

Årdal Aqua AS
Fistervegen 604
4139 Fister

SØKNAD OM KONSESJON FOR UTTAK AV
GRUNNVANN TIL BRUK I POSTSMOLTANLEGG I
ÅRDAL,
HJELMELAND KOMMUNE, ROGALAND FYLKE

Fister 27.10.21

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

27.10.2021

Søknad om konsesjon for uttak grunnvann for til smoltanlegg for Årdal Aqua AS, Hjelmeland kommune, Rogaland

Årdal Aqua AS ønsker å etablere uttak av opptil 8m³/min grunnvann fra framtidige brønner i Årdal, Hjelmeland kommune, Rogaland Fylke.

Årdal Aqua AS søker herved om følgende:

Etter vannressursloven § 45, søkes det om tillatelse til å ta ut opptil 8 m³ /min med grunnvann til bruk i smoltanlegg.

Nødvendige opplysninger om tiltaket kommer frem av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen



Roger Viga

Teknisk direktør

e-post: roger@tytlandsvikaqua.no

telefon: 97960579

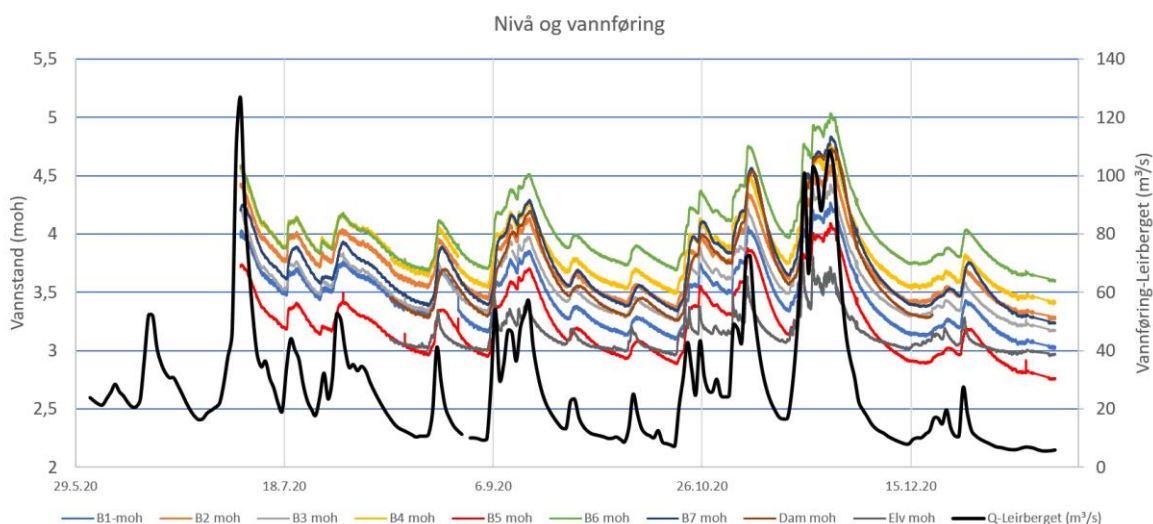
Årdal Aqua AS

OKTOBER 2021

ÅRDAL AQUA AS

GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I ÅRDAL,
HJELMELAND KOMMUNE, ROGALANDVEDLEGG TIL SØKNAD OM KONSESJON FOR UTTAK
AV GRUNNVANN

FAGRAPPOR



OPPDRAGSNR.

A201493

DOKUMENTNR.

2

VERSJON

4

DATO

27.10.2021

BESKRIVELSE

Grunnvann,
smoltanlegg, konsesjon,
Årdal

UTARBEIDET

Oddmund Soldal
Christian Rekve
Bryn

KONTROLLERT

Christian
Helweg,
Arve Misund

GODKJENT

Oddmund Soldal

COWI

INNHOOLD

1	Innledning	7
1.1	Om søkeren	7
1.2	Kontaktinformasjon	7
1.3	Begrunnelse for tiltaket	7
1.4	Geografisk plassering av tiltaket	8
1.5	Beskrivelse av området	9
2.2.1	Geologi	9
2.2.2	Klima	10
2.2.3	Vassdrag	12
2	Beskrivelse av tiltaket	14
2.1	Hoveddata	14
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	14
2.2.4	Hydrologi og tilsig	14
2.2.5	Overføringer	25
2.2.6	Reguleringsmagasin	25
2.2.7	Inntak	26
2.2.8	Vannvei	27
2.2.9	Veibygging	27
2.2.10	Drift av settefiskanlegget	27
2.2.11	Vannbesparende tiltak	28
2.2.12	Reservevannforsyning	28
2.3	Fordeler og ulemper ved tiltaket	28
2.4	Arealbruk og eiendomsforhold	29
2.5	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.	31
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	32
3.1	Hydrologi	32
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	32
3.3	Grunnvann	32
3.4	Ras, flom og erosjon	33
3.5	Rødlistearter	33
3.6	Terrestrisk miljø	35
3.7	Akvatisk miljø	35
3.8	Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag	35
3.9	Landskap	35
3.10	Store uberørte naturområder med urørt preg	35
3.11	Kulturminner og kulturmiljø	35
3.12	Reindrift	36
3.13	Jord- og skoginteresser	36
3.14	Ferskvannsinteresser	36

3.15	Brukerinteresser	36
3.16	Samfunnsmessige konsekvenser	37
3.17	Dam	37
3.18	Alternative utbyggingsløsninger	37
3.19	Samlet vurdering	37
3.20	Samlet belastning	38
3.21	Berørte grunneiere	38
4	Avbøtende tiltak	38
4.1	Miljømål	38
5	Referanser og grunnlagsdata	39
6	Vedlegg til søknaden	40

Figurliste

Figur 1	Oversiktskart over aktuelt område. Oversiktskart øverst, regional kart nederst. Svart rektangel i nederste figur viser område sør for Storåna der postsmoltanlegg planlegges.	8
Figur 2	Planlagt fullskala utbygging. Utbyggingen vil foregå etappevis.	9
Figur 3	Utsnitt av kvartærgeologisk kart (www.ngu.no).	9
Figur 4	Oversiktskart over grunnvasspotensiale i Årdal (www.ngu.no).	10
Figur 5	Fordeling av temperatur og nedbør på Fister stasjon 45900.	11
Figur 6	Kraftutbygginger i Årdalvassdraget (www.nve.no). Årdal Aqua sitt anlegg er planlagt ved pil i kartet.	12
Figur 7	Målestasjoner i Årdalvassdraget (www.nve.no).	12
Figur 8	Konsesjon for postsmoltanlegg.	14
Figur 9	Plassering av georadarprofil i det undersøkte området (COWI, 2020).	15
Figur 10	Eksempel på georadarprofil.	15
Figur 11	Plassering av borpunkter.	16
Figur 12	Borprofiler basert på bor-rapporter i Vedlegg 4 samt egne vurderinger av oppsamlede masseprøver.	16
Figur 13	Variasjon i grunnvannsnivå og vannføring i Storåna.	18
Figur 14	Temperatur i elv og grunnvann. Temperatur i elv er vist som flytende middelerverdi ($n = 255$).	19
Figur 15	Temperatur og nivå i Brønn 7.	19
Figur 16	Prøvepumping har liten effekt ved uttak av ca. 5 l/s.	20
Figur 17	Isopotensiale kart fra modell med simulering av uttak på 140 l/s.	20
Figur 18	Strømningslinjer og sannsynlighetsberegning for influensområde. Ytterkant av lilla felt viser hvor vannet med 95% sannsynlighet kommer fra.	21
Figur 19	pH i utpumpet vann.	22
Figur 20	Konduktivitet i utpumpet vann.	22
Figur 21	Klorid i utpumpet vann.	23
Figur 22	Jern i utpumpet vann.	23
Figur 23	Kimtall i utpumpet vann.	24
Figur 24	Innhold av kobber i både filtrerte og ufiltrerte prøver.	24
Figur 25	Variasjon i vannstand i grunnvann og i elv.	25
Figur 26	Plassering av brønner. Brønnene skal plasseres langs tiltaksområdets nordlige grense.	27
Figur 27	Flyfoto fra 2015 (www.1880.no).	29
Figur 28	Flybilde over tomten. Brunt område viser avskoget areal.	30
Figur 29	Typisk terreng i planområdet. Dyrket mark til venstre, til høyre for veien ligger avskoget område som skal utvikles.	30

- Figur 30 Foto av området som skal utbygges, sett mot sørvest.* 31
- Figur 31 Tidligere boringer i området (www.ngu.no). Årdal Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje.* 33
- Figur 32 Naturtyper i området (www.naturbase.no). Årdal Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje.* 34
- Figur 33 Registrerte rødlistearter i området (www.naturbase.no). Årdal Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje.* 34
- Figur 34 Registrerte kulturminner i området (Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje.* 36

Sammendrag

Årdal Aqua AS har konsesjon for en årlig produksjon av 5000 tonn fisk i et smoltanlegg under utbygging i Årdal i Hjelmeland kommune, Rogaland fylke. Konsesjonen er basert på vannforsyning ved bruk av rensset sjøvann og evt egenprodusert ferskvann samt vannbesparing ved bruk av resirkuleringsteknologi (RAS).

For å kunne skaffe ferskvann til produksjonen på en mindre energikrevende og bedre miljømessig måte, søker Årdal Aqua AS om konsesjon for uttak av 8m³/min. grunnvann fra brønner i løsmasser. Det skal etableres 5 brønner som skal plasseres i et område som er regulert til industri. En av brønnene skal være reservebrønn. Ved bruk av RAS-teknologi kan man klare seg i 48 timer uten tilførsel av nytt vann. Ved kun bruk av en brønn kan foringen reduseres, og anlegget kan driftes på et minimum i lang tid.

Tiltaket ligger i Regineenhet 033.A0, Årdalvassdraget. Årdalvassdraget er regulert.

Området er relativt flatt og var tidligere dekket av skog.

Det er gjennomført følgende undersøkelser av området:

- Georadarundersøkelser
- Boringer
- Etablering av prøvebrønner og observasjonbrønner
- Prøvepumping med uttak av vannprøver
- Logging av vannnivå og temperatur i brønner og i elv
- Modellering av grunnvannsnivå og strømning

Det er ikke påvist konflikter med arkeologiske eller biologiske verdier. Et kommunalt vannverk i nærheten er heller ikke antatt å bli påvirket av tiltaket. Utpumpet vannmengde vil bestå av grunnvann fra de store løsmasse-avsetningene i området inklusivt vann som infiltrerer fra vassdraget. Uttak av 8m³/min grunnvann utgjør i snitt 3 % av lavvannføring i nærliggende vassdrag.

Utpumpet vann er modellert til å komme fra følgende kilder:

- 10% fra fjellsiden i sørøst
- 70% fra elv
- 20% fra nedbør/infiltrasjon direkte på løsmassene

Det er ikke sannsynlig at tiltaket kan medføre inntrenging av sjøvann.

Det er foreslått følgende miljømål:

- Kommunalt vannverk skal ikke påvirkes negativt av tiltaket.
- Det skal ikke oppstå målbar redusert vannføring i vassdrag.
- Års-syklusen til grunnvannstanden i pumpebrønner og/eller produksjonsbrønner skal ikke vise synkende trender som kan relateres til økt vannuttak.
- Grunnvannsmagasinet skal ikke trekke inn saltvann.

Det er ingen opplysninger som tilsier at uttaket av 8 m³/min. vann til Årdal Aqua vil føre til negativ effekt for allmenne interesser.

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Søkeren er et lokalt aksjeselskap som ønsker å etablere et postsmoltanlegg i Årdal i Hjelmeland kommune i Rogaland.

Organisasjonsnummer: 920962793

Navn/foretaksnavn: Årdal Aqua AS

Organisasjonsform: Aksjeselskap

Forretningsadresse: Fistervegen 604, 4139 Fister

Kommune: Hjelmeland

Stiftelsesdato: 04.05.2018

Daglig leder/ adm.direktør: Nils Viga

Styrets leder: Nils Viga

Søker som består av lokale eiere ønsker å utvikle det aktuelle området slik at det kan legges til rette for etablering av et nytt postsmoltanlegg og dermed lokal verdiskapning.

1.2 Kontaktinformasjon

Teknisk direktør Roger Viga, epost: roger@tytlandsvikaqua.no, tlf. 97960579

Konsulent: Oddmund Soldal, COWI AS, epost: ods@cowi.com frem til 01.12.21, etter 01.12.21: oddmund.soldal@norconsult.com, , tlf 95184021

1.3 Begrunnelse for tiltaket

Tiltaket gjelder alternativ vannforsyning til et postsmoltanlegg i Årdal, Hjelmeland kommune, Rogaland fylke.

Norge er verdensledende på produksjon av laks i merd i sjø. Skal havbruksnæringen i Norge utvikle seg må produksjonstiden i sjø reduseres. Dette vil redusere miljøpåvirkningen fra næringen. En måte å redusere produksjonstiden på i sjø, er å sette ut større smolt – øke størrelsen for utsett fra ca. 100 – 200 gram til 800 – 1000 gram. En slik omlegging vil redusere produksjonstiden fra 16 – 18 måneder til 6 – 10 måneder. Allerede igangsatte prosjekt, som Tytlandsvik Aqua, har vist at dette er en farbar veg for utvikling av havbruksnæringen.

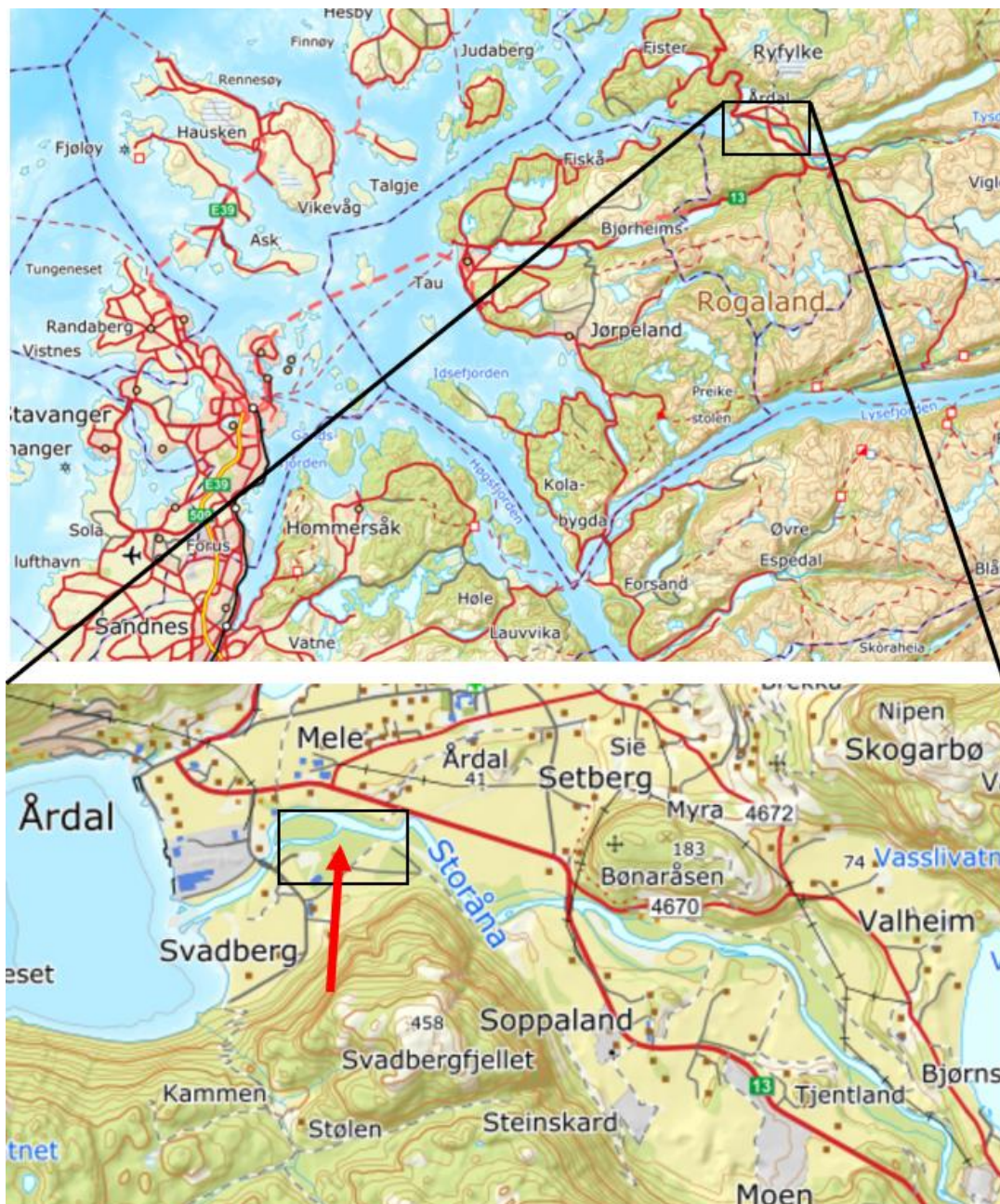
Når en skal etablere større kunnskapsbedrifter i distriktet er en avhengig av både rett infrastruktur, kompetanse, tilgang til naturressurser mm.

Det er gitt konsesjonen til anlegget, der vannforsyningen er basert på at det skal brukes rensed sjøvann (omvendt osmose) evt supplert med egenprodusert ferskvann. Rensing av sjøvann med omvendt osmose er relativt kostbart, fører til høyt strømforbruk og utslipp av vann med høyt saltinnhold. Hvis vannbehovet kan dekkes med bruk av grunnvann, vil det strømforbruket reduseres og man slipper utslipp av vann med høyt saltinnhold. Uttak av grunnvann vil derfor være et miljømessig bedre alternativ enn rensing av sjøvann.

1.4 Geografisk plassering av tiltaket

Det aktuelle området ligger i Hjelmeland kommune, i Rogaland (Figur 1).

Kart i Målestokk 1:50 000 og 1:5 000 finnes i Vedlegg 1.



Figur 1 Oversiktskart over aktuelt område. Oversiktskart øverst, regionalkart nederst. Svart rektangel i nederste figur viser område sør for Storaåna der postsmoltanlegg planlegges.

Illustrasjon av fullt utbygd anlegg er vist i Figur 2.



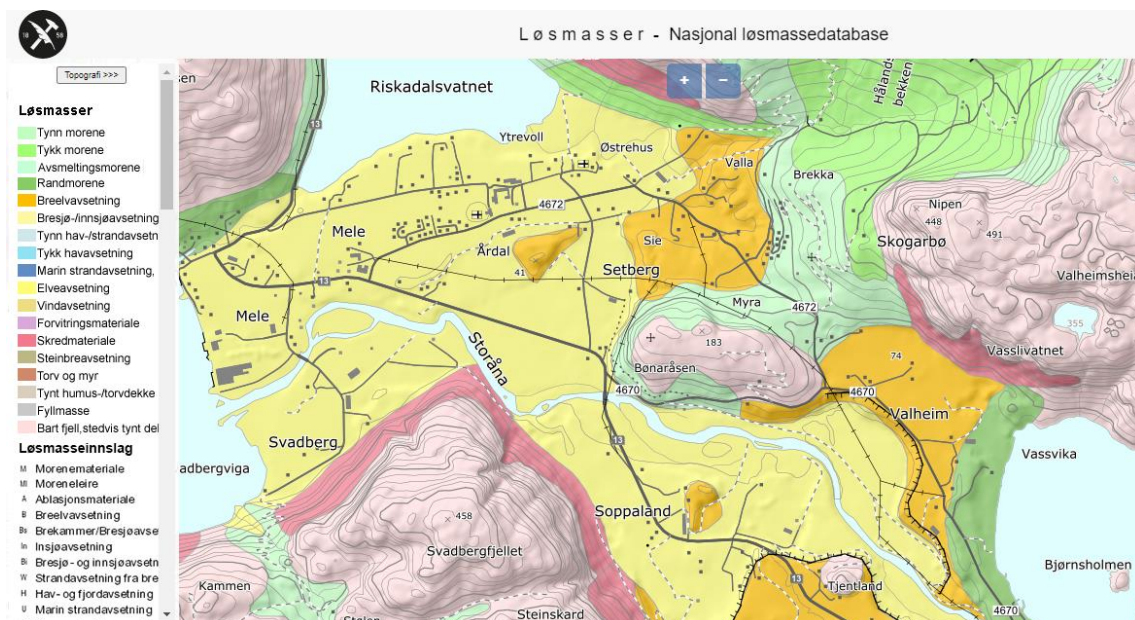
Figur 2 Planlagt fullskala utbygging. Utbyggingen vil foregå etappevis.

1.5 Beskrivelse av området

2.2.1 Geologi

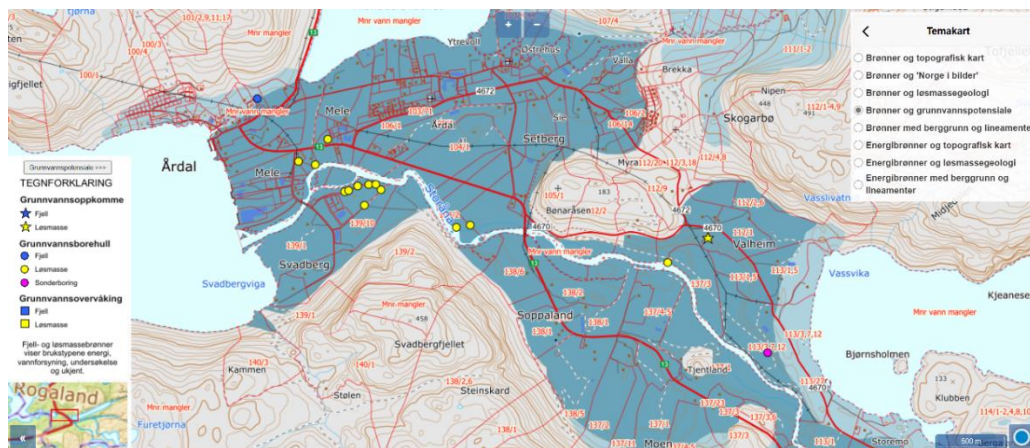
Berggrunnen i området er dominert av granitt (www.ngu.no).

Løsmassene består av mektige elveavsetninger. Langs dalføret finnes også rester av breelvmateriale i enkelte markante erosjonsrester, samt både morene og skredmateriale langs dalsidene (Figur 3).



Figur 3 Utsnitt av kvartærgeologisk kart (www.ngu.no).

NGU har tidligere vurdert grunnvasspotensialet i området. Dette er antatt ut fra type løsmasser, resultatet er vist i Figur 4. Grunnvannspotensialet i løsmassene i Årdal er karakterisert som betydelig.



Figur 4 Oversiktskart over grunnvasspotensiale i Årdal (www.ngu.no).

Tidligere er det utført undersøkelser nord for elva Storåna. Først i 1992 i forbindelse med etablering av vannverk for Hjelmeland (Soldal og Jæger 1992). I tillegg til disse boringene ble det boret nye brønner av IVAR/Hjelmeland kommune i 2018 (COWI, 2018, 2019). ICG gjennomførte også en vurdering av ulike muligheter for grunnvann i Årdal (ICG, 1999).

2.2.2 Klima

Tabell 1 viser normaler for nedbør og temperatur for meteorologisk stasjon Fister, stasjon 45900.

Normal årsnedbør på Fister er 1450 mm og gjennomsnittlig årstemperatur er 7,5 °C. Det meste av nedbøren kommer om høsten (Figur 5). Ingen måneder har gjennomsnittlig temperatur under 0 °C. Ved beregning av nedbørfeltet til det vurderte området, beregner Nevina (nevina.nve.no) årsnedbøren til 2491 mm og årstemperaturen til 24 °C.

Tabell 1 Klimanormaler for Fister, stasjon 45900.

MÅNEDSNORMALER

Stasjoner

Stnr	Navn	I drift fra	I drift til	Hoh	Breddegrad	Lengdegrad	Kommune	Fylke	Region
45900	FISTER	jan 1950	sep 1991	1	59,1767	6,0683	Hjelmeland	ROGALAND	VESTLANDE

Elementer

Kode	Navn	Enhet
RR	Nedbør	mm
TAM	Middeltemperatur	°C

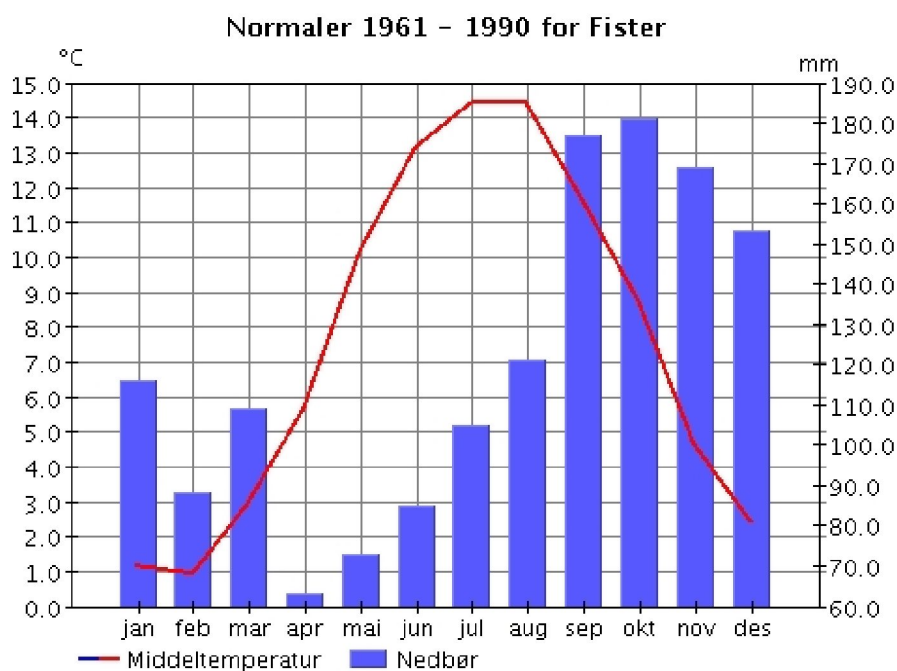
Månedsnormaler 1961 - 1990 for TAM, Middeltemperatur

Stnr	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	år
45900	1,1	0,9	2,9	5,6	10,1	13,1	14,4	14,4	11,6	8,7	4,6	2,4	7,5

Månedsnormaler 1961 - 1990 for RR, Nedbør

Stnr	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	år
45900	116	88	109	63	73	85	105	121	177	181	169	153	1440

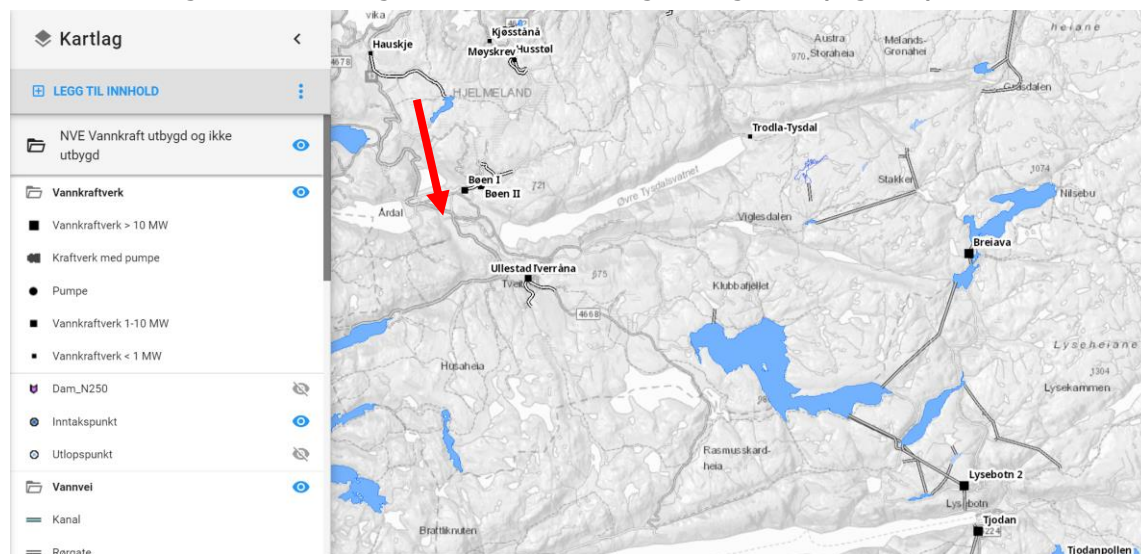
Data er gyldig per 06.10.2020 (CC BY 3.0), Meteorologisk institutt (MET)



Figur 5 Fordeling av temperatur og nedbør på Fister stasjon 45900.

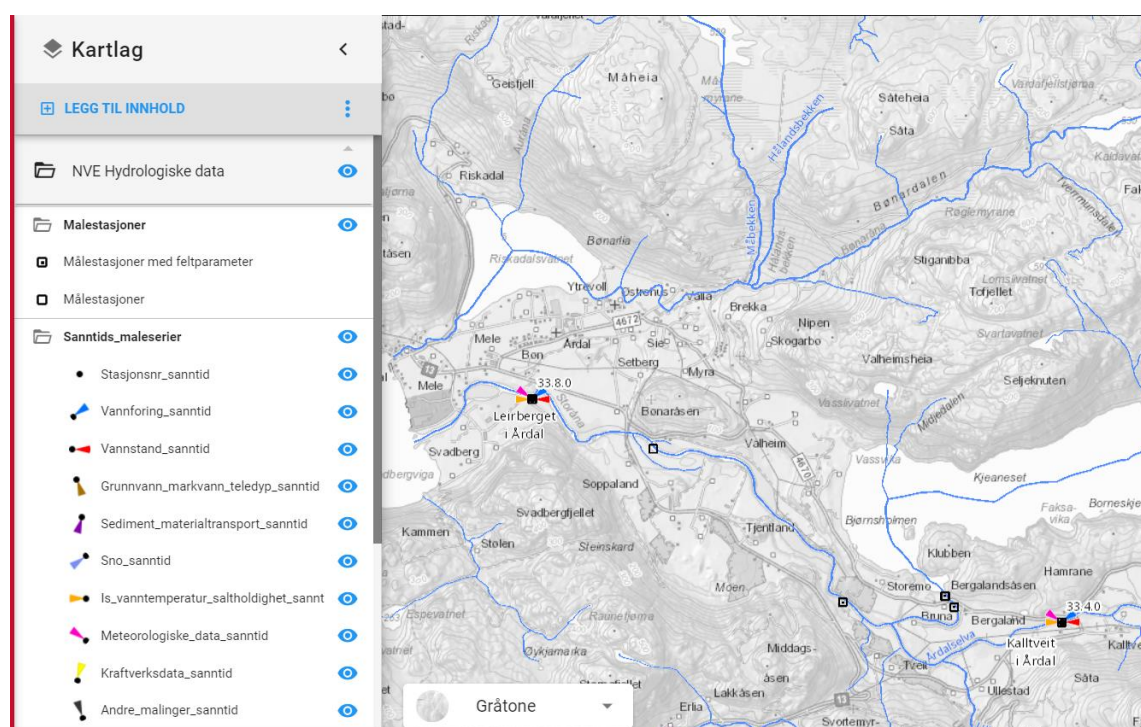
2.2.3 Vassdrag

Årdalvassdraget tilhører Regineenhet 033.A0 og er regulert (Figur 6).



Figur 6 Kraftutbygginger i Årdalvassdraget (www.nve.no). Årdal Aqua sitt anlegg er planlagt ved pil i kartet.

I Årdalvassdraget er det to målestasjoner (Figur 7). Målestasjon Leirberget (nr 33.8.0) ligger like ved området der det søkes konsesjon om grunnvannsuttak. Ved målestasjon 33.4.0, Kaltveit, er det krav til minstevannføring på 1,5 m³/s i vinterhalvåret og 2 m³/s i sommerhalvåret (<https://www.nve.no/konsesjonssaker/konsesjonssak?id=2200&type=V-1>).



Figur 7 Målestasjoner i Årdalvassdraget (www.nve.no).

Et nedbørsfelt på 167 km² drenerer til Årdalsvassdraget mellom Kalltveit, og målestasjonen Leirberget.

Det er brukt gjennomsnitt av 5% beregnet lavvannsføring om sommer og vinter til å beregne avrenning fra nedbørsfeltet på 167 km².

Beregnet lavvannsføring ved Årdal Aqua AS sitt område og stasjon Leirberget Årdal blir da som vist i Tabell 2.

Tabell 2 Beregnet lavvannsføring ved Årdal Aqua/Målestasjon Leirberget.

	Minstevannføring Kalltveit m ³ /s	Tillegg fra restfelt på 167 km ² (m ³ /s)	Sum lavvannsføring ved Årdal Aqua/Leirberget (m ³ /s)
Sommer	2	2,2	4,2
Vinter	1,5	1,5	3

2 Beskrivelse av tiltaket

Reguleringsplanen åpner for etablering av industri og Årdal Aqua AS har tillatelse til etablering av postsmoltanlegg, tillatelse RHM 0032 / lokalitetsnummer 45033 (Figur 8). Årdal Aqua AS har tillatelse til produksjon av 5000 postsmolt pr år.

Tillatelsen er basert på vannforsyning med rensset sjøvann evt. supplert med egenprodusert ferskvann.

objectid 90417	plassering LAND	arter Laks, Regnbueørret, Ørret
loknr 45033	vannmiljø FERSKVANN	innehaver ÅRDAL AQUA AS
navn Ardal	lokalitet 45033 Ardal	akvakulturregister https://sikker.fiskeridir.no/aquareg/web/sites/45033
status lokalitet KLARERT	fylke ROGALAND	tillatelser R-HM-0032
klareringsdato Jul 10, 2020 12:00 AM	kommunenr 1133	formål KOMMERSIELL
klareringstype PERMANENT	kommune HJELMELAND	produksjonsform Settefisk
kapasitet_lok 0	breddegrader 59.1467	shape N/A
kapasitet enhet STK	lengdegrader 6.1817	

Figur 8 Konsesjon for postsmoltanlegg.

2.1 Hoveddata

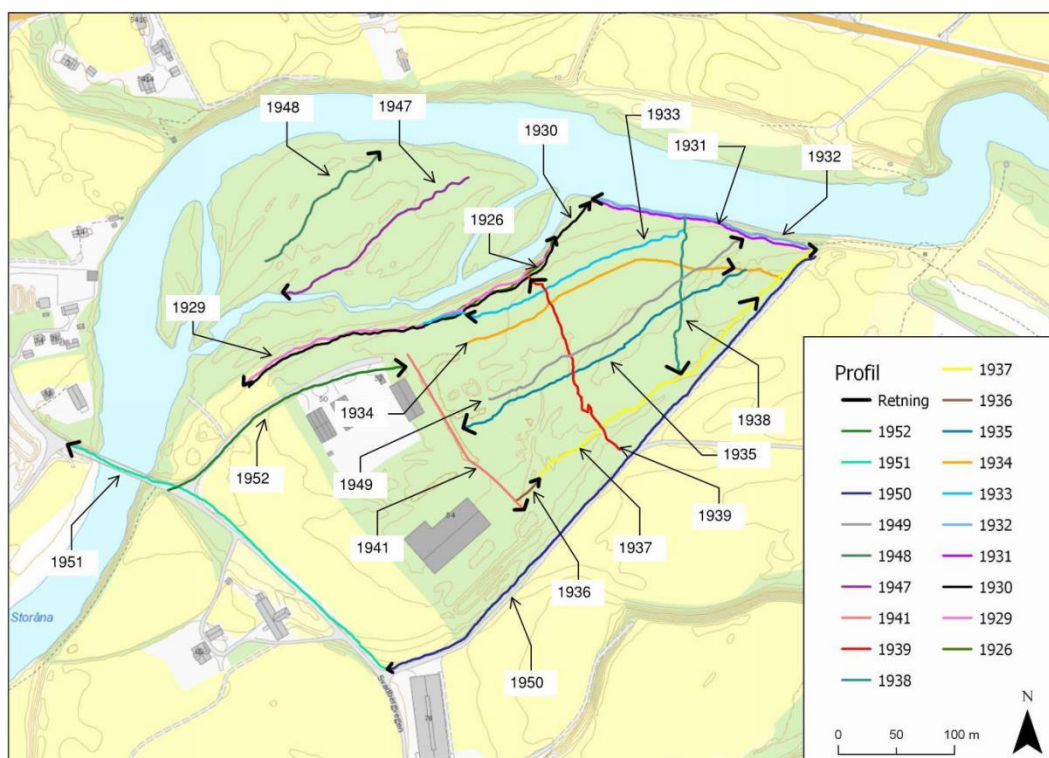
Det søkes om uttak av grunnvann som skal benyttes i produksjon av postsmolt. Dette er det som i tillatelsen kalles egenprodusert ferskvann. Uttaket av vann vil foregå inne på området som er avsatt til næringsformål i reguleringsplanen.

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.4 Hydrologi og tilsig

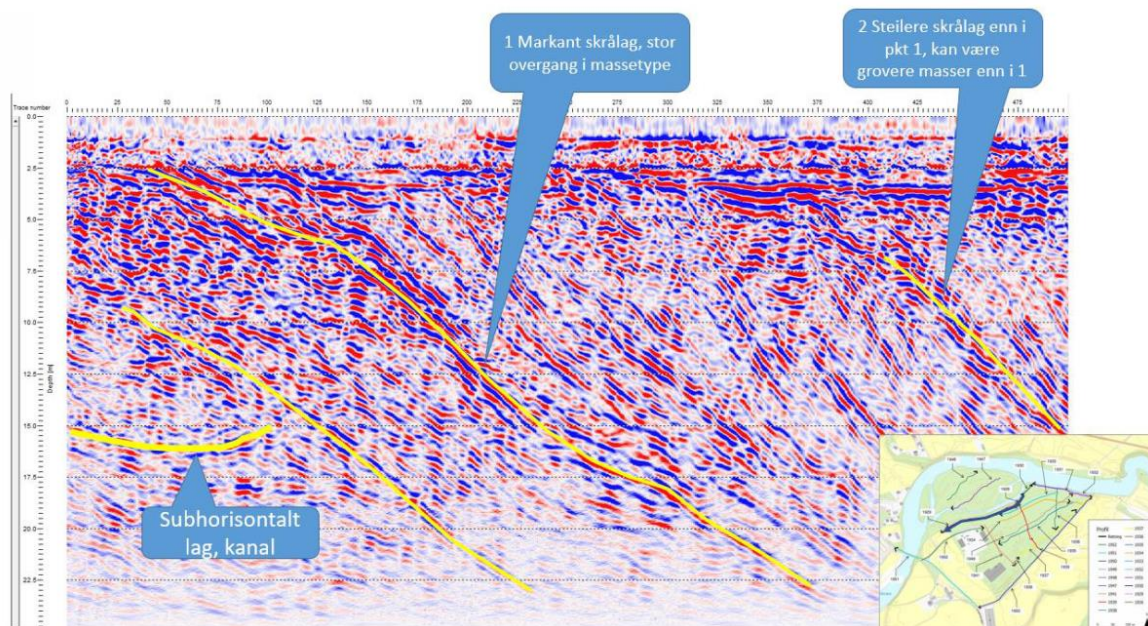
Det er gjennomført georadarundersøkelser (COWI, 2020), undersøkelsesboringer, etablering av midlertidige prøvebrønner (Vedlegg 4) og modellering av grunnvannsforholdene. Det pågår nå prøvepumping, logging av temperatur og grunnvannsnivå samt prøvetaking av vann.

I COWI, 2020, er det gjort rede for en georadarundersøkelse i området. Figur 9 viser hvor det er målt georadarprofil.



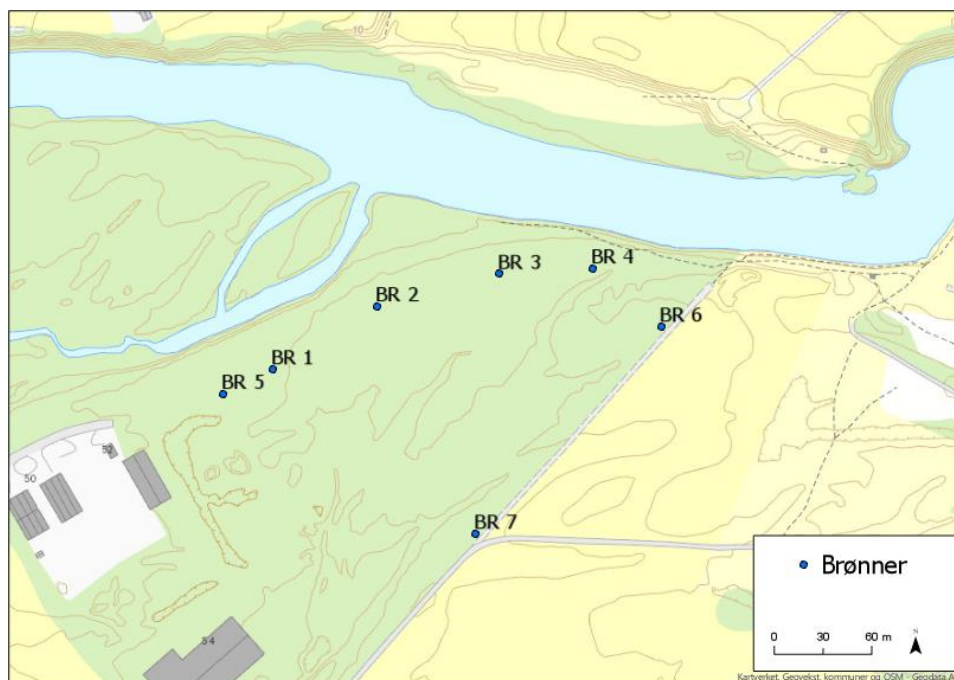
Figur 9 Plassering av georadarprofil i det undersøkte området (COWI, 2020).

Georadarmålingene viser at hele det undersøkte området er dominert av deltautbygginger (Figur 10). Det generelle bildet er at det er deltaskrålag med helning mot sørvest. Det er også markante refleksjoner av skrålag. Disse markante skrålagene viser forskjeller i kornstørrelse og pakningsgrad.



Figur 10 Eksempel på georadarprofil.

Basert på georadarprofil og planlagt utnyttelse av tomten, ble det gjennomført undersøkelsesboringer i 7 punkt (Figur 11).



Figur 11 Plassering av borpunkter.

Borprofiler er vist i Figur 12.

Dyp (m)	Br 1	Br 2	Br 3	Br 4	Br 5	Br6	Br7
1	Blokk, stein, grus	Blokk, stein, grus	Blokk, stein, grus	Blokk, stein, grus	Blokk, stein, grus	Blokk, stein, grus	Blokk, stein, grus
2							
3						Grus	
4	Grus						
5							
6							
7	Sand, grus, finstoff		Sand, grus				
8							
9				Stein, grus			
10	Sand, grus				Sand, grus	Sand, grus	Sand, grus
11	Sand, silt						
12							
13	Sand, grus						
14		Sand, grus					
15							
16							
17							
18							Finsand, grus
19					Finere sand, grus	Grus, m tynne sandlag	
20	Finere sand, grus		Sand, grus, lagvis		Sand, grus		
21							
22					Sand, silt		
23							
24							
25				Sand, grov grus		Sand, grus	Sand, grus
26					Sand, grus		
27	Grov sand, grus						
28		Grov grus, sand					
29							
30		Sand, grus			Finsand		
31					Sand, grus		
32							
33		Finsand					
34			Sand				
35							
36							

Figur 12 Borprofiler basert på bor-rapporter i Vedlegg 4 samt egne vurderinger av oppsamlede masseprøver.

Under boring ble det tatt opp masseprøver for hver 2. meter. På et utvalg av masseprøvene er det gjort kornfordelingsanalyse (Tabell 3).

Tabell 3 Kornforelingsanalyse.

Beregning av hydraulisk konduktivitet, K

Vedlegg 3.2

Prosjekt: Årdal Aqua AS
Dato: 17.09.2020
Utført av: BOKA
Kontrollert av: KJEL



Formel 1	Hazen (1892) Hvis $Cu < 5$, $t=10$ grader C $K = 0,0116 \cdot D_{10}^2$
Formel 2	Gustafsons modifiserte Hazen (Andersson et al. 1984) $K = E(Cu) D_{10}^2$ $Cu = D_{60} / D_{10}$

Dato	Hull	Prøve nr.	Dybde (m)	Cu/ISO (D_{60}/D_{10})	D_{10} (mm)	g	Formel 1 K [m/s]	Formel 1 K [m/d]	E(Cu)	Formel 2 K [m/s]	Formel 2 K [m/d]	Kommentarer
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 1-4	4.0m	36,24	0,18	1,7082495	0,00038	33,1	0,0043	0,00014	12,2	Sandig grus/Grusig morene kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 1-12	12.0m	13,37	0,15	1,9281906	0,00026	22,4	0,0080	0,00018	15,5	Grusig sand kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 1-18	18.0m	3,71	0,27	2,7514827	0,00084	72,7	0,0154	0,00112	96,8	Sand kl.3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 1-20	20.0m	6,99	0,11	2,2250768	0,00014	11,7	0,0117	0,00014	11,8	Sand kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 1-24	24.0m	4,82	0,18	2,4940010	0,00036	30,8	0,0140	0,00043	37,2	Sand kl.1/2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 2-4	4.0m	4,76	0,18	2,5063338	0,00038	33,1	0,0141	0,00047	40,2	Sand kl.2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 2-12	12.0m	3,31	0,27	2,8859546	0,00082	70,9	0,0160	0,00113	97,5	Sand kl.3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 2-18	18.0m	3,52	0,26	2,8124683	0,00079	68,3	0,0157	0,00107	92,4	Sand kl.2/3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 2-24	24.0m	5,21	0,21	2,4300947	0,00052	44,5	0,0135	0,00060	52,0	Sand kl.2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 2-26	26.0m	7,02	0,23	2,2217642	0,00064	54,9	0,0117	0,00064	55,2	Sand kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 3-4	4.0m	8,71	0,21	2,1039907	0,00053	45,4	0,0104	0,00047	40,5	Sand/Grusig sand kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 3-12	12.0m	6,90	0,25	2,2322411	0,00073	62,6	0,0118	0,00074	63,6	Sand/Grusig sand kl.1/2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 3-18	18.0m	4,96	0,32	2,4705394	0,00118	102,0	0,0138	0,00141	121,6	Sand/Grusig sand kl.2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 3-24	24.0m	3,92	0,34	2,6931502	0,00136	117,8	0,0152	0,00178	154,1	Sand/Grusig sand kl.3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 3-36	36.0m	2,85	0,13	3,0904883	0,00020	17,7	0,0165	0,00029	25,2	Sand kl.2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 4-10	10.0m	8,53	0,31	2,1142126	0,00109	93,8	0,0105	0,00098	84,8	Grusig sand kl.1/2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 4-12	12.0m	3,90	0,26	2,6978649	0,00077	66,7	0,0152	0,00101	87,4	Sand kl.2/3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 4-16	16.0m	4,08	0,25	2,6511085	0,00071	61,6	0,0150	0,00092	79,5	Sand kl.2/3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 4-24	24.0m	5,34	0,29	2,4100404	0,00096	82,6	0,0134	0,00110	95,2	Sand/Grusig sand kl.2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 5-4	4.0m	11,63	0,23	1,9780740	0,00059	50,7	0,0087	0,00044	38,2	Grusig sand kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 5-12	12.0m	8,08	0,63	2,1424690	0,00457	394,7	0,0108	0,00426	367,8	Sandig grus kl.2/3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 5-18	18.0m	6,06	0,38	2,3169762	0,00163	140,9	0,0126	0,00177	153,0	Grusig sand kl.2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 5-24	24.0m	8,14	0,38	2,1385855	0,00167	144,0	0,0108	0,00155	133,6	Grusig sand/Sandig grus kl.2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 6-4	4.0m	6,79	0,23	2,2429398	0,00062	53,9	0,0119	0,00064	55,2	Sand/Grusig sand kl.1/2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 6-12	12.0m	3,92	0,63	2,6908967	0,00457	394,7	0,0152	0,00597	515,9	Sand kl.2/3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 6-18	18.0m	4,86	0,38	2,4867458	0,00163	140,9	0,0140	0,00196	169,5	Sand/Grusig sand kl.2/3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 6-24	24.0m	3,67	0,38	2,7642544	0,00167	144,0	0,0155	0,00223	192,3	Sand kl.3
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 7-4	4.0m	12,08	0,34	1,9638515	0,00134	116,0	0,0085	0,00099	85,3	Sandig grus kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 7-12	12.0m	9,47	0,37	2,0641403	0,00158	136,1	0,0099	0,00134	115,8	Sandig grus kl.1/2
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 7-18	18.0m	14,65	0,13	1,8985892	0,00018	15,7	0,0076	0,00012	10,2	Grusig siltig sand kl.1
10.09.2020	Jordprøve	Brønn 7-24	24.0m	9,97	0,16	2,0410647	0,00029	24,9	0,0096	0,00024	20,5	Sand/Grusig sand kl.1

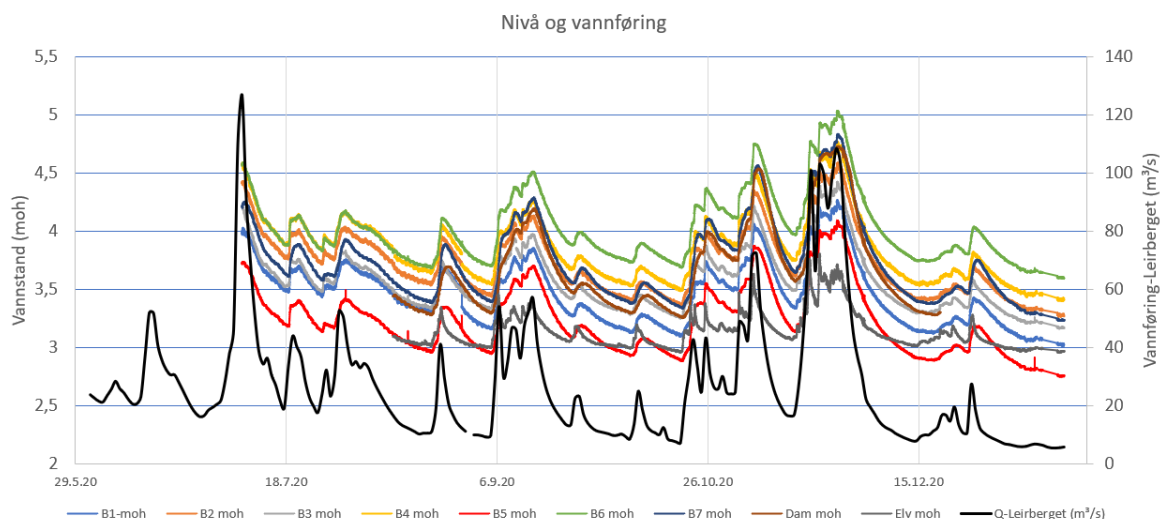
I punktene til Br 1, Br 2 og Br 4 er det satt ned midlertidige brønner for prøvepumping, for brønnutforming se vedlegg 4.

I de resterende punktene er det satt ned observasjonbrønner.

Prøvepumping

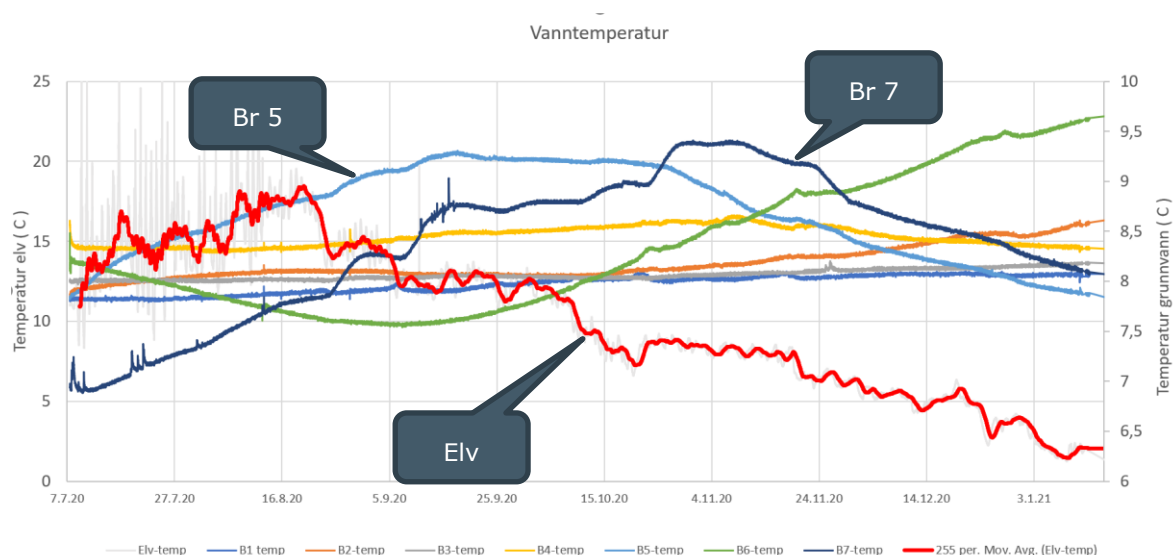
Det er etablert 3 midlertidige prøvebrønner. Når konsesjon er innvilget, vil fullskala produksjonsbrønner bli etablert. I prøvebrønnene, observasjonsbrønnene, elv og i en dam med vannstand som antas å være grunnvann foretas det logging. Loggingen foregår ved bruk av Minidivere (http://www.vanessen.com/images/PDFs/Mini-Diver_Card_EN_Metric.pdf). Like ved tiltaksområdet er det en målestasjon (Leirberget i Årdal (33.8.0) for registrering av vannstand, vannføring og temperatur.

Basert på innmåling av brønner, måling av vannstand og avlesning av Minidivere, er det laget grafer over variasjon i grunnvannsnivå. Disse målingene er sammenholdt med data fra målestasjonen i Storåna (Figur 13). Figuren viser at grunnvannsnivået reagerer raskt på endringer i vannføring i elva. Dette viser god kontakt mellom elv og grunnvann.



Figur 13 Variasjon i grunnvannsnivå og vannføring i Storåna.

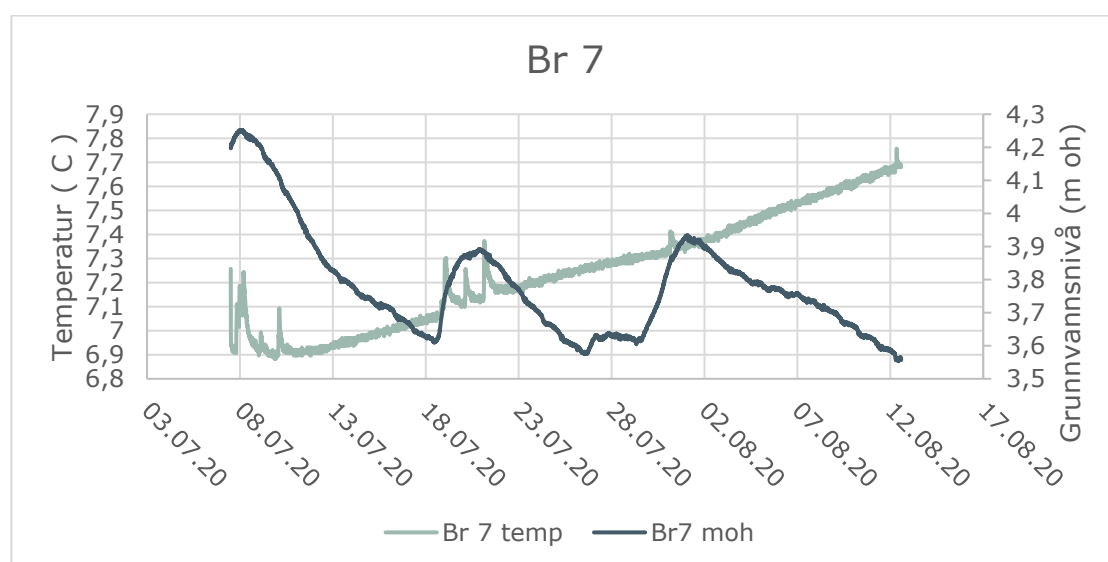
Figur 14 er det vist variasjon i temperatur i elv og grunnvann. Det går frem av figuren at det er en markant forskjell på temperatur i elv og grunnvann. I Figur 15 er det vist temperaturvariasjoner der grunnvannstemperatur er vist på en akse og elvevannstemperatur på en annen. Denne figuren kan brukes til å se om det er direkte inntrenging av elvevann til grunnvannsmagasinet. Selv om vannføringsendringer fører til rask respons på grunnvannsnivået, er det ikke noe som tyder på at elvevann trenger raskt inn til grunnvannet.



Figur 14 Temperatur i elv og grunnvann. Temperatur i elv er vist som flytende middelvei (n = 255).

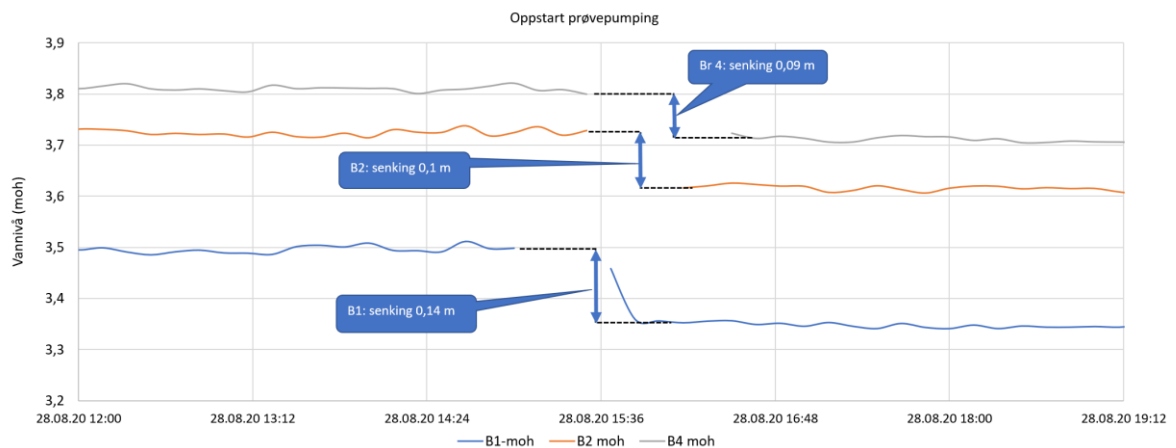
I brønn 5 og 7 stiger vanntemperaturen i takt med endring i temperaturen i elvevann. Begge disse brønnene ligger nedstrøms brønner som ligger nærmere elven og der det ikke er tilsvarende endring. Det er derfor mest sannsynlig at denne temperaturstigningen er svært forsinket i forhold til endringer i elv.

I Br 7 er det noen markante utslag i temperaturen (Figur 15). Figuren viser at disse utslagene sammenfaller i Brønn 7 med stigning i grunnvannsnivå. Lengre tids prøvepumping er nødvendig for å forstå alle observasjonene.



Figur 15 Temperatur og nivå i Brønn 7.

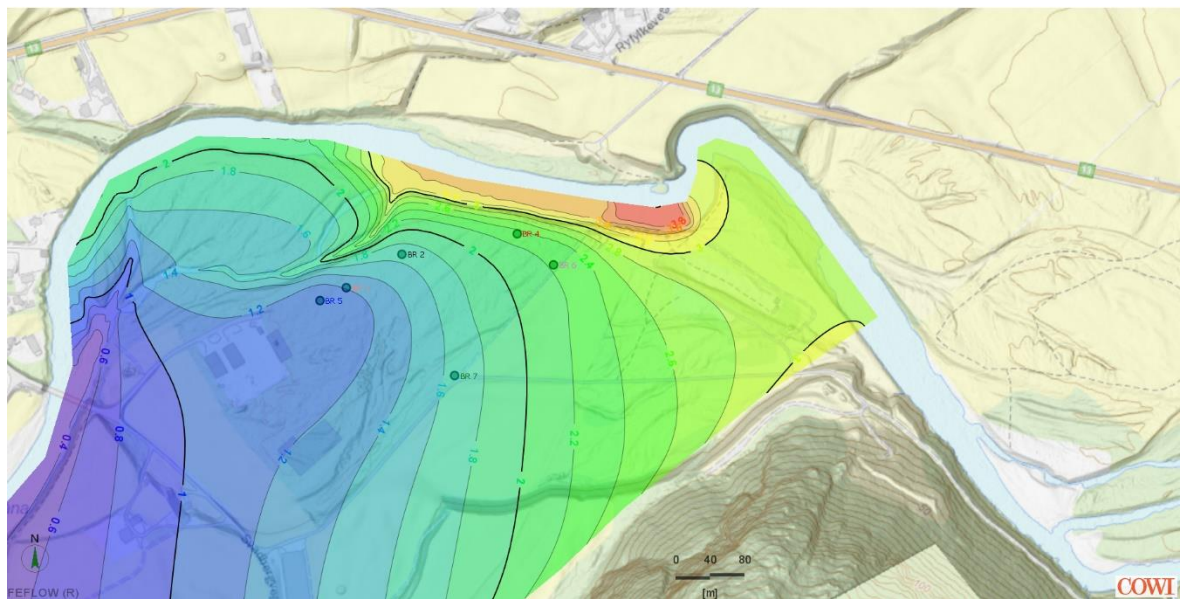
Kapasiteten i grunnvannsmagasinet er stor. Under prøvepumpingen ble det tatt ut ca. 5 l/s for hver brønn, dette førte til en avsenking av vannstand i brønnene på ca. 0,1 m (Figur 16).



Figur 16 Prøvepumping har liten effekt ved uttak av ca. 5 l/s.

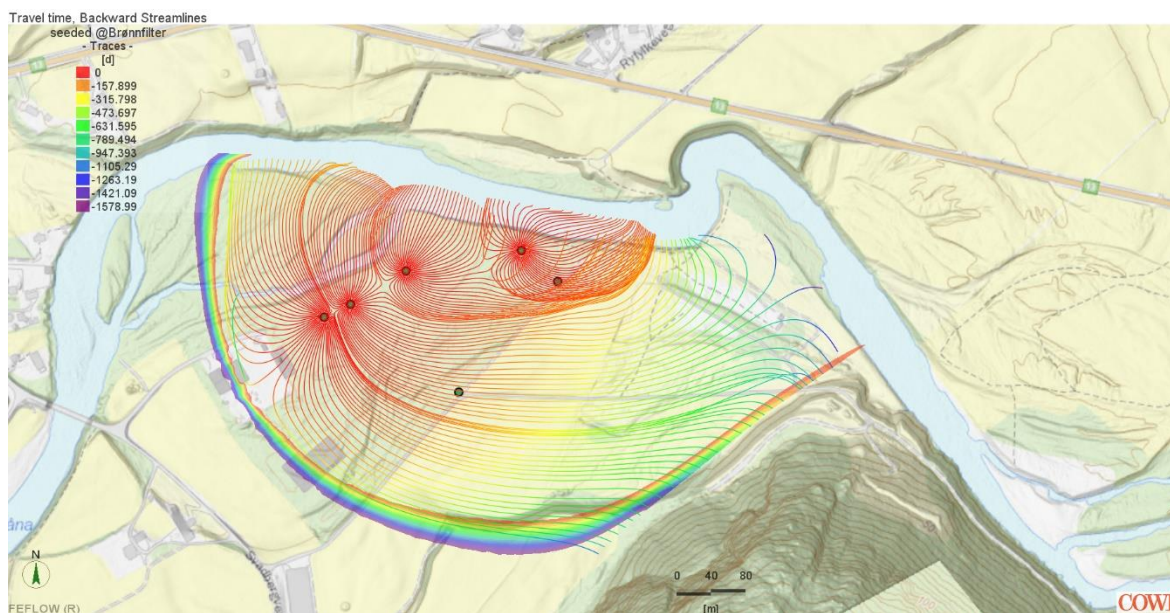
Modellering av grunnvannsforholdene

Det er laget en strømningsmodell for grunnvannsmagasinet (Vedlegg 5). Modellen er kjørt for ulike uttaksrater av vann. Figur 17 viser simulerte grunnvannsnivå (isopotensiale linjer) ved uttak av 140 l/s, 7 l/s mer enn omsøkt.



Figur 17 Isopotensiale kart fra modell med simulering av uttak på 140 l/s.

I Figur 18 er det vist simulerte innstrømningslinjer til 4 brønner med et samlet uttak på 140 l/s. Figuren viser også hvor vannet kommer fra.



Figur 18 Strømningslinjer og sannsynlighetsberegning for influensområde. Ytterkant av lilla felt viser hvor vannet med 95% sannsynlighet kommer fra.

Modelleringen av pumping av grunnvann viser at det ikke er sannsynlig at vannverket blir påvirket. Modellen er bygd opp med elven som grensebetingelse i nord og simulerer at mye vann infiltreres fra elven.

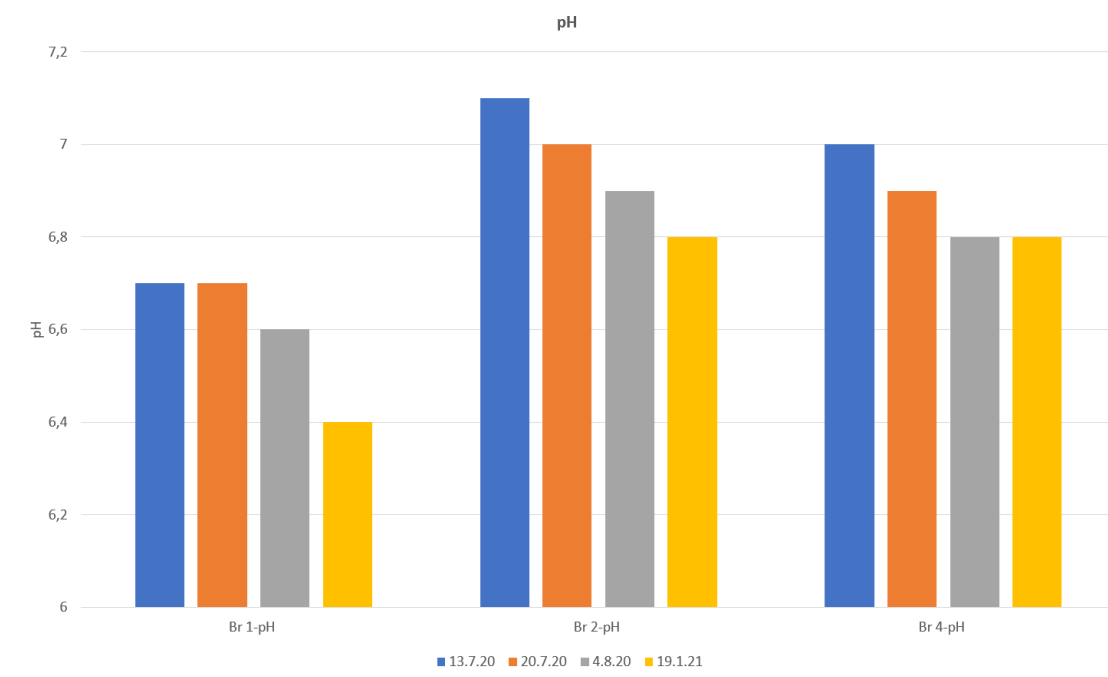
Modellen viser at tilførselen av vann til brønnene er som følger:

- 10% fra fjellsiden i sørøst
- 70% fra elv
- 20% fra nedbør/infiltrasjon direkte på løsmassene

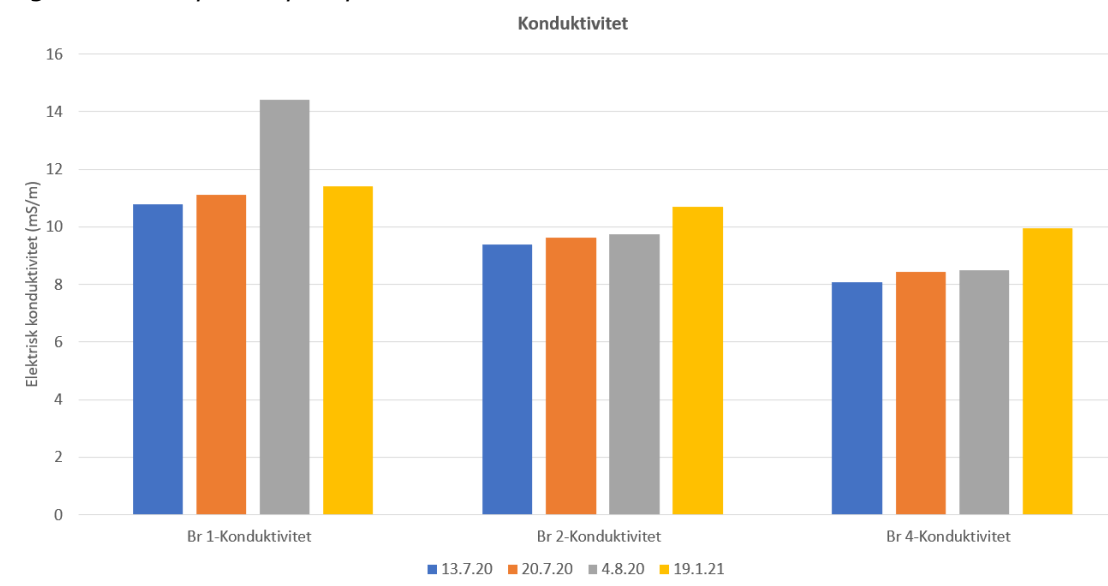
Vannkvalitet

Det er tatt prøver av de tre prøvebrønnene (Br 1, 2 og 4). I Vedlegg 6 finnes dataene systematisert sammen med analysebevis. I Figur 19 er det vist at pH-verdien synker svakt gjennom prøveperioden og i Figur 20 er det vist en svakt økende konduktivitet i vannet. Kloridinnholdet er lavt (Figur 21). Innholdet av jern i vannet viser en klart synkende trend (Figur 22). Utviklingen i de ulike brønnene er relativt like. Utviklingen tyder på at pumpingen drar inn vann med en svakt ulik kvalitet enn når pumpingen startet. Dersom det ble trukket inn direkte vann fra elven, ville konduktiviteten mest sannsynlig ha gått ned.

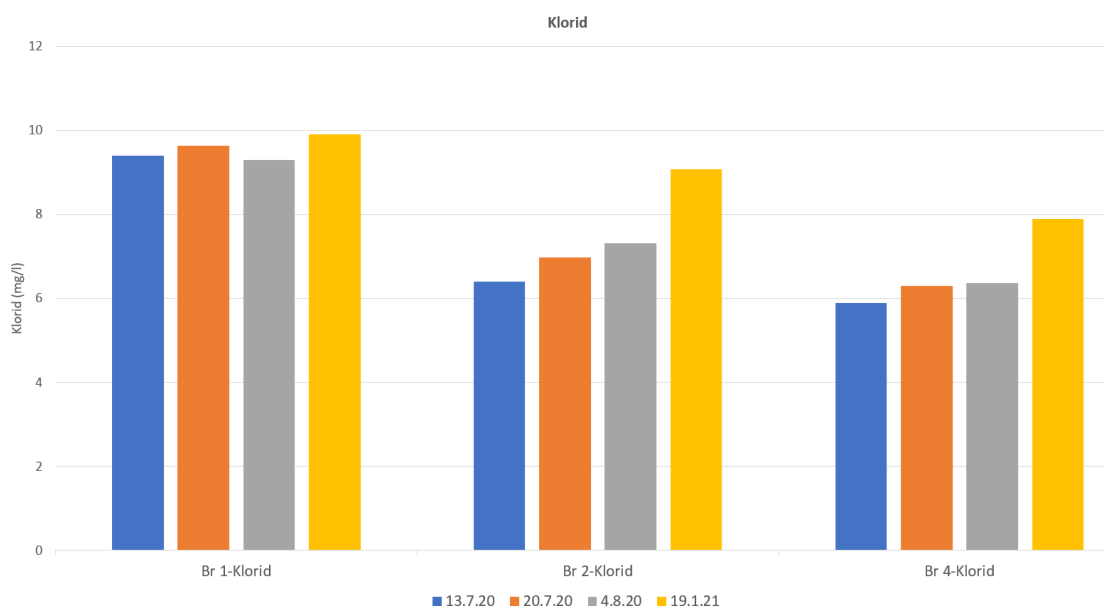
Figur 23 viser at kimtallet i vannet var synkende gjennom prøvepumpingsperioden, dette er forventet utvikling etter brønnetablering, det vises ingen direkte kobling til elvevannet.



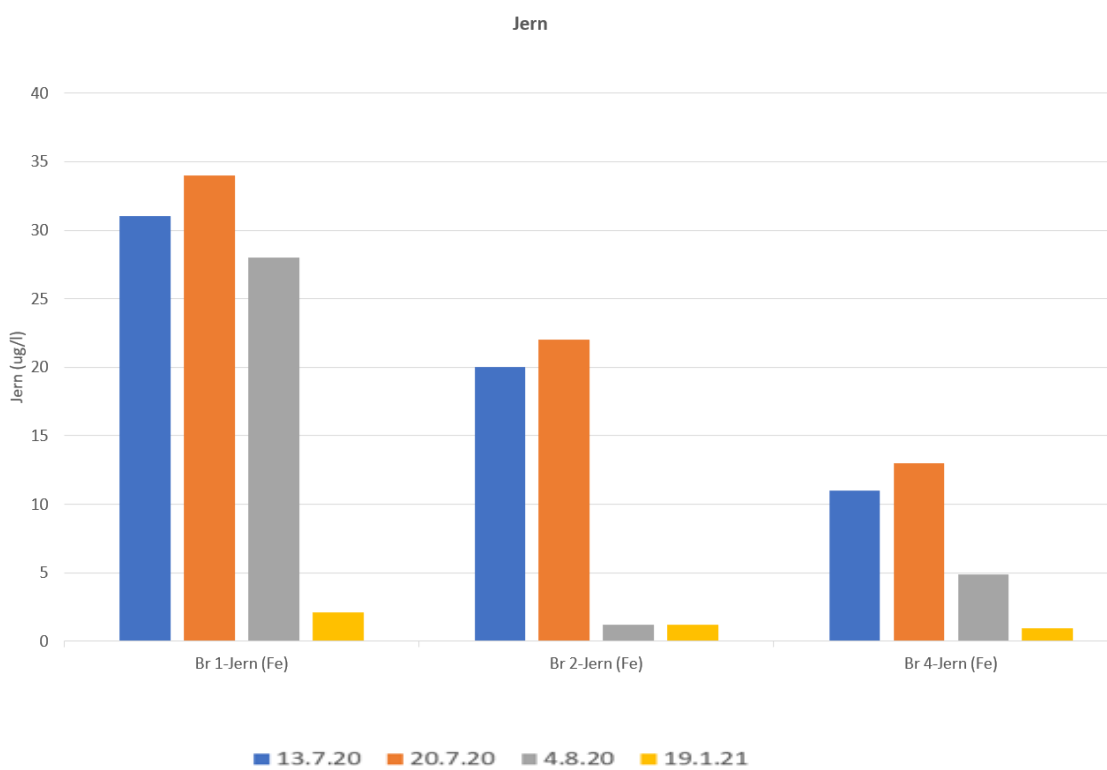
Figur 19 *pH i utpumpet vann.*



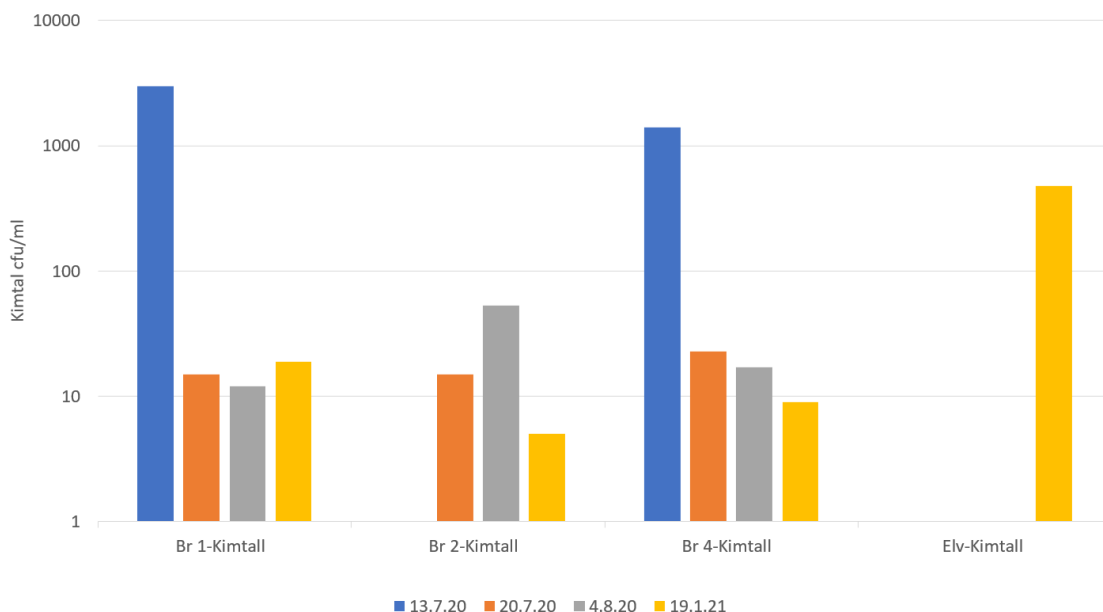
Figur 20 *Konduktivitet i utpumpet vann.*



Figur 21 Klorid i utpumpet vann.



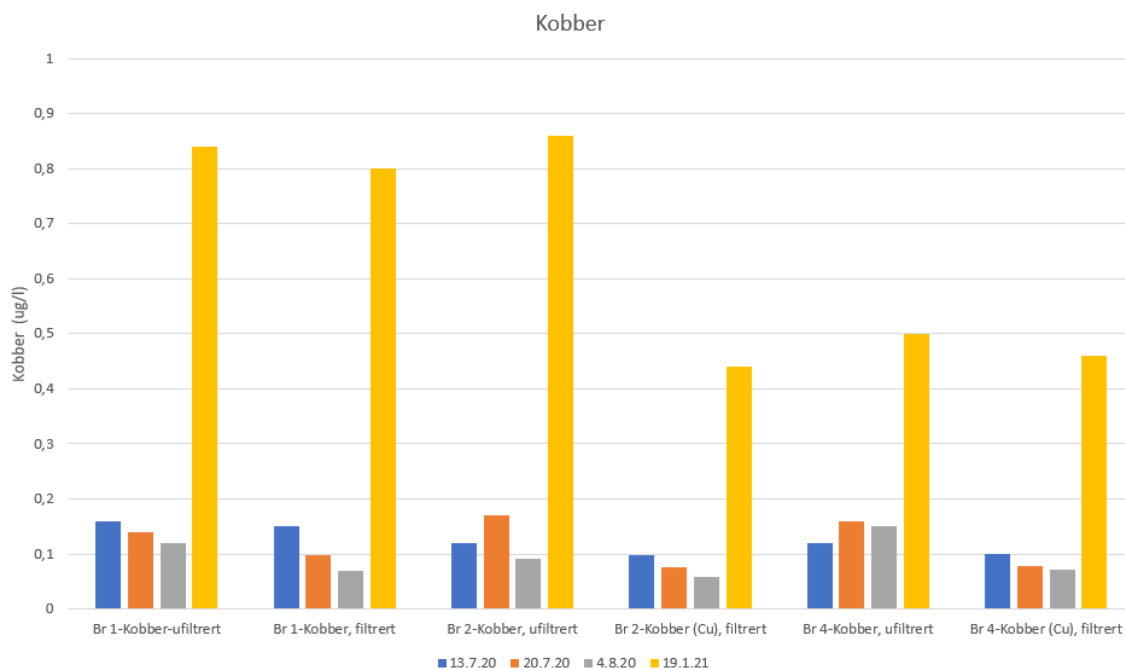
Figur 22 Jern i utpumpet vann.



Figur 23 Kimtall i utpumpet vann.

Det er tatt analyse av både ufiltrert og filtrert vann. Et eksempel på dette er vist i Figur 24. Man ser av figuren at det er generelt synkende trend i konsentrasjonen og at filtrerte prøver viser lavere konsentrasjon enn ufiltrerte. Dette viser at det er et lite innslag av finkornede partikler i vannet, og at konsentrasjonen av dette er synkende.

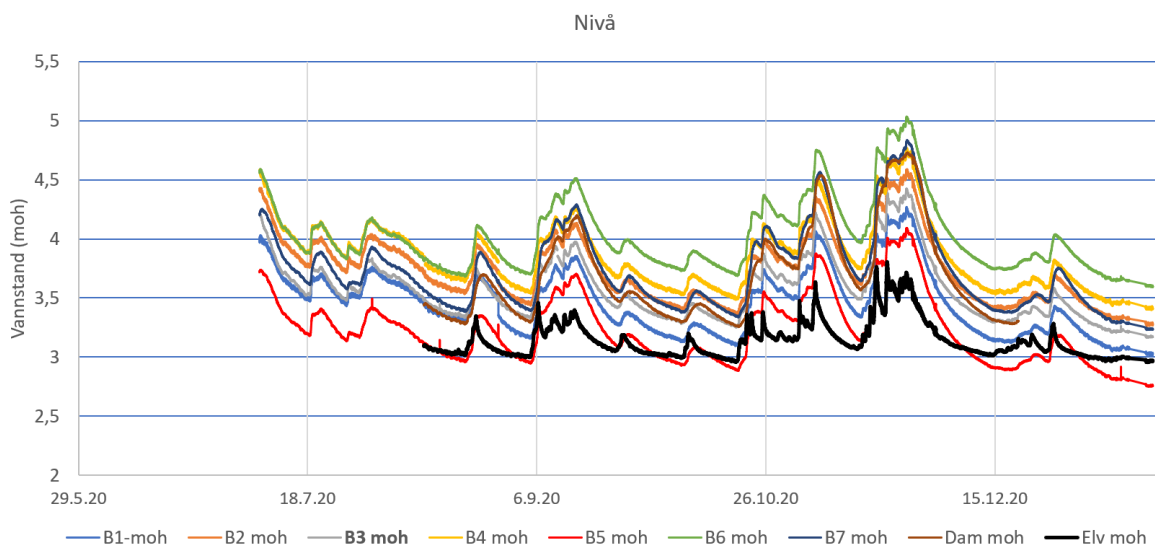
Man ser av figuren at det er generelt lave verdier, men at prøven fra januar 2021 viser en økning. Ekstra prøver vil vise om økningen er sesongmessig eller permanent og om ev. vannbehandling må ta hensyn til dette.



Figur 24 Innhold av kobber i både filtrerte og ufiltrerte prøver.

Det er ikke påvist reaktivt aluminium over deteksjonsgrensen i noen av vannprøvene.

Figur 25 viser variasjonen i vannstand i elv og grunnvann i prøveperioden.



Figur 25 Variasjon i vannstand i grunnvann og i elv.

2.2.5 Overføringer

Vannuttaket fra brønnene vil skje inn på det regulerte området. Plassering av vannledninger er ikke detaljprosjektert, overornede planer viser overføringsledninger i terreng/veg på utsiden av bygningsmassen.

2.2.6 Reguleringsmagasin

Reguleringsmagasin er ikke aktuelt.

2.2.7 Inntak

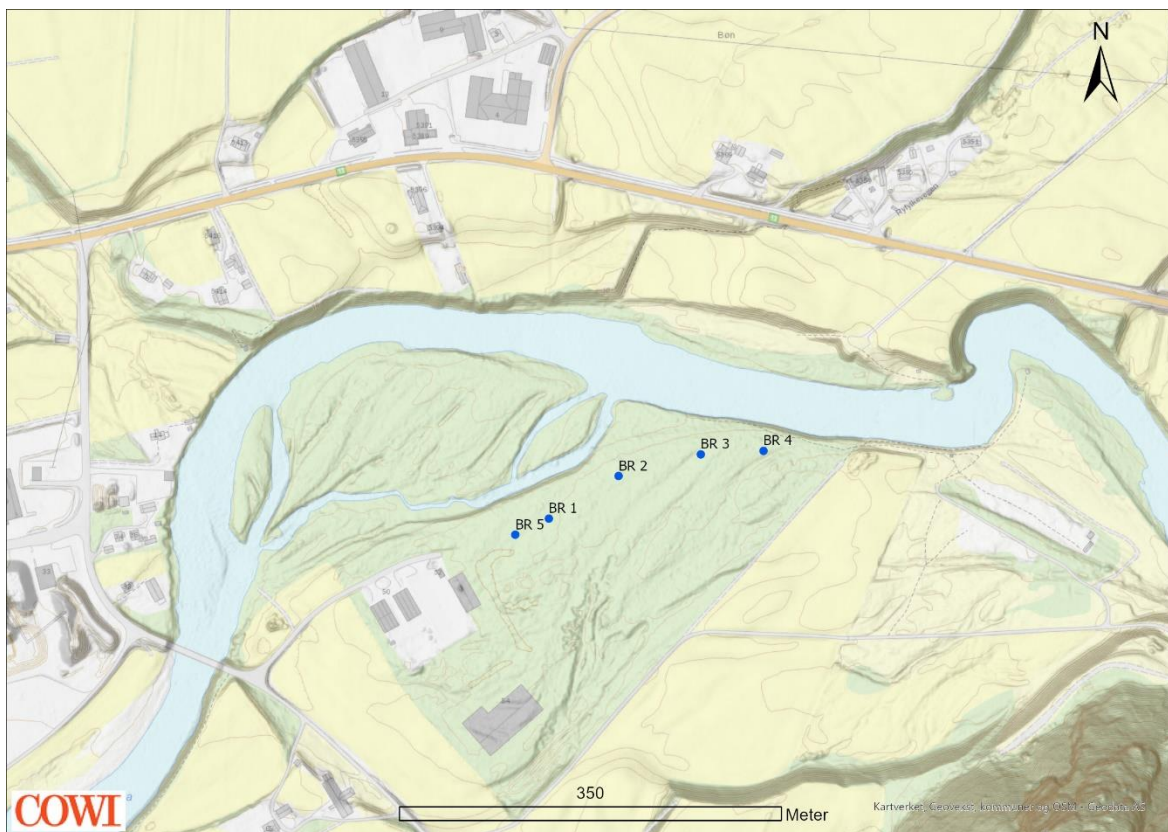
Plassering av uttaksbrønner (Tabell 4) er gjort med grunnlag i boringer, kornfordelingsanalyser, prøvepumping og brønndimensjonering.

Tabell 4 Planlagte produksjonsbrønner. Endelig plassering av brønnene kan avvike noe hvis det må gjøres tilpassing til annen infrastruktur.

	Brønn 1	Brønn 2	Brønn 3	Brønn 4	Brønn 5
Koordinater	X: 338811 Y: 6559911	X: 338875 Y: 6559949	X: 338950 Y: 6559969	X: 339008 Y: 6559973	X: 338781 Y: 6559895
Filterdybde (m under terreng)	18-27	18-27	20-30	16-26	15-25
Grunnvannsspeil kote (moh)	Kote: 3,0-4,3	Kote: 3,3-4,6	Kote: 3,2-4,4	Kote: 3,4-4,8	Kote: 2,7-4,1
Ev. dybde til fjell (m)	>33	>35	>36	>33	>33
Brønn i løsmasse eller fjell	Løsmasse	Løsmasse	Løsmasse	Løsmasse	Løsmasse
Maks. uttak (l/s) *	30	30	30	30	40
Normalt uttak (l/s) *	30	30	30	30	40
Ev. annet					
Beregnet avsenking av grunnvannsspeil i brønn	3	3	2	2,5	1

* Beregnet vannuttak er stabilt, uttaket blir fordelt på 4 brønner, 1 blir reserve, evt alternerende bruk av 5 brønner.

Brønnenes plassering er vist i *Figur 26*



Figur 26 Plassering av brønner. Brønnene skal plasseres langs tiltaksområdets nordlige grense.

2.2.8 Vannvei

Vannledningene fra brønnene til anlegget skal ligge i veibanen på nordlige side av anlegget. Vannledningene skal graves ned til frostsikkert dyp. Det er ikke nødvendig med tiltak som hogst eller sprenging for å få vannledningene etablert.

Alt anleggsarbeid vil skje inne på regulert område.

Hovedvannledning vil bli ca. 400 m lang.

Revegetering er ikke aktuelt i forbindelse med etablering av trase for vannledninger siden alt ligger inne i det regulerte området.

2.2.9 Veibygging

Det skal ikke lages egne veier i forbindelse med brønnetablering og legging av vannledninger.

2.2.10 Drift av settefiskanlegget

Konsesjonen gir tillatelse til en produksjon på 5000 tonn pr. år. Driften har ikke noen spesielle årstidsvariasjoner. Derfor kan det forventes en jevn produksjon gjennom året. I konsesjonen er det lagt opp til at

ferskvannsforsyningen skal baseres på rensing av sjøvann i tillegg til evt egenprodusert ferskvann. Hvis ikke det fås tillatelse til å ta ut grunnvann, vil anlegg for avsaltingsanlegg bli bygget. Avsaltingsanlegg er energikrevende og fører til utslipp av vann med høyt saltinnhold. Det er derfor energisparende og miljømessig bedre å ta ut grunnvann enn å avsalte sjøvann.

Grunnvannsmagasinet er svært stort og ligger inntil og under et stort vassdrag. Hvis grunnvannsmagasinet skal kunne tømmes, må vannføringen i vassdraget opphøre over lang tid. Dette ansees å være urealistisk.

Anlegget vil kunne forsynes av 4 brønner. Det etableres en ekstra brønn som kan brukes ved spesielle behov som langvarig tørke etc.

2.2.11 Vannbesparende tiltak

Gjeldende konsesjon er basert på at det skal etableres RAS-teknologi.

2.2.12 Reservevannforsyning

Det er søkt om tillatelse til etablering av 5 brønner. For å tilfredsstille normalt vannforbruk er det beregnet at dette kan dekkes ved hjelp av 4 brønner. En brønn blir dermed reservebrønn.

Ved bruk av RAS-teknologi kan man klare seg i 48 timer uten tilførsel av nytt vann. Ved kun bruk av en brønn kan foringen reduseres, og anlegget kan driftes på et minimum i lang tid.

2.3 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler med tiltaket

- Produksjonstiden i sjø blir redusert.
- Man setter ut mer robust fisk som igjen vil gi mindre utfordringer i produksjonen.
- Styring av produksjon på land kan føre til at en får større fleksibilitet m.o.t. når man setter fisk i sjø.
- Man bidrar til å bygge opp et sterkt lokalt kompetansemiljø med behov for en større bredde i kompetansen enn i dagens havbruksnæring
- Satsingen skaper muligheter for å skape en ny industri basert på restråstoffene fra produksjonen på land, og gir et sterkt insitament til utvikling av ulike typer sirkulærøkonomi.

Ulemper med tiltaket

- Å flytte deler av produksjonssyklusen på land er kostnadskrevende samtidig som at ny teknologi i en overgangsperiode, øker risikoen for uhell, men erfaring fra anlegget i Tytlandsvik viser at man kan sette i gang denne type prosjekt uten større utfordringer.
- Areal på land beslaglegges.

Konsekvenser for sysselsetting

- Oppbygging i Årdal til 5.000 tonn produksjon vil sysselsette 20 – 25 personer i fast stilling. En framtidig produksjon på 15.000 tonn vil sysselsette ca. 50 personer. Byggefasen vil sysselsette inntil 120 personer i to år. Samtidig vil et slikt prosjekt bidra til en næringsvirksomhet som gjør regionen mindre oljeavhengig.
- Satsingen på havbruk, og det å ta i bruk fortrinnene man har på land med areal, tilgang til ferskvann mv., er samfunnsmessig klokt, og gir Norge fortrinn internasjonalt.
- Vest Havbruk AS er eier av Årdal Aqua AS, og vil ha med andre regionale aktører på eiersiden. Erfaringen fra m.a. Tytlandsvik Aqua gir de beste forutsetningene for å lykkes med utviklingen i Årdal.

2.4 Arealbruk og eiendomsforhold

Hjelmeland kommune er eier av Gnr 139 Bnr 23, det er avtale om at Årdal Aqua skal kjøpe av kommunen.

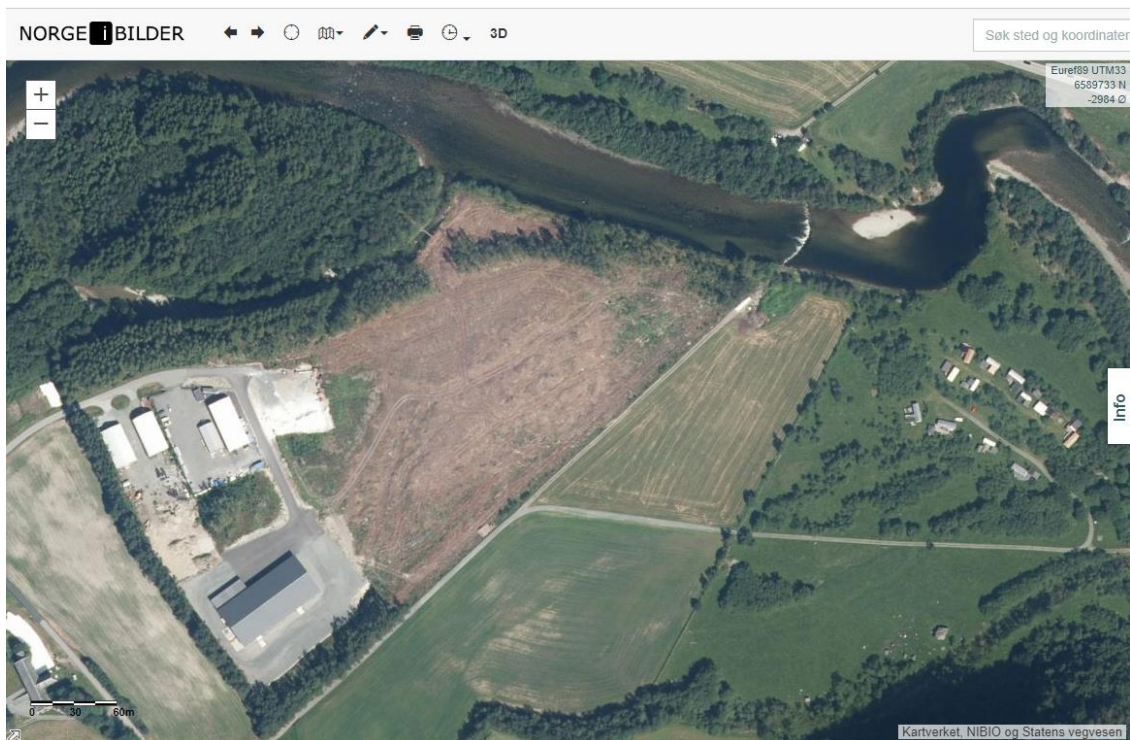
Området ligger på en stor løsmasseavsetning. Terrenget er småkupert. Inntil nylig var arealet der det planlegges smoltanlegg dekket av skog (Figur 27).



Figur 27 Flyfoto fra 2015 (www.1880.no).

Nå er arealet avskoget (Figur 28). Typiske bilder av området er vist i Figur 29 og Figur 30.

Arealet er avgrenset av et sideløp til Storåna i vest, Storåna i nord, dyrket mark i øst og et næringsareal i sørvest.



Figur 28 Flybilde over tomten. Brunt område viser avskoget areal.



Figur 29 Typisk terreng i planområdet. Dyrket mark til venstre, til høyre for veien ligger avskoget område som skal utvikles.



Figur 30 Foto av området som skal utbygges, sett mot sørvest.

2.5 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.

Området er omfattet av regulering for Svadberg industriområde 1133 R104, ikrafttredelse 01.01.1986, vedtekter vist i Vedlegg 2.

Reguleringsplanen er under revisjon. Forslag til reviderte bestemmelser er vist i Vedlegg 3.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi

Minstevannføring for Kalltveit er regulert i konsesjonen fra 2015. I *Tabell 5* er det vist statistikk av vannføringen ved målestasjon Leirberget i perioden etter 2015.

Tabell 5 Vannføring i Storåna i perioden 2015-2020 i forhold til uttak av omsøkt mengde grunnvann.

	Minimum		Gjennomsnitt		Maksimal	
Måned	Vannføring (m3/s)	% uttak av minimum	Vannføring (m3/s)	% uttak av gjennomsnitt	Vannføring (m3/s)	% uttak av maks
Jan	4,5	3,0	24,5	0,5	102,7	0,1
Feb	3,6	3,7	18,0	0,7	85,7	0,2
Mar	3,9	3,4	14,6	0,9	67,4	0,2
Apr	3,8	3,5	18,3	0,7	51,5	0,3
Mai	8,8	1,5	19,8	0,7	63,8	0,2
Jun	6,9	1,9	19,3	0,7	67,6	0,2
Jul	4,3	3,1	18,7	0,7	126,7	0,1
Aug	5,7	2,4	20,1	0,7	115,0	0,1
Sep	6,6	2,0	26,6	0,5	178,3	0,1
Okt	4,6	2,9	24,8	0,5	115,7	0,1
Nov	5,0	2,7	25,0	0,5	108,5	0,1
Des	4,8	2,8	33,3	0,4	235,9	0,1
Snitt	5,2	2,7	21,9	0,6	109,9	0,1

I forhold til minstevannføringen er det beregnet at vannuttaket kan i snitt utgjøre ca. 3 % av lavvannsføring og ca. 1 % av gjennomsnittlig vannføring i Storåna i perioden 2015-2020.

Grunnvannsnivåene i brønnene ligger over havnivå og det er ingen planer om å senke nivået på en måte som vil trekke inn saltvann. Lenger mot sjøen ligger dessuten en fabrikk som pumper ut store mengder grunnvann for sin produksjon. Det er ingen rapporter om at det pumpes inn saltvann i disse brønnene.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Uttaket av grunnvann forventes ikke å ha noen innvirkning på disse temaene.

3.3 Grunnvann

Det er boret 3 brønner i nedre del av Årdal, der eksisterende kommunale vannforsyning er. Boreloggen til B1 (Figur 31) beskriver grov sand og grus ned til brønnens dyp på 17 m, og med god vangiverevne. Det er kun den brønnen som brukes til vannforsyning det foreligger opplysninger om.



Figur 31 Tidligere boringer i området (www.ngu.no). Årdal Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje.

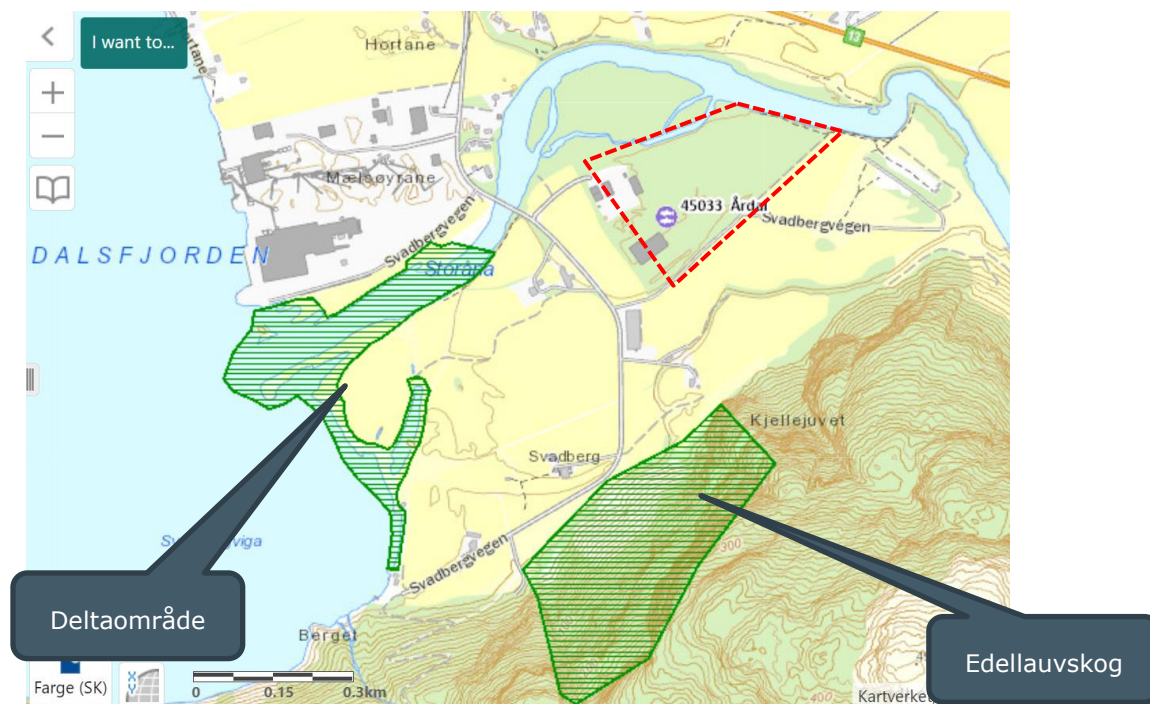
Det er ikke forventet at elvevannstanden vil endre seg som følge av tiltaket. Det er derfor heller ingen indikasjon på at tiltaket vi føre til endringer på det kommunale vannverket. Dette er likevel noe som må dokumenteres under driften av anlegget.

3.4 Ras, flom og erosjon

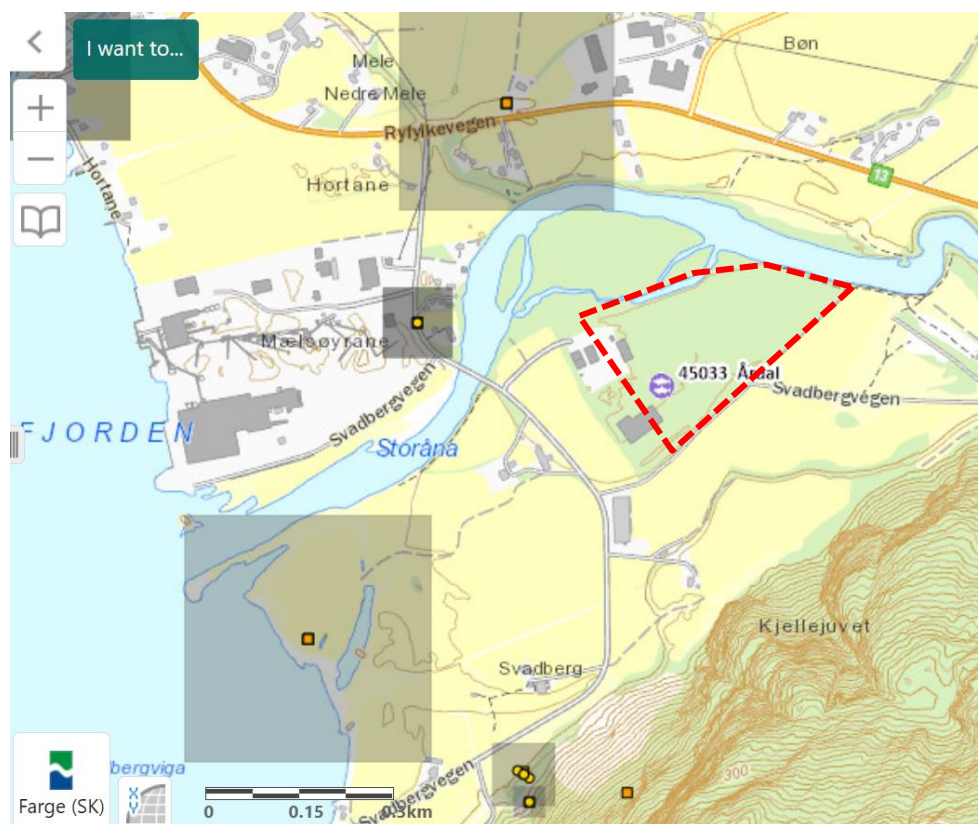
Anlegget skal bygges flomsikkert. Uttak av grunnvann forventes ikke å ha betydning for disse tema. Det vurderes at det ikke er risiko for ras eller erosjon.

3.5 Rødlistearter

Det er ikke verneområder eller spesielle naturforhold som må hensyntas i området (Figur 32). Der er heller ikke funnet rødlistearter i det aktuelle området (Figur 33).



Figur 32 Naturtyper i området (www.naturbase.no). Årdal Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje.



Figur 33 Registrerte rødlistearter i området (www.naturbase.no). Årdal Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje.

3.6 Terrestrisk miljø

Området der tiltaket skal plasseres vil i hovedsak bli nedbygd av veier og bygg. I områdene i sørøst er det grasproduksjon. Vannspeilet ligger dypt under rotsonen til floraen og det forventes ingen effekt på floraen i dette området.

Nordøst for tiltaksområdet ligger vassdraget. Det er ikke forventet at tiltaket vil ha målbar betydning for vannføring eller vannstand i elva. Derfor er det ikke ventet at tiltaket vil ha betydning for floraen i dette området.

Faunaen i området vil bli påvirket i siden skog er fjernet og det vil bli bebyggelse i området.

Disse temaene er behandlet i reguleringsplanarbeidet og blir ikke kommentert ytterligere her.

3.7 Akvatisk miljø

Tiltaket ventes ikke å påvirke akvatisk miljø.

3.8 Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er allerede regulert gjennom kraftverksutbygginger og det er ingen verneplan for vassdraget.

3.9 Landskap

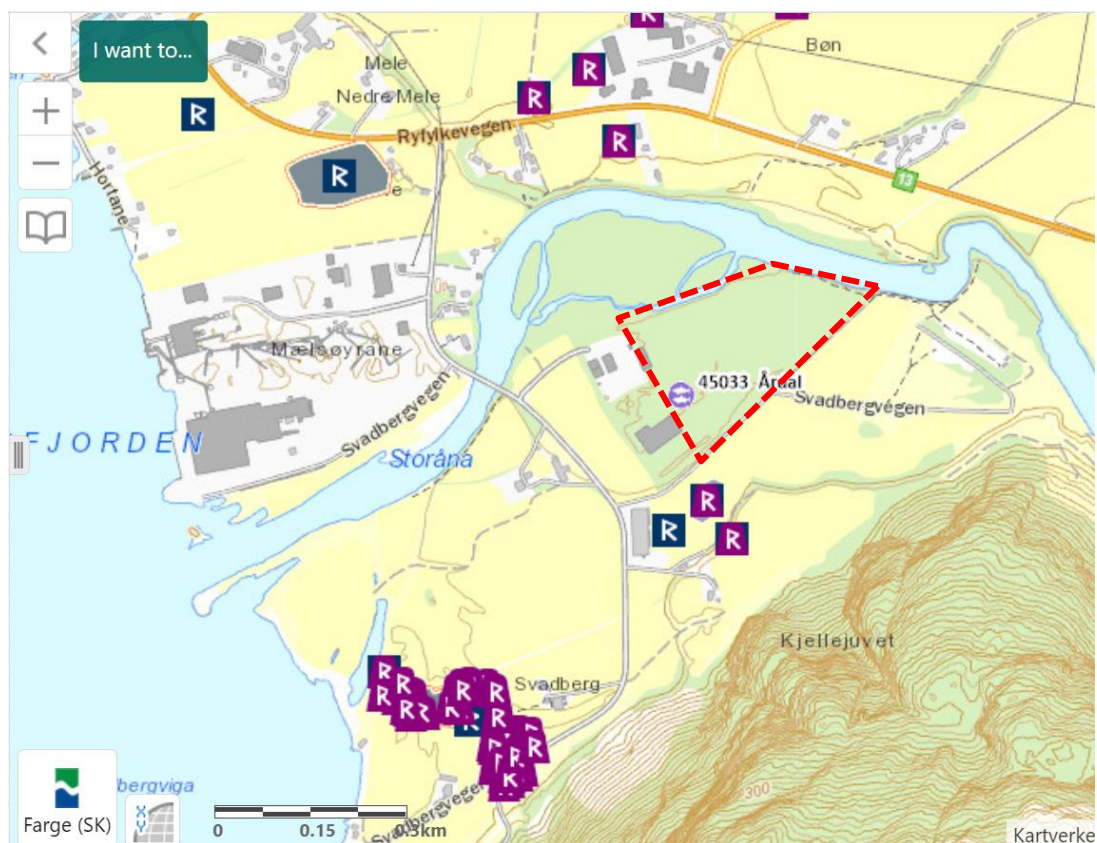
Uttaket av grunnvann er planlagt fra en elveslette. Allerede gitt konsesjon for etablering av akvakulturanlegg gjør at etablering av et grunnvannsuttak vil ha en ubetydelig innvirkning på landskapet. Det skal bygges veier og haller for produksjon av smolt. I reguleringsplanen (Vedlegg 2) er det krav om å opprettholde et vegetasjonsbelte mot elv. Fra sørøst vil det være direkte innsyn.

3.10 Store uberørte naturområder med urørt preg

Grunnvannsuttakingen er planlagt fra et industriområde, omgitt av landbruk og annen industri.

3.11 Kulturminner og kulturmiljø

I Årdal er det funnet flere kulturminner, men ingen som er i direkte berøring med det planlagte tiltaket (Figur 34). Det er ingen kulturmiljø i nærheten som blir påvirket av tiltaket.



Figur 34 Registrerte kulturminner i området (Aqua sitt område er vist med stiplet rød linje).

3.12 Reindrift

Det er ikke reindrift i området.

3.13 Jord- og skoginteresser

Tiltaket berører ikke dyrket mark direkte. Det forventes ikke endring i vannstand som vil ha betydning for landbruksproduksjonen siden grunnvannstanden ligger under rotsonen. Skogbruket blir påvirket siden skog er fjernet og tatt ut av produksjon.

3.14 Ferskvannsinteresser

Ingen negative konsekvenser forventes.

3.15 Brukerinteresser

Storåna brukes til fritidsfiske. Endring i vannstand og/eller temperatur kan påvirke dette bruksområdet, men det er ikke ventet noen slike konsekvenser.

3.16 Samfunnsmessige konsekvenser

Det skal opprettholdes et vegetasjonsbelte mellom anlegget og elva. Dette følger av reguleringsplanen. Tiltaket med grunnvannsuttak vil ikke berøre allmenne interesser.

3.17 Dam

Ingen dammer skal lages i forbindelse med anlegget.

3.18 Alternative utbyggingsløsninger

Årdal Aqua har konsesjon for etablering av postsmoltanlegget basert på rensing av sjøvann og evt. Egenprodusert ferskvann. Den alternative utbyggingsløsningen vil være å ikke bruke grunnvann, men å lage et omvendt osmose anlegg for rensing av sjøvann. Dette alternativet vil kreve mye elektrisk strøm og vil gi utslipp av svært saltholdig vann til fjorden. Det er miljømessig et mye bedre alternativ å utnytte grunnvann.

3.19 Samlet vurdering

Årdal Aqua har konsesjon til å starte postsmoltanlegg. I konsesjonen er vannforsyningen forutsatt å baseres på omvendt osmose i tillegg til egenprodusert ferskvann. I forhold til dette alternativet vil bruk av grunnvann være en stor fordel fordi det krever mindre energi, er kostnadsbesparende i forhold til behov både for inntaks- og utslippsledninger og man slipper utslipp av vann med høyt saltinnhold i fjorden.

Både teknisk, økonomisk og miljømessig er bruk av grunnvann å foretrekke siden det ikke er påvist at dette kan føre til negative miljømessige konsekvenser.

Det aktuelle området er i sin helhet omfattet av en reguleringsplan som dekker de planene som foreligger. Reguleringsplanen er under revisjon. Arealet der det skal etableres anlegg er avskoget, med en vegetasjonsskjerm mot vassdraget slik som reguleringsplanen setter krav om. Anlegget skal bygges opp på en stor grunnvannsforekomst. Utnyttelse av denne forekomsten vil ha svært liten betydning for omkringliggende områder. Ifølge modellen kan det trekkes inn med vann fra elva i nordvest. Men det vil også kunne infiltreres vann fra vassdraget i ulike strekninger. Nord for elva er det et kommunalt vannverk. Det er ikke vurdert eller modellert at uttak av vann til Årdal Aqua vil påvirke den kommunale vannforsyningen. Hele dalføret er fylt opp med permeable løsmasser og grunnvannsmagasinet er vurdert til å være svært stort.

Uttaket av grunnvann vil være i størrelsesorden 3 % av vannføringen i vassdraget ved lavvannføring. På grunn av det store grunnvannsmagasinet i dalen og høy vannføring i elva er det ingen forhold som tyder på at vannuttaket får betydning for f.eks. inntrenging av saltvann.

- Det er ingen opplysninger så langt som tyder på at planlagt vannuttak vil ha negativ påvirkning for allmenne interesser.

3.20 Samlet belastning

I forhold til alternativ vannforsyning basert på avsaltingsanlegg, er det ikke forventet at uttaket av grunnvann fører til en redusert belastning av naturmiljøet.

3.21 Berørte grunneiere

Berørte grunneier vil være Hjelmeland kommune som dagens eier inntil Årdal Aqua AS skal overta eiendommen. Naboene som er orientert om prosjektet gjennom reguleringsplanprosessen.

4 Avbøtende tiltak

4.1 Miljømål

Tiltaket skal ikke føre til forringet miljøkvalitet eller negativ påvirkning til vannføring i elv, kommunal vannforsyning eller jordbruket i området.

Det foreslås følgende miljømål:

- Kommunalt vannverk skal ikke påvirkes negativt av tiltaket.
- Det skal ikke oppstå målbar redusert vannføring i vassdrag.
- Års-syklusen til grunnvannstanden i pumpebrønner og/eller observasjonbrønner skal ikke vise synkende trender som kan relateres til økt vannuttak.
- Salt grunnvann skal ikke trekkes inn i grunnvannsmagasinet som følge av tiltaket

5 Referanser og grunnlagsdata

COWI, 2017: Georadarundersøkelser for bestemmelse av brønnboring (prosj. A097080).

COWI, 2018: Grunnvassundersøking i Årdal, Hjelmeland kommune (prosj. A097080).

ICG, 1999: Grunnvannsmuligheter I Årdal, Hjelmeland kommune.

Soldal, O., & Jæger, Ø. (1992). Grunnvatn i Hjelmeland Kommune. NGU-rapport 92.094

Kilder på internett:

Geologiske kart hentet fra www.ngu.no

Klimadata hentet fra www.eklima.no

Avrenningsdata hentet fra www.nve.no

Biologisk informasjon hentet fra: www.naturbase.no

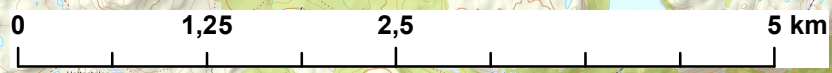
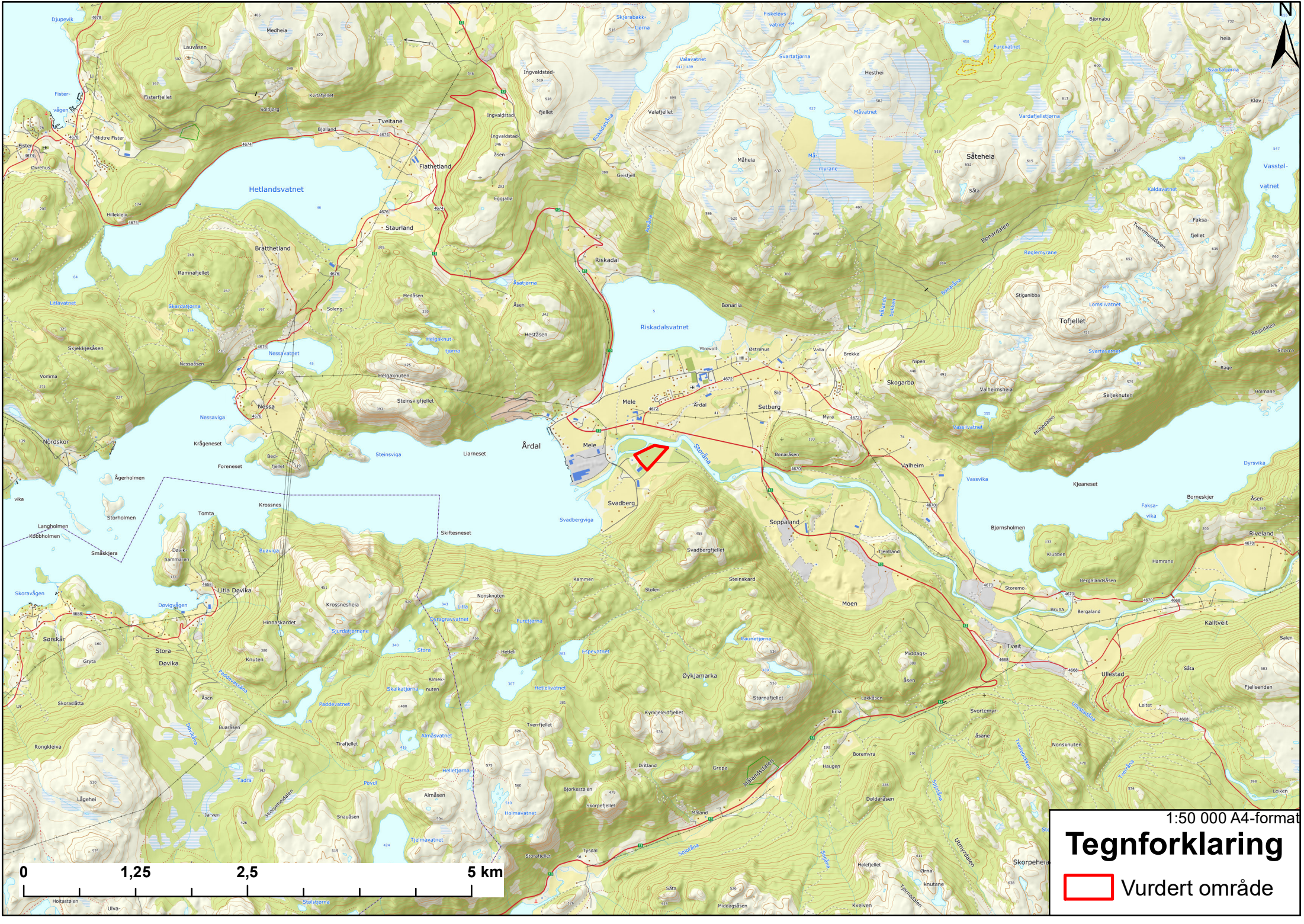
Arkeologisk informasjon hentet fra: www.naturbase.no

6 Vedlegg til søknaden

- Vedlegg 1 Kart i målestokk 1:50 000 og 1: 5 000
- Vedlegg 2 Gjeldende reguleringsplan
- Vedlegg 3 Forslag til ny reguleringsplan (under behandling)
- Vedlegg 4 Borelogger og brønnutforming
- Vedlegg 5 Grunnvannsmodell
- Vedlegg 6 Vannanalyser

Vedlegg 1

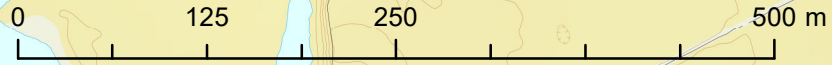
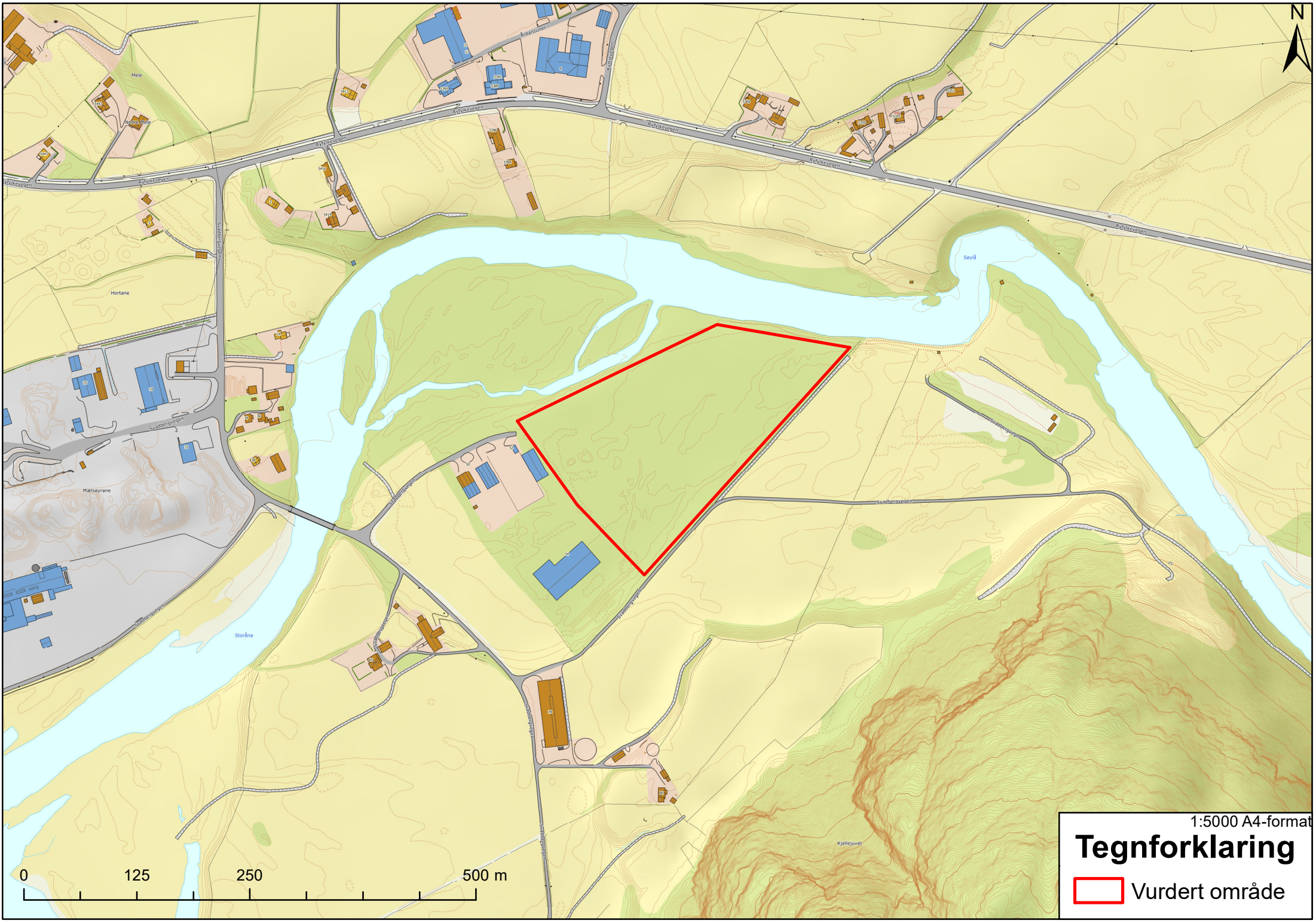
Kart i målestokk 1: 50 000 og 1: 5 000



1:50 000 A4-format

Tegnforklaring

 Vurdert område



1:5000 A4-format

Tegnforklaring

 Vurdert område

Vedlegg 2

Gjeldende reguleringsplan

139/1,4,5 - Svadberg industriområde.

HJELMELAND KOMMUNE - REGULERINGSPLAN FOR INDUSTRIAREAL

PÅ SVADBERG I ÅRDAL

---ooo---

REGULERINGSFØRESEGN

J.nr. 1284/85

Godkjent den 7. mai 1986

FYLKESMANNEN I ROGALAND

§ 1

Det regulerte området er på planen vist med reguleringsgrense. Innafor denne skal områda nyttast til industri.

§ 2

Området mellom vegkant og byggegrense må tilplantast slik at industriområdet best mogeleg vert skjerma og slik at ulempene med støy vert minst mogeleg.

§ 3

Eksisterande buskar og tre innafor industriområdet må i størst mogeleg utstrekning bevarast, særleg av omsyn til demping av støy- og støvplager.

§ 4

Medelstøynivå målt ved næraste nåverande bustader må ikkje overstiga 50 dbA mellom kl. 22.00 og 06.00, og heller ikkje i tida frå kl. 19.00 før søn-hellig-høgtidsdag, til kl. 06.00 på fylgjande kvardag. Utanom desse tider må medelstøynivå tilsvarende ikkje overstiga 60 dbA. Lyskastar som gjer sjenerande verknad for miljøet kring reguleringsplanområdet, må avdempast/slukkast nattestid mellom kl. 22.00 og 06.00.

§ 5

Utnyttingsgraden for området skal ikkje overstiga 0.7.

§ 6

Bygningar kan tillatast oppført i to etasjar, eller maks. høgde 10 meter, men Bygningsrådet kan tillate at det vert ført opp siloar med maks. høgde på 22 m.

§ 7

Bygningsrådet skal i kvart einskild høve godkjenna art, utforming og plassering av anlegga, og byggearbeidet kan ikkje påstartast før museumsmyndigheta har hatt høve til å undersøke arealet.

Bygningsrådet kan nekta oppført verksemdar som vil kunna sjenera omgivnaden med røyk, støv og lukt eller anna årsak.

§ 8

Fasadar mot vegar og anna trafikkområde skal gjevast ei tiltalande form. Anlegga bør få ei mest mogeleg harmonisk utforming i høve til den omliggande busetnaden.

Lagerplasser i det fri kan Bygningsrådet krevja avskjerma på ein slik måte som Bygningsrådet til ei kvar tid finn høveleg.

§ 9

Etter at desse reglane er gjort gjeldande er det ikke høve til, ved private servitutter, å oppretta forhold som er i strid med reguleringsplanen eller desse føresegner.

§ 10

Anlegg av vegetasjonsbelte:

- a) Det skal anleggast vegetasjonsbelte som vist på planen.
- b) Eksisterande terreng og vegetasjon skal bevarast i størst mogeleg grad.
- c) Grannelova sine bestemmelsar om felling av tre går framom desse.

§ 11

Innafor ramma av bygningslova m/vedtekter og byggeforskriftene kan Bygningsrådet gjera unntak frå desse føresegnene, hvis det er særleg grunnar for det.

Vedlegg 3

Forslag til nye bestemmelser i reguleringsplan

Planforslaget i sin helhet finner her:

[planskildring-r104-svadberg.pdf \(hjemmeland.kommune.no\)](#)

GJELDENE BESTEMMELSER FOR SVADBERG INDUSTRIOMRÅDET, R104

139/1,4,5 – Svadberg industriområde

Hjelmeland kommune – Reguleringsplan for Industriareal på Svadberg i Årda, PlanID R104

Reguleringsføresegner

- § 1. *Det regulerte området er på planen vist med reguleringsgrense. Innafor denne skal områda nyttast til industri.*
- § 2. *Området mellom vegkant og byggegrense må tilplantast slik at industriområdet best mogleg vert skjerma og slik at ulempene med støy vert minst mogleg.*
- § 3. *Eksisterande buskar og tre innafor industriområdet må i størst mogleg utstrekning bevarast, særleg av omsyn til demping av støy- og støvplager.*
- § 4. *Medelstøynivå målt ved næraste bustader må ikkje overstiga 50 dbA mellom kl. 22.00 og 06.00, og heller ikkje i tida frå kl. 19.00 før søn-hellig-høgtidsdag, til kl. 06.00 på fylgjande kvardag. Utanom desse tider må medelstøynivå tilsvarande ikkje overstiga 60 dbA. Lyskastar som gjer sjenerande verknad for miljøet kring reguleringsplanområdet, må avdempast/slukkast nattestid mellom kl. 22.00 og 06.00.*
- § 5. *Utnyttingsgraden for området skal ikkje overstiga 0,7.*
- § 6. *Bygningar kan tillatast oppført i to etasjar, eller maks. høgde 10 meter, men Bygningsrådet kan tillate at det vert ført opp siloar med maks. høgde på 22 m.*
- § 7. *Bygningsrådet skal i kvart einskild høve godkjenna art, utforming og plassering av anlegga, og byggearbeidet kan ikkje påstartast før museumsmyndigheita har hatt høve til å undersøke arealet.*
Bygningsrådet kan nekta oppført verksemder som vil kunna sjenera omgivnaden som vil kunna sjenera omgivnaden med røyk, støv og lukt eller anna årsak.
- § 8. *Fasadar mot vegar og anna trafikkområde skal gjevast ei tiltalande form. Anlegga bør få ei mest mogleg harmonisk utforming i høve til den omkringliggande busetnaden. Lagerplasser i det fri kan Bygningsrådet krevja avskjerma på ein slik måte som Bygningsrådet til ei kvar tid finn høveleg.*

§ 9. *Etter at disse reglane er gjort gjeldande er det ikke høve til, ved private servitutter, å oppretta forhold som er i strid med reguleringsplanen eller desse føresegnar.*

§ 10. Anlegg av vegetasjonsbelte:

- a) *Det skal anleggast vegetasjonsbelte som vist på planen.*
- b) *Eksisterande terreng og vegetasjon skal bevarast i størst mogleg grad.*
- c) *Grannelova sine bestemmelsar om felling av tre går framom desse.*

§ 11. *Innafor ramma av bygningslova m/ vedtekter og byggeforskriftene kan Bygningsrådet gjera unntak frå desse føresegnene, hvis det er særleg grunnar for det.*

FORSLAG TIL ENDRINGER OG NYE BESTEMMELSER

1.1 Bestemmelser

§ 1. *Det regulerte området er på planen vist med reguleringsgrense. Innafor denne skal områda nyttast til industri.*

Planlagt utbygging vil omfatte et landbasert fiskeoppdrettsanlegg, og etter vårt syn vil dette inngå i et industriformål. Det er ingen av planens bestemmelser som spesifiserer type industri, og det åpnes for generell industriproduksjon. Ettersom planen er fra 1986 er den utarbeidet etter eldre lovverk, men man anser at foreslått tiltak ikke vil bryte med planens intensjoner om å tilrettelegge for generell industriproduksjon.

Det kan ellers nevnes at eldre veileder for reguleringsplan (fra 2011, nå utgått) er det for industriformålet bl.a. spesifisert at: «I sjø vil akvakulturanlegg med landtilknytning kunne gå inn her». Tiltaket vil ikke innebære utbygging i sjø, men ettersom akvakulturanlegg i sjø med landtilknytning kan inngå i industriformål, ser man ingen grunn til at et landbasert fiskeoppdrettsanlegg ikke kan komme innunder det samme formålet.

Tiltaket vil være i tråd med bestemmelsen.

§ 2. *Området mellom vegkant og byggegrense må tilplantast slik at industriområdet best mogleg vert skjerma og slik at ulempene med støy vert minst mogleg.*

Iht. pkt. 3.1 plankart ønskes det å dispensere fra regulerte byggegrenser og interne adkomstveier på industriområdet, og dette vil medfølge en endring eller fjerning av § 2, da det ikke ønskers å etablere vegetasjon i dette området.

Området vil uansett være skjermet mot Storåna, da vegetasjonsbeltet mellom industriområdet og elva vil opprettholdes. Når det gjelder området mellom industriområdet og Svadbergveien mot sørøst er det ikke planlagt med et vegetasjonsbelte. De sørvestligste delene av industriområdet er bebygde, og det er etablert vegetasjonsbelte langs formåls grensen.

Reguleringsplan R104 grenser mot fremtidig industriområde I14 og fremtidig område for råstoffutvinning RS9, og det vil dermed være naturlig at vegetasjonsbelte mot sørøst etableres i forbindelse med utbygging av disse områdene.

Når det kommer støy vil virksomheten innebære et relativt lavt støynivå, og det vil ikke være nødvendig å skjerme området mtp. støyhensyn.

Reguleringsendringer vil innebære at § 2 fjernes.

- § 3 *Eksisterende buskar og tre innafor industriområdet må i størst mogleg utstrekning bevarast, særleg av omsyn til demping av støy- og støvplager.*

Det vil ikke være mulig å bevare eksisterende vegetasjon i utbyggingsområdet mht. planlagt bebyggelse og videre drift av anlegget. Samtidig vil tiltaket ikke medføre støy- og støvplager som må dempes ved hjelp av vegetasjon. Ettersom bestemmelsen sier «i størst mulig utstrekning» mener man at det allikevel ikke vil være behov for å søke dispensasjon fra denne bestemmelsen. Hovedhensikten med planen er å legge til rette for etablering av industri, og en rasjonell løsning for planlagt industriformål er dermed viktigere enn å ta vare på eks. vegetasjon innenfor formålet.

Tiltaket vil ikke innebære endring av bestemmelsen.

- § 4. *Medelstøynivå målt ved næraste bustader må ikkje overstiga 50 dbA mellom kl. 22.00 og 06.00, og heller ikkje i tida frå kl. 19.00 før søn-hellig-høgtidsdag, til kl. 06.00 på fylgjande kvardag. Utanom desse tider må medelstøynivå tilsvarende ikkje overstiga 60 dbA. Lyskastar som gjer sjenerande verknad for miljøet kring reguleringsplanområdet, må avdempast/slukkast nattestid mellom kl. 22.00 og 06.00.*

Foreslått utbygging vil ikke medføre aktivitet/drift som vil være i strid med bestemmelsen, både med tanke på støy og lys.

Tiltaket vil være i tråd med bestemmelsen.

- § 5. *Utnyttingsgraden for området skal ikkje overstiga 0,7.*

Totalt areal regulert til industriformål i gjeldende plan er ca. 63 000 m² hvor bebygde eiendommer i sørvest utgjør ca. 21 000 m², dvs. at det er ca. 42 000 m² gjenstående. En utnyttelsesgrad på 0,7 vil utgjøre ca. 29 400 m² for ønsket utbyggingsområde.

Utbygger ønsker å øke utnyttelsesgraden til 0.9 BYA.

Tiltaket vil innebærer en endring av utnyttelsesgraden innenfor delfelt B11.

- § 6. *Bygningar kan tillatast oppført i to etasjar, eller maks. høgde 10 meter, men Bygningsrådet kan tillate at det vert ført opp siloar med maks. høgde på 22 m.*

Den planlagt bebyggelsen vil overstige gjeldende høydebestemmelse, og en ønsker å øke denne til maks. 12 meter.

Tiltaket vil innebære en endring av med økning av tillatt høyde i § 6.

- § 7. *Bygningsrådet skal i kvart einskild høve godkjenna art, utforming og plassering av anlegga, og byggearbeidet kan ikkje påstartast før museumsmyndigheita har hatt høve til å undersøke arealet.*

Bygningsrådet kan nekta oppført verksemder som vil kunna sjenera omgivnaden som vil kunna sjenera omgivnaden med røyk, støv og lukt eller anna årsak.

Det bør avklares om kulturminnemyndighet ønsker å befare området, eller om er avklart/utført ved tidligere utbygging. Det kan ellers nevnes at det er eget lovverk som setter føring ved evt. funn ved bygging.

Planlagt tiltak vil ikke innebære røyk, støv og lukt i et omfang som vil kunne sjenere omgivelsene.

Tiltaket vil være i tråd med bestemmelsen.

- § 8. *Fasadar mot vegar og anna trafikkområde skal gjevast ei tiltalande form. Anlegga bør få ei mest mogleg harmonisk utforming i høve til den omkringliggende busetnaden. Lagerplasser i det fri kan Bygningsrådet krevja avskjerma på ein slik måte som Bygningsrådet til ei kvar tid finn høveleg.*

Planlagt bebyggelse vil bestå av flere større haller og et administrasjonsbygg. Hallene vil ha en relativt enkel utforming, og ikke ha elementer som vil fremstå som spesielt prangende. Planområdet ligger også i område med svært lite bebyggelse, og nærmeste bolighus ligger ca. 270 meter sørvest fra utbyggingsområde.

Tiltaket vil være i tråd med bestemmelsen.

- § 9. *Etter at desse reglane er gjort gjeldande er det ikke høve til, ved private servitutter, å oppretta forhold som er i strid med reguleringsplanen eller desse føreseigner.*

Denne bestemmelsen vil ikke være relevant for ønsket tiltak, og er heller ikke nødvendig da det uansett ikke er adgang til å inngå privatrettslige avtaler i strid med offentligrettslige formål.

Bestemmelsen kan fjernes.

- § 10. Anlegg av vegetasjonsbelte:

- d) *Det skal anleggast vegetasjonsbelte som vist på planen.*
- e) *Eksisterande terreng og vegetasjon skal bevarast i størst mogleg grad.*
- f) *Grannelova sine bestemmelsar om felling av tre går framom desse.*

Vegetasjonsbeltet omfatter området fra industriområdets adkomstvei og bort til Storåna hvor det i dag er vegetasjon, og tiltaket vil ikke medføre endringer av dette arealet.

Tiltaket vil være i tråd med bestemmelsen.

- § 11. *Innafor ramma av bygningslova m/ vedtekter og byggeforskriftene kan Bygningsrådet gjera unntak frå desse føresegnene, hvis det er særleg grunnar for det.*

Etter vår vurdering åpner denne bestemmelsen for å kunne tilpasse reguleringsplanen til en spesifikk utbygging, da planen i seg selv åpner opp for generell industri og ved et spesifikt

tiltak kan det være behov for mindre justeringer. Samtidig er dette en eldre reguleringsplan og denne typen bestemmelse brukes i utgangspunktet ikke lengre.

Det må gjøres en mindre justering av bestemmelsen med henvisning til lovverk.

NYE OG JUSTERTE REGULERINGSBESTEMMELSER:

- § 5. *Utnyttingsgraden for B11 skal ikke overstige 0,9 BYA. Utnyttingsgraden for resterende del av planområdet skal ikke overstige 0,7.*

Utnyttelsesgraden økes fra 0,7 til 0,9 for delfelt B11 og ny og oppdatert betegnelse for utnyttelsesgrad for delfeltet påføres bestemmelsen.

- § 6. *Bygninger kan tillatast oppført i to etasjer, eller maks. høyde 10 meter, men Bygningsrådet kan tillate at det vert ført opp siloar med maks. høyde på 22 m. Bygninger innanfor delfelt B11 tillates maks. høyde på 12 meter og siloar med maks. høyde på 22 m.*

Høyden for delfelt B11 økes til maks. 12 meter.

- § 9. Adkomst

Det skal tinglysast veirett over felt B11 for dei eigedommar som ligg innanfor eigdommen.

Eiendommene som ligger innenfor det aktuelle planområdet må sikres adkomst. Istedenfor å regulere inn en vei over eiendommen i felt B11 ønsker utbygger en økt fleksibilitet med den planlagte utbyggingen ved at de aktuelle eiendommene sikres adkomst med en tinglyst veirett.

- § 11. Innafor ramma av plan- bygningslova med forskriftene og vedtekter kan Bygningsrådet gjera unntak frå desse føresegnene, hvis det er særleg grunnar for det.

Det er behov for en mindre justering av reguleringsbestemmelsen pga. endrede betegnelser i gjeldende lovverk m/ bestemmelser.

- § 12. Hensynsone H320 - Flomsikring

Nye tiltak skal sikres mot 200 års flom. Flomsikring skal skje i henhold til NVEs retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Nybygg i flomutsatte områder skal sikres mot flom i tråd med krav i gjeldende teknisk forskrift.

Innenfor hensynssonen H320 skal konstruksjoner, bygningsdeler og utstyr som ikke tåler vann plasseres på en min. kotehøyde 5,8m.

Sikringen kan skje gjennom en heving/oppfylling av terrenget, og/eller gjennom byggetekniske løsninger, og/eller at bygningsdelene ikke tar skade av flom.

Denne bestemmelsen vil ivareta sikring av framtidig bygningsmasse ved at deler av eiendommen ligger innenfor hensynssone for 200 års flom.

§ 13. Nettstasjon

Det må etableres ny nettstasjon innenfor det aktuelle planområdet for å sikre kraftforsyningen til ny utbygging. Enten må nettstasjonen være frittliggende eller integreres i planlagt bygningsmasse. Det må utarbeides en teknisk plan før det kan gis igangsettingstillatelse.

Denne bestemmelsen sikrer nødvendig kraftforsyning til ny industrivirksomhet innenfor planområdet.

Vedlegg 4

Bore- og brønnskjema

32 08 32 32

www.hallingdalbg.no

Side:

Kunde:	Årdal Aqua AS			Punkt nr.	1	
Fylke:	Rogaland	Kommune:	Hjelmeland	Total dyp:	33,42	
Koordinater:	32 338808 / 6559909			Dyp til v.st.	3,60 m	
Masser: L=Leire, S=Silt, O=Organisk, SA=Sand, G=Grus, ST=stein, B=Blokk, M=Morene, F=fjell				Vann: T=Tørt, L=Lite, M=Middels, G=God, MG=Meget God		
Farge vann: B=Blankt, Br=Brunt, G=Grått, Bs=Brun/Svart				Poseprøve: P		
				Vannprøve: V		
Dybde	Masser	Vann	Farge	Vann	Prøvepose	Ledningsevne
1						
2						
3						
4	0-4 stein/ blå/ grus				P	
5	4-5 grus		Br	Bra		
6			Br	Bra	P	
7	5-7 grus		G	Mindre vann		
8			G	Mindre vann	P	
9	7-9m sand/ grus, fin stoff		Svart			
10			Svart		P	
11	9-10,5 sand, grus		G	Bra med vann		
12			G	Bra med vann	P	
13	10,5-13 sand, silt		B	Bra med vann		
14			B	Bra med vann	P	
15			B	Bra med vann		
16			B	Bra med vann	P	
17			B	Bra med vann		
18			B	Bra med vann	P	
19	13-19 sand, grus		G	Bra med vann		
20			G	Bra med vann	P	
21			G	Bra med vann		
22			G	Bra med vann	P	
23			G	Bra med vann		
24	19-24 finere sand/ grus			Bra med vann	P	
25				Bra med vann		
26				Bra med vann	P	
27				Bra med vann		
28				Bra med vann	P	
29				Bra med vann		
30				Bra med vann	P	
31				Bra med vann		
32				Bra med vann	P	
33	24-33 grov sand, grus			Bra med vann		
34						
Brønnnrør:	Brønndiameter	168,3 mm	Boreutstyr:	Odex 140		
Stål	Brønnrør:	28,42 m	Brønn over terreng:	0,96 m		
Filter:	Filterlengdre	5 m	Slisse:	0,5 mm		
Rustfritt	Filter diameter	134 mm	Brønnborer:	BEK		
Tapt filter	Filter fra - til	28,42 - 33,42 m	Dato:	17.06.2020		

Brønnen ser bra ut

FILTERBRØNN

Brønn NR. 1

Brønneier:

Årdal Aqua AS

Koordinat:

32338808/16559909

Totalt:
33,42



Over terreng:

0,96 m

Grunnvanst.:

3,60 m

Brønnrør:

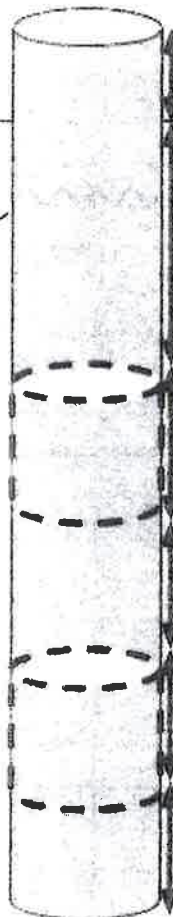
28,42 m

Filter:

5 m

Sumprør:

Totalt:



Over terreng:

Grunnvanst.:

Brønnrør:

Filter:

Blindrør:

Filter:

Sumprør:

Type Brønn:

Dimensjon
utv. diameter - inv. diameter

Materiale
(evt. henvisning til
standard)

Boreutstyr: odex

Dimensjon: 140

Tiltrekking: ☒

Desinfeksjon: ☐

Montert Dato: 17.6.20

Sign: BEK

BRØNNRØR

168,3 mm utvendig

Stål

FILTERRØR

134 mm
0,5 mm slisse

Rustfritt stål
Kontinuerlig slissefilter

32 08 32 32				www.hallingdalbg.no		Side:					
Kunde:		Årdal Aqua AS				Punkt nr.		2			
Fylke:		Rogaland		Kommune:		Hjelmeland		Total dyp:		34,97	
Koordinater:		32 338872 / 6559949				Dyp til v.st.		3,70			
Masser: L=Leire, S=Silt, O=Organisk, SA=Sand, G=Grus, ST=stein, B=Blokk, M=Morene, F=fjell						Vann: T=Tørt, L=Lite, M=Middels, G=God, MG=Meget God					
Farge vann: B=Blankt, Br=Brunt, G=Grått, Bs=Brun/Svart						Poseprøve: P					
						Vannprøve: V					
Dybde	Masser	Vann	Farge	Vann	Prøvepose	Ledningsevne					
1											
2	0-2 stein, blå, grus		B/ Br								
3			B/ Br								
4			B/ Br		P						
5			B/ Br								
6			B/ Br		P						
7			B/ Br								
8			B/ Br		P						
9			B/ Br								
10			B/ Br		P						
11			B/ Br								
12			B/ Br		P						
13			B/ Br								
14			B/ Br		P						
15			B/ Br	Bra							
16			B/ Br	Bra	P						
17			B/ Br	Bra							
18			B/ Br	Bra	P						
19			B/ Br	Bra							
20			B/ Br	Bra	P						
21			B/ Br	Bra							
22			B/ Br	Bra	P						
23			B/ Br	Bra							
24			B/ Br	Bra	P						
25			B/ Br	Bra							
26			B/ Br	Bra	P						
27			B/ Br	Bra							
28			B/ Br	Bra	P						
29			B/ Br	Bra							
30			B/ Br	Bra	P						
31	2-31 sand, grus		B/ Br	Mye							
32			B/ Br	Mye	P						
33	31-33 grov grus, sand		B/ Br	Mye							
34			B/ Br	Mye	P						
35			B/ Br	Mye							
36	33-36 sand, grus		B/ Br	Mye	P						
37	34,5 - 35 fin sand										
Brønnrør:	Brønndiameter	168,3 mm		Boreutstyr:		Odex 140					
Stål	Brønnrør:	29,97 m		Brønn over terreng:		0,80 m					
Filter:	Filterlengde	5 m		Brønnborer:		BEK					
Rustfritt	Filter diameter	134 mm		Dato:		18.06.2020					
Tapt filter	Filter fra - til	29,97 - 32,97		Slisse	0,5 mm						
	Filter fra - til	32,97 - 34,97		Slisse	0,75 mm						

Brønnen ser bra ut

FILTERBRØNN:

Brønn NR.

2

Brønneier:

Koordinat:

Årdal Aqua AS

32 338872 / 6559949

Totalt:

34.97 m

Totalt:



Over terreng:

-0.80 m

Grunnvanst.:

3.70 m

Brønnrør:

29.97 m

Filter:

5 m

Sumprør:



Over terreng:

Grunnvanst.:

Brønnrør:

Filter:

Blindrør:

Filter:

Sumprør:

Type Brønn:

Dimensjon
utv. diameter - inv. diameter

Materiale
(evt. henvisning til
standard)

Boreutstyr: odex

Dimensjon: 140

Tiltrekking: ☒

Desinfeksjon: ☐

Montert Dato: 18.6.20

Sign BEK

BRØNNRØR

168,3 mm utvendig

Stål

FILTERRØR

134 mm
29.97 - 32.97 0.5 mm slisse
32.97 - 34.97 0.75 mm slisse

Rustfritt stål
Kontinuerlig slissefilter

Kunde: Årdal Aqua AS				Side:		
Fylke: Rogaland		Kommune: Hjelmland	Punkt nr.		3	
Koordinater: 32 338953 / 6559967			Total dyp:		33,28	
Masser: L=Leire, S=Silt, O=Organisk, SA=Sand, G=Grus, ST=stein, B=Blokk, M=Morene, F=fjell			Dyp til v.st.		3,98 m	
Farge vann: B=Blankt, Br=Brunt, G=Grått, Bs=Brun/Svart			Vann: T=Tørt, L=Lite, M=Middels, G=God, MG=Meget God			
			Poseprøve: P			
			Vannprøve: V			
Dybde	Masser	Vann	Farge	Vann	Prøvepose	
1						Mye fint stoff i vann
2						Mye fint stoff i vann
3	0 - 3 m stein, blå, grus					Mye fint stoff i vann
4					P	Mye fint stoff i vann
5						Mye fint stoff i vann
6					P	Mye fint stoff i vann
7						Mye fint stoff i vann
8					P	Mye fint stoff i vann
9						Mye fint stoff i vann
10					P	Mye fint stoff i vann
11						Mye fint stoff i vann
12					P	Mye fint stoff i vann
13	3 - 13 sand, grus			Bra		Mye fint stoff i vann
14				Bra	P	Mye fint stoff i vann
15				Bra		Mye fint stoff i vann
16				Bra	P	Mye fint stoff i vann
17				Bra		Mye fint stoff i vann
18				Bra	P	Mye fint stoff i vann
19				Bra		Mye fint stoff i vann
20				Bra	P	Mye fint stoff i vann
21				Bra		Mye fint stoff i vann
22				Bra	P	Mye fint stoff i vann
23				Bra		Mye fint stoff i vann
24				Bra	P	Mye fint stoff i vann
25				Bra		Mye fint stoff i vann
26				Bra	P	Mye fint stoff i vann
27				Bra		Mye fint stoff i vann
28				Bra	P	Mye fint stoff i vann
29				Bra		Mye fint stoff i vann
30				Bra	P	Mye fint stoff i vann
31				Bra		Mye fint stoff i vann
32				Bra	P	Mye fint stoff i vann
33	13 - 33 sand, grus. Lagvis			Bra		Mye fint stoff i vann
34	står på 33 m			Bra	P	Mye fint stoff i vann
35				Bra		Mye fint stoff i vann
36	33 - 36 sand			Bra	P	Mye fint stoff i vann
37						
Brønnrør:	Brønnndiameter	63 mm	Boreutstyr:		Odex 140	
PEHD	Brønnrør:	23,28 m	Brønn over terreng:		1,00 m	
Brønnmateriale:	Filterlengdre	10 m	Slisse:		0,3 mm	
PEHD 63mm	Filter fra - til	23,28 - 33,28	Brønnborer:		BEK	
Dato:					22.06.2020	

Brønnen ser ikke så bra ut

32 08 32 32				www.hallingdalbg.no		Side:				
Kunde:		Årdal Aqua AS				Punkt nr.		4		
Fylke:		Rogaland		Kommune:		Hjelmeland		Total dyp:		33,26
Koordinater:		32 339005 / 6559973						Dyp til v.st.		3,49
Masser: L=Leire, S=Silt, O=Organisk, SA=Sand, G=Grus, ST=stein, B=Blokk, M=Morene, F=fjell						Vann: T=Tørt, L=Lite, M=Middels, G=God, MG=Meget God				
Farge vann: B=Blankt, Br=Brunt, G=Grått, Bs=Brun/Svart						Poseprøve: P				
						Vannprøve: V				
Dybde	Masser	Vann	Farge	Vann	Prøvepose	Ledningsevne				
1										
2	0-2 stein, blå, grus			Bra						
3				Bra						
4				Bra	P					
5				Bra						
6				Bra	P					
7				Bra						
8				Bra	P					
9				Bra						
10				Bra	P					
11				Bra						
12				Bra	P					
13				Bra						
14				Bra	P					
15				Bra						
16				Bra	P					
17				Bra						
18				Bra	P					
19	2 - 19 stein, grus			Meget bra						
20				Meget bra	P					
21				Meget bra						
22				Meget bra	P					
23				Meget bra						
24				Meget bra	P					
25				Meget bra						
26				Meget bra	P					
27				Meget bra						
28				Meget bra	P					
29				Meget bra						
30				Meget bra	P					
31				Meget bra						
32				Meget bra	P					
33	19 - 33 sand, grov grus.			Meget bra	P					
34	Fort reint									
Brønnrør:	Brønndiameter	168,3 mm		Boreutstyr:		Odex 140				
Stål	Brønnrør:	28,26 m		Brønn over terreng:			0,90 m			
Filter:	Filterlengde	5 m		Brønnborer:			BEK			
Rustfritt	Filter diameter	134 mm		Dato:			23.06.2020			
Tapt filter	Filter fra - til	28,26 - 30,26		Slisse	0,75 mm					
	Filter fra - til	30,26 - 32,26		Slisse	1 mm					
	Filter fra - til	32,26 - 33,26		Slisse	0,75 mm					

Totalt:

33,26m

Totalt:



Over terreng:

0,90m

Grunnvanst.:

3,49m

Brønnrør:

28,26m

Filter:

5m

Sumprør:



Over terreng:

Grunnvanst.:

Brønnrør:

Filter:

Blindrør:

Filter:

Sumprør:

Type Brønn:

Dimensjon
utv. diameter - inv. diameter

Materiale
(evt. henvisning til
standard)

Boreutstyr: odex

Dimensjon: 140

BRØNNRØR

168,3 mm utvendig

stål

Tiltrekking: ☒

Desinfeksjon: ☐

Montert Dato: 23.6.20

FILTERRØR

134 mm
28,26 - 30,26 0,75mm slisse
30,26 - 32,26 1mm slisse
32,26 - 33,26 0,75mm "

Sign: BEK

Kunde: Årdal Aqua AS				Side:	
Fylke: Rogaland	Kommune: Hjelmeland	Punkt nr.	5		
Koordinater: 32 338779 / 6559898	Total dyp: 33,69	Dyp til v.st.	3,77		
Masser: L=Leire, S=Silt, O=Organisk, SA=Sand, G=Grus, ST=stein, B=Blokk, M=Morene, F=fjell				Vann: T=Tørt, L=Lite, M=Middels, G=God, MG=Meget God	
Farge vann: B=Blankt, Br=Brunt, G=Grått, Bs=Brun/Svart				Poseprøve: P	
				Vannprøve: V	
Dybde	Masser	Vann	Farge	Vann	Prøvepose
1					
2					
3	0-3 stein, blå, grus				
4					P
5					
6					P
7					
8	3 - 8 sand, grus		Br		P
9			Br		
10			Br		P
11			Br		
12			Br		P
13			Br		
14	8 - 14 sand, grus		G		P
15			G		
16	14 - 16 sand grus		G / Br		P
17			G / Br		
18			G / Br		P
19	16 - 19 sand, grus		G		vasket og fort reint
20			G		P
21			G		vasket og fort reint
22	19 - 22 finere sand, grus		G / Br		P
23			G / Br		Fort reint
24	22 - 24 sand, grus		G		P
25			G		Fort reint
26	24 - 26 sand, silt		Br		P
27			Br		Fort reint
28			Br		P
29			Br		Fort reint
30			Br		P
31	26,5 - 31 sand, grus		Br		
32	31 - 32 fint lang sand				P
33	32 - 33 sand, grus				P
34					Fort reint
Brønnrør: PEHD	Brønndiameter	63 mm	Boreutstyr:	Odex 140	
Brønnmateriale: PEHD 63mm	Brønnrør:	27,69 m	Brønn over terreng:	1,00m	
	Filterlengdre	6 m	Slisse:	0,3 mm	
	Filter fra - til	27,69 - 33,69	Brønnborer:	BEK	
			Dato:	24.06.2020	

Kunde:		Årdal Aqua AS		Side:		
Fylke:	Rogaland	Kommune:	Hjelmeland	Punkt nr.	6	
Koordinater:	32 339047 / 6559937			Total dyp:	33,57	
Masser: L=Leire, S=Silt, O=Organisk, SA=Sand, G=Grus, ST=stein, B=Blokk, M=Morene, F=fjell				Dyp til v.st.	3,98	
Farge vann: B=Blankt, Br=Brunt, G=Grått, Bs=Brun/Svart				Vann: T=Tørt, L=Lite, M=Middels, G=God, MG=Meget God		
				Poseprøve: P		
				Vannprøve: V		
Dybde	Masser	Vann		Vann	Prøvepose	Farge
1						
2	0 - 2 stein, blå, grus					
3						
4	2 - 4 grus				P	
5						
6					P	
7						
8					P	
9						
10					P	
11						
12					P	
13						
14					P	
15						
16	4 - 16 sand, grus			Mye	P	Fort reint
17				Mye		Fort reint
18				Mye	P	Fort reint
19				Mye		Fort reint
20				Mye	P	Fort reint
21	16 - 21 grov sand, grus.			Mye		Fort reint
22	16-21 Tynne lag med sand			Mye	P	Fort reint
23				Mye		Fort reint
24				Mye	P	Fort reint
25				Mye		Fort reint
26				Mye	P	Fort reint
27				Mye		Fort reint
28				Mye	P	Fort reint
29				Mye		Fort reint
30				Mye	P	Fort reint
31				Mye		Fort reint
32				Mye	P	Fort reint
33	21 - 33 sand, grus			Mye	P	Fort reint
34						
Brønnnr:	Brønn diameter	63 mm	Boreutstyr:	Odex 140		
PEHD	Brønnrør:	23,57 m	Brønn over terreng:	0,90 m		
Brønnmateriale:	Filterlengde	10 m	Slisse:	0,3 mm		
PEHD 63mm	Filter fra - til	23,57 - 33,57	Brønnborer:	BEK		
			Dato:	25.06.2020		

32 08 32 32

www.hallingdalbg.no

Kunde: Årdal Aqua AS				Side:		
Fylke:	Rogaland	Kommune:	Hjelmeland	Punkt nr.	7	
Koordinater:	32 338935 / 6559811			Total dyp:	30,69	
				Dyp til v.st.	2,95	
Masser: L=Leire, S=Silt, O=Organisk, SA=Sand, G=Grus, ST=stein, B=Blokk, M=Morene, F=fjell				Vann: T=Tørt, L=Lite, M=Middels, G=God, MG=Meget God		
Farge vann: B=Blankt, Br=Brunt, G=Grått, Bs=Brun/Svart				Poseprøve: P		
				Vannprøve: V		
Dybde	Masser			Vann	Prøvepose	Farge
1						
2	0 - 2 sand, stein, blå					
3						
4					P	
5						
6					P	
7						
8					P	
9						
10					P	
11						
12					P	
13						
14					P	
15						
16					P	
17	2 - 17 sand, grus					Grått
18					P	Grått
19	17 - 19 sand fin, grus (søle)			Mye		Fort reint
20				Mye	P	Fort reint
21				Mye		Fort reint
22				Mye	P	Fort reint
23				Mye		Fort reint
24				Mye	P	Fort reint
25				Mye		Fort reint
26				Mye	P	Fort reint
27				Mye		Fort reint
28				Mye	P	Fort reint
29				Mye		Fort reint
30				Mye	P	Fort reint
31				Mye		Fort reint
32				Mye		Fort reint
33	19 - 33 sand, grus			Mye		Fort reint
Brønnrør:	Brønn diameter	63 mm		Boreutstyr:	Odex 140	
PEHD	Brønnrør:	20,69 m		Brønn over terreng:		1,00 m
Brønnmateriale:	Filter lengde	10 m		Slisse:		0,3 mm
PEHD 63mm	Filter fra - til	20,69 - 30,69 m		Brønnborer:		BEK
				Dato:		29.06.2020

Vedlegg 5

Grunnvannsmodell

1 Modellering av grunnvannsforholdene

Det er for et avgrensa område rundt postsmoltanlegget og brønnparken laget en grunnvannsmodell for å simulere stipulert vannforbruk og grunnvannuttak. Modellen er laget for å undersøke det nærmeste influensområdet til brønnparken.

Hypotesen for oppbygging av modellen er at mye av vannet vil infiltrere fra elven, inn i grunnvannsmagasinet og til uttaksbrønnene. I tillegg vil mye av vannet komme fra grunnvannet rundt brønnene som blir nydannet fra overflatevann, mens noe av vannet vil komme fra infiltrasjon av overflatevann mot vest, i overgangen fra berg til løsmasser. Altså avrenning fra fjellsiden i vest.

Modellen er kalibrert mot grunnvannsstanden innmålt på et spesifikt tidspunkt. Modellen er ikke validert mot en separat dataserie grunnet en relativt kort dataserie for grunnvannsstand.

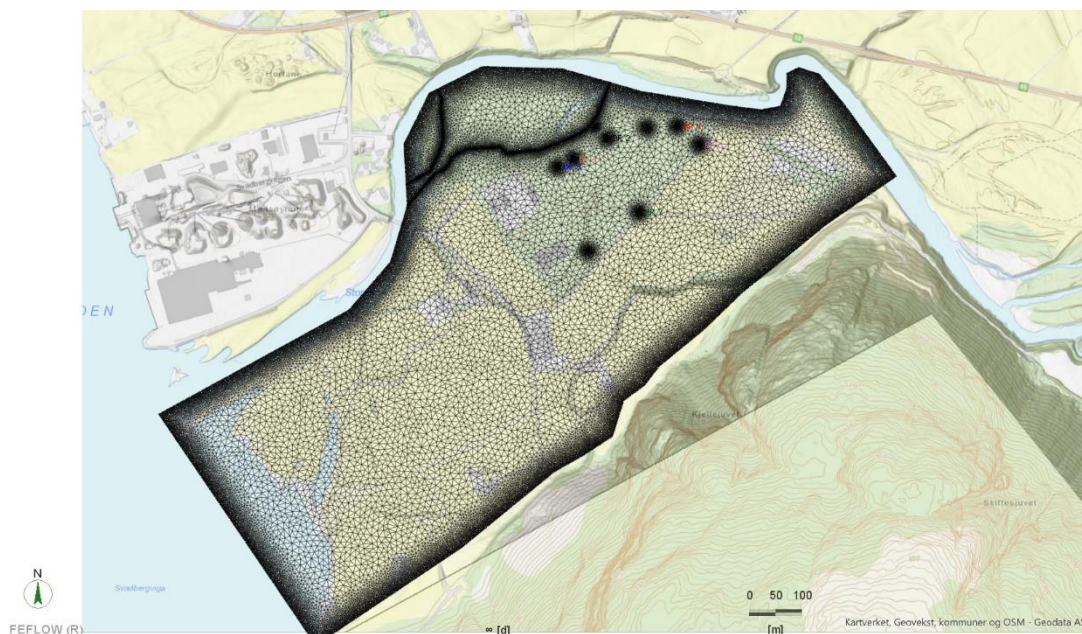
Modelleringen er utført i FEFLOW 7.0.

1.1 Modellområde og grensebetingelser

Modellområdet er avgrenset som vist i Figur 1. Området avgrenses av hydrauliske grenser. I nord og vest er elven en naturlig hydraulisk grense. Om man tar ut vann dypt i grunnvannsmagasinet vil trolig noe av vannet fra grunnvannsmagasinet på motsatt side av elven kunne bli trukket under elven. I sør er fjorden en naturlig hydraulisk grense. Grensen i elven er satt som et trykknivå lik elvevannsstanden i det tidspunktet laserdatabene for området ble utført.

I øst vil det være avrenning fra berget og ned mot løsmasseavsetningen. Mye av avrenningen som ikke går i definerte bekkeløp vil infiltrere løsmassene i overgangen berg/løsmasser. Noe vann vil trolig også komme fra grunnvann i berg som infiltrerer magasinet via sprekker. Dette er delvis hensyntatt ved estimering av nedslagsfelt til avrenning fra berg.

Modellen er bygget opp av celler. Cellene er konstruert slik at det er størst tetthet av celler rundt uttaksbrønnene og elven/modellgrensen for å få en bedre nøyaktighet på simuleringene her.



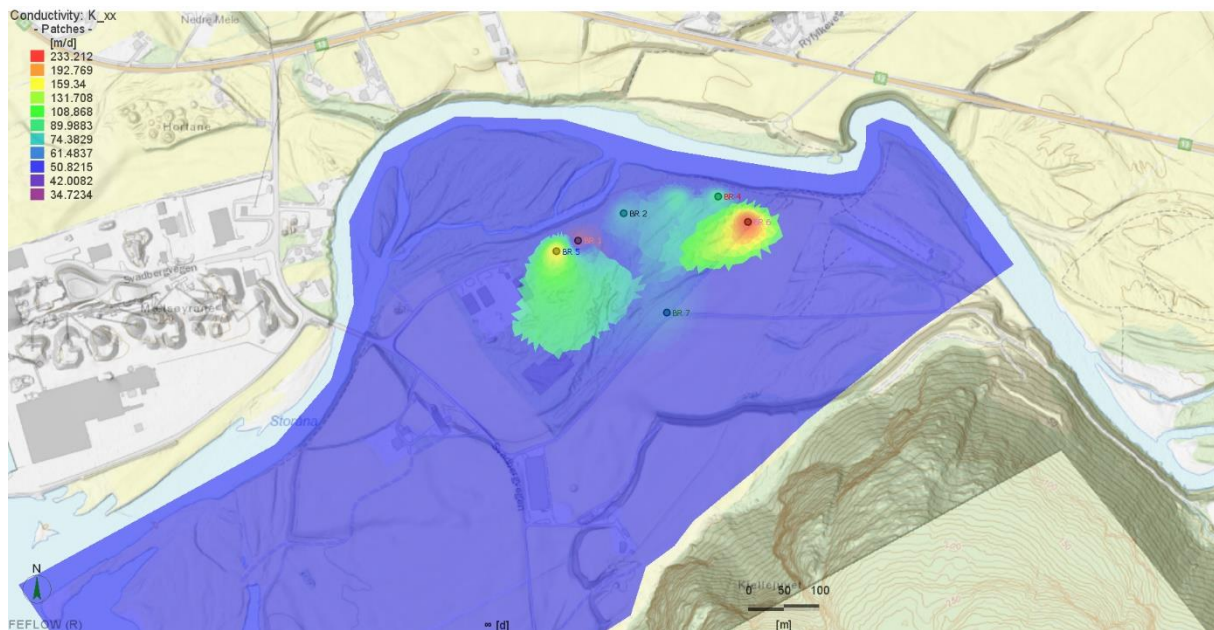
Figur 1 Modellområdet inndelt i celler. Brønnene er vist som svarte punkt.

1.2 Inngangsdata

Inngangsdata/parametere i modellen er med på å danne en grunnvannsmodell som best mulig simulerer det faktiske grunnvannsmagasinet. For at modellen skal være troverdig og stedsspesifikk brukes parameterverdier som er basert på faktiske målinger.

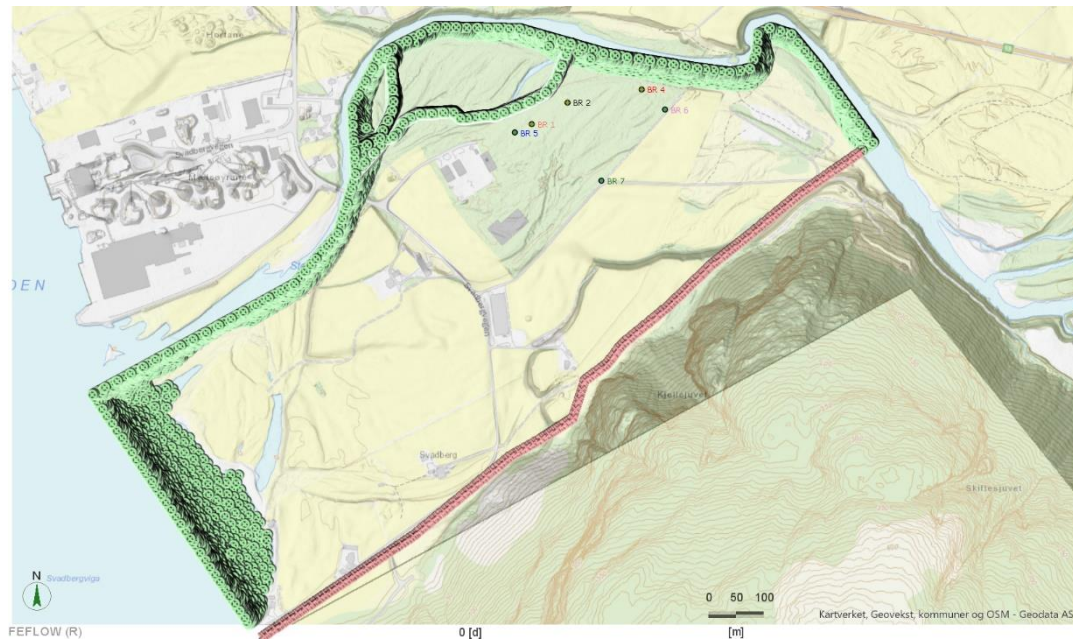
Hydraulisk konduktivitet er en viktig parameter. Det foreligger kornfordelingsanalyser for forskjellige punkt i boringene. Basert på disse er det beregnet en hydraulisk konduktivitet (se vedlegg 6). Det ble valgt å benytte en gjennomsnittsverdi for hver av brønnene, for så å interpolere mellom brønnene for å få en sannsynlig fordeling av hydraulisk konduktivitet i tiltaksområdet. I vertikal retning er den hydrauliske konduktiviteten satt en tierpotens lavere enn i horisontal retning. I de områdene hvor det ikke foreligger informasjon er hydraulisk konduktivitet er de satt til 50 m/d.

Figur 2 viser fordeling av hydraulisk konduktivitet for modellområdet.



Figur 2 Fordeling av hydraulisk konduktivitet i modellområdet i horisontal retning.

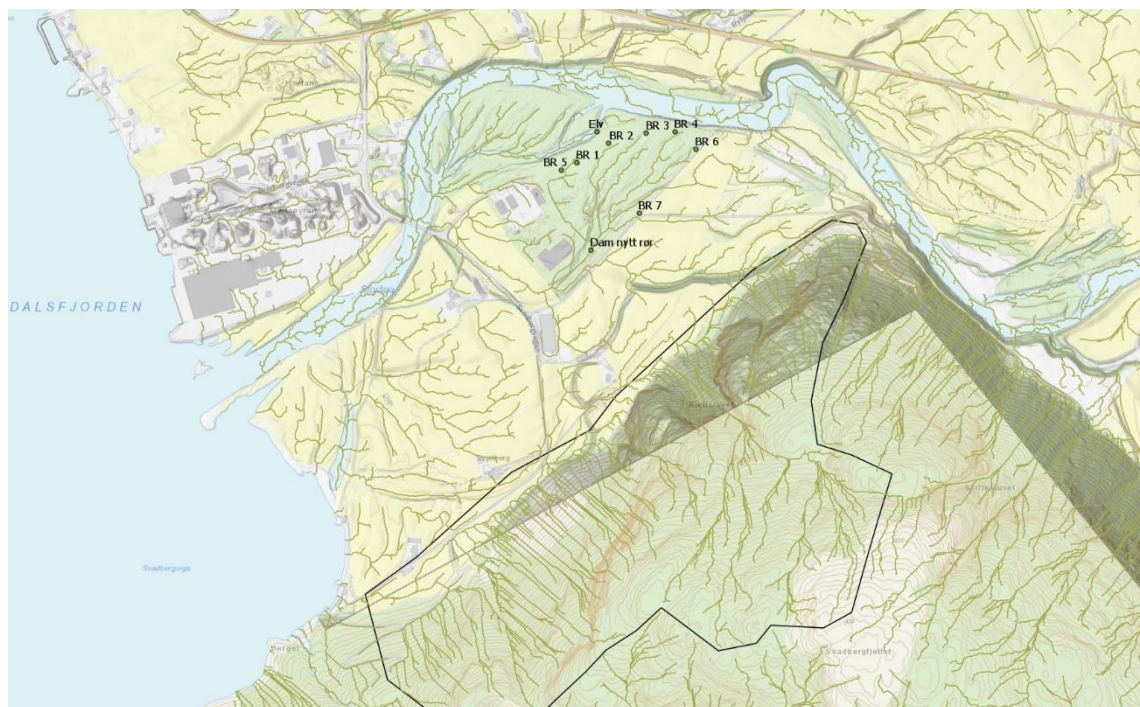
Grensebetingelsene er satt som beskrevet i kap. 6.1. Grensebetningelsene i elv og fjord er satt som «fluid-transfer BC», mens grensen i sør-øst er satt som «fluid-flux» BC (Figur 3). Alle punkter for fluid transfer BC er satt lik vannstanden da lasermålingene ble utført. Punktene for fluid flux er satt lik en darcy flux på 0,34 m/d.



Figur 3 Grensebetingelser – «fluid transfer» og «fluid flux».

Infiltrasjon fra nedbør er satt til 1000 mm/år. Gjennomsnittlig nedbør er 1688 mm/år og gjennomsnittlig fordamping er 654 mm/år.

Beregning av fluid flux er basert på nedbørsfeltet til fjellsiden, gjennomsnittlig årsnedbør, antatt berghelning og strømningsareal inn i grunnvannsmagasinet. Figur 4 viser beregnet nedbørsfelt.

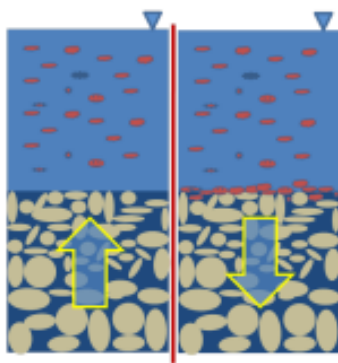


Figur 4 Nedslagsfelt for innstrømning fra grensebetningelsene er vist i Figur 3.

Modellkalibrering

Modellen er kalibrert mot grunnvannsstandsmålinger 12.08.2020. Selv om det trolig ikke er tilfelle antar vi at vannstanden i elven fra laserdata er lik som når grunnvannet ble målt inn. Med grunnlag i dette forventes en feilmargen på modellert grunnvannsstand. Det skal også sies at infiltrasjon av nedbør er et årsgjennomsnitt, mens målt grunnvannstand er kun på et tidspunkt. Det tas utgangspunkt i at grunnvannstanden varierer med 1-2 meter gjennom året.

Den hydrauliske konduktiviteten er det holdt fast ved, med grunnlag i at denne er beregnet fra faktiske målinger. I de fleste tilfeller vil det være noe mer finstoff i bunnen av elven som begrenser inn og utstrømning fra elv noe. Ofte vil det være noe høyere permeabilitet ut i elven enn inn i magasinet. I modellen blir dette lagt inn med en «inn-ut transfer rate» som er den hydrauliske konduktiviteten i bunn sedimentene delt på tykkelsen av bunn sedimentene. Modellen er kalibrert til at denne verdien er 3 /d fra elv til grunnvannsmagasin og 5 /d fra grunnvannsmagasin til elv. Prinsippet med in-ut transfer rate er vist i Figur 5.

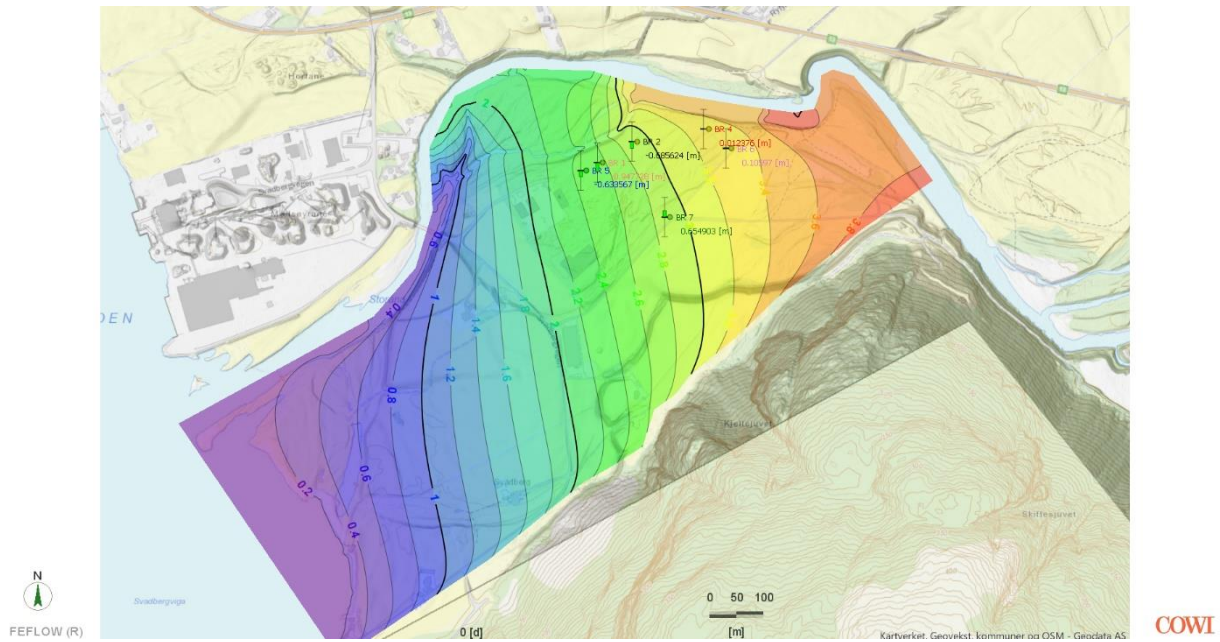


Figur 5 Transfer rate inn til venstre og ut til høyre.

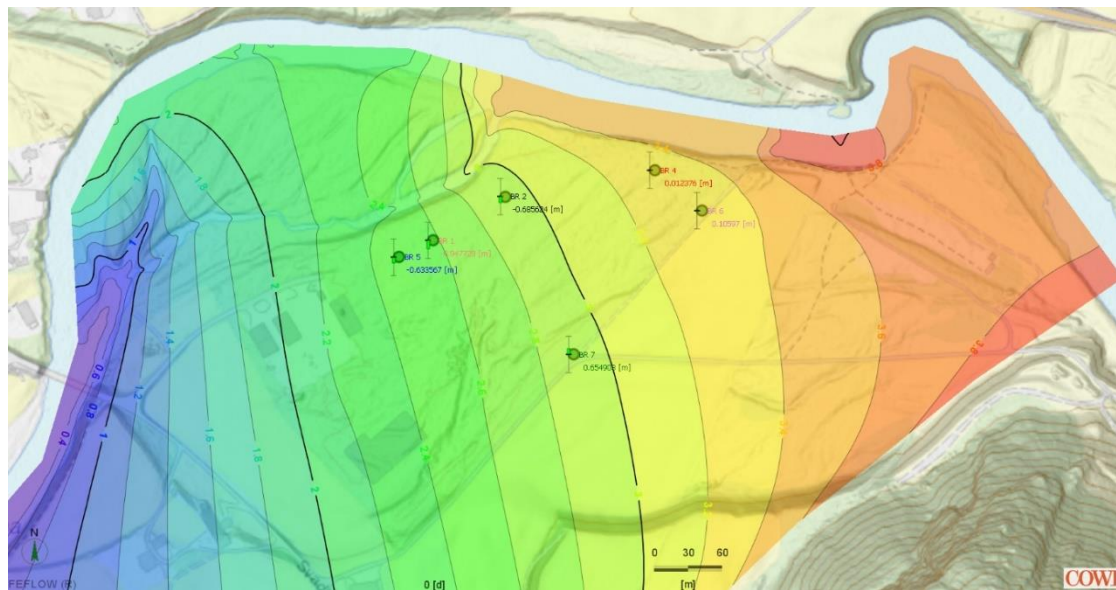
Nord for BR 6 er det observert berg i dagen i elvekanten. Dette er også observert i nor-østlige hjørne av modellområdet. Det er derfor grunn til å tro at det er en bergterskel som strekker seg mellom disse punktene, uten at det er dokumentert. Det er derfor valgt å sette in-out transfer rate lavt rundt elven oppstrøms denne terskelen. Det er trolig mindre vann som kommer fra denne delen av elven grunnet terskelen, til tross for at trykknivået er høyere her enn i elven ved brønnene.

På tidspunktet hvor grunnvannstanden ble innmålt ble det pumpet ca. 7 l/s fra brønnene 1, 2 og 4. En modellert grunnvannsstand uten simulert vannuttak vil derfor ha en feilmargen i forhold til observert grunnvannsstand.

Figur 6 viser modellert grunnvannsstand -og strømning i hele modellområdet. I Figur 7 er det vist forskjell på modellert og målt grunnvannstand i nærområdet til brønnene.



Figur 6 Modellert grunnvannsstand uten pumping.



Figur 7 Modellert grunnvannsstand uten pumping og forhold mellom modellert og observert grunnvannsstand. Om markøren på vertikal strek ved brønnene går under midten på denne er simulert grunnvannsstand lavere enn observert og visa versa når baren er over midtstreken.

Generelt er det god overensstemmelse mellom simulert og observert grunnvannsstand i den kalibrerte modellen.

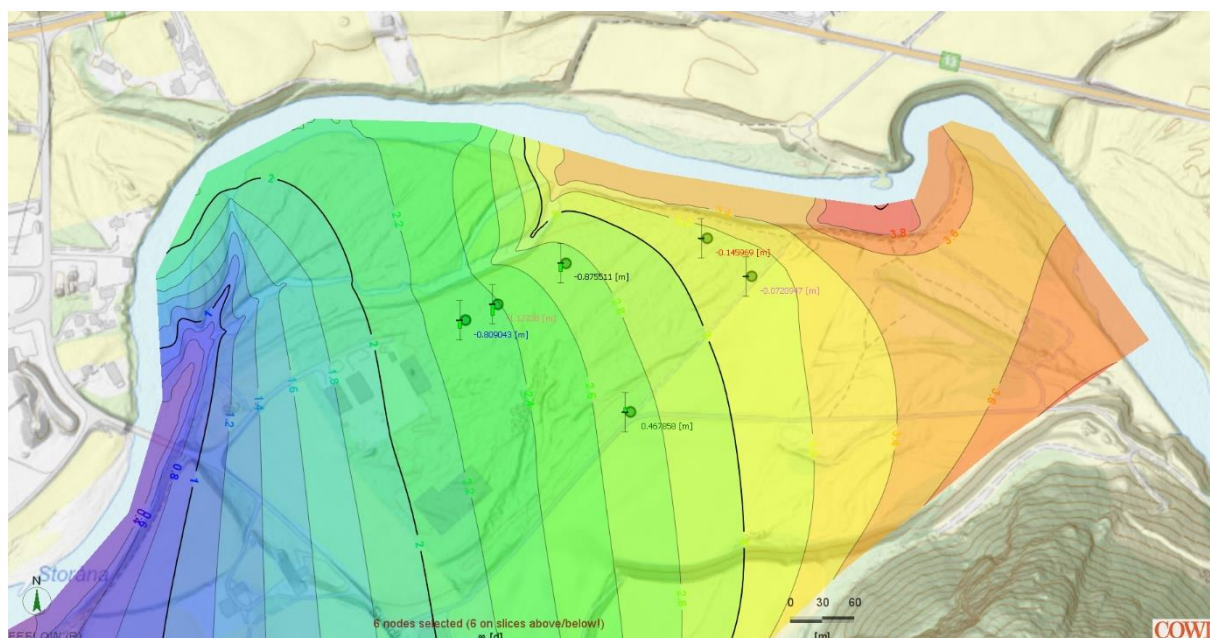
i Simulering av forskjellig vannuttak

Det er utført simulering av forskjellige uttaksrater. I modell A simuleres en uttaksrate på 7 l/s i brønn 1, 2 og 4, i alt 21 l/s. Dette er den uttaksraten det er testpumpet med frem til dags dato. I modell B simuleres en uttaksrate på 17 l/s i brønn 1, 2, 4 og 5, i alt 70 l/s. I modell C simuleres en uttaksrate på 35 l/s fordelt i brønn 1, 2, 4 og 5, i alt 140 l/s.

I modellen er det lagt inn lik uttaksrate fra de ulike brønnene. Brønnenes kapasitet varierer, men likevel er det valgt å legge inn en fast, felles verdi på alle brønnene. Dette vil likevel gi et inntrykk av hvordan uttaket påvirker elven og grunnvannsnivåene.

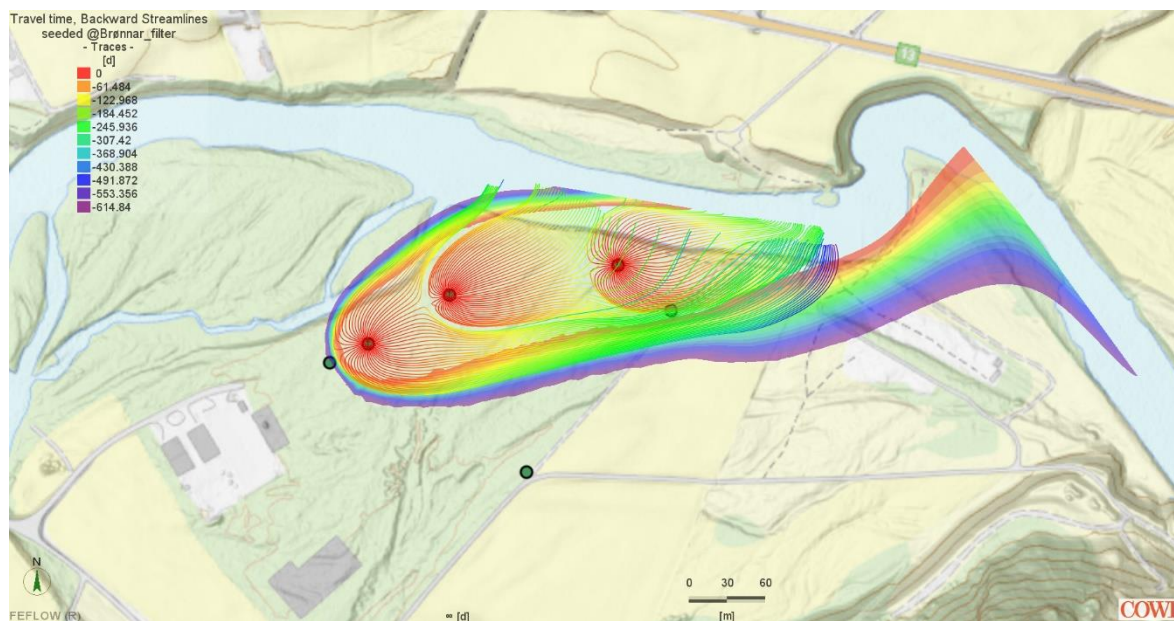
ii Simulering av 21 l/s

Figur 8 viser strømningslinjene ved et uttak på til sammen 21 l/s. Strømning av grunnvann er vinkelrett på de ulike linjene som viser isopotensiale. Isopotensiale linjer viser nivå på grunnvannsspeilet.



Figur 8 Isopotensialkart fra modell med simulering av uttak på til sammen 21 l/s og forhold mellom simulert og observert grunnvannssstand.

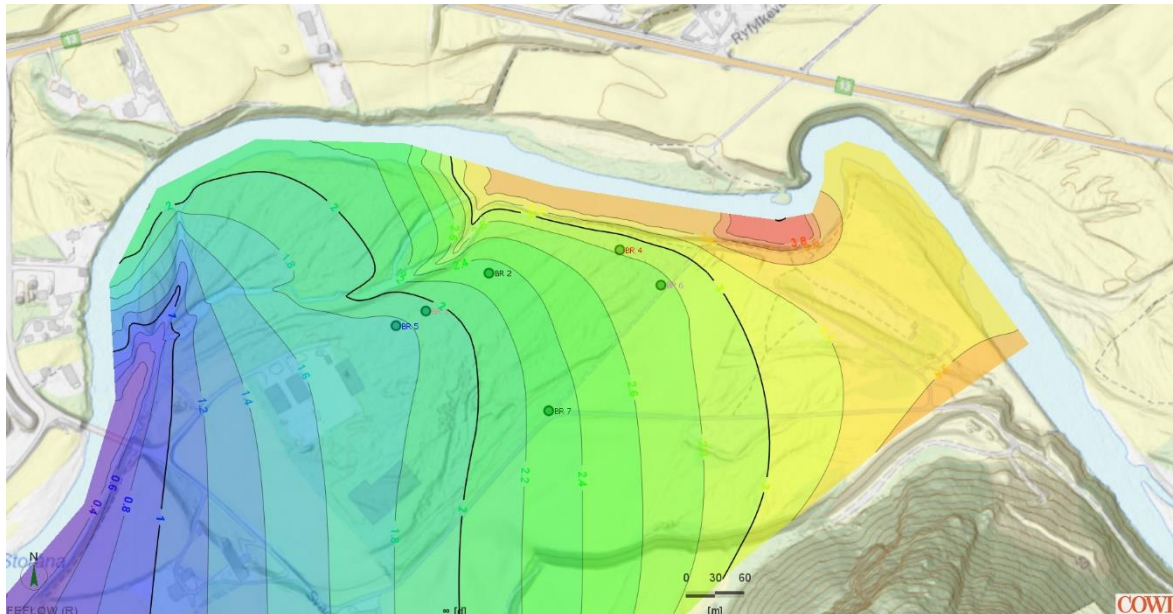
Figur 9 viser partikkelbane-simulering sammen med beregnet influensområde. Simuleringene viser at det meste av vannet kommer fra elven. Vannet vil komme fra elven når grunnvannet rundt brønnene blir senket ned til rundt samme trykknivå som elven.



Figur 9 Strømningslinjer og sannsynlighetsberegning for influensområde. Ytterkant av lilla felt viser hvor vannet med 95% sannsynlighet kommer fra.

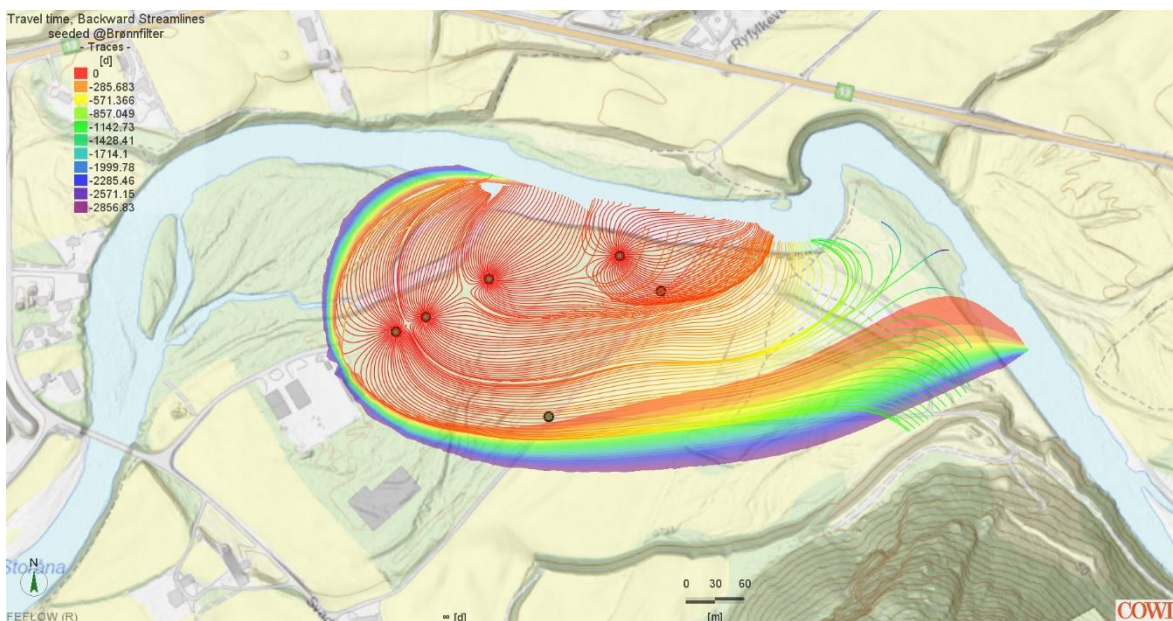
iii Simulering av 70 l/s

Figur 10 viser strømningslinjene ved et uttak på til sammen 70 l/s. Strømning av grunnvann er vinkelrett på isopotensial-linjene.



Figur 10 Isopotensiale kart fra modell med simulering av uttak på 70 l/s.

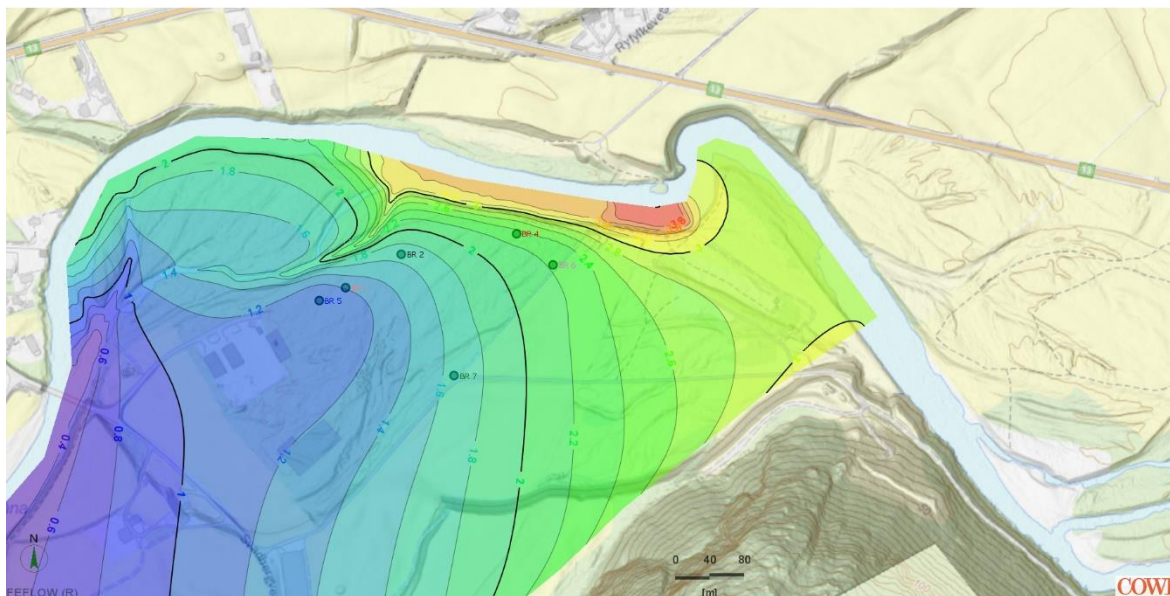
Figur 11 viser partikkelbane-simulering sammen med beregnet influenssområde. Resultatene viser at det meste av vannet kommer fra elven. Influenssonen vil være større med høyere uttaksrate. I modellen trekkes nå vann også fra grensebetningelsene mot berg og fra elven/grunnvannet lengre nord.



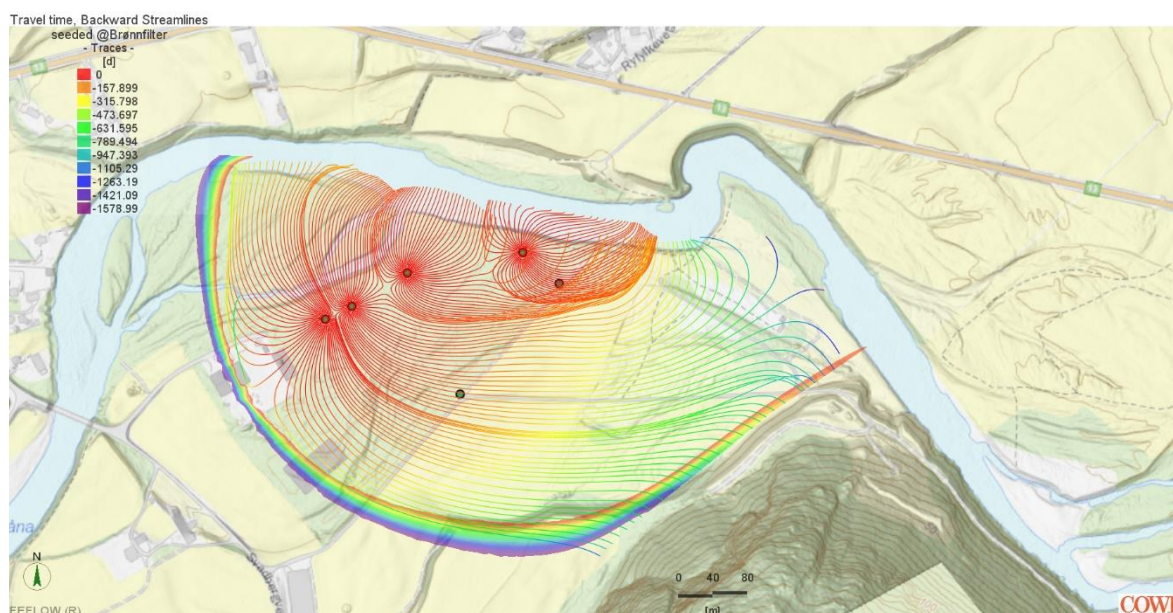
Figur 11 Strømningslinjer og sannsynlighetsberegning for influenssområde. Ytterkant av lilla felt viser hvor vannet med 95% sannsynlighet kommer fra.

iv Simulering av 140 l/s

Figur 12 viser strømningslinjene ved et uttak på til sammen 140 l/s. Strømning av grunnvann er vinkelrett på strømningslinjene. Strømning fra elva lengre oppstrøms brønnområdet og fra fjellsiden er generelt større enn ved simuleringen av annet uttak og influensssonen er større (Figur 13).



Figur 12 Isopotensiale kart fra modell med simulering av uttak på 140 l/s.



Figur 13 Strømningslinjer og sannsynlighetsberegning for influenssområde. Ytterkant av lilla felt viser hvor vannet med 95% sannsynlighet kommer fra.

Modelleringen av pumping av grunnvann viser at det ikke er sannsynlig at vannverket blir påvirket. Modellen er bygd opp med elven som grensebetingelse i nord og simulerer at mye vann infiltreres fra elven.

Modellen viser at tilførselen av vann til brønnene er som følger:

- 10% fra fjellsiden i sørøst
- 70% fra elv
- 20% fra nedbør/infiltrasjon direkte på løsmassene

Vedlegg 6

Analyseresultat-Vannprøver

	Brønn 1	Brønn 1	Brønn 1	Brønn
	13.7.20	20.7.20	4.8.20	19.1.2
Br 1- Arsen (As)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,02
Br 1-Bly (Pb)	0,036	0,026	< 0,010	0,71
Br 1-Kadmium (Cd)	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,004
Br 1-Kobber-ufiltrert	0,16	0,14	0,12	0,84
Br 1-Krom (Cr)	< 0,050	0,088	0,061	0,063
Br 1-Nikkel (Ni)	0,077	0,073	0,072	0,08
Br 1-Sink (Zn)	1,3	0,64	0,58	1,2
Br 1-Kvikksølv (Hg)	0,001	<0,001	<0,001	0,003
Br 1-Arsen (As), filtrert	< 0,020	< 0,020	0,032	< 0,020
Br 1-Bly (Pb), filtrert	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,14
Br 1-Kadmium (Cd), filtrert	< 0,0040	0,004	0,004	< 0,004
Br 1-Kobber, filtrert	0,15	0,099	0,07	0,8
Br 1-Krom (Cr), filtrert	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,062
Br 1-Kvikksølv (Hg), filtrert	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Br 1-Nikkel (Ni), filtrert	0,067	0,051	0,065	0,084
Br 1-Sink (Zn), filtrert	1,4	0,63	0,78	1,6
Coliforme-E. coli (vann) <1>2 419 /MPN/100 ml (0) ISO	< 1	<1	< 1	
	< 1	<1	< 1	
Br 1-pH	6,7	6,7	6,6	6,4
Br 1-Turbiditet	0,31	0,12	0,21	<0,1
Br 1-Klorid	9,4	9,64	9,3	9,9
Br 1-Sulfat (SO4)	9,28	8,71	8,35	9,9
Br 1-Total Nitrogen	800	870	890	1500
Br 1-Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0,73	1	0,69	0,51
Br 1-Aluminium (Al) ICP-MS	5,7	4,1	3,9	3,6
Br 1-Jern (Fe)	31	34	28	2,1
Br 1-Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)	<5	<5	<5	<5
	<5	<5	<5	<5
Br 1-Kimtall				
	3000	15	12	19
Br 1-Konduktivitet	10,8	11,1	14,4	11,4
Br 1-Natrium (Na), direkte	9,4	9,7	9,3	<5
Br 1-Labilt aluminium			<5	<5

	13.7.20	20.7.20	4.8.20	19.1.21
	Brønn 2	Brønn 2	Brønn 2	Brønn 2
Br 2- Arsen (As)	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,021
Br 2-Bly (Pb)	0,011	< 0,010	< 0,010	0,61
Br 2-Kadmium (Cd)	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Br 2-Kobber, ufiltrert	0,12	0,17	0,092	0,86
Br 2-Krom (Cr)	0,18	0,1	0,08	0,096
Br 2-Nikkel (Ni)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Br 2-Sink (Zn)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	1,8
Br 2-Kvikksølv (Hg)	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
Br 2-Arsen (As), filtrert	< 0,020	< 0,020	0,026	< 0,020
Br 2-Bly (Pb), filtrert	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,2
Br 2-Kadmium (Cd), filtrert	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Br 2-Kobber (Cu), filtrert	0,097	0,077	0,059	0,44
Br 2-Krom (Cr), filtrert	< 0,050	< 0,050	0,1	0,081
Br 2-Kvikksølv (Hg), filtrert	0,004	<0,002	<0,002	<0,002
Br 2-Nikkel (Ni), filtrert	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Br 2-Sink (Zn), filtrert	0,24	< 0,20	< 0,20	2
Coliforme-E. coli (vann) <1>2 419 /MPN/100 ml (0) ISO	<1	<1	<1	
	<1	<1	<1	
Br 2-pH				
	7,1	7	6,9	6,8
Br 2-Turbiditet	0,15	0,11	0,22	<0,1
Br 2-Klorid	6,39	6,97	7,32	9,08
Br 2-Sulfat (SO4)	5,02	5,22	5,42	6,02
Br 2-Total Nitrogen	1100	1100	990	1200
Br 2-Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0,6	0,72	0,8	1,3
Br 2-Aluminium (Al) ICP-MS	1,5	1,9	1,3	1,6
Br 2-Jern (Fe)	20	22	1,2	1,2
Br 2-Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)	<5	<5	<5	<5
	<5	<5	<5	<5
Br 2-Kimtall				
	>3000	15	53	5
Br 2-Konduktivitet	9,4	9,63	9,74	10,7
Br 2-Natrium (Na), direkte	6,3	6,6	6,4	<5
Br 2-Labilt aluminium			<5	

Br 4- Arsen (As)	< 0,020	< 0,020	0,024	0,029
Br 4-Bly (Pb)	0,01	< 0,010	0,011	0,5
Br 4-Kadmium (Cd)	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Br 4-Kobber, ufiltrert	0,12	0,16	0,15	0,5
Br 4-Krom (Cr)	0,088	0,13	0,098	0,08
Br 4-Nikkel (Ni)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Br 4-Sink (Zn)	< 0,20	< 0,20	0,22	1,6
Br 4-Kvikksølv (Hg)	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
Br 4-Arsen (As), filtrert	< 0,020	< 0,020	0,025	0,03
Br 4-Bly (Pb), filtrert	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,24
Br 4-Kadmium (Cd), filtrert	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Br 4-Kobber (Cu), filtrert	0,1	0,078	0,071	0,46
Br 4-Krom (Cr), filtrert	< 0,050	0,076	0,089	0,052
Br 4-Kvikksølv (Hg), filtrert	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Br 4-Nikkel (Ni), filtrert	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Br 4-Sink (Zn), filtrert	0,21	<0,2	0,36	2
oliforme-E. coli (vann) <1>2 419 /MPN/100 ml (0) ISO	<1	<1	<1	
	<1	<1	<1	
Br 4-pH				
	7	6,9	6,8	6,8
Br 4-Turbiditet	0,15	<0,1	0,15	<0,1
Br 4-Klorid	5,89	6,29	6,36	7,89
Br 4-Sulfat (SO4)	3,86	4,36	4,64	6,89
Br 4-Total Nitrogen	1200	1200	1100	920
Br 4-Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0,59	0,77	0,72	0,46
Br 4-Aluminium (Al) ICP-MS	1,8	1,9	2,4	1,5
Br 4-Jern (Fe)	11	13	4,9	0,97
Br 4-Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)	<5	<5	<5	<5
	<5	<5	<5	<5
Br 4-Kimtall				
	1400	23	17	9
Br 4-Konduktivitet	8,07	8,43	8,49	9,95
Br 4-Natrium (Na), direkte	5,3	5,8	6	<5
Br 4-Labilt aluminium			<5	

				19.1.21
				Elv
elv-pH				6,3
elv-Turbiditet				0,15
Elv-Alkalitet				0,039
Elv-Aluminium (Al) ICP-MS				41
Elv-Aluminium - Illabilt				8,3
Elv-Aluminium - reaktivt				12
Elv-Kimtall				480
Elv-Konduktivitet				2,33
Elv-Labilt Aluminium				<5



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-20-MX-010514-01

EUNOBE-00041549

Prøvemottak: 16.07.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 16.07.2020-23.07.2020
Referanse: Årdal Aqua

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Mikrobiologiske analyseserapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458.
Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene

Prøvenr.:	441-2020-0716-008	Prøvetakingsdato:	13.07.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 1	Analysestartdato:	16.07.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	0.036	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.16	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.077	µg/l	0.05	30%	EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	1.3	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	0.001	µg/l	0.001	50%	Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	0.067	µg/l	0.05	30%	EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	1.4	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
Koliforme	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	6.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.31	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	9.40	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1

Tegnforklaring:

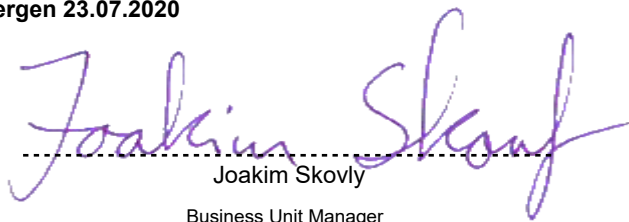
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sulfat (SO ₄)	9.28 mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Nitrogen	800 µg/l	10	10%	NS 4743
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.73 mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	Aluminium (Al) ICP-MS	5.7 µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2
b)	Jern (Fe)				
b)	Jern (Fe) ICP-MS	31 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)	Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)	Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
	Kimtall 22°C	>3000 cfu/ml	1		NS-EN ISO 6222
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	10.8 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
b)	Natrium (Na), direkte	9.4 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 23.07.2020


Joakim Skovly
Business Unit Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-20-MX-010515-01

EUNOBE-00041549

Prøvemottak: 16.07.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 16.07.2020-23.07.2020
Referanse: Årdal Aqua

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Mikrobiologiske analyseserapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458.
Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene

Prøvenr.:	441-2020-0716-009	Prøvetakingsdato:	13.07.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 2	Analysestartdato:	16.07.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	0.011	µg/l	0.01	50%	EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.12	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.18	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	0.002	µg/l	0.001	50%	Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.097	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	0.004	µg/l	0.002	50%	Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	0.24	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
Koliforme	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	7.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.15	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	6.39	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

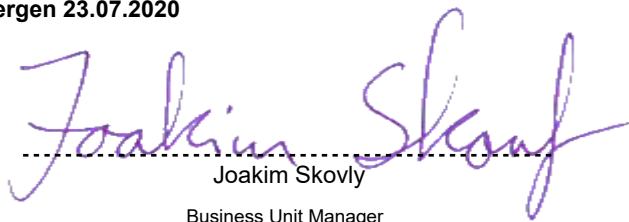
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sulfat (SO ₄)	5.02 mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Nitrogen	1100 µg/l	10	10%	NS 4743
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.60 mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	Aluminium (Al) ICP-MS	1.5 µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2
b)	Jern (Fe)				
b)	Jern (Fe) ICP-MS	20 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)	Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)	Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
	Kimtall 22°C	>3000 cfu/ml	1		NS-EN ISO 6222
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	9.40 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
b)	Natrium (Na), direkte	6.3 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 23.07.2020


Joakim Skovly
Business Unit Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-20-MX-010516-01

EUNOBE-00041549

Prøvemottak: 16.07.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 16.07.2020-23.07.2020
Referanse: Årdal Aqua

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Mikrobiologiske analyseserapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458.
Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene

Prøvenr.:	441-2020-0716-010	Prøvetakingsdato:	13.07.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 4	Analysestartdato:	16.07.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	0.010	µg/l	0.01	50%	EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.12	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.088	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	0.002	µg/l	0.001	50%	Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.10	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	0.21	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
Koliforme	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	7.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.15	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	5.89	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

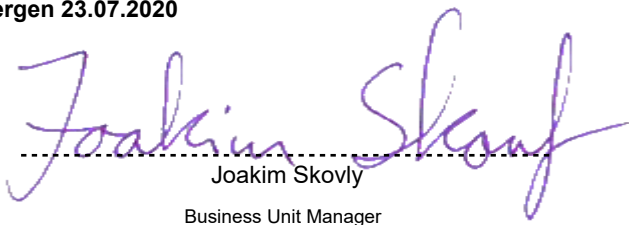
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sulfat (SO ₄)	3.86 mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Nitrogen	1200 µg/l	10	10%	NS 4743
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.59 mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	Aluminium (Al) ICP-MS	1.8 µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2
b)	Jern (Fe)				
b)	Jern (Fe) ICP-MS	11 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)	Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)	Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
	Kimtall 22°C	1400 cfu/ml	1	710-2800	NS-EN ISO 6222
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	8.07 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
b)	Natrium (Na), direkte	5.3 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 23.07.2020


Joakim Skovly
Business Unit Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

AR-20-MX-011039-01

EUNOBE-00041586

Prøvemottak: 21.07.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 21.07.2020-31.07.2020
Referanse: Årdal Aqua

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-0721-071	Prøvetakingsdato:	20.07.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 1	Analysedatstartdato:	21.07.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	0.026	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.14	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.088	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.073	µg/l	0.05	30%	EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	0.64	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	0.0040	µg/l	0.004	25%	EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.099	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	0.051	µg/l	0.05	30%	EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	0.63	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	6.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.12	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	9.64	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Sulfat (SO4)	8.71	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Total Nitrogen	870	µg/l	10	10%	NS 4743
a) Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.00	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b) Aluminium (Al) ICP-MS	4.1	µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b) Jern (Fe)				
b) Jern (Fe) ICP-MS	34 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)* Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)* Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
Aluminiumsfraksjoner rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 7 dager etter prøveuttak. Forholdet mellom fraksjonene kan forskyve seg ved lengre tids lagring.				
a)* Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
Aluminiumsfraksjoner rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 7 dager etter prøveuttak. Forholdet mellom fraksjonene kan forskyve seg ved lengre tids lagring.				
Kimtall 22°C	15 cfu/ml	1	6-36	NS-EN ISO 6222
E. coli	<1 MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
Koliforme	<1 MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	11.1 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
b) Natrium (Na), direkte	9.7 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Merknader:

Kimtall er analysert mellom 12 og 24 timer etter prøvetaking.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 31.07.2020


Kai Joachim Ørnes

ASM - Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

AR-20-MX-010949-01

EUNOBE-00041586

Prøvemottak: 21.07.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 21.07.2020-30.07.2020
Referanse: Årdal Aqua

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-0721-072	Prøvetakingsdato:	20.07.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 2	Analysesstartdato:	21.07.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.17	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.10	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.077	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	< 0.20	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	7.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.11	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	6.97	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Sulfat (SO4)	5.22	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Total Nitrogen	1100	µg/l	10	10%	NS 4743
a) Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.72	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b) Aluminium (Al) ICP-MS	1.9	µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b) Jern (Fe)					
b) Jern (Fe) ICP-MS	22 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2	
a)* Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)					
a)* Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode	
Aluminiumsfraksjoner rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 7 dager etter prøveuttak. Forholdet mellom fraksjonene kan forskyve seg ved lengre tids lagring.					
a)* Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode	
Aluminiumsfraksjoner rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 7 dager etter prøveuttak. Forholdet mellom fraksjonene kan forskyve seg ved lengre tids lagring.					
Kimtall 22°C	15 cfu/ml	1	6-36	NS-EN ISO 6222	
E. coli	<1 MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2	
Koliforme	<1 MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2	
Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	9.63 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888	
b) Natrium (Na), direkte	6.6 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2	
<u>Merknader:</u>					
Kimtall er analysert mellom 12 og 24 timer etter prøvetaking.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 30.07.2020

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

AR-20-MX-011520-01

EUNOBE-00041586

Prøvemottak: 21.07.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 21.07.2020-12.08.2020
Referanse: Årdal Aqua

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-0721-073	Prøvetakingsdato:	20.07.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 4	Analysedato:	21.07.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.16	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.13	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.078	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	0.076	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	<0.2	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	6.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	<0.1	FNU	0.1		NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	6.29	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Sulfat (SO4)	4.36	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Total Nitrogen	1200	µg/l	10	10%	NS 4743
a) Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.77	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b) Aluminium (Al) ICP-MS	1.9	µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

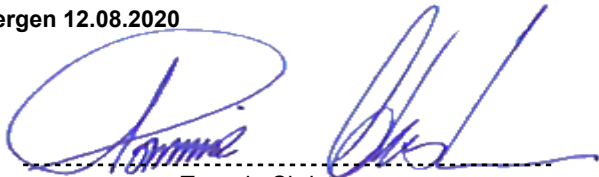
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b) Jern (Fe)	13 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)* Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)* Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
Aluminiumsfraksjoner rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 7 dager etter prøveuttak. Forholdet mellom fraksjonene kan forskyve seg ved lengre tids lagring.				
a)* Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
Aluminiumsfraksjoner rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 7 dager etter prøveuttak. Forholdet mellom fraksjonene kan forskyve seg ved lengre tids lagring.				
Kimtall 22°C	23 cfu/ml	1	10-51	NS-EN ISO 6222
E. coli	<1 MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
Koliforme	<1 MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	8.43 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
b) Natrium (Na), direkte	5.8 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Merknader:
Kimtall er analysert mellom 12 og 24 timer etter prøvetaking.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 12.08.2020


Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

AR-20-MX-011624-01

EUNOBE-00041785

Prøvemottak: 04.08.2020
Temperatur: 8 °C
Analyseperiode: 04.08.2020-14.08.2020
Referanse: Årdal Aqua

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 441-2020-0804-007	Prøvetakingsdato: 03.08.2020
Prøvetype: Grunnvann	Prøvetaker: Årdal Aqua
Prøvemerkning: Brønn 1	Analysesstartdato: 04.08.2020
Oddmund Soldal	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.12	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.061	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.072	µg/l	0.05	30%	EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	0.58	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	0.032	µg/l	0.02	40%	EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	0.0040	µg/l	0.004	25%	EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.070	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	0.065	µg/l	0.05	30%	EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	0.78	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
Koliforme	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	6.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.21	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	9.30	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Sulfat (SO4)	8.35	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Total Nitrogen	890	µg/l	10	10%	NS 4743

Tegnforklaring:

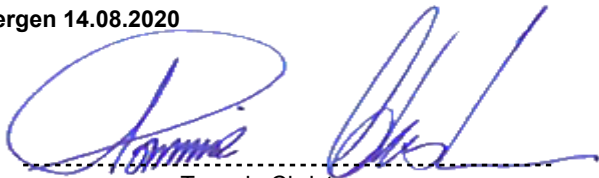
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.69 mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	Aluminium (Al) ICP-MS	3.9 µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2
b)	Jern (Fe)	28 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)	Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)	Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
	Kimtall 22°C	12 cfu/ml	1	5-31	NS-EN ISO 6222
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	14.4 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
a)	Labilt Aluminium	<5 µg/l	5		Intern metode
b)	Natrium (Na), direkte	9.3 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 14.08.2020


Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

AR-20-MX-011625-01

EUNOBE-00041785

Prøvemottak: 04.08.2020
Temperatur: 8 °C
Analyseperiode: 04.08.2020-14.08.2020

Referanse: Årdal Aqua

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-0804-008	Prøvetakingsdato:	03.08.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 2	Analysedatstartdato:	04.08.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	< 0.020	µg/l	0.02		EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.092	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.080	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	< 0.20	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	0.026	µg/l	0.02	40%	EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.059	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	0.10	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	< 0.20	µg/l	0.2		EN ISO 17294-2
Koliforme	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	6.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.22	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	7.32	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Sulfat (SO4)	5.42	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Total Nitrogen	990	µg/l	10	10%	NS 4743

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

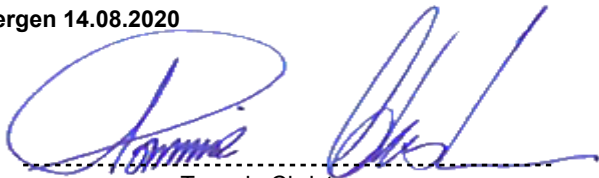
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.80 mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	Aluminium (Al) ICP-MS	1.3 µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2
b)	Jern (Fe)	1.2 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)	Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)	Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
	Kimtall 22°C	53 cfu/ml	1	26-100	NS-EN ISO 6222
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	9.74 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
a)	Labilt Aluminium	<5 µg/l	5		Intern metode
b)	Natrium (Na), direkte	6.4 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 14.08.2020


Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

COWI AS
Sendenvegen 40
5600 Norheimsund
Attn: Oddmund Soldal

AR-20-MX-011626-01

EUNOBE-00041785

Prøvemottak: 04.08.2020
Temperatur: 8 °C
Analyseperiode: 04.08.2020-14.08.2020

Referanse: Årdal Aqua

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-0804-009	Prøvetakingsdato:	03.08.2020		
Prøvetype:	Grunnvann	Prøvetaker:	Årdal Aqua		
Prøvemerkning:	Brønn 4	Analysestartdato:	04.08.2020		
	Oddmund Soldal				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)					
b) Arsen (As) ICP-MS	0.024	µg/l	0.02	40%	EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)					
b) Bly (Pb) ICP-MS	0.011	µg/l	0.01	50%	EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)					
b) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)					
b) Kobber (Cu) ICP-MS	0.15	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr)					
b) Krom (Cr) ICP-MS	0.098	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
b) Nikkel (Ni)					
b) Nikkel (Ni) ICP-MS	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn)					
b) Sink (Zn) ICP-MS	0.22	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode
b) Arsen (As), filtrert	0.025	µg/l	0.02	40%	EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu), filtrert	0.071	µg/l	0.05	35%	EN ISO 17294-2
b) Krom (Cr), filtrert	0.089	µg/l	0.05	15%	EN ISO 17294-2
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		EN ISO 17294-2
b) Sink (Zn), filtrert	0.36	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
Koliforme	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
pH målt ved 21 +/- 2°C					
pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Turbiditet	0.15	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
a) Klorid					
a) Klorid (Cl)	6.36	mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Sulfat (SO4)	4.64	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Total Nitrogen	1100	µg/l	10	10%	NS 4743

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

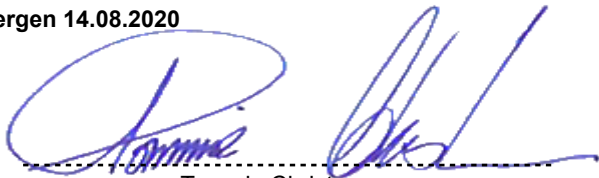
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.72 mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	Aluminium (Al) ICP-MS	2.4 µg/l	1	20%	EN ISO 17294-2
b)	Jern (Fe)	4.9 µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a)	Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)				
a)	Aluminium - Illabilt	<5 µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5 µg/l	5		Intern metode
	Kimtall 22°C	17 cfu/ml	1	7-40	NS-EN ISO 6222
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	8.49 mS/m	0.15	10%	NS-EN ISO 7888
a)	Labilt Aluminium	<5 µg/l	5		Intern metode
b)	Natrium (Na), direkte	6.0 mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 14.08.2020


Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.