

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

09.12.2020

Søknad om konsesjon for uttak av grunnvann til Sunndal kommune

Sunndal kommune ønsker å benytte grunnvann som supplerende drikkevannskilde til Sunndal vannverk. Grunnvannsuttaget vil foregå fra to vertikale løsmassebrønner som står på Storøra. Det søkes herved om følgende tillatelse:

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

- Et maksimalt døgnuttak på 3 460 m³/døgn (40 l/s) og et gjennomsnittlig uttak over året på 630 720 m³/år (20 l/s) grunnvann fra løsmassebrønner til vannforsyning til Sunndal vannverk

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning som er utarbeidet av Asplan Viak på vegne av Sunndal kommune. Søknaden er basert på hydrogeologiske forundersøkelser, prøvepumping av brønnene i 11 måneder, opplysninger og utbyggingsplaner fra kommunen, samt tilgjengelig informasjon i nettbaserte databaser.

Med vennlig hilsen

Sunndal kommune v/Jan Erik Holthe
Romsdalsvegen 2
6601 Sunndal
jan.erik.holthe@sunndal.kommune.no
91 11 47 84

Sunndal kommune

SUPPLERENDE DRIKKEVANNSKILDE - GRUNNVANNSUTTAK FRA STORØRA KONSESJONSSØKNAD

Dato: 09.12.2020
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Sunndal kommune
Tittel på rapport:	Konsesjonssøknad - Grunnvannsuttak Storøra
Oppdragsnavn:	Rehabilitering av brønn A, B og C ved Sunndal vannverk Suppl
Oppdragsnummer:	536189-02
Utarbeidet av:	Mari Helen Riise
Oppdragsleder:	Bernt Olav Hilmo
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Denne rapporten utgjør en søknad om konsesjon for uttak av grunnvann fra to fullskala produksjonsbrønner i løsmasser på Storøra i Sunndal kommune. 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 3 460 m³/døgn (40 l/s) og et gjennomsnittlig uttak over året på 630 720 m³/år (20 l/s) grunnvann fra løsmassebrønner til vannforsyning til Sunndal kommune. Uttaksmengden er vurdert opp mot bl.a. vannbalanse, oppholdstid og vannkvalitet.

Det er boret to grunnvannsbrønner i løsmasser som er prøvepumpet i 11 måneder, og resultatene av dette viser at grunnvannet er meget godt egnet til 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 strekker seg langsmed Driva fra fjorden og sørøstover innover i dalen mot Gjøra. Mektigheten av sand- og grusmassene i brønnområdet er minimum 20 m. Dybde til fjell er ikke kjent.
- Naturlig grunnvannsnivå ligger ca. 2,5-3 m under terreng i brønnområdet. Løsmassene består av et grovt topplag med stein og grus over grusig sand og sand. Grunnvannsnivået stabiliseres svært raskt ved pumping. Ut fra dette karakteriseres grunnvannsmagasinet som åpent.
- Beregninger viser at naturlig grunnvannsstrømning gjennom brønnområdet er på ca. 10,5 l/s. Resterende vannmengde ved uttak av grunnvann kommer fra nedbør som infiltrerer direkte ned på avsetningen (ca. 3 l/s) samt indusert grunnvannsdannelse fra Driva (6,5-26,5 l/s). En indusert grunnvannsdannelse på 26,5 l/s tilsvarer 0,039 % av middelvannføringen og 0,508 % av lavvannsføringen i Driva. Maksimalt uttak vil kun foregå i korte perioder av gangen, og vil gi en kortvarig og minimal reduksjon i vannføringen mellom brønnområdet og elvas utløp i fjorden.
- Grunnvannets naturlige kvalitet er meget god både med hensyn til fysisk-kjemiske og bakteriologiske parametere. Både vannanalyser og feltmålinger av grunnvannets ledningsevne viser at det ikke er kortslutning mellom oppumpet grunnvann og elvevann.

Grunnvannsuttaket vil ikke medføre særlige varige ulemper verken i nærliggende overflatevann/vassdrag, for natur-/kulturverdier (artsforekomster, ferskvannsbiologi, naturtyper, kulturminner etc.) eller naturressurser.

Det omsøkte tiltaket gir liten konflikt med annen arealbruk. I gjeldende kommuneplan er området regulert til «Friområde». Klausuleringsplanen for tilsigsområdet vil gi en positiv effekt med hensyn til

forvaltningen av det biologiske mangfoldet i og med at det legges et ekstra vern på verdier knyttet til naturmiljø og landskap gjennom innskjerpede restriksjoner på enkelte aktiviteter/arealbruk.

Det søkes kun om konsesjon for grunnvannsuttaket og grunnvannsbrønnene i denne søknaden. Utbyggingen vil ikke berøre elveløpet. All utbygging av faste installasjoner vil bli utført i henhold til annet lovverk (plan- og bygningsloven, forurensningsloven etc.).

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

Innhold

1. INNLEDNING	7
1.1. Om søkeren	7
1.2. Begrunnelse for tiltaket	7
1.3. Tidligere behandling etter Vannressursloven	7
1.4. Geografisk plassering av tiltaket	7
1.5. Beskrivelse med hensyn til annet lovverk og planer/bestemmelser for området	9
1.5.1. Kommunedelplan	9
1.5.2. Verneplan for vassdrag	9
1.5.3. Nasjonale laksevassdrag	10
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	11
2.1. Hoveddata	11
2.2. Grunnvannsforekomst	11
2.2.1. Utvelgelse av området	11
2.2.2. Grunnvannsmagasinet utbredelse	12
2.2.3. Vannforekomst-ID i Vann-Nett	12
2.2.4. Område- og løsmassebeskrivelse	13
2.2.5. Magasintype	15
2.2.6. Naturlig nydannelse av grunnvann	15
2.3. Grunnvannsbrønner	16
2.3.1. Brønnspesifikasjoner	16
2.3.2. Brønncapaciteter	20
2.4. Prøvepumpingsresultater og vurderinger	21
2.4.1. Variasjoner i grunnvannsnivå gjennom året	21
2.4.2. Vannkvalitet	23
2.4.3. Grunnvannsstrømning ved ubelastet og belastet tilstand	24
2.4.4. Hydrauliske parametere	26
2.4.5. Hydrauliske beregninger	27
2.4.6. Influensområdet	28
2.4.7. Vannbalansebetraktninger og grunnvannsmagasinet tåleevne	28
2.4.8. Grunnvannsmagasinet tåleevne	29
2.5. Arealbruk	30
2.6. Eiendomsforhold	30
2.7. Forslag til soneinndeling	30
2.7.1. Sone 0 - Brønnområdet	31
2.7.2. Sone 1 – Det nære tilsigsområdet	31
2.7.3. Sone 2 – Det fjerne tilsigsområdet	31
2.7.4. Sone 3 – Det ytre verneområdet	31
2.8. Utbygging	31
2.9. Fordeler og ulemper ved tiltaket	32
2.9.1. Fordeler	32
2.9.2. Ulemper	32
3. VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	33
3.1. Biologisk mangfold	33
3.1.1. Flora og fauna	33
3.1.2. Akvatisk miljø	34

3.2.	Landskap og naturvern.....	34
3.3.	Kulturminner	35
3.4.	Landbruk	35
3.5.	Samiske interesser og reindrift	35
3.6.	Andre brukerinteresser	35
3.6.1.	Rekreasjon/friluftsliv	35
3.6.2.	Grus-, pukk- og mineralressurser	36
3.6.3.	Vassdragsregulering/kraftproduksjon.....	36
4.	AVBØTENDE TILTAK	37
4.1.	Under utbygging – midlertidig fase.....	37
4.2.	I driftsfasen – permanent fase	37
	KILDER	38

VEDLEGG

Vedlegg 1. Oversiktskart

Vedlegg 2. Detaljkart

Vedlegg 3. Berørte grunneiere og rettighetshavere

Vedlegg 4. Prøvepumpingsdata

Vedlegg 5. Vannanalyseresultater

Vedlegg 6. Utbyggingsplaner VA-anlegg

FIGURLISTE

Figur 1. Oversiktskart som viser geografisk plassering av tiltaket rett sør for Sunndalsøra sentrum. Produksjonsbrønner er markert med gule sirkler.	8
Figur 2. Oversiktskart som viser plassering av grunnvannsbrønner og peilebrønner.	8
Figur 3. Kommunedelplanens arealplankart. Brønnområdet er markert med gul sirkel.	9
Figur 4. Kvartærgeologisk kart som viser elveavsetninger fra fjorden 3 mil innover dalen.	12
Figur 5. Grunnvannsforekomst Sunndalen. Utsnitt fra Vann-Nett.	13
Figur 6. Driva, nedre del. Utsnitt fra Vann-Nett.	13
Figur 7. Kvartærgeologisk kart over Sunndalsøra som viser utbredelsen av løsmasseavsetningene. Avgrensning av NGU og Asplan Viak sine undersøkelsesområder er markert med hhv. rødt og blått. NGUs overvåkningsbrønner er markert med grønn sirkel.	14
Figur 8. Grunnvannsnivå (m under terreng) og grunnvannstemperatur i Pb-6. Figuren er hentet fra NGU-rapport nr. 2017.006.	15
Figur 9. Foto av Brønn F til venstre og Brønn G til høyre under prøvepumpingen.	16
Figur 10. Brønntegning Brønn F.	18
Figur 11. Brønntegning Brønn G.	19
Figur 12. Utvikling i vannivå i Brønn G i løpet av trinntesten.	21
Figur 13. Vannstand i produksjonsbrønner og peilebrønner i løpet av prøvepumpingsperioden er plottet mot vannstand i Driva ved nærmeste målestasjon (Driva v/Elverhøy bru stasjon nr. 109.42.0).	22
Figur 14. Elektrisk ledningsevne (konduktivitet) på grunnvann og ellevann.	23
Figur 15. Strømningskart ved ubelastet tilstand. Hentet fra NGU-rapport nr. 2017.006.	24
Figur 16. Ubelastet tilstand i brønnområdet 15.11.2019.	25
Figur 17. Belastet tilstand 10.01.2020 ved uttak av totalt 30,5 l/s.	25
Figur 18. Hydraulisk konduktivitet for noen typiske løsmasser.	26
Figur 19. Lavvannskart/feltdata for Drivavassdraget (http://nevina.nve.no/).	29
Figur 20. Utsnitt klausuleringskart.	30
Figur 21. Utsnitt av Artsdatabankens Artskart (08.12.2020). Rødlistede arter er markert med rød sirkel, mens livskraftige arter er markert med blågrønn sirkel. Gule sirkler er produksjonsbrønnene.	33
Figur 22. Utsnitt fra Riksantikvarens database Askeladden. Det er ikke registrert kulturminner i tiltaksområdet. Brønnene er markert med gult.	35

TABELLISTE

Tabell 1. Formål med søknaden og informasjon om tiltakshaver med mer.	7
Tabell 2. Hoveddata for grunnvannstiltaket.	11
Tabell 3. Spesifikasjoner for produksjonsbrønner.	16
Tabell 4. Brønnspecifikasjoner for peilebrønner på Storøra.	17
Tabell 5. Resultater fra trinntest av Brønn G.	20
Tabell 6. Hydrauliske egenskaper fra kornfordelingskurver i Ub1 i forundersøkelsene (Pb1).	27
Tabell 7. Vannbalanseberegninger.	28
Tabell 8. Feltparametere for Drivavassdraget.	29
Tabell 9. Oversikt over biologisk mangfold registrert i og nær brønnområdet.	34

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 på Storøra i Sunndal kommune: - Maksimalt døgntuttak: 3 460 m³/døgn (40 l/s) - Gjennomsnittlig uttak over året: 630 720 m³/år (20 l/s)	
Tiltakshaver	Sunndal kommune	
Tiltakets navn	Supplerende drikkevannskilde – Grunnvannsuttak fra Storøra	
Adresse	Sunndal rådhus, Romsdalsvegen 2, Pb 94, 6601 Sunndalsøra	
Vassdrag	109 Driva/Tingvollfjorden og Sunndalsfjorden	
Organisasjonsnummer	964 981 604	
Søker/kontaktperson	Sunndal kommune Romsdalsvegen 2 6601 Sunndalsøra	Grete Marie Tredal Grete.marie.tredal@sunndal.kommune.no 90 89 01 77
Rådgiver/kontaktperson	Asplan Viak AS Abels gate 9 7030 Trondheim	Mari Helen Riise marihelen.riise@asplanviak.no 97 07 96 98

1.2. Begrunnelse for tiltaket

Sunndal kommunale vannverk forsynes i dag med grunnvann fra 5 skråstilte løsmassebrønner på Skjelløndøran. Forsyningsområdet er Sunndalsøra til og med Grøa. Vannverket har en kapasitet på 80-90 l/s, og årsforbruket ligger på ca. 800 000 m³/år (25 l/s).

For å oppnå større sikkerhet i vannforsyningen både mht. kapasitet og vannkvalitet, ønsker kommunen å bygge ut et supplerende grunnvannsanlegg på Storøra. Ifølge kommunen bør det supplerende anlegget ha en kapasitet på inntil 40 l/s. Ved normal drift vil imidlertid uttaket være betydelig mindre, sannsynligvis nærmere 10-15 l/s. Det søkes likevel om et gjennomsnittlig uttak over året på 20 l/s.

1.3. Tidligere behandling etter Vannressursloven

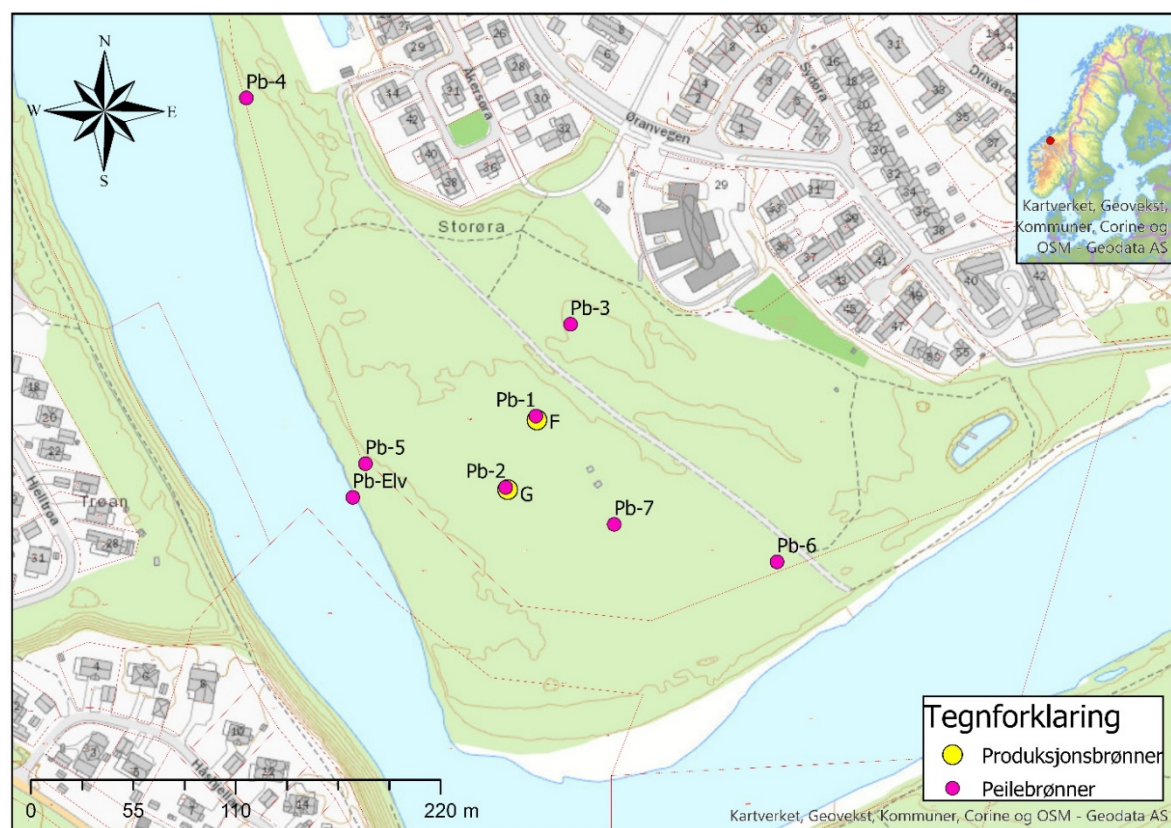
Uttak av ferskt grunnvann fra brønner på Storøra har ikke tidligere vært vurdert etter Vannressursloven.

1.4. Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket er lokalisert på Storøra som er en skogbevokst elveslette rett sør for Sunndalsøra sentrum, se kart i figur 2 som viser plassering av brønner og tilhørende peilebrønner. Se også vedlegg 1 og 2 for hhv. oversiktskart og detaljkart. Brønnene ligger på ca. kote 4,3.



Figur 1. Oversiktskart som viser geografisk plassering av tiltaket rett sør for Sunddalsøra sentrum. Produksjonsbrønner er markert med gule sirkler.



Figur 2. Oversiktskart som viser plassering av grunnvannsbrønner og peilebrønner.

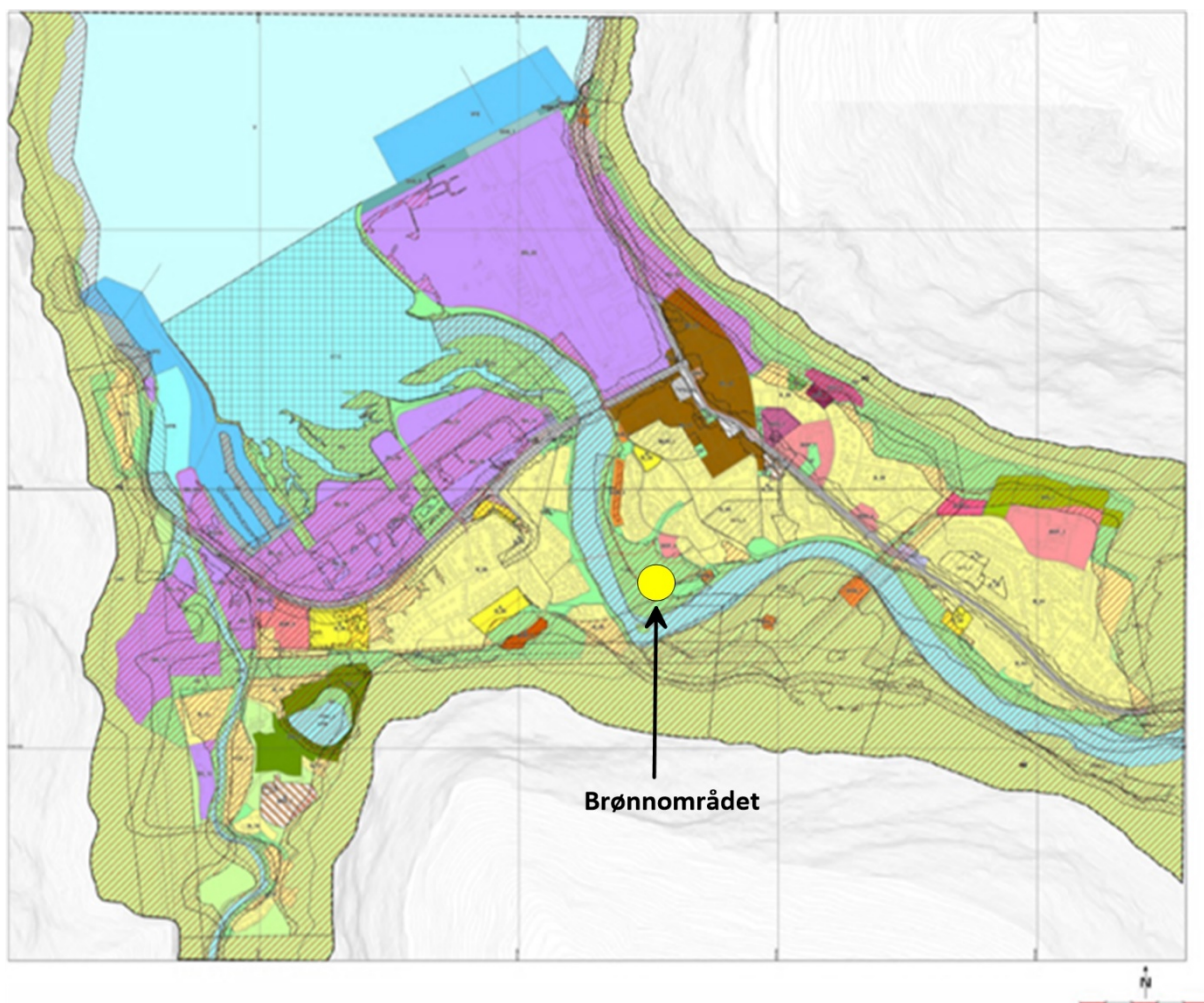
1.5. Beskrivelse med hensyn til annet lovverk og planer/bestemmelser for området

1.5.1. Kommunedelplan

I nåværende kommunedelplans arealdel er brønnområdet avsatt til «Friområde» (figur 3). I forbindelse med planlagt utbygging av grunnvannsanlegget vil kommunen starte en planprosess for omregulering av tiltaksområdet til drikkevannsuttak (hensynssone).

Det er også utarbeidet forslag til klausuleringsplan/områdebeskyttelse med soneinndeling og tilhørende arealrestriksjoner på arealbruk/aktiviteter for grunnvannsutaket.

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



Figur 3. Kommunedelplanens arealplankart. Brønnområdet er markert med gul sirkel.

1.5.2. Verneplan for vassdrag

Brønnområdet ligger like ved Driva, omtrent 1,7 km før elva renner ut i Sunndalsfjorden. Nedre del av Driva er ikke et vernet vassdrag.

1.5.3. Nasjonale laksefjorder og laksevassdrag

Sunndalsfjorden er en nasjonal laksefjord og Driva er en nasjonal lakseelv. Formålet med nasjonale laksefjorder og laksevassdrag er å gi et utvalg av de viktigste laksebestandene særlig beskyttelse. Målet er å gjenoppbygge laksebestanden til en størrelse og sammensetning som sikrer mangfold innen arten og utnytter dens produksjonsmuligheter.

Omsøkt tiltak vil gi en begrenset reduksjon i vannføringen i nedre del av Driva, som renner ut i Sunndalsfjorden. Virkninger av dette på fiskebestanden er vurdert som neglisjerbar, og dette er nærmere omtalt i kap. 3.

2. BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1. Hoveddata

Det søkes om uttak av ferskt grunnvann fra 2 fullskala løsmassebrønner som skal brukes som supplerende drikkevannskilde til Sunndal kommune. Hoveddata for grunnvannstiltaket er presentert i tabell 2. Detaljert beskrivelse følger i de neste delkapitlene.

Tabell 2. Hoveddata for grunnvannstiltaket

	Brønn F	Brønn G
Koordinater (UTM32, NN2000)	X: 6948677,7 Y: 477487,5 Z: 4,3	X: 6948640,3 Y: 477471,7 Z: 4,4
Type brønn	Fullskala produksjonsbrønn i løsmasser	Fullskala produksjonsbrønn i løsmasser
Filterdybde (m u/brønntopp)	13,76-17,76	13,08-17,08
Naturlig grunnvannsspeil	1,7	1,3
Maks uttak	20 l/s	20 l/s
Normalt uttak	5-7,5 l/s	5-7,5 l/s

Grunnvannsuttaget vil skje fra løsmassebrønner uten kunstig infiltrasjon. Utpumpet grunnvann vil stamme fra:

- Naturlig grunnvannsstrømning gjennom dalføret
- Indusert grunnvann dannet ved økt infiltrasjon av overflatevann (Driva) som følge av senket grunnvannsnivå under uttak
- Infiltrasjon av nedbør i brønnenes tilstrømningsområde

En nærmere beskrivelse av vannbalansen er gitt i kap. 2.4.7. Uttakets virkning for miljø, naturressurser og samfunn blir nærmere vurdert i kapittel 3.

2.2. Grunnvannsforekomst

Denne delen gir en beskrivelse av grunnvannsmagasinet basert på resultater fra hydrogeologiske forundersøkelser utført av hydrogeologer fra Asplan Viak i 2016-2019. Norges geologiske undersøkelse (NGU) har også utført hydrogeologiske undersøkelser i samme periode, og dette har bidratt med verdifull informasjon om området.

2.2.1. Utvelgelse av området

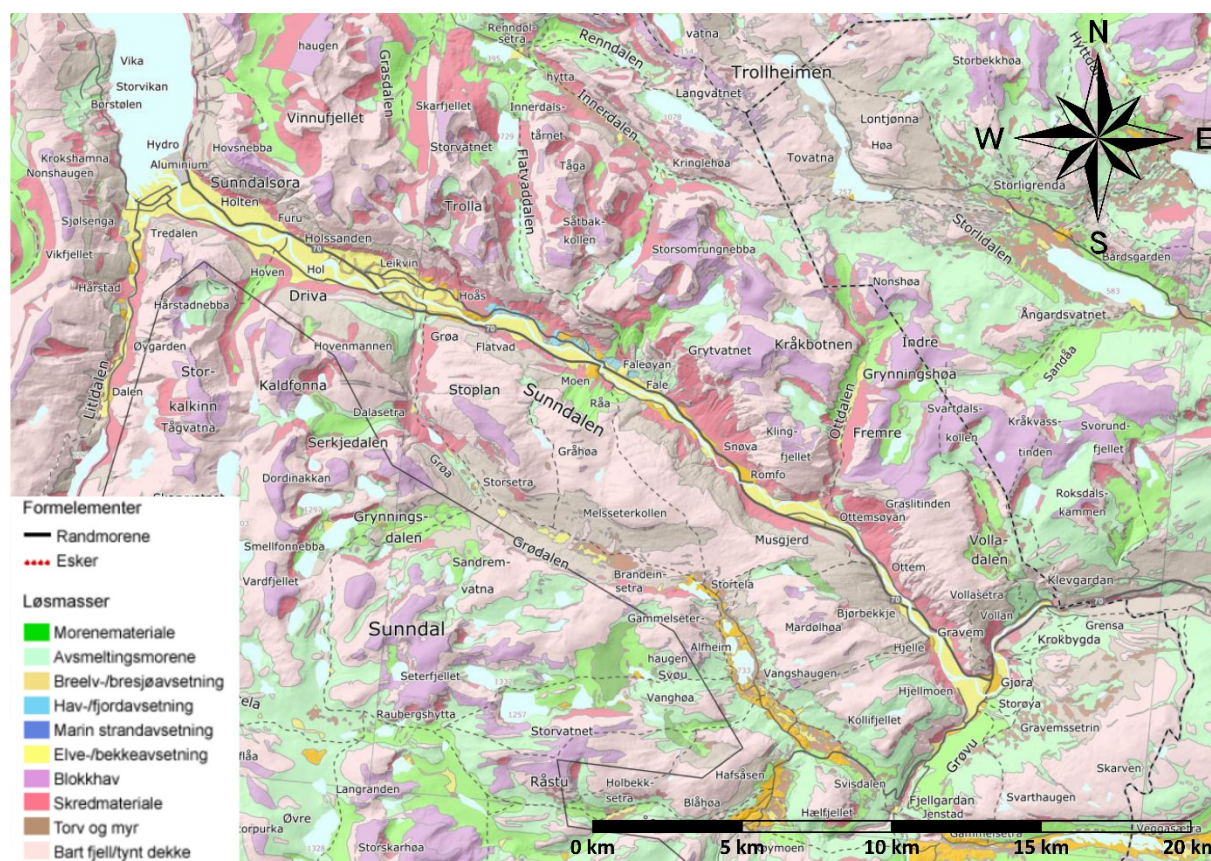
Ved utvelgelse av lokaliteter for grunnvannsundersøkelser legges det vekt følgende:

- **Løsmassegeologi:** Elve- og breelvavsetninger av sand og grus er generelt best egnet til grunnvannsuttak.
- **Hydrologi og nydannelse av grunnvann:** Uttak av grunnvann 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:** Ved plassering av brønner må man ta hensyn til potensielle forurensningskilder, samt dagens og planlagt arealbruk.
- **Avstand til eksisterende infrastruktur:** For å begrense utbyggings- og driftskostnadene er det en fordel at brønnene er så nær eksisterende vannledning som mulig. I tillegg vil nærhet til strøm og vei ha betydning for investeringskostnadene. Brønnboringen krever også adkomst med maskinelt utstyr.

Lokaliteten på Storøra er valgt ut på grunnlag av tidligere utredninger vedrørende reservevannkilde til Sunndal vannverk og georadarmålinger foretatt av Norges geologiske undersøkelse (NGU) i forbindelse med grunnvannskartlegging på Sunndalsøra i 2016. Det ble innledningsvis vurdert flere områder oppover langs Driva, samt en sammenkobling med grunnvannsanlegget til Nofima i nedre deler av Litjaldalen. Det valgte området på Storøra ligger meget gunstig til med hensyn til eksisterende ledningsnett i og med at den nye vannledningen fra grunnvannsanlegget til det nye vannbehandlingsanlegget i sentrum går rett gjennom området.

2.2.2. Grunnvannsmagasinet utbredelse

Grunnvannsmagasinet er del av sammenhengende breelv- og elveavsetninger som strekker seg langsmed Driva fra fjorden og 3 mil sørøstover innover i dalen mot Gjøre, se kart i figur 4. Kart- og flybildestudier indikerer at grunnvannsmagasinet strekker seg fra fjorden og innover dalen forbi Grøa, men boringer viser at tykkelsen av magasinet avtar innover dalen. Magasinet avgrenses i sidene mot fjellskråninger. Georadarmålinger og sonderboringer utført i forundersøkelsesfasen viser at det er sand og grus ned til minst 20 m dyp i brønnområdet. Dybde til fjell i brønnområdet er ikke kjent.

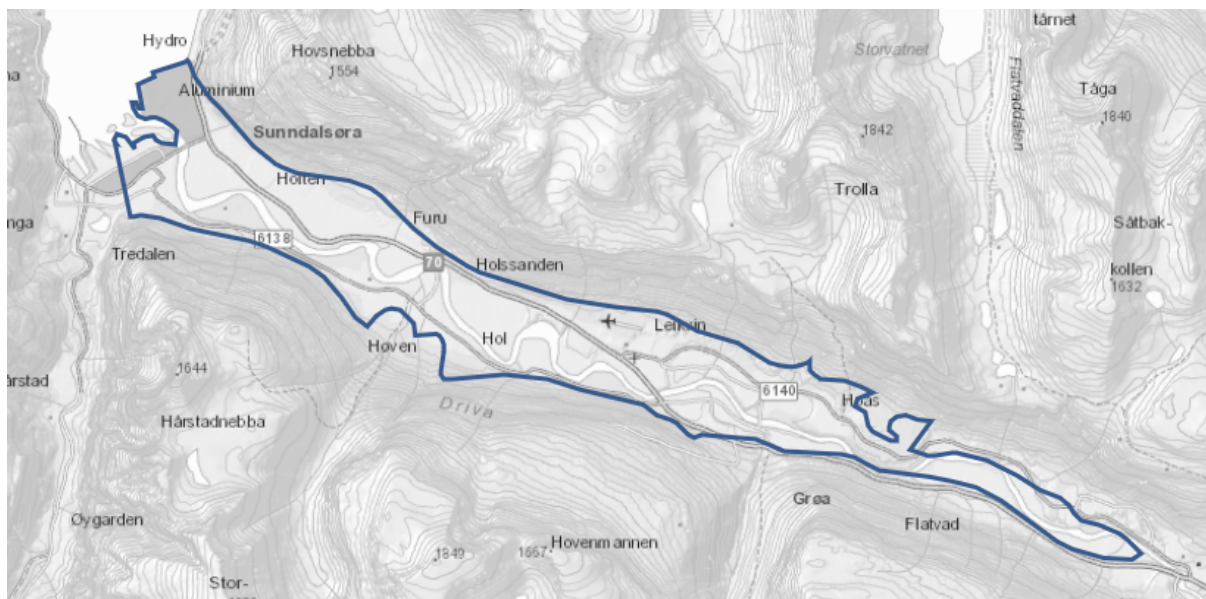


Figur 4. Kvartærgeologisk kart som viser elveavsetninger fra fjorden 3 mil innover dalen.

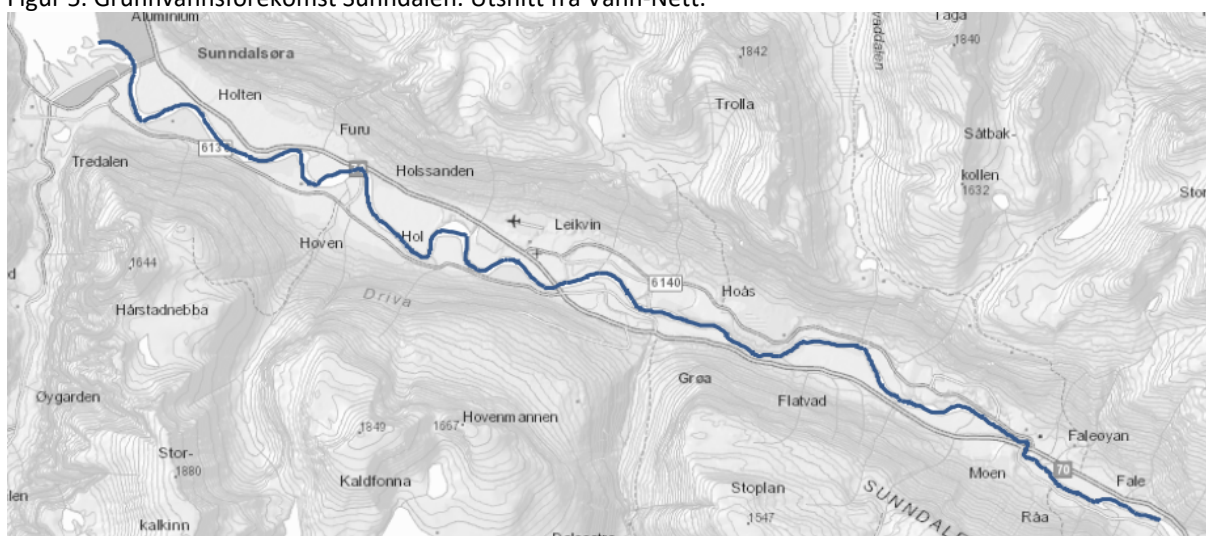
2.2.3. Vannforekomst-ID i Vann-Nett

Grunnvannsforekomsten har vannforekomst-ID 109-678-G Sunndalen i Vann-Nett. Kjemisk og kvantitativ tilstand er ukjent.

Grunnvannsuttaget fører til industert grunnvannsdannelse fra Driva. Driva har vannforekomst-ID 109-54-R Driva, nedre del. Vanntypenavn er stor, kalkfattig, klar (TOC2-5), med vannypekode RMM4211. Den økologiske tilstanden er svært dårlig, mens den kjemiske tilstanden er god. Miljømålene er god økologisk og kjemisk tilstand, og målet er å nå miljømålet i perioden 2022-2027.



Figur 5. Grunnvannsforekomst Sunndalen. Utsnitt fra Vann-Nett.

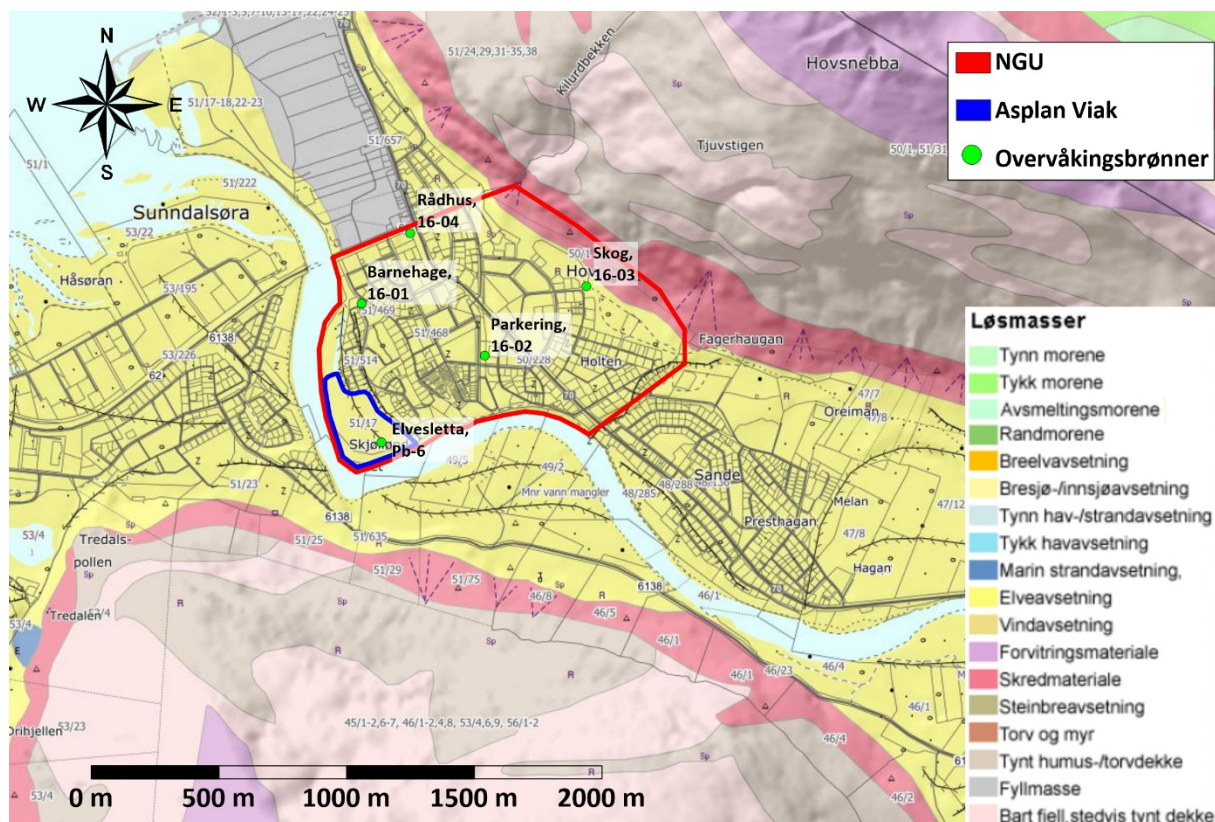


Figur 6. Driva, nedre del. Utsnitt fra Vann-Nett.

2.2.4. Område- og løsmassebeskrivelse

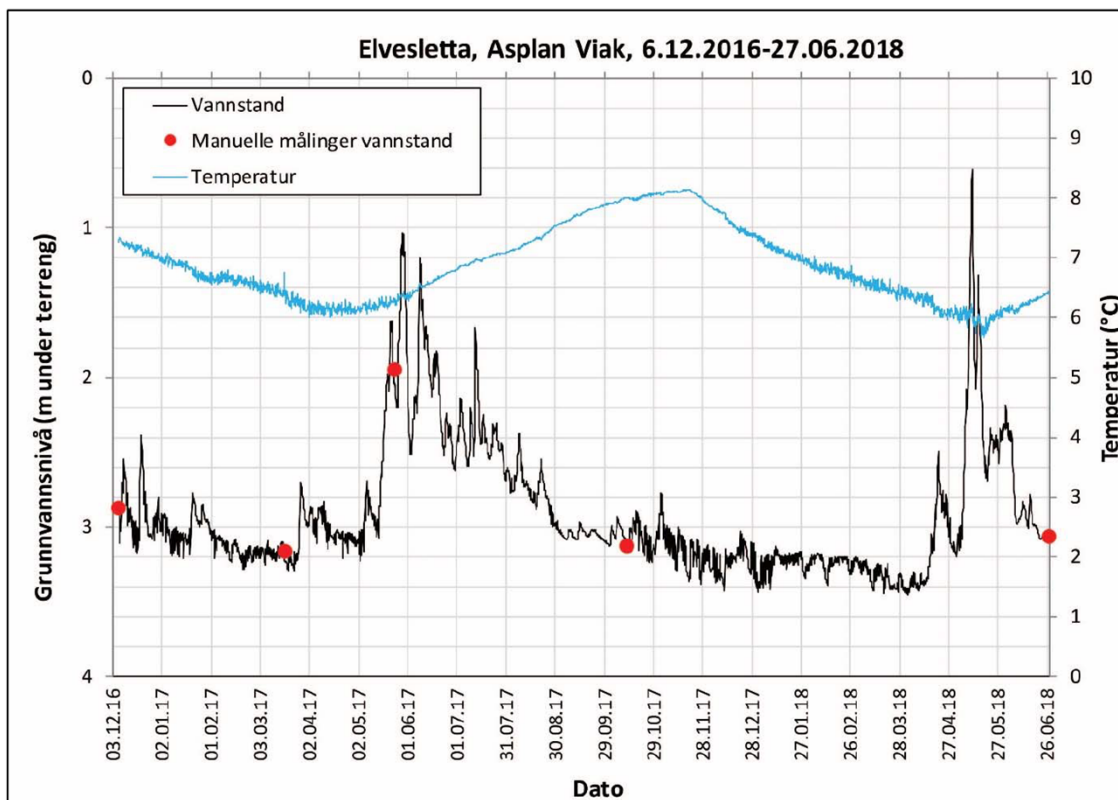
I perioden 2016-2018 utførte NGU grunnvannsundersøkelser i Sunndalsøra sentrum, se kartet i figur 7. Undersøkelsene var en del av et større forskningsprosjekt der målet er å øke kunnskapen om grunnvannsforekomster i Norge med spesielt fokus på forekomster med forurensningsbelastning fra urbanisering, industri og jordbruk. NGU beskriver grunnvannsforekomsten i Sunndalsøra sentrum som en del av en elveterrasse, der avsetningene er del av en eldre deltautbygging som i takt med landhevingen ble erodert av skiftende elveløp. Disse elveløpene har senere blitt fylt opp av sand og finkornige løsmasser. Seismiske profiler viser at det trolig ligger hav- og fjordavsetninger av silt og leire under (NGU-rapport nr. 2017.006).

Parallelt med NGUs undersøkelser har Asplan Viak foretatt grunnvannsundersøkelser på Storøra. Storøra utgjør et delområde av den større avsetningen som NGU har undersøkt. Løsmassene på Storøra ligger under marin grense og domineres av et overflatedekke av elveavsetninger bestående av sand og grus. Undersøkelsesboringer viser et grovt topplag av grus og stein over veksling mellom grusig sand og sand ned til minimum 20 m. Mot dypet er det noe organisk innhold og finere sandmasser.



Figur 7. Kvartærgeologisk kart over Sunndalsøra som viser utbredelsen av løsmasseavsetningene. Avgrensning av NGU og Asplan Viak sine undersøkelsesområder er markert med hhv. rødt og blått. NGUs overvåkingsbrønner er markert med grønn sirkel.

For å kartlegge de naturlige strømningsforholdene i grunnvannsakviferen har NGU plassert ut automatiske loggere i fem undersøkelsesbrønner, se plassering av undersøkelsesbrønnene på kartet i figur 7. Den ene brønnen er etablert av Hallingdal Brønn og Graveservice for Sunndal kommune («Elvesletta, Pb-6»), og inngår som en av peilebrønnene i prøvepumpingsprogrammet for de nye produksjonsbrønnene. Måleperioden for de fem loggerne er på ca. 1,5 år (des 2016 - juni 2018) med 6 timers loggerintervall. Grunnvannsnivået i «Skog, 16-03» er tydelig styrt av nedbørhendelser i det store nedbørfeltet i fjellsiden overfor brønnen, mens vannnivået i de andre brønnene bare har en dempet reaksjon på nedbør. Brønnene reagerer i forskjellig grad på vannstandsendringer i Driva. Ettersom Driva er et regulert vassdrag, vil ikke vannføringen her alltid gjenspeile relevante hendelser i nedbørfeltet. Målinger av vannstand og temperatur i brønnen «Elvesletta, Pb-6» er vist i figur 8. Denne brønnen er tydelig påvirket av effektkjøring av kraftanlegget med påfølgende nivåendringer i Driva. Grunnvannsnivået i dette området ligger store deler av året mellom 2,6-3,4 meter under terreng, men to sterke snøsmeltehendelser fører til to episoder med betydelig høyere grunnvannsnivå (opptil 0,3 m under terreng).



Figur 8. Grunnvannsnivå (m under terreng) og grunnvannstemperatur i Pb-6. Figuren er hentet fra NGU-rapport nr. 2017.006.

2.2.5. Magasintype

Naturlig grunnvannsnivå ligger ca. 2,5-3 meter under terreng i brønnområdet, og løsmassene over grunnvannsspeilet (umettet sone) består av stein og grus. Data fra trinntesting og prøvepumping viser at begge produksjonsbrønnene oppnår tilnærmet stabilt grunnvannsnivå svært raskt ved økende uttaksmengde. Med bakgrunn i dette kan grunnvannsmagasinet karakteriseres som åpent.

2.2.6. Naturlig nydannelse av grunnvann

I åpne grunnvannsmagasin er naturlige kilder til nydannelse av grunnvann følgende:

- Nedbør og smeltevann som infiltreres direkte gjennom overflaten på grunnvannsmagasinet
- Naturlig grunnvannsstrøm gjennom løsmasseavsetninger utover dalen
- Indusert grunnvannsdannelse fra Driva

Området hvor nedbøren infiltrerer direkte gjennom overflaten på grunnvannsmagasinet og er gjeldende for grunnvannsdannelse utgjør ca. 0,07 km². I henhold til NVE Atlas er gjennomsnittlig avrenning i vassdraget 53 l/s pr. km². I dette flate området med grove drenerte løsmasser i toppdekket kan man anta at 80 % av avrenningen bidrar til grunnvannsdannelse. Dette utgjør: 0,07 km² x 53 l/s pr. km² x 0,8 = 3,0 l/s. Nedbør utgjør med andre ord ~15 % av grunnvannsdannelsen ved en gjennomsnittlig uttaksmengde på 20 l/s.

Andelen som kommer av naturlig grunnvannsstrømning gjennom dalen og indusert grunnvannsdannelse fra Driva er beregnet i kap. 2.4.5 og 2.4.7.

2.3. Grunnvannsbrønner

2.3.1. Brønnspesifikasjoner

De to produksjonsbrønnene er boret av Hallingdal Brønn og Graveservice AS, og er tilnærmet likt utført. Begge er fullskala produksjonsbrønner i løsmasser med Ø219 mm brønnrør og 4 m filter med 1 mm lysåpning. Brønnspesifikasjoner er oppgitt i tabell 3, og brønntegninger i figur 10 og figur 11.

Begge brønnene står i et område som er flomutsatt. Som beskyttelse mot kortslutning med overflatevann med kort oppholdstid er brønntoppene hevet ca. 1 meter over terreng, og fôringsrørene satt igjen som ekstra beskyttelse fra 2 meter over øvre filterkant til like under brønntopp. Mellom fôringsrøret og brønnrøret er det sikret med bentonitt (svelleleire) og sand/grus. I tillegg er det lagt en sone med bentonitt rundt fôringsrøret i terrengoverflaten. Ved utbygging vil brønnene bli utstyrt med tette brønnhatter og lufting høyere enn brønntopp. Brønntoppene vil bli plassert i brønnhus. Beregninger viser at nivå for stormflo er 2,6 moh og nivå for 1000-årsflom er 4,8 moh. Med anbefalt sikkerhetsmargin på 0,3 m blir flomsikkert nivå på 5,1 moh. Brønntoppene ligger på kote 5,4 moh, som betyr at de er godt sikret mot flom.

Tabell 3. Spesifikasjoner for produksjonsbrønner

Spesifikasjoner	Brønn F	Brønn G
Brønntype	Fullskala produksjonsbrønn i løsmasser	Fullskala produksjonsbrønn i løsmasser
Plassering	Se figur 2	Se figur 2
Total dybde	17,76 m (målt fra brønntopp)	17,08 m (målt fra brønntopp)
Høyde topp brønn	Ca. 1,4 m over terreng (5,4 moh)	Ca. 1,4 m over terreng (5,4 moh)
Godskvalitet brønnrør	Stål	Stål
Godskvalitet filter	Rustfritt stål	Rustfritt stål
Dimensjoner	Fôringsrør: Ø273 mm Brønnrør: Ø219 mm Filter: Ø219/203 mm	Fôringsrør: Ø273 mm Brønnrør: Ø219 mm Filter: Ø219/203 mm
Filterspesifikasjoner	Kontinuerlig slissefilter, beiset utførelse, 4 m langt, 1 mm lysåpning	Kontinuerlig slissefilter, beiset utførelse, 4 m langt, 1 mm lysåpning
Filterplassering	13,76-17,76 m under brønntopp	13,08-17,08 m under brønntopp

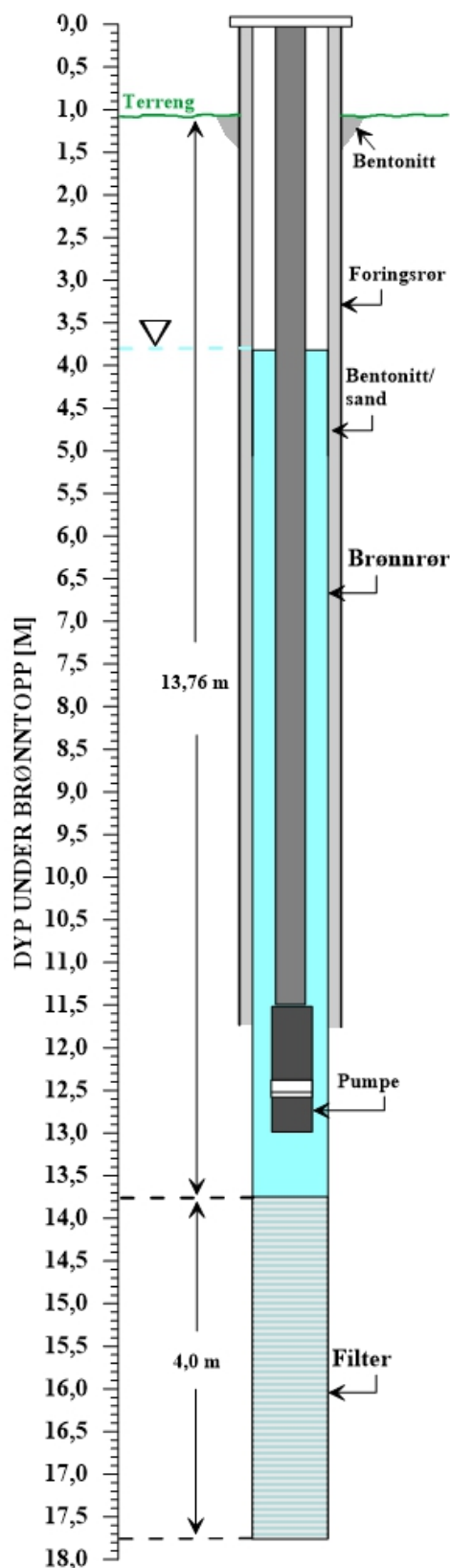


Figur 9. Foto av Brønn F til venstre og Brønn G til høyre under prøvepumpingen.

Tabell 4. Brønnspesifikasjoner for peilebrønner på Storøra

Spesifikasjoner	Pb-1	Pb-2	Pb-3	Pb-4	Pb-5	Pb-6	Pb-7	Pb-Elv
Etablert av	Hallingdal Brønn og graveservice	Asplan Viak	Asplan Viak	?	Asplan Viak	Hallingdal Brønn og graveservice	Asplan Viak	Asplan Viak
Dato	23.11.2016	Mars 2019	Mars 2019	?	Mars 2019	23.11.2016	Mars 2019	15.11.2019
Diameter (mm)	139	32	32	?	32	139	32	32
Total dybde peilebrønn (m)	14,88	18	7,5	4,5	7,5	10,62	6	1,5
Dybde målt til bunn (m)	14,4	17,5	7,5	4,5	7,25	10,20	5,5	1,34
Høyde terreng til brønntopp (m)	0,48	1,66	1,65		0,59	0,44	0,63	
Høyde brønntopp (moh)	4,785	6,072	5,816	4,375	3,766	5,512	5,354	2,47
Grunnvannsnivå før pumping (moh)	1,60	1,32	1,61	1,30	1,18	1,67	1,72	1,32

BRØNNSPESIFIKASJONER FOR PRODUKSJONSRØNN F til Sunndal kommune (prøvepumping/ før kapping)	
BRØNNTYPE	Rørbrønn i løsmasser
TOTAL DYBDE	17,76 m u/brønntopp 16,66 m u/terreng
Topp rør til terreng	1,1 m
SPESIFIKK KAPASITET	Ikke testet
BRØNNRØR	
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	219/213 mm
Lengde	13,76 m u/brønntopp 12,66 m u/terreng
Føringsrør	273 mm
FILTER	
Type	Kontinuerlig slissefilter, beiset utførelse
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	219/203 mm
Lengde	4,0 meter
Slissebredde	1 mm
Perforasjon	ca. 31,1 %
Kritisk hastighet Gjennom filter	3 cm/s (teoretisk maksimalt uttak 24,4 l/s)
Plassering	13,76-17,76 m u/brønntopp 12,66-16,66 m u/terreng
SENKPUMPE	
Fabrikat	Grundfos
Typebetegnelse	SP 77-3 11kW 3x230 V
Vekt	Brutto 107 kg, netto 81,2 kg
Diameter	139,5 mm
Lengde	1511 mm
Kapasitet	20 l/s ved 30 m løftehøyde
Effektbehov	11 kW
Pumpeplassering	
Plassering trykkføler	
BRØNNETABLERING	
Hydrogeologisk konsulent	Asplan Viak AS, Trondheim v/Bernt Olav Hilmo
Brønnboring	Hallingdal Brønn- og Graveservice AS

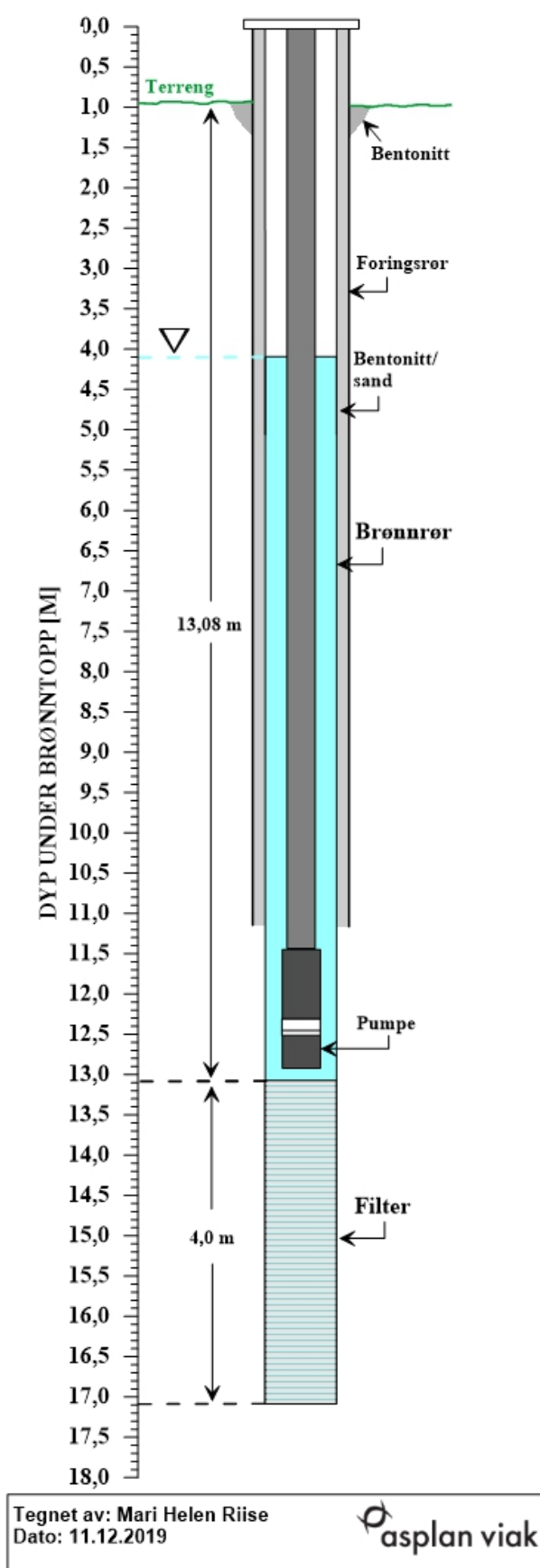


Tegnet av: Mari Helen Riise
Dato: 11.12.2019

asplan viak

Figur 10. Brønntegning Brønn F

BRØNNSPESIFIKASJONER FOR PRODUKSJONSRØNN G til Sunndal kommune (prøvepumping/ før kapping)	
BRØNNTYPE	Rørbrønn i løsmasser
TOTAL DYBDE	17,08 m u/brønntopp 16,14 m u/terreng
Topp rør til terreng	0,94 m.
SPESIKKE KAPASITET	5 l/s pr. m senkning ved Q = 15 l/s (15.11.2019)
BRØNNRØR	
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	219/213 mm
Lengde	13,08 m u/brønntopp 12,14 m u/terreng
Føringsrør	273 mm
FILTER	
Type	Kontinuerlig slissefilter Beiset utførelse
Godskvalitet	Rustfritt stål
Diameter	219/203 mm
Lengde	4,0 meter
Slissebredde	1 mm
Perforasjon	ca. 31,3 %
Kritisk hastighet Gjennom filter	3 cm/s (teoretisk maksimalt uttak 24,4 l/s)
Plassering	13,08-17,08 m u/brønntopp 12,14-16,14 m u/terreng
SENKPUMPE	
Fabrikat	Grundfos
Typebetegnelse	Sp 77-3 11 kW 3x230 V
Vekt	Brutto 107 kg, netto 81,2 kg
Diameter	139,5 mm
Lengde	1511 mm
Kapasitet	20 l/s ved 30 m løftehøyde
Effektbehov	11 kW
Pumpeplassering	Topppumpe 11,4 m u/brønntopp
Plassering trykkløser	
BRØNNETABLERING	
Hydrogeologisk konsulent	Asplan Viak AS, Trondheim v/ Bernt Olav Hilmo
Brønnboring	Hallingdal Brønn og graveservice AS



Figur 11. Brønntegning Brønn G.

2.3.2. Brønncapaciteter

For å finne en brønns spesifikke og maksimale kapasitet bør det gjennomføres trinnvis korttids testpumping («trinntest»). En slik test gir også verdifull informasjon om hydrauliske parametere for grunnvannsmagasinet, og danner grunnlag 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 30-120 min), for deretter å øke uttaksmengden. Prosessen repeteres vanligvis 3-5 ganger, og hver økning representerer et nytt trinn. Vannstanden i brønnen og uttaksmengden måles jevnlig. Grunnvannsnivået synker raskt i løpet av de første minuttene av hvert trinn, og begynner deretter å stabilisere seg.

15.11.2019 ble det gjennomført trinnvis testpumping av Brønn G med fem trinn. Utgående vannmengde ble målt ved hjelp av vannmåler, mens vannstanden i brønner og peilebrønner ble målt med målebånd før og underveis i trinntesten. Utviklingen i vannivået i Brønn G er vist i figur 12, mens beregnet spesifikk kapasitet er presentert i tabell 5. Spesifikk kapasitet er et mål for hvor mye vann som kan tas ut når grunnvannsnivået 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.

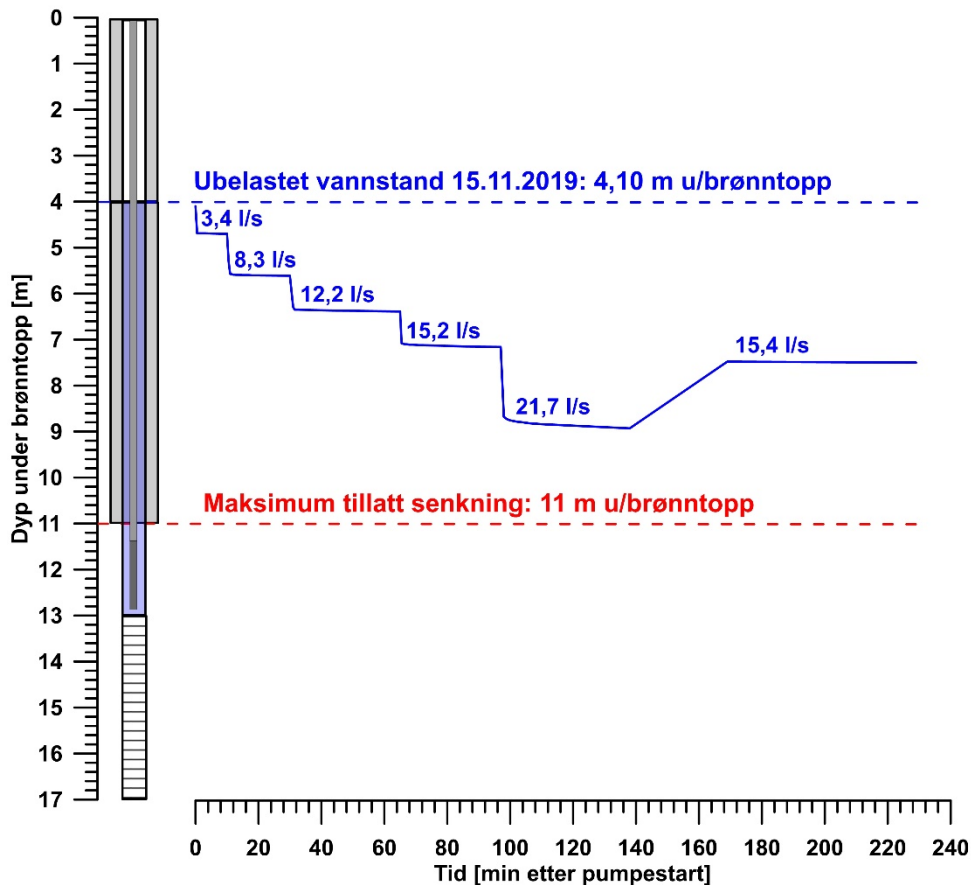
For Brønn G er den spesifikke kapasiteten ca. 5 l/s pr. m senkning ved uttak av 15 l/s. Maksimum tillatte senkning i brønnen er 11 m under brønntopp, mens naturlig grunnvannsnivå ble målt til å være 4,1 m under brønntopp. Dette gir en tillatt senkning på 6,9 m, og dermed en maksimumskapasitet på 5 l/s pr. m senkning $\times 6,9 \text{ m} = 34,5 \text{ l/s}$. Maksimumskapasiteten begrenses imidlertid av brønnfilteret, som har en kapasitet på inntil 24,4 l/s før det oppstår turbulent strømnings. Brønnens maksimumskapasitet blir dermed 24,4 l/s. Det må bemerkes at dette er kapasitet ved korttid pumpetest. Dersom tilstrømningen av grunnvann er begrenset, vil dette føre til lavere kapasitet ved kontinuerlig uttak. Dette avdekkes gjennom langtids prøvepumping.

Det er ikke gjennomført korttids trinntest av brønn F, men data fra prøvepumpingen (kap. 2,4) viser at denne har enda bedre kapasitet enn brønn G. Brønnene har samme filter, så denne brønnen har også en maksimal kapasitet på 24,4 l/s. I begge brønnene er det montert dykkpumpe med maksimal kapasitet på ca. 22 l/s (20 l/s mot 30 m løftehøyde).

Tabell 5. Resultater fra trinntest av Brønn G

Trinn	Uttaksmengde [l/s]	Vannstand [m u/brønntopp]	Senkning [m]	Spesifikk kapasitet [l/s pr. m senkning]
Før start	0	4,10	-	-
Trinn 1	3,4	4,70	0,60	5,75
Trinn 2	8,3	5,62	1,52	5,50
Trinn 3	12,2	6,39	2,29	5,31
Trinn 4	15,2	7,16	3,06	4,96
Trinn 5	21,7	8,93	4,83	4,49

Brønn G - Senkning mot tid ved trinntest (15.11.2019)



Figur 12. Utvikling i vannivå i Brønn G i løpet av trinntesten

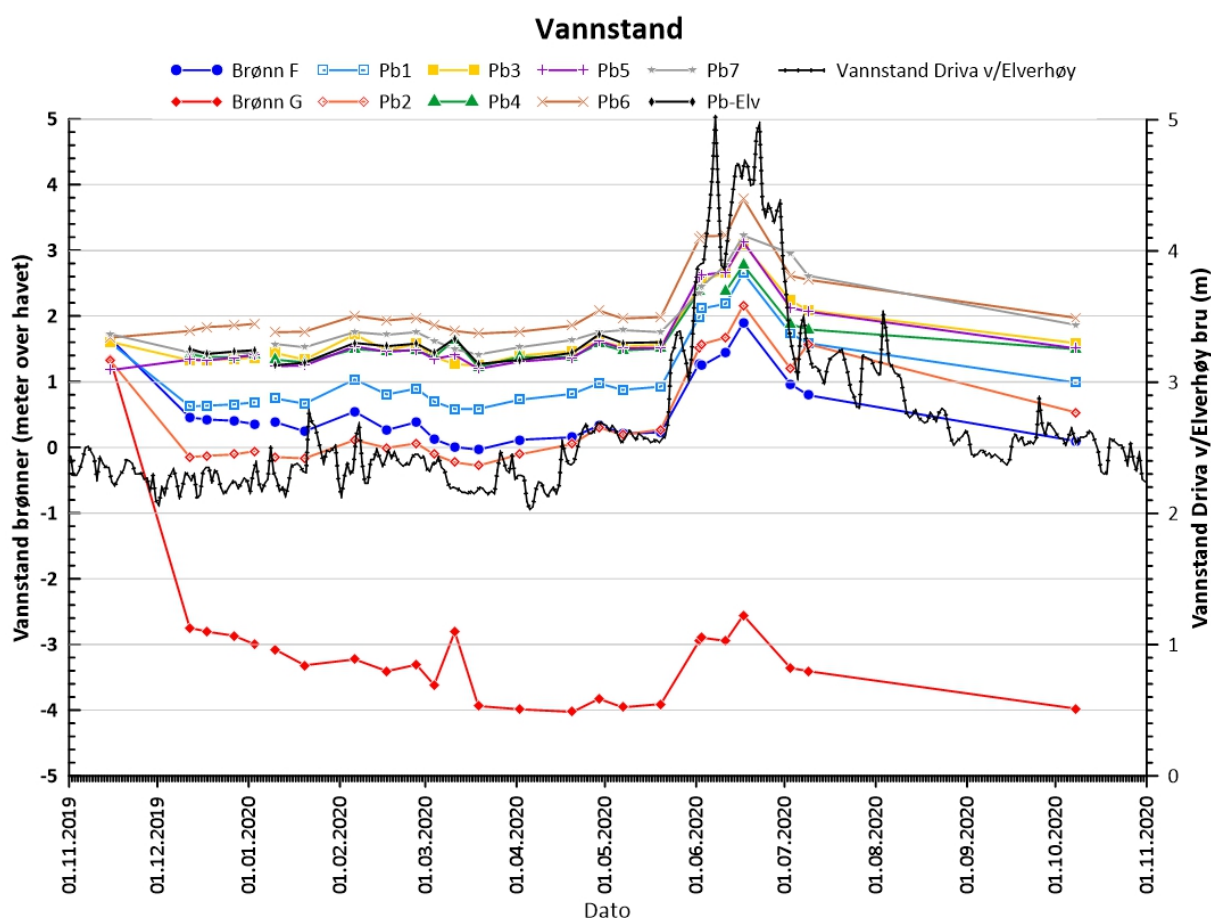
2.4. Prøvepumpingsresultater og vurderinger

Ved uttak av grunnvann vil det oppstå en grunnvannsstrøm mot produksjonsbrønnene. Hvordan strømningsbildet endres som følge av uttaket er avgjørende for å kunne vurdere hvordan grunnvannsuttaket 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 produksjonsbrønner og peilebrønner er jevnlig overvåket. Prøvepumpingen startet 15.november 2019, og pågikk fram til 08.10.2020. I de neste delkapitlene gjennomgås resultatene fra dette.

2.4.1. Variasjoner i grunnvannsnivå gjennom året

Det er pumpet ut ca. 15 l/s fra hver av brønnene gjennom hele prøvepumpingsperioden. Utviklingen i grunnvannsnivået gjennom prøvepumpingsperioden er vist i figur 13 sammen med vannstanden i Driva ved nærmeste målestasjon. Målestasjonen heter «Driva v/Elverhøy bru stasjon nr. 109.42.0», og ligger ca. 9 km oppstrøms brønnområdet. Ut fra prøvepumpingsdataene kan følgende oppsummeres:

- Oppstart av pumping i den ene produksjonsbrønnen registreres i den andre, og vice versa. Avstanden mellom produksjonsbrønnene er 40 m. Prøvepumpingen gir også tydelig senkning i de to nærmeste peilebrønnene, dvs. Pb1 og Pb2. I Pb3 og Pb7 forekommer det en svak senkning som følge av pumpingen. Variasjoner i vannstanden i de andre peilebrønnene styres i hovedsak av elva, og det er lite eller ingen påvirkning fra prøvepumpingen. Senkningen avtar med økende avstand fra produksjonsbrønnene, og grunnvannsnivået påvirkes mer av vannføringen i elva desto nærmere elva man kommer.
- Senkningen i B2 er vesentlig større enn senkningen i B1 og peilebrønnene, også Pb2 som står rett ved B2. Dette betyr at mye av senkningen i B2 skyldes innstrømningsmotstand gjennom filteret (filtertap).
- Ved oppstart av pumping skjer det meste av senkningen i brønner og peilebrønner i løpet av de første minuttene, deretter begynner vannstanden å stabilisere seg. Dette betyr at det oppstår balanse mellom grunnvannsuttaget og innmating til magasinet. Endring i grunnvannsnivå utover dette skyldes justering av uttaksmengde, svingninger i vannføring i vassdraget, nedbørsmengde og snøsmelting.
- Brønnene er prøvepumpet med et samlet uttak på 30 l/s i 11 måneder, og grunnvannsnivået i produksjonsbrønnene har aldri vært lavere enn maksimal tillatt senkning. Brønnene har med andre ord meget god langtidskapasitet, og nydannelsen av grunnvann til magasinet er god.

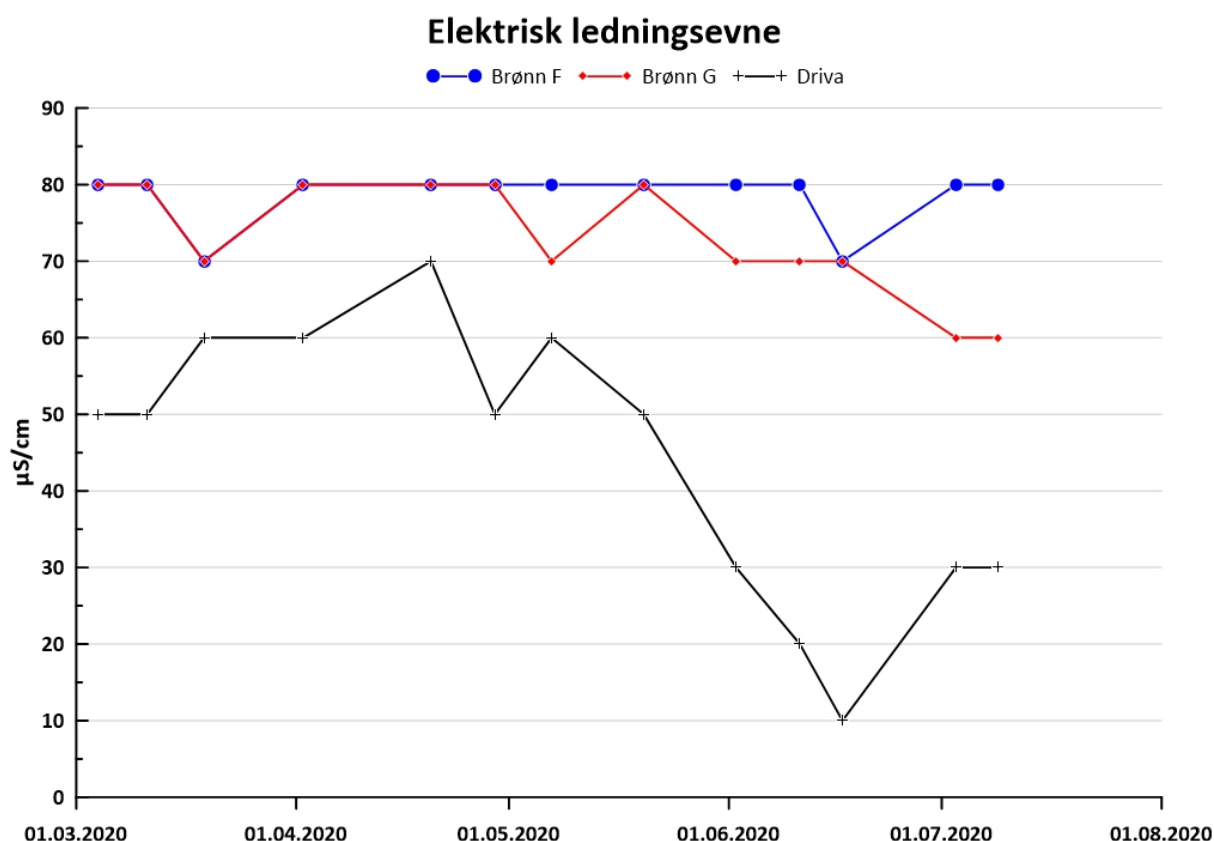


Figur 13. Vannstand i produksjonsbrønner og peilebrønner i løpet av prøvepumpingsperioden er plottet mot vannstand i Driva ved nærmeste målestasjon (Driva v/Elverhøy bru stasjon nr. 109.42.0).

2.4.2. Vannkvalitet

Vannkvalitet gir viktig informasjon om grunnvannets oppholdstid i grunnen, influensområdet og påvirkning av overflatevann. I løpet av prøvepumpingsperioden er det tatt ut 7 vannprøver fra Brønn F, 8 vannprøver fra Brønn G og 1 vannprøve fra Driva. Resultater fra vannanalysene er vist i vedlegg 5. Oppumpet grunnvann har god kvalitet både med hensyn til fysisk-kjemiske og bakteriologiske parametere. Grunnvannet er karakterisert som meget bløtt med pH rett under 7. Det er lavt innhold av metaller og det er ikke påvist bakterier. Det er ingen tegn til kortslutning mellom grunnvann og ellevann. Alle målte parametere tilfredsstiller kravene i drikkevannsforskriften, med unntak av litt lav pH i noen prøver, samt en vannprøve fra Brønn G med høyt kimtall. Vannprøvene viser at Brønn G er noe mer påvirket av ellevannet enn Brønn F, noe som er naturlig siden den ligger nærmere elva.

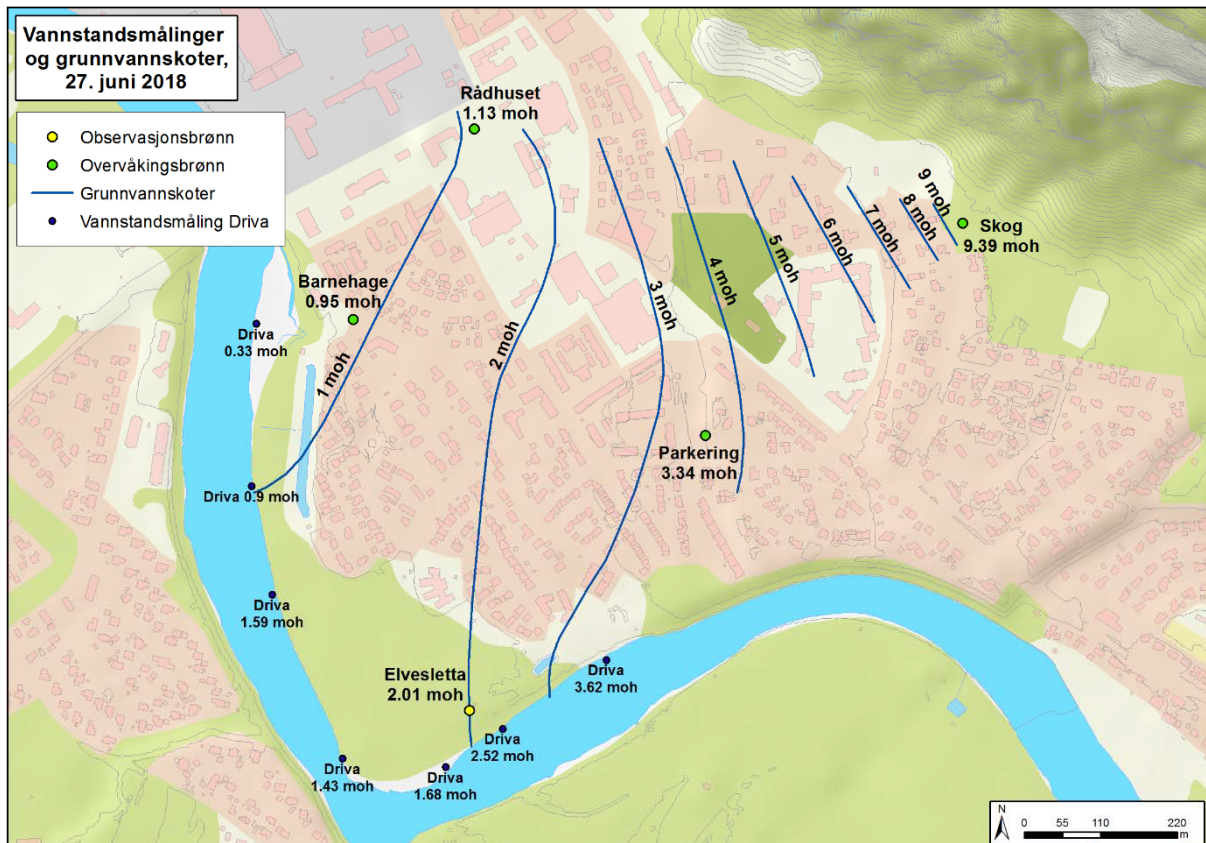
Det er foretatt ukentlige målinger av grunnvannets elektriske ledningsevne (konduktivitet) gjennom prøvepumpingsperioden, og verdiene samsvarer godt med prøvene som er analysert på laboratoriet. Resultatene fra feltmålingene er plottet i figur 14. Grunnvannets ledningsevne ligger ganske stabilt rundt 70-80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gjennom store deler av prøvepumpingsperioden. Ledningsevnen er noe høyere i Brønn F enn Brønn G, noe som stemmer godt overens med at Brønn G er noe mer påvirket av ellevannet. Ellevannets ledningsevne varierer mellom 10-70 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nedgangen i ledningsevne mellom april til juni sammenfaller med høy vannføring i Driva (flomvann). Det kan se ut til at grunnvannet i Brønn G er noe påvirket av dette siden målingene viser en nedgang i ledningsevne fra midten av mai til juli. Ledningsevnen i brønnene er hele tiden høyere enn ledningsevnen i ellevannet, noe som viser at det ikke er kortslutning mellom ellevannet og grunnvannet.



Figur 14. Elektrisk ledningsevne (konduktivitet) på grunnvann og ellevann.

2.4.3. Grunnvannsstrømning ved ubelastet og belastet tilstand

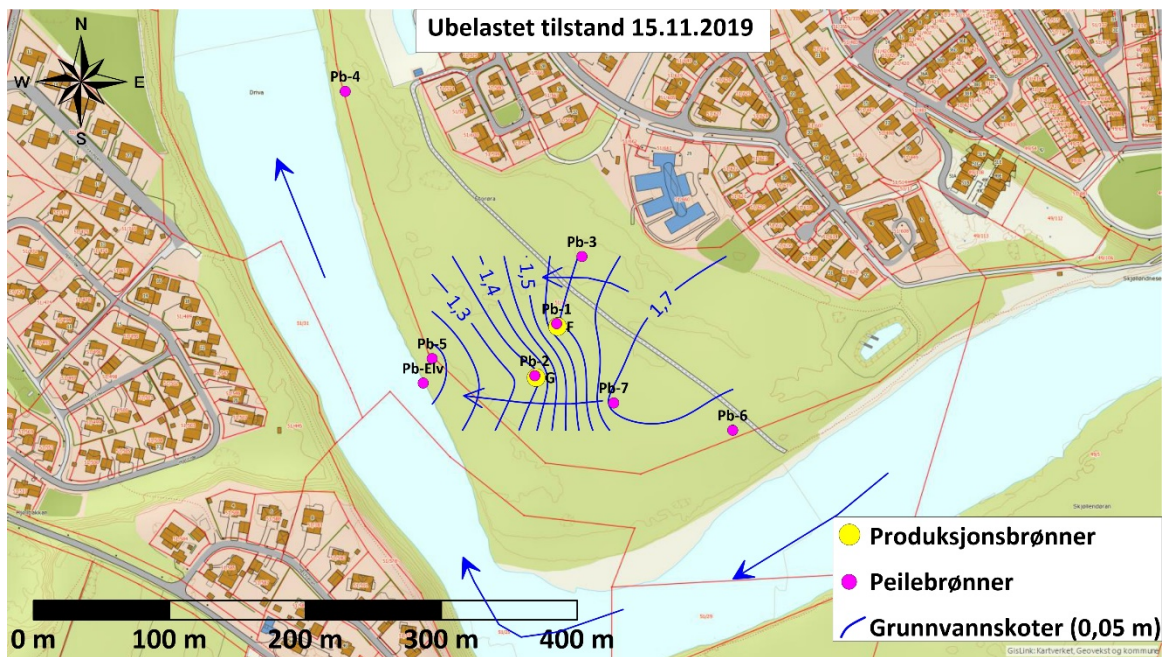
I NGU-rapport nr. 2017.006 er det presentert et strømningskart ved naturlig tilstand (ubelastet) basert på deres vannstandsmålinger 27.juni 2018, se utsnitt i figur 15. Kartet viser at grunnvannet strømmer fra fjellsiden i nordøst mot Driva. Det komplekse samspillet mellom nedbør og elvenivå gjør at strømningsbildet vil variere en del over tid, men det forventes at strømningsbildet i figuren er representativt for det generelle strømningsbildet i akviferen gjennom året.



Figur 15. Strømningskart ved ubelastet tilstand. Hentet fra NGU-rapport nr. 2017.006.

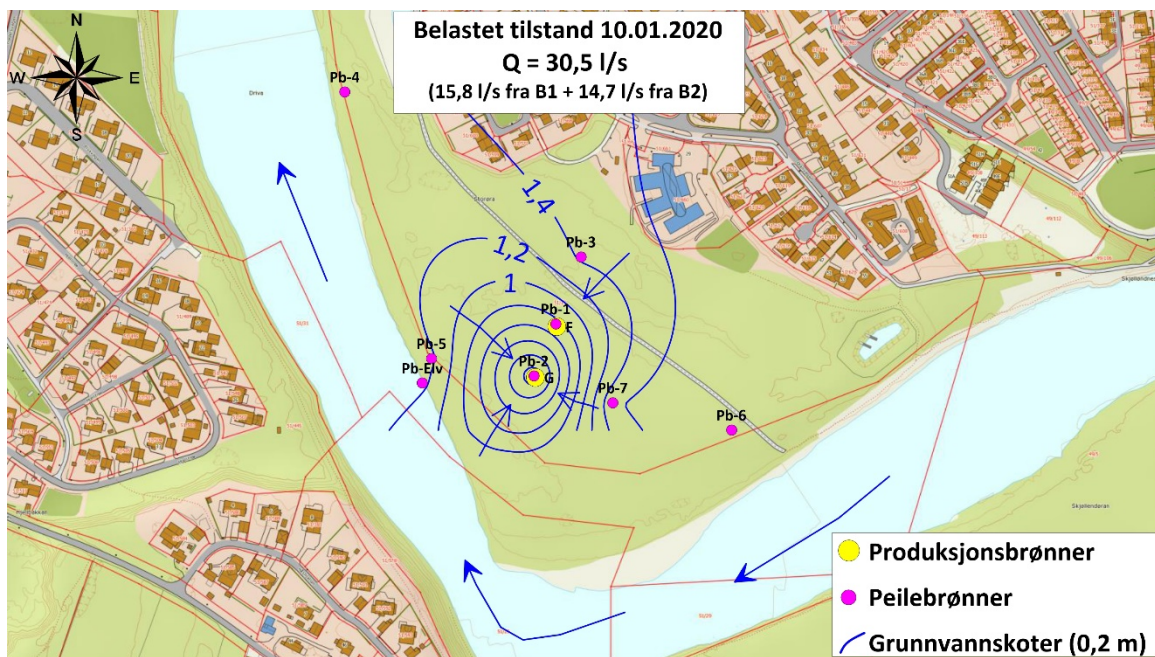
Det er laget et tilsvarende strømningskart for brønnområdet basert på målinger av grunnvannsnivået før oppstart av prøvepumping 15.11.2019, se figur 16. Også dette kartet viser strømning fra øst mot Driva. Grunnvannsnivået i Pb7 er høyere enn forventet i forhold til grunnvannsnivået ellers i brønnområdet. Dette skyldes trolig en treghet i grunnvannsnivåets reaksjon i forhold til endringer i elvenivået. Ved trinntesting av Brønn G var det tydelig at grunnvannsnivået i peilebrønner nærme elva ble mer påvirket av endret vannivå i elva enn av pumping. Dette så man ved at elvevannstanden økte i løpet av trinntesten, noe som førte til en økning i grunnvannsnivået i Pb5 og Pb6, og omtrent uendret grunnvannsnivå i Pb7. I peilebrønner nærmest brønnene (Pb1, Pb2 og Pb3) var det imidlertid pumping som dominerte, noe som førte til senkning i grunnvannsnivå i disse brønnene.

Grunnvannsspeilets gradient i brønnområdet ved ubelastet tilstand er ca. 0,004.



Figur 16. Ubelastet tilstand i brønnområdet 15.11.2019.

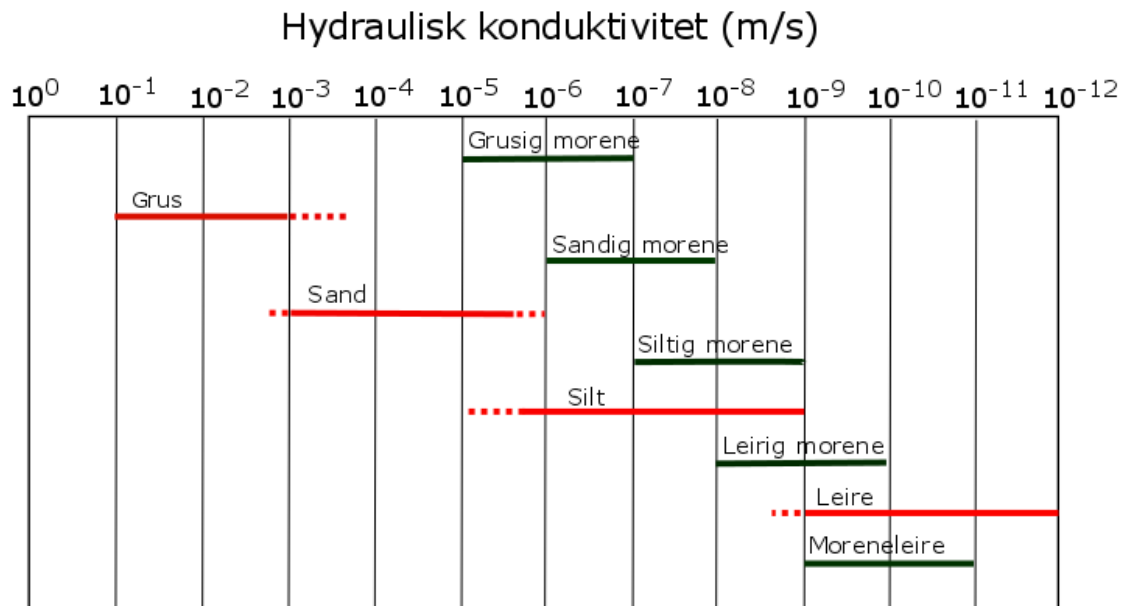
Ved pumping (belastet tilstand) endres strømningsmønsteret fra strømning mot vest til innstrømning mot brønnene. Dette ses tydelig på strømningskartet i figur 17. Merk at det er mye større senkning rundt Brønn G enn ved Brønn F, noe som gir seg utslag i en tydelig senkningstrakt rundt Brønn G, men ikke rundt Brønn F. Grunnvannsspeilets gradient inn mot Brønn G ved pumping av totalt 30 l/s er ca. 0,02. Gradienten avtar jo lenger unna brønnen man kommer. Lenger ut på elvesletta er gradienten ca. 0,008.



Figur 17. Belastet tilstand 10.01.2020 ved uttak av totalt 30,5 l/s.

2.4.4. 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 18. 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:

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

hvor C_u er sorteringstallet D_{60}/D_{10} . Formelen gir best resultat når sorteringstallet C_u ligger i intervallet $2,5 < C_u < 15$. Hazens forenklete metode for utregning av hydraulisk konduktivitet er også mye brukt, og gjelder for masser med $C_u < 5$: $K = 0,0116 \times d_{10}^2$

I de innledende forundersøkelsene ble det tatt masseprøver fra Pb1 ved Brønn F og Pb2 ved Brønn G. Resultatene fra kornfordelingsanalyse av prøvene er presentert i tabell 6 og er brukt til å beregne hydraulisk konduktivitet i disse to områdene ut fra både Gustavssons (G) og Hazens (H) metode. Dette gir en gjennomsnittlig hydraulisk konduktivitet (K) på $6,2 \times 10^{-4}$ m/s (53,6 m/døgn). Beregninger der sorteringstallet er utenfor sitt ideelle område er markert med rødt i tabellen. 10 av 12 masseprøver har K-verdi i størrelsesorden 10^{-4} , som er karakteristisk for sand, mens 2 prøver har K-verdi i størrelsesorden 10^{-3} , som er karakteristisk for sand til grusig sand.

Tabell 6. Hydrauliske egenskaper fra kornfordelingskurver i Ub1 i forundersøkelsene (Pb1).

Brønn	Dybde (m)	d ₁₀	d ₆₀	C _u	K m/s (G)	K m/døgn (G)	K m/s (H)	K m/døgn (H)
Pb1	9	0,157	5,20	33,12	1,1 x 10 ⁻⁴	9,5	2,9 x 10 ⁻⁴	24,7
	12	0,184	0,98	5,33	4,5 x 10 ⁻⁴	38,9	3,9 x 10 ⁻⁴	33,9
	13,5	0,245	0,705	2,88	9,9 x 10 ⁻⁴	85,5	7,0 x 10 ⁻⁴	60,2
	15	0,22	0,815	3,71	7,5 x 10 ⁻⁴	64,8	5,6 x 10 ⁻⁴	48,5
	16,5	0,163	0,53	3,25	4,3 x 10 ⁻⁴	37,2	3,1 x 10 ⁻⁴	26,6
	18	0,165	0,575	3,49	4,3 x 10 ⁻⁴	37,2	3,2 x 10 ⁻⁴	27,3
	21	0,123	0,346	2,81	2,5 x 10 ⁻⁴	21,6	1,8 x 10 ⁻⁴	15,2
Pb2	6	0,19	0,630	3,32	5,8 x 10 ⁻⁴	50,1	4,2 x 10 ⁻⁴	36,2
	10,5	0,258	1,210	4,69	9,4 x 10 ⁻⁴	81,2	7,7 x 10 ⁻⁴	66,7
	12	0,245	0,410	1,67	9,8 x 10 ⁻⁴	84,7	7,0 x 10 ⁻⁴	60,2
	13,5	0,283	0,595	2,10	1,4 x 10 ⁻³	121,0	9,3 x 10 ⁻⁴	80,3
	16,5	0,265	0,645	2,43	1,2 x 10 ⁻³	103,7	8,1 x 10 ⁻⁴	70,4

Ytelsen til en løsmassebrønn er i tillegg til løsmassenes hydrauliske ledningsevne (K) også avhengig av tykkelsen av vannførende lag (m), hvor stor senkning som kan tillates og forholdene for nydannelse av grunnvann. Produktet av massenes hydrauliske ledningsevne (K) og mektigheten av vannførende lag (m) kalles transmissivitet (T). T er et mål for vannmengden som strømmer horisontalt gjennom en mettet avsetning med hydraulisk gradient på 1. Grunnvannsnivået ligger ca. 3 m under terreng, mens brønnfiltrene står ned til ca. 16 m under terreng. Dette gir en vannmettet mektighet på 13 m. Ut fra dette og de beregnede verdiene for hydraulisk konduktivitet basert på kornfordelingskurvene blir transmissiviteten ved Pb1 lik 5,3x10⁻³ m²/s (461 m²/dag) og ved Pb2 lik 1,07x10⁻² m²/s (926 m²/dag).

Man kan også beregne hydraulisk konduktivitet og transmissivitet ut fra senkningsdata ved pumpeforsøk. Thiems formel for lukkede akviferer er gjengitt under:

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

der T er transmissivitet [m²/s], Q er uttaksmengde [m³/s], s₁ er senkning [m] i peilebrønn 1 i avstand r₁ [m] fra pumpebrønnen, og s₂ er senkning [m] i peilebrønn 2 i avstand r₂ [m] fra pumpebrønnen. Data fra trinntesten av Brønn G 15.11.2019 gir følgende transmissivitet:

Ved et uttak på 15,2 l/s fra Brønn G forekom en senkning på 1,05 m (s₁) i Pb2 og 0,02 m i Pb1 (s₂). Avstanden fra Pb2 og Pb1 til Brønn G er hhv. 1,5 m (r₁) og 42,3 m (r₂). Innsatt i ligningen gir dette en transmissivitet T på 0,007843 m²/s (678 m²/døgn). Gitt en vannmettet mektighet på grunnvannsmagasinet på 13 m gir dette en hydraulisk konduktivitet på 6,04x10⁻⁴ m/s (52,2 m/dag).

Selv om formelen er for en lukket akvifer (det aktuelle grunnvannsmagasinet er åpent), stemmer K- og T-verdiene meget godt overens med beregninger ut fra kornfordelingskurver.

Ved de hydrauliske beregningene i det neste delkapittelet er det benyttet hydraulisk konduktivitet og transmissivitet ut fra pumpeforsøket.

2.4.5. Hydrauliske beregninger

Grunnvannsstrømmens midlere hastighet (v) kan beregnes ut fra følgende formel:

$$v = \frac{K \times i}{n_{eff}}$$

Der K er løsmassene hydrauliske konduktivitet (6,04x10⁻⁴ m/s), i er gradienten (0,004 ved ubelastet tilstand og 0,008-0,02 ved uttak av 30 l/s) og n_{eff} er løsmassenes effektive porøsitet. Ut fra løsmassetype og kornfordelingsresultater settes n_{eff} til 25 %. Innsatt i ligningen får man da en

hastighet på 0,83 m/dag ved ubelastet tilstand og 1,7-4,2 m/dag ved belastet tilstand (avhengig av avstand til brønnene).

Nødvendig bredde (b) på grunnvannsstrømmen for å balansere et uttak på $Q = 40$ l/s kan estimeres ved hjelp av transmissiviteten T og gradienten i ved belastet tilstand (Darcy):

$$Q = T \times i \times b$$

$$b = \frac{Q}{T \times i}$$

Innsatt i ligningen gir dette en bredde på 255 m, noe som stemmer bra med det observerte strømningsmønsteret i figur 17.

Den naturlige grunnvannsstrømmen gjennom Storøra kan beregnes ut fra følgende formel:

$$Q = A \times i \times K$$

Der A er grunnvannsmagasinet tverrsnittsareal, i er gradient ved ubelastet tilstand og K er løsmassenes hydrauliske konduktivitet. Gitt en bredde på 255 m og en gjennomsnittlig tykkelse av vannmettet sand og grus på 17 m, blir grunnvannsmagasinet tverrsnittsareal $255 \text{ m} \times 17 \text{ m} = 4335 \text{ m}^2$. Innsatt i ligningen gir dette en naturlig grunnvannsstrømning på:

$$Q = 4335 \text{ m}^2 \times 0,004 \times 6,04 \times 10^{-4} \text{ m/s} \times 1000 \frac{\text{l}}{\text{m}^3} = 10,5 \text{ l/s}$$

2.4.6. Influensområdet

Brønnenes influensområde er definert som området som påvirkes av uttaket, dvs. det området hvor grunnvannet senkes i forhold til naturlig nivå. Ifølge denne definisjonen viser prøvepumping at brønnenes influensområde strekker seg ut over store deler av Storøra. Senkningen er størst rundt brønnene, og avtar radielt med økende avstand. Mot øst, sør og vest settes grensen for influensområdet mot elva. Mot nord settes grensen rett nord for Pb3. Dette begrunnes med svært liten senkning i Pb3 både ved trinntest av Brønn G og ved langtids prøvepumping.

2.4.7. Vannbalansebetraktninger og grunnvannsmagasinet tåleevne

Som beskrevet i kap. 2.2.6 er det tre kilder til nydannelse av grunnvann. Mengden som kommer fra infiltrert nedbør/smeltevann og naturlig grunnvannsstrømning gjennom dalen er samlet sett ca. 13,5 l/s (se tabell 7). Ved uttak over dette induseres grunnvannsdannelse fra Driva. Ved uttak av gjennomsnittlig 20 l/s over året står den induserte grunnvannsdannelsen for 32,5 % (6,5 l/s) av utpumpet vannmengde, og ved maks omsøkt vannmengde på 40 l/s står den for 66,2 % (26,5 l/s).

Tabell 7. Vannbalanseberegninger

	Nedbør og smeltevann som infiltreres direkte gjennom overflaten på grunnvannsmagasinet	Naturlig grunnvannsstrøm gjennom løsmasseavsetninger utover dalen	Indusert grunnvannsdannelse fra Driva
Vannmengde	3 l/s (se beregning i kap. 2.2.6)	10,5 l/s (se beregning i kap. 2.4.5)	6,5 l/s ved totalt uttak 20 l/s 26,5 l/s ved totalt uttak 40 l/s
Andel ved totalt uttak 20 l/s	15 %	52,5 %	32,5 %
Andel ved totalt uttak 40 l/s	7,5 %	26,3 %	66,2 %

Middelvannføring og lavvannføring i Drivavassdraget fremgår av tabell 8 og lavvannskartet i figur 19. Uttak av maksimal omsøkt vannmengde på 40 l/s grunnvann tilsvarer en induisert grunnvannsdannelse på ca. 26,5 l/s, som igjen tilsvarer 0,039 % av middelvannføringen og 0,508 % av lavvannføringen i Driva. Ved uttak av gjennomsnittlig vannmengde på 20 l/s induseres ca. 6,5 l/s fra Driva, som tilsvarer 0,010 % av middelvannføringen og 0,125 % av lavvannføringen. Infiltrasjon fra elva er avhengig av elvas vannstand. I tider med lav elvevannføring vil innmatingen fra elva begrenses. Høyere elvevannstand gir økt infiltrasjon både på grunn av større infiltrasjonsflate og infiltrasjon i elvebreddene.

Driva er et av Midt-Norges største vassdrag. Elva kommer fra Dovrefjell, og har utløp ca. 150 km lenger vest ved Sunndalsøra. Vassdraget har flere større sideelver, men få innsjøer, og vannføringen kan dermed variere sterkt. Driva er et regulert vassdrag slik at vannføringen i nedre deler av vassdraget er sterkt avhengig av tapping fra kraftverk. Nedslagsfeltet oppstrøms brønnområdet på Storøra er, med unntak for infrastruktur, jordbruk og bebyggelse i dalsidene, i realiteten lite påvirket av menneskelig aktivitet, se figur 19. Bre, myr, sjø, skog og snaufjell utgjør samlet 93,4 % av nedslagsfeltet. Dyrket mark og urbane områder er oppgitt til hhv. 1,9 % og 0,2 % av nedslagsfeltet. Dette betyr at elvevann som infiltreres i grusmassene vil være av god kvalitet. Dette gjenspeiles også i vannanalyser.

Tabell 8. Feltparametere for Drivavassdraget

Vassdrag	Totalt areal nedbørfelt (km ²)	Middelvannføring (l/s)	Lavvannføring (l/s)
Driva	2485,2	67 597	5 219



Lavvannskart

Vassdragsnr.: 109.A0
Kommune: Sunndal
Fylke: Møre og Romsdal
Vassdrag: Driva

Feltparametere

Areal (A)	2485,2 km ²
Effektiv sjø (S_{eff})	0,1 %
Elvelengde (E_L)	138,2 km
Elvegradient (E_G)	11,8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (G_{1085})	8,9 m/km
Feltlengde (F_L)	73,1 km
H_{min}	3 moh.
H_{10}	660 moh.
H_{20}	848 moh.
H_{30}	1010 moh.
H_{40}	1126 moh.
H_{50}	1215 moh.
H_{60}	1289 moh.
H_{70}	1360 moh.
H_{80}	1442 moh.
H_{90}	1554 moh.
H_{max}	2283 moh.
Bre	0,4 %
Dyrket mark	1,9 %
Myr	1,9 %
Sjø	2,8 %
Skog	18,8 %
Snaufjell	69,5 %
Urban	0,2 %

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	27,2 l/(s*km ²)
Alminnelig lavvannføring	2,1 l/(s*km ²)
5-persentil (hele året)	1,9 l/(s*km ²)
5-persentil (1/5-30/9)	11,5 l/(s*km ²)
5-persentil (1/10-30/4)	1,6 l/(s*km ²)
Base flow	8,1 l/(s*km ²)
BFI	0,3

Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	920 mm
Sommernedbør	384 mm
Vinternedbør	535 mm
Årstemperatur	-1,0 °C
Sommertemperatur	4,5 °C
Vintertemperatur	-4,9 °C
Temperatur Juli	6,1 °C
Temperatur August	7,4 °C

Figur 19. Lavvannskart/feltdata for Drivavassdraget (<http://nevina.nve.no/>).

2.4.8. 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. Prøvepumpingsdataene har vist at grunnvannsuttaget ikke overstiger magasinetes tålegrense, ettersom det oppstår balanse mellom grunnvannsuttag og nydannelse (grunnvannsnivået stabiliserer seg). Merk også at selve grunnvannsuttaget i dette tilfellet øker nydannelsen av grunnvann gjennom induert elvevann fra Driva.

2.5. Arealbruk

Storøra er en flommarksskog som ligger på en elveslette skapt av Driva. Mot nord avgrenses Storøra mot bebyggelse, og i de andre retningene mot Driva. Området benyttes til friluftsliv og rekreasjon, og i nåværende kommunedelplans arealdel er Storøra avsatt til «Friområde».

2.6. Eiendomsforhold

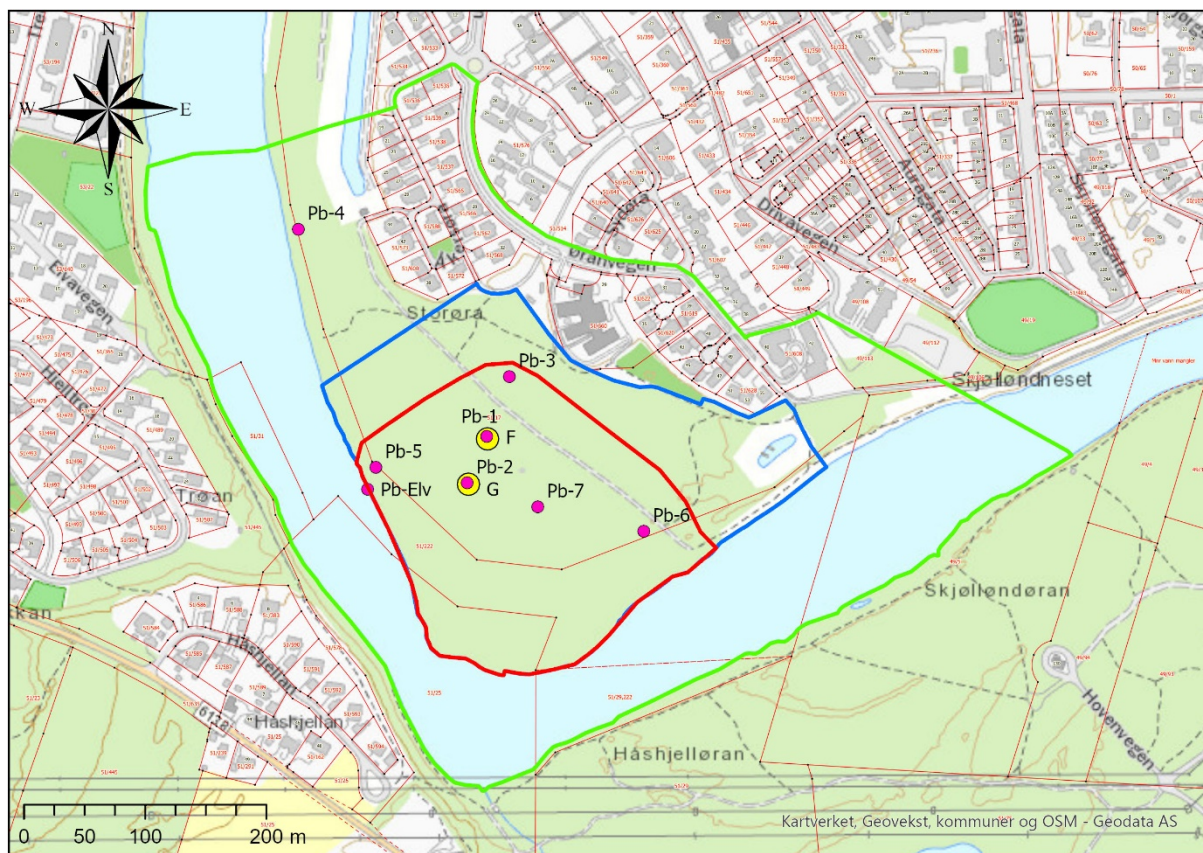
Produksjonsbrønnene og peilebrønn Pb1-Pb4 og Pb6-Pb7 ligger innenfor gnr/bnr 51/14 som eies av Hydro Aluminium AS. Peilebrønn Pb5 ligger innenfor gnr/bnr 51/222 som eies av Sunndal Jeger- og fiskerforening. Alle installasjoner i forbindelse med grunnvannsanlegget vil ligge innenfor gnr/bnr 51/14. Se vedlegg 3 for en oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere.

2.7. Forslag til soneinndeling

For sikring av grunnvannsforekomster som skal benyttes til drikkevannsforsyning utarbeides en klausuleringsplan for å regulere arealbruken i brønnenes tilsigsområde. Klausuleringsplanen består av et kart (figur 20) som viser en soneinndeling med tilhørende restriksjoner på arealbruken innenfor hver sone.

De foreslåtte beskyttelsessonene er utarbeidet med basis i retningslinjer gitt av Folkehelseinstituttet og veiledere fra NGU. Sonegrensene 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 20 l/s. Sonene er delt inn fra sone 0 til sone 3 som beskrevet i de neste delkapitlene.



Figur 20. Utsnitt klausuleringskart

2.7.1. Sone 0 - Brønnområdet

Sone 0 omfatter selve brønnområdet. Brønntoppene vil bli liggende i hvert sitt brønnhus og gjerdes inn.

2.7.2. Sone 1 – Det nære tilsigsområdet

Grunnvann ved yttergrensen skal i teorien benytte minimum 60 døgn fram til brønnene under full pumpebelastning.

Ved uttak av 30 l/s har grunnvannsstrømmen en beregnet hastighet på mellom 1,7-4,2 m/døgn, avhengig av avstanden til brønnene (se kap. 2.4.5). Beregnede hastigheter gir en utstrekning på sone 1 mellom 102-250 m. 250 m er et konservativt anslag, ettersom hastigheten vil være størst nærmest brønnene og avta jo lenger ut på elvesletta man kommer. I tillegg vil uttaksmengden ved normal drift trolig bli nærmere 10 l/s, og dermed blir også grunnvannsstrømmens hastighet inn mot brønnene lavere. Ut fra disse beregningene, grunnvannsstrømning ved uttak og senkning registrert gjennom prøvepumpingsperioden, har sone 1 fått en utbredelse som vist i figur 20.

2.7.3. Sone 2 – Det fjerne tilsigsområdet

Hele infiltrasjonsområdet, der alt utpumpet grunnvann skal være infiltrert innenfor.

Utbredelsen av sone 2 er bestemt ut fra grunnvannets antatte strømningsmønster, som er vurdert ut fra prøvepumpingsdata, modellering, løsmasseforhold og topografi (se figur 17).

2.7.4. Sone 3 – Det ytre verneområdet

Omfatter arealer som vil kunne influere på grunnvannets kvalitet (usikre deler av tilsigsområdet og deler av nedbørfeltet som drenerer mot tilsigsområdet).

Det ytre verneområdet er definert skjønnsmessig ut fra topografi og geologi. I tillegg er det tatt noe hensyn til eiendomsgrenser, veier og andre naturlige skillelinjer.

2.8. Utbygging

Ved prosjektering av tekniske installasjoner i dette området må det i hht. TEK 17 tas hensyn til flomnivå og nivå for stormflo. Beregninger viser et stormflonivå på 2,6 moh og et nivå på 1000-års flom på 4,8 moh. Med en anbefalt sikkerhetsmargin på 0,3 m gir dette et flomsikkert nivå på 5,1 moh. Brønntoppene ligger på kote 5,44 moh, noe som betyr at det ikke er nødvendig med forlengelse av brønnene. Det vil bli bygd enkle brønnhus i tre over brønnene, hvor taket kan vippes opp/tas helt av slik at de ikke blir så ruvende i terrenget. I tillegg vil det bli bygd et ventilhus for plassering av strømskap og frekvensomformere.

Brønnene ligger mindre enn 80 m fra vannverkets råvannsledning mellom dagens brønnområde og vannbehandlingsanlegget. Vannet fra brønnene vil bli pumpet direkte inn på denne vannledningen. Tilkobling til eksisterende vannledning gjøres i kum med låsbart lokk. Se vedlegg 6 for plassering av planlagt VA-anlegg.

2.9. Fordeler og ulemper ved tiltaket

2.9.1. Fordeler

Sunndal kommunale vannverk forsynes i dag med grunnvann fra 5 skråstilte løsmassebrønner på Skjølløndøran. Etablering av det supplerende grunnvannsanlegget på Storøra vil øke sikkerheten i vannforsyningen, både med hensyn til kapasitet og vannkvalitet. Dette vil gi muligheter for en vesentlig økning i uttak av drikkevann med god kvalitet, noe som har stor betydning for videre økning i folketall og videre vekst innen turisme og kommunens øvrige næringsliv.

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

2.9.2. Ulemper

Grunnvannsutttaket (driftsfasen) vil ikke medføre nevneverdige ulemper verken i vassdraget eller for natur/kulturverdier (artsforekomster, ferskvannsbiologi, naturtyper, kulturminner etc.). Dette er nærmere beskrevet i kap. 3.

Det vil bli en liten reduksjon i vannføringen i Driva mellom brønnområdet og utløpet i fjorden, men reduksjonen er såpass liten i forhold til alminnelig lavvannføring at konsekvensene for naturmiljø, friluftsliv etc. vil bli svært små. Dette er nærmere beskrevet i kap. 3.

Avbøtende tiltak i utbyggingsfasen fremgår av kapittel 4.

Grunnvannsutttaket utløser krav om klausulering av deler av grunnvannsmagasinet. Dette vil innebære visse restriksjoner på arealbruken innenfor definerte soner, f.eks. restriksjoner rettet mot camping/leirslagning i sone 1 og 2, samt restriksjoner rettet mot lagring av forurensende stoffer (kjemikalier, diesel, olje etc.) i sone 3 og innenfor.

3. VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

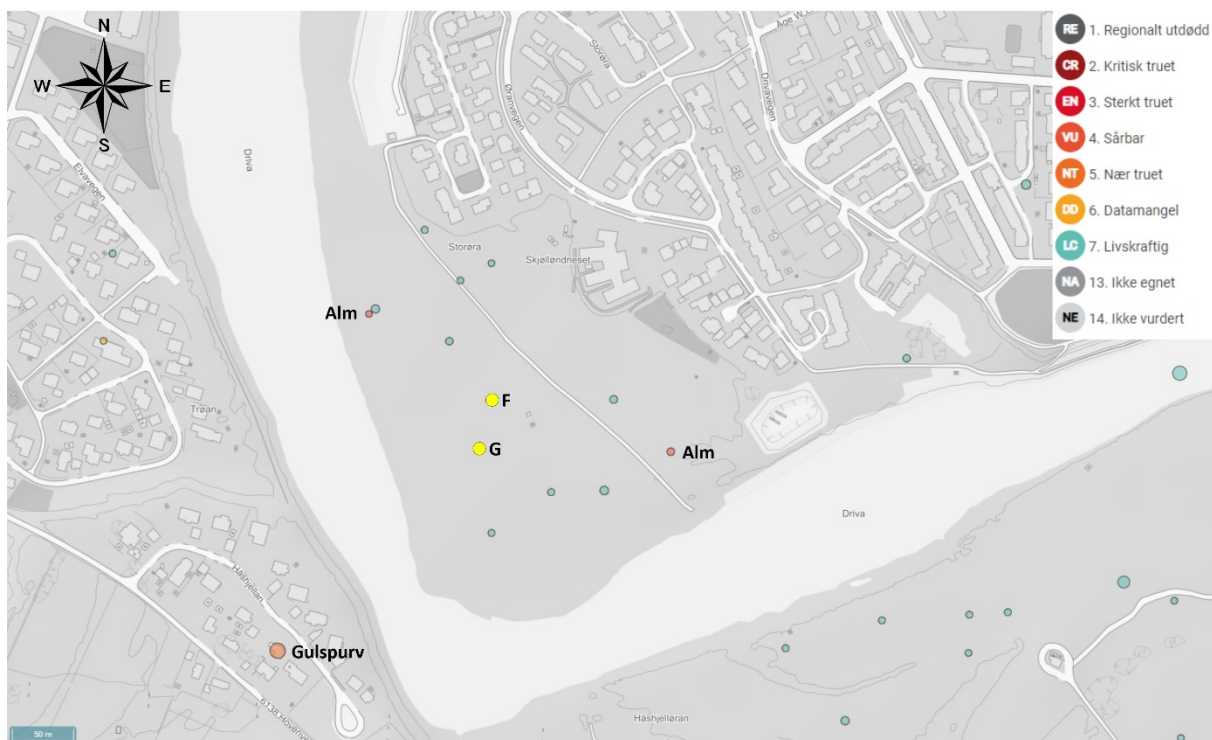
3.1. Biologisk mangfold

3.1.1. Flora og fauna

Det er gjennomført søk på registrerte artsforekomster inkludert rødlistearter i området. Det er tatt utgangspunkt i tilgjengelig informasjon i Artsdatabasens Artskart, se utsnitt i figur 21. Det er registrert to lokaliteter på Storøra med den rødlistede karplanten alm, som har kategori VU (=sårbar). På motsatt side av elva er det registrert gulspurv, som har rødlistekategori NT (=nær truet). Øvrige registrerte arter har kategori LC (=livskraftig), som vil si at de ikke er rødlistede. Alle arter på kartutsnittet er listet opp i tabell 9.

Alm er i kategorien *sårbar* på grunn av sterk tilbakegang, noe som skyldes sykdom og beiting (særlig av hjort og elg). Det kan bli behov for noe hogst for etablering av brønnhus, gjerde og ledningstrasé fram til eksisterende vannledning, men det er ikke registrert alm i nærheten av de aktuelle områdene for hogst. Utførende vil bli instruert til å ikke hogge alm.

Gulspurv er i kategorien *nær truet* grunnet bestandsnedgang de siste 10 årene. I hekketiden er gulspurven knyttet til randsoner og områder med småskala vekslende åpen mark for fødesøk og tett vegetasjon for hekking og beskyttelse. Selve driften av grunnvannsanlegget vil ikke påvirke gulspurven, men i anleggsfasen kan gulspurven bli noe forstyrret av utbyggingsaktiviteten. Dette vil ikke påvirke bestanden.



Figur 21. Utsnitt av Artsdatabankens Artskart (08.12.2020). Rødlistede arter er markert med rød sirkel, mens livskraftige arter er markert med blågrønn sirkel. Gule sirkler er produksjonsbrønnene.

Tabell 9. Oversikt over biologisk mangfold registrert i og nær brønnområdet.

Kategori	Art	Populærnavn
VU (sårbar)	Karplanter	Alm
NT (nær truet)	Fugler	Gulspurv
LC (livskraftig)	Sopper	Teglkjuka, praktkjuka
	Karplanter	Bjørk, gråor, hegg, selje, trollbær, liljekonvall, kranskonvall, skogfiol, kratthumbleblom, turt, skogsvinerot, dikevasshår, hvitveis, engsnelle, gjøkesyre, korsved, skogstorkenebb, vendelrot, sølvbunke, skogørkvein, bringebær, bakkesoleie, hundegrad, lundrapp, teiebær, borddtelg, ormetelg, skvallerkål, gran, hagerips, furu, rogn, firblad, rød jonsokblom
LC (livskraftig)	Fugler	Heipiplerke, rødvingetrost, gråtrost, løvmeis, stokkand, fossefall, laksand, kvinand, dompap, gråspurv, kjøttmeis
LC (livskraftig)	Moser	Storkransmose

3.1.2. Akvatisk miljø

Sunndalsfjorden en nasjonal laksefjord, og Driva er en nasjonal lakseelv. Driva er i tillegg en av Norges beste sjøørretelver. Laksen er imidlertid smittet av gyrodactylus salaris («gyro»), og i 2017 ble det satt opp fiskesperre ca. 20 km oppstrøms utløpet i Sunndalsfjorden. Det er satt opp kontrollposter hvor fisken kontrolleres manuelt, der sjøørrett får lov til å gå videre opp Driva, mens laksen må være igjen bak fiskesperren. Nedre del blir behandlet med rotenon. Planen er å få elva gyro-fri innen 2030.

Omsøkt tiltak er i hovedsak et tiltak på land, men selve grunnvannsuttaget vil medføre en begrenset reduksjon av vannføringen i Driva mellom brønnområdet og utløpet i Sunndalsfjorden. I kap. 2.4.7 ble det vist at omsøkt maksuttak på 40 l/s tilsvarer 0,039 % av middelvannføringen og 0,508 % av lavvannsføringen. Maksuttak vil kun foregå i korte perioder, og vannføringen blir såpass lite redusert at det i praksis ikke vil ha betydning for fiskebestanden. Virkningen av tiltaket for akvatisk miljø vurderes på bakgrunn av dette til å være ubetydelig.

3.2. Landskap og naturvern

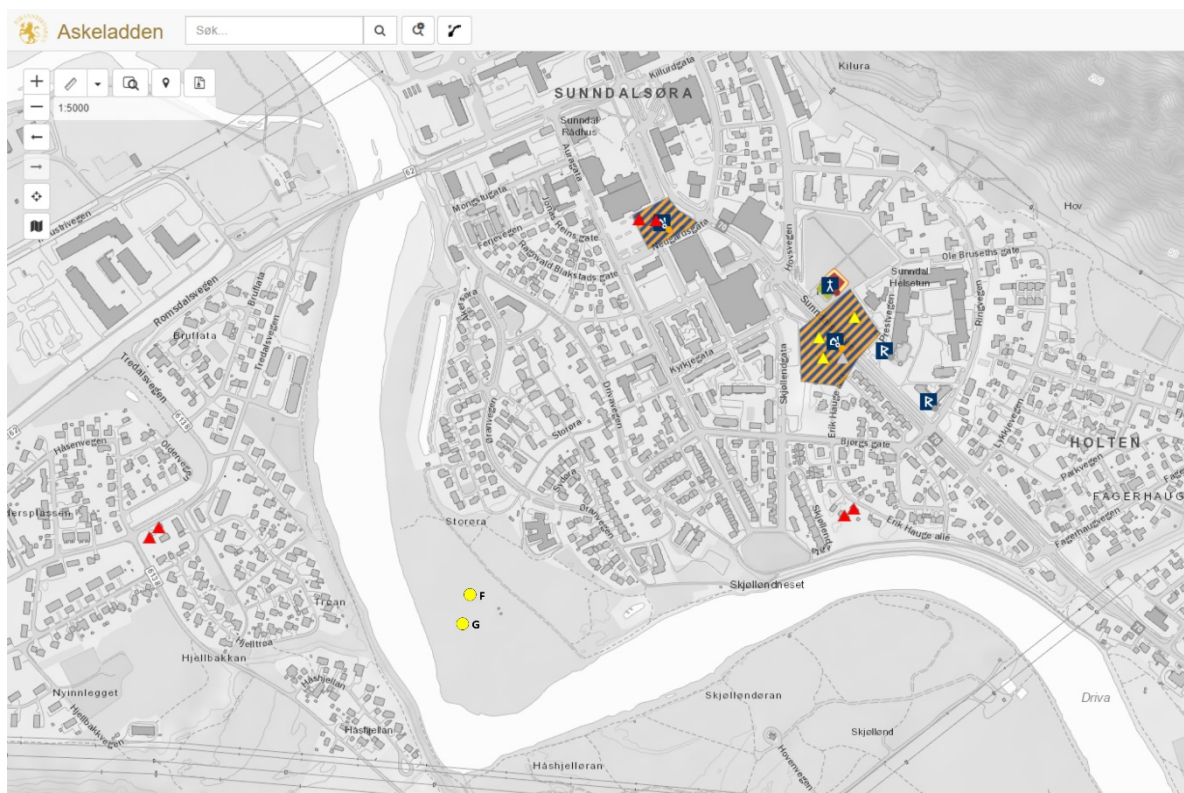
Søk i Miljødirektoratets database *Naturbase* viser at Storøra er en del av naturtypen *flommarksskog*, nærmere bestemt *gråor-heggeskog*. I tillegg er det inkludert åpne elveører og viersumpskog i kantene. Verdien er satt til *viktig* med bakgrunn i at det er en større flommarksskog med delvis intakt flompåvirkning, men også en del inngrep. Det beste for naturverdien er at elva former lokaliteten med minst mulig inngrep. Lokaliteten er en viktig del av flommarksmiljøet mellom Sunndalsøra og Grøa. Disse miljøene er under press av ulike aktiviteter, og arealet av intakt flommark går gradvis ned.

Det vil bli bygd enkle brønnhus i tre over brønnene, hvor taket kan vippe opp/tas helt av slik at de ikke blir så ruvende i terrenget. I tillegg vil det bli bygd et ventilhus for plassering av strømskap og frekvensomformere. Brønnene skal også gjerdes inn. Utover dette vil det ikke bli synlige installasjoner i terrenget. Det må legges vannledning fra brønnene til eksisterende vannledning, som vil medføre graving langs en strekning på ca. 80 m. Ved ferdigstillelse vil ikke dette være synlig med unntak av en kum ved tilkoblingspunktet. Tiltaket vil altså medføre noe inngrep i naturtypen i anleggsfasen, men inngrepet er lite, og den negative konsekvensen vurderes å være liten.

3.3. Kulturminner

Søk i Askeladden viser at det ikke er registrert kulturminner i tiltaksområdet (se figur 22).

Aktsomhetsplikten stiller krav til at dersom det viser seg i anleggs- eller driftsfasen at tiltaket kan være til skade, ødelegge, flytte, forandre, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme automatisk fredete kulturminner som hittil ikke har vært kjent, skal melding sendes fylkeskommunens kulturminneforvaltning med det samme og arbeidet stanses i den utstrekning tiltaket berører kulturminnet.



Figur 22. Utsnitt fra Riksantikvarens database Askeladden. Det er ikke registrert kulturminner i tiltaksområdet. Brønnene er markert med gult.

3.4. Landbruk

Det er drives ikke jordbruk, husdyrhold, skogbruk eller hagebruk i tiltaksområdet. Dette temaet er derfor ikke nærmere omtalt.

3.5. Samiske interesser og reindrift

Det er ikke samiske interesser eller reindrift i området. Konsekvenser for dette er derfor ikke nærmere omtalt.

3.6. Andre brukerinteresser

3.6.1. Rekreasjon/friluftsliv

Tiltaksområdet benyttes til friluftsliv med fiske og turgåing, og det er et nett av turstier i området.

Fysiske installasjoner som brønnhus og inngjerding skal bygges slik at de ikke virker for skjemmende i landskapet og slik at de i minst mulig grad begrenser mulighetene for friluftsliv. Gjennom klausuleringsplanen vil det utarbeides arealrestriksjoner nærmest brønnene med innskjerping til

aktivitet. Innenfor sone 1 vil det bli restriksjoner knyttet til leirslagning/camping og parkering av kjøretøy, med unntak av for drift av vannverket. Det vil også bli forbud mot fylling av drivstoff eller annen form for forurensende aktivitet. Utover dette vil tiltaket ikke ha konsekvenser for friluftsliv/rekreasjon.

3.6.2. Grus-, pukk- og mineralressurser

Søk i NGUs database for mineralressurser og grus- og pukkressurser viser at det ikke er registrert interesser knyttet til dette i tiltaksområdet.

3.6.3. Vassdragsregulering/kraftproduksjon

Driva er et regulert vassdrag, men elva er ikke regulert nedstrøms brønnområdet. Tiltaket vil derfor ikke ha betydning for kraftproduksjon.

4. AVBØTENDE TILTAK

4.1. Under utbygging – midlertidig fase

Utbyggingen skal foregå på land, og vil ikke berøre elveløpet. Bygging av brønnhus og vannledninger fram til brønnene er såpass langt unna elva, at det ikke vil medføre sedimenttransport til elva. All utbygging av faste installasjoner vil bli utført ihht. gjeldende lovverk (plan og bygningsloven, forurensningsloven etc.).

Det vil bli behov for noe hogst i forbindelse med bygging av brønnhus, gjerde og ledningstrasé. Utførende vil bli informert om at alm ikke skal hogges.

4.2. I driftsfasen – permanent fase

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 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 som brønnhus 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.

KILDER



Seither A., Dagestad A., Jæger Ø., Roseth R., Gundersen P., Tønnesen J.F., Minde Å. & Sunde P. (2019) *Sunnalsøra og Grødal – Kartlegging og øvervåking av typelokaliteter for grunnvann med antropogen belastning*. NGU-rapport nr. 2017.006, Trondheim: Norges geologiske undersøkelse, 50 s.

Hilmo B.O. & Riise M.H. (2017) *Statusrapport Grunnvannsundersøkelser på Storøra_V2*. Datert 19.05.2017.

Databaser:

Artsdatabanken Artskart. Tilgjengelig fra: <https://artskart.artsdatabanken.no/>

Miljødirektoratet Naturbase. Tilgjengelig fra: <https://kart.naturbase.no/>

NGU Nasjonal grunnvannsdatabase: http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/

NGU Nasjonal løsmassedatabase: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

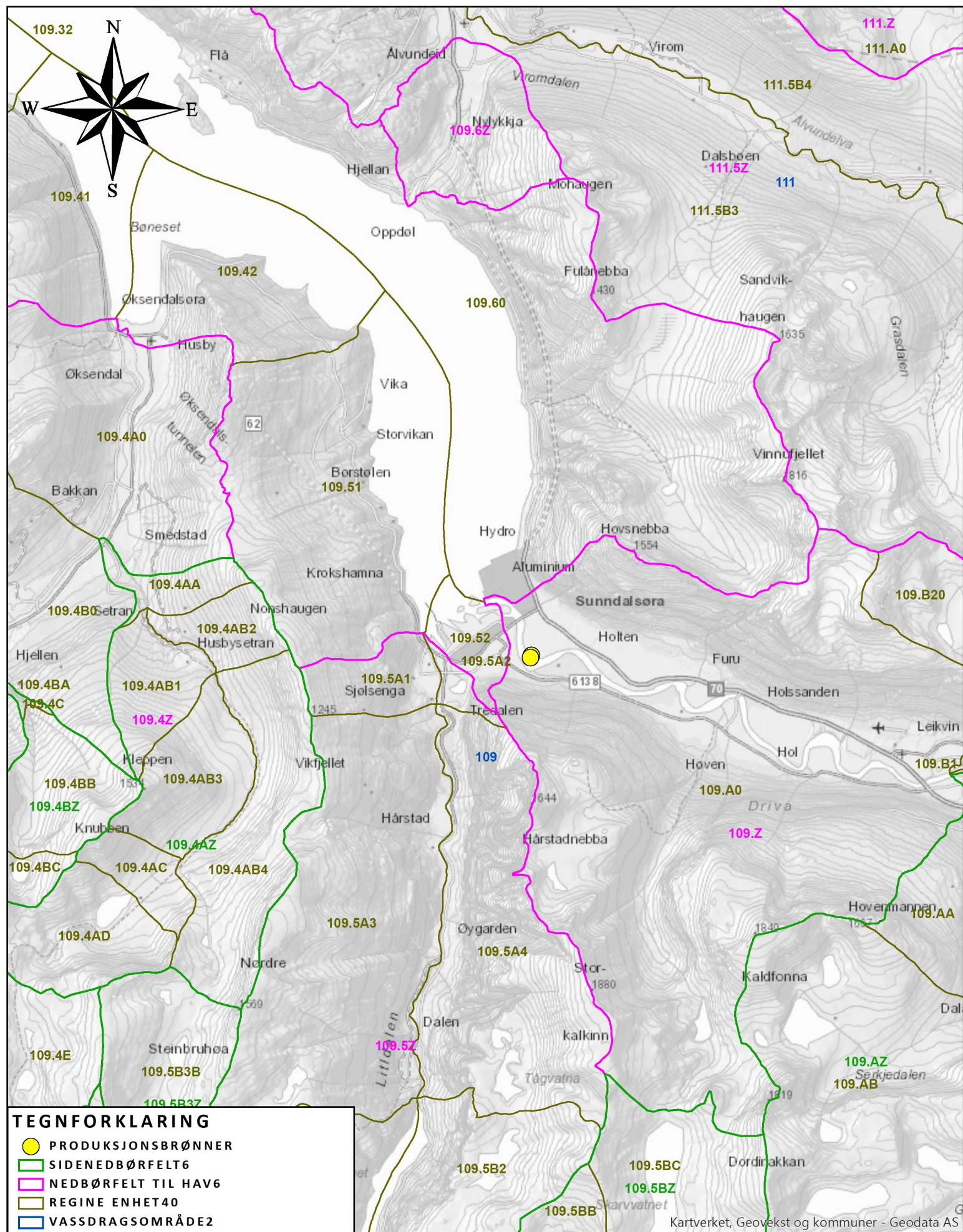
NIBIO Kilden. Tilgjengelig fra: <https://kilden.nibio.no/>

NVE Atlas. Tilgjengelig fra: <https://atlas.nve.no/>

NVE Hydrologiske data fra: <http://nevina.nve.no/>

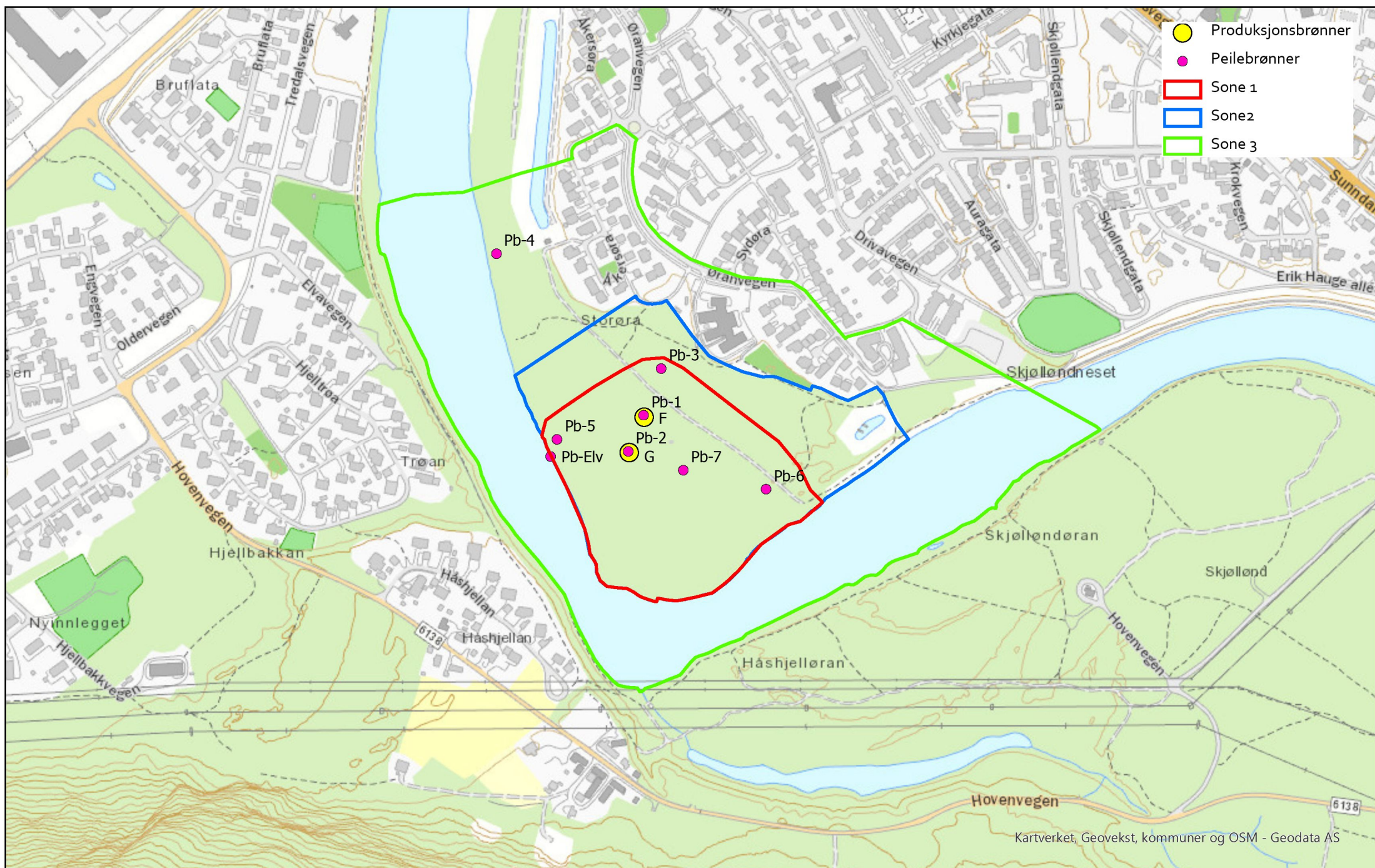
Riksantikvaren Askeladden. Tilgjengelig fra: <https://askeladden.ra.no/>

VEDLEGG 1. OVERSIKTSKART 1:50 000



VEDLEGG 2. DETALJKART 1:5 000

- Produksjonsbrønner
- Peilebrønner
- Sone 1
- Sone 2
- Sone 3



Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

Vedlegg 3. Registrerte grunneiere og rettighetshavere

Tabell 1. Registrerte grunneiere og rettighetshavere (klausuleringssone 0, 1 og 2).

Gnr/Bnr	Navn	Adresse	Eierforhold	Klausuleringssone
51/17	Hydro Aluminium AS	Postboks 980 Skøyen, Oslo 240	Hjemmelshaver	0,1,2
51/222	Sunndal Jeger og fiskerforening		Hjemmelshaver	1,2
51/25	Gikling, Rune	Hovenvegen 46, Sunndalsøra 6600	Hjemmelshaver	1,2

Vedlegg 4. Prøvepumpingsdata

Tabell 2. Vannstand i produksjonsbrønner og peilebrønner (moh)

Dato	B1	B2	Pb1	Pb2	Pb3	Pb4	Pb5	Pb6	Pb7	Pb-elv
15.11.2019*	1,66	1,34	1,60	1,32	1,61		1,18	1,67	1,72	
12.12.2019	0,455	-2,75	0,625	-0,148	1,326	1,415	1,336	1,772	1,444	1,500
18.12.2019	0,425	-2,81	0,635	-0,128	1,326	1,375	1,326	1,832	1,444	1,420
27.12.2019	0,405	-2,87	0,655	-0,108	1,346	1,375	1,366	1,852	1,444	1,460
03.01.2020	0,355	-3,00	0,685	-0,058	1,366	1,405	1,406	1,882	1,434	1,480
10.01.2020	0,385	-3,08	0,745	-0,148	1,436	1,335	1,236	1,752	1,574	1,250
20.01.2020	0,245	-3,32	0,665	-0,168	1,336	1,295	1,246	1,762	1,524	1,290
06.02.2020	0,545	-3,23	1,035	0,112	1,716	1,495	1,536	2,002	1,754	1,590
17.02.2020	0,265	-3,41	0,805	-0,008	1,476	1,465	1,456	1,932	1,714	1,540
27.02.2020	0,385	-3,31	0,895	0,062	1,576	1,475	1,486	1,972	1,754	1,580
04.03.2020	0,125	-3,62	0,695	-0,108	1,376	1,375	1,346	1,862	1,624	1,440
11.03.2020	0,005	-2,81	0,585	-0,228	1,266	1,635	1,406	1,772	1,494	1,660
19.03.2020	-0,035	-3,94	0,585	-0,278	1,246	1,225	1,196	1,732	1,414	1,270
02.04.2020	0,115	-3,99	0,725	-0,108	1,396	1,375	1,306	1,762	1,524	1,330
20.04.2020	0,155	-4,03	0,815	0,052	1,466	1,375	1,366	1,852	1,634	1,440
29.04.2020	0,335	-3,83	0,975	0,302	1,616	1,575	1,616	2,082	1,754	1,720
07.05.2020	0,215	-3,96	0,875	0,192	1,536	1,475	1,506	1,962	1,784	1,590
20.05.2020	0,225	-3,91	0,925	0,272	1,556	1,505	1,516	1,982	1,754	1,600
02.06.2020	1,275	-2,95	1,985	1,512	2,436	2,375	2,596	3,172	2,354	
03.06.2020	1,245	-2,90	2,115	1,572	2,536		2,626	3,212	2,454	
11.06.2020	1,445	-2,95	2,185	1,672	2,666	2,375	2,666	3,222	2,774	
17.06.2020	1,895	-2,56	2,655	2,162	3,096	2,775	3,126	3,782	3,224	
03.07.2020	0,965	-3,36	1,735	1,202	2,236	1,875	2,126	2,612	2,954	
09.07.2020	0,795	-3,41	1,585	1,572	2,086	1,795	2,066	2,552	2,614	
08.10.2020	0,095	-3,98	0,985	0,532	1,586	1,495	1,506	1,972	1,864	0,095

*Ubelastet tilstand

Tabell 3. Uttaksmengde (Q), temperatur, ledningsevne og merknader

Dato	Q (l/s)		Q total (m3)		Temperatur (°C)			Ledningsevne (µS/cm)			Merknad
	F	G	F	G	F	G	Driva	F	G	Driva	
28.11.2019			578077	487475							
08.01.2020			633739	540059							
10.01.2020	15,8	14,7	636321	542486							
20.01.2020	15,6	14,8	649905	555219							
06.02.2020	15,6	14,6	673096	576980							Mye regn
17.02.2020	16	14,8	687986	590942							
27.02.2020	15,4	14,8	701450	603536							
04.03.2020	15,4	14,7	709486	611039	8,5	7,1	4,1	80	80	50	
11.03.2020	15,6	15	718857	619798	7,9	6,9	5,3	80	80	50	
19.03.2020	15,6	14,9	729510	629768	8,3	7,2	4,8	70	70	60	
02.04.2020	15,5	14,6	747942	646822	8,3	6,3	5,1	80	80	60	
20.04.2020	15,67	14,67	771709	668721	8,5	6,7	5,4	80	80	70	
29.04.2020	15,67	14,67	783737	679830	9	7	5,5	80	80	50	
07.05.2020	15,4	14,3	794390	689701	9,5	7,1	8,4	80	70	60	
20.05.2020	15,3	14,5	811687	705707	12,9	8,8	8,5	80	80	50	
02.06.2020	15,3	14,7	828667	721514	11	7,7	7,8	80	70	30	Stor elv/flo
03.06.2020	15,7	14,6									
11.06.2020	15,67	14,38	840932	732967	9	8	9,5	80	70	20	Stor elv/flo
17.06.2020	15,67	14,8	848960	740432	12	10	11,5	70	70	10	Stor elv/flo
03.07.2020	15,5	14,6	870474	760322	10,5	9,2	9,7	80	60	30	
09.07.2020	15,33	14,67	878445	767657	11,4	9,7	10,3	80	60	30	
08.10.2020	15,67	14			8,1	9,2	9,3				

Vedlegg 5. Vannanalyseresultater

Tabell 4. Vannanalyseresultater Brønn F

PARAMETER	ENHET	06.01.20	03.02.20	02.06.20	22.06.20	25.08.20	31.08.20	08.10.20
pH		6,3	6,5	6,4	6,4	6,7	6,5	6,9
Fargetall	mg Pt/l	<2	<2	<2	<2	2	<2	2
Turbiditet	FTU	<0,1	0,21	0,3	0,2	0,33	0,2	<0,1
Konduktivitet	mS/m	8	7,9	7,9	7,3	6,72	6,81	7,42
Jern	µg/l Fe	53	50	110	120	60	78	75
Mangan	µg/l Mn	3,6	4	4,3	7,8	4,8	4,6	4,3
Kalsium	mg/l Ca	7	6	7	7	6,8	6	6,1
Magnesium	mg/l Mg					1,5		1,5
Natrium	mg/l Na	4,3	4,4	4,5	4,3	5,2	4,6	4,9
Klorid	mg/l Cl	4,9	5,2	5,6	4,9	4	4	4,3
Sulfat	mg/l					8,39		8,24
Nitrat	µg/l					290		310
Koliforme bakterier	/100 ml	0	0	<1	<1		<1	
E.coli	/100 ml	0	0	<1	<1		<1	
Intestinale enterokokker	/100 ml	0	0	<1	<1		<1	
Presumtive Clost. perfringens	/100ml	0		<1	<1		<1	
Clostridium perfringens	/100ml	0		<1	<1		<1	
Kimtall 22°C	/ml	Ikke påvist	2	1	Ikke påvist		Ikke påvist	
Lukt				Ingen avvik fra referanse				
Smak				Ingen avvik fra referanse				

Tabell 5. Vannanalyseresultater Brønn G

PARAMETER	ENHET	15.11.19	06.01.20	03.02.20	02.06.20	22.06.20	25.08.20	31.08.20	08.10.20
pH		6,4	6,4	6,6	6,6	6,5	6,8	6,5	6,9
Fargetall	mg Pt/l	<2	<2	<2	2	<2	3	<2	3
Turbiditet	FTU	<0,1	0,12	0,4	0,4	0,2	0,19	<0,2	0,11
Konduktivitet	mS/m	6,41	7	7,5	6,8	6,2	4,86	4,92	6,57
Jern	µg/l Fe	2,7	13	29	170	56	44	73	74
Mangan	µg/l Mn	2,3	5,4	6,5	7,7	3,9	7,2	6,4	7,1
Kalsium	mg/l Ca	5,4	7	7	6	5	4,5	4	5,5
Magnesium	mg/l Mg	1,4					1,1		1,3
Natrium	mg/l Na	4	4,7	4,9	4,7	4,2	3,9	3,8	5
Klorid	mg/l Cl	4	4,4	5,3	6,1	4,4	3,4	3,4	4,7
Sulfat	mg/l SO4	8,23					5,87		6,57
Nitrat	µg/l NO3-N	350					96		180
Koliforme bakterier	/100 ml		0	0	<1	<1		<1	
E.coli	/100 ml		0	0	<1	<1		<1	
Intestinale enterokokker	/100 ml		0	0	<1	<1		<1	
Presumtive Clost. perfringens	/100ml		0		<1	<1		<1	
Clostridium perfringens	/100ml		0		<1	<1		<1	
Kimtall 22°C	/ml		2	1	6	6		>300	
Lukt					Ingen avvik fra referanse				
Smak					Ingen avvik fra referanse				

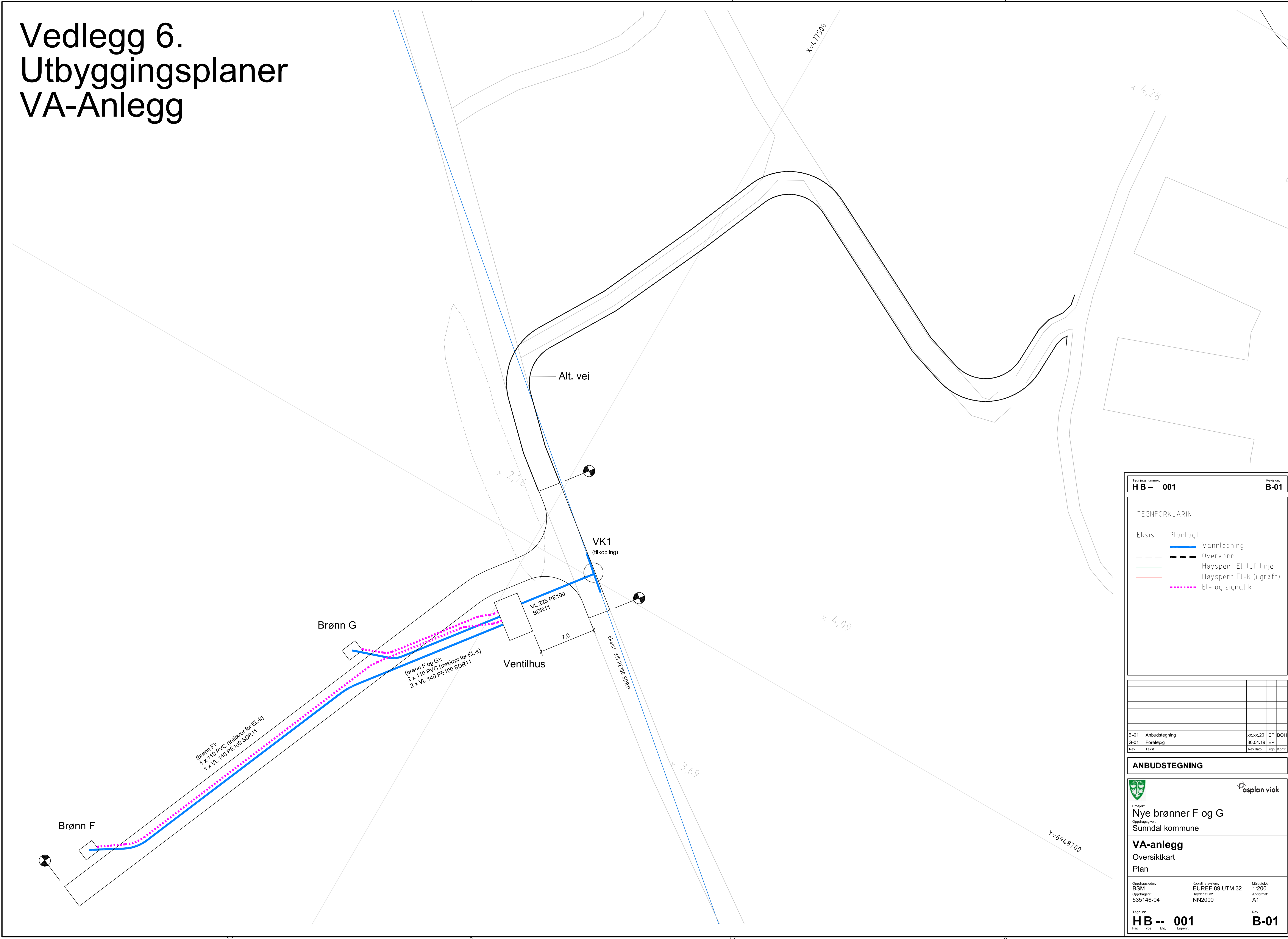
Tabell 6. Vannanalyseresultater Driva

PARAMETER	ENHET	31.08.2020
pH, surhetsgrad		7,2
Fargetall	mg Pt/l	4
Turbiditet	FTU	0,2
Konduktivitet	mS/m	3
Jern	µg/l Fe	11
Mangan	µg/l Mn	0,62
Kalsium	mg/l Ca	5
Natrium	mg/l Na	1,3
Klorid	mg/l Cl	1,2
Koliforme bakterier	/100 ml	66
E.coli	/100 ml	14
Intestinale enteroko	/100 ml	25
Presumptive Clost. pe	/100ml	1
Clostridium perfring	/100ml	1
Kimtall 22°C	/ml	>300

Vedlegg 6.

Utbyggingsplaner

VA-Anlegg



Teigingsnummer: **HB -- 001** Revisjon: **B-01**

TEGNFORKLARIN	
Eksist	Planlagt
	Vannledning
	Overvann
	Høyspent El-luftlinje
	Høyspent El-k (i grøft)
	El- og signal k

B-01	Anbudstegning	xx.xx.20	EP	BOH
G-01	Foreløpig	30.04.19	EP	
Rev.	Tekst	Rev.dato:	Tegn:	Kont:

ANBUDSTEGNING

Prosjekt:
Nye brønner F og G

Oppdragsgiver:
Sunndal kommune

VA-anlegg

Oversiktkart

Plan

Oppdragsleder: BSM	Koordinatsystem: EUREF 89 UTM 32	Målestokk: 1:200
Oppdragsnr.: 535146-04	Revisjonsdato: NN2000	Arkformat: A1
Tegn. nr. HB -- 001	Rev.	Rev.
Fag	Type	Etg.