sammenlignet med temperaturen på ellevannet, og indikerer dermed at grunnvannet har en viss oppholdstid i grunnen, og at det ikke er kortslutning mellom grunnvann og ellevann.



Figur 12. Konduktivitet og temperatur i brønner og i Driva under prøvepumping.

Fullstendige vannanalyser fra brønnene er vist i tabell 8 og tabell 9. Det er til sammen tatt 7 vannprøver fra hver brønn. I tillegg er det tatt 3 vannprøver fra Driva for å kunne vurdere brønnenes påvirkning fra overflatevann (tabell 10). Valg av analyseparametere er gjort med bakgrunn i relevante parametere for sjørret. Sykdomstilfeller i oppdrettsanlegg skyldes ofte et ugunstig vannmiljø. Fiskens følsomhet for giftstoffer avhenger blant annet av faktorer som fiskeart, fiskens alderstrinn, grunnvannets temperatur og pH, samt innholdet av salt, oksygen, karbondioksid, partikler og organisk stoff. Fisk er spesielt følsomme for kobber og aluminium.

Med bakgrunn i analyseresultatene kan vannkvaliteten oppsummeres som følgende:

- Det er ikke påvist indikatorbakterier for fekal forurensning (e.coli) og heller ikke koliforme bakterier i grunnvannet, mens i elvevannet er disse bakteriene registrert ved hver prøvetaking. Dette bekrefter at grunnvannet har tilstrekkelig oppholdstid i grunnen til å oppnå en god hygienisk barriere mot forurenset overflatevann.
- I B1 er kimtallet gjennomgående lavt (maks 6 pr ml), mens i B2 er det på det meste registrert kimtall på 880 pr ml. Påvist kimtall skyldes trolig noe begroing i brønner og brønninstallasjoner. Før brønnene settes i drift vil de bli desinfisert, og dette vil forhåpentligvis gi enda lavere kimtall.
- Fargetallet er mindre enn 2 i alle grunnvannsprøver, og turbiditeten er gjennomgående lav.
- Grunnvannet i begge brønnene har nær nøytral pH (6,6-7,2).
- Berggrunnen i området er kalkfattig og dominert av gneis, noe som gjenspeiles i lavt innhold av metaller og salter, samt lav konduktivitet. Lavt kalsium- og magnesiuminnhold gir bløtt grunnvann. Lavt innhold av aluminium og kobber er gunstig for fisken.
- Jern- og manganinnholdet i begge brønnene har gått ned siden oppstart av prøvepumpingen.
- Begge brønnene har nitratinhold på kun noen hundre µg/l og mindre enn 0,3 mg/l med fosfor. Nitratinholdet indikerer at grunnvannsmagasinet får et begrenset tilslag fra jordbruksområdet vest for brønnene og lavt innhold av nitrat og fosfor er også en indikasjon på at grunnvannet ikke er påvirket av et infiltrasjonsanlegget for avløpsvann som ligger nordvest for brønnene.
- Beregnet innhold av CO₂ er i størrelsesorden 5-10 mg/l i begge brønnene. Grunnvannet fra begge brønnene kan dermed betegnes som meget godt egnet til formålet.

Tabell 8. Vannanalyser B1 i 2017

Parameter	Enhet	29.03	27.04	11.07	07.08	04.09	02.10	29.11
Fargetall	mg Pt/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Konduktivitet	mS/m	5,19	6,02	4,72	4,42	4,24	4,42	4,64
pH		7,1	6,7	6,9	6,9	6,7	7,2	6,9
Total organisk karbon	mg/l		1		0,6		<0,5	0,51
Turbiditet	FNU	0,23	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	<0,1	<0,1
Nitrat (NO ₃ -N)	µg/l	380	680	430	360	330	290	320
Klorid (Cl)	mg/l	2	2,8		1,7		1,5	1,6
Ammonium (NH ₄ -N)	µg/l				<5		<5	<5
Aluminium (Al)	µg/l		2,4		1,1		2	1,2
Fosfor (P)	mg/l		< 0,30		< 0,30		< 0,30	< 0,30
Kalsium (Ca)	mg/l	5,7	6,9	5,9	5,4	4,9	4,8	5,4
Magnesium (Mg)	mg/l	0,84	0,97		0,69		0,69	0,71
Natrium (Na)	mg/l	1,6	1,9		1,5		1,6	1,5
Jern (Fe)	µg/l	7,9	1,9	0,99	0,55	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Kobber (Cu)	µg/l		1		0,85		1,1	0,95
Mangan (Mn)	µg/l	0,58	0,41	0,051	0,11	0,072	0,051	< 0,050
Sulfat	mg/l	5,29	4,76					
Kimtall 22°C	cfu/ml			<1	1	<1	6	<1
Koliforme	ant/100 ml			<1	<1	<1	<1	<1
E. coli	ant/100 ml			<1	<1	<1	<1	<1

Tabell 9. Vannanalyser B2 i 2017

Parameter	Enhet	29.03	27.04	11.07	07.08	04.09	02.10	29.11
Fargetall	mg Pt/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Konduktivitet	mS/m	5,2	5,46	5,27	4,82	4,28	4,73	5,06
pH		7,1	7	6,8	6,8	6,6	7	6,8
Total organisk karbon	mg/l		1,1		0,53		<0,5	0,55
Turbiditet	FNU	0,67	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1
Nitrat (NO ₃ -N)	µg/l	350	440	650	480	420	370	430
Klorid (Cl)	mg/l	1,9	1,9		2		1,7	2
Ammonium (NH ₄ -N)	µg/l				<5		<5	<5
Aluminium (Al)	µg/l		5		1,9		2,2	2,3
Fosfor (P)	mg/l		< 0,30		< 0,30		< 0,30	< 0,30
Kalsium (Ca)	mg/l	5,8	5,8	6,7	5,1	5,2	4,9	5,7
Magnesium (Mg)	mg/l	0,87	0,79		0,67		0,71	0,76
Natrium (Na)	mg/l	1,5	1,4		1,6		1,7	1,7
Jern (Fe)	µg/l	19	1,8	< 0,30	2,4	0,83	< 0,30	< 0,30
Kobber (Cu)	µg/l		0,54		7,5		15	0,24
Mangan (Mn)	µg/l	2,2	0,15	0,23	0,39	0,2	0,17	0,13
Sulfat	mg/l	5,34	4,95					
Kimtall 22°C	cfu/ml			32	13	880	3	<1
Koliforme	ant/100 ml			<1	<1	<1	<1	<1
E. coli	ant/100 ml			<1	<1	<1	<1	<1

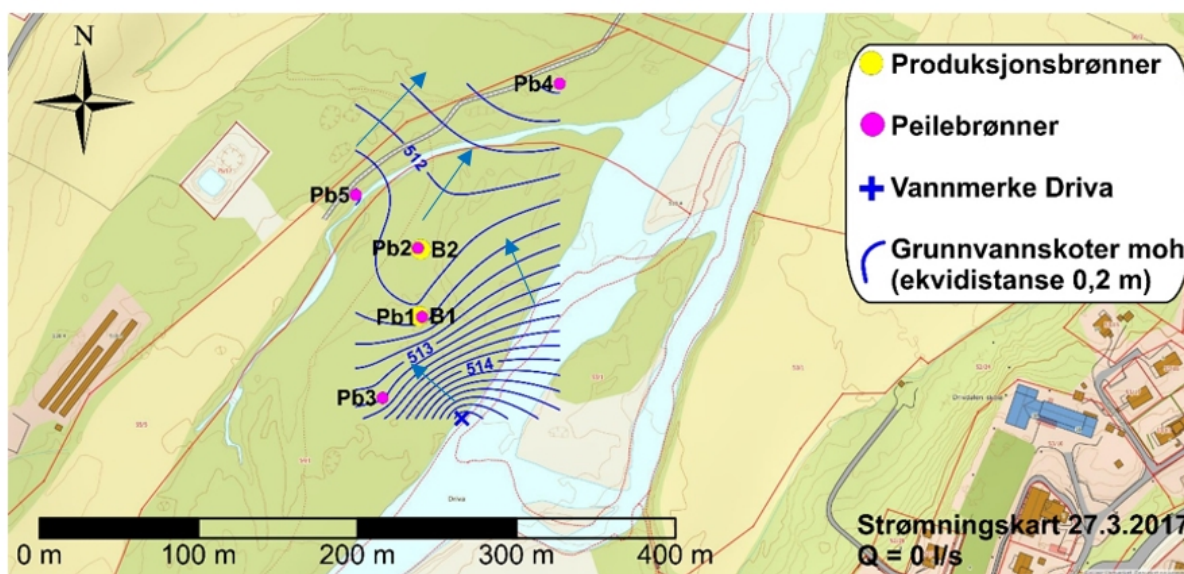
Tabell 10. Vannanalyser Driva i 2017.

Parameter	Enhet	07.08	02.10	29.11
Fargetall	mg Pt/l	7	3	3
Konduktivitet	mS/m	2,32	3,56	5
pH		7,3	7,4	7,5
Turbiditet	FNU	0,55	0,17	0,21
Nitrat (NO ₃ -N)	µg/l	8,3	39	150
Kalsium (Ca)	mg/l	3,1	4,4	6,8
Jern (Fe)	µg/l	8,5	1,9	0,92
Mangan (Mn)	µg/l	0,32	0,33	0,24
Kimtall 22°C	cfu/ml	770	1400	260
Koliforme	ant/100 ml	200	200	11
E. coli	ant/100 ml	21	8	2

2.4.4 Grunnvannets strømningsmønster

Naturlig grunnvannsstrømning uten pumping

Målinger av grunnvannsnivå i brønner og peilebrønner samt vannstand i Driva før oppstart av pumping 29.mars 2017 viser at grunnvannsmagasinet får tilsig fra elva. Dette er vist i strømningskartet (ekvipotensialkartet) i figur 13. Grunnvannsstrømmen som går vinkelrett på ekvipotensiallinjene, går fra Driva og nordvestover mot brønnene. Denne grunnvannsstrømmen slår ut i oppkommer i flomløpet ved Pb5, samt i oppkommer like vest for B2. Fra brønnområdet dreier grunnvannsstrømmen mer mot nord og nordøst dvs. samme retning som elvas strømningsretning. Målingene viser også at grunnvannstanden i Pb3 er mer enn 1 m lavere enn vannstanden i Driva ved vannmerket som ligger drøyt 50 m ut for Pb3. Dette må skyldes at elva «henger» i området oppstrøms brønnene, det vil si at det naturlige grunnvannsnivået ligger under elvenivået.



Figur 13. Strømningskart ved naturlig tilstand. Grunnvannsstrømningen er vinkelrett på grunnvannskotene.

Hastigheten på grunnvannsstrømmen kan beregnes ut fra følgende formel:

$$V = \frac{K \times I}{n_{eff}}$$

K = hydraulisk konduktivitet. Denne ble beregnet til $1,21 \times 10^{-3}$ m/s og $3,81 \times 10^{-3}$ m/s for henholdsvis B1 og B2 ut fra prøvepumpingsdata. I de videre beregningene benyttes middelerdien $2,5 \times 10^{-3}$ m/s.

$$I = \text{gradient. Gradienten mellom Pb3 og Pb4} = \frac{513,15 - 511,33}{226} = 0,00805$$

n_{eff} : effektiv porøsitet, settes til 0,25 ut fra korngraderingen

Innsatt i formelen gir dette en grunnvannshastighet på $8,05 \times 10^{-5}$ m/s = 7,0 m/dag ved ubelastet tilstand.

Videre kan den naturlige grunnvannsstrømmen Q beregnes ut fra hastigheten og tverrsnittarealet A for grunnvannsmagasinet.

$$Q = K \times I \times A$$

Ved hjelp av data fra forundersøkelsene og prøvepumpingen vet vi at grunnvannsmagasinet brer seg utover fra Driva og mot flomløpet ved Pb5. Hvis man regner at grunnvannsmagasinet består av hele elvesletta mellom Driva og flomløpet ved Pb5, gir dette en bredde på grunnvannsstrømmen på ca. 150 m. Tykkelsen av vannførende masser med god vanngjennomgang er størst ved produksjonsbrønnene, og avtar mot elva. Dersom man antar en gjennomsnittlig vannmettet mektighet på 10 meter (konservativt anslag), blir tverrsnittarealet 1500 m². Innsatt i ligningen får vi da at den naturlige grunnvannsstrømmen blir:

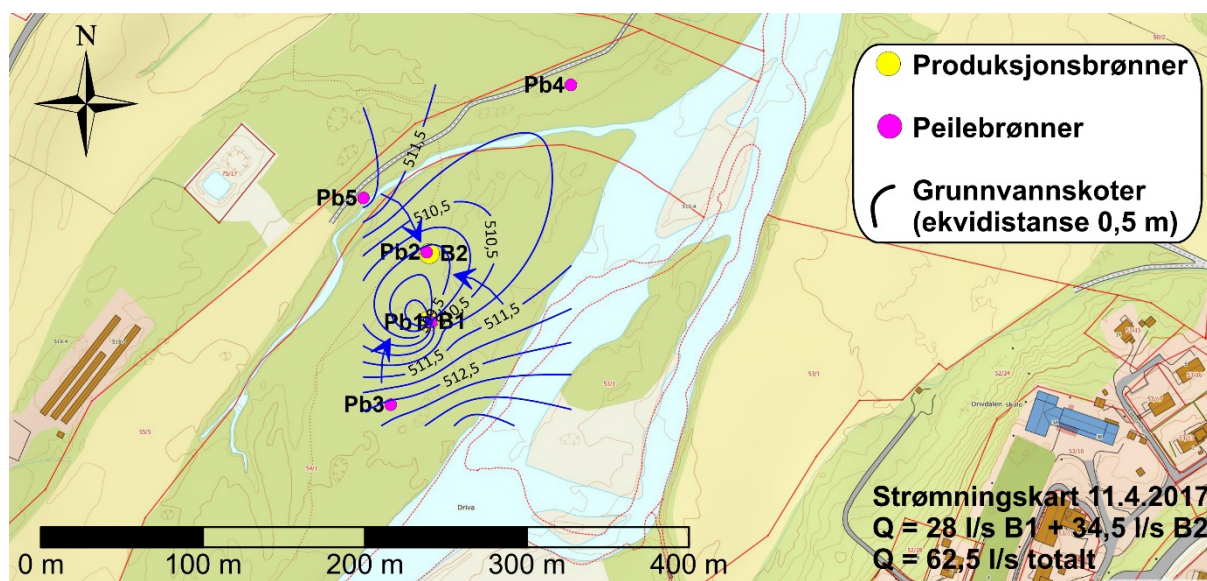
$$Q = 2,5 \times 10^{-3} \times 8,05 \times 10^{-3} \text{ m/s} \times 1500 \text{ m}^2 = 0,030 \text{ m}^3/\text{s} = 30 \text{ l/s}.$$

Den store vannmengden skyldes at Driva mater grunnvannsmagasinet ved ubelastet tilstand. Selv om beregningene er basert på usikre data, viser de at den naturlige grunnvannsstrømmen gjennom brønnområdet er svært stor og harmonerer bra med vannføringen i bekken nordøst for Pb5. Så og si alt vann i denne bekken stammer fra oppkommer nær bekkeløpet. Beregningen viser at mesteparten av andelen grunnvann som pumpes ut vil stamme fra naturlig grunnvannsstrømning gjennom brønnområdet. Den hydrauliske kommunikasjonen med elva er normalt best i elvesidene og dårligst i bunn. Ved lav vannstand i elva blir dermed tilførselen til grunnvannsmagasinet mindre enn ved høy vannstand.

Grunnvannsstrømning ved uttak

Beregningene for grunnvannsstrømning ved ubelastet tilstand viser at den naturlige grunnvannsstrømmen er i samme størrelsesorden som planlagt maksimal uttaksmengde. Ved grunnvannsuttak vil det likevel skje en senkning av grunnvannsspeilet rundt brønnene, slik at det etableres større gradienter i grunnvannsmagasinet fra vassdraget og inn mot magasinet. Dermed blir det som under ubelastede forhold er et gjennomstrømningsområde endret til et innstrømningsområde ved at det skjer en begrenset grunnvannsstrømning fra sør og vest. I og med at den naturlige lekkasjen fra elva er beregnet til 30 l/s vil ikke uttaket føre til en særlig økning i grunnvannsstrømningen fra elva. Dette betyr at uttaket vil skje uten særlig indusert grunnvannsdannelse. Ved lav elvevannstand vil som nevnt den naturlige grunnvannsstrømmen fra elva avta og i slike situasjoner vil man ved et uttak på 30 l/s få en viss tilførsel av indusert grunnvann fra elva.

Ved prøvepumpingen er det pumpet med større vannmengder enn det som vil være tilfelle ved drift, ettersom det i ettertid av prøvepumpingsperioden har blitt klart at det skal benyttes en ny type renseteknologi som vil gi økt gjenbruk av grunnvannet slik at vannbehovet blir mindre. Data fra trinntester viser at uttak av ca. 14-15 l/s fra hver brønn (enkeltvis) gir mindre enn 0,7 meter senkning i nærmeste peilebrønner. Det minste totaluttaket fra brønnene i løpet av prøvepumpingsperioden var 62,5 l/s, og dette ga en senkning på nesten 2 m i Pb1 og nesten 3 m i Pb2. Grunnvannets strømningsmønster ved dette uttaket er vist i figuren under.



Figur 14. Strømningskart ved totalt uttak 77,8 l/s 5.november 2017.

2.4.5 Influensområde og tilsigsområde

Brønnenes influensområde er definert som området som påvirkes av uttaket, dvs. det området hvor grunnvannet senkes i forhold til naturlig nivå. Prøvepumping av brønnene gjennom ni måneder viser at alle peilebrønnene påvirkes ved uttak over 60 l/s. Det er også observert senkning av vannstanden i bekken som skiller Pb5 og Pb4 fra brønnsområdet. Pb5 har en treg utvikling i forhold til de andre peilebrønnene, og er minst påvirket. Denne peilebrønnen står oppstrøms brønnene på vestsiden av bekken og får tilsig fra dalsiden i vest i tillegg til Driva. Influensområdets grense mot vest tolkes derfor til å være like ved Pb5. Nordover går grensen for influensområdet like nedstrøms Pb4, østover avgrenses det naturlig mot Driva. To øyer i Driva tas med i influensområdet i og med at det er dokumentert at grunnvannsnivået ligger lavere enn elvevannstanden. Dette gjelder særlig lengst sør i influensområdet. Elva er derfor ikke en positiv hydraulisk grense. Utstrekningen sørover avgrenses av en fjellterskel ca. 400 m sør for B1.

Tilsigsområdet er definert som den delen av grunnvannsmagasinet som har avrenning mot brønnene. I dette tilfellet vil tilsigsområdet ha omtrent samme utstrekning som influensområdet i og med at området begrenses av fjellterskel mot sør og Driva mot øst. Tilsigsområdet vil ha noe større utstrekning mot vest i og med at hele elvesletta inn mot fjellsiden må tas med i tilsigsområdet. Tilsigsområdet tilsvarer sone 2 i forslaget til soneinndeling (se kap. 2.6).

2.4.6 Vannbalansevurderinger

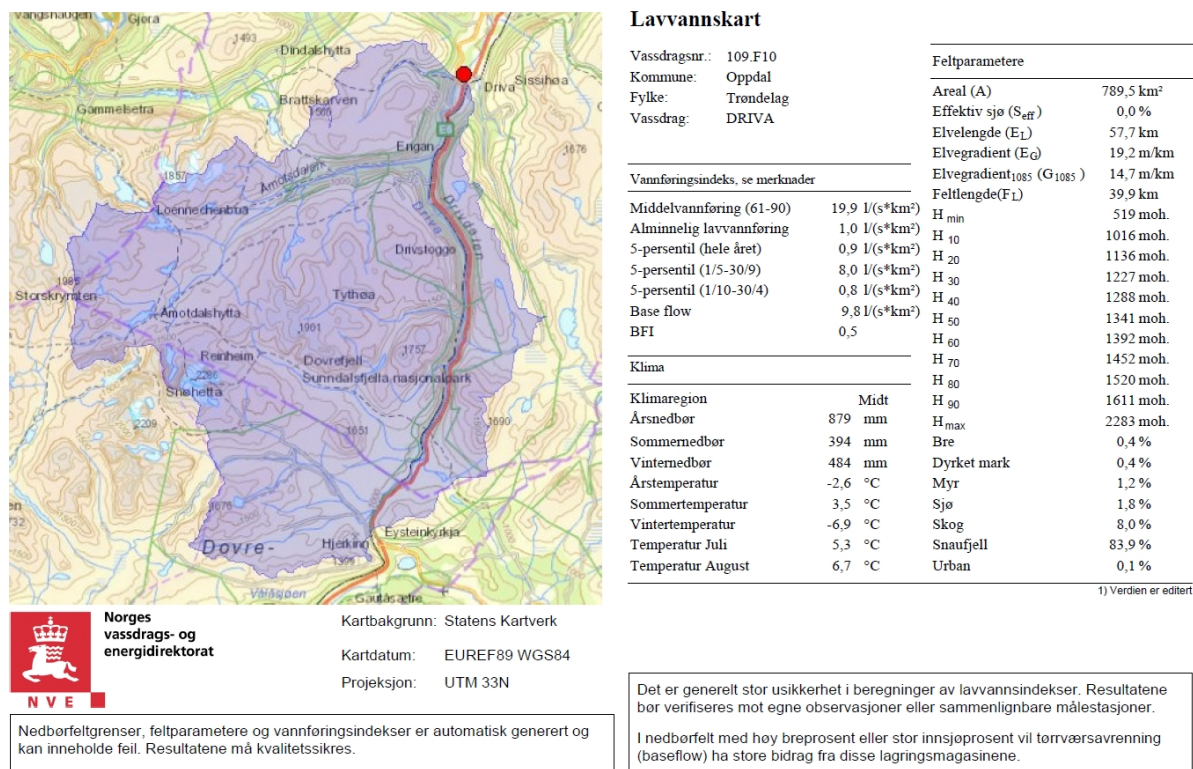
I kapittel 2.2.5 ble det vist at nedbør som infiltrerer direkte ned på avsetningen og som bidrar til grunnvannsdannelse utgjør mindre enn 1 l/s, mens det i kapittel 0 ble vist at naturlig tilstrømning av grunnvann til magasinet er ca. 30 l/s som tilsvarer anleggets maksimale døgnbehov. I perioder med svært lav vannføring i Driva vil denne naturlige tilstrømningen fra Driva reduseres. Et uttak på 30 l/s må dermed balanseres av induert grunnvannsdannelse fra Driva. I og med at det gjennomsnittlige uttaket over året ikke vil overstige 16 l/s i gjennomsnitt vil den induerte grunnvannsdannelsen bli svært liten over året.

I følge NVE (se figur 15) er middelvannføringen i Driva angitt til 19,9 l/s·km², mens lavvannsføringen er angitt til 1,0 l/s·km². Nedbørfeltet er 789,5 km², dvs. at gjennomsnittlig

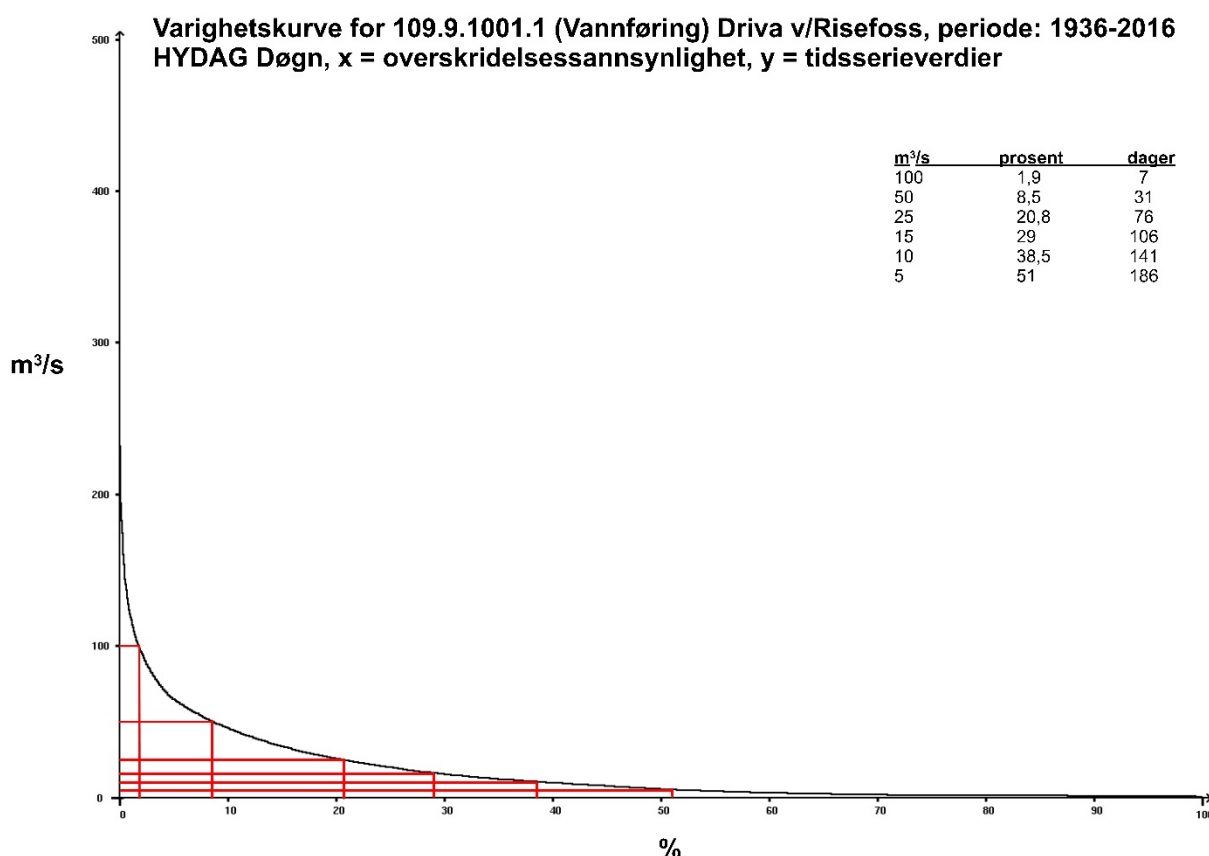
tilsig til vassdraget blir 15 711 l/s ved middelvannføring, mens lavvannsføringen blir 789,5 l/s. Normaluttaket på 16 l/s tilsvarer 0,1 % av middelvannføringen og 2 % av lavvannføringen, mens maksuttaket på 30 l/s tilsvarer 0,2 % av middelvannføringen og 3,4 % av lavvannføringen.

Bygging av lukket oppdrettsanlegg medfører omtrent like stort utslipp av vann som inntak av vann. I dette anlegget er det planlagt en renseløsning bestående av konvensjonell vannrensning i kombinasjon med infiltrasjon i sand- og grusmasser i kommunens anlegg nordvest for brønnområdet. Infiltrert avløpsvann vil etter rensing i grunnen havne i Driva like nedstrøms brønnområdet, slik at det ikke vil føre til en særlig endring i vannbalansen. Anslått nettottak fra vassdraget er mindre enn 2 l/s.

For å få bedre kjennskap til vannføringsvariasjoner i Driva er det utført analyse med data fra NVE målestasjon nr. 109.9.0 Driva v/Risefoss. Stasjonen ligger omtrent 3 km oppstrøms brønnområdet. Det er laget en varighetskurve for vannføring (m^3/s) for hele året basert på data fra perioden 1936-2016. Varighetskurven ses i figur 16. Kurven viser eksempelvis at for 106 dager i året er vannføringen over 15 000 l/s, mens for halvparten av året er vannføringen over 5 000 l/s. Antall dager med lavere vannføring enn alminnelig lavvannføring (790 l/s) er vanskelig å lese av pga. varighetskurvens avtagende form, men dette forekommer flere dager i året.



Figur 15. Avgrensning av nedbørfelt for Driva for punkt i elva like ved brønnområdet. Generert fra NEVINA.



Figur 16. Varighetskurve for vannføring fra NVE målestasjon 109.9 Driva v/Risefoss basert på data fra 1936-2016. Generert i NVEs hydrologiske datasystem Hydra II.

2.4.7 Grunnvannsmagasinetes tåleevne

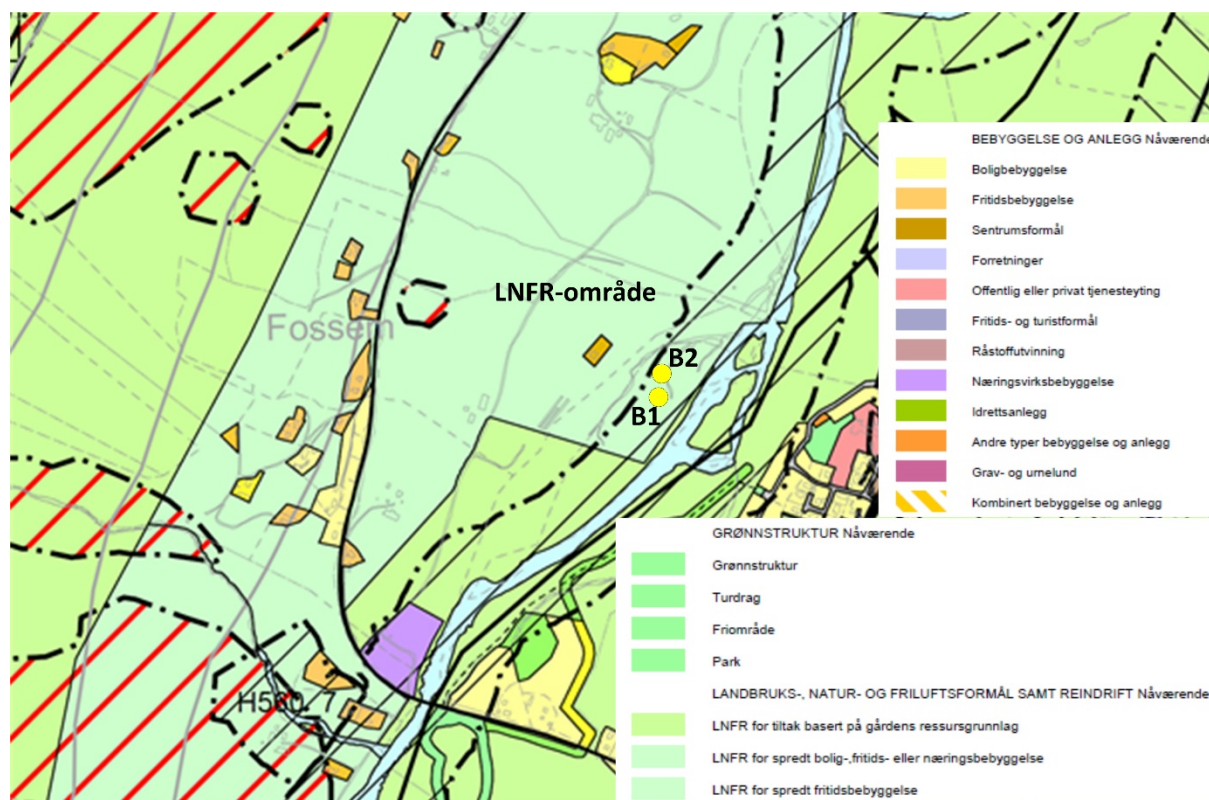
Grunnvannsmagasinetes tåleevne er en parameter som beskriver hvor mye grunnvann som kan tas ut uten at det blir en varig senkning av grunnvannsnivået. Uttaksmengden på årsbasis må altså ikke være større enn nydannelsen. Prøvepumpingen dokumenterer at selv med et uttak på ca. 80 l/s innstiller det seg i løpet av få døgn en likevekt mellom uttak og nydannelse av grunnvann i og med at grunnvannsnivået stabiliserer seg både i produksjonsbrønner og i peilebrønner. Et gjennomsnittlig uttak på 16 l/s ligger dermed langt under grunnvannsmagasinetes tåleevne.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Brønnene står på en skogbevokst elveslette, og vil ikke komme i konflikt med annen arealbruk, med unntak av friluftsliv/rekreasjon. Det går tursti gjennom området og elvestrekningen benyttes til fiske. Brønnområdet vil ikke berøre elveløpet så grunnvannsutaket vil ikke komme i konflikt med fiske i elva. Vest og sørvest for brønnene er det i dag dyrket mark. Utover dette er det lite menneskelig aktivitet i området. I kommuneplanens arealdel har brønnområdet og store deler av dets tilsigsområde LNF-formål (landbruks-, natur og friluftsområder), og der selve anlegget er planlagt er det avsatt arealer til næringsutvikling, se kart i figur 17.

Brønnområdet ligger på eiendom 54/1. Tiltakshaver har inngått avtaler med berørte grunneiere vedrørende etablering av brønner og prøvepumping. Hvis anlegget blir utbygd vil

det bli inngått permanente avtaler med alle berørte grunneiere innenfor brønnenes influensområde (se vedlegg 3 for oversikt over alle berørte grunneiere).



Figur 17. Utsnitt av kommuneplanens arealdel for perioden 2014-2025. Brønnområdet er avsatt til LNFR-område.

2.6 Forslag til soneinndeling

For sikring av grunnvannsforekomsten er det utarbeidet en klausuleringsplan for å regulere arealbruken i brønnenes tilsigsområde. Klausuleringsplanen består av et kart som viser en soneinndeling med tilhørende restriksjoner på arealbruken innenfor hver sone.

Ved forslag til beskyttelsessoner er det tatt utgangspunkt i at produsert grunnvann skal tilfredsstille kravene til drikkevann (Drikkevannsforskriften). Soneinndelingen er utarbeidet med basis i retningslinjer gitt av Folkehelseinstituttet og veiledere fra NGU. Sonегrensene er så langt det er mulig søkt tilpasset eiendomsgrenser, vassdragskanter, veier og lignende slik de fremgår av kart og flybilder.

Beskyttelsesplanen tar utgangspunkt i et kontinuerlig uttak av 16 l/s.

Det er benyttet følgende soneinndeling:

- **Sone 0: Brønnområdet**
- **Sone 1: Det nære tilsigsområdet**
- **Sone 2: Det fjerne tilsigsområde**
- **Sone 3: Det ytre verneområdet.**

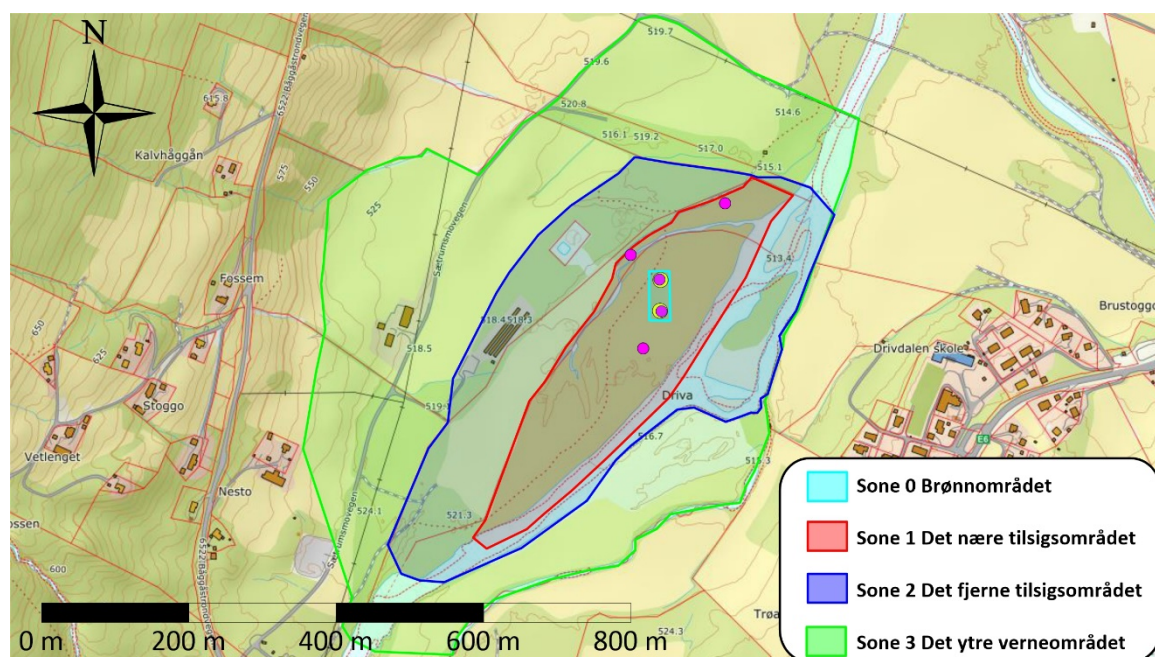
Avgrensning av sone 0 er gjort med bakgrunn i brønnenes plassering. Det er ca. 45 m mellom brønnene, slik at det er valgt å ha en felles sone.

Avgrensning av sone 1 er gjort med bakgrunn i brønnens influensområde. Sonen følger i stor grad grensen mot dyrket mark/eiendomsgrense og grensen mot Driva. Det er brukt en

avstand på ca. 400 m oppstrøms brønnene (mot fjellterskel). Ettersom influensområdet omfatter Pb4 er det valgt å ta med et lite område nord for denne peilebrønnen i sonen (avgrenses mot eiendomsgrense nord for Pb4). Mot vest er grensen satt på oversiden av bekkeløpet mot Driva.

Sone 2 strekker seg sørover mot område hvor det er observert fjellblotninger. Herfra følger sonen eiendomsgrense opp mot dyrket mark overfor infiltrasjonsanlegget, og videre litt nord for avgrensning av sone 1. Mot øst følger grensen Drivas østside. Utbredelsen av sone 2 vil bli mer nøyaktig bestemt i forbindelse med utvidelse av det kommunale infiltrasjonsanlegget. Utvidelse av anlegget vil kreve dokumentasjon av at infiltrert avløpsvann ikke påvirker vannkvaliteten i brønnene eller eventuelt andre nærliggende drikkevannsbrønner.

Sone 3 omfatter arealer som vil kunne influere på grunnvannets kvalitet, altså usikre deler av tilsigsområdet og deler av nedbørsfeltet som drenerer mot tilsigsområdet.



Figur 18. Forslag til klausuleringssoner rundt grunnvannsbrønnene.

2.7 Utbygging

I grove trekk vil utbyggingen skje på følgende måte:

- Etablering av brønnhus/brønnkummer. Disse vil bli bygd i henhold til bestemmelser i plan- og bygningsloven når det gjelder flomfare. Det vil ikke bli bygd installasjoner som kommer i konflikt med selve vassdraget eller mulige flomveier.
- Etablering av adkomstveg, vannledninger og strøm fram til brønnene.
- Infiltrasjonsanlegg for naturbasert rensing av avløpsvann (se kap. 2.8).
- Selve oppdrettsanlegget inkl. adkomstveg, parkering etc. Anlegget er planlagt like nord for Skoremsbrua på kote 528. Dette er 6-7 m over nivået til 200-års flommen (NVE 2014), og vil også ligge mange meter over 1000-års flommen.

2.8 Nærmere beskrivelse av avløpshåndtering

Det legges opp til en omfattende vannbehandling av avløpsvannet fra både selve oppdrettsanlegget og slakteprosessen. Dette omfatter filtrering i sandfilter og trommelfiltre med 40-90 µm åpning som fjerner ekskrementer og fôrrester, samt desinfisering med ozon og UV-bestråling. Leverandør av oppdrettsanlegget oppgir følgende vannkvalitet etter behandling, dvs. på vannet som slippes ut til infiltrasjonsanlegget fra oppdrettsanlegget (tabell 11):

Tabell 11. Forventet vannkvalitet etter behandling (oppgitt av leverandør av oppdrettsanlegget).

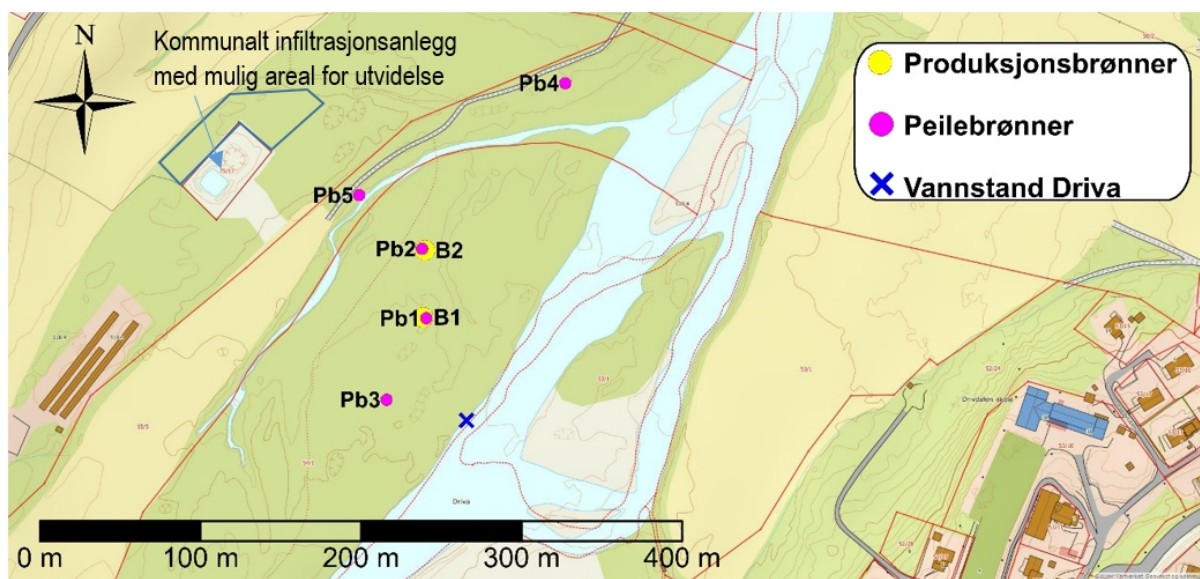
pH: 6.5-8.5	NH ₄ -N < 1 mg/l
Temperatur: 5-25°C	NO ₂ -N < 2 mg/l
Total mengde tørrstoff < 10 mg/l	NO ₃ -N < 20 mg/l
COD (kjemisk oksygenforbruk) < 100 mg/l	PO ₄ < 15 mg/l
BOD (biologisk oksygenforbruk) < 10 mg/l	Salinitet: Avhengig av saltinnholdet på vannet inn i anlegget.

Dette er mye bedre vannkvalitet enn vanlig avløpsvann fra husholdninger, og filtrering av partikler og slam fører til at vannet er godt egnet for etterpolering med rensing i grunnen.

Tiltakshaver har inngått avtale med Oppdal kommune om at alt avløpsvann skal behandles videre i det kommunale infiltrasjonsanlegget som ligger nordvest for brønnområdet (se figur 19). Her skal avløpsvannet infiltreres i egne nye basseng. Disse bassengene må plasseres og dimensjoneres på grunnlag av supplerende grunnundersøkelser der det også må dokumenteres at infiltrasjonen ikke vil påvirke grunnvannsbrønnene. Etter infiltrasjon i bassengene vil avløpsvannet renses i den umettede sonen under bassengene før det når grunnvannsspeilet og strømmer videre mot nordøst. Rensing i grunnen gir erfaringsmessig en god hygienisk barriere og gode renseeffekter på COD, BOD, nitrogenforbindelser og fosfor.

I forbindelse med utvidelse av det kommunale avløpsrenseanlegget vil det også bli etablert overvåkningsbrønner for dokumentasjon på renseeffekter og mulig påvirkning på nærliggende grunnvannsressurser.

Vannbehandlingen og rensing i grunnen vil til sammen gi en meget god barrierehøyde for utslipp av smittestoffer, parasitter, medisinrester etc. til Driva. Utformingen av anlegget og behandlingen av avløpsvann vil også gi en sikker barriere mot rømning av smolt og fisk.



Figur 19. Kart over brønner og kommunens infiltrasjonsanlegg med mulig areal for utvidelse.

3 GRUNNVANNSUTTAKETS VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

I denne delen gis det en beskrivelse av dagens situasjon (nå-situasjon) for et sett av forhold inndelt i deltemaer i henhold til NVEs mal for konsesjonssøknader for grunnvann. Det gis også en redegjørelse av forventede endringer og konsekvenser som følge av uttak fra grunnvannsmagasinet og utbyggingen av grunnvannsanlegget. Det presiseres at grunnvannsanlegget (med unntak for selve brønnene) ikke er prosjektert enda.

3.1 Verna vassdrag

Driva (øvre del) er et vernet vassdrag. I følge verneplanen for Driva (NVE 2018) foreligger følgende vernegrnlag:

Vernegrnlag: Vassdragets breer, elver og vann er sentrale deler av et variert landskap der store områder ligger i høyfjellet. Elveløpsformer, geomorfologi, vannfauna, landfauna og botanikk inngår som viktige deler av naturmangfoldet. Store kulturminneverdier. Viktig for friluftsliv og forskningsaktivitet.

Vernet omfatter bare sideelvene Dindalselva og Grøvu med tilløpsbekker og øvre del av Drivavassdraget ned til og med samløpet med Skjørdøla like vest for Oppdal sentrum.

Vassdraget inneholder store og sammenfallende verneverdier. Feltet er klassisk når det gjelder tolkning av landformutviklingen i Norge, og viser med klarhet et spekter av nåtidens prosesser. I nedbørfeltet finnes noen av de mest verdifulle plantelokaliteter i landet. I fjellene finnes den siste bestand av den europeiske ville fjellreinen. I tillegg lever jerv og fjellrev, og sammen med reinen utgjør de nøkkelarter i fjelløkosystemet.

Hele området er rikt på kulturminner. For vilt og fisk er vassdraget også særdeles verdifullt. Store deler av feltet ligger innenfor Dovrefjell nasjonalpark og Drivdalen/Kongsvoll/Hjerkinn landskapsvernområde.

I forskrift om rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag er det gitt mer utfyllende definisjoner og retningslinjer om nasjonale mål for forvaltning av vernede vassdrag, retningslinjer for vassdragsbeltet og ansvar for oppfølging. Arealer langs vassdraget bør fortrinnsvis reguleres som LNF-områder, men det presiseres at vassdragsvernet må tilpasses det enkelte vassdraget, samt at arealbruk og tiltak i tilknytning til vassdraget skal reguleres av kommunene.

I vedlegg 3 til forskriften er det gitt eksempler på inngrep som kan skade verneverdier. Her blir fiskeoppdrett med produksjon av settefisk og matfisk nevnt, og fare for spredning av sykdommer og parasitter til villfisk, endret vannføring, hindring av fiskens frie gang, økt forurensning, genetisk innblanding og visuelt uheldige inngrep blir oppgitt som mulige skader på verneverdier.

Grunnvannsutaket vil som nevnt skje uten tiltak i selve elvestrengen eller i kantsonene. Påvirkning på vannføring er omtalt spesielt i kap. 2.4.6. Her dokumenteres det at tiltaket vil ha svært liten innvirkning på vannføringen i elva i og med at anlegget er basert på at avløpsvann fra anlegget vil bli behandlet og infiltrert i løsmasser like nedstrøms brønnområdet. Dette vil skje i et kommunalt infiltrasjonsanlegg med overvåking av mulig forurensning.

Oppdrettsanlegget vil være et lukket anlegg med innebygde barrierer mot rømning av fisk og spredning av sykdommer og parasitter. Dette blir omtalt i kap. 2.8 og 3.3, og vil i tillegg bli nærmere dokumentert i søknader om bygging av selve anlegget.

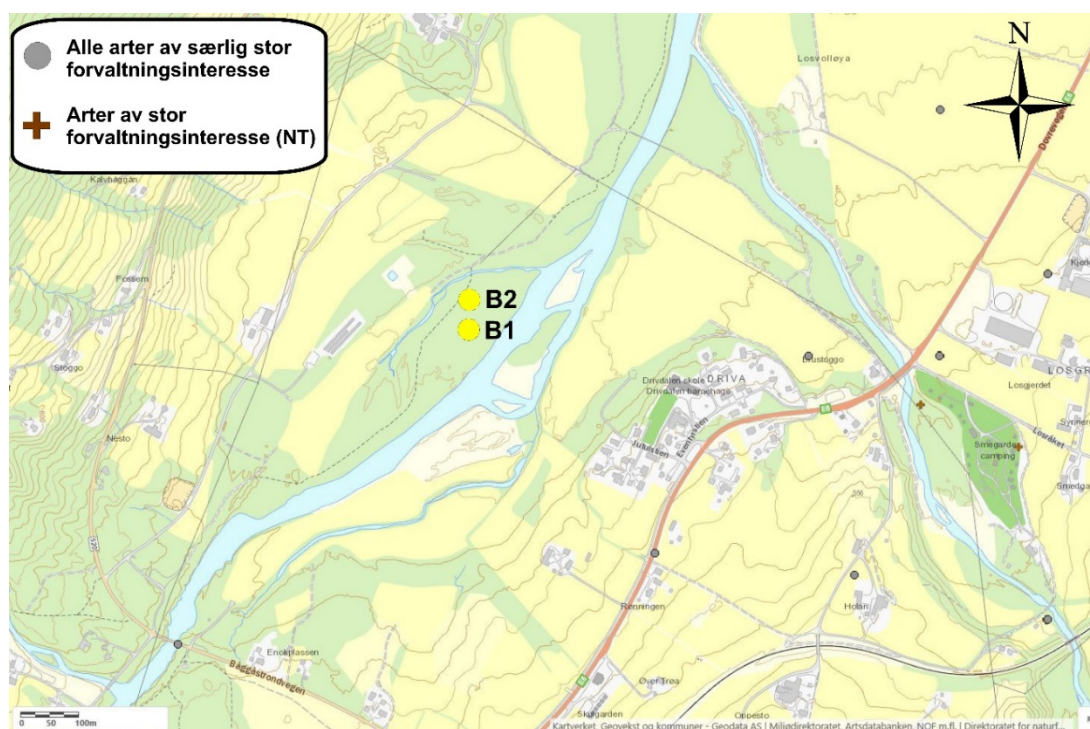
Når det gjelder påvirkning på naturmiljø, kulturminner, friluftsliv, næringsinteresser etc. henvises det til kap. 3.2-3.10.

3.2 Biologisk mangfold, flora og fauna

Det er gjennomført søk på registrerte artsforekomster inklusive rødlistearter i området i Miljødirektoratets database *Naturbase*. I kategorien «Arter av nasjonal forvaltningsinteresse» er det blant annet registrert laks, vipe, storspove, bjørkefink, gråtrost, kongeørn, bolbit, polarsisik, gulspurv, kornkråke, klåved, rankfrøstjerne, tyrihjem med mer i nærheten av tiltaket, se kart i figur 20. Lokalitetene for alle disse registreringene er utenfor brønnenes influensområde, og vil ikke påvirkes av grunnvannsuttaget. Det gjøres derfor ikke noen videre utredninger av konsekvensene for spesielt disse artene.

En stor del av grunnvannsuttaget vil skje fra naturlig grunnvannsstrømning gjennom området (se delkapittel 0), mens resten vil komme fra industert grunnvannsdannelse fra Driva. Ettersom det er planlagt infiltrasjon av avløpsvann fra anlegget er netto uttak fra Driva estimert til å være under 2 l/s, slik at reduksjon i vannføringen vil være minimal. De permanente virkningene av grunnvannsuttaget vil dermed være begrensede. Med en utarbeidelse av klausuleringsplanen for området vil man i tillegg få en positiv effekt med hensyn til forvaltningen av det biologiske mangfoldet i det at man legger et ekstra vern på verdier knyttet til naturmiljø og landskap gjennom innskjerpede restriksjoner på enkelte aktiviteter/arealbruk i brønnenes tilsigsområde.

Selve utbyggingen forventes å ville få en liten negativ konsekvens for biologisk mangfold, flora og fauna i anleggsfasen (midlertidig basis), som følge av nødvendige arbeider for framlegging av vannledning/veg/EL. Alle ledninger graves ned. Vannledninger/EL vil legges parallelt i grøft og terrenget vil tilbakeføres til nær opprinnelig tilstand. Utføres arbeidene i vekstsesongen vil man oppnå en raskere tilbakeføring.



Figur 20. Kart med lokaliteter hvor det er registrert arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Hentet fra Miljødirektoratets karttjeneste *Naturbase*. Registrerte arter er utenfor brønnenes influensområde.

3.3 Nasjonalt laksevassdrag

Driva er et nasjonalt laksevassdrag. Nasjonale laksevassdrag har som mål å gjenoppbygge laksebestandene til en størrelse og sammensetning som sikrer mangfold innen arten og utnytter dens produksjonsmuligheter, og det er ikke tillatt med nye tiltak eller aktiviteter som kan skade villaksen. I henhold til St.prp.nr. 32 (2006-2007) er det likevel en åpning for nye tiltak og aktiviteter dersom disse ikke medfører økt risiko for de laksebestandene som skal beskyttes. I *tabell 6.1 Beskyttelsesregime i nasjonale laksevassdrag* i nevnte st.prp. gis det en åpning for at mat- eller settefiskproduksjon i nasjonale laksevassdrag kan gjennomføres når det *ikke medfører risiko for rømming av fisk eller spredning av fiskesykdommer i vassdraget*, samt at det *kun fører til mindre endringer i vannføringen*.

- **Rømming av fisk og spredning fiskesykdommer:** Anlegget skal utformes på en slik måte at rømming av fisk og spredning av fiskesykdommer til Driva ikke vil forekomme. Det vil ikke foregå direkte uttak av vann fra Driva eller direkte utslipp av avløpsvann til Driva. I tillegg legges det opp til desinfeksjon av alt avløpsvann med ozonering og UV-bestråling. Landbasert oppdrett med bruk av mekaniske filtre vil gjøre rømming av fisk fysisk umulig (se kap. 2.8).
- **Endringer i vannføringen:** Med planlagt infiltrasjon av avløpsvann vil netto reduksjon i vannføringen som følge av grunnvannsuttaget bli minimal (estimert netto uttak 2 l/s).

3.4 Mulig gyteområde i bekkeløp til Driva

Den etterfølgende teksten er basert på opplysninger gitt av Øyvind Solem, forsker III i Norsk institutt for naturforskning (NINA).

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har i en årrekke utført biologiske undersøkelser i Drivavassdraget. Forskingen har hovedsakelig vært konsentrert til hovedstrengen og større sidevassdrag, mens data fra mindre sidevassdrag er noe mangelfull. Sjørørret i Drivavassdraget er grovvokst og gjennomsnittsvikt i fiskesesongen har historisk sett variert fra rundt 2 kg og opp mot 2,5 kg i Oppdal, og store deler av sjørørretbestanden har brukt hovedstrengen som gyteområde. Høy gjennomsnittsvikt, korte sidebekker før vandringsbarriere og svært lav vannføring/uttørking av mange av dem på vinteren er trolig noen av årsakene til det. Imidlertid er det kjent at sjørørret tidligere brukte bl.a. Bjørbekken, som ligger et stykke lengre nord, som gyte- og oppvekstområde. Vinstra, som er et større sidevassdrag på østsiden, ble trolig før introduksjonen av *Gyrodactylus salaris* i tillegg også brukt som både gyte- og oppvekstområde for laks.

Gjennom prøvepumpingsperioden er det observert at grunnvannsuttaget fører til en senkning av vannstanden i bekkeløpet vest for brønnområdet. Selv om det ikke er prøvepumpet med mindre vannuttak enn 62,5 l/s, kan det ikke utelukkes at det vil forekomme noe senkning i bekken selv om planlagt uttaksmengde er minket betrakelig (normaluttak 16 l/s, maksuttak 30 l/s). Den aktuelle bekken er liten, med en relativt kort strekning opp til potensiell anadrom vandringsbarriere. Historisk var store deler av denne strekningen en del av et gammelt elveløp (figur 21 og figur 22), og den fremstår i dag som svært stilleflytende i nedre halvdel med et fall på maksimalt opp mot en meter over en strekning på 400 meter. Det er i henhold til uttalelse fra NINA *helt utelukket* at laks benytter den aktuelle bekken som gyteområde, og *lite trolig* at sjørørret bruker den som gyteområde. Videre mener NINA at det ikke kan utelukkes helt at parr av laks og ørret på sommeren vandrer opp i bekken, men bl.a. høy skjulkapasitet og gode oppvekstforhold i hovedelva gjør at en slik oppvandring trolig er begrenset. På grunn av bekkens størrelse er det sannsynlig at den i noen år tørker ut på vinteren. Videre er det mulig at noe av vannføringen opprettholdes av sig gjennom elvør fra Driva.

Selv om grunnvannsuttaget senker vannstanden i denne bekken, er det dermed liten-ingen negativ konsekvens for fiskens gyteområde.



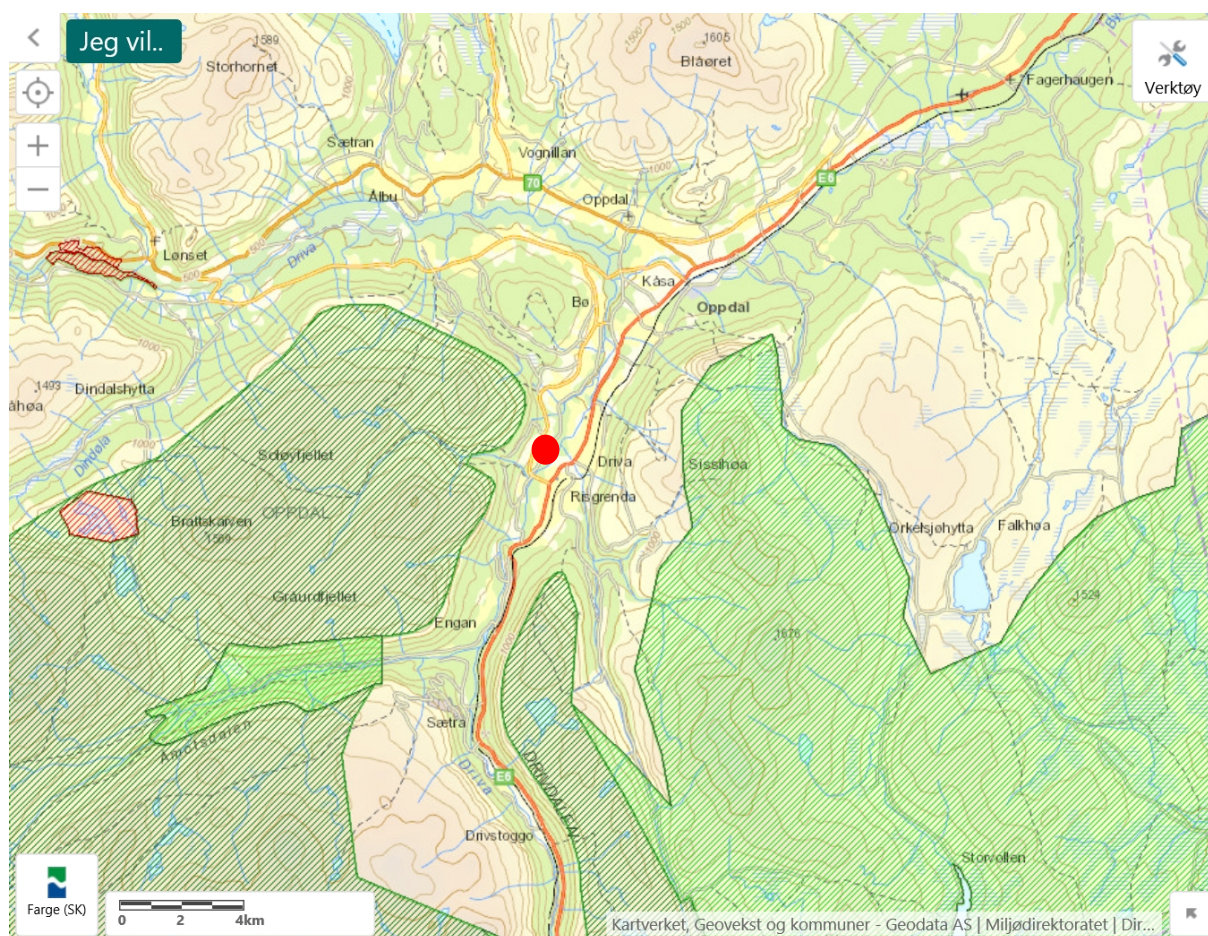
Figur 21. Historisk flyfoto fra 1958 viser at store deler av den aktuelle bekken var del av et sideløp til Driva. Rød markering indikerer ca. vandringsbarriere, blå markering der den i dag krysser under jordet (se figur 22) og grønn markering der den i dag fremstår som svært stilleflytende. Foto: www.finn.no



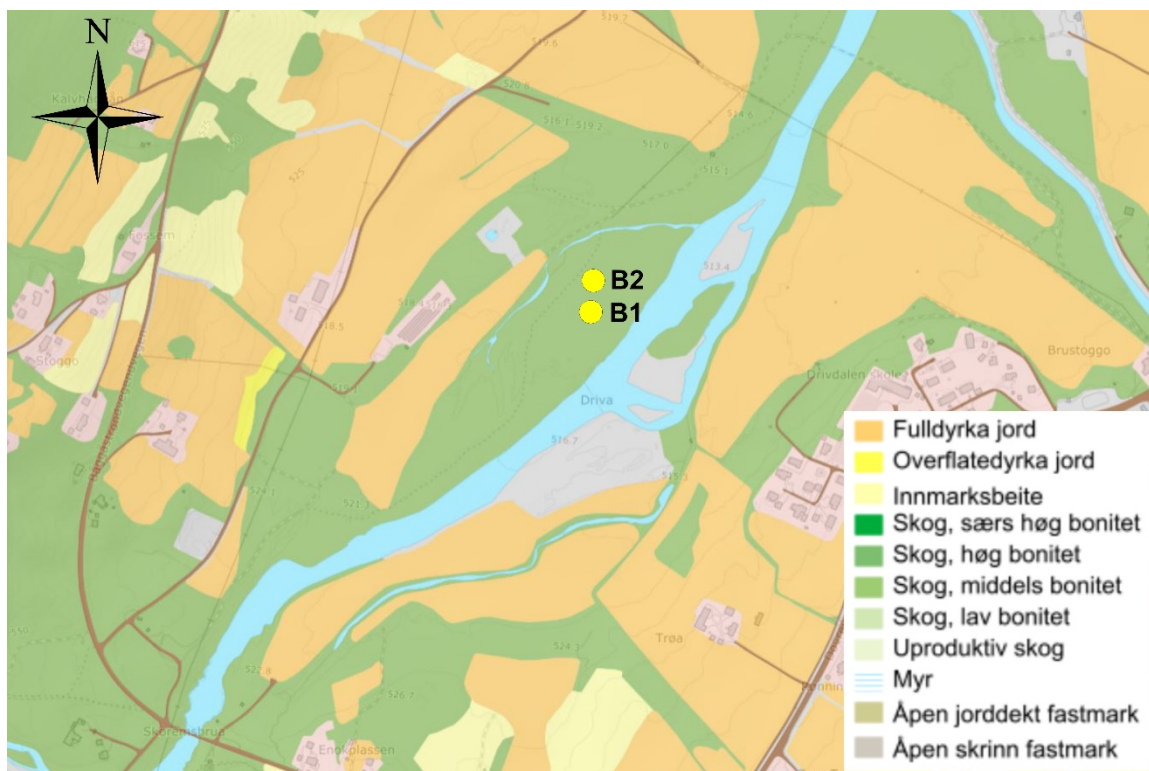
Figur 22. Flyfoto fra 2014 viser dagens situasjon. Rødmarkering indikerer ca. vandringsbarriere, blå markering der den krysser under jordet og grønn markering der den i dag fremstår som svært stilleflytende. Foto: www.finn.no.

3.5 Verneområde

Tiltaksområdet ligger nedstrøms vernet område (se kart i figur 23), og uttaket vil dermed ikke påvirke verneverdiene innen dette området.



Figur 23. Utsnitt fra Naturbase, verneområder er markert med grønn skravur, mens tiltaksområdet er markert med rød sirkel.



Figur 25. Arealressurskart (AR5). Hentet fra Miljødirektoratets karttjeneste Naturbase. Det er ikke landbruk innenfor brønnenes influensområde.

3.8 Brukerinteresser

Området brukes i hovedsak til friluftsliv og rekreasjon. Selve grunnvannsuttaget vil ikke påvirke dette, men gjennom klausuleringsplanen vil det utarbeides arealrestriksjoner nærmest brønnene med innskjerping til aktivitet. Innenfor sone 1 vil det bli forbudt med leirslagning, camping og parkering av kjøretøy, med unntak av for drift av brønnene. Det vil også bli forbud mot fylling av drivstoff eller annen form for forurensende aktivitet, bortsett fra kjøring til/fra brønnene noe som kun er nødvendig ved gjennomføring av vedlikehold av brønnene (rensing av brønn, skifting av pumper etc.). Utover dette vil tiltaket ikke ha konsekvenser for friluftsliv/rekreasjon.

I Nasjonal grunnvannsdatabase GRANADA er det registrert både løsmassebrønner og fjellbrønner innover dalen, men det er ikke registrert andre brønner innenfor produksjonsbrønnenes influensområde. Tiltaket vil derfor ikke påvirke annen vannforsyning.

Brønnene ligger ca. 140 m sørøst for det kommunale infiltrasjonsanlegget for rensing av avløpsvann som også vil ta imot avløpsvann fra oppdrettsanlegget (figur 19). Anlegget ligger innenfor beskyttelsessone 2, men avrenningen fra anlegget går mot nordøst og dermed bort fra brønnområdet. Vannanalysene fra prøvepumpingen viser en maksimumskonsentrasjon av nitrat på kun 0,68 mg N/l, mens alle analysene av fosfor viser et innhold mindre enn 0,3 mg P/l. Det er heller ikke påvist indikatorbakterier for fekal forurensning. Det er derfor intet som tyder på at grunnvannet er påvirket av dette avløpsrenseanlegget. Ved en utvidelse av anlegget må det uansett gjøres nærmere undersøkelser som dokumenter hvordan økt belastning påvirker grunnvannskvaliteten og om avrenning fra anlegget kan påvirke grunnvannsbrønnene og andre grunnvannsforekomster nedstrøms anlegget. Denne dokumentasjonen vil bli lagt til grunn ved utarbeidelse av endelig klausuleringsplan.

3.10 Samiske interesser inkl. reindrift

I henhold til reindriftskart fra landbruksdirektoratet i innsynsløsningen *Kilden* ligger brønnene utenom område for reindrift. Konsekvenser for dette er derfor ikke nærmere omtalt.

4 FORDELER OG ULEMPER VED GRUNNVANNSUTTAKET

4.1 Fordeler

For å kunne starte opp et landbasert oppdrettsanlegg for fjellørret trengs det rent vann med jevn temperatur, god fysisk-kjemisk kvalitet, lite/ingen giftige bestanddeler som kobber og aluminium, og i tillegg må vannet være mest mulig mettet på oksygen. Prøvepumping av de to produksjonsbrønnene nord for Skoremsbrua har vist at det aktuelle grunnvannsmagasinet er meget godt egnet for formålet. Videre har grunnvannsmagasinet en meget gunstig beliggenhet, både med hensyn til forsyningsområde og områdehygiene. Med oppdrettsanlegget vil Oppdal Fjellmat og Fjellfisk kunne sysselsette ca. 50 årsverk ved full produksjon. Av disse vil det også være behov for 13-14 kvalifiserte personer med spesiell fagbakgrunn. Dersom det ikke er kvalifiserte personer i bygda, vil det føre til økt tilflytting til Oppdal.

Det presiseres også at man gjennom beskyttelsesplanen for grunnvannsanlegget vil oppnå et styrket vern av landskapsmessige verdier og naturmiljøet.

4.2 Ulemper

Grunnvannsutttaket (driftsfasen) vil ikke medføre større ulemper verken i vassdraget eller for natur/kulturverdier (artsforekomster, ferskvannsbiologi, naturtyper, kulturminner etc.). Redusert vannføring i en bekk vest for brønnområdet kan få konsekvenser for gyteforholdene i bekken. I følge NINA gyter ikke laksen i slike små bekkeløp og det finnes heller ikke observasjoner på at sjørørret gyter i bekken, men dette kan likevel ikke helt utelukkes.

Tiltaket med etablering av brønner og graving av vannledninger vil medføre inngrep i elvesletta, men ikke i selve elveløpet. Byggeperioden vil legge begrensinger på framkommeligheten i området, og vil i tillegg føre til noe økt sedimenttransport i bekkeløp nær brønnområdet. Avbøtende tiltak for dette i utbyggingsfasen fremgår av kapittel 5.

Det vil bli utarbeidet en klausuleringsplan for grunnvannsutttaket. Det vil innebære visse restriksjoner på arealbruken innenfor definerte soner. I forhold til dagens arealbruk vil det bli restriksjoner på friluftsliv (camping, leirslagning etc.), restriksjoner på lagring og håndtering av potensielt forurensende stoffer, samt restriksjoner på bruk av visse typer sprøytemidler på dyrket mark. Dette vil bli nærmere beskrevet i en klausuleringsplanen.

5 AVBØTENDE TILTAK

5.1 Under utbygging – midlertidig fase

Utbyggingen vil ikke berøre selve elveløpet, men bygging av brønnhus/brønnkummer og vannledninger fram til brønnene kan medføre noe sedimenttransport til bekk/elv. Det vil derfor bli satt krav til utførende entreprenør at dette arbeidet utføres på en slik måte at denne sedimenttransporten begrenses mest mulig. For øvrig vil all utbygging av faste installasjoner bli utført i hht. annet lovverk (plan og bygningsloven, forurensningsloven etc.).

5.2 I driftsfasen – permanent fase

Tiltaket er først og fremst et inngrep på land, og det er ikke planlagt tiltak i elveløpet.

For videre overvåkning og kontroll med hvorvidt potensielle forurensningskilder påvirker grunnvannet, og om grunnvannsuttaget gir endringer i de naturgitte forholdene, vil det i forbindelse med driften av grunnvannsanlegget bli utarbeidet planer for overvåkning av grunnvannsnivå og grunnvannskvalitet.

Grunnvannsuttaget vil påvirke vannføringen i et bekkeløp/flomløp vest for brønnområdet. Det er i henhold til uttalelse fra NINA *helt utelukket* at laks benytter den aktuelle bekken som gyteområde, og *lite trolig* at sjørrett bruker den som gyteområde. Videre mener NINA at det ikke kan utelukkes helt at parr av laks og ørret på sommeren vandrer opp i bekken, men bl.a. høy skjulkapasitet og gode oppvekstforhold i hovedelva gjør at en slik oppvandring trolig er begrenset. Et mulig tiltak kan være å lede noe opp-pumpet grunnvann fra brønnene ut i dette bekkeløpet for å sikre tilstrekkelig vannføring. Ellers vil ikke det omsøkte tiltaket ha særlige negative konsekvenser for naturmiljøet, og det er derfor ikke behov for avbøtende tiltak utover dette.

I og med at brønnområdet ligger i et friluftsområde vil det bli lagt vekt på at fysiske installasjoner som brønnhus/kummer med eventuell inngjerding skal bygges slik at de ikke virker for skjemmende i landskapet, og at de i minst mulig grad begrenser mulighetene til friluftsliv. Dette vil bli nærmere beskrevet i klausuleringsplanen.

6 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

Forskrift om rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag. Tilgjengelig fra:

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1994-11-10-1001>

Hilmo B.O. (2016) *Georadarmålinger ved Driva*. Notat. Trondheim: Asplan Viak

NVE (2018) *Verneplan for vassdrag. 109/2 Driva (øvre deler)*. Tilgjengelig fra:

<https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/sor-trondelag/109-2-driva-ovre-deler/>

NVE (2014) *Hydraulisk analyse i forbindelse med tiltak i Driva nedstrøms Skoremsbrua*. NVE 201400855-1

NVE (2005) *Grunnvann i vannressursloven. Konsesjonsplikt og konsesjonsbehandling*. KTV-notat nr. 72/2005

Oppdal kommune (2015) *Oppdal sentrum vannverk. Driftsrapport 2015*.

Riise M.H. (2016) *Hydrogeologiske forundersøkelser*. Rapport. Trondheim: Asplan Viak

Storrø G. (1989) *Grunnvannsundersøkelser på Ørstadmoen. Oppdal kommune. Sluttrapport*. NGU Rapport nr. 88.189.

St.prp. 32 (2006-2007) *Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder*.

Kart og databaser

Landbruksdirektoratet, *Kilden Reindriftskart*. Tilgjengelig fra: <https://kilden.nibio.no/>

Miljødirektoratet, *Naturbase kart*. Tilgjengelig fra: <http://kart.naturbase.no/>

NGU, *GRANADA – Nasjonal grunnvannsdatabase*. Tilgjengelig fra:

http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/

NGU, *Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase*. Tilgjengelig fra:

http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

NVE, *NEVINA Nedbørfelt-Vannføring-INdeks-Analyse*. Tilgjengelig fra: <http://nevina.nve.no/>

NVE, *NVE Atlas*. Tilgjengelig fra:

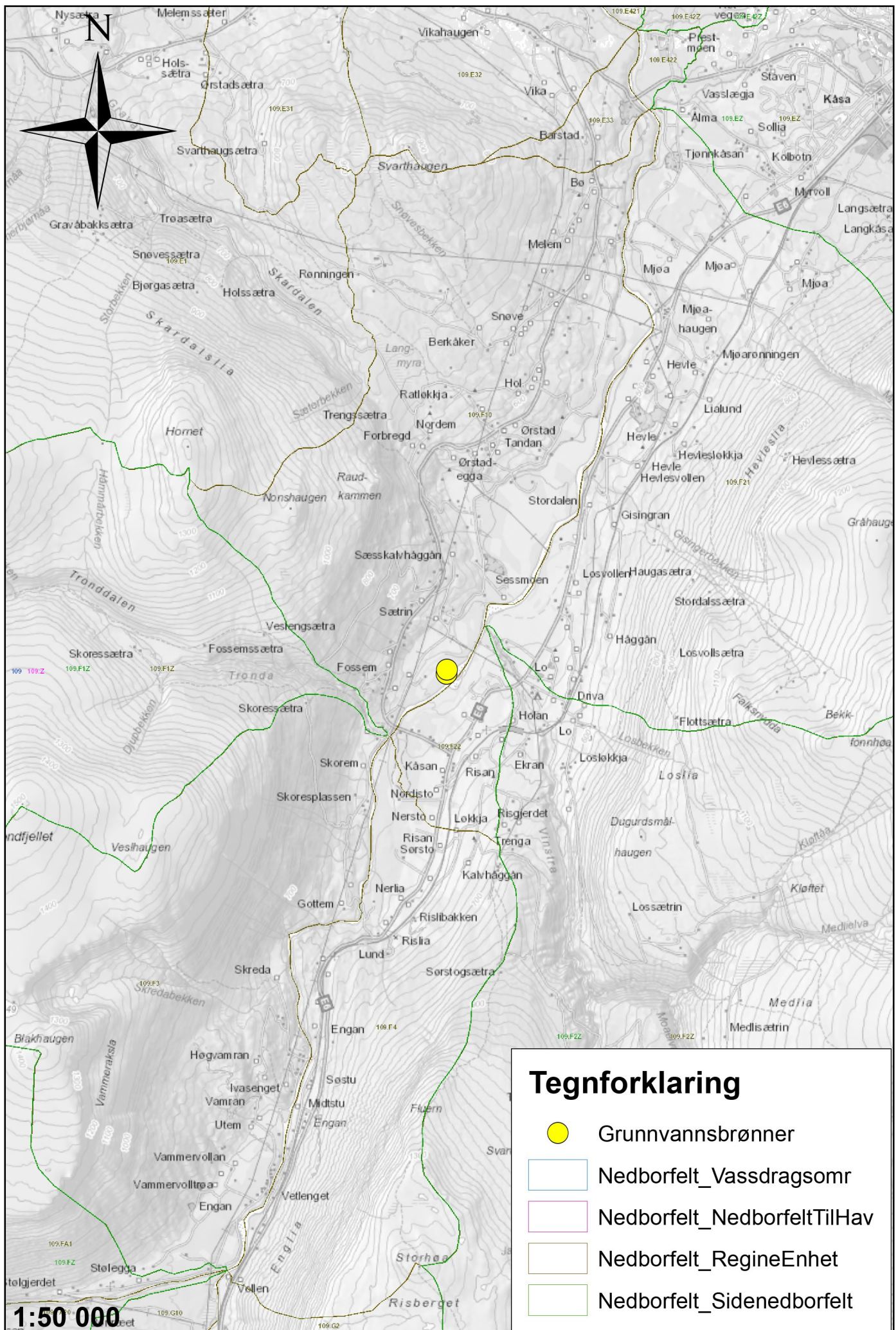
<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

NVE, *NVEs hydrologiske datasystemer*. Tilgjengelig fra: <http://www4.nve.no/xhydra/>

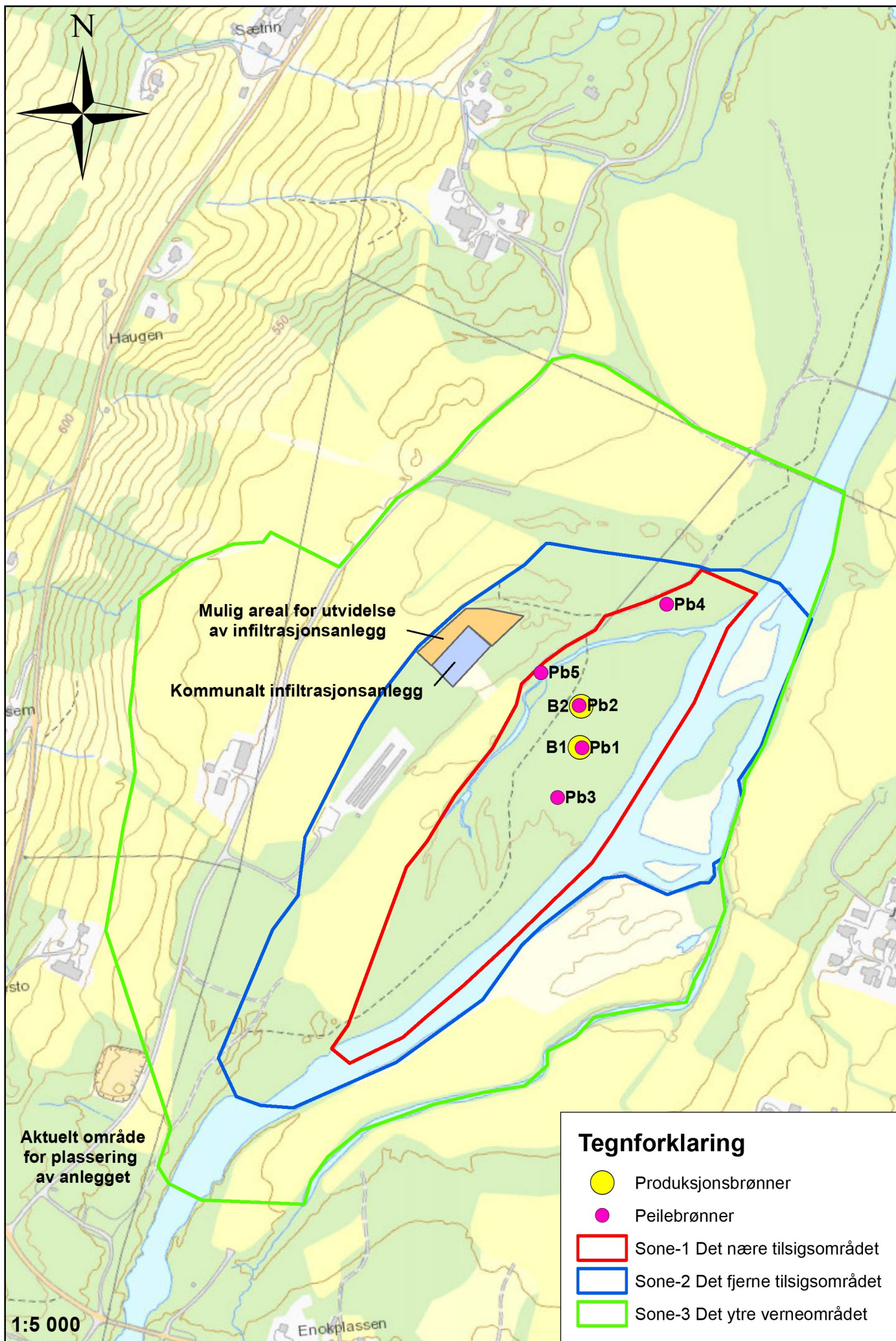
Riksantikvaren, *Askeladden*. Tilgjengelig fra:

<https://askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx>

VEDLEGG 1: OVERSIKTSKART (1:50 000)



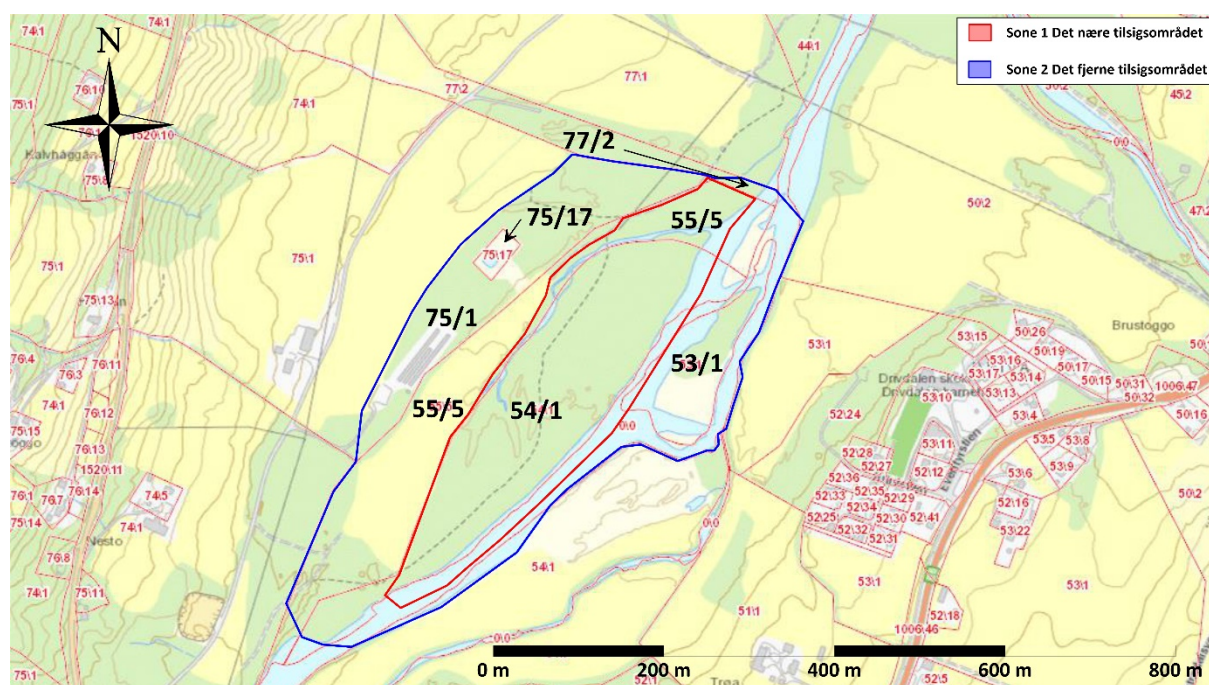
VEDLEGG 2: DETALJKART (1:5 000)



VEDLEGG 3: OVERSIKT OVER BERØRTE GRUNNEIERE OG RETTIGHETSHAVERE

Tabell 12. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere

Gnr	Bnr	Navn	Eierforhold	Adresse	Postnr	Poststed
53	1	Riise, Øystein	Hjemmelshaver	Vinstradalsvegen 53	7345	Driva
54	1	Haavimb, Camilla	Hjemmelshaver	Dovrevegen 936	7340	Oppdal
55	5	Rise, Siv Anita Dørum, Steinar	Hjemmelshaver	Morkelvegen 1B	7340	Oppdal
75	1	Haarstad, Liv Torunn G Haarstad, Håvard	Hjemmelshaver	Sætrumsmovegen 53	7340	Oppdal
75	17	Oppdal kommune	Hjemmelshaver	Inge Krokanns veg 2	7340	Oppdal
77	2	Vammervold, Klara E	Hjemmelshaver	Død	7340	Oppdal



VEDLEGG 4: RESULTATER AV PRØVEPUMPING

Tabell 13. Grunnvannsmålinger

Dato	kl.	Br 1	Br 2	Pb 1	Pb 2	Pb 3	Pb 4	Pb 5
11.04.17	1900	5,82	5,65	3,89	5,08	2,5	2,41	2,57
18.04.17	1830	6,06	5,89	4,05	5,31	2,57	2,65	2,7
27.04.17	2010	6,21	6,05	4,16	5,47	2,64	2,78	2,99
04.05.17	1930	6,09	5,93	4,06	5,35	2,55	2,65	2,99
17.05.17	2030	5,16	4,99	3,29	4,39	2,07	1,1	2,07
31.05.17	1430	5,12	4,95	3,2	4,34	1,92	1,39	2,07
16.06.17	1600	5,33	5,17	3,34	4,57	2,02	1,63	2,33
30.06.17	1345	5,72	5,56	3,63	4,96	2,23	1,27*	2,55
11.07.17	1215	5,64	5,48	3,56	4,88	2,2	2,2	2,55
26.07.17	1100	5,66	5,79	3,98	5,26	2,44	2,30	2,79
07.08.17	1230	6,45	6,32	3,92	5,67	2,22	2,39	2,74
27.08.17	1300	6,65	6,52	4,13	5,87	2,49	2,7	2,97
04.09.17	1305	6,73	6,6	4,2	5,95	2,56	2,8	3,08
24.09.17	2040	5,72**	6,59	4,18	5,94	2,53	2,77	3,11
02.10.17	1000	6,76	6,64	4,22	5,99	2,57	2,82	3,16
05.11.17	1400	6,64	6,51	4,18	5,85	2,56	2,76	2,88
29.11.17	0800	6,9	6,79	4,3	6,12	2,51	2,95	3,23
10.12.17	2100	6,96	6,86	4,33	6,19	2,46***	3,04	3,39
16.12.17	1215	6,97	6,87	4,31	6,21	2,4	3,02	3,13
21.12.17	2130	6,97	6,86	4,31	6,2	2,4	3	3,18

* spesielt høyt grunnvannsspeil i forhold til de andre peilebrønnene

** sansynligvis målt 1m, for grundt sammenlignet med tidligere målinger og verdiene på de andre brønnene.

*** eneste brønn som har hevet vannspeil

Tabell 14. Vannmengder og grunnvannstemperatur, B1

Dato	kl.	Vannmåler avlesing (m³)	Vannmengde (l/s)	Temp. (°C)
11.04.17	1900	33575	28,5	5
18.04.17	1835	50499	28,3	5
27.04.17	2015	72533	28,3	4,5
04.05.17	1930	89415	28,3	5
17.05.17	2040	121254	28,5	5
31.05.17	1420	155149	28,7	5,5
16.06.17	1600	194606	28,7	5
30.06.17	1400	228617	28,3	5
11.07.17	1210	255379	28,7	5,5
26.07.17	1059	259070	35,33	5,5
07.08.17	1300	331036	35,3	6,5
27.08.17	1315	390551	34,5	5,5
04.09.17	1300	414434	34,5	5,5
24.09.17	2025	474564	34,5	6
02.10.17	1005	496970	34,7	6,5
05.11.17	1410	598554	34,5	5,5
29.11.17	0815	669046	35	4,5
10.12.17	2110	703099	35	4
16.12.17	1200	719799	35	4
21.12.17	2120	735700	35	4

Tabell 15. Vannmengder og temperatur, brønn 2

Dato	kl.	Vannmåler avlesing (m³)	Vannmengde (l/s)	Temp. (°C)
11.04.17	1930	38353	34	5
18.04.17	1940	58874	34,3	5
27.04.17	2000	85608	34,3	4,5
04.05.17	1945	106232	34,6	5
17.05.17	2025	144997	35,3	5
31.05.17	1415	186428	35,1	5,5
16.06.17	1600	234905	36,7	5
30.06.17	1410	276826	35,3	5
11.07.17	1230	309731	35,1	5,5
26.07.17	1047	359036	43,3	5,5
07.08.17	1310	404114	43,7	6,5
27.08.17	1330	478943	43,5	5,5
04.09.17	1230	509010	43,3	6
29.09.17	2030	584560	43,6	6
02.10.17	1010	612685	43,6	6,5
05.11.17	1415	740271	43,3	5,5
29.11.17	0820	828460	43,3	4,5
10.12.17	2110	870995	43,3	4
16.12.17	1205	891763	43,3	4
21.12.17	2130	911598	43,3	4

Tabell 16. Vannstand og temperatur i målepunkt i Driva

Dato	Vannstand målepunkt i Driva	Temp. (°C)
11.04.17	35 cm	
18.04.17	28 cm	
27.04.17	24 cm	
04.05.17	35 cm	
17.05.17	72 cm	
31.05.17	81 cm	
16.06.17	81 cm	9
30.06.17	76 cm	10
11.07.17	77 cm	10
26.07.17	75cm	10
07.08.17	85 cm	11
27.08.17	65 cm	8,5
04.09.17	49 cm	8,5
24.09.17	59 cm	9
02.10.17	59 cm	7
05.11.17	46 cm	6,5
29.11.17	ikke mulig å måle grunnet isdannelse 1,5 m ut fra elvebredd	0
10.12.17	ikke mulig å måle grunnet isdannelse 1,5 m ut fra elvebredd	0
16.12.17	ikke mulig å måle grunnet isdannelse 1,5 m ut fra elvebredd	0