

NVE – Konesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

09.07.2021

Søknad om konsesjon for uttak av grunnvann til landbasert oppdrett (akvakultur) – Ferskt grunnvann til AquaGen AS avd. Profunda

AquaGen AS avd. Profunda ønsker å benytte grunnvann fra et grunnvannsmagasin i Barstadvik i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke, i sin produksjon, og søker herved om følgende tillatelser:

I Etter vannressursloven, jf. § 45, om tillatelse til:

- å ta ut inntil 2 250 m³/døgn (26 l/s) grunnvann og et gjennomsnittlig uttak over året på 505 000 m³/år (16 l/s) til AquaGen AS avd. Profunda i Barstadvik.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning, som er utarbeidet av Asplan Viak AS. Søknaden baserer seg på resultater fra flere runder med grunnvannsundersøkelser og prøvepumping, grunnlagsmateriale fra tiltakshaver og tilgjengelig informasjon i nettbaserte databaser.

Med vennlig hilsen

AquaGen AS v/Håvard Ramsfjell
Havnegata 9, 7010 Trondheim
havard.ramsfjell@aquagen.no

99 72 43 01

AquaGen AS

GRUNNVANN TIL AQUAGEN AS AVD. PROFUNDA KONSESJONSSØKNAD

Dato: 09.07.2021
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	AquaGen AS
Tittel på rapport:	Konsesjonssøknad - Uttak av grunnvann til AquaGen avd. Barstadvik
Oppdragsnavn:	Ferskt grunnvann Forsyning stamfiskanlegg
Oppdragsnummer:	616161-01
Utarbeidet av:	Mari Helen Riise
Oppdragsleder:	Bjarne Bratli
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Denne rapporten utgjør en søknad om konsesjon for uttak av grunnvann fra 12 produksjonsbrønner i løsmasser i Barstadvik i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke. Grunnvannet vil bli benyttet i AquaGen AS avd. Profunda sin produksjon. AquaGen AS avd. Profunda har allerede konsesjon for uttak av 9,7 l/s, men ettersom ferskvannsbehovet har økt siden konsesjon ble gitt i 2016, søkes det nå om et økt vannuttak.

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 og akvakultur.

Etter Vannressursloven, jf. §45, søkes det om tillatelse til:

- Et maksimalt døgnuttak på 2 250 m³/døgn (26 l/s), og et gjennomsnittlig uttak over året på 505 000 m³/år (16 l/s) grunnvann fra løsmassebrønner til vannforsyning til AquaGen AS avd. Profunda i Barstadvik. Uttaksmengden er vurdert opp mot bl.a. vannbalanse, oppholdstid og vannkvalitet.

Opp gjennom årene er det boret mange ferskvannsbrønner i tilknytning til akvakulturanlegget i Barstadvik. Brønnene er boret på en rekke på tvers av dalen slik at de skal klare å «fange opp» mest mulig av grunnvannsstrømmen som strømmer fra sør mot nord, og slår ut ved deltafronten i fjorden. Gjennom testing og prøvepumping av disse, er det nå valgt ut 12 brønner som skal inngå i produksjonen. På sikt kan det være aktuelt å også ta inn to andre brønner i produksjonen.

Resultatene fra flere runder med prøvepumping av brønnene viser at grunnvannet er godt egnet til formålet. Ut fra resultatene fra forundersøkelser og prøvepumping av brønnene kan følgende beskrivelse gis av grunnvannsforekomsten:

- Grunnvannsmagasinet er del av en større breelv- og elveavsetning som har bygd seg ut i fjorden, og strekker seg langsmed Storelva/Barstadelva fra fjorden og ca. 6 km sørover innover i dalen. Det er størst tykkelse av sand og grus ved anlegget og rett sørover. Magasinet avgrenses i sidene mot fjellskråninger.
- Grunnvannsnivået i etablerte produksjons- og peilebrønner er målt til 0-6 m under terreng. Løsmassene over grunnvannsspeilet (umettet sone) består av sand og grus. Med bakgrunn i dette kan grunnvannsmagasinet karakteriseres som åpent.
- Beregninger viser at den naturlige grunnvannsstrømmen gjennom brønnområdet og ut mot fjorden er ca. 96 l/s, med andre ord knapt 4 ganger så høyt som maksimal uttaksmengde. Grunnvannsbrønnene nyttiggjør seg i hovedsak av denne naturlige grunnvannsstrømmen og nedbør som faller direkte ned på grunnvannsmagasinet overflate.

- Det er dårlig hydraulisk kontakt mellom brønnene og elvene Storelva og Kokelva. Dette er dokumentert gjennom stabil grunnvannstemperatur og reduserte brønncapaciteter i tørke- /kuldeperioder. Målinger av grunnvannstand viser også at elva henger, det vil si at grunnvannsnivået ligger under elvevannstanden. Bidraget fra elvene er derfor begrenset, men de vil nok til en viss grad bidra til grunnvannsdannelse ved lekkasje gjennom elvebunnen.
- Grunnvannskvaliteten tilfredsstiller de vannhygieniske kvalitetskrav ved oppdrettsanlegget. Vannbehandlingen vil bestå av lufting/oksygentilsetning, pH-justering og UV. Økning i pH vil gi lavere løselighet av aluminium, mens lufting/oksygentilsetning og pH-heving med f.eks. marmorfiltrering vil gi lavere innhold av CO₂.
- Det er dokumentert betydelig innslag av ferskt grunnvann ved forsøk på boring etter salt grunnvann ved anlegget, som bekrefter det store påtrykket ut mot fjorden. Vannanalyser og strømningskart ved uttak dokumenterer at grunnvannsbrønnene ikke trekker på saltvann fra fjorden.

Grunnvannsuttaget 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. Det ble inngått avtaler med alle berørte grunneiere før boring og legging av vannledninger.

Barstadvik vannverk benytter to løsmassebrønner mellom Melbøen og Storelva som vannkilde. Ved etablering av brønner til Profunda/AquaGen har det hele tiden vært fokus på å unngå konflikt med vannverket. Den ene brønnene (B5) ligger drøyt 100 m nedstrøms grunnvannsbrønnene til vannverket, men svingninger i grunnvannsnivået i denne peilebrønnen samsvarer ikke med svingninger i grunnvannsnivået i AquaGens produksjonsbrønner. Dette viser at påvirkningen på grunnvannstanden i Barstadvik vannverk sine brønner er ubetydelig.

Det er utarbeidet et forslag til klausuleringsplan for sikring av grunnvannsforekomsten. 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.

Utbyggingen vil ikke berøre elveløpet i verken Storelva eller Kokelva. 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 i magasinet.

01	09.07.21	Nytt dokument	MHR	BOH
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord



Asplan Viak er engasjert av AquaGen AS avd. Profunda for å utarbeide denne søknaden om konsesjon for uttak av grunnvann til deres oppdrettsanlegg i Barstadvik, Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke.

Håvard Ramsfjell har vært AquaGen AS avd. Profunda sin kontaktperson for oppdraget. Frode Sætre har også bistått i arbeidet.

Bjarne Brattli har vært oppdragsleder for Asplan Viak. Søknaden er basert på resultater fra hydrogeologiske undersøkelser utført over flere år. Undersøkelsene er i hovedsak utført og rapportert av Bernt Olav Hilmo, og danner grunnlag for denne søknaden. Søknaden er utarbeidet av Mari Helen Riise, og kvalitetssikret av Bernt Olav Hilmo.

Molde, 09.07.2021

Bjarne Bratli
Oppdragsleder

Bernt Olav Hilmo
Kvalitetssikrer

Innhold

1. INNLEDNING	8
1.1. Om søkeren	8
1.2. Begrunnelse for tiltaket	8
1.3. Tidligere behandling etter Vannressursloven	9
1.4. Geografisk plassering av tiltaket	9
1.5. Beskrivelse av området	11
1.6. Eksisterende inngrep	11
1.7. Forhold til offentlige planer og nasjonale føringer	12
1.7.1. Kommunedelplan	12
1.7.2. Nasjonale lakseelver og laksefjorder	13
1.7.3. Verneplan for vassdrag	13
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	14
2.1. Hoveddata	14
2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ	14
2.2.1. Grunnvannsbrønner	14
2.2.2. Vannledninger og veier	16
2.2.3. Drift av akvakulturanlegget	18
2.2.4. Vannbeparende tiltak	19
2.3. Beskrivelse av grunnvannsforekomsten	20
2.3.1. Utvalgelse av område	20
2.3.2. Grunnvannsforekomstens utbredelse og løsmassebeskrivelse	22
2.3.3. Magasintype	23
2.3.4. Naturlig nydannelse av grunnvann	23
2.4. Prøvepumpingsresultater og vurderinger	24
2.4.1. Brønncapaciteter	24
2.4.2. Vannkvalitet	27
2.4.3. Grunnvannsstrømning ved ubelastet og belastet tilstand	28
2.4.4. Vannbalansebetraktninger	30
2.4.5. Grunnvannsmagasinet's tåleevne	30
2.5. Arealbruk	31
2.6. Eiendomsforhold	31
2.7. Forslag til soneinndeling	31
2.8. Fordeler og ulemper ved tiltaket	33
2.8.1. Fordeler	33
2.8.2. Ulemper	33
3. VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	34
3.1. Hydrologi	34
3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	34
3.3. Flom, ras og erosjon	34
3.4. Grunnvann	35
3.5. Rødlistearter, flora og fauna	35
3.6. Akvatisk miljø	36
3.7. Naturtyper	36
3.8. Landskap	37
3.9. Kulturminner	37

3.10.	Samiske interesser og reindrift	38
3.11.	Landbruk	38
3.12.	Vannforsyningsinteresser	39
3.13.	Vannkvalitet og resipientinteresser	41
3.14.	Rekreasjon, friluftsliv, jakt og fiske	42
3.15.	Samfunnsmessige virkninger	42
3.16.	Grus-, pukk- og mineralressurser	43
3.17.	Samlet vurdering.....	44
3.18.	Samlet belastning.....	44
4.	AVBØTENDE TILTAK	45
4.1.	Overvåkning av grunnvannsstand og vannkvalitet	45
4.2.	Redusert vannuttak.....	45
KILDER		46
 VEDLEGG		
Vedlegg 1. Regionalt kart (1:500 000)		
Vedlegg 2. Oversiktskart (1:50 000)		
Vedlegg 3. Detaljkart (1:3 000)		
Vedlegg 4. Prøvepumpingsdata 2020-2021		
Vedlegg 5. Oversikt over berørte grunneiere/rettighetshavere		

FIGURLISTE

Figur 1. Oversiktskart som viser Barstadvik.....	10
Figur 2. Oversiktskart som viser plassering av anlegget.....	10
Figur 3. Brønner ved AquaGen avd. Profunda i Barstadvik.....	12
Figur 4. Gjeldende reguleringsplan. Ikraftttredelse 13.02.2020.....	13
Figur 5. Produksjonsbrønner og peilebrønner ved AquaGen AS avd. Profunda i Barstadvik.....	15
Figur 6. Oversikt over eksisterende og planlagt infrastruktur i forbindelse med grunnvannsuttaget. .	17
Figur 7. Tank og pumpehus ved B5.	18
Figur 8. Planlagt ferskvannsforbruk og biomasse.....	19
Figur 9. Undersøkellesområder.	21
Figur 10. Kvartærgeologisk kart som viser elve- og breelvavsetninger fra fjorden og 6 km sørover innover dalen.	22
Figur 11. Estimert tykkelse av sand og grus målt fra terrengoverflaten.	23
Figur 12. Grunnvannsnivåets utvikling i brønner og peilebrønner ved anlegget gjennom prøvepumpingsperioden.	26
Figur 13. Grunnvannsnivåets utvikling i brønner og peilebrønner i Melbøenområdet i prøvepumpingsperioden.	27
Figur 14. Strømningskart 06.12.2020 ved uttak av totalt 26,6 l/s. Grunnvannskotene er oppgitt i moh.	29
Figur 15. Strømningskart 03.05.2021 ved uttak kun fra Melbøenområdet (16,6 l/s). Grunnvannskotene er oppgitt i moh.	29
Figur 16. Forslag til soneinndeling. Sone 0 utgjør ca. 5 x 5 m rundt hver brønn, men er skjult bak brønnsymbolet på kartet.....	33
Figur 17. Aktsomhetsområder for flom (lilla skravur) og snøskred (rød skravur).	35
Figur 18. Utsnitt fra Artsdatabankens Artskart. Rødlistede arter er markert med rød sirkel, mens livskraftige arter er markert med blågrønn sirkel. AquaGen sine ferskvannsbrønner er markert med gul sirkel.	36
Figur 19. Viktige naturtyper. Grunnlagskart er hentet fra Naturbase og modifisert med forklaringer.	37
Figur 20. Utsnitt fra Riksantikvarens database Askeladden sammen med brønner og tilhørende infrastruktur.	38
Figur 21. Arealbrukskart med inntegning av brønner og tilhørende infrastruktur.	39
Figur 22. Soneinndeling rundt Barstadvik vannverk og foreslått soneinndeling rundt AquaGen sine brønner.....	40
Figur 23. Grunnvannsnivå og vannmengder for brønner nær Barstadvik vannverk.	41
Figur 24. Utsnitt fra Vann-Nett av grunnvannsmagasinet (venstre) og Barstadelva (høyre).	42
Figur 25. Fangststatistikk de siste 10 år. (Kilde: Lakseregisteret).	42
Figur 26. Utsnitt fra NGUs database for grus og pukk.....	43

TABELLISTE

Tabell 1. Formål med søknaden og informasjon om tiltakshaver med mer.....	8
Tabell 2. Hoveddata for tiltaket.....	14
Tabell 3. Brønnspesifikasjoner for brønner ved anlegget samt B31 og B32.....	15
Tabell 4. Brønnspesifikasjoner for brønner ved Melbøen.....	16
Tabell 5. Planlagt ferskvannsforbruk og biomasse i ferskvannsavdelingen på Profunda.....	19
Tabell 6. Brønncapaciteter. Kapasiteten er minst i tørre/kalde perioder.	26
Tabell 7. Vannkvalitetsparametere for oppdrett av laksefisk. Sammenstilt fra Rosten et.al. 2004.	27
Tabell 8. Areal innenfor hver sone	32
Tabell 9. Oversikt over rødlistede arter registrert nær brønnene.....	36
Tabell 10. Sammenstilling av konsekvens for de ulike temaene som er vurdert.	44

1. INNLEDNING

1.1. Om søkeren

AquaGen AS avd. Profunda er tiltakshaver i saken. 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 til AquaGen AS avd. Profunda, i Barstadvik i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke: • Maksimalt døgntak: 2 250 m³/døgn (26 l/s) • Gjennomsnittlig uttak over året: 505 000 m³/år (16 l/s)	
Tiltakshaver	AquaGen AS avd. Profunda	
Tiltakets navn	Ferskt grunnvann til AquaGen avd. Profunda	
Adresse	Sjøbakkane 17, 6174 Barstadvik	
Vassdrag	095 Ørstavassdraget/Ørstafjorden og Vartdalsfjorden sør	
Organisasjonsnummer	964 367 701	
Søker/kontaktperson	AquaGen AS avd. Profunda Sjøbakkane 17 6174 Barstadvik	Frode Sætre frode.satre@aquagen.no 47 66 09 94
Rådgiver/kontaktperson	Asplan Viak AS avd. Trondheim Abels gate 9 7030 Trondheim	Mari Helen Riise marihelen.riise@asplanviak.no 97 07 96 98

AquaGen AS eier og drifter et oppdrettsanlegg i Barstadvik i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke. Anlegget var tidligere eid av Profunda, og ble kjøpt opp av AquaGen i 2017. Profunda ble stiftet 6.juni 1998, og forretningsideen var å utvikle et landbasert marint oppdrettsanlegg for biosikker produksjon av stamfisk, rogn og yngel. Et slik anlegg stiller høye krav til vannkvaliteten. Selskapet valgte å etablere seg i Barstadvik med bakgrunn i den spesielle geologien som er typisk for Barstadvik og lokalitetens geografiske plassering. I Barstadvik er det store løsmasser som gir grunnlag for uttak av både ferskt og marint grunnvann av god kvalitet.

I begynnelsen ble anlegget benyttet til produksjon av stamkveite og kveiteyngel, og etter hvert også stamfisk av torsk og torskeyngel. I 2010 ble den første laksesmolten satt ut i anlegget, og levert videre til sluttmodning i et ferskvannsanlegg i 2012. I dag er det kun stamlaks i saltvannsfasen som produseres ved anlegget. Eksisterende vannforsyning baserer seg på salt grunnvann fra løsmasser, og laksen fraktes til et annet landanlegg som har ferskvann for sluttmodning til gyteklar stamlaks.

Det er etablert flere løsmassebrønner for grunnvannsuttak ved anlegget, både saltvannsbrønner og ferskvannsbrønner. I 2015 ble det søkt om konsesjon for uttak av ferskt grunnvann, og i 2016 innvilget NVE konsesjon for uttak av maksimalt 9,7 l/s fra eiendommene gnr/bnr 92/4 og 91/2. Etter dette er det etablert og prøvepumpet enda flere brønner i løsmasser for å kunne øke uttaket av ferskt grunnvann. Basert på resultater fra prøvepumpingen av disse, vil 12 brønner inngå i ferskvannsforsyningen til anlegget. På sikt kan det være aktuelt å ta inn to andre brønner i produksjonen. Disse er allerede etablert, men fungerer per i dag som peilebrønner.

1.2. Begrunnelse for tiltaket

Næringsvirksomheten ved AquaGen avd. Profunda består i landbasert produksjon av stamlaks i saltvannsfasen. Laksen fraktes til et annet landanlegg som har ferskvann, for sluttmodning til gyteklar stamlaks. Med ferskt grunnvann, i tillegg til salt grunnvann, vil oppdrettsanlegget bli komplett og kan holde hele livssyklusen i landanlegget, fra rogn til gyteklar stamlaks. På grunn av svært høy hygienisk kvalitet i grunnvann fra løsmasser, vil ferskt og salt grunnvann gi unike muligheter til å produsere biosikker lakserogn hele året.

En vannforsyning basert på grunnvann fra løsmasser gir i tillegg en stabil vannkvalitet, og produksjon fra flere løsmassebrønner vil bidra til å øke leveringssikkerheten ved anlegget.

Videreutvikling av oppdrettsanlegget vil sørge for verdiskapning og sysselsetting innenfor næringen.

1.3. Tidligere behandling etter Vannressursloven

21.05.2015 søkte Profunda AS om konsesjon for uttak av ferskt grunnvann fra to løsmassebrønner på gnr/bnr 92/4 og 91/2 (B1 og B14) til anlegget. Det ble søkt om følgende vannmengder:

- Gjennomsnittlig uttak over året på 7 l/s (605 m³/døgn, 220 752 m³/år)
- Maksimalt døgnforbruk på inntil 9,7 l/s (840 m³/år).

Konsesjon for uttak av ferskt grunnvann ble innvilget av NVE 26.04.2016. NVE skriver i tillatelsen at det kan være vanskelig for bedriften og NVE, å henholdsvis overholde og kontrollere et gjennomsnittlig uttak på 7 l/s, og vurderte det som mer hensiktsmessig å kun sette krav til et maksimalt uttak på 9,7 l/s.

Siden konsesjon ble gitt i 2016, har ferskvannsbehovet til anlegget økt. Derfor søkes det nå om et gjennomsnittlig uttak på 16 l/s og maksimalt uttak på 26 l/s. Grunnvannsuttaget vil bli fordelt på 12 brønner. På sikt kan det være aktuelt å ta inn to andre brønner i produksjonen. Disse er allerede etablert, men fungerer per i dag som peilebrønner.

1.4. Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket er lokalisert i Barstadvik i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke. Selve oppdrettsanlegget er lokalisert like nord for E39 som går gjennom tettstedet. E39 og fergesambandet i regionen forbinder Barstadvik til blant annet Ålesund og Kristiansund. Strekningen Barstadvik-Ålesund og Barstadvik-Kristiansund er da hhv. om lag 23 km og 140 km. Fra kommunesenteret Ørsta er det om lag 30 km til Barstadvik. Grunnvannsmagasinet og oppdrettsanlegget er inkludert i vassdrag 095 Ørstavassdraget/Ørstafjorden og Vartdalsfjorden sør.

På kartene i figur 1 og figur 2 er plasseringen av anlegget vist. Oversiktskart og detaljkart er presentert i hhv. vedlegg 1 og vedlegg 2.



Figur 1. Oversiktskart som viser Barstadvik.



Figur 2. Oversiktskart som viser plassering av anlegget.

1.5. Beskrivelse av området

Barstadvik markerer inngangen til en U-dal, Barstaddalen. Fjellformasjonene i regionen inngår i de kjente Sunnmørsalpene. Dalens vestsida utgjøres av fjellene Klovekinn (920 moh) og Masdalshornet (977 moh). På dalens østside ligger Romestrandshornet (911 moh) og Jønshorn (1419 moh).

Barstadvik er også innfallsport til sidedalen Molladalen, som omkranses av høyalpine fjellformasjoner. Regionen er kjennetegnet av fjordlandskap. Fjordarmen mot vest utgjøres av Vartdalsfjorden, mens Hjørundfjorden ligger mot øst. Barstaddalen er orientert nord-sør mot Storfjorden i nord.

Flere bekker og mindre elver drenerer fjellsidene før de danner Barstadelva som renner gjennom dalen. Etter samløp med Tverrelva går elva under navnet Storelva fram til den munner ut i fjorden øst for oppdrettsanlegget.

Barstadvik har om lag 280 innbyggere (tall fra 2020). Jordbruk, fiske og havbruk, samt industri knyttet til blant annet plastproduksjon, er viktige næringer i Ørsta kommune. I Barstaddalen finner man godt jordbruksland, skog og bebyggelse med tilhørende infrastruktur. Bebyggelsen er tettest ut mot fjorden, men det er også boliger, fritidsbebyggelse og setre et godt stykke innover dalen. Det er opparbeidet veinett (Barstadvegen 5910) på hver side av Storelva inn til Erdalen. Av annen teknisk infrastruktur innover dalen finner man luftspente kraftlinjer og privat vei fra Erdalen og inn mot Barstadsætra innerst i dalen.

1.6. Eksisterende inngrep

I tilknytning til AquaGen sitt oppdrettsanlegg er det etablert brønner til saltvanns- og ferskvannsproduksjon, landbasert oppdrettsanlegg og tilhørende lokaler og teknisk infrastruktur. Eksisterende anlegg er regulert for arealbruken.

Brønner til saltvannsproduksjon og fire av brønnene til ferskvannsproduksjon er lokalisert på elvevifta nord for E39 der også selve oppdrettsanlegget er lokalisert. Resterende ferskvannsbrønner som skal benyttes i produksjonen er lokalisert lenger inn på elveavsetningen sør for E39 i området som omtales som Melbøen. Saltvannsbrønnene har vært i produksjon i flere år, og nyttiggjør seg saltvann som i all hovedsak kommer fra infiltrasjon via løsmassene i deltafronten i fjorden. Uttaket av salt grunnvann påvirker ikke uttaket av ferskt grunnvann, og omvendt.

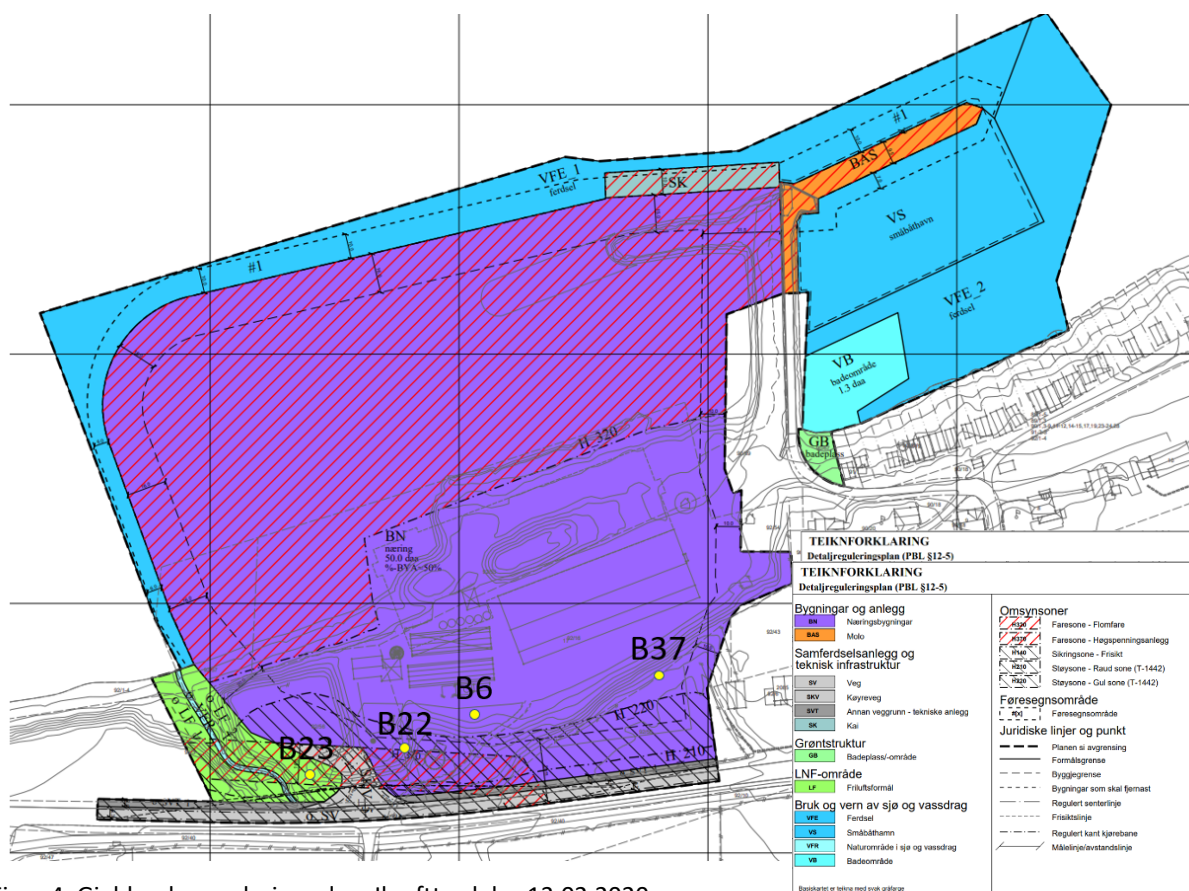


Figur 3. Brønner ved AquaGen avd. Profunda i Barstadvik.

1.7. Forhold til offentlige planer og nasjonale føringer

1.7.1. Kommunedelplan

Gjeldende reguleringsplan for anleggsområdet trådte i kraft 13.02.2020, og viser at tomte der selve oppdrettsanlegget ligger, samt B6, B22 og B37, er regulert til «næringsbygninger», se utsnitt av kart i figur 4. B23 ligger innenfor et område som er regulert til Friluftsførmål (LNF-område). Alle brønnene i Melbøenområdet ligger også innenfor LNF-område.



Figur 4. Gjeldende reguleringsplan. Ikrafttredelse 13.02.2020.

1.7.2. Nasjonale lakseelver og laksefjorder

Storelva/Barstadvikaelva er iht. lakseregisteret.no en lakseførende elv over en strekning på ca. 4,7 km. Elva er imidlertid ikke en nasjonal lakseelv, og den har heller ikke utløp i en nasjonal laksefjord.

1.7.3. Verneplan for vassdrag

Vassdraget inngår ikke i Verneplan for vassdrag.

2. BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1. Hoveddata

Hoveddata for hydrologi, tilsig og anlegget er presentert i tabell 2. Det er planlagt å fordele gjennomsnittlig uttaksmengde (16 l/s) og maksimal uttaksmengde (26 l/s) på alle de 12 brønnene. På sikt kan det være aktuelt å ta inn to andre brønner i produksjonen. Disse er allerede etablert, men fungerer per i dag som peilebrønner (B1 og B2).

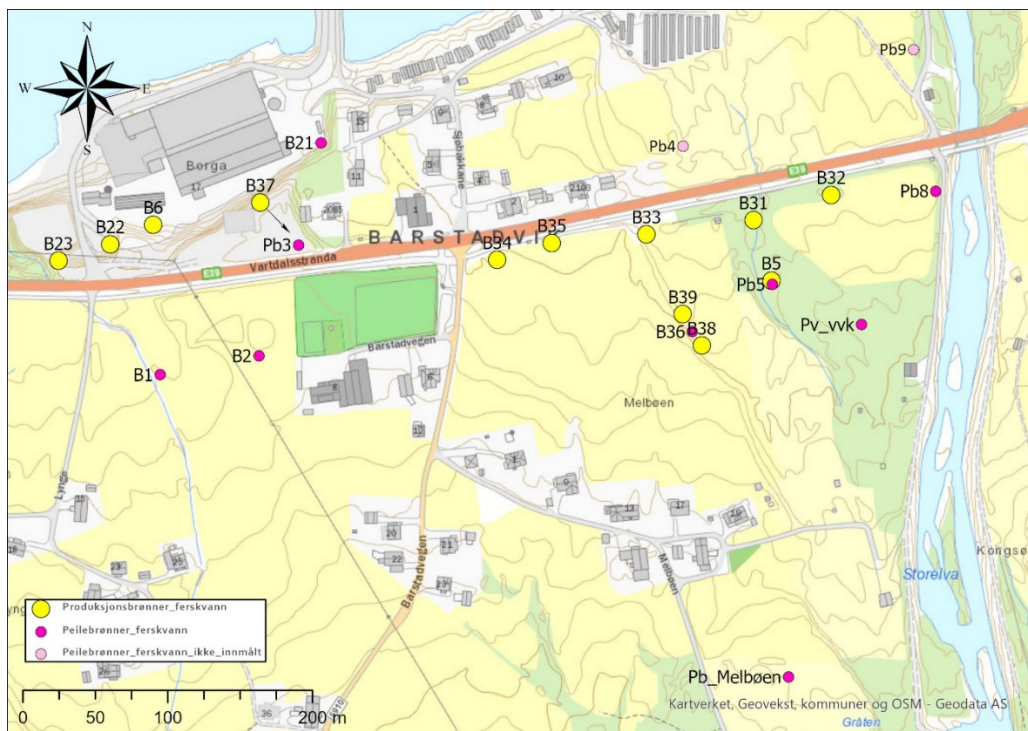
Tabell 2. Hoveddata for tiltaket

Tilsig (Storelva og Kokelva)	
Nedbørfelt, areal	30,4 km ²
Middelvannføring	2480 l/s
Alminnelig lavvannføring	127 l/s
Anlegget	
Grunnvannsbrønner, antall	12 stk.
Grunnvannsbrønner, moh	Anlegget ca. 2,5-6,5 moh. Melbøen ca. 5-8,5 moh
Gjennomsnittlig vannuttak	16 l/s
Maksimalt vannuttak	26 l/s
Vannledning, lengde	Fra Melbøen til anlegget: ca. 1200 m (ledningene er lagt) Fra brønner nær anlegget til anlegget: ca. 200 m (ledningene er ikke lagt ennå)
Vannledning, diameter	Brønner i Melbøen-området: - Fra brønner til samletank: Ø63 mm, Ø75 mm, Ø125 mm, Ø160 mm - Fra samletank til pumpehus: Ø310 mm - Fra pumpehus til anlegget: Ø160 mm og Ø250 mm Brønner ved anlegget: 160 mm
Maksimalt antall smolt/fisk (stk)	I hver årsklasse vil det være opp til 50 000 smolt, men antallet blir redusert ilt den første ferskvannsfasen til ca. 25 000 før de overføres til saltvannsavdelingen.

2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1. Grunnvannsbrønner

Opp gjennom årene er det boret mange ferskvannsbrønner i tilknytning til akvakulturanlegget for å forsøke å fange opp mest mulig av grunnvannet som strømmer mot fjorden. Gjennom testing og prøvepumping av disse, er det nå valgt ut 12 brønner som skal inngå i produksjonen. På sikt kan det være aktuelt å ta inn to andre brønner i produksjonen. Disse er allerede etablert, men fungerer per i dag som peilebrønner (B1 og B2). På kartet i figur 5 er produksjonsbrønnene markert med gul sirkel, mens peilebrønnene er markert med rosa sirkel. Brønnspesifikasjoner for hver av produksjonsbrønnene er oppgitt i tabell 3 og tabell 4.



Figur 5. Produksjonsbrønner og peilebrønner ved AquaGen AS avd. Profunda i Barstadvik.

Tabell 3. Brønnsesifikasjoner for brønner ved anlegget samt B31 og B32

	B6	B22	B23	B37	B5	B31
Plassering	Anlegget	Anlegget	Anlegget	Anlegget	Melbøen	Melbøen
Koordinater UTM32, N2000	X: 358406,289 Y: 6917255,841	X: 358376,742 Y: 6917242,429	X: 358340,807 Y: 6917231,011	X: 358480,274 Y: 6917271,084	X: 358833,084 Y: 6917217,308	X: 358820,780 Y: 6917258,972
ID i GRANADA	46996	100561	100560		86364	108126
Borefirma	Brustugun Brønnboring AS	Hallingdal BG	Hallingdal BG	Hallingdal BG	Hallingdal BG	Hallingdal BG
Boredato	29.03.2007	07.07.2017	09.07.2017	08.09.2020	07.02.2014	10.04.2018
Type brønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala skråboret rørbrønn, 24° mot sørøst	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn
Rør over terreng	0,4 m	0,9 m	0,8 m			0,60 m
Total dybde	18 m	11,73 m	11,63 m	32,68 m	11,5	11,93 m
Borediameter		193 mm	193 mm	168 mm	273 mm	214 mm
Materiale	Stål	Stål	Stål	Stål	Rustfritt stål	Rustfritt stål
Forings-/ brønnrørlengde	17,6 m	8,73 m	8,63 m	26,68 m	7,5 m	8,93 m
Filter	Ø160 mm 11,0-17,6 mubt (1,5 mm lysåpning) Plast. Skrudd plastplugg i bunn.	Ø161 mm 8,73-11,73 m (1,0 mm lysåpning) Syrefast stål	Ø161 mm 8,63-11,86 m (1,0 mm lysåpning) Syrefast stål	Ø161 mm 26,68-32,68 m (1 mm lysåpning) Rustfritt stål	Ø219 mm 7,5-11,5 m (1,0 mm lysåpning) Rustfritt stål	Ø161 mm 1,43-11,45 m (0,8 mm lysåpning)
Sumprør						
Naturlig grunnvannsspeil	Ca. 2 m	Ca. 2 m	Ca. 3 m	Ca. 3 m	0,30	1,9 m
Maks uttak*	3-5 l/s	1,2-3 l/s	1,2-3 l/s	3,8-5 l/s	2-3,5 l/s	1,5-2 l/s
Gjennomsnittlig uttak	2	0,5	0,5	2	1,5	1

*Kapasiteten er minst i tørre/kalde perioder.

Tabell 4. Brønnspesifikasjoner for brønner ved Melbøen.

	B32	B33	B34	B35	B38	B39
Plassering	Melbøen	Melbøen	Melbøen	Melbøen	Melbøen	Melbøen
Koordinater UTM32, N2000	X: 358874,427 Y: 6917276,391	X: 358746,899 Y: 6917249,167	X: 358643,753 Y: 6917231,563	X: 358681,623 Y: 6917243,255	X: 358785,024 Y: 6917172,555	X: 358772,012 Y: 6917194,149
ID i GRANADA	108128	113168	113169			
Borefirma	Hallingdal BG	Hallingdal BG	Hallingdal BG	Hallingdal BG	Hallingdal BG	Hallingdal BG
Boredato	11.04.2018	02.12.2019	03.12.2019	01.09.2020	15.09.2020	22.09.2020
Type brønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn	Fullskala vertikal rørbrønn
Rør over terreng	0,65 m			0,7 m	0,65 m	0,70 m
Total dybde	13,43 m	18,25 m	21,14 m	21,21 m	14,43 m	17,25 m
Borediameter	219 mm	165 mm	165 mm	156	156 mm	156 mm
Materiale	Rustfritt stål	Rustfritt stål	Rustfritt stål	Rustfritt stål	Stål	Stål
Forings- /brønnrørlengde	11,98 m	13,25	15,14 m	15,41	11,23 m	12,75 m
Filterdybde	Ø161 mm 11,43-13,43 m (0,1 mm lysåpning)	Ø134 mm 13,25-18,25 (0,8 mm lysåpning) Rustfritt stål	Ø134 mm 15,14-20,14 (1,0 mm lysåpning) 20,14-21,14 m (0,8 mm lysåpning)	Ø134 mm 15,41-17,41 m (1 mm lysåpning) 17,41-19,41 m (0,75 mm lysåpning) 19,41-20,41 m (0,5 mm lysåpning) Rustfritt stål	Ø134 mm 11,23-13,23 m (0,75 mm lysåpning) Rustfritt stål	Ø134 mm 12,75-16,75 m (0,5 mm lysåpning) Rustfritt stål
Sumprør				0,8 m (20,41- 21,21 m)	1,2 m (13,23- 14,43 m)	0,5 m (16,75- 17,25)
Naturlig grunnvannsspeil	3,2 m	Ca 2 m	Ca. 5,5 m	5,4 m	0,3 m	0,02 m
Maks uttak*	1,5-2 l/s	2-3 l/s	3,5-4 l/s	1,5-2 l/s	1,5-2 l/s	1,5-2 l/s
Normalt uttak	1	1,5	2,5	1	1	1

*Kapasiteten er minst i tørre/kalde perioder.

2.2.2. Vannledninger og veier

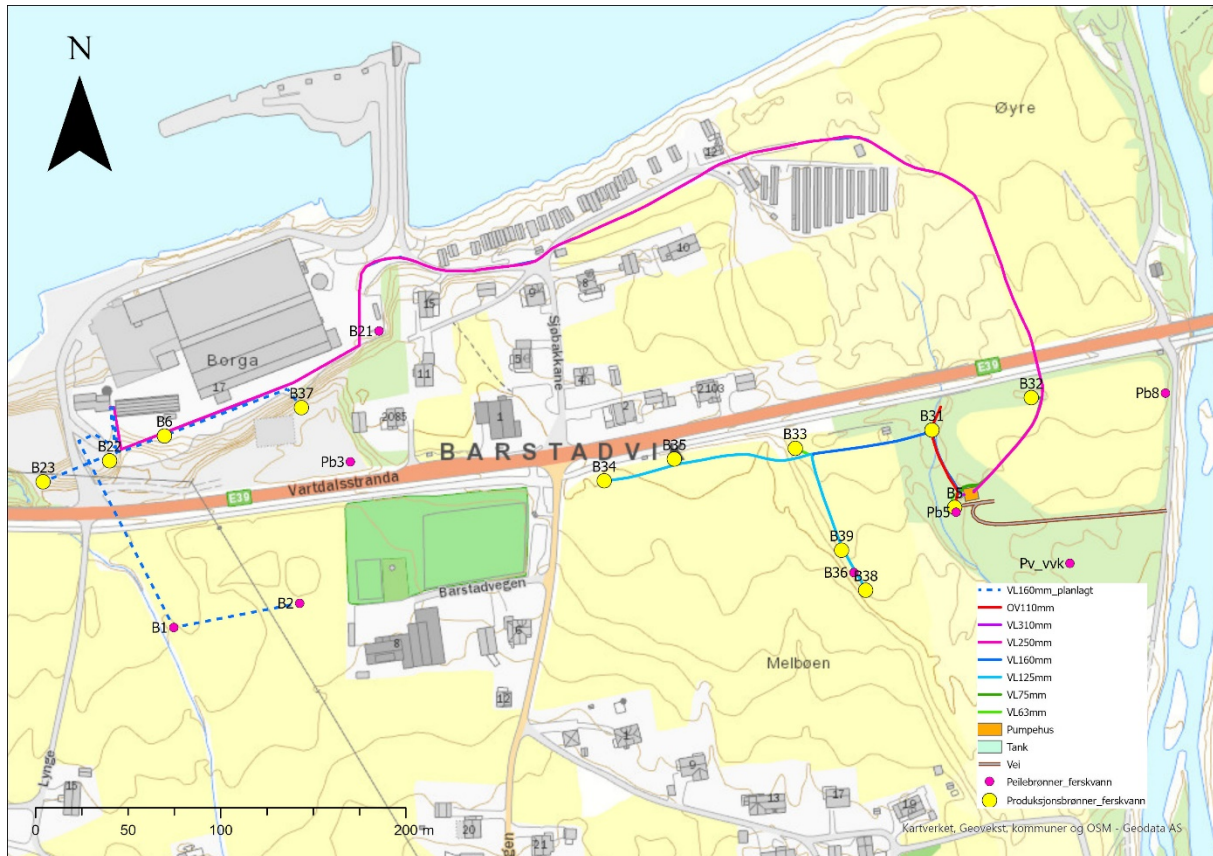
Trasé for eksisterende og planlagte vannledninger og veier knyttet til uttaket av ferskt grunnvann ses på kartet i figur 6. Eksisterende vannledninger er markert med heltrukken linje, mens planlagte vannledninger er markert med stiplet linje.

AquaGen har allerede konsesjon for uttak av grunnvann fra B5 (tidligere B14). Det er satt opp en tank og et pumpehus rett ved B5 som alle brønnene i Melbøenområdet ble koblet til i forbindelse med prøvepumpingen (se figur 7). Fra brønnene og inn til tanken er det lagt ledninger med dimensjon varierende mellom Ø63 mm til Ø160 mm, mellom tanken og pumpehuset er det lagt en Ø310 mm ledning, og fra pumpehuset til anlegget er det lagt ned to ledninger i samme grøft med dimensjon Ø160 mm og Ø250 mm. Alle vannledningene er gravd ned. Vannledningene i Melbøenområdet og fram til anlegget går stort sett gjennom dyrket mark. Området er revegetert naturlig, og delvis sådd (dyrket mark). De siste 250 m fram til anlegget er ledningen lagt under eksisterende vei.

Det planlegges en overvannsgrøft på sørvestsiden av oppdrettsanlegget, og vannledningene fra B22, B23, B6 og B37 vil bli lagt i denne grøfta. Vannledningen fra disse brønnene skal være Ø160 mm. Disse vannledningene er ikke lagt ennå.

Både vannledningene fra Melbøenområdet og vannledningene fra brønnene ved anlegget går inn i et bygg hvor vannet gjennomgår vannbehandling med lufting, pH-justering og UV.

Merk at det også planlegges å legge vannledninger fra B1 og B2 inn mot oppdrettsanlegget. Disse brønnene benyttes per i dag som peilebrønner, men det vurderes å ta de i bruk på sikt, og det vurderes derfor å legge vannledninger hit også. Vannledningene vil gå under E39 omtrent ved innkjørselen til oppdrettsanlegget.



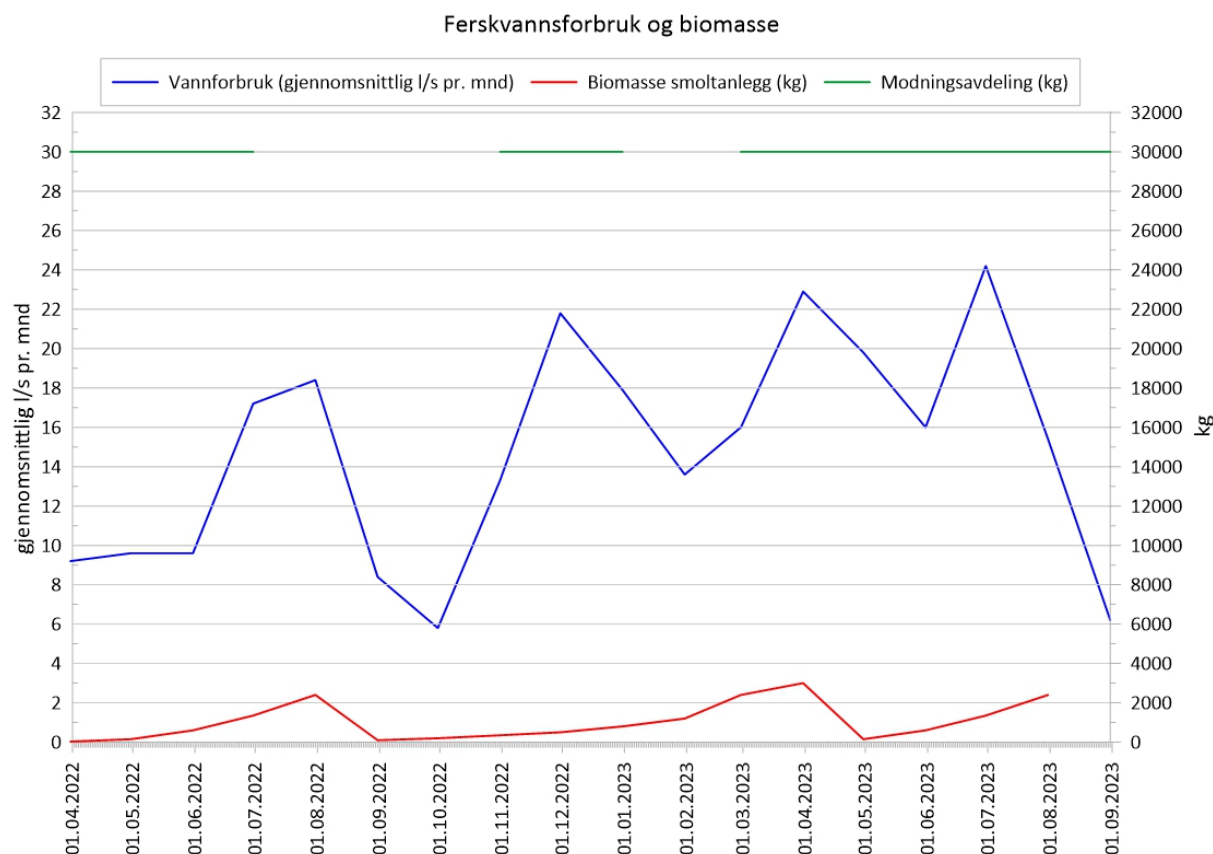
Figur 6. Oversikt over eksisterende og planlagt infrastruktur i forbindelse med grunnvannsuttaget.



Figur 7. Tank og pumpehus ved B5.

2.2.3. Drift av akvakulturanlegget

Det planlegges et gjennomsnittlig uttak av 16 l/s gjennom året, og maksimalt 26 l/s pr. døgn. Forventet vannforbruk i perioden 01.04.2022-01.09.2023 er presentert i figur 8. Merk at vannforbruket ikke følger biomassen, da rogn, startforing og modningsavdelingen har veldig forskjellig vannforbruk og gjenbruksgrad, så det er ikke opplagt å se sammenhengen her. I modningsavdelingen fores ikke fisken, så biomassen der endres ikke noe særlig underveis i hver gruppe.



Figur 8. Planlagt ferskvannsforsbruk og biomasse.

Tabell 5. Planlagt ferskvannsforsbruk og biomasse i ferskvannsavdelingen på Profunda.

	Forbruk ferskt grunnvann [gjennomsnittlig l/min/mnd]	Forbruk ferskt grunnvann [gjennomsnittlig l/s/mnd]	Biomasse smoltavdeling [kg]	Modningsavdeling [kg]
31.03.2022	549	9,2	30	30 000,00
30.04.2022	576	9,6	150	30 000,00
31.05.2022	576	9,6	600	30 000,00
30.06.2022	1 034	17,2	1 350	30 000,00
31.07.2022	1 106	18,4	2 400	
31.08.2022	504	8,4	100	
30.09.2022	350	5,8	200	
31.10.2022	795	13,3	350	30 000,00
30.11.2022	1 305	21,8	500	30 000,00
31.12.2022	1 076	17,9	800	30 000,00
31.01.2023	818	13,6	1 200	
28.02.2023	959	16,0	2 400	30 000,00
31.03.2023	1 374	22,9	3 000	30 000,00
30.04.2023	1 189	19,8	150	30 000,00
31.05.2023	959	16,0	600	30 000,00
30.06.2023	1 452	24,2	1 350	30 000,00
31.07.2023	921	15,4	2 400	30 000,00
31.08.2023	371	6,2		30 000,00

2.2.4. Vannbesparende tiltak

Det er lagt opp til flere vannbesparende tiltak ved anlegget. Det planlegges opp til 80-95 % gjenbruk av vannet i ferskvannsavdelingene, litt varierende mellom de ulike avdelingene (smolt, modningsavdeling og rogn). I tørre/kalde perioder med lite tilsig av grunnvann, vil vannforbruket kunne reduseres ved å senke temperaturen, redusere foringen og redusere antall fisk. Anlegget har også mulighet til å kjøpe kommunalt vann, men dette begrenser seg til ca. 1 l/s.

2.3. Beskrivelse av grunnvannsforekomsten

Asplan Viak har fra 2005 og fram til i dag gjennomført flere runder med grunnvannsundersøkelser i Barstadvik, både for Barstadvik vannverk, Profunda AS og AquaGen AS avd. Profunda.

Undersøkelsene har bestått av målinger med georadar, sonderboringer og etablering av 5/4'' undersøkelsesbrønner for uttak av masseprøver og vannprøver. I tillegg er det boret peilebrønner og ferskvannsbrønner til vannverket, og peilebrønner, saltvannsbrønner og ferskvannsbrønner til oppdrettsanlegget. Til sammen er det gjort flere titalls boringer over flere år. Resultatene fra dette har gitt verdifull informasjon om de kvartærgeologiske og hydrogeologiske forholdene i Barstadvik. Beskrivelsen av grunnvannsforekomsten i de neste delkapitlene er basert på resultater fra disse undersøkelsene.

2.3.1. Utvelgelse av område

Ved utvelgelse av lokaliteter for grunnvannsundersøkelser er det lagt vekt på 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. Nærmeste overflatevannkilde er Storelva og Kokelva (se plassering av elvene på kartet i figur 9).
- **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 anlegget som mulig. I tillegg vil nærhet til strøm og vei ha betydning for investeringskostnadene. Brønnboringen krever også adkomst med maskinelt utstyr.

Basert på vurderingene i punktlisten over, samt innspill og ønsker fra oppdragsgiver, er det utført undersøkelser av potensialet for uttak av grunnvann sør, sørøst og øst for anlegget og innover i dalen, se figur 9. Undersøkelsene har omfattet målinger med georadar, sonderboringer og boring av undersøkelsesbrønner for uttak av vann- og masseprøver. Lokaliteter for boring av brønner er valgt ut basert på resultatene av dette arbeidet.

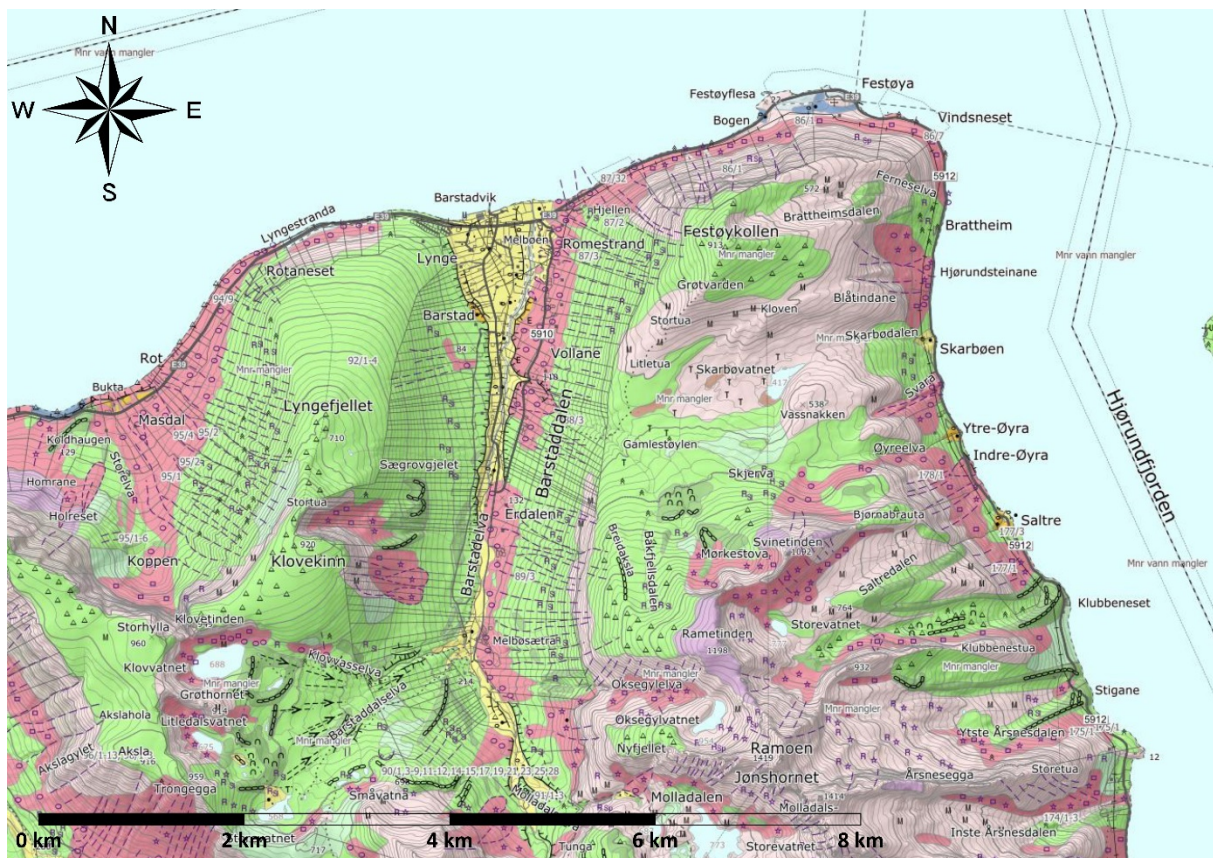


Figur 9. Undersøkellesområder.

2.3.2. Grunnvannsforekomstens utbredelse og løsmassebeskrivelse

Grunnvannsmagasinet er del av en større breelv- og elveavsetning som har bygd seg ut i fjorden, og strekker seg langsmed Storelva/Barstadelva fra fjorden og ca. 6 km sørover innover i dalen, se kvartærgeologisk kart i figur 10. Magasinet avgrenses i sidene mot fjellskråninger.

De eldste breelvmassene ble avsatt i et delta bygd opp til datidens havnivå, som lå ca. 60 m høyere enn dagens. Etter istiden har Storelva erodert i disse massene og avsatt dem i nye lavereliggende elvedelta. Breelvavsetningene finnes i dag i høyereliggende terrasser og under elveavsetningene, mens elveavsetningene dominerer i de lavereliggende områdene ut mot fjorden. Elveavsetningene viser bedre forhold for grunnvannsuttak enn breelvavsetningene lenger opp i dalen, som har mye stein og blokk i topplaget, samt hardt pakke masse av sand og silt.



Figur 10. Kvartærgeologisk kart som viser elve- og breelvavsetninger fra fjorden og 6 km sørover innover dalen.

Georadarmålinger, sonderboringer og brønnboringer gjennom flere år har gitt gode data på mektigheten av sand og grus i Barstadvik fra anlegget og ca. 500 m sørover. De blå stiplede linjene på kartet i figur 11 viser estimert tykkelse av sand og grus målt fra terrengoverflaten. Det kan selvfølgelig være lokale variasjoner som avviker fra kartet, men tendensen er klar. Det er størst tykkelse av sand og grus ved anlegget og rett sørover. Det vil si at tykkelsen avtar mot dalsidene og innover dalen. Oppgitt tykkelse av sand og grus er målt fra terrengoverflaten. Tykkelsen av vannmettet sand og grus vil derfor være noe mindre i det grunnvannsnivået i brønnområdene varierer mellom 0 og 6 m. Det må også bemerkes at kartet ikke sier noe om vanngjennomgangen i løsmassene og hvor egnet de er til brønnetablering, men tendensen for eksisterende brønner er at brønner boret der det er størst mektighet av vannmettet sand og grus også gir mest vann.



Figur 11. Estimert tykkelse av sand og grus målt fra terrengoverflaten.

2.3.3. Magasintype

Georadarmålinger indikerer at naturlig grunnvannsnivå i Barstadvik varierer mellom 0-10 m under terreng, mens grunnvannsnivået i etablerte produksjons- og peilebrønner er målt til 0-6 m under terreng. Løsmassene over grunnvannsspeilet (umettet sone) består av sand og grus. Med bakgrunn i dette kan grunnvannsmagasinet karakteriseres som åpent.

2.3.4. 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 nærliggende vassdrag.

Området hvor nedbøren infiltrerer direkte gjennom overflaten på grunnvannsmagasinet og er gjeldende for grunnvannsdannelse utgjør ca. 0,15 km². I henhold til NVE Atlas er gjennomsnittlig avrenning i nedbørfeltet på 49 l/s pr. km². Hvis man antar at 80 % av avrenningen bidrar til grunnvannsdannelse utgjør dette: 0,15 km² x 49 l/s pr. km² x 0,8 = 5,9 l/s. Nedbør utgjør med andre ord ca. 22 % av grunnvannsdannelsen ved maksimal uttaksmengde 26 l/s. Andelen som kommer fra naturlig grunnvannsstrømning gjennom dalen og ut mot fjorden er estimert i kap. 2.4.4.

2.4. Prøvepumpingsresultater og vurderinger

2.4.1. Brønnkapasiteter

Det har blitt boret og prøvepumpet brønner i Barstadvik gjennom flere perioder de siste 10 årene. En oppsummering av tidligere prøvepumpingsperioder er gitt i teksten under. Til slutt oppsummeres resultatene fra samtidig prøvepumping av alle etablerte brønner, som er gjennomført mellom november 2020 og mai 2021.

I 2010 ble det startet opp prøvepumping av B6, som ligger rett ved oppdrettsanlegget. Brønnen ble pumpet med et uttak varierende mellom 9,5-12,5 l/s. Etter 5 måneders pumping økte saltinnholdet til 10 ‰, som førte til at aluminiumsinnholdet ble såpass høyt at det ble giftig for fisken. Konklusjonen fra denne prøvepumpingen var at det ikke kan tas ut mer enn 10 l/s fra B6 uten å få saltvann. Det ble imidlertid vurdert som mulig å ta ut mer ferskvann dersom uttaket fordeles på flere brønner som trekkes lenger unna fjorden.

I 2012 ble B1 og B2 etablert sør for E39, og disse brønnene ble prøvepumpet sammen med B6 fra november 2012. B1 og B6 ble pumpet kontinuerlig fram til juni 2013, mens B2 ble stoppet på grunn av lav vannstand/lite vann i april. Samlet uttak fra alle tre brønnene varierte mellom 7,5-11,5 l/s. Det laveste totaluttaket, ca. 6,3 l/s, ble registrert i en periode fra midten av april til grunnvannsnivået økte igjen på grunn av snøsmelting i midten av mai. Konklusjon fra denne prøvepumpingen var at B1, B2 og B6 ikke gir tilstrekkelig ferskvannsmengde i forhold til behovet.

Siden B1, B2 og B6 ikke ga tilstrekkelige vannmengder, begynte arbeidet med å se etter en lokalitet for etablering av enda en brønn. Prøvepumpingen av B1 og B2, som ligger mot vest i Barstadvik, viste at disse to brønnene ikke får tilrenning fra området mot Storelva. Dette så man ved at Pb5 var helt upåvirket av pumpingen. Med bakgrunn i dette ble det valgt å etablere en ny brønn ved Pb5, i håp om at denne ville fange opp noe av grunnvannsstrømmen som går øst for B1 og B2. Brønnen fikk navnet B14, og ble senere døpt om til B5. B5 ble prøvepumpet i om lag ett år fra mars 2014 til februar 2015. Det var forventet at brønnen ville ha en kapasitet i størrelsesorden 6-10 l/s, men prøvepumpingen viste at også her går kapasiteten ned over tid som følge av redusert tilrenning. Under prøvepumpingen lå gjennomsnittlig uttak på ca. 2,7 l/s, med minimums- og maksimumsuttak på hhv. ca. 1,8 l/s og ca. 3,6 l/s. Det ble ikke påvist særlig senkning av grunnvannsnivået i de nærliggende peilebrønnene Pb4, Pb8 eller Pb9. Heller ikke i peilebrønner ved grunnvannsanlegget til Barstadvika vannverk ble det påvist senkning som kan relateres til prøvepumpingen av B5.

I et nytt forsøk på å øke ferskvannsuttaget, ble det sommeren 2017 boret tre nye brønner ved anlegget, som fikk navnet B21, B22 og B23. B21 ble prøvepumpet mellom januar og april 2018 med uttak varierende mellom 5-6,4 l/s, men viste seg å ikke være aktuell for uttak av ferskt grunnvann på grunn av stigende salinitet gjennom hele prøvepumpingsperioden. Denne brønnen er senere benyttet som peilebrønn. B22 og B23 ble prøvepumpet mellom februar og april 2018 med et uttak varierende mellom 1,5-2,5 l/s, med størst uttak fra B23. På grunn av gjensidig påvirkning ble det anslått at maksimal kapasitet for B22 og B23 vil være henholdsvis 2,4 l/s og 2,6 l/s.

For å kunne fange opp mest mulig av grunnvannsstrømmen mellom anlegget og Storelva, ble det i april 2018 etablert to nye brønner ca. 40-70 m nord-nordøst for B5 som er kalt B31 og B32. Disse ble prøvepumpet mellom juni og oktober 2018, og maksimal kapasitet ble anslått til å være 2 l/s fra hver av brønnene. Vannstanden i de to brønnene fulgte hverandre i hele pumpeperioden, og prøvepumpingen ga lite utslag i grunnvannsnivå i nærliggende peilebrønner. Resultatene indikerte at brønnene i liten grad påvirker hverandre, og at det kan være mulig å etablere flere brønner i området for å øke uttaksmengden.

I desember 2019 ble B33 og B34 etablert, og AquaGen prøvepumpet disse sammen med B6, B22, B23, B31 og B32. Samlet uttaksmengde var ca. 13,5 l/s, men kunne trolig økes til ca. 17 l/s.

I september 2020 ble B35, B36, B38 og B39 boret ved Melbøen. I tillegg ble det boret en skråbrønn ved anlegget som har fått navn B37. Denne er boret 24° fra horisontalen i retning sørøst.

Etter en gjennomgang av alle tidligere prøvepumpingsresultater, og en enkel testpumping av de nyeste brønnene, ble det bestemt å ta i bruk 12 brønner i ferskvannsproduksjonen til oppdrettsanlegget. Dette er B6, B22, B23 og B37, som står ved anlegget, og B5, B31, B32, B33, B34, B35, B38 og B39, som står i Melbøenområdet. Resterende brønner skal brukes som peilebrønner. Mellom november 2020 og mai 2021 er det gjennomført felles prøvepumping av disse 12 brønnene. Prøvepumpingen var krevende å gjennomføre ved siden av vanlig drift av oppdrettsanlegget, særlig med tanke på å få lagt vannledninger til hver brønn, bli kvitt vannet uten at det reinfiltreres i grunnen, samt å få tatt jevnlige målinger av vannstand og uttaksmengde i så mange brønner. Av praktiske årsaker ble det ikke pumpet fra absolutt alle brønner samtidig, men til tross for dette ble det tatt ut over 26 l/s, som tilsvarer omsøkt maksuttak, i en tørrværsperiode. Gjennomsnittlig uttaksmengde og median for uttaksmengden i prøvepumpingsperioden, har vært litt over 18 l/s. Brønnene i Melbøenområdet ble prøvepumpet omtrent gjennom hele perioden, mens brønnene ved anlegget måtte tas ut fra prøvepumpingen fra februar, ettersom de midlertidige vannledningene kom i veien for driften av anlegget. Sammen med data fra tidligere prøvepumpingsperioder, vurderes det likevel at man har tilstrekkelige data for brønnenes korttids- og langtidskapasitet, samt grunnvannsmagasinetes tåleevne.

Grunnvannsnivåets utvikling gjennom prøvepumping av brønnene i 2020-2021 er vist i figur 12 og figur 13 for henholdsvis brønnene ved anlegget og brønnene i Melbøenområdet. For å bedre lesbarheten til figurene er grunnvannsnivået i alle peilebrønner angitt med grå stiplet linje, men symbolene er ulike slik at det skal være mulig å skille de fra hverandre. Videre er uttaksmengden angitt samlet for hver av de to områdene. For de fleste av brønnene ble prøvepumpingen startet opp mellom nov og des 2020. Unntaket er B5 og B32 som ikke ble startet opp før 1.febr 2021. Ettersom uttaket har foregått fra såpass mange brønner, har det vært utfordrende å finne gode løsninger for å bli kvitt vannet nedstrøms brønnområdet uten å komme i konflikt med driften av anlegget. Uttaksmengden har derfor blitt styrt mye av dette. Prøvepumping av brønnene ved anlegget måtte avsluttes allerede i februar.

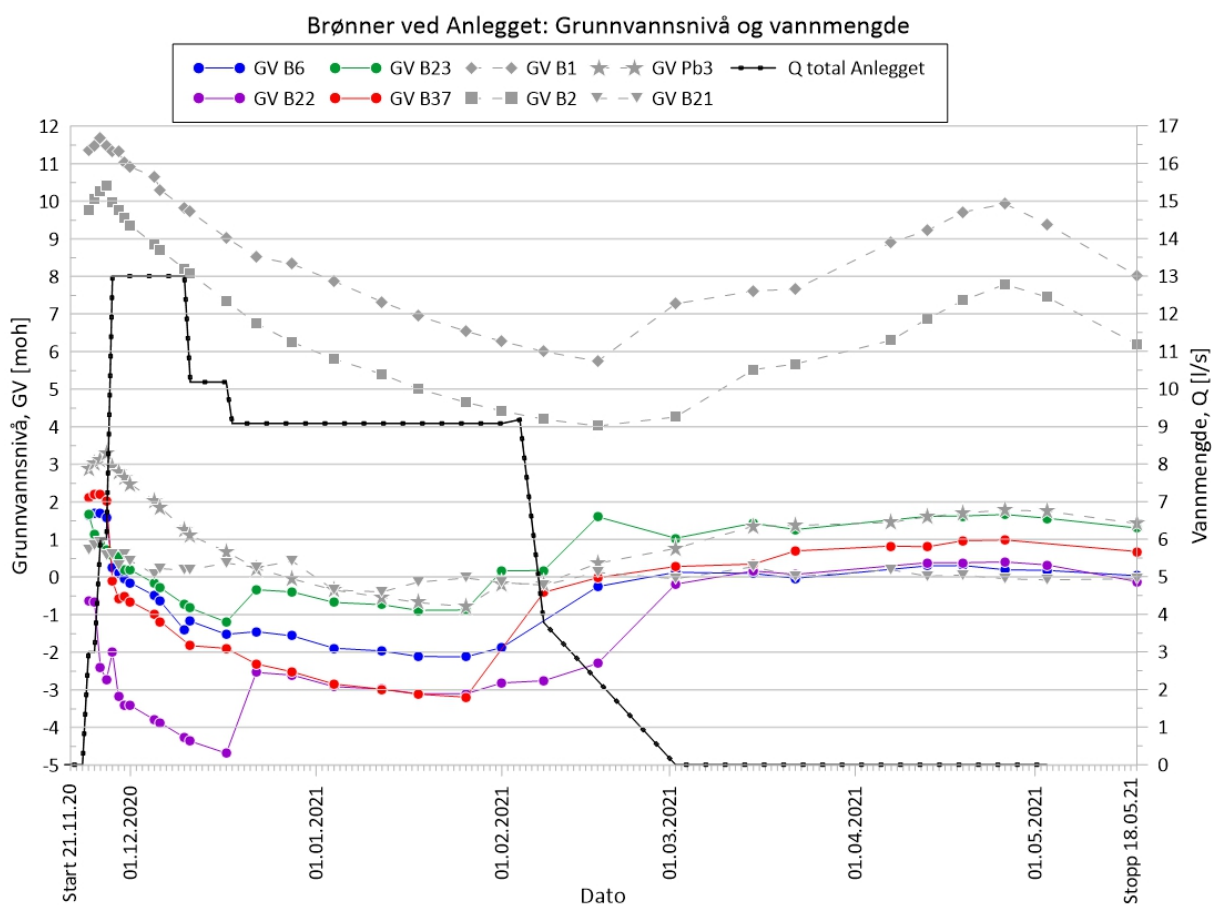
Fullstendige prøvepumpingsdata for prøvepumpingen i 2020-2021 er oppgitt i vedlegg 4. Følgende kan oppsummeres fra den felles prøvepumpingen av brønnene som ble gjennomført mellom nov 2020 og mai 2021:

- I desember og januar, som var forholdsvis tørre måneder, ble det pumpet ut mellom 20-26 l/s fra 10 av brønnene (4 ved anlegget og 6 ved Melbøen). Da uttaket var på sitt høyeste, gikk det ut 13 l/s fra brønnene ved anlegget og 13 l/s fra brønnene ved Melbøen. Dersom B5 og B32 også hadde vært i bruk, ville uttaksmengden på det meste ha vært ca. 30 l/s. Dette er mer enn anleggets maksimumsbehov.
- Ved uttak av 13 l/s fra brønnene ved anlegget over lengre tid i en tørr periode, sank grunnvannsnivået jevnt. Da uttaksmengden ble justert ned til 9 l/s, stabiliserte grunnvannsnivået seg. Basert på dette, kan det konkluderes med at brønnene ved anlegget har en maksimumskapasitet i tørre perioder på ca. 13 l/s, og en langtidskapasitet på 9 l/s.
- Brønnene ved Melbøen har på det meste gitt 16 l/s (slutten av mars til begynnelsen av mai), og målinger av grunnvannsnivået viser at flere av brønnene har mer å gå på, også i tørre perioder.
- Brønnene ved anlegget påvirkes ikke av brønnene ved Melbøen, og vice versa. Dette begrunnes med at man ikke så en tydelig økning i grunnvannsnivået i Melbøenområdet da brønnene ved anlegget ble stanset.
- Svingninger i grunnvannsnivået i Pb_vvk og Pb_Melbøen samsvarer ikke med svingning i grunnvannsnivået i produksjonsbrønnene. Dette viser at påvirkningen på grunnvannstanden i Barstadvik vannverk sine brønner er ubetydelig.

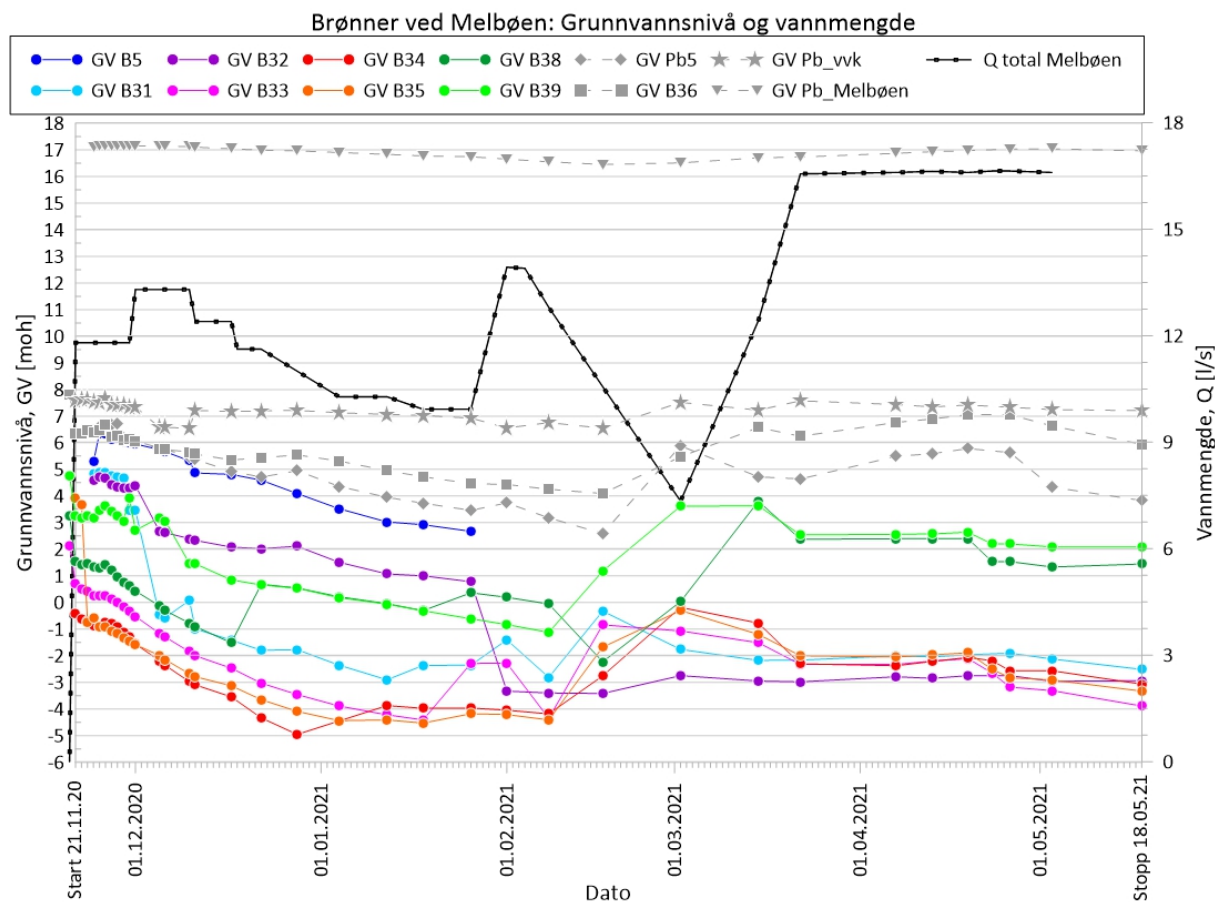
Basert på prøvepumpingsdataene, er variasjonen i brønnenes kapasitet listet opp i tabell 6. Den totale grunnvannsstrømmen gjennom avsetningen i tørre/kalde perioder er en begrensende faktor for grunnvannsuttaget.

Tabell 6. Brønncapaciteter. Kapasiteten er minst i tørre/kalde perioder.

	Anlegget (totalt 9,2-16 l/s)				Melbøen (totalt 15-20,5 l/s)							
	B6	B22	B23	B37	B5	B31	B32	B33	B34	B35	B38	B39
l/s	3-5	1,2-3	1,2-3	3,8-5	2-3,5	1,5-2	1,5-2	2-3	3,5-4	1,5-2	1,5-2	1,5-2



Figur 12. Grunnvannsnivåets utvikling i brønner og peilebrønner ved anlegget gjennom prøvepumpingsperioden.



Figur 13. Grunnvannsnivåets utvikling i brønner og peilebrønner i Melbøenområdet i prøvepumpingsperioden.

2.4.2. Vannkvalitet

Ferskvann som skal brukes til landbasert oppdrettsanlegg for settefisk må være rent 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. I henhold til akvakulturforskriften skal vannkvaliteten være slik at fisken «[...] har gode levekår, basert på fiskens art, alder, utviklingstrinn, vekt og fysiologiske og atferdsmessige behov». Det er ikke gitt grenseverdier i forskriften, men Mattilsynet publiserte i 2004 en rapport som oppsummerer anbefalte verdier for utvalgte parametere (Rosten et.al. 2004). De viktigste parametere er oppsummert i tabell 7.

Tabell 7. Vannkvalitetsparametere for oppdrett av laksefisk. Sammenstilt fra Rosten et.al. 2004.

Parameter	Optimum*	Tålbart**	Betinget***	Ikke akseptabelt****
% oksygenmetning	100	60	50	<40
pH	6,5-6,7	5,7-6,5	5-5,7	<5
CO ₂ (mg/l)	1-10	10-40	60	100
NH ₃ (µg/l)	<2	2-25	25-70	70
Labilt aluminium (µg/l)	0	15-20		
Jern (µg/l)			300-500	>1000

*Optimum er det nivå man bør strebe etter å tilby med minst mulig variasjoner. **Tålbart er det nivå man ser at fisken utsettes for og takler i en oppdrettssituasjon. ***Betinget er nivå som fisken kan takle gitt at andre faktorer er spesielt gunstige. ****Ikke akseptabelt er nivå man vil kunne få økt dødelighet for denne parameteren alene.

Det er tatt ut vannprøver fra brønnene i alle prøvepumpingsperiodene. Følgende kan oppsummeres om grunnvannskvaliteten (blandvannskvalitet):

- Lav pH (ca. 5,8-6)
- Konduktivitet mellom 54-98 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Lavt innhold av løste mineraler som kjennetegner grunnvannsmagasin i grunnfjellsområder dominert av gneis og granitt.
 - Lavt innhold av kobber, med unntak av én prøve fra B39. Kobberinnholdet varierer mellom 0,162-4,56 $\mu\text{g}/\text{l}$, gjennomsnittlig verdi er 0,61 $\mu\text{g}/\text{l}$, og medianen er 0,434 $\mu\text{g}/\text{l}$.
 - Lavt innhold av jern. Jerninnholdet varierer mellom 0,001-32,2 $\mu\text{g}/\text{l}$, gjennomsnittlig verdi er 4,9 $\mu\text{g}/\text{l}$, og medianen er 1,08 $\mu\text{g}/\text{l}$.
 - Lavt innhold av mangan. Mangainnholdet varierer mellom 1,29-33,4 $\mu\text{g}/\text{l}$, gjennomsnittlig verdi er 15,6 $\mu\text{g}/\text{l}$, og medianen er 16,2 $\mu\text{g}/\text{l}$.
 - Det er analysert for labilt aluminium i B33, B34, B35, B38 og B39, og verdiene ligger mellom 19-70 $\mu\text{g}/\text{l}$. Dette er høyere enn anbefalt innhold for fisk.
- Lavt og stabilt innhold av nitrat. Noe av det påviste nitratinholdet stammer fra gjødsling av dyrket mark.
- God mikrobiologisk kvalitet. Det er påvist bakterier i enkelte prøver, men UV-transmisjonen er god, så det vil ikke være problematisk.
- Prøvepumpingen viser at grunnvannet har et høyt innhold av CO_2 og et lavt innhold av kalsium.
- Grunnvannet har lavt innhold av natrium og klorid, noe som dokumenterer at brønnene ikke trekker på saltvann.

Vannbehandlingen vil bestå av lufting/oksygentilsetning, pH-justering og UV. Økning i pH vil gi lavere løselighet av aluminium, mens lufting/oksygentilsetning og pH-heving med f.eks. marmorfiltrering vil gi lavere innhold av CO_2 .

Ut ifra foreliggende analyser tilfredsstiller vannkvaliteten de vannhygieniske kvalitetskrav ved oppdrettsanlegget.

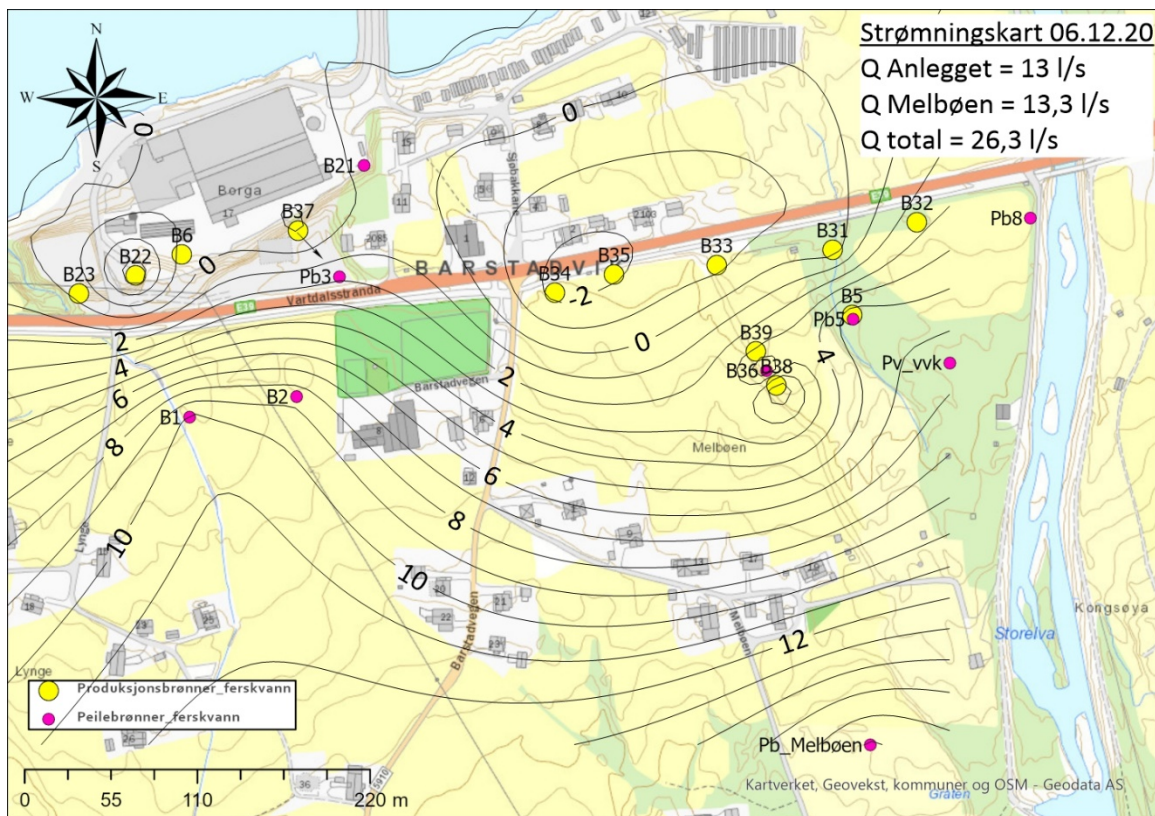
2.4.3. Grunnvannsstrømning ved ubelastet og belastet tilstand

Den naturlige grunnvannsstrømmen (uten uttak/ubelastet tilstand) går fra sør mot nord, og slår ut ved deltafronten i fjorden.

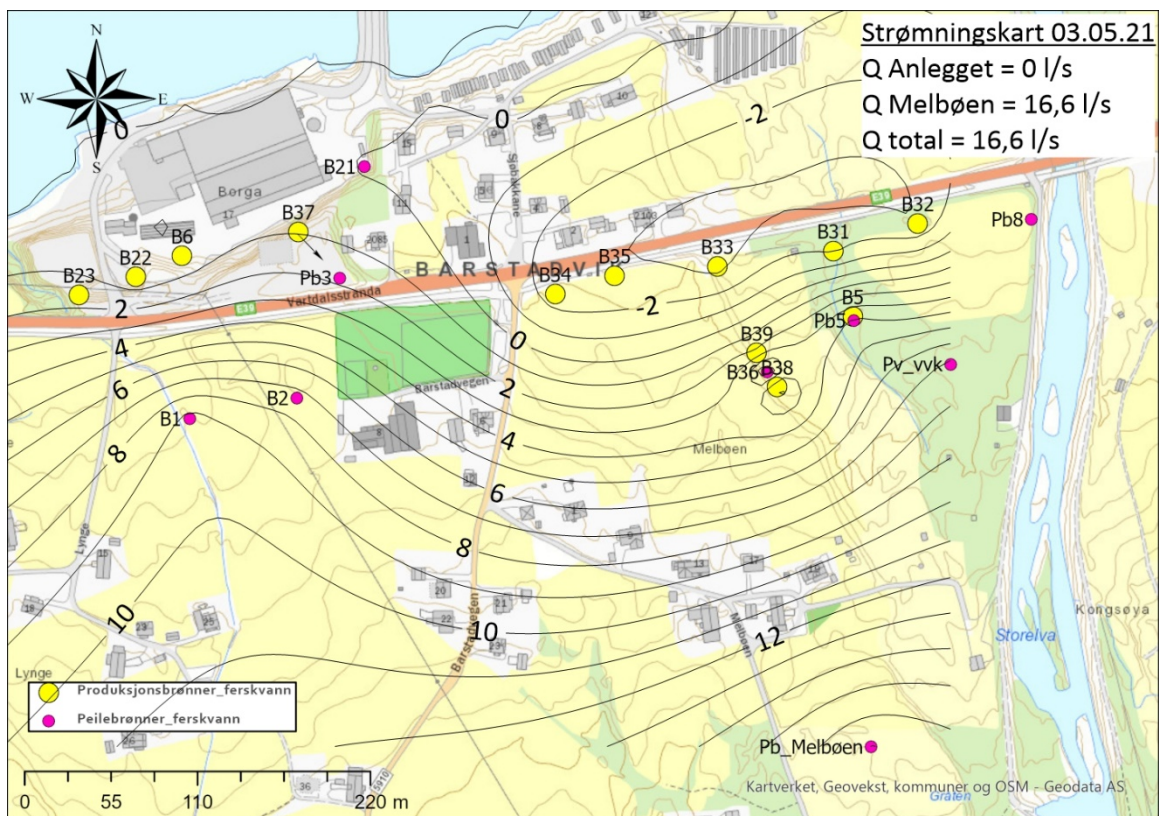
På kartet i figur 14 er grunnvannsstrømmen ved uttak (belastet tilstand) fra begge brønnområdene presentert. Kartet viser at det dannes senkningstrakter lokalt rundt brønnene, dvs. at det som tidligere var et gjennomstrømningsområde blir til et innstrømningsområde når det pumpes. Som kartet viser, trekker ikke brønnene på salt grunnvann. Dette er også dokumentert gjennom vannanalyser (lavt innhold av Na og Cl, samt vanlig konduktivitet for grunnvann).

På kartet i figur 15 pumpes det kun fra brønnene i Melbøenområdet, mens brønnene ved anlegget står. Dette gjenspeiles i kartet ved at det kun dannes en senkningstrakt i Melbøenområdet, mens grunnvannet strømmer forbi brønnene ved anlegget (gjennomstrømningsområde).

Kartene illustrer utfordringen med grunnvannsuttak fra Barstadvik godt, nemlig at det er vanskelig å «fange opp» grunnvannet som strømmer mot fjorden. Dette er bakgrunnen for at det er etablert såpass mange brønner. Brønnene er plassert på en rekke på tvers av dalen slik at de skal klare å «fange opp» mest mulig av grunnvannsstrømmen.



Figur 14. Strømningskart 06.12.2020 ved uttak av totalt 26,6 l/s. Grunnvannskotene er oppgitt i moh.



Figur 15. Strømningskart 03.05.2021 ved uttak kun fra Melbøenområdet (16,6 l/s). Grunnvannskotene er oppgitt i moh.

2.4.4. Vannbalansebetraktninger

Som nevnt i kap. 2.3.4 skjer nydannelse av grunnvann i åpne grunnvannsmagasiner gjennom nedbør og smeltevann som infiltrerer direkte på grunnvannsmagasinet overflate, naturlig grunnvannsstrøm gjennom dalføret, og industert grunnvannsdannelse fra nærliggende vassdrag.

Mengden grunnvann som strømmer gjennom dalføret og ut mot fjorden kan estimeres ut fra følgende formel:

$$Q = v \times A$$

Der

Q = grunnvannstrøm (m^3/s)

v = hastigheten på grunnvannsstrømmen. Denne kan beregnes ut fra hydraulisk ledningsevne k og helningen på grunnvannsspeilet (gradienten) i .

$$v = k \times i$$

$$v = 4 \times 10^{-4} \text{ m/s} \times 0,04 = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} (= 1,4 \text{ m/døgn})$$

k -verdien er anslått ut fra kornfordelingskurver og prøvepumpingsdata. Gradienten i er beregnet ut fra målinger av grunnvannsnivå i flere brønner med forskjellig avstand fra fjorden.

$$A = \text{strømningsareal} = \text{bredde} \times \text{høyde} = 500 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 6000 \text{ m}^2$$

$$Q = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} \times 6000 \text{ m}^2 = 0,096 \text{ m}^3/\text{s} = 96 \text{ l/s}.$$

Grunnvannsstrømmen ut mot fjorden er med andre ord relativt høy, knapt 4 ganger så høy som maksimal uttaksmengde. Det er dokumentert betydelig innslag av ferskt grunnvann ved forsøk på boring etter salt grunnvann ved anlegget, som bekrefter det store påtrykket ut mot fjorden. Beregnet grunnvannsstrømning tar ikke hensyn til værforhold. Særlig i tørre/kalde perioder vil grunnvann dannet ved infiltrasjon av overflatevann og nedbør bli såpass lav at dette vil være begrensende for grunnvannsstrømningen utover mot fjorden. Erfaring fra prøvepumping av brønnene i Barstadvik har vist at det er vanskelig å «fange opp» denne grunnvannsstrømmen, og det er derfor det har blitt etablert såpass mange brønner.

Prøvepumpingen har vist at det er dårlig hydraulisk kontakt mellom brønnene og elvene Storelva og Kokelva. Dette er dokumentert gjennom stabil grunnvannstemperatur og reduserte brønncapaciteter i tørke- /kuldeperioder. Målinger av grunnvannstand viser også at elva henger, det vil si at grunnvannsnivået ligger under elvevannstanden. Bidraget fra elvene er derfor begrenset, men de vil nok til en viss grad bidra til grunnvannsdannelse ved lekkasje gjennom elvebunnen.

2.4.5. Grunnvannsmagasinet tåleevne

Grunnvannsmagasinet 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. I tørre/kalde perioder vil nydannelsen av grunnvann ved infiltrasjon av overflatevann og nedbør bli såpass lav at dette vil være begrensende for grunnvannsstrømningen utover mot fjorden. Prøvepumpingen viser at grunnvannsnivået synker jevnt ved langvarig høyt uttak i tørre/kalde perioder. Ved reduksjon av uttaksmengde og/eller nydannelse av grunnvann ved snøsmelting/nedbør, øker grunnvannsnivået igjen.

Maksimalt omsøkt grunnvannsuttak på inntil 26 l/s pr. døgn vil kun foregå sammenhengende et par uker i strekk. Prøvepumpingen har vist at dette er uproblematisk. Vannforbruket vil variere mye over året (se figur 8). I perioder med lite forbruk, vil grunnvann lagres i grunnvannsmagasinet, slik at man har mer å gå på i de tørre periodene.

Prøvepumpingen har vist at med unntak av de aller tørreste periodene, oppstår det balanse mellom grunnvannsuttak og nydannelse (grunnvannsnivået stabiliserer seg).

2.5. Arealbruk

Barstadvik og Barstaddalen er bebygd med industri (oppdrettsanlegg) og noe tettbebyggelse i området ut mot fjorden med vei og annen tilhørende infrastruktur. Det er bebyggelse videre innover dalen. E39 går gjennom Barstadvik og Barstadvegen går innover i Barstaddalen. Dalbunnen består videre av områder med delvis full- og overflatedyrket jord, samt beite og skog. Arealbruken ved oppdrettsanlegget nord for E39 er i henhold til eksisterende reguleringsplan. Arealbruken i Melbøenområdet er hovedsakelig jordbruk.

2.6. Eiendomsforhold

I vedlegg 5 er alle berørte grunneiere og rettighetshavere listet opp. Det er påbegynt eller inngått avtale med alle grunneiere som er berørt av brønnetablering og legging av vannledninger. Avtaler for klausulering er under utarbeidelse, og berørte grunneiere er orientert om dette arbeidet.

2.7. Forslag til soneinndeling

For sikring av grunnvannsforekomsten vil det bli 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.

Selv om grunnvannsanlegget ikke skal brukes til drikkevann, benyttes de samme prinsippene for utarbeidelse av klausuleringssoner som for drikkevann. De foreslåtte beskyttelsessonene er derfor utarbeidet med basis i retningslinjer gitt av Folkehelseinstituttet og veiledere fra NGU. Sonegrensene er så langt det er mulig forsøkt tilpasset eiendomsgrenser, vassdragskanter, veier og lignende slik de fremgår av kart og flybilder. Klausuleringsplanen tar utgangspunkt i uttak av maks 26 l/s fra 12 produksjonsbrønner. Det er benyttet følgende soneinndeling:

- **Sone 0: Brønnområdet.**
- **Sone 1: Det nære tilsigsområdet.**
- **Sone 2: Det fjerne tilsigsområdet.**

Grunnlaget for avgrensning av de ulike sonene er vist i de neste underkapitlene, mens kart som viser sonenes utbredelse er vist i figur 16.

Avgrensning sone 0 – Brønnområdet

Ettersom avstanden mellom brønnene er stor, blir det definert egne brønnområder for hver brønn. Hvert brønnområde består av min. 5 m x 5 m.

Avgrensning sone 1 – Det nære tilsigsområdet

For brønner som benyttes til drikkevann skal grunnvann ved yttergrensen i teorien benytte minimum 60 døgn fram til brønnen under full pumpebelastning. I og med at det ikke stilles fullt så strenge krav til den hygieniske kvaliteten på dette vannet, samt at vannet vil bli desinfisert med UV før bruk, benyttes ikke 60 døgns grensen for avgrensning av sone 1. Grensen mellom sone 1 og 2 er satt skjønnsmessig, men det er lagt vekt på grunnvannets oppholdstid og grunnvannsmagasinet oppbygging.

Beregninger i kap. 2.4.4 viser at det i gjennomsnitt strømmer knapt 100 l/s med grunnvann gjennom grunnvannsmagasinet og ut mot fjorden. Dette er nesten 4 ganger maksimalt uttak, og viser at man ikke er avhengig av å trekke på grunnvann dannet ved infiltrasjon fra Storelva.

Grunnvannets gjennomsnittlige strømningshastighet er beregnet til $1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 1,4 \text{ m/døgn}$. Strømningshastigheten vil øke inn mot brønnene som følge av økt gradient. Ut fra grunnvannets

strømningshastighet og strømningsretning, samt grunnvannsmagasinet oppbygging, har sone 1 fått en utbredelse som vist i figur 16. Det bemerkes at det i tillegg er tatt praktiske hensyn ved å benytte eiendomsgrenser, veier, markslagsgrenser etc.

Avgrensning sone 2 – Det fjerne tilsigsområdet

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

Sone 2 er avgrenset på bakgrunn av følgende:

- Prøvepumpingsdata. Prøvepumpingsdataene viser utbredelsen av brønnenes influensområde ved total uttaksmengde 26 l/s. Grensen nedstrøms brønnene (mot nord) blir felles med brønnenes influensområde.
- Topografi og grunnvannets strømningsretning: Grunnvannet strømmer fra sør mot nord, og det er derfor naturlig at sonen har større utbredelse sørover (oppstrøms) enn nordover (nedstrøms).
- Eiendomsgrenser: Sonegrensen er tilpasset eiendomsgrenser.

Soneinndeling

Kartutsnittet i figur 16 viser forslag til soneinndeling, mens tabell 8 viser areal (m²) innenfor hver sone. Det vil bli utarbeidet en klausuleringsplan som angir forslag til arealrestriksjoner innenfor hver sone. De største forurensningstruslene er knyttet til:

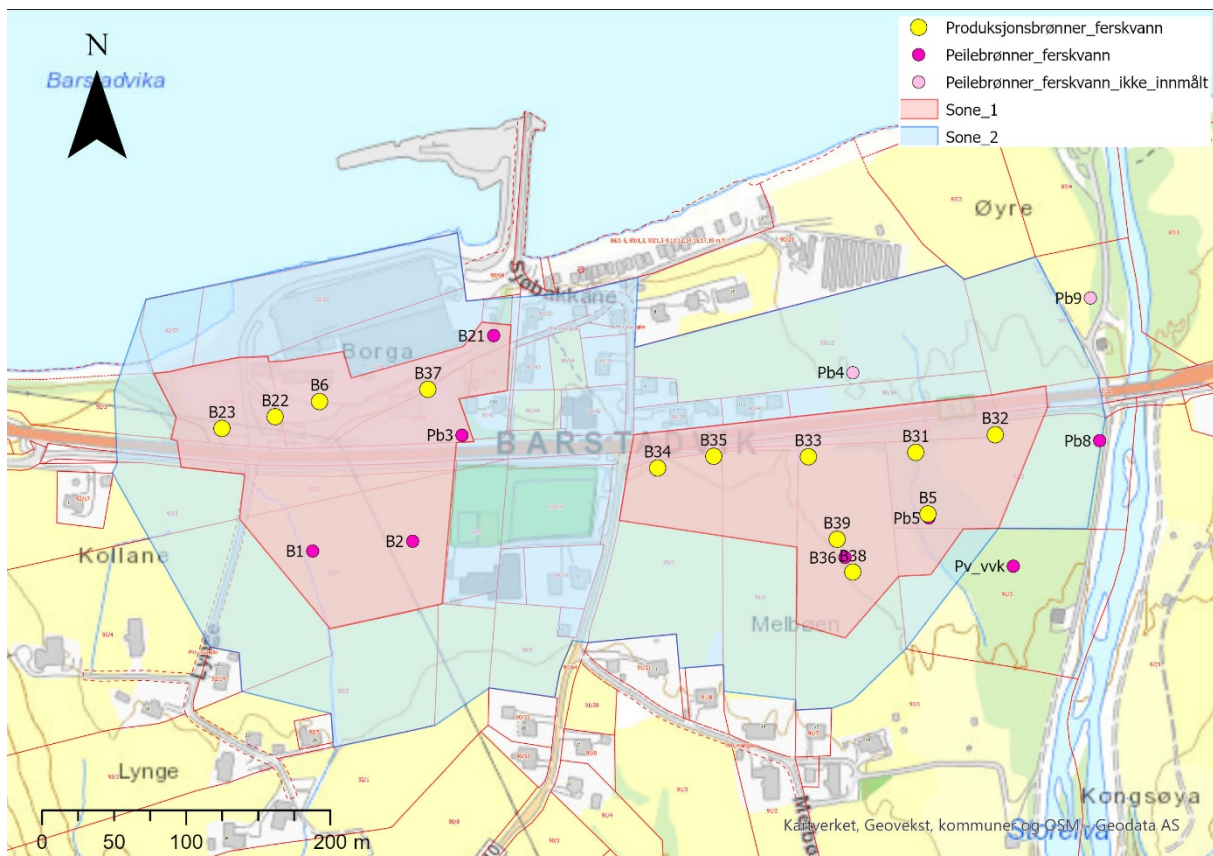
- E39 (lekkasjer fra kjøretøy og last f.eks, tankbilvelt, avrenning av vegsalt). Det kan være aktuelt å foreslå tiltak for å hindre at evt. avrenning fra veien infiltreres i brønnenes nærområde.
- Avrenning fra dyrket mark. Mye av brønnenes tilrenningsområde består av dyrket mark. Selv om grunnvannskvaliteten ved prøvepumping i liten grad er påvirket av dyrket mark, vil det være aktuelt å sette krav til bruk av ulike typer sprøytemidler og naturgjødning i brønnenes nærområde.
- Avløpsledninger. Lekkasje fra avløpsledninger er en potensiell forurensningskilde.
- Usikker lagring av petroleumsprodukter og kjemikalier. Det kan være aktuelt at klausuleringsplanen setter krav til sikker lagring av slike produkter.
- Andre forurensningskilder kan være knyttet til utmarksbeite, oppstilling/parkering av kjøretøy, diverse gravearbeider og infiltrasjon av avløpsvann.

Det faktum av vannforsyningen dekkes fra minst 12 brønner gir noen utfordringer knyttet til drift, men samtidig blir vannforsyningen svært lite sårbar for enkelthendelser. Hvis det er mistanke om at forurensning kan true vannkvaliteten i en brønn kan brønnen settes ut av drift til forurensningen er fjernet eller har strømmet forbi brønnen.

Klausuleringsplanen med bestemmelser for arealbruk innenfor sonene vil bli tatt inn i grunneieravtalene.

Tabell 8. Areal innenfor hver sone

Sone	Bruttoareal innenfor hver sone	Nettoareal innenfor hver sone
0 – Brønnumrådet	5 x 5 m pr. brønn x 12 brønner = 300 m ²	5 x 5 m pr. brønn x 12 brønner = 300 m ²
1 – Det nære tilsigsområdet	Anlegget: 29 360 m ² Melbøen: 28 020 m ² Til sammen: 57 380 m ²	Anlegget: 29 260 m ² Melbøen: 27 820 m ² Til sammen: 57 080 m ²
2 – Det fjerne tilsigsområdet	170 350 m ²	113 270 m ²



Figur 16. Forslag til soneinndeling. Sone 0 utgjør ca. 5 x 5 m rundt hver brønn, men er skjult bak brønnsymbolet på kartet.

2.8. Fordeler og ulemper ved tiltaket

2.8.1. Fordeler

Med ferskt grunnvann, i tillegg til salt grunnvann, vil oppdrettsanlegget bli komplett og kan holde hele livssyklusen til laks på anlegget. Dette vil gi store muligheter til å produsere biosikker lakserogn hele året. Ved å benytte seg av flere produksjonsbrønner vil man oppnå en større leveringssikkerhet ved anlegget. Tiltaket vil også bidra til sysselsetting og verdiskapning.

2.8.2. Ulemper

Legging av vannledninger, framføring av EL- og signalkabler til brønnene og mellom disse, samt etableringen av brønnhus/brønnkummer vil kunne erfares som midlertidige ulemper for brukere av området i anleggsfasen (friluftsliv/rekreasjon). Brønnkummer/brønnhus vil bli synlige, men de landskapsmessige virkningene av dette regnes som ubetydelige. Se ellers kapittel 3 for nærmere beskrivelse av virkninger for miljø, naturressurser og samfunn.

Andre ulemper nevnt som gir begrensninger i næringsutøvelse for grunneiere vil bli regulert og erstattet i grunneieravtaler (se kap. 2.6 og 2.7).

3. VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

3.1. Hydrologi

Grunnvannsdannelsen skjer i hovedsak via nedbørsinfiltrasjon, elveinfiltrasjon lenger opp i dalen, avrenning fra fjellsidene som senere infiltreres i løsmasser og fra grunnvann som strømmer inn fra underliggende fjell. Alle disse kildene til nydannelse bidrar til den naturlige grunnvannsstrømmen gjennom dalen og ut mot fjorden, som blir nyttiggjort ved det planlagte grunnvannsuttaget. Prøvepumpingen har vist at det er dårlig hydraulisk kontakt mellom brønnene og elvene Storelva og Kokelva, slik at det ikke trekkes på store vannmengder fra disse. Dette er dokumentert gjennom stabil grunnvannstemperatur og reduserte brønncapaciteter i tørke- /kuldeperioder. Målinger av grunnvannstand viser også at elva henger, det vil si at grunnvannsnivået ligger under ellevannstanden.

Som tidligere nevnt vil brønnene i svært liten grad trekke på vann fra Storelva og Kokelva. Ca. 22 % av grunnvannet som tas ut fra brønnene vil stamme fra nedbør som infiltreres på selve grunnvannsmagasinet, mens resten vil i hovedsak stamme fra naturlig grunnvannsstrømning utover dalen. For ordens skyld gjøres en hydrologisk vurdering av mulig påvirkning på vannføring i elvene. Man kan da anta at både Kokelva og Storelva til en viss grad bidrar til grunnvannsdannelse. Samlet gjennomsnittlig vannføring i disse elvene er estimert til ca. 2480 l/s, og dersom man antar at alminnelig lavvannsføring er 5 %, så blir dette 127 l/s. Maksimalt døgnforbruk på 26 l/s tilsvarer om lag 1,1 % av samlet gjennomsnittlig vannføring i de to elvene, og om lag 20,5 % av alminnelig lavvannsføring. Grunnvannsuttakets reelle effekt på vannføringen i elvene er mye mindre enn dette, fordi uttaket hovedsakelig belaster den naturlige grunnvannsstrømmen som slår ut i deltaskråningen i fjorden (anslått til ca. 96 l/s). Det er planlagt å fordele uttaksmengden mellom de to brønnområdene. Ved fordeling av uttaket vil man oppnå en mindre belastning i respektive brønnområder og tilsigsområder.

Det er ikke planlagt andre tiltak som regulering eller andre inngrep i vassdraget utover uttak av grunnvann fra nevnte brønner.

3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Grunnvannsuttaget nyttiggjør seg den naturlige grunnvannsstrømmen som slår ut i fjorden, og det forventes derfor ikke at uttaket vil gi endringer i vanntemperatur, isforhold eller lokalklima med hensyn til overflatevannkilder.

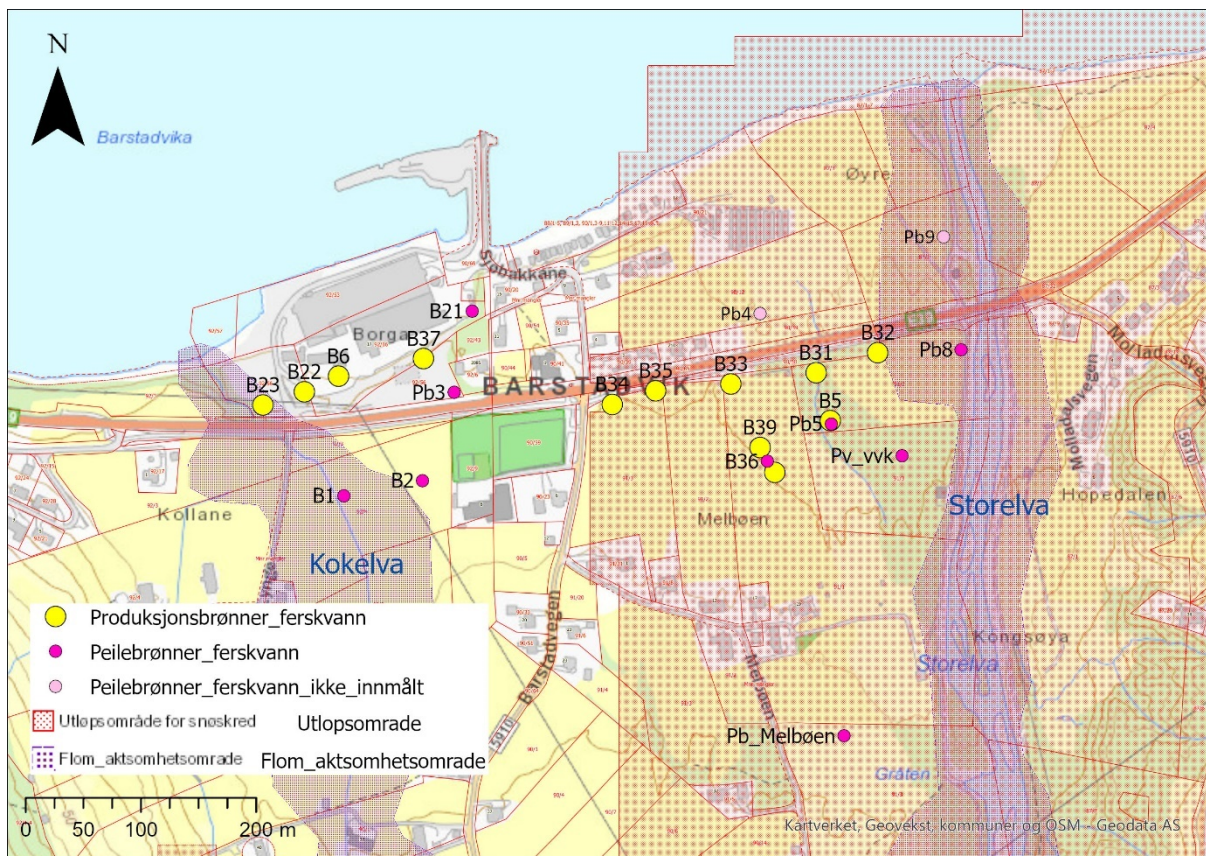
3.3. Flom, ras og erosjon

NVE Atlas viser at B23 er den eneste av brønnene som ligger innenfor aktsomhetsområde for flom (figur 17). Brønnen ligger på en elveterrasse som er 4 m høyere enn Kokelva. Det er svært lite sannsynlig at Kokelva vil flomme over her.

Grunnvannsuttaget og utbyggingen forventes ikke å ville ha noen direkte innvirkning på flomforholdene i verken Kokelva eller Storelva elva. Uttaket utgjør en såpass liten forskjell fra dagens situasjon at det ikke vil avdempe flomtopper.

Brønnene i Melbøenområdet ligger innenfor kartlagt aktsomhetsområde for snøskred (utløpsområde). Det er ingen registrerte snøskredhendelser i NVE Atlas som har gått fra Festøykollen og over denne siden av Storelva. Faren for at brønnene skal bli påvirket av snøskred vurderes som svært liten.

Grunnvannsuttaget vil ikke endre forholdene i området i en slik grad at de vil få innvirkning på forekomsten av skred. Det forventes heller ikke endringer i erosjons- eller sedimentasjonsforholdene, som følge av grunnvannsuttaget.



Figur 17. Aktsomhetsområder for flom (lilla skravur) og snøskred (rød skravur).

3.4. Grunnvann

Grunnvannsforekomsten i dalen er detaljert kartlagt gjennom flere år med grunnvannsundersøkelser for både Barstadvik vvk, Profunda og AquaGen AS avd. Profunda. Uttaket av ferskt grunnvann nyttiggjør seg den naturlige grunnvannsstrømningen gjennom dalen som slår ut i fjorden.

3.5. Rødlistearter, 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 av kartet i figur 18. Alle rødlistede arter på kartutsnittet er listet opp i tabell 9. Det er kun fugler som er rødlistet i området, og verken grunnvannsuttaget eller tilhørende infrastruktur vil ikke komme i direkte berøring med hekkeområder for fugl.

Vannledningene fra Melbøenområdet er allerede lagt. Ledningene er gravd ned, og området er revegetert naturlig, og delvis sådd (på dyrket mark). Per nå gjenstår kun anleggsarbeid for legging av vann- og EL-ledning fra brønner ved oppdrettsanlegget. Anleggsarbeidet vil kunne erfares som midlertidige ulemper i tiden umiddelbart etter inngrepet for flora og fauna. Alle ledninger skal graves ned, og området skal revegeteres naturlig. Dersom det blir lagt vannledning fra B1 og B2 til anlegget, vil det sås etter tilbakefylling i grøft. Langtidsvirkninger av dette arbeidet anses som ubetydelige.



Figur 18. Utsnitt fra Artsdatabankens Artskart. Rødlistede arter er markert med rød sirkel, mens livskraftige arter er markert med blågrønn sirkel. AquaGen sine ferskvannsbrønner er markert med gul sirkel.

Tabell 9. Oversikt over rødlistede arter registrert nær brønnene.

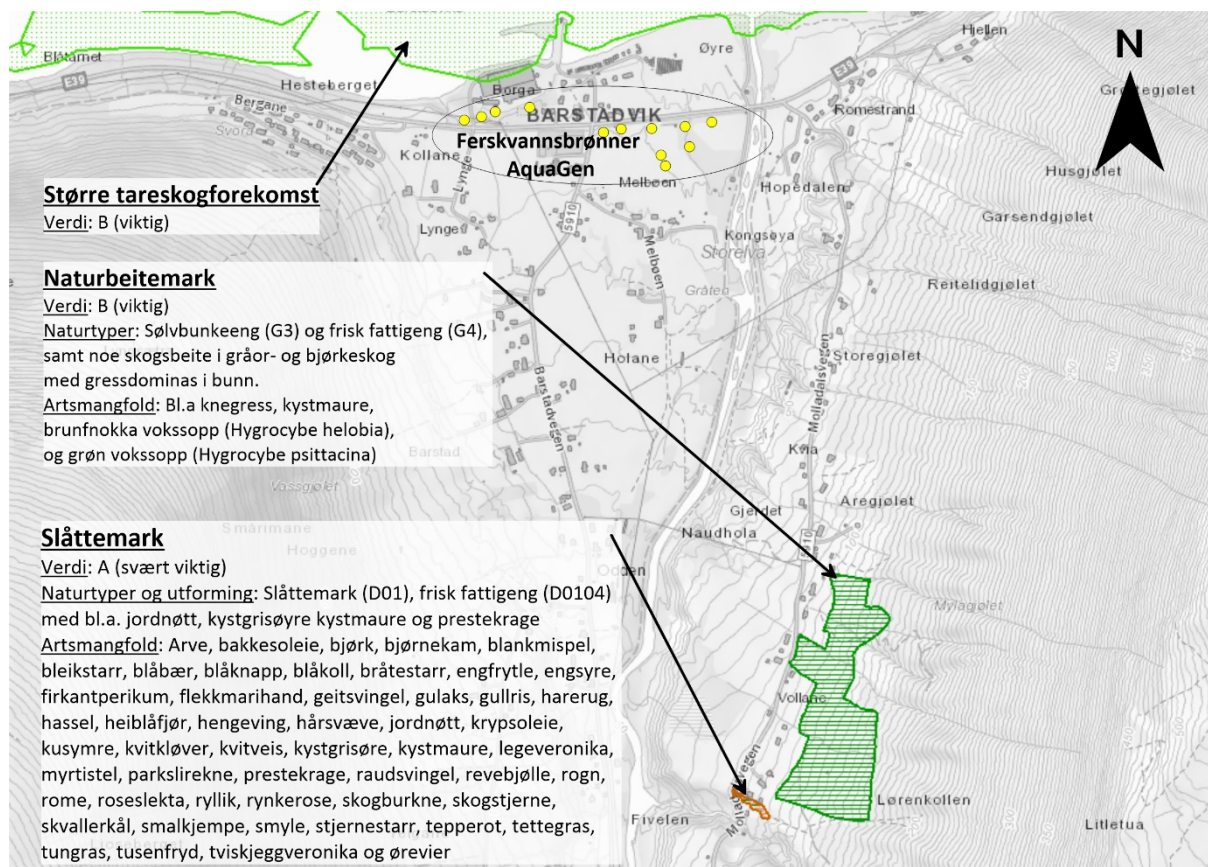
Kategori	Art	Populærnavn
EN (sterkt truet)	Fugler	Vipe
VU (sårbar)	Fugler	Rosenfink
NT (nær truet)	Fugler	Sivspurv, blåstrupe, fiskemåke

3.6. Akvatisk miljø

Omsøkt tiltak er et tiltak på land, der grunnvannsutttaket i hovedsak belaster naturlig grunnvannsstrømning gjennom dalen. Prøvepumpingen har vist at grunnvannsutttaket ikke fører til noen merkbar senkning i vannføringen i nærliggende elver. Virkningen av tiltaket for akvatisk miljø vurderes på bakgrunn av dette til å være ubetydelig.

3.7. Naturtyper

Det er avgrenset en viktig naturtype ved Volle på østsiden av Storelva og ovenfor fylkesveien (ID BN00029767). Dette er naturbeitemark. Like sør for dette området er det avgrenset en svært viktig naturtype, slåttemark, ved bakketun på Volle (BN00029768). De registrerte naturtypene er ca. 1 km sør for tiltaksområdet, og vil følgelig ikke komme i konflikt med omsøkt tiltak. Langsmed kystlinjen er det registrert en større tareskogforekomst (verdi viktig), men tiltaket vil heller ikke påvirke denne.



Figur 19. Viktige naturtyper. Grunnlagskart er hentet fra Naturbase og modifisert med forklaringer.

3.8. Landskap

Landskapet er preget av U-dalen Barstaddalen og fjorden. Fjellformasjonene i regionen inngår i de kjente Sunnmørsalpene. Det er flere sidedaler, som Molladalen, innover i Barstaddalen som omkranses av høyalpine fjellformasjoner. Barstaddalen er orientert nord-sør mot Storfjorden i nord. Flere bekker og mindre elver drenerer fjellsidene og sidedalene før de danner Barstadelva som renner gjennom dalen. Etter samløp med Tverrelva går elva under navnet Storelva fram til den munner ut i fjorden øst for oppdrettsanlegget.

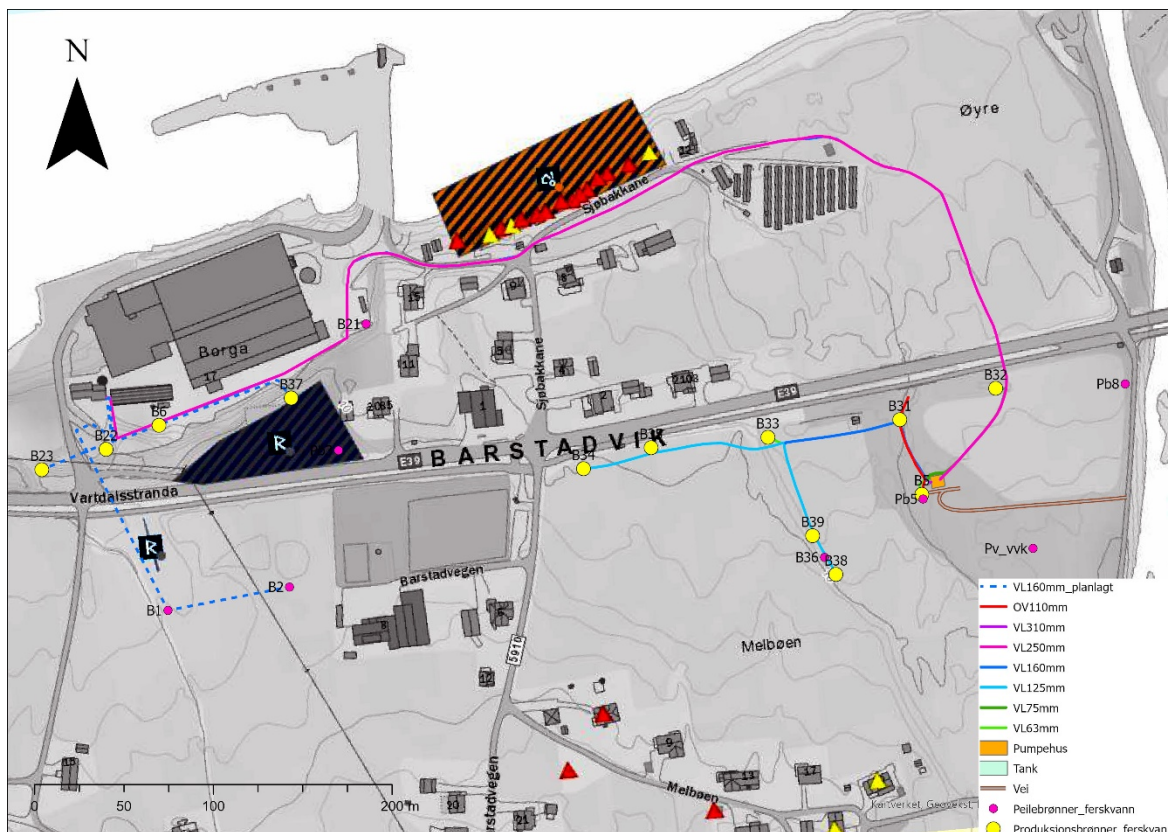
Etablering av brønnkummer/hus over brønnene og legging av vannledninger vil medføre enkelte terrenginngrep. Ledningene med EL- og signalkabler vil graves ned. Brønnhus/kummer vil bli synlige, men kan ikke sies å ville gi noen endringer i de landskapsmessige trekkene i området. Virkningen på landskap vurderes derfor som ubetydelig.

3.9. Kulturminner

På kartet i figur 20 er brønner med tilhørende infrastruktur markert sammen med data fra Riksantikvarens kartdatabase Askeladden. Mellom B37 og Pb3 er det avmerket et område hvor det er registrert rester etter et gammelt klyngetun («Klyngetunet på Lyng»). Klyngetunet brant ned i 1858, men til tross for dette er bevaringsgraden registrert som sjeldent god. Klyngetunet på Lyng har etter all sannsynlighet elementer fra både nyere tid og mellomalder. Med bakgrunn i dette kommer de bevarte sporene inn under automatisk freding etter Kulturminnelova som førreformatorisk kulturminne. Tunet ble fjernet ved utgraving i 2018 av Universitetet i Bergen. B37 er boret fra anlegget og på skrå under dette kulturminnet, men brønnen eller vannledning fra brønnen kommer ikke i berøring med selve kulturminnet.

Øvrige brønner og tilhørende infrastruktur kommer ikke i konflikt med registrerte kulturminner.

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 20. Utsnitt fra Riksantikvarens database Askeladden sammen med brønner og tilhørende infrastruktur.

3.10. Samiske interesser og reindrift

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

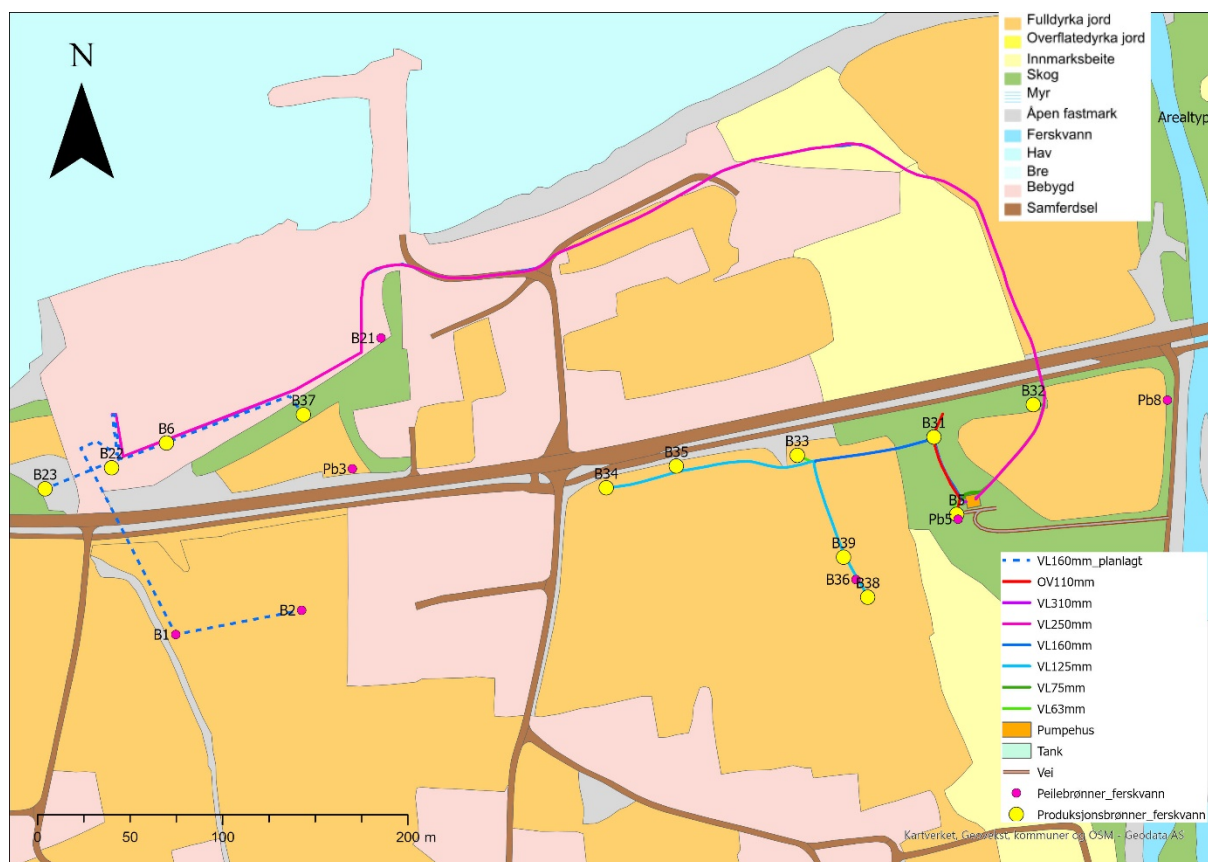
3.11. Landbruk

I Barstadvik, Barstaddalen og i nærheten til brønnene drives det jordbruk, se figur 21. Det er hovedsakelig snakk om fulldyrka jord (oransje), men det er også noen områder med innmarksbeite (lysegult). Det går et vegetasjonsbelte langs store deler av Storelva, samt i dalsidene ovenfor dyrkamarka (grønn). Skogen er av høy bonitet.

Flesteparten av brønnene i Melbøenområdet er boret på eller i kanten av fulldyrka jord. B5 og B31 og B32 ligger i et område med skog. I henhold til kommuneplanen er dette et LNF-område med spesielle hensyn til jordbruket (LNF, sone C). Oppdrettsanlegget fikk godkjenning av Ørsta kommune med vilkår til utførelse av anleggsarbeid for utbygging i dette området. Det ble inngått avtaler med alle berørte grunneiere før boring og legging av vannledninger fra Melbøen til anlegget.

Løsmassene i området for grunnvannsutttak er kartlagt som friksjonsjordarter (sand og grus) med svært lave kapillære krefter. Med bakgrunn i dette vurderes ikke uttørking og dermed eventuelle tørkeskader på dyrkamark å være noen aktuell problemstilling. I forhold til dagens situasjon vil

tiltaket kun føre til at jorda ved brønnpunktet med kum/overbygning (sone 0) ikke kan dyrkes i framtida. I tillegg vil det bli restriksjoner på bruk av bløtgjødsel og sprøytemidler i en sone rundt brønnene.



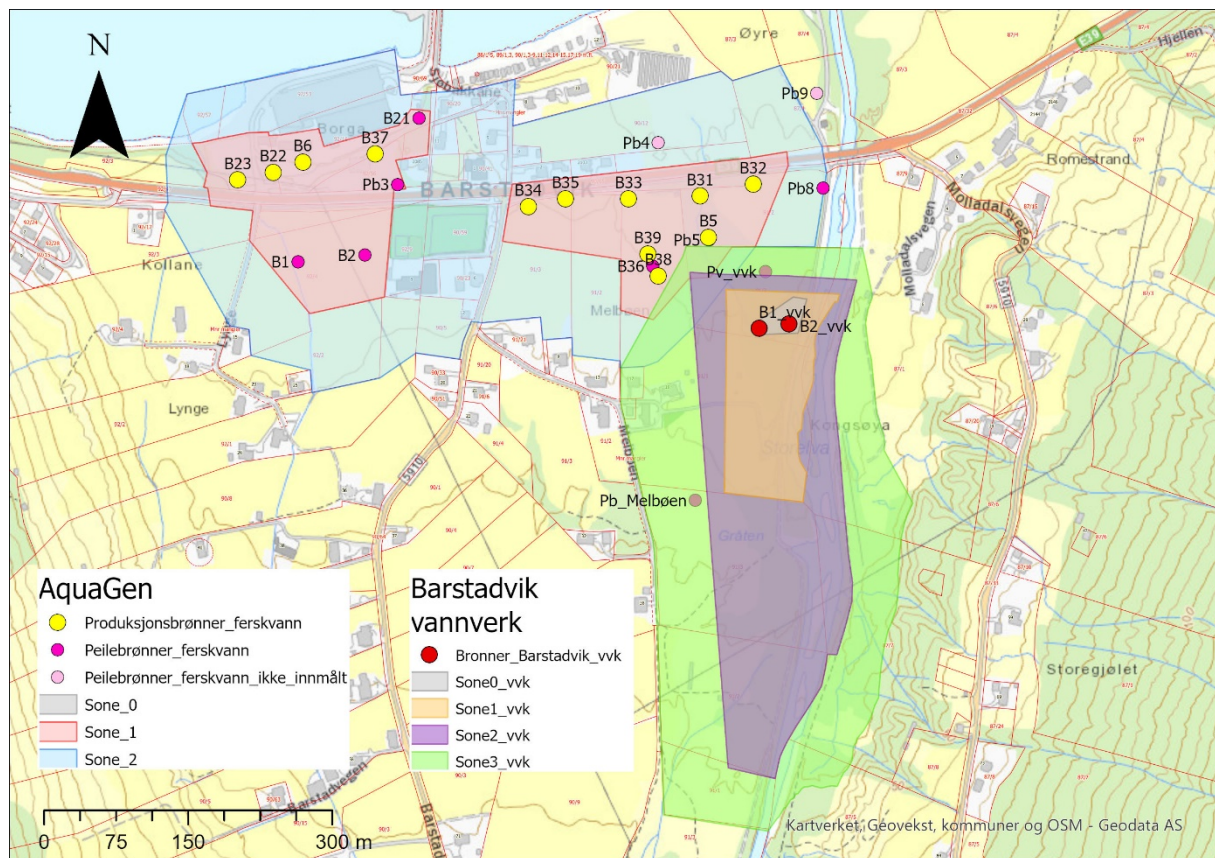
Figur 21. Arealbrukskart med inntegning av brønner og tilhørende infrastruktur.

3.12. Vannforsyningsinteresser

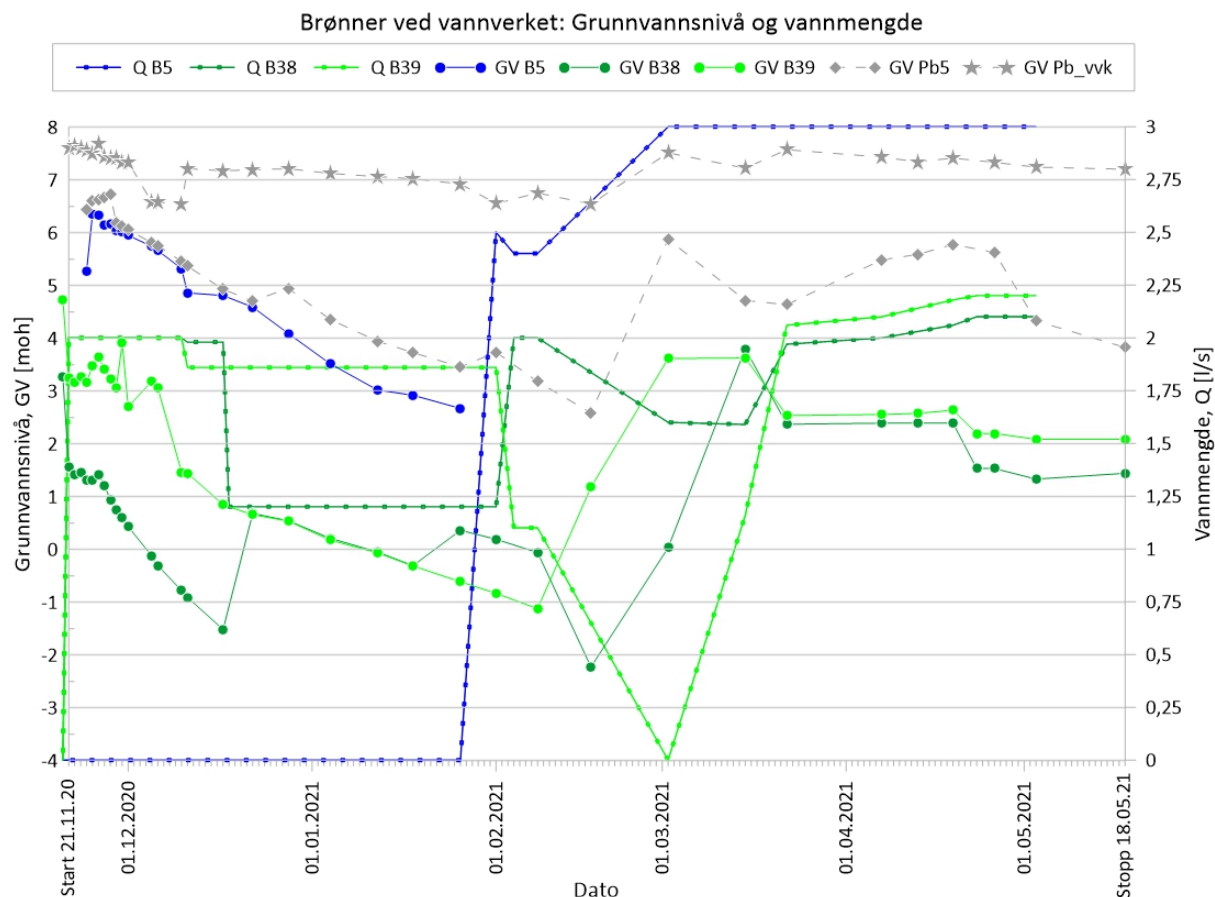
Barstadvik vannverk benytter to løsmassebrønner mellom Melbøen og Storelva som vannkilde. Ved etablering av brønner til Profunda/AquaGen har det hele tiden vært fokus på å unngå konflikt med vannverket. Brønn 5 ligger drøyt 100 m nedstrøms grunnvannsbrønnene til vannverket. Kartet i figur 22 viser klausuleringssonene til Barstadvik vannverk sammen med foreslått soneinndeling for grunnvannsuttaget til AquaGen. Alle brønnene til AquaGen ligger utenfor sone 3 rundt vannverkets brønner, det vil si at de ligger utenfor det ytre verneområdet. Det er gjennomført målinger i en peilebrønn tilhørende vannverket (Pb_vvk) gjennom hele den felles prøvepumpingsperioden. Peilebrønnen ligger mellom vannverkets produksjonsbrønner og B5 og B38 til AquaGen. Grunnvannsnivået i denne peilebrønnen påvirkes i svært liten grad av grunnvannsuttaget til AquaGen AS (figur 23).

Sone 2 og 3 til vannverket ligger i et lite område innenfor hhv. foreslått sone 2 og 1 for Aqua Gen sitt grunnvannsuttag (se figur 22), men dette har liten betydning så lenge uttaket fra Aqua Gen sine brønner ikke påvirker grunnvannsnivået ved vannverkets brønner. Det er ikke kartlagt eller registrert andre brønner i NGUs brønndatabase GRANADA, som kan være i konflikt med grunnvannsuttaget.

AquaGen kan benytte det kommunale vannverket som krisevann/reservevann, men med et begrenset uttak på 1 l/s. Det bør også være mulig at vannverket benytter AquaGen sine brønner som reservevannkilde.



Figur 22. Soneinndeling rundt Barstadvik vannverk og foreslått soneinndeling rundt AquaGen sine brønner.



Figur 23. Grunnvannsnivå og vannmengder for brønner nær Barstadvik vannverk.

3.13. Vannkvalitet og resipientinteresser

Grunnvannsforkomsten har vannforekomst-ID 095-359-G, Barstad i Vann-Nett. Kjemisk og kvantitativ tilstand er ukjent.

Nærmeste vannforekomst er Storelva/Barstadelva. Elva har vannforekomst-ID 095-42-R, Barstadelva. Vanntypen er små, kalkfattig, klar (TOC2-5), med vanntypekode RWL1211. Den økologiske tilstanden er moderat, mens den kjemiske tilstanden er ukjent. Miljømålene er god økologisk og kjemisk tilstand.

Selve grunnvannsuttaget ventes ikke å virke inn på vannkvaliteten i tilgrensende vassdrag. Vannkvaliteten i oppumpet grunnvann vil vise sesongvariasjoner og år-år-variasjoner som følge av variasjoner i tilsig (nydannelse til grunnvannsmagasinet). En eventuell vannkvalitetsendring som skyldes ubalanse i grunnvannsuttaget vil kunne fanges opp ved vannprøvetaking og måling av grunnvannstand i produksjonsbrønner og peilebrønner.



Figur 24. Utsnitt fra Vann-Nett av grunnvannsmagasinet (venstre) og Barstadelva (høyre).

3.14. Rekreasjon, friluftsliv, jakt og fiske

Barstaddalen benyttes til friluftsliv/rekreasjon. Brønnene ligger innenfor dyrkamark eller i områder med skog. Brønnene og selve grunnvannsuttaget vil ikke endre på dagens situasjon i forhold til tilgang- eller adkomst til aktuelle områder.

Barstadvikelva, med Storelva, er lakseførende over en strekning på ca. 4,7 km. Dette vil si inn til Melbø- og Barstadsætra innerst i dalen. Elva er ikke en del av nasjonale laksevasdrag og elva har heller ikke utløp i en nasjonal laksefjord. Bestandstilstanden for laks er satt til moderat, mens sjørretbestanden er vurdert som redusert. Det er ingen bestand av sjørøye. Fangststatistikken for laks i elva er vist i figur 25. Som nevnt i kap. 3.6, vurderes ikke grunnvannsuttaget å ha negative virkninger på akvatisk liv.

Det kan foregå jakt i deler av dalen, men dette er utenfor området der tiltaket er planlagt.



Figur 25. Fangststatistikk de siste 10 år. (Kilde: Lakseregisteret).

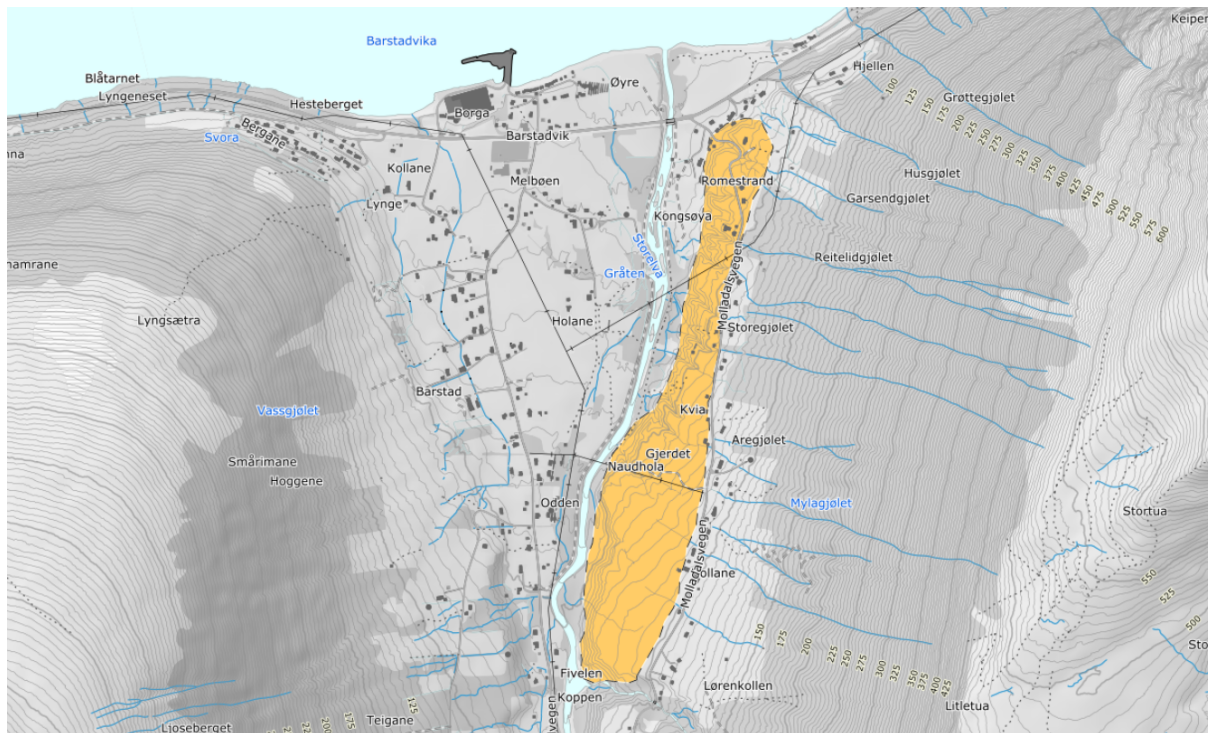
3.15. Samfunnsmessige virkninger

Med ferskt grunnvann, i tillegg til salt grunnvann, vil oppdrettsanlegget bli komplett og kan holde hele livssyklusen til laks på anlegget. Dette vil gi store muligheter til å produsere biosikker lakserogn hele året, som igjen vil bidra til å sikre sysselsetting og verdiskapning. Dette vurderes som positivt.

3.16. Grus-, pukk- og mineralressurser

I NGUs database for grus- og pukkressurser er det markert et terrasseområde på østsiden av Storelva med 20-25 m høye raskanter ut mot elva med morenepreget materiale. Det er også registrert partier med sortert, lagdelt sand og grus. Det er oppgitt at det er mulighet for uttak, men at det trolig vil være med mange arealkonflikter. Løsmasseforekomsten midt i dalen er ikke registrert i grus- og pukkdatabase. Det er ikke aktuelt å ta ut sand eller grus herfra.

Det er ikke registrert mineralressurser i nærheten av planlagt tiltak.



Figur 26. Utsnitt fra NGUs database for grus og pukk.

3.17. Samlet vurdering

I tabell 10 er konsekvensen for de ulike deltemaene sammenstilt.

Tabell 10. Sammenstilling av konsekvens for de ulike temaene som er vurdert.

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Hydrologi	Ubetydelig	Konsulent
Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	Ubetydelig	Konsulent
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig	Konsulent
Grunnvann	Ubetydelig	Konsulent
Rødlistearter, flora og fauna	Noe negativ	Konsulent
Akvatisk miljø	Ubetydelig	Konsulent
Naturtyper	Ubetydelig	Konsulent
Landskap	Ubetydelig	Konsulent
Kulturminner	Ubetydelig	Konsulent
Samiske interesser/reindrift	Ubetydelig	Konsulent
Landbruk	Noe negativ	Konsulent
Vannforsyningsinteresser	Ubetydelig	Konsulent
Vannkvalitet og resipientinteresser	Ubetydelig	Konsulent
Rekreasjon, friluftsliv, jakt og fiske	Ubetydelig	Konsulent
Samfunnsmessige virkninger	Positiv	Konsulent
Grus-, pukk- og mialressurser	Ubetydelig	Konsulent

3.18. Samlet belastning

Planlagt tiltak omfatter uttak av ferskt grunnvann fra 12 løsmassebrønner og tilhørende infrastruktur for å få fraktet grunnvannet til oppdrettsanlegget. Utredning av ulike deltemaer viser at det er få negative konsekvenser med omsøkt tiltak. Grunnvannsuttaket nyttiggjør seg av den naturlige grunnvannsstrømmen som slår ut i fjorden, og brønnene trekker i svært liten grad på vann fra nærliggende elver. Dette er bakgrunnen for at det er etablert såpass mange brønner. Brønnene er plassert på en rekke på tvers av dalen slik at de skal klare å «fange opp» mest mulig av den naturlige grunnvannsstrømmen.

Mange av brønnene ligger på dyrket mark, og det vil bli restriksjoner på bruk av gjødsel og sprøytemidler i nærheten av brønnene. Ved anleggsarbeid for legging av vann- og EL-ledninger vil det bli en kortvarig liten negativ virkning for flora og fauna i nærheten, men langtidsvirkningene vurderes å være ubetydelige.

Omsøkt tiltak vil være svært positivt med tanke på videre drift og utvikling av AquaGen sitt anlegg, som igjen er positivt for sysselsetting og lokalsamfunnet.

4. AVBØTENDE TILTAK

4.1. Overvåkning av grunnvannsstand og vannkvalitet

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 brønnene bli utarbeidet planer for overvåkning av grunnvannsnivå og grunnvannskvalitet. Det er i forbindelse med prøvepumping etablert et større antall peilerør på forekomsten, som vil benyttes til denne overvåkingen.

4.2. Redusert vannuttak

Det er lagt opp til flere vannbesparende tiltak ved anlegget. Prøvepumpingen har vist at det er uproblematisk å ta ut omsøkt gjennomsnittlig vannmengde over tid. Uttak av maksimalt omsøkt vannmengde vil kun foregå over kortere perioder. I perioder med lavere vannuttak, vil grunnvannsmagasinet «fylles opp» slik at det vil være uproblematisk å ta ut maksimal vannmengde i kortere perioder.

KILDER

Data fra alle runder med prøvepumping av grunnvannsbrønner for Profunda og AquaGen avd. Profunda.

Konsesjonssøknad for Profunda AS, utarbeidet av Asplan Viak. *Søknad om konsesjon for uttak av ferskt grunnvann til stamfiskanlegg*. Utg. 1, datert 30.04.2015.

Asplan Viak-rapport, datert 13.5.2005: *Hydrogeologiske undersøkelser for utredning av grunnvann til Barstadvik vassverk*.

Databaser:

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

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

NGU Grus- og pukkdatabasen https://geo.ngu.no/kart/grus_pukk_mobil/

NGU Mineralressursdatabasen http://geo.ngu.no/kart/mineralressurser_mobil/

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/>

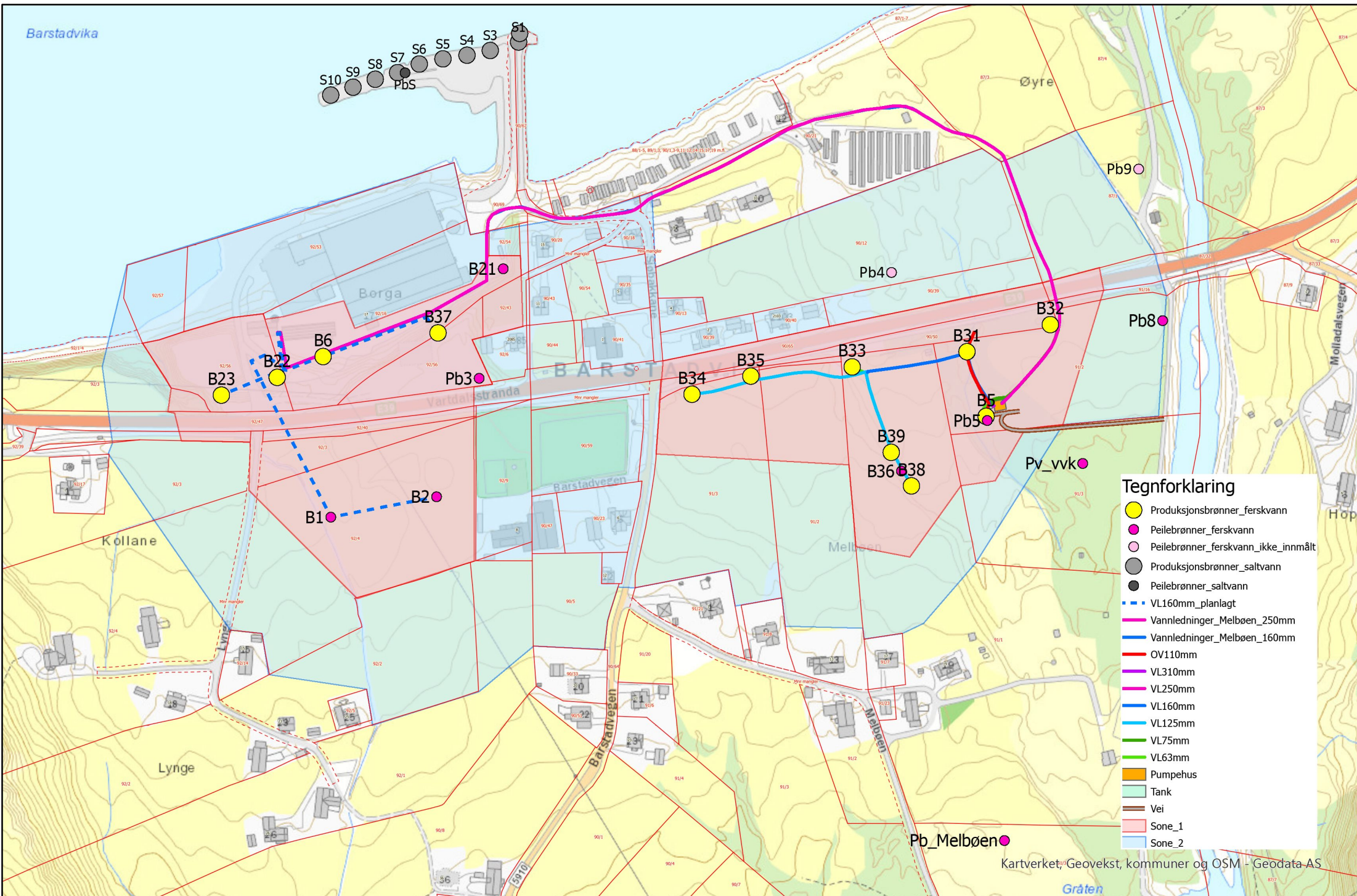
VEDLEGG 1. REGIONALT KART

Målestokk: 1:500 000



VEDLEGG 3. DETALJKART

Målestokk: 1:3 000



Vedlegg 4. Prøvepumpingsdata 2020-2021

Tabell 1. Grunnvannsnivå i produksjonsbrønner og peilebrønner (meter over havet)

Dato	B5	B6	B22	B23	B31	B32	B33	B34	B35	B37	B38	B39	B1	B2	Pb3	Pb5	B21	B36	Pbvvk	Pb Melbøen
20.11.20							2,151				3,275	4,74						7,814		
21.11.20							0,721	-0,404	3,911		1,565	3,26						6,364	7,607	
22.11.20							0,521	-0,604	3,691		1,415	3,17						6,324	7,647	
23.11.20							0,421	-0,714	-0,739		1,455	3,27						6,454	7,617	
24.11.20	5,284	1,643	-0,621	1,681	4,857	4,592	0,251	-0,854	-0,559	2,134	1,325	3,17	11,358	9,766	2,89	6,441	0,721	6,374	7,557	17,114
25.11.20	6,364	1,693	-0,651	1,151	4,867	4,712	0,261	-0,924	-0,929	2,219	1,315	3,48	11,468	10,056	3,02	6,601	0,851	6,454	7,507	17,134
26.11.20	6,344	1,703	-2,411	0,911	4,887	4,692	0,261	-0,734	-0,929	2,215	1,415	3,65	11,678	10,276	3,12	6,621	0,931	6,664	7,697	17,144
27.11.20	6,144	1,583	-2,711	0,741	4,777	4,442	0,131	-0,774	-1,059	2,044	1,215	3,42	11,478	10,406	3,29	6,661	0,571	6,234	7,447	17,124
28.11.20	6,164	0,263	-1,991	0,591	4,737	4,342	0,001	-0,904	-1,159	-0,095	0,945	3,24	11,338	9,976	2,96	6,731	0,601	6,264	7,427	17,144
29.11.20	6,054	0,103	-3,161	0,551	4,687	4,292	-0,169	-1,134	-1,349	-0,559	0,755	3,07	11,328	9,766	2,8	6,181	0,311	6,094	7,417	17,144
30.11.20	6,024	-0,037	-3,411	0,201	3,457	4,282	-0,329	-1,294	-1,459	-0,522	0,615	3,91	11,038	9,556	2,64	6,121	0,601	6,124	7,347	17,164
01.12.20	5,954	-0,147	-3,411	0,201	3,457	4,392	-0,519	-1,554	-1,579	-0,645	0,435	2,71	10,918	9,366	2,48	6,061	0,441	6,044	7,347	17,154
05.12.20	5,744	-0,487	-3,791	-0,159	-0,473	2,682	-1,159	-2,184	-1,989	-0,982	-0,125	3,19	10,658	8,856	2,04	5,811	0,081	5,764	6,577	17,144
06.12.20	5,664	-0,637	-3,871	-0,279	-0,563	2,622	-1,299	-2,364	-2,149	-1,177	-0,305	3,06	10,308	8,706	1,86	5,761	0,231	5,744	6,577	17,144
10.12.20	5,324	-1,397	-4,261	-0,719	0,077	2,402	-1,849	-2,974	-2,679		-0,775	1,47	9,828	8,206	1,27	5,461	0,191	5,654	6,547	17,124
11.12.20	4,864	-1,167	-4,361	-0,819	-0,993	2,332	-1,999	-3,094	-2,789	-1,820	-0,905	1,45	9,728	8,086	1,12	5,371	0,201	5,574	7,217	17,104
17.12.20	4,814	-1,517	-4,681	-1,189	-1,413	2,082	-2,469	-3,544	-3,129	-1,889	-1,515	0,85	9,038	7,356	0,68	4,931	0,381	5,354	7,177	17,044
22.12.20	4,594	-1,447	-2,531	-0,329	-1,793	2,022	-3,029	-4,334	-3,649	-2,304	0,685	0,66	8,528	6,756	0,24	4,711	0,261	5,434	7,197	16,994
28.12.20	4,094	-1,557	-2,601	-0,389	-1,773	2,112	-3,459	-4,954	-4,089	-2,515	0,545	0,54	8,338	6,256	-0,04	4,951	0,431	5,544	7,217	16,964
04.01.21	3,524	-1,887	-2,911	-0,669	-2,353	1,512	-3,889		-4,439	-2,841	0,215	0,18	7,878	5,806	-0,34	4,361	-0,339	5,314	7,127	16,904
12.01.21	3,024	-1,957	-2,971	-0,729	-2,903	1,072	-4,219	-3,874	-4,409	-2,979	-0,045	-0,06	7,328	5,406	-0,53	3,951	-0,389	4,954	7,067	16,834
18.01.21	2,924	-2,107	-3,101	-0,879	-2,363	1,002	-4,409	-3,974	-4,529	-3,109	-0,305	-0,31	6,958	5,016	-0,67	3,731	-0,129	4,724	7,027	16,774
26.01.21	2,674	-2,117	-3,101	-0,869	-2,353	0,782	-2,289	-3,964	-4,179	-3,187	0,365	-0,61	6,548	4,656	-0,78	3,461	-0,019	4,464	6,927	16,744
01.02.21		-1,867	-2,811	0,171	-1,403	-3,328	-2,279	-4,044	-4,209		0,195	-0,83	6,278	4,426	-0,17	3,741	-0,139	4,434	6,557	16,654

Dato	B5	B6	B22	B23	B31	B32	B33	B34	B35	B37	B38	B39	B1	B2	Pb3	Pb5	B21	B36	Pbvvk	Pb Melbøen
08.02.21			-2,751	0,181	-2,813	-3,398	-4,349	-4,184	-4,409	-0,400	-0,055	-1,12	6,008	4,206	-0,17	3,181	-0,209	4,254	6,757	16,554
17.02.21		-0,247	-2,291	1,611	-0,323	-3,418	-0,839	-2,754	-1,679	-0,010	-2,225	1,18	5,748	4,026	0,37	2,591	0,131	4,094	6,547	16,454
02.03.21		0,133	-0,181	1,041	-1,763	-2,748	-1,069	-0,184	-0,299	0,287	0,035	3,62	7,278	4,266	0,77	5,881	-0,039	5,474	7,517	16,514
15.03.21		0,103	0,169	1,441	-2,173	-2,948	-1,509	-0,774	-1,199	0,352	3,805	3,63	7,618	5,526	1,36	4,721	0,281	6,574	7,227	16,704
22.03.21		-0,027	0,079	1,271	-2,163	-2,978	-2,329	-2,304	-1,999	0,702	2,375	2,54	7,668	5,676	1,38	4,641	0,021	6,244	7,577	16,734
07.04.21					-2,003	-2,788	-2,329	-2,374	-2,049	0,832	2,395	2,56	8,908	6,306	1,46	5,491	0,201	6,764	7,437	16,874
13.04.21		0,303	0,389	1,621	-2,043	-2,848	-2,199	-2,214	-1,969	0,812	2,395	2,58	9,228	6,876	1,61	5,591	0,031	6,894	7,347	16,934
19.04.21		0,313	0,389	1,631	-1,963	-2,748	-2,109	-2,064	-1,889	0,974	2,395	2,64	9,718	7,366	1,71	5,781	0,061	7,054	7,417	16,974
23.04.21							-2,649	-2,184	-2,509		1,535	2,2								
26.04.21		0,203	0,409	1,671	-1,903	-2,748	-3,179	-2,564	-2,829	0,995	1,535	2,2	9,938	7,796	1,79	5,631	-0,039	7,054	7,337	17,034
03.05.21		0,183	0,329	1,571	-2,123	-2,958	-3,309	-2,564	-2,909		1,335	2,09	9,398	7,456	1,76	4,331	-0,069	6,634	7,247	17,044
18.05.21		0,043	-0,111	1,311	-2,513	-2,938	-3,889	-3,064	-3,329	0,686	1,445	2,09	8,028	6,206	1,43	3,831	-0,039	5,944	7,207	16,964

Tabell 2. Utpumpet vannmengde fra produksjonsbrønner (l/s)

Dato	Anelgget				Melbøen								Sum Anlegget	Sum Melbøen	Total sum
	B6	B22	B23	B37	B5	B31	B32	B33	B34	B35	B38	B39			
20.11.20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21.11.20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	0,00	11,80	11,80
22.11.20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	0,00	11,80	11,80
23.11.20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	0,00	11,80	11,80
24.11.20	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	3,00	11,80	14,80
25.11.20	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	3,00	11,80	14,80
26.11.20	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	6,00	11,80	17,80
27.11.20	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	6,00	11,80	17,80
28.11.20	3,00	3,00	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	13,00	11,80	24,80
29.11.20	3,00	3,00	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	13,00	11,80	24,80
30.11.20	3,00	3,00	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	13,00	11,80	24,80
01.12.20	3,00	3,00	3,00	4,00	0,00	1,50	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	13,00	13,30	26,30
05.12.20	3,00	3,00	3,00	4,00	0,00	1,50	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	13,00	13,30	26,30
06.12.20	3,00	3,00	3,00	4,00	0,00	1,50	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	13,00	13,30	26,30
10.12.20	3,00	3,00	3,00	4,00	0,00	1,50	0,00	2,00	4,00	1,80	2,00	2,00	13,00	13,30	26,30
11.12.20	3,00	1,80	1,60	3,78	0,00	1,45	0,00	1,88	3,60	1,63	1,98	1,86	10,18	12,40	22,58
17.12.20	3,00	1,80	1,60	3,78	0,00	1,45	0,00	1,88	3,60	1,63	1,98	1,86	10,18	12,40	22,58
18.12.20	3,00	1,20	1,10	3,78	0,00	1,45	0,00	1,88	3,60	1,63	1,20	1,86	9,08	11,62	20,70
22.12.20	3,00	1,20	1,10	3,78	0,00	1,45	0,00	1,88	3,60	1,63	1,20	1,86	9,08	11,62	20,70
04.01.21	3,00	1,20	1,10	3,78	0,00	1,45	0,00	1,88	2,26	1,63	1,20	1,86	9,08	10,28	19,36
12.01.21	3,00	1,20	1,10	3,78	0,00	1,45	0,00	1,88	2,26	1,63	1,20	1,86	9,08	10,28	19,36
18.01.21	3,00	1,20	1,10	3,78	0,00	1,10	0,00	1,88	2,26	1,63	1,20	1,86	9,08	9,93	19,01
26.01.21	3,00	1,20	1,10	3,78	0,00	1,10	0,00	1,88	2,26	1,63	1,20	1,86	9,08	9,93	19,01
01.02.21	3,00	1,20	1,10	3,78	2,50	1,10	1,50	1,88	2,26	1,63	1,20	1,86	9,08	13,93	23,01
04.02.21	3,10	1,20	1,10	3,78	2,40	1,10	1,40	1,80	2,30	1,80	2,00	1,10	9,18	13,90	23,08

Dato	Anlegget				Melbøen								Sum Anlegget	Sum Melbøen	Total sum
	B6	B22	B23	B37	B5	B31	B32	B33	B34	B35	B38	B39			
08.02.21	0,00	0,00	0,00	3,78	2,40	0,00	1,40	1,80	2,30	1,80	2,00	1,10	3,78	12,80	16,58
02.03.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	0,84	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	7,34	7,34
15.03.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	1,57	1,57	1,64	1,59	1,16	0,00	12,43	12,43
22.03.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	2,00	3,69	1,94	1,97	2,06	0,00	16,56	16,56
07.04.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	2,00	3,70	1,90	2,00	2,10	0,00	16,60	16,60
13.04.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	2,00	3,70	1,86	2,03	2,14	0,00	16,63	16,63
19.04.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	1,94	3,70	1,82	2,06	2,18	0,00	16,60	16,60
23.04.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	1,94	3,70	1,80	2,10	2,20	0,00	16,64	16,64
26.04.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	1,94	3,70	1,80	2,10	2,20	0,00	16,64	16,64
03.05.21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,40	0,50	1,90	3,70	1,80	2,10	2,20	0,00	16,60	16,60

Vedlegg 5. Berørte grunneiere og rettighetshavere

Navn	Gnr/bnr	Berørt av
AquaGen AS	90/69, 92/16, 92/56, 92/53, 92/57	B6, B22, B23, B37, vannledninger, sone 0, sone 1, sone 2
Barstad, Dag Harald	90/5	Sone 2
Barstad, Elsa Olaug	90/12	Sone 2
Barstad, Hallstein & Barstad, Nora Myren	92/1	Sone 2
Barstad, Olav Hansen	90/44	Sone 2
Bjørlykhaug, Tony & Standal, Elisabeth Ragna	90/35	Sone 2
Brautaset, Arne Matias & Brautaset, Grete Kari	90/23	Sone 2
Coop Vest SA	90/41	Sone 2
Hovde, Lene Øyen	90/54	Sone 2
Hovde, Odne Øyen	92/43	Sone 1
Hovde, Sigurd Arne	92/6	Sone 2
Kile, Einar	90/40	Sone 2
Lynge, Ola	92/3, 92/4	(B1, B2) Vannledninger, sone 1, sone 2
Martinsen, Steinar & Martinsen, Wenche Kristin	90/20	Sone 2
Melbø, Knut Ivar	91/2, 91/3	B5, B31, B34, B35, tank, pumpehus, vei, vannledninger, sone 0, sone 1, sone 2
Nilssen, Kristoffer & Nilssen, Violeta Helene	90/38	Sone 2
Nilssen, Violeta Helene	90/18	Sone 2
Romestrand, Einar Magne	87/3	Vannledninger
Romestrand, Nils Martin	87/1	Vannledninger, sone 2
Roth, Bård Arne	92/2	Sone 2
Samhald, A/L	90/47	Sone 2
Statens Vegvesen	90/50, 92/40	B32, vannledninger, sone 1
Sætre, Camilla Malen	90/43	Sone 2
Sætre, Frode	91/1	B33, B38, B39, vannledninger, sone 0, sone 1, sone 2
Sætre, Frode & Sætre, Irma Håvoll	90/22	Sone 2
Sætre, Kjell Arne	90/39	Sone 2
Volle, Jan Magnar	90/13	Sone 2
Volle, Koldis Sandvik	90/21	Vannledninger
Ørsta kommune	90/59, 92/8, 92/9, 92/54	Sone 2
Eiendommen er ikke tinglyst. Grunnbokskrift for eiendommen er derfor ikke tilgjengelig.	87/32, 90/64, 90/65, 92/47	Vannledninger, Sone 1, Sone 2