

GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·



Rapport nr.: 2019.30	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Åpen
Tittel: Landsomfattende mark- og grunnvannsnett- årsrapport for 2017 og 2018.		
Forfatter: Pål Gundersen, Øystein Jæger, Anna Seither og Ola Magne Sæther	Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse	
Fylke:	Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)	Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:	Sidetall: 68 Kartbilag:	Pris: 110
Feltarbeid utført: Vår og høst 2017 og 2018	Rapportdato: 03.12.2019	Prosjektnr.: 325800
		Ansvarlig:
Sammendrag: Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i samarbeid med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) overvåket norsk grunnvann i fjell og løsmasser siden 1970-tallet gjennom prosjektet Landsomfattende mark- og grunnvannsnett (LGN). Denne rapporten dokumenterer NGUs overvåkning av grunnvannskvalitet fra årene 2017 og 2018. Rapporten viser rådata, kvalitetssikringsdata, kostnader og inntekter i perioden. Den viser også pågående samarbeid med andre aktører, endringer gjennomført i perioden og planer framover. Alle 54 LGN-områder ble prøvetatt på våren 2017 og 2018. De 3 østligste lokalitetene (i Pasvik) ble også prøvetatt om høsten. <i>Inneværende år (2019)</i> er brukt til revisjon av LGN-programmet og prøvetaking foretas kun på tre stasjoner som inngår i forvaltningssamarbeid med Fylkesmannen i Troms og Finnmark. Alle nye og historiske data fra LGN kvalitetssikres og blir om mulig tilgjengeliggjort i løpet av året i Miljødirektoratets vannmiljøportal. I perioden som rapporteres og tiden etterpå har aktiviteten vært rettet mot strategisk utvikling. Etablerte måleserier vil videreføres, men LGN vil tilpasses framtidens kunnskapsbehov ift. drikkevann og miljø, EUs vanddirektiv og forventede klimaendringer. Det trengs bedre kunnskap om bakgrunnsverdier, variasjoner og trender i norsk grunnvann. Ikke minst i berggrunn og løsmasser der grunnvannskjemien kan gi samfunnsutfordringer. Det arbeides også for å gruppere norsk grunnvann i sammenliknbare enheter, der stasjonsnett, analyseportefølje, prøvetakingsfrekvens osv. samlet skal gi et bedre kunnskapsgrunnlag for hver av dem. Kvalitetssystemet er også under utvidelse og revisjon.		
Emneord: Hydrogeologi	Grunnvann	Overvåkning
Grunnvannskvalitet	Fagrapport	LGN

Innhold

1. INNLEDNING	5
1.1 LGN: Formål og bakgrunn	5
1.2 Organisering og samarbeid	5
1.3 Status	6
2. VIRKSOMHET I 2017-2018	9
2.1 Kvalitativ overvåkning	9
2.1.1 Prøvetakingskampanjer og personell.....	9
2.1.2 Analyseleverandører, og parametre som blir overvåket og rapportert.....	9
2.1.3 Innkjøp av analysetjenester	10
2.1.4 Endringer i stasjonsnett	10
2.1.5 Rapporteringer.....	11
2.2 Kvantitativ overvåkning	11
2.3 Datalagring, bearbeiding og tilgang til data fra overvåkingen	11
2.4 Endringer og utvikling i 2017 og 2018.	11
3. RESULTATER	13
3.1 Grunnvannskjemi, publisering og tilgang til data	13
3.2 Kvalitetsdokumentasjon	13
3.3 Økonomi	14
3.2.1 Investeringer.....	15
3.2.2 Drift.....	15
3.2.3 Interne tjenester	15
3.2.4 Eksterne tjenester (labanalyser).....	15
3.2.5 Timekostnader	15
4. PLANER FRAMOVER	16
4.1 Målretting mot nye utfordringer.....	16
4.2 Tilgjengeliggjøring av resultater	17
4.3 Analyser, kvalitetskontroll og dokumentasjon.....	17
4.4 Samarbeid.....	17
4.6 Stasjonsnettet.....	18
4.7 Investeringer.....	19
5. REFERANSER	20
6. VEDLEGG	
Vedlegg 1: Gjeldende samarbeidsavtale med NVE	21
Vedlegg 2: Avtale (2019-versjon) om forvaltningssamarbeid med Fylkesmannen i Troms og Finnmark om drift og utvidelse av Landsomfattende mark- og grunnvannsnett.	24
Vedlegg 3: Protokoll for prøvetaking og feltmålinger	26
Vedlegg 4: Feltskjema for innfylling av data	36
Vedlegg 5a: Analysemetoder og kvantifiseringsgrenser 2017	37
Vedlegg 5b Analysemetoder og kvantifiseringsgrenser 2018	39
Vedlegg 6: Kvalitetssikring, lagring og bearbeiding av data	40
Vedlegg 7: Utvelgelseskriterier for LGN-område	48
Vedlegg 8: Analysedata 2017-2018	49

1. INNLEDNING

1.1 LGN: Formål og bakgrunn

Landsomfattende mark- og grunnvannnett (LGN) ble etablert i 1977 for å fremskaffe data om den naturlige variasjonen i grunnvannets nivå, temperatur og kjemiske kvalitet i ulike områder av landet. Overvåkingsområdene er derfor valgt med tanke på minimal menneskeskapt lokal påvirkning og minimal påvirkning fra vassdrag/overflatevann.

I 2007 ble EUs rammedirektiv for vann (Vanddirektivet) innført i norsk lovgivning gjennom Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Lovdata 2014). I 2010 ble EUs datterdirektiv for grunnvann innlemmet i forskriften. Forskriften gir føringer for en helhetlig overvåking av vann inndelt i Basisovervåking, Tiltaksorientert overvåking og Problemkartlegging. Basisovervåking skal skaffe data om den generelle tilstanden i grunnvannet i Norge (Miljødirektoratet 2019), og er videre inndelt i Referansestasjoner og Trendstasjoner. I tillegg til det opprinnelig tiltenkte formål kan LGN-områdene brukes som Referansestasjoner (bakgrunnsverdier for grunnvannets naturlige tilstand). NGU bidrar for øvrig også i samarbeid med Miljødirektoratet, NIBIO og NVE med trendovervåking i 14 grunnvannsføremønstre belastet fra landbruk og urbanisering (2-7 trendstasjoner i hver forekomst).

1.2 Organisering og samarbeid

LGN har siden starten i 1977 vært et samarbeid mellom Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Norges geologiske undersøkelse (NGU). NVE har ansvaret for innsamling av data om grunnvannstemperatur og grunnvannsnivå, og disse data inngår blant annet i prognoseverktøy for flom, tørke og kraftproduksjon. NGU har ansvaret for overvåking av grunnvannets kjemiske kvalitet.

Samarbeidsavtalen mellom NVE og NGU om drift av LGN ble sist fornyet i 2015 (se Vedlegg 1). Årsmøte og planlagt felles evaluering av LGN-programmet (hvert 6. år) planlegges gjennomført til våren 2020 når ny LGN-ansvarlig er etablert ved NVE. Prosessen vil bli koordinert med NGUs strategiprosess i samme tidsrom.

Høsten 2016 innledet NGU samarbeid med Fylkesmannen i Finnmark om overvåking av grunnvann i Sør-Varanger. Avtalen (Vedlegg 2) innebærer at NGU har utvidet grunnvannsovervåkingen i området (Svanvik) med to nye lokaliteter (Karpdalen og Skjellbekken) som også tidligere har vært prøvetatt ifm. prosjekter i 2003-2005 og 2011. Disse tre brønnene ble som følge av samarbeidsavtalen prøvetatt vår og høst (mot kun vår for resten av LGN-stasjonene), og det ble også installert loggere for kontinuerlig måling av vannstand, ledningsevne og grunnvannstemperatur. Kontaktpersoner for samarbeidet er per desember 2019 Per Kristian Krogstad og Eirik Fløiland, Fylkesmannen i Troms og Finnmark.

Høsten 2017 overtok Pål Gundersen etter Øystein Jæger som prosjektleder for NGUs ansvarsområde innen LGN.

1.3 Status

Grunnvannstanden blir målt av NVE i ca. åtti LGN-områder. Ved de fleste av disse måles også grunnvannstemperatur og ved 18 steder overvåkes også marktemperatur, jordtemperatur, markfuktighet og teledyp (Vedlegg 3).

Grunnvannkjemi ble i 2017 og 2018 målt i 54 LGN overvåkingsområder.

Tabell 1 viser fordelingen av LGN prøvetakingssteder for grunnvannskjemi ut fra litologi, type overvåkningspunkt og beliggenhet i forhold til marin grense (MG).

Tabell 1: Fordeling av prøvetakingssteder for grunnvannskjemi ut fra litologi, type overvåkningspunkt og over/under den marine grense (MG).

Litologi	Brønner/kilder	Over MG	Under MG
Krystallint berg	8/1	4	5
Karbonater	0/2	-	2
Elveavsetning	3/1	1	3
Breelvsavsetning	12/11	11	12
Morene	7/4	8	3
Vindavsetning	2/0	1	1
Rasavsetning	0/3	1	2

Tabell 2 gir en oversikt over hvor lenge den kjemiske tilstanden har vært overvåket i hver av de aktive LGN-områdene. I 41 av områdene er måleserien ti år eller lenger og i 36 av disse områdene er dagens kilde/brønn overvåket i ti år eller mer.



Figur 1: Prøvetaking av grunnvannskilde i Passebekk.

Tabell 2: Oversikt over aktive LGN - områder for overvåking av kjemi med type akvifer, type brønn/kilde og måleperiode (2018).

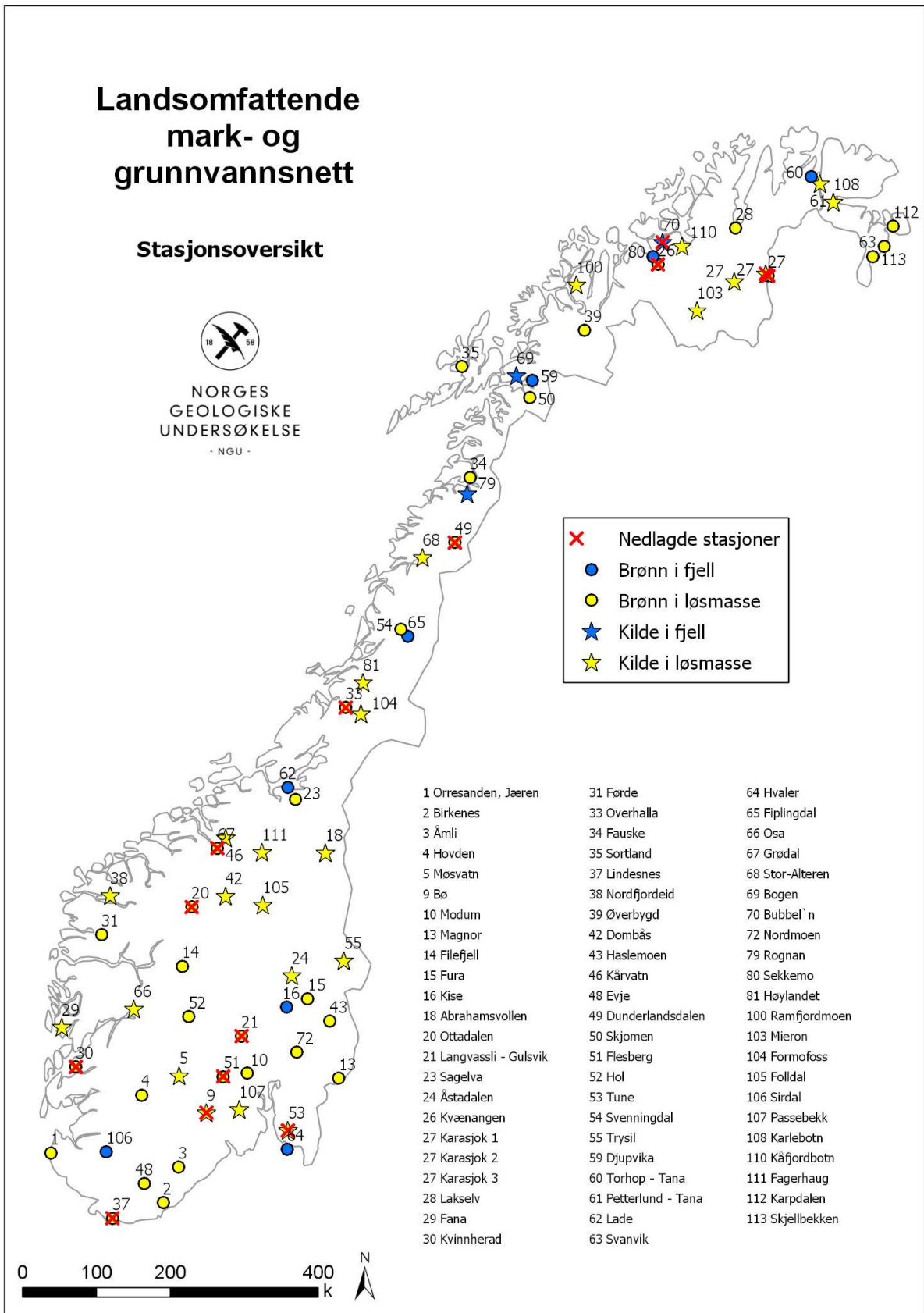
LGN-område Nr.	LGN-område Navn	Type akvifer	Type brønn/kilde	Overvåket siden
1	Orresanden, Jæren	Vindavsetning	Brønn i løsmasse, PEH*	1980 (2005)
2	Birkenes	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, stål**	1978 (1992)
3	Stigvassåna, Åmli	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, stål	1977 (1992) a)
4	Lislefjoddåi, Hovden	Morene	Brønn i løsmasse; PEH	1978 (2005)
5	Groset, Møsvatn	Morene	Kilde i løsmasse	1982 (1982)
10	Modum	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1979 (2005)
13	Magnor	Breelavsetning	Brønner i løsmasse, stål	1977 (2007)
14	Filefjell	Morene	Brønn i løsmasse, PEH	1978 (2005)
15	Fura, Løten	Morene	Brønn i løsmasse, PEH	1979 (2005)
16	Kise, Nes	Fjell	Brønn i fjell	2003 (2003)
18	Abrahamsvollen, Røros	Morene	Gravd brønn i løsmasse	1979 (2005)
23	Sagelva, Trondheim	Morene	Brønn i løsmasse, PEH	2005 (2005)
24	Åstadalen	Morene	Kilde i løsmasse	1979 (1979)
27	Karasjøk	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	1978 (2007)
28	Lakselv	Elveavsetning	Brønn i løsmasse; stål	1981 (2000) b)
29	Fana	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	1980 (2005)
31	Moskog, Førde	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1980 (2005)
34	Fauske	Morene	Brønn i løsmasse, PEH	1981 (2005)
35	Rise, Sortland	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1981 (2005)
38	Nordfjordeid	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	1979 (1979)
39	Øverbygd	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, stål	1979 (2000)
42	Dombås	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	1980 (1991)
43	Haslemoen	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1980 (2005)
46	Kårvatn	Skred	Kilde i løsmasse	1981 (2004)
48	Evje	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, stål	1982 (2003)
50	Skjomen	Elveavsetning	Brønn i løsmasse, stål	1982 (2000)
52	Hol	Elveavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1983 (2005)
54	Svenningdal	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1983 (2005) c)
55	Trysil	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	1984 (1984)
59	Djupvika, Narvik	Fjell	Brønn i fjell	2003 (2003) d)
60	Torhop, Tana	Fjell	Brønn i fjell	2003 (2003)
61	Petterlund, Tana	Morene	Kilde i løsmasse	2003 (2003)
62	Lade, Trondheim	Fjell	Brønn i fjell	2003 (2005)
63	Svanvik	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	2003 (2003)
64	Hvaler	Fjell	Brønn i fjell	2006 (2006)
65	Fiplingdal	Fjell	Brønn i fjell	2005 (2005)
66	Osa	Skred	Kilde i løsmasse	2005 (2005)
68	Stor- Alteren, Rana	Fjell (karst)	Kilde i fjell	2005 (2005)
69	Bogen, Evenes	Fjell	Kilde i fjell	2005 (2005)
72	Nordmoen	Vindavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1981 (2005)
79	Rognan	Fjell (karst)	Kilde i fjell	2005 (2005)
80	Sekkemo, Kvænangen	Fjell	Brønn i fjell	2005 (2005)
81	Høylandet	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	2006 (2006)
100	Ramfjordmoen, Tromsø	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	2007 (2007)
103	Mieron, Kautokeino	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	2007 (2007)
104	Formofoss, Grong	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	2007 (2007)
105	Folldal	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	2007 (2007)
106	Sirdal	Fjell	Brønner i fjell	2007 (2007)
107	Passebekk	Breelavsetning	Kilde i løsmasse	2007 (2007)
108	Karlebotn	Elveavsetning	Kilde i løsmasse	2007 (2007))
110	Kålfjordbotn	Skred	Kilde i løsmasse	2009 (2009)
111	Fagerhaug	Morene	Kilde i løsmasse	2010 (2010)
112	Karpdalen	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1993-95 2011 2017-18
113	Skjellbekken	Breelavsetning	Brønn i løsmasse, PEH	1993-95 2011 2017-18

*PEH = polyetylen høy densitet **Stål = rustfritt stål *** tall i parentes; overvåket siden (år) i dagens brønn/kilde

a) Brønn Åmli fjernet høst 2018 av ny grunneier ifm. utbygging av industriområde. Ny brønn planlegges etablert 2019.

b) Grunneier Lakselv opplyste vår 2017 at veien saltet jevnlig og at nytt jorde planlegges anlagt (minimum) 5 meter fra brønn.

c) Alternativ brønn prøvetas under tørke. d) Utbygginger som påvirker grunnvannsstanden startet ca. 2015.



Figur 2: Oversiktskart over de 54 områdene i Landsomfattende mark- og grunnvannsnett (LGN) hvor grunnvannskvaliteten ble overvåket i 2017 og 2018

2. VIRKSOMHET I 2017-2018

2.1 Kvalitativ overvåkning

2.1.1 Prøvetakingskampanjer og personell

Både i 2017 og 2018 ble det gjennomført én full prøvetakingsrunde på våren i tillegg til én runde for Karpdalen, Svanvik og Skjellbekken på høsten.

2017

Feltarbeid Sør-Norge (vår):	2/5 – 12/5 2017	Øystein Jæger.
Feltarbeid Nord-Norge (vår):	29/5 – 6/6 2017	Pål Gundersen
Midt-Norge (vår):	18/5 – 23/5 2017	Øystein Jæger, Anna Seither
Feltarbeid Pasvik/ Jarfjord (høst):	22/9 – 23/9 2017	Pål Gundersen.

2018

Feltarbeid Sør-Norge (vår):	22/5 – 31/5 2018	Øystein Jæger.
Feltarbeid Nord-Norge (vår):	4/6 – 11/6 2018	Pål Gundersen
Feltarbeid Midt-Norge (vår):	9/5 – 15/5 2018	Øystein Jæger, Åse Minde, Ola Eggen
Feltarbeid Pasvik/ Jarfjord (høst):	3/10 – 4/10 2018	Øystein Jæger.

Feltskjema for innfylling av felldata er vist i Vedlegg 4. Disse er lagret i papirformat, og data er lagt inn i LGN-prosjektets Masterfil (excelark som inneholder alle rådata fram til dags dato).

2.1.2 Analyseleverandører, og parametre som blir overvåket og rapportert

2017:

Ved NGU-Lab ble det utført analyser fra alle 54 lokaliteter (samt tre blankprøver) for LGN i løpet av 2017 på følgende parametre: Ammonium, syv anioner (Cl^- , Br^- , NO_3^- , NO_2^- , SO_4^{2-} , F^- and PO_4^{3-}) og 37 kationer/metaller (Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Na, K, Mn, P, Cu, Zn, Pb, Ni, Co, V, Mo, Cd, Cr, Ba, Sr, Zr, Ag, B, Be, Li, Sc, Ce, La, Y, As, Sb, Rb, Se, Cs, Th, U).

Kvalitetsparametre for analysene er dokumentert i Vedleggene 5 og 6.

Fra og med høsten 2012 til og med 2017 er alle fysikalske analyser (pH, ledningsevne, turbiditet, fargetall og TOC (Totalt organisk karbon) utført ved Trondheim Analysesenter.

Se Vedlegg 5a for feilgrenser og kvantifiseringsgrenser for feltsesongen 2017. For å redusere kostnader for NGUs to programmer for grunnvannsovervåkning ble følgende parameter tatt ut av overvåkningsprogrammet etter 2017-sesongen:

Ag, Be, Ce, Ga, Ho, I, In, La, Nb, Nd, Rb, Sc, Sm, Ta, Th, Tl, W, Y, Yb, Zr.

2018:

For feltsesong 2018 ble alle analyser (unntatt feltanalysene) utført ved ALS Laboratories Group International. Se Vedlegg 5b for feilgrenser og kvantifiseringsgrenser. *Følgende ble analysert i 2018 og er gjeldende parametre for NGUs LGN-overvåking:*

Fysikalske parametre: pH, Alkalitet, Ledningsevne (konduktivitet), Farge, Turbiditet.

Ammonium (NH₄).

Anioner: Fluor (F), Nitritt (NO₂), Bromid (Br), Nitrat (NO₃), Fosfat (PO₄), Sulfat (SO₄).

Kationer: Al, As, B, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Si, Sr, Ti, U, V, Zn.

Både 2017 og 2018 ble følgende gjennomført.

Feltmålinger: pH, Alkalitet, Ledningsevne (konduktivitet), oksygeninnhold, vanntemperatur.

Andre målinger: Lufttemperatur, vannstand, dyp til brønnens bunn.

Rapportering til Miljødirektoratets vannmiljøportal (Svanvik, Karpdalen og Skjellbekken): pH, Vanntemperatur, O₂, NH₄, F, Cl, NO₃, PO₄, SO₄, NO₂, Alkalitet, Fargetall, Konduktivitet, Turbiditet, B, Se, Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Cs, Li, Mo, Ni, Pb, Sb, U, V, Zn, Ba, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, Si, Sr, Hg.

2.1.3 Innkjøp av analysetjenester

I 2018 ble alle analysetjenester lagt ut på anbud og leverandør valgt på bakgrunn av pris, analysekvalitet og en del andre kravspesifikasjoner (Sak 18/00155 i NGUs arkiv). De samme analysetjenestene ble (april 2019) lagt ut på nytt anbud for 2019 til 2020 og hovedtrekkene fra avtalen fra 2018 (ALS Laboratory Group Norway) ble videreført.

2.1.4 Endringer i stasjonsnett

Stasjonsnettet ble utvidet med to tidligere overvåkede stasjoner i 2017: Skjellbekken og Karpdalen. Utvidelsen er del av en samarbeidsavtale NGU inngikk med daværende Fylkesmannen i Finnmark (nå Fylkesmannen i Troms og Finnmark).

Logging av grunnvannets konduktivitet, temperatur og vannstand ble etablert ved Svanvik, Karpdalen og Skjellbekken i 2017 (fire ganger pr. døgn). Fra og med 2017 blir de samme parametre også logget ved Birkenes i Agder.

2.1.5 Rapporteringer

I januar 2018 ble resultater fra overvåkning av tre lokaliteter (Svanvik, Skjellbekken og Karpdalen) rapportert til Fylkesmannen i Troms og Finnmark iht. samarbeidsavtale (Vedlegg 2). I februar 2019 ble figurer og rapportering utvidet med sammenlignbare data fra Sør-Norge, samt flere data fra overflatevann og nedbør i området. I tillegg ble data fra loggerne tatt inn i rapporteringen.

"Rapportering 1. år (2017): Grunnvannsovervåkning Pasvikområdet" (19 sider)

"Rapportering 2. år (2018): Grunnvannsovervåkning Pasvikområdet" (34 sider).

Begge rapporter ligger i NGUs postjournal under sak 17/00311, mens samarbeidsavtalen er arkivert i sak 17/00381.

2.2 Kvantitativ overvåkning

Norges vassdrags og energidirektorat (NVE) har stått for overvåkingen av grunnvannsstand (83 målepunkter fordelt på 73 måleområder). I tillegg måler NVE jordtemperatur, markfuktighet og teledyp i 18 måleområder. En oversikt over dette arbeidet er gitt i egen NVE-rapport (Haga 2014). Data og kartvisninger er tilgjengelig på NVEs nettsider (senorge.no) mens stasjonsoversikt med sanntidsdata finnes på sildre.no.

2.3 Datalagring, bearbeiding og tilgang til data fra overvåkingen

Kvalitetssikring, lagring og bearbeiding av data er under revisjon, og rådatafil for LGN-prosjektet ble høsten 2018 gjennomgått og lagt om med tanke på kvalitetskontroll, automatisering av tidkrevende databehandling, samt visualisering og tilgjengeliggjøring av data.

Databasen inneholdt pr. 31.12.2018 analyseresultater fra 2498 vannprøver. På grunn av de pågående oppdateringer og utilstrekkelig beskrivelse av metadata er ikke rådata i dag nedlastbare for andre brukere, men data kan tilgjengeliggjøres ved henvendelse til NGU. Alle LGN-stasjoner planlegges innlagt i Miljødirektoratets vannmiljøportal i løpet av 2019, og data blir da åpent nedlastbare og visualisert i figurer der.

2.4 Endringer og utvikling i 2017 og 2018.

Vi har etablert samarbeid med Fylkesmannen i Troms og Finnmark (Vedlegg 2) om overvåking av tre grunnvannslokaliteter i Sør-Varanger (Karpdalen, Skjellbekken og Svanvik). NGU står for det praktiske og rapportering ifm. samarbeidet. Vannanalyser og data fra loggere (ledningsevne, temperatur og vannstand) er lastet inn til Miljødirektoratets vannmiljøportal (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>). NGU har også bidratt med kodelister til portalen slik at den nå er tilrettelagt for innlegging av grunnvannsdata. Det rapporteres årlig resultater fra de tre lokalitetene, inkludert sammenstilling av data fra annen overvåking og kartlegging i området (nedbør, overflatevann og jord).

Datasettet for LGN er gjennomgått og kvalitetssikret, og det er etablert automatiseringsrutiner for innrapportering til Miljødirektoratets vannmiljø-portal.

Det er gjennomført anbudsrunder for analysetjenester og etablert nye rutiner ifm. bruk av ekstern lab (merking, prøvelister, analysekontrakter, kontroll av oppdragsbeskrivelser og faktura).

Kvalitetssikring av analyser er forbedret og rutinebeskrivelser med huske/- utstyrslist er revidert (Vedlegg 3).

Det er gjennomført strategiarbeid for å tilpasse overvåkingen mot Vanddirektivet og lagets satsning på klimatilpassning/ overvåking av klimaprosesser.

Mindre utviklingsoppgaver:

- Loggere er etablert i Skjellbekken, Svanvik og Karpdalen våren 2017 (fra før har også Birkenes installert logger).
- Analyseportefølje er redusert med en del kationer for å redusere kostnader (se kapittel 2.1).
- Filer og filkataloger i LGN-prosjektet er gjennomgått og restrukturert. GIS-fil oppdatert med nye LGN-lokaliteter (Karpdalen og Skjellbekken).



Figur 3: Montering av loggere for kontinuerlig måling av vannstand, ledningsevne og temperatur (Svanvik 2017).

3. RESULTATER

3.1 Grunnvannskjemi, publisering og tilgang til data

Prøvetakinger forut for herværende rapportering ble sist gjort i 2015 og resultatene fram til da er publisert i Seither et al. 2016 og Jæger et al. 2016.

Som det vil framgå av kapittel 4 er det en prioritert oppgaver i de kommende årene å få tilgjengeliggjort og publisert LGN-data bedre ovenfor brukere. Interessante funn i materialet er knyttet til at grunnvannskjemi i områder i Pasvik og på Sørlandet. På Sørlandet har vi i enkelte brønner sett synkende pH og betydelig økende metallkonsentrasjoner, selv etter at motsatte endringer (forbedring) i nedbørkjemien skulle tilsi det motsatte. Dette er beskrevet i detalj i Gundersen et al. 2019.

LGN-data vil alene eller sammen med andre dataserier kunne brukes ifm. risikoanalyser ved brønnetablering med mer. LGNs svært lange dataserier kan også vise seg verdifulle ift. å påvise gryende endringer i naturen som følge av klimaendringer.

Resultater fra LGN ble sist presentert på Nordic Hydrological Conference i Bergen i august 2018 og på Geologisk vintermøte i Bergen i januar 2019 samt under IAHS arrangement «Det utfordrende grunnvannet» i Sandvika i november 2019.

Historiske data fra LGN-overvåkingen vil kvalitetssikres og sammen med data fra 2017 og 2018 bli lagt ut og gjort tilgjengelige på Miljødirektoratets vannmiljøportal tidligst i løpet av 2019. Det samme vil gjøres ved etter årets (2019) to prøvetakingsrunder, som kun blir gjennomført på lokalitetene Karpdalen, Svanvik og Skjellbekken i Sør-Varanger. Alle analyseresultater fra 2017 og 2018 ligger i Vedlegg 8. Ut over dette beskrives ikke resultater fra overvåkingen i denne rapporten.

3.2 Kvalitetsdokumentasjon

Nedenfor følger de viktigste funnene fra dokumentasjonen av kvalitet på analyser og feltarbeid.

Blankprøvene. Blankprøvene er vann tatt med fra NGU-Labs til enhver tid best tilgjengelige vannrenseanlegg («Type 1 vann» for svært kontamineringsensitive analyser) og «prøvetatt» i felt som vanlige prøver. Blankprøvene skal dokumentere om prøvetakingsprosedyrene er gode nok ift. kontaminering fra feltmiljø eller utstyr. Vedleggene 5a (2017) og 5b (2018) viser gjennomgående akseptable blankprøver, men Zn lå noe høyt i begge prøver tatt i mai 2018. Verdiene på 2,69 og 2,53 µg/L er høyere enn de historisk laveste verdier målt for 11 av LGN-lokalitetene. Zn er for øvrig et element det finnes mye av i antropogene miljøer og små partikler kan lett føre til Zn-kontaminerte i prøver. De høye blankverdiene *kan* komme fra dunkene det ble prøvetatt fra, men resultatene bør uansett vurderes ift. tolkning av resultatene og framtidige rutiner.

Dublikatene (Vedlegg 6) viste mest gode, men også noen svake resultater. Ammonium viste i begge lokalitetene svært store forskjeller mellom de to duplikatene. Ellers var det registrert avvik større enn 50% på Ti, Co, As, og Turbiditet. Dette var riktignok på meget lave verdier, men fortsatt over kvantifiseringsgrensen og følgelig større enn forventet.

Kvalitetsrutiner og -dokumentasjon er forøvrig under revisjon og vil bli noe mer omfattende i kommende feltkampanjer (se kapittel 4.3).

Ionebalanse (Vedlegg 8) er prosentvis avvik mellom positive ladninger (representert med målte ekvivalenter av hovedkationer) og negative ladninger (representert med målte ekvivalenter av hovedanioner). For ligninger og nærmere beskrivelser, se Seither et al 2016.

Avvik på mindre enn 5% regnes som akseptabelt. Tidligere data viser at dette er vanskelig å oppnå (se Seither et al. 2016) og historisk oppnådd ionebalanse er nokså lik data fra 2017-2018. Trolig skyldes avvikene at mange av lokalitetene har lav ionestyrke med konsentrasjoner av hovedkomponentene nær kvantifiseringsgrensene, særlig for anionene. For 2017 var alle lokaliteter unntatt Birkenes og Førde innenfor 10 %, mens ionebalanse fra 2018 var mer varierende og opptil 15-34 % på 7 av lokalitetene (Haslemoen, Skjomen, Åmli, Fura, Hol, Svanvik, Fagerhaug).

Ionebalanse bør følges opp ovenfor laboratoriet til neste års prøveinnhenting. Lokalitetene har riktignok gjennomgående lav ionestyrke med anion-konsentrasjoner helt ned mot kvantifiseringsgrensen. Men laboratoriet har for de laveste konsentrasjonene av sulfat og klorid oppgitt bare ett signifikant siffer i 2018, noe som kan gi store utslag på ionebalansen. Eksempel; «1 mg/L klorid» er i realiteten alt mellom 0,5 og 1,5 mg/L. Hvis klorid da er et dominerende anion blir det ikke mulig regne ut en anvendelig ionebalanse.

3.3 Økonomi

NGUs kostnader ved driften av LGN er vist i tabell 3.

Tabell 3: NGUs utgifter ifm. LGN i 2017 og 2018

Budsjettpost	Beløp 2015 (NOK)	Beløp 2017 (NOK)	Beløp 2018 (NOK)
Investeringer	0	67 342	3 803
Drift (reisekostnader v/prøvetaking)	161 796	171 560	131 773
Interne tjenester (vannanalyser v/NGU +)	109 790	114 690	0
Eksterne tjenester (vannanalyser)	23 746	31 530	105 660
Timekostnader (inkl. databearbeiding)	593 695	918 045	1 003 713
Sum	889 027	1 303 167	1 244 949

LGN har I 2017 og 2018 også generert driftsstøtte (kr 140.000) for hvert av årene i forbindelse med samarbeidet med Fylkesmannen i Troms og Finnmark.

3.2.1 Investeringer

I 2017 ble det investert i:

pH-meter med elektrode for feltmålinger kr 7224.

5 divere á kr 15 831 for kontinuerlig logging av ledningsevne, temperatur og vannstand ifm. etablering av overvåkning i Finnmark og i Agder.

5 baro á kr 4 028 (for korrigering av vannstand mot atmosfæretrykk).

+ noen mindre beløp ifm. vedlikehold og feltarbeid

I 2018 ble det investert i:

Test kit for alkalitetsmålinger (kr 3803)

3.2.2 Drift

Driftskostnader vil variere noe fra år til år, men ligger på ca. samme nivå.

3.2.3 Interne tjenester

NGU-Lab har gradvis faset ut laboratorietjenestene ift. vannanalyser, med dertil økte kostnader til eksterne tjenester. Totalt har imidlertid kostandene gått ned etter full overgang til én ekstern leverandør (ALS Laboratories Global Norway) i 2018 (Tabell 3).

3.2.4 Eksterne tjenester (labanalyser)

(se 3.2.3).

3.2.5 Timekostnader

Timekostnadene omfatter forberedelser til feltarbeid, prøvetaking, samt bearbeiding av data og rapportering. LGN-prosjektet har av mange årsaker brukt mer ressurser i 2017 og 2018 enn tidligere (se kapittel 2.4)

4. PLANER FRAMOVER

Det følgende oppsummerer nåværende planer og strategi for LGN i de kommende år.

4.1 Målretting mot nye utfordringer

a. Kunnskapsgrunnlag ift. klimaendringer. Gjennom nettverk og litteratursøk vil vi vri grunnvannsovervåkingen mot å overvåke de endringer i naturen som til dels har skjedd og i større og større omfang forventes å skje. Trender med økt nedbør, økte temperaturer, økte CO₂-konsentrasjoner i atmosfæren er allerede konstatert, og vil med stor sannsynlighet fortsette. Det vil bli prioritert å komme i gang med dette arbeidet så raskt som mulig, da en trenger å få etablert mest mulig representative bakgrunnsnivåer for nye lokaliteter og parametre, før naturendringene blir for omfattende.

b. Sammensetning av overvåkningsparametre. Nye overvåkningsparametre vurderes tatt inn i overvåkingen; både parametre som er relevante ift. klimaendringer (i første omgang grunnvannets innhold av totalt og/eller løst organisk karbon, løsløst aluminium og Trikloret/Tetrakloret (prioriterte stoffer i norsk grunnvann jf Vannforskriften). Men det vil også bli vurdert screening enkelte år ift. «emerging pollutants», mikroplast, organiske miljøgifter og mikroorganismer, samt innhold av forbindelser fra klorbehandlet vann.

c. Resultatene vil i større grad tolkes opp mot annen overvåking og så langt som mulig samlokaliseres slik at den rettes mer mot å bidra til å forstå forurensningsbelastninger, vannets kretsløp og viktige naturprosesser i en større sammenheng, og ikke kun å se på grunnvannet.

d. Stasjonsnett vil i større grad rettes mot bestemte områder. Overvåkingen på Sørlandet og i Pasvik tyder på at enkelte akviferer og områder er mer sårbare for negative endringer enn andre. Under revisjon av stasjonsnettverket vil vi øke fokus mot geologi, naturtyper og typer av grunnvann som kan forventes å være sårbare for menneskeskapte påvirkninger, eller der kjemisk sammensetning er naturgitt problematisk for miljø eller utnyttelse. Tilgjengelige kart over kjemisk sammensetning i jord, overflatevann og nedbør vil f.eks. kunne bidra til å blinke ut områder som bør kartlegges og eventuelt oppdateres med tettere grunnvannsovervåking. I områder med f.eks. sur sulfatjord, sure gneiser i berggrunnen (Kristiansand/ Birkenes), eller i svartskifer/alunskifer-områder kan det også være vanskelig å skille forurensing fra naturtilstand. Her vil et gjennomtenkt overvåkningsnett kunne bidra til å etablere et faglig fundert skille mellom de to, og samtidig gi en mulighet til å følge med på om allerede utfordrende naturgitt geologi vil forverres som følge av klimaendringer.



Figur 4: Fra gjenopptak av grunnvannsovervåkingen ved Skjellbekken i Pasvik i 2017 (Forvaltningssamarbeid med Fylkesmannen i Troms og Finnmark).

4.2 Tilgjengeliggjøring av resultater

Fortløpende publisering av resultatene på nett (nedlasting til Vannmiljøportalen og tilgjengeliggjøring av diagrammer på grunnvann.no og/eller Nasjonal Grunnvannsdatabase vil bli videreutviklet og oppdatert.

4.3 Analyser, kvalitetskontroll og dokumentasjon

Inne i årets budsjett (2019) ligger det en gjennomgang av kvalitetssystemene, herunder testforsøk med utstyr og rutiner for å forbedre målenøyaktighet, og utelukke feilkilder og kontaminering av prøver.

Prosedyreprotokoll (felles for LGN og Typeforekomstprosjektet) er oppdatert, men vil bli ytterligere utvidet med standardiserte rutiner for blankprøver, duplikater og kontrollprøver samt kalibrering og vedlikehold av dagens utstyrsark.

4.4 Samarbeid

Ambisjonene som skisseres i kapittel 4.1 betyr at vi retter aktiviteten utover, mot å se grunnvannet i en større sammenheng. Det vil være naturlig og nødvendig å utvide samarbeid og kontaktflate mot tilgrensende fagfelt og fagfeller i andre land. Aktuell nytte av et samarbeid kan være interkalibrering i måten å gruppere grunnvannsakviferer på, slik at man kan utvide kunnskap om eget grunnvann ved å se på tilsvarende grunnvann i nærliggende land.

På nasjonalt nivå ønsker vi å tilpasse LGN mot Vannregionmyndigheter og Fylkesmannsembedet (som koordinerer tiltaksorientert vannovervåkning i sine vannregioner).

4.5 Prøvetakingskampanjer i 2019

I 2019 var det budsjettert for aktiviteter som kvalitetssikring, strategiarbeid, knytte nettverk, reetablere ødelagt overvåkningsstasjon, etablering av ny overvåkningsstasjon på Finse, samt etablering av utvidet overvåkning på Sørlandet. Det ble derfor ikke planlagt full prøvetakingsrunde i LGN-nettverket i 2019. Samarbeidet med Fylkesmannen i Troms og Finnmark ble imidlertid videreført gjennom prøvetaking og rapportering fra tre lokalitetene i Pasvik/Jarfjord vår og høst 2019.

4.6 Stasjonsnett

Det vil være en prioritert oppgave å vedlikeholde installasjonene slik at hvert LGN-område blir overvåket mest mulig sammenhengende over mange år etter faste rutiner. Bare slik vil det være mulig å avlese trender og forandringer i grunnvannets kjemiske sammensetning over tid. Stasjons-/områdenettet ble i perioden 2005 - 2010 betydelig utvidet og oppgradert og en håper å kunne opprettholde de fleste av de nåværende 54 områdene i framtiden. En del endringer i stasjonsnett vil likevel bli nødvendige:

- a. Flytting over kort avstand eller oppretting av helt ny stasjon hvis prøvetakingspunktene blir påvirket av lokal menneskelig aktivitet.
- b. Hvis finansieringen endres.
- c. Opprettelse av nye lokaliteter ifm. samarbeid med andre institusjoner.
- d. Tilpasning til nye samfunnsbehov.

Som diskutert i kapittel 4.1 er det særlig viktig at man kan identifisere hvilke typer av geologi og hvilke områder man av ulike grunner trenger mer kunnskap om. Man trenger også å vite mer om hvilke grunnvannsakviferer som er like nok til at noen få overvåkningsbrønner kan representere mange akviferer tilfredsstillende (f.eks. under karakterisering og klassifisering av grunnvann i arbeidet med vanddirektivet). Gjøres dette arbeidet riktig over tid vil det trolig også etter hvert endre sammensetningen av overvåkningsstasjoner, gi en mer målrettet nytte av LGN og forbedre kunnskapsgrunnlag for norsk grunnvannsforvaltning.

Konkrete planer for stasjonsnett

Universitetet i Oslo med samarbeidspartnere driver overvåkningsstasjonen "Finse Eco-Hydrological Observatory) på Finse som del av programmet LATICE-X. UiO ønsket flere samarbeidspartnere på stedet. Det ble følgelig budsjettert for feltarbeid for 2019 med tanke på å opprettelse av LGN-stasjon på stedet.

Resultater fra Sør-Norge (særlig Birkenes og til dels Evje) har de senere år indikert en synkende pH i grunnvannet og økende konsentrasjoner for noen av metallene, til tross for at nedbørens surhet har gått motsatt vei i mange år. Det ble budsjettert med feltbefaring og prøvetaking i området (2019) med tanke på å etablere overvåkning på flere stasjoner for å følge utviklingen.

I 2019 ble det også budsjettert feltarbeid på Åmli (Stigvassåna) for å erstatte en brønn som er ødelagt og fjernet ifm. utbygging av næringsbygg. Brønn vil bli flyttet og ny brønn forventes å ha samme grunnvannskjemi og dermed forlenge dataserien til dette LGN-området (arbeidet er utsatt til 2020).

Brønn i Lakselv vil trolig bli påvirket av planlagt jordbruk helt inntil nåværende brønn og må trolig på sikt flyttes eller endre funksjon fra referanseovervåkning til trendovervåkning.

4.7 Investeringer

Det var ingen planer om større investeringer i nytt utstyr for 2019.



Figur 5: Prøvetaking av grunnvann i LGN-område 39 Øverbygd i Målselv kommune.

5. REFERANSER

Gundersen, P. Jæger, Ø, Seither, A. 2019: Rapporteringer fra overvåkingen (se NGUs postjournal under sak 17/00311):

"Rapportering 1 år (2017): Grunnvannsovervåking Pasvikområdet" (19 sider)

"Rapportering 2. år (2018): Grunnvannsovervåking Pasvikområdet" (34 sider).

Haga, J. (2014): Landsomfattende mark- og grunnvannsnett. Drift og formidling 2013. NVE Rapport 25:2014. Norges vassdrags- og energidirektorat.

Jæger, Ø.; Seither, A.; Gundersen, P. 2016: Landsomfattende mark- og grunnvannsnett – årsrapport 2015. NGU Rapport 2016.007 Norges geologiske undersøkelse.

Lovdata (2014): Forskrift om rammer for vannforvaltningen.

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>

Miljødirektoratet (2019): Basisovervåking. Hentet 28.11.2019 fra

<https://www.vannportalen.no/tema-a-a11/overvaking1/overvakingstyper/basisovervaking/>

Seither, A.; Gundersen, P.; Jæger, Ø.; Sæther, O. M. 2016: Landsomfattende mark- og grunnvannsnett (LGN) – Fortid og framtid etter 39 års drift. NGU-rapport 2016.039. NGU. 158 sider.

Avtale om Landsomfattende mark- og grunnvannsnett (LGN)

mellom
Norges geologiske undersøkelse (NGU) og
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Bakgrunn

Denne avtalen regulerer det faglige samarbeidet knyttet til driften av LGN. Avtalen er en videreføring av tidligere samarbeidsavtale datert 7. januar 2010 og bygger på:

- De definerte ansvarsoppgaver knyttet til drift av LGN som NGU og NVE har hatt siden opprettelsen av LGN i 1977;
- Fordeling av forvaltningsansvar for grunnvann mellom NGU og NVE, hhv. kartlegging og forvaltning av kunnskap og data (NGU) og kvantitativ ressursforvaltning (NVE).
- Statusrapporter tilknyttet LGN (Haga, 2013; Jæger & Frengstad, 2015);
- Møte om LGN mellom NVE og NGU 10. mars 2015.

LGNs formål

LGN har som formål å skaffe til veie kunnskap om regionale og tidsmessige variasjoner i grunnvannets mengde og beskaffenhet, og om hvordan disse variasjonene forårsakes av ulike geologiske, topografiske og klimatiske forhold. Observasjonene er per i dag lagt til områder der grunnvannsforholdene er antatt å være upåvirket av menneskelig aktivitet og ikke direkte influert av overflatevann som elver og innsjøer. De innsamlede data kan derfor betraktes som referansedata vedrørende grunnvannsforhold i Norge, og de skal være tilgjengelige for forskning, undervisning og forvaltning.

LGN er et nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann som skal være redskap for overvåking av både upåvirkede og påvirkede grunnvannsforekomster. Dette betyr at avtalepartene sammen vil arbeide for at også nye fremtidige målestasjoner innen grunnvann og markvann tilknyttes LGN's nåværende observasjonssystem. Eksempler på aktuelle tema knyttet til fremtidige stasjoner er overvåking tilknyttet EUs rammedirektiv for vann, utnyttelse av vannressurser og grunnvarme, klimaforskning og analyseverktøy for ekstreme hydrologiske situasjoner (flom, skred, tørke).

Ansvarsforhold, organisasjon og finansiering

NVE og NGU er ansvarlig for investering og driften av sine respektive målestasjoner og databaser inkludert arbeid med datakvalitet og tilgjengelighet. NGU har ansvar for målinger av grunnvannskjemi, mens NVE har ansvar for målinger av grunnvannsstand og grunnvanntemperatur.

NVE og NGU skal kun bekoste drift av sine egne nasjonale referansestasjoner (basisovervåking).

NVE og NGU vil – innen rammen av denne samarbeidsavtalen - arbeide for å videreutvikle sin nasjonale forvaltningsrolle for grunnvannsovervåking i henhold til EUs vanddirektiv.

Dette innebærer også organisering av tilstandsovervåkning for kvantitativ og kvalitativ status. Investering og drift av målestasjoner tilknyttet EUs rammedirektiv (tiltaksovervåking) skal bekostes av tiltakshaver, som har fått pålegg fra forvaltningsmyndigheter.

Arbeidsoppgaver

I tillegg til felles oppgaver, som f.eks. hydrogeologiske vurderinger av nye stasjoner, fordeles ansvar for andre arbeidsoppgaver som følgende:

NGU:

- Innsamling og analyse av data vedrørende grunnvannskvalitet fra LGN;
- Lagring, bearbeiding og kvalitetssikring av data om grunnvannskvalitet;
- Presentasjon og tilgjengeliggjøring av data om grunnvannskvalitet;
- Formidling av LGN data via Nasjonal database for grunnvann (GRANADA)

NVE:

- Innsamling av grunnvannstands- og temperaturdata fra LGN;
- Automatisering av målinger ved eksisterende og nye stasjoner med tilhørende kalibrering og vedlikehold av instrumenter;
- Lagring, bearbeiding og kvalitetssikring av vannstands- og temperaturdata;
- Presentasjon og tilgjengeliggjøring av vannstands- og temperaturdata
- Formidling av ekstreme hydrologiske forhold (flom, skred, tørke...) basert på LGN.

Eiendomsforhold

Dersom ikke annet er avtalt eies alle installasjoner og alt utstyr av den institusjonen som har bekostet det. Ansvar for vedlikehold og kalibrering av utstyret hviler på eieren dersom ikke annet er avtalt.

Publisering

Publisering av resultater bygd på de innsamlede grunnvannsdataene fra LGN skal skje i samforståelse mellom NVE og NGU, og begge institusjoner skal krediteres så langt det er naturlig. Data fra enkeltstasjoner kan brukes i andre sammenhenger såfremt det går klart frem at dataene er fremskaffet gjennom LGN.

Begge institusjoner har på sine Web-sider rett til å få direkte linker til de LGN-data som ligger hos samarbeidende institusjon, slik at LGN-data kan presenteres gjennom egen Web-portal.

Årlig oppfølging

Hver institusjon utarbeider en årlig statusrapport som presenterer deres aktiviteter knyttet til LGN. Det skal også avholdes et samarbeidsmøte hvert år innen 31. mars. NGU tar initiativ til første møte i 2016, deretter roterer ansvaret med NVE (ulike år) og NGU (like år).

Varighet

Denne avtalen gjelder til den blir reforhandlet eller blir oppsagt. Oppsigelse skjer skriftlig med 12 måneders varsel.

Evaluering

LGN-prosjektet skal evalueres hvert sjette år; neste gang i 2019.

Trondheim/Oslo, xx.yy.2015

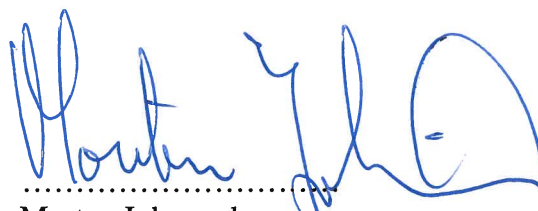
For NGU:

20/4/2015


.....
Jan Cramer
Avdelingsdirektør

For NVE:

23/4-2015


.....
Morten Johnsrud
Avdelingsdirektør

Kontaktpersoner:

NGU: Øystein Jæger; oystein.jager@ngu.no

NVE: Silje Marie Vasstein; siva@nve.no



Avtale om forvaltningssamarbeid og støtte til drift og utvidelse av Landsomfattende mark- og grunnvannnett (LGN)

Fylkesmannen i Troms og Finnmark og Norges geologiske undersøkelse (NGU) har felles interesse og mandat i forbindelse med overvåking av grunnvannskvalitet i Pasvikområdet. Partene inngår derfor med dette en avtale om å videreføre samarbeide om overvåkingen av 3 brønner som NGU tidligere har kartlagt og overvåket, med to prøvetakinger pr år. Avtalen omfatter prøvetaking i 2019.

Fylkesmannen i Troms og Finnmark ønsker å få kartlagt og overvåket kvaliteten på grensenært grunnvann i Pasvikområdet i tråd med intensjonene i vannforskriften. Området er et antatt sårbart område som mottar betydelig forurensning fra smelteverk i Russland og det er behov for å følge opp og videreføre de undersøkelser som ble gjort i perioden 2003-2006, 2011 og 2017-2018 for å se om det er trender som bør følges opp i forhold til kvaliteten på grunnvannet.

Norges geologiske undersøkelse har et pågående overvåkningsprosjekt "Landsomfattende mark- og grunnvannnett" (LGN). Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og NGU har gjennom LGN overvåket hhv. vannstand/temperatur og vannkvalitet over hele Norge i over 40 år og i dag måles årlig vannkvalitet på 53 LGN-stasjoner. Samarbeidet styrker datagrunnlaget for området som man kjenner som sårbart i forhold til lufttransportert forurensning og sur nedbør.

NGU har etablert alle de tre brønnene i overvåkingen og samtlige ble også benyttet under overvåking av grunnvann i Pasvikprogrammet 2003-2006. To (Karpdalen og Skjellbekken) ble gjenåpnet som del av samarbeidet (i 2017). Den siste (Svanvik) var på det tidspunkt del av LGN-nettverket. Alle tre stasjoner har som følge av avtalen økt prøvetakingsfrekvens (2 ganger pr år) ift de andre LGN-stasjonene.

NGU ønsker ikke at eksterne skal få tilgang til brønner som inngår som LGN-stasjoner da det kan forstyrre eller kontaminere grunnvannet. Samarbeidet forutsetter følgelig at NGU fortsetter som prøvetaker.

Med bakgrunn i dette gjelder avtalen følgende punkter:

- A. NGU vil prøveta og analysere resultater fra tre løsmassebrønner; Svanvik, Skjellbekken og Karpdalen, to ganger årlig (vår og høst) og rapportere med oppdaterte data på slutten av året.
- B. Prøvetaking og analyseparametere vil foregå etter standard for LGN med tilleggsparemetre etter vannforskriften (se Vannforskriften vedlegg IX og Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Dette inkluderer analyser og vurderinger ift de viktigste parametere for forurensningssituasjonen i området som pH, alkalitet, kobber (Cu), nikkel (Ni), As, Kobolt (Co). Følgende parametere vil bli analysert og importert til vannmiljøportalen: pH, Vanntemperatur, O₂, NH₄, F, Cl, NO₃, PO₄, SO₄, NO₂, Alkalitet, Fargetall, Konduktivitet, Turbiditet, B, Se, Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Cs, Li, Mo, Ni, Pb, Sb, U, V, Zn, Ba, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, Si, Sr, Hg.

Følgende parameter fra vedlegg IX i vannforskriften vil ikke inngå:

Bekjempningsmidler
Sum bekjempningsmidler
Sum Trikloretten og Tetrakloretten

NGU vil benytte akkrediterte laboratorier. Alle sentrale parametere for forurensningssituasjon/ miljøovervåking i Pasvik vil bli analysert og rapportert.

Analysedata fra de 3 stasjonene leveres til Miljødirektoratets vannmiljøportal på excel-format i mal for import til vannmiljø (se <http://vannmiljokoder.miljodirektoratet.no/>). Rapportering av data vil gjøres én gang pr år innen den 1. desember.

De innkomne data vil også bli lagt inn i NGUs databaser. Prøvetakingsstasjoner, prøvetaking, analyser og innlegging av data videreføres som del av nåværende LGN-nettverk så lenge samarbeidet varer. NGU vil også kunne bruke data i senere publikasjoner.

- C. Analysene inkluderer avlesning av "CTD-divere" og "Baro-loggere" som ble installert i forbindelse med samarbeidet i 2017. Disse gir kontinuerlige målinger av vannstand, ledningsevne og temperatur så lenge samarbeidet varer. Resultatene vil gi viktig tilleggsinformasjon om mønster av episoder og anomalier som eventuelt bør undersøkes nærmere.
- D. Arbeidet utføres som et samfinansieringsprosjekt mellom Fylkesmannen i Troms og Finnmark og Norges geologiske undersøkelse.
- E. For å imøtekomme Fylkesmannen i Troms og Finnmark sine behov trenger NGU å utvide de årlige budsjettene i LGN-prosjektet. En del av denne utvidelsen vil NGU bekoste, mens Fylkesmannen i Finnmark dekker resten gjennom et tilskudd til NGU på kr. 140.000,- for 2019.
- F. Tilskuddet utbetales 31. desember 2019.

Første prøvetaking vil gjennomføres ca. uke 23 inneværende år.

Fylkesmannen i Troms og Finnmark,
Tromsø, 29.04.2019



Evy Jørgensen
Assisterende miljødirektør

Norges geologiske undersøkelse,
Trondheim, 26.04.2019



Belinda Flem
Lagleder, Geokjemi og Hydrogeologi

Protokoll for prøvetaking og feltmålinger for overvåkning av grunnvannskjemi ved NGU

Gundersen, P.; Jæger, Ø.; Seither, A. Dagestad, A.

Laget for geokjemi og hydrogeologi, NGU

Versjon 1.6: (12.04.2019)

Denne protokollen dokumenterer forarbeid, gjennomføring og etterarbeid av feltarbeid til de to NGU-prosjektene:

325800 Landsomfattende mark- og grunnvannsnett (LGN) som startet i 1977
366500 Kartlegging og overvåkning av typeforekomster for grunnvann som startet i 2015.

Protokollen bygger i hovedsak på:

Banks, D. & Midtgård, Aa. K. (1998) Vannprøvetaking. Dokumentering av feltrutiner. Dokument 4.3.1. Faggruppe for geokjemi og hydrogeologi, NGU.

Bjørn Frengstad og Øystein Jæger 2011 (Bearbeiding av Banks et al til ny protokoll):
"Landsomfattende mark og grunnvannsnett. Protokoll for prøvetaking og feltmålinger".
Grunnvannslaget, NGU.

Om versjon 1.6: Revisjon oppdaterer protokollen ift:

1. Navneendring av protokollen (men versjonsnummerering videreføres)
2. Inkludering av rutiner for Prosjekt 366500 Kartlegging og overvåkning av typeforekomster for grunnvann (tidligere ble den bruk kun til 325800-LGN)
3. Nye rutiner ift overgang til ekstern lab (bestilling av merkede flasker samt forsendelse av prøver inkl bestilling av analyser med prøvelister).
4. Beskrivelse av endringer i portefølje av analyseparametere.
5. Generell oppdatering av protokoll med dagens rutiner og bruk av utstyrsark.

Innhold

1	<i>Forberedelser til feltarbeid</i>	3
2	<i>Dokumentasjon av vannprøvetaking</i>	3
3	<i>Rensing av brønnen</i>	3
3.1	Løsmassebrønner	3
3.2	Fjellbrønner	3
3.3	Kilder	4
4	<i>Prøvetakingsprosedyrer og analyseparametere</i>	4
4.1	Flasker og prøveparameter	4
4.2	Rensing av utstyret	4
4.3	Prøvetaking	5
4.4	Filtrering	5
4.5	Konservering	6
5	<i>Feltmålinger</i>	6
5.1	Temperatur	6
5.2	pH	7
5.3	Alkalitet	7
5.4	Ledningsevne	7
5.5	Oksygeninnhold	8
6	<i>Lagring og pakking av prøver</i>	8
7	<i>Bestilling av prøveflasker og labanalyser:</i>	8
7.1	Bestilling av flasker:	9
7.2	Bestilling av analyser:	9
8	<i>Kvalitetssikring</i>	10
9	<i>Ved ankomst på laboratoriet</i>	10

1 Forberedelser til feltarbeid

I god tid før oppstart av feltarbeidet bestilles egnede flasker og emballasje fra analyselaboratoriene som skal benyttes. Nåværende prosedyrer beskrives under kapittel 7. Instrumenter som skal benyttes under feltmålinger testes og kalibreres i henhold til brukermanualen til de ulike instrumentene.

Det finnes en intern pakkedliste for feltarbeid som må gjennomgås i god tid slik at man rekker både etterfylling av forbruksmateriell, sjekk av måleutstyr og selve pakkingen av utstyr og bil. Egned bil leies inn for før prøvetakingsrunder og avhengig av årstid må det vurderes om det skal bestilles med vinterdekk på leiebilen.

2 Dokumentasjon av vannprøvetaking

Informasjon om prøvetakingspunkt og feltmålinger dokumenteres i standard feltskjema for LGN (vedlegg 4). Følgende ekstra informasjonen er viktig.

- prøvens utseende (farge, turbiditet)
- prøvens lukt (om det kan merkes)
- avvik fra vanlig filtertype (0.45 μm) eller avvik i antall forbrukte filter
- oppbevaringstemperatur (f.eks. transport i kjølebag)
- avvik fra prøveprotokollen (inkludert problemer undervegs, utstyr som ikke fungerte)

Prøveliste med unikt NGU prøvenummer og prøvetakingsdato for alle prøver skal alltid følge prøvene til laboratoriet (se kapittel 6 og 7).

3 Rensing av brønnen

Vann som har stått lenge i kontakt med brønnrør eller foringsrør kan inneholde kjemiske stoffer som er oppløst fra brønnkonstruksjonen. Dertil vil stående brønnvannet kunne inneholde mer oksygen (med fare for utfellinger) enn det grunnvann man skal ta representativ prøve fra. Brønnen skal derfor pumpes en tid før prøvetaking slik at vannet renner klart og man har skiftet ut alt brønnvann. Det har vært praksis å pumpe ut minst tre brønnvolumer (minimum 15 minutter) før det tas ut vannprøver til analyse. Så lang mulig søker en å oppnå stabil temperatur, elektrisk ledningsevne og helst også O_2 -innhold. Dette indikerer at det utpumpete vannet er representativt for grunnvannet.

3.1 Løsmassebrønner

Det brukes vanligvis en sugepumpe med slange som føres ned i prøvetakingsbrønnen. Slangen kan tapes fast over brønnrøret for å få bedre sug. I brønner med liten kapasitet eller brønner med stor sugehøyde brukes i stedet en liten 12 V elektrisk senkepumpe med turtallsregulator. Turtallet reguleres slik at pumpa ikke trekker luft eller trekker inn sedimenter i brønnen.

3.2 Fjellbrønner

Det brukes en turtallsstyrt senkepumpe med 60 meter slange. Ideelt skal vann-nivået i brønnen senkes til like over pumpen og turtallet på pumpa reguleres slik at senkningshøyden er stasjonær. I praksis er kapasitet i brønnene vanligvis så stor at nåværende pumpe stilles på styrke 300 som gir maksimalt pumpekapasitet (~14-17 L/min).

3.3 Kilder

Ved prøvetaking av kilder er det ikke behov for å vente før man tar prøven. Prøven bør tas så nært utstrømningspunktet som mulig. Ved lav vannføring kan det være hensiktsmessig å bruke et PEH-rør for å konsentrere vannstrømmen. Man bør passe på å:

- i. ikke trekke inn sediment eller vegetasjon i prøven
- ii. prøveta fortrinnsvis hurtigstrømmende vann
- iii. ikke stå oppstrøms prøvetakingsstedet slik at bunnsediment forstyrres

4 Prøvetakingsprosedyrer og analyseparametere

4.1 Flasker og prøveparameter

Det tas prøver til følgende parametere til alle LGN-prøver og Typeforekomst-prøver:

Kationer; Al As B Ba Bi Ca Cd Co Cr Cs Cu Fe Hg K Li Mg Mn Mo
Na Ni P Pb Sb Se Si Sr Ti U V Zn

Anioner; F, Cl, NO₂, Br, NO₃, PO₄, SO₄

Fysikalske parametere; pH, total alkalitet, elektrisk ledningsevne, fargetall, turbiditet

Prøvene tas i de flaskesett som er tilsendt og kvalitetssikret av det laboratoriet som skal benyttes til analysene.

For typeforekomst-prosjektet benyttes i tillegg et antall (i hovedsak) organiske analyseparametere, som er ulik for de ulike prøvene. Se parametere i vedleggene 1-3.

Følgende parametere ble fjernet fra analyseporteføljen for begge prosjektene, med virkning fra og med 2018:

Ag Be Ce Ga Ho I In La Nb Nd Rb Sc Sm Ta Th Tl W Y Yb Zr

Mindre justeringer i portefølje vil komme som følge av skifte av analyseleverandør og leverandørens oppdateringer av analysepakkene. NGU vil også fortløpende etter faglige eller økonomiske vurderinger fjerne eller legge til parametere.

4.2 Rensing av utstyret

Prøvetaking gjøres direkte i laboratorienes tilsendte flasker, etter at de er ristet og skylt tre ganger (med lokket på) med det vannet som skal prøvetas.

Prøver til kationanalyser prøvetas vanligvis først i halvliters polyetylenflasker, som skylles minimum tre ganger før bruk. Disse flaskene tas deretter med til bil og prøver filtreres ut under bilens bakluke (mest mulig rene, regnfrie og vindfrie forhold) vha. 0.45 µm disk-filtre, sammen med en polyeten sprøyte. Det brukes underlag av plastmateriale under laboratoriearbeidet, og eventuelt vannsøl tørkes vekk med papir.

Filtrene er engangsfiltre, men sprøyten kan brukes om igjen. Før man begynner med prøvetakingen skylles sprøyten grundig utvendig, pluss tre ganger innvendig med vannet som skal prøvetas. Når nytt filter tas i bruk (ved ny prøve eller når forrige filter har klogget igjen) må det skylles gjennom med minimum 20 ml før fylling av prøvetakingsflasken.

Flasker for filtrert prøve skylles tre ganger med filtrert vannprøve før prøvetaking.

4.3 Prøvetaking

For bensindrevne pumper skal en plate settes foran eksosrør og lede eksos unna vannuttaket for pumpen (for å hindre kontaminering av prøven). Alternativt kan det kobles til en plastslange som gjør at vannet kan prøvetas noen meter fra selve pumpen. For de andre pumpene tas vannprøve med kortest mulig avstand til uttaket fra pumpen.

Flaskene fylles helt opp og lukkes med kork, med unntak av eventuelle glassflasker som (hvis laboratoriet anbefaler dette) kan ha en liten luftlomme helt øverst i flasken for å forhindre knusing under transport.

Det brukes plasthansker og hendene skal ikke komme i kontakt med spissen på filteret, sprøyten eller innsiden av flaske/kork. Vann må ikke få sprute mot hendene under prøvetaking. Hånd og person holdes lengst mulig *vekk fra* og *under* åpen prøveflaske og fyllingsaktivitet, og *aldri* rett over. Spesielt om det regner. I rennende kilder holdes alltid åpning av prøveflaske opp mot strømmen under prøvetaking.

Flaskene lukkes med kork og merkes F (filtrert). Det brukes engangshansker ved berøring av flaskene for kationanalyser.

4.4 Filtrering

Prøver som skal analyseres for metaller og kationer (inkl. eventuell egen flaske for Hg) skal filtreres gjennom et membranfilter med porestørrelse 0,45 µm for å fjerne partikulært stoff.

Det første vannet som passerer filteret skal ikke tas med i prøveflasken. Filtrering må utføres før konservering med syre (som skjer på laboratoriet etter innlevering av prøven). Dersom filtrering er vanskelig, kan det være nok med 10-20 ml prøve for ICP-AES/ICP-MS analyse. Dersom filtrering ikke er mulig, skal ikke prøven konserveres med syre (med mindre man kan begrunne at prøven ikke inneholder partikulært stoff).

Ved filtrering finnes det flere feilkilder en bør kontrollere:

- filteret kan lekke ut stoff
- adsorpsjon og ionebytte kan skje i filteret
- gjentetting av filteret under filtreringen kan forandre filterets egenskaper (f. eks. filterstørrelse)

Filtere er forbruksvarer. Det er akseptabel praksis å benytte ett filter for filtrering av alle prøver fra et prøvetakingspunkt. Et nytt filter skal alltid benyttes for hvert nytt prøvetakingspunkt eller prøvetakingsdyp. I tilfeller med høy turbiditet i vannet klogger filteret svært raskt og må byttes ut og gjennomskylles (minimum 20 ml) før prøvetakingen fortsetter.

4.5 Konservering

Fra en vannprøve blir tatt og inntil den analyseres (transport og lagring) kan prøvens kjemiske sammensetning ha blitt forandret. Dette kan delvis forhindres ved å konservere prøven.

Årsakene til forandringene kan skyldes:

- utfelling
- adsorpsjon på prøveflaskens vegger
- adsorpsjon på partikulært materiale i prøven
- biologisk påvirkning

Surgjøring av kationprøver bør optimalt sett foregå raskest mulig (i felt) etter prøvetaking, men har de senere årene av praktiske årsaker blitt gjort *etter* innlevering på laboratoriet. Laboratoriet får instruksjon gjennom bestillingsskjema om *ikke* å analysere prøvene før det er gått minimum 24 timer etter surgjøringen slik at evt. utfelte/ adsorberte metaller blir tatt opp i løsning på nytt. Det brukes konsentrert HNO₃ til konservering av kationprøvene og gjennom surgjøringen bør pH-verdien senkes til <2. Som tommelfingerregel tilsettes 5 dråper syre til 50 ml vannprøve. Ufiltrerte prøver skal ikke surgjøres ettersom syren kan oppløse deler av partiklene som er til stede.

Prøven til ammoniumanalyse konserveres med 40 µl konsentrert svovelsyre (pr 100 ml prøve) så snart som mulig etter prøvetaking. Syren doseres med hjelp av en pipette med engangs pipettespiss. Fra 2018 ble (etter avtale med analyseleverandør) også disse prøvene surgjort etter ankomst lab.

Det er ikke er lov å transportere konsentrert syre med fly i Norge uten etter svært strenge regler.

5 Feltmålinger

Det stilles samme krav til pumpetid av brønnen før *feltmålinger* som før *prøvetaking* (omtalt i kapittel 3). Før man tar en endelig avlesning, bør vannet ha minimum en stabil temperatur. Instrumentetene bør vise stabile verdier før måleverdi avleses, selv om dette ikke vil være mulig i tilfeller hvor man har store naturlige variasjoner i grunnvannsmagasinet. Vann med lavt O₂-innhold er også utfordrende. Vann fra pumpe bør i slike tilfeller ledes mest mulig direkte inn mot målesensoren på O₂-elektrodem slik at ikke luft får blandet seg inn før måling.

Det måles vanntemperatur, pH, alkalitet, ledningsevne og oksygeninnhold. I tillegg måles totalt brønndyp, foringsrørets høyde over bakken og vannstand under bakken (se feltskjema).

5.1 Temperatur

Vanntemperatur skal måles i felt. Dette gjøres med termofølsom elektrode (installert på de fleste ledningsevne-målere). Cirka lufttemperatur måles med håndholdt termometer eller bilens temperaturmåler.

5.2 pH

Under transport og lagring kan CO₂ avgasse fra vannprøvene. Dette kan medføre endringer i pH, og i mindre grad alkalitet, særlig i prøver med lavt ioneinnhold. Derfor måles pH og alkalitet også i felt.

pH måles med elektronisk pH-meter som må kalibreres i felt. For enkle pH-metere ("Hanna") brukes pH= 4 og pH= 7 for sure vannprøver, eller pH= 7 og pH = 10 for alkaliske vannprøver. For det noe mer avanserte instrumentet (ThermoFisher Orion Star™ A221 pH Portable Meter/ Ross Ultragel Triode 8107UWMMD) som ble tatt i bruk i 2017 brukes tre kalibreringsløsninger på pH ~4.00, 7.00 og 10.00 (jf instrumentenes bruksanvisninger). De pH-metre som brukes pr 2018 tar automatisk hensyn til temperatur under kalibreringer og målinger. NGU bruker bufferløsningene fra en ferdiglaget "batch" fra leverandør. Kalibrering mot bufferløsninger bør finne sted i begynnelsen av hver feltdag eller etter det intervall som produsent anbefaler.

Ved rapportering av pH-målinger, oppgis alltid vanntemperatur. pH- og temperatur-elektrodenes skylles med destillert/avionisert vann mellom hver ny prøve eller løsning. Ved instrumentfeil eller andre unntak i felt *kan* vannprøver som er tappet til senere laboratorieanalyser brukes til feltmålinger, men da må liten mengde delprøve helles av til dette, ellers kan spor av konserverings- eller elektrodevæske forurense prøven. Enkelte elektroder er lysfølsomme og alle kalibreringer og målinger foretas derfor i skygge, uten direkte sollys.

Måling av pH og temperatur bør fortrinnsvis foregå i svakt strømmende vann. Måling kan gjøres direkte i en bøtte som mottar rennende vann fra pumpen, eller det kan brukes en egen flaske til formålet. Ved måling i kilder kan målingen foregå direkte i kildeutspringet.

5.3 Alkalitet

Alkalitet måles i felt ved hjelp av titrering med syre. Alkaliteten defineres som den mengden syre (i meq/l) som må tilsettes for å senke pH til en bestemt verdi. Fra 2018 blir det benyttet Hach testkit for alkalitet (Digital Titrator Model 16900). Følgende parametere *kan* måles, men av disse er bare t-alkalitet realistisk målbar i norske LGN grunnvannsprøver.

- t-alkalitet - titrering til pH = 4.3 (blandet indikator - metylgul-basert). Dette er et grovt mål på bikarbonat pluss karbonat (HCO₃⁻ + CO₃⁻).
- p-alkalitet ved titrering til pH = 8.2 (fenolphthalein indikator). Dette er et grovt mål på karbonationer i løsningen (CO₃²⁻).

Det er praksis å ta duplikatmålinger av alkalitet på vannprøven. Gjennomsnittet av målingene benyttes. Dersom man måler alkalitet på meget ionefattig vann brukes en fortennet syreløsning ved titreringen (se bruksanvisning).

Fram til og med 2017 ble det brukt Aquamerck 11109 testkit for alkalitet. Om bruken av dette skulle gjenopptas finnes prosedyrene i versjon 1.5 av herværende protokoll.

5.4 Ledningsevne

Ledningsevne måles på samme måte som pH, men det stilles ikke samme krav til feltkalibrering av utstyret. Vedlikehold/test av ledningsevneelektroden skal foretas før feltsesongen, som angitt av produsent.

5.5 Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannet endres når vannet kommer i kontakt med luft. Det er derfor viktig å måle oksygenmetningen i felt straks det er pumpet opp fra brønnen eller kommer ut av kilden.

Oksygeninnhold måles i mg/l med elektronisk O₂- meter som må kalibreres i henhold til bruksanvinsning. Kalibreringen foretas mot vannmettet luft i et kalibreringskammer.

Når det skal måles oksygenmetning i vann som er pumpet opp fra brønner i fjell eller løsmasser ledes vannet til en målebøtte via en plastslange med utløpet nedsenket i vann for å unngå at luft blandes i vannet før måling. Av samme grunn må målinger i kilder foretas i punktet der vannet kommer fram i dagen.

Ved målinger av oksygeninnhold i vann fra brønner er det viktig å avpasse pumperaten slik at det ikke trekkes luft gjennom pumpa eller brønnfilteret.

Av hensyn til målesonden bør det ikke gjøres målinger i vann som har høy turbiditet.

6 Lagring og pakking av prøver

Vannprøvene bør holdes kjølig i felt inntil forsendelse til lab. Dette kan oppnås ved:

- i. å lagre dem i kjøleskapet
- ii. å lagre dem i en kjølebag
- iii. å lagre dem utendørs (hvis det er kaldt)

Prøvene må ikke fryse da frysing kan medføre sprengning av emballasjen og endringer i grunnvannskjemi. Forsøk på laboratoriet har påvist at frysing blant annet kan medføre at Si og Fe kan forsvinne fra løsning (f.eks. felles ut), selv fra surgjorte løsninger. Unngå å transportere prøvene i passasjerdelen av bilen.

Vannprøvene pakkes før forsendelse i esker sammen med bestillingsskjema for analyser (neste kapittel). Glassflaske og kation-flaske pakkes i eget lag bobleplast før eskene tapes godt igjen.

Forsendelse av prøver bør skje innen to, senest tre, dager etter prøvetakingen, og foretas følgelig i de fleste tilfeller allerede under feltarbeid. Forsendelser sendt før helg bør planlegges slik at de ankommer med kortest mulig tid lagret hos transportselskap før de ankommer lab.

7 Bestilling av prøveflasker og labanalyser:

For bestilling av ferdig merkede flasker og bestilling av analyser for en hel feltsesong (med prøveliste og spesifisert analyseparametere) benyttes én og samme fil.

For hver feltsesong lages det enfil-mal som lagres med nytt navn i en egen mappe. Denne nye filen skal inneholde alle skjema og prosedyrer som er nødvendig for å bestille ferdig merkede prøveflasker samt å lage bestillingsskjema for analyse av alle forsendelsene for denne sesongen.

Samme fil brukes både til LGN og til Typeforekomst-prosjektet. Følgende prosedyre viser hvordan dette gjøres i 2018, men tilpasninger vil gjøres ved eventuelt skifte av laboratorieleverandør.

7.1 Bestilling av flasker:

A. Først henter man filmalen:

I mappen: Grunnvann\ 366500_Basis...\0_Fellesfiler...\
Åpne filen: MAL___BestillingFlaskerOgAnalyser_v04'

B. "Lagre som" til følgende mappe, og navngi som de eksisterende filene i mappen (år mnd osv.)

Mappe: Grunnvann\ 366500_Basis...\ 0_Felles...\ A_Konkrete...

C. Følg instruksjonene i filens første fane (ProsedyreFlaskebestilling). NB: husk å skifte til nye unike NGU prøvenumre samt legge inn korrekt feltsesong før du bestiller.

7.2 Bestilling av analyser:

Før avreise hentes den filen som ble lagret ovenfor og brukt til å bestille ferdig merkede flasker.

Bestillingsskjema for analyser skal nå finnes som tre av fanene i denne filen:

For 366500 Typeforekomstprosjektet – følgende faner

S1_TypeAnalysebestilling
S2_TypeAnalysebestilling
S3_TypeAnalysebestilling

For 325800 LGN-prosjektet – følgende faner

S1_LGNAlysebestilling
S2_LGNAlysebestilling
S3_LGNAlysebestilling

NB: Det er viktig at de prøvenumre og prøvenavn som blir brukt under *bestillingen av flasker* stemmer med de i *bestillingsskjemaet for analyser*. Så lenge ingen lokaliteter endres skal dette gå av seg selv (cellene for Unikt NGU prøvenummer er linket) men det bør sjekkes for å sikre at prøveflaskenes nummer samsvarer med analysebestilling og senere -rapportering.

Ved avreise til feltarbeid: Papirutskrift av de tre fanene S1.. S2...S3 må tas med i tilstrekkelig antall for forsendelse sammen med prøvene (minimum ett skjemasett for ca hver 5. prøve).

Før hver forsendelse krysser en ut hvilke av prøvene som er med i gjeldende forsendelse og legger inn prøvetakingsdato for alle prøvene (side 2). Bestillingsskjemaene legges i plastpose som igjen legges sammen med flaskene i forsendelsen.

Adresse, foretrukket forsendelsestype og opplysninger til lab om surgjøring osv. er ferdig utfylt i disse skjemaene. Laboratoriet sender vanligvis med ferdig frankert adresselapp for forsendelsene. De fleste post-i-butikk kan ta imot og levere kvittering på forsendelsene. Kvitteringen tas vare på i samme mappe som adresselappene.

8 Kvalitetssikring

Under hver feltsesong tas det for hver av typelokalitetsprosjektet og LGN:

- 2 (eller flere) blankprøver
- 5 dublettprøver

Kvalitetssystemet er for øvrig under revisjon (2019).

9 Ved ankomst på laboratoriet

De akkrediterte laboratorier som benyttes forventes å ha tilstrekkelige rutiner for korrekt mottak, lagring og konservering av innkomne prøver. Info om minimumslagring mellom surgjøring og analyse av kationer (24 timer) blir angitt av oss i bestillingsark.

Landsomfattende grunnvannsnett

LGN-stasjon nummer	Navn				
<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Rør-/kildenummer	Type				
<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Dato	Ankomsttid	Avreisetid	Kjørt fra	Kjøretid (t)	Avstand (km)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vær					Lufttemp. (oC)
<input type="text"/>					<input type="text"/>
Utført av					
<input type="text"/>					
Sone	ØV-kordinater	NS-kordinater	EPE (m)	DO (mg/L)	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Vannstand fra topp rør (m)	Høyde rør over bakken (m)	Vannstand under bakken (m)	Dybde rør (m)		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Kommentarer til stasjonen					
<input type="text"/>					
Uttaksmetode	Pumpetype	Pumpetid (min)	Volum (L)	Kapasitet (L/min)	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Vanntemp. (oC)	Ledningsevne (uS/cm)	pH	Snitt alkalitet (mmol/L)		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Vannprøve merket					
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Filtrert	<input type="checkbox"/> Surgjort			
Kommentarer til vannprøven (lukt, utseende, filter)					
<input type="text"/>					
Antall bilder	Første bildenummer				
<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Spyling av rør, kalibrering og annet vedlikehold					
<input type="text"/>					
Dato vannprøve levert lab	Unikt prøvenummer				
<input type="text"/>	<input type="text"/>				



Vedlegg 5a: Analysemetoder, feilgrenser og kvantifiseringsgrenser 2017

Fysiske parametere



(data hentet fra Analysecenteret: <https://www.trondheim.kommune.no/moleusikkerhet/>)

Parameter	Referanse-standard	Måleområde	Måleusikkerhet
Partiell og total alkalitet	Intern metode basert på NS-ISO 9963-1	0.02-20	+/- 10%
pH	NS-EN ISO 10523:2012	2-12	+/- 0.4
Elektrisk ledningsevne	NS ISO 7888	0.1 - 19990	+/- 2%
Fargetall	NS-EN 7887, 2011	1-100	+/- 10%
Turbiditet	NS-EN ISO 7027	0.1-4000	<1 +/- 60% >1 +/- 20%



Anioner

 <p>7491 TRONDHEIM Tlf.: 73 90 40 00 Telefaks: 73 92 16 20</p>	<p>IC-analyse av anioner VANN Analysekontrakt nr. 2014.0121</p>						
<p>INSTRUMENT: Dionex Ionkromatograf ICS-1100 METODE: Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 3.4: IC-analyse av anioner</p>							
<p>NEDRE BESTEMMELSESGRENSER (LLQ) OG ANALYSEUSIKKERHETER (1 mg/l = 1 ppm):</p>							
	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ^{-*}	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
LLQ, mg/l:	0.05	0.1	0.1	0.1	0.25	0.4	0.2
INFO: laveste måleområde, mg/l	0.05 – 1.0	0.10 – 1.0	0.10 – 1.0	0.10 – 1.0	0.25 – 2.5	0.40 – 4.0	0.20 – 2.0
Usikkerhet (laveste måleområdet)	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
INFO: høyeste måleområde, mg/l	1.0 - 2.0	1.0 - 8.0	1.0 - 8.0	1.0 - 8.0	2.5 - 20	4.0 - 20	2.0 - 20
Usikkerhet (høyeste måleområde)	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
<p>Opp gitte usikkerheter har dekningsfaktor 2 (2 standardavvik), noe som tilsvarer et konfidensintervall på 95 % *) NGU-lab er ikke akkreditert for NO₂⁻</p>							
PREISJON :	Det analyseres rutinemessig kontrollprøver som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.						

Kationer og metaller (ICP-AES)

 7491 TRONDHEIM Tlf: 73 90 40 00 Telefaks: 73 92 16 20	ICP-AES ANALYSER VANN ANALYSEKONTRAKTNR. 2014.0121																					
	INSTRUMENT: ICP-AES type Perkin Elmer Optima 4300 Dual View METODE: Metodoppsettet er beskrevet i NGU-SD 3.1: ICP-AES -analyse av vann NEDRE BESTEMMELSESGRENSER (LLQ) OG HØYESTE MÅLEOMRÅDE VED VANNANALYSE R (For vannprøver som fortynnes blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet) (1 mg/l = 1 ppm)																					
LLQ		Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V					
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l					
Høyeste målegrense		0.02	0.02	0.002	0.001	0.05	0.02	0.05	0.5	0.001	0.05	0.005	0.002	0.005	0.005	0.001	0.005					
		5	50	50	5	100	100	250	20	5	10	5	5	5	5	5	5					
LLQ		Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La	Y	As	Sb	(Se)	(Sn)			
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
Høyeste målegrense		0.005	0.0005	0.002	0.002	0.001	0.002	0.005	0.02	0.001	0.005	0.001	0.02	0.005	0.001	0.01	0.005	0.01	0.01			
		5	10	50	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	20	5	10	10			
ANALYSEUSIKKERHET:																	NB! Analyse for Se og Sn leveres kun på forespørsel.					
i) Nedre måleområde (LLQ - 5*LLQ): = 50 rel. %: As, Sb (Se, Sn) = 37.5 rel. %: K, Pb = 25 rel. %: Ag, Al, B, Ba, Be, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, La, Li, Mg, Mo, Mn, Na, Ni, P, Si, Sc, Sr, Ti, V, Y, Zn, Zr ii) Øvre måleområde (> 5*LLQ): = 20 rel. %: As, Sb (Se, Sn) = 15 rel. %: K, Pb = 10 rel. %: Ag, Al, B, Ba, Be, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, La, Li, Mg, Mo, Mn, Na, Ni, P, Si, Sc, Sr, Ti, V, Y, Zn, Zr Oppgitte usikkerheter har dekningsfaktor 2 (2 standardavvik), noe som tilsvarer et konfidensintervall på 95 % NB! I området LLQ - 2*LLQ kan usikkerheten overstige gitt verdi.																						
PRE SISJON: Det analyseres rutinemessig kontrollprøver som føres i kontrolldiagram (X-d iagram). Disse kan forevises om ønskelig.																						

Metaller og sporstoffer med svært lave kvantifiseringsgrenser (ICP-MS)

 7491 TRONDHEIM Tlf: 73 90 40 00 Telefaks: 73 92 16 20	ICP-MS ANALYSER VANN ANALYSEKONTRAKTNR. 2014.0121																			
	INSTRUMENT: Thermo Fischer Scientific "ELEMENT XR" METODE: Metodoppsettet er beskrevet i NGU-SD 3.11: ICP-MS -analyse av vann NEDRE BESTEMMELSESGRENSER VED VANNANALYSE R (LLQ) (For vannprøver som tynnes blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet)																			
Al*		As*	B*	Be*	Cd*	Ce*	Co*	Cr*	La*	Mo*	Ni*	Pb*	Rb*	Sb*	Se*					
µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l					
2		0.05	5	0.01	0.03	0.01	0.02	0.1	0.01	0.2	0.2	0.05	0.05	0.01	1					
Cs		Cu	K	Li	Th	U	V	Zn												
µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l												
0.002		0.1	25	0.5	0.02	0.005	0.02	0.2												
*) Akkreditering omfatter kun elementene Al, As, B, Be, Cd, Ce, Co, Cr, La, Mo, Ni, Pb, Rb, Sb, Se (1 µg/l = 1 ppb)																				
ANALYSEUSIKKERHET: i) Nedre måleområde (LLQ-5*LLQ): = 50 rel. %: B, Cd, Se = 37.5 rel. %: Al, As, Be, Ce, Co, Cr, La, Mo, Ni, Pb, Rb, Sb ii) Øvre måleområde (> 5*LLQ): = 20 rel. %: B, Cd, Se = 15 rel. %: Al, As, Be, Ce, Co, Cr, La, Mo, Ni, Pb, Rb, Sb Oppgitte usikkerheter har dekningsfaktor 2 (2 standardavvik), noe som tilsvarer et konfidensintervall på 95 %																				
PRE SISJON: Det analyseres rutinemessig kontrollprøver, som føres i kontrolldiagram (X-d iagram). Disse kan forevises om ønskelig.																				

Vedlegg 5b: Analysemetoder, feilgrenser og kvantifiseringsgrenser 2018

Tabell V5b-1: Kvantifiseringsgrenser og feilgrenser for analysene i 2018.

Parameters	Unit	LLQ	Accuracy at LLQ	Accuracy for medium/ high conc.	Range for medium/high range conc.	Accreditet (Y/N)	Method
<u>Fysikalske parametere</u>							
pH			0.2 pH-enheter			Y	NS-EN ISO 10523 (2012)
Total alkalinity	mmol/L	0.016	12 %	89.5-103.6%	>0.016	Y	DS/EN ISO 9963-2:1994
Conductivity	mS/m	0.0067	5 %	5 %	0.10-5000	Y	NS-ISO 7888 (1993)
Colour	mg Pt/l	0.13	25 %			Y	NS-ISO 7887 (2011) (method C)
Turbidity	FNU	0.0013	20 %	15 %	>1	Y	NS-EN ISO 7027-1 (2016)
<u>Ammonium</u>							
NH4-N	mg/l	0.002	15 %	100 %	0-100	Y	DS/ISO 15923-1:2013 +DS 224:1975,MOD
<u>Anioner</u>							
F	mg/l	0.02	15 %	100 - 105 %	0.02-10	Y	DS 218:1975,MOD
Cl	mg/l	0.1	15 %	95 - 101 %	0.05-250	Y	DS/ISO 15923:2013
NO2	mg/l	0.004	25 %	93-103%	0.05-5	Y	DS/ISO 15923:2013
Br	mg/l	0.05	20 %	95-105%	0.05-5	Y	ISO 10304-1
NO3	mg/l	0.02	15 %	90-100%	0.05-250	Y	DS 222+223,MOD,AK165
PO4	mg/l	0.004	20 %	90-110%	0.04-150	Y	NS-EN ISO 6878
SO4	mg/l	0.5	15 %	89-100 %	0.05-250	Y	DS/ISO 15923:2013

Tabell V5b-1 (forts.): Kvantifiseringsgrenser og feilgrenser for analysene i 2017 og 2018.
Tall i parentes er laveste konsentrasjon en oppgitt feilgrense gjelder for.

Parameters	Unit	LLQ	Accuracy at LLQ	Accuracy for medium/ high conc.	Range for medium/high range conc.	Accreditet analysis (Y/N)
Kationer 1)						
Al	µg/l	0.2	61	19 (2); 20 (20)	200	Y
As	µg/l	0.05	26	18 (0.5); 18 (5)	50	Y
B	µg/l	10	20	12 (100); 12 (1000)	1000	Y
Ba	µg/l	0.01	44	19 (0.1);18 (1)	50	Y
Be	µg/l	0.001	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Bi	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Ca	µg/l	100	61	10 (1); 8 (10)	10000	Y
Cd	µg/l	0.002	46	16 (0.02); 15 (0.2)	50	Y
Ce	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Co	µg/l	0.005	64	19 (0.05); 18 (0.5)	50	Y
Cr	µg/l	0.01	48	19 (0.1); 19 (1)	50	Y
Cs	µg/l	0.03	Ca 50%	Ca 20%	5	N
Cu	µg/l	0.1	33	18 (1); 17 (10)	50	Y
Fe	µg/l	0.4	19	19 (4); 19 (40)	100	Y
Ga	µg/l	0.001	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Hg	µg/l	0.001	100	9 (0.01); 8 (0.1)	10	Y
Ho	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
I	µg/l	0.1	Ca 50%	Ca 20%	50	N
In	µg/l	0.05	Ca 50%	Ca 20%	10	N
K	µg/l	400	8	7 (4); 7 (40)	40000	Y
La	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Li	µg/l	4	21	7 (40); 7 (400)	20	Y
Mg	µg/l	90	15	7 (0.9); 7 (9)	9000	Y
Mn	µg/l	0.03	51	18 (0,3); 17 (3)	100	Y
Mo	µg/l	0.01	49	19 (0,1); 18 (1)	20	Y
Na	µg/l	100	20	7 (1); 7 (10)	10000	Y
Nb	µg/l	0.001	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Nd	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Ni	µg/l	0.05	40	19 (0,5); 18 (5)	50	Y
P	µg/l	1	20	20 (10); 20 (100)	500	Y
Pb	µg/l	0.01	26	18 (0,1); 18 (1)	50	Y
Rb	µg/l	0.03	Ca 50%	Ca 20%	20	N
Sb	µg/l	0.01	60	19 (0.1); 18 (1)	10	Y

1) For kationer:

Analyse med ICP-SFMS i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPAMetode 200.8 (mod).

Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod)

Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852

Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.

Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve.

Tabell V5b-1 (forts.): Kvantifiseringsgrenser og feilgrenser for analysene i 2017 og 2018.
Tall i parentes er laveste konsentrasjon en oppgitt feilgrense gjelder for.

Parameters	Unit	LLQ	Accuracy at LLQ	Accuracy for medium/ high conc.	Range for medium/high range conc.	Accreditet analysis (Y/N)
<u>Kationer 1)</u>						
Sc	µg/l	0.05	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Se	µg/l	0.3	46	18 (3); 18 (30)	10	Y
Si	µg/l	30	25	7 (0.3); 6 (3)	3000	Y
Sm	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Sr	µg/l	2	12	10 (20); 10 (200)	200	Y
V	µg/l	0.005	53	19 (0.05); 18 (0.5)	20	Y
W	µg/l	0.05	17	13 (0.5); 13 (5)	10	Y
Y	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Yb	µg/l	0.005	Ca 50%	Ca 20%	10	N
Zn	µg/l	0.2	55	21 (2); 20 (20)	50	Y
Zr	µg/l	0.03	Ca 50%	Ca 20%	10	N

1) For kationer:

Analyse med ICP-SFMS i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPAmetode 200.8 (mod).

Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod)

Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852

Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.

Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve.

Vedlegg 6: Kvalitetssikring av data

Vedlegget viser tallgrunnet for diskusjon rundt kvalitetssikring av data. Se diskusjon i kapittel 3.2 samt vedlegg 3.

Blankprøver: Blankprøver er rensede vann som er tatt med til felt i større dunk, og der prøvetatt, filtrert og innsendt på samme måte som grunnvannsprøvene. Tabellen nedenfor viser målte verdier for blankprøver som ble tatt i løpet av feltarbeidet 2017 og 2018.

NGU-Labs best rensede vann (se kapittel 3.2) blir benyttet. Verdiene i tabellen er enten kvantifiserbare konsentrasjoner (da står det "=" i raden under) eller under kvantifiseringsgrensen (da er analyselabens kvantifiseringsgrense oppgitt og det står "<" i raden under).

Tabell V6-1: Målte verdier i blankprøver

Lokalitet	Enhet	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt
		12.05.2017	06.06.2017	28.09.2017	15.05.2018	11.06.2018	30.05.2018
pH	pH	5,7	6,5	6	6,2	5,8	6,3
pH_Operator		=	=	=	=	=	=
tAlk	mmol/l	0,02	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05
tAlk_Operator	"	<	=	=	<	<	<
EC	mS/m	0,1	0,3	0,1	0,1	0,09	0,15
EC_Operator	"	=	=	=	<	=	<
Colour	mg/L	1	1	1	2	2	2
Colour_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Turbidity	FNU	0,1	0,1	0,12	0,02	0,07	5,9
Turbidity_Operator	"	<	<	=	<	=	=
NH4-N	µg/l	10	10	11	4	10	12
NH4-N_Operator	"	<	<	<	=	=	=
F	mg/L	0,05	0,05	0,025	0,03	0,03	0,03
F_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Cl	mg/L	0,1	0,1	0,01	0,5	1	1
Cl_Operator	"	<	<	<	=	=	=
NO2	µg/l	100	100		1,6	1,6	2,46
NO2_Operator	"	<	<		<	<	=
Br	mg/L	0,1	0,1		0,5	0,5	0,5
Br_Operator	"	<	<		<	<	<
NO3	mg/L	0,25	0,25		0,13	0,13	0,13
NO3_Operator	"	<	<		<	<	<
PO4	mg/L	0,4	0,4		0,025	0,025	0,11
PO4_Operator	"	<	<		=	=	=
SO4	mg/L	0,2	0,2	0,07	0,6	0,9	0,5
SO4_Operator	"	<	<	<	=	=	=
Ag	µg/l	5	5	5			
Ag_Operator	"	<	<	<			
Al	µg/l	2	2	2	0,2	0,2	0,2
Al_Operator	"	<	<	<	<	<	<

Tabell V6-1: Målte verdier i blankprøver (forts.)

Lokalitet	Enhet	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt
		12.05.2017	06.06.2017	28.09.2017	15.05.2018	11.06.2018	30.05.2018
As	µg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
As_Operator	"	<	<	<	<	<	<
B	µg/l	5	5	5	10	10	10
B_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Ba	µg/l	2	2	2	0,193	0,108	0,1
Ba_Operator	"	<	<	<	=	=	=
Bi	µg/l				0,005	0,005	0,005
Bi_Operator	"				<	<	<
Ca	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,1	0,1	0,1
Ca_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Cd	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,002	0,002	0,002
Cd_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Ce	µg/l	0,01	0,01	0,01			
Ce_Operator	"	<	<	<			
Co	µg/l	0,02	0,02	0,02	0,0084	0,005	0,005
Co_Operator	"	<	<	<	=	<	<
Cr	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01
Cr_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Cs	µg/l	0,002	0,002	0,002	0,03	0,03	0,03
Cs_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Cu	µg/l	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cu_Operator	"	=	<	<	<	<	<
Fe	µg/l	2	2	2	0,4	0,4	0,4
Fe_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Fe	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,0004	0,0004	0,0004
Fe_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Hg	µg/l		0,005	0,002	0,002	0,002	0,002
Hg_Operator	"		<	=	<	<	<
K	µg/l	25	25	25	400	400	400
K_Operator	"	<	<	<	<	<	<
K	mg/L	0,025	0,025	0,025	0,4	0,4	0,4
K_Operator	"	<	<	<	<	<	<
La	µg/l	0,01	0,01	0,01			
La_Operator	"	<	<	<			
Li	µg/l	0,5	0,5	0,5	0,001	0,001	0,001
Li_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Mg	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,09	0,09	0,09
Mg_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Mn	µg/l	1	1	1	0,656	0,03	0,117
Mn_Operator	"	<	<	<	=	<	=
Mo	µg/l	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05
Mo_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Na	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1
Na_Operator	"	<	<	<	<	<	<

Tabell V6-1: Målte verdier i blankprøver (forts.)

Lokalitet	Enhet	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt	Blank tatt
		12.05.2017	06.06.2017	28.09.2017	15.05.2018	11.06.2018	30.05.2018
P	µg/l	50	50	50	1	1	1
P_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Pb	µg/l	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01
Pb_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Rb	µg/l	0,05	0,05	0,05			
Rb_Operator	"	<	<	<			
Sb	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sb_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Sc	µg/l	1	1	1			
Sc_Operator	"	<	<	<			
Se	µg/l	1	1	1	0,5	0,5	0,5
Se_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Si	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
Si_Operator	"	<	<	<	<	<	<
Sr	µg/l	1	1	1	0,0326	0,114	0,0308
Sr_Operator	"	<	<	<	=	=	=
Th	µg/l	0,02	0,02	0,02			
Th_Operator	"	<	<	<			
Ti	µg/l	1	1	1	0,001	0,001	0,001
Ti_Operator	"	<	<	<	<	<	<
U	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,0005	0,00343	0,0005
U_Operator	"	<	<	<	<	=	<
V	µg/l	0,02	0,02	0,02	0,005	0,005	0,00738
V_Operator	"	<	<	<	<	<	=
Y	µg/l	1	1	1			
Y_Operator	"	<	<	<			
Zn	µg/l	1	1	1	2,69	0,683	2,53
Zn_Operator	"	<	<	<	=	=	=
Zr	µg/l	2	2	2			
Zr_Operator	"	<	<	<			

Parallele målinger/ dubletter. Tabell Z viser parallelle målinger/analyser av prøver tatt samtidig, (også kalt dubletter). To slike prøver ble tatt i perioden 2017/2018, en gang i Sagelva og en i Karpdalen. Dublettene i Sagelva ble sendt separat, én med omgående ekspress over natt, den andre noen dager etter prøvetaking. Parallellprøvene i Karpdalen ble sendt i samme batch.

Verdiene i tabellen er enten kvantifiserbare konsentrasjoner (da står det "=" i raden under) eller under kvantifiseringsgrensen (da er analyselabens kvantifiseringsgrense oppgitt og det står "<" i raden under).

Tabell V6-2 : Parallele målinger av prøver tatt samtidig

Lokalitet	Enhet	Sagelva			Karpdalen		
		Sagelva	Ekspress Over Natt	Avvik i prosent	Karpdalen	Karpdalen dublat	Avvik i prosent
		09.05.2018	09.05.2018		04.10.2018	04.10.2018	
EC_feltmåling	µS/cm	250	525	-110,0	230		
pH_feltmåling	pH	7,2	7,3	-1,4	7,29		
Total Alk Feltmåling	mmol/l	2,8	2,3	17,9	1,42		
DO_Feltmåling	mg/l	10,71	11,45	-6,9	1,08		
pH_lab	pH	7,8	7,7	1,3	7,4	7,3	1,4
pH_lab_Operator		=	=		=	=	
Total Alkalitet lab	mmol/l	2,2	2,2	0,0	1,5	1,4	6,7
tAlk_Operator	"	=	=		=	=	
EC	mS/m	28,5	28,6	-0,4	23	23	0,0
EC_Operator	"	=	=		=	=	
Colour	mg/L	2	2	0,0	3,9	4,4	-12,8
Colour_Operator	"	<	<		=	=	
Turbidity	FNU	0,03	0,1	-233,3	4,8	4,7	2,1
Turbidity_Operator	"	=	=		=	=	
NH4-N	µg/l	8	3	62,5	11	32	-190,9
NH4-N_Operator	"	=	<		=	=	
F	mg/L	0,03	0,039	-30,0	0,256	0,254	0,8
F_Operator	"	<	=		=	=	
Cl	mg/L	5	5	0,0	10,3	10,4	-1,0
Cl_Operator	"	=	=		=	=	
NO2	µg/l	2,135	1,6	25,1	1	1	0,0
NO2_Operator	"	=	<		<	<	
NO2	mg/L	0,0021	0,0016	23,8	0,001	0,001	0,0
NO2_Operator	"	=	<		<	<	
Br	mg/L	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0
Br_Operator	"	<	<		<	<	
NO3	mg/L	0,13	0,13	0,0	0.10	0.10	0,0
NO3_Operator	"	<	<		<	<	
PO4	mg/L	0,01625	0,02147	-32,1	0,01533	0,01533	0,0
PO4_Operator	"	=	=		=	=	
SO4	mg/L	9	9	0,0	14	15	-7,1
SO4_Operator	"	=	=		=	=	

Tabell V6-2 : Parallell målinger av prøver tatt samtidig (forts.)

Lokalitet	Enhet	Sagelva Ekspress			Karpdalen		
		Sagelva	Over Natt	Avvik i prosent	Karpdalen	dublat	Avvik i prosent
		09.05.2018	09.05.2018		04.10.2018	04.10.2018	
Al	µg/l	2,11	1,98	6,2	1,04	1	3,8
Al_Operator	"	=	=		=	=	
As	µg/l	0,0753	0,139	-84,6	0,576	0,552	4,2
As_Operator	"	=	=		=	=	
B	µg/l	10			24	23,9	0,4
B_Operator	"	<			=	=	
Ba	µg/l	7,1	7,26	-2,3	15,1	15,1	0,0
Ba_Operator	"	=	=		=	=	
Bi	µg/l	0,005			0,05	0,05	0,0
Bi_Operator	"	<			<	<	
Ca	mg/L	41,4	40,1	3,1	21,2	21,9	-3,3
Ca_Operator	"	=	=		=	=	
Cd	µg/l	0,002	0,00222	-11,0	0,00566	0,00549	3,0
Cd_Operator	"	<	=		=	=	
Co	µg/l	0,00697	0,0119	-70,7	0,0898	0,0826	8,0
Co_Operator	"	=	=		=	=	
Cr	µg/l	0,0662	0,066	0,3	0,159	0,175	-10,1
Cr_Operator	"	=	=		=	=	
Cs	µg/l	0,0628			0,03	0,03	0,0
Cs_Operator	"	=			<	<	
Cu	µg/l	1,1	0,819	25,5	0,1	0,1	0,0
Cu_Operator	"	=	=		<	<	
Fe	µg/l	4,68	6,47	-38,2	1660	1730	-4,2
Fe_Operator	"	=	=		=	=	
Fe	mg/L	0,00468	0,00647	-38,2	1,66	1,73	-4,2
Fe_Operator	"	=	=		=	=	
Hg	µg/l	0,002	0,002	0,0	0,002	0,002	0,0
Hg_Operator	"	<	<		<	<	
K	µg/l	400	400	0,0	3490	3630	-4,0
K_Operator	"	<	<		=	=	
K	mg/L	0,4	0,4	0,0	3,49	3,63	-4,0
K_Operator	"	<	<		=	=	
Li	µg/l	0,238			2,88	2,83	1,7
Li_Operator	"	=			=	=	

Tabell V6-2 : Parallell målinger av prøver tatt samtidig (forts.)

Lokalitet	Enhet	Sagelva			Karpdalen		
		Sagelva	Ekspress Over Natt	Avvik i prosent	Karpdalen	dublat	Avvik i prosent
Mg	mg/L	5,2	5,27	-1,3	6,18	6,36	-2,9
Mg_Operator	"	=	=		=	=	
Mn	µg/l	0,49	0,569	-16,1	77,6	79,7	-2,7
Mn_Operator	"	=	=		=	=	
Mo	µg/l	0,131	0,127	3,1	4,11	4,18	-1,7
Mo_Operator	"	=	=		=	=	
Na	mg/L	3,84	3,8	1,0	13,7	14	-2,2
Na_Operator	"	=	=		=	=	
Ni	µg/l	2,24	2,35	-4,9	0,251	0,241	4,0
Ni_Operator	"	=	=		=	=	
P	µg/l	1	1	0,0	14,2	14,5	-2,1
P_Operator	"	<	<		=	=	
Pb	µg/l	0,0923	0,0545	41,0	0,01	0,01	0,0
Pb_Operator	"	=	=		<	<	
Sb	µg/l	0,0197			0,01	0,01	0,0
Sb_Operator	"	=			<	<	
Se	µg/l	0,5			0,5	0,5	0,0
Se_Operator	"	<			<	<	
Si	mg/L	2,15	2,15	0,0	6,14	6,32	-2,9
Si_Operator	"	=	=		=	=	
Sr	µg/l	257	261	-1,6	109	112	-2,8
Sr_Operator	"	=	=		=	=	
Ti	µg/l	0,001			0,0152	0,0346	-127,6
Ti_Operator	"	<			=	=	
U	µg/l	0,3			2,14	2,15	-0,5
U_Operator	"	=			=	=	
V	µg/l	0,0284	0,0309	-8,8	0,241	0,228	5,4
V_Operator	"	=	=		=	=	
Zn	µg/l	4,51	3,95	12,4	0,559	0,62	-10,9
Zn_Operator	"	=	=		=	=	

Annen kvalitetssikring:

Det har ikke inngått i NGUs prosedyrer å kvalitetssikre målingene ved å sende inn standard referansemateriale (vannprøver med kjent verdi som kontrolleres opp mot laboratorienes målinger). Det er heller ikke gjort i 2017 eller 2018, men i pågående oppgradering av kvalitetssystemet planlegges faste rutiner for dette for en noen av måleparametrene.

Alt personell som brukes til prøvetaking blir grundig opplært før prøvetaking, med flere turer sammen med erfarent personell før eventuelle prøvetakingskampanjer alene. Før hver feltsesong gjennomføres dessuten felles gjennomgang av alle rutiner.

Utvelgelseskriterier for LGN-stasjoner

Hovedhensikten med opprettelse og drift av landsomfattende grunnvannsnett har vært

- å fremskaffe kunnskap om regionale og sesongmessige variasjoner i grunnvannets mengde og kvalitet og
- å tolke disse variasjonene på bakgrunn av geologiske, topografiske og klimatiske forhold.

Kriterier for utvelgelse av områder for bakgrunnsobservasjon av grunnvann:

Grunnbetingelser

- Uberørt av lokal menneskeskapt påvirkning
- Uberørt av overflatevann (selvmatende akvifer)
- Representerer en typisk geologisk, geografisk og klimatisk region

Praktiske aspekter

- Tilgjengelighet
- Sikkerhet for hærverk
- Grunneier – arealbrukskonflikter
- Synergieffekter med andre program

Utvelgelseskriterier for observasjon av grunnvannsnivå og grunnvannskvalitet trenger ikke nødvendigvis å være de samme, f.eks. vil grunnvannsnivået ikke påvirkes av veisaltning mens grunnvannsprøver like gjerne kan bli tatt fra en brønn i daglig bruk.

Fordeler med prøvetaking av kilder framfor brønner

- Integrert prøve fra akviferen
- Minimal risiko for forurensning fra brønnmateriale og prøvetakings utstyr (pumper og slanger)
- Minimalt behov for utstyr og erfaring ved prøvetaking

Kilder passer best der en prøvetar åpne akviferer uten altfor reduserende forhold.

Erfaring så langt viser at grunnvann fra kildene i LGN generelt har samme hydrokjemiske modenhet som grunnvann fra brønner. For kilder i fjell kan dette skyldes overvekt av kalkbergarter. Fordi løsmassekilder ofte har gode forutsetninger for utlufting av CO₂ er pH i denne type grunnvann ofte nokså høy.

EUs vanddirektiv ble innført i år 2000. Direktivet ble senere innlemmet i EØS avtalen og følgelig bindende for Norge. Valg av LGN-stasjoner bør under forestående revisjon prioritere de regionale vannmyndigheters behov gjennom å skaffe representative data om bakgrunnsnivå og utvikling for viktige grunnvannsressurser i regionene.

LGN-	Dato	GV-	Temp	pH _{felt}	pH _{lab}	tAlk _{felt}	tAlk _{lab}	EC _{felt}	EC _{lab}	DO _{felt}
område	dd.mm.år	stand m	° C	pH	pH	mmol/l	mmol/l	µS/cm	mS/m	mg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	0,36	6,4	7,9	7,90	2,9	3	549	52,9	1,9
Birkenes	06.05.2017	3,53	6,8	4,8	4,90	<0,1	0,02	79,2	7,5	5,95
Åmli	06.05.2017	3,25	5,6	5	5,30	<0,1	0,04	23,8	2,2	5,45
Hovden	07.05.2017	0,8	2,1	5,9	6,20	0,2	0,18	29,5	2,9	10,34
Møsvatn	07.05.2017		3,4	6,2	6,50	0,2	0,23	48,5	2,8	10,64
Modum	08.05.2017	1,62	6,4	6,3	6,60	0,2	0,21	40,7	4	11,61
Magnor	10.05.2017		5,7	6,7	6,40	0,2	0,21	77,4	7,4	
Filefjell	03.05.2017	0,95	1,7	5,6	5,80	<0,2	0,09	46,5	4,4	6,8
Fura	09.05.2017	1,64	2,5	6	5,40	0,15	0,08	54,8	5	7,5
Abrahamsvollen	12.05.2017	0,33	1,6	5,9	6,20	<0,1	0,11	18,9	1,8	11,3
Sagelva	18.05.2017	1,14	4,1	7,3	7,70	2,5	2,4	253	25,2	9,4
Åstadalen	09.05.2017		2,7	6,7	6,30	0,3	0,27	40,8	4,2	11,07
Karasjøk	06.06.2017		2,7	7,1	6,50	0,15	0,14	24,4	2,4	12,51
Lakselv	03.06.2017	0,18	2,4	7	6,10	0,2	0,15	45,3	4,4	10,46
Fana	04.05.2017		6,7	6,7	6,90	0,7	0,72	349	33,9	11,53
Førde	03.05.2017	2,67	5,2	5,7	5,70	0,2	0,13	62,2	4,5	4,82
Fauske	31.05.2017	0,49	6,7	6,8	6,20	0,4	0,37	96,4	9,2	9,8
Sortland	31.05.2017	0,13	7,5	6,8	6,20	0,3	0,25	70	6,8	11,38
Nordfjordeid	03.05.2017		6,1	5,3	5,60	0,3	0,2	65,5	6,3	8,85
Øverbygd	02.06.2017	0,25	2,2	8,6	7,70	1,2	1	123,8	11,6	7,05
Dombås	02.05.2017		3,5	6,7	7,00	0,6	0,54	64,7	7,5	10,89
Haslemoen	10.05.2017	2,87	4,9	5,5	5,90	0,1	0,07	17,3	1,6	12,03
Kårvatn	22.05.2017		3,6	6,8	6,70	0,3	0,29	62,6	5,9	12,84
Evje	06.05.2017	1,93	6,4	5	5,10	<0,1	0,02	29,3	2,7	5,82
Skjomen	01.06.2017	1,45	5	5,6	5,60	0,1	0,1	30,2	2,9	3,73
Hol	04.05.2017	1,91	1,5	6,4	6,70	0,3	0,24	40,1	3,9	12,4
Svenningdal	30.05.2017	3,75	7,3	6,4	6,20	0,4	0,34	64,9	6,1	8,76
Trysil	11.05.2017		1,6	6,5	6,90	0,4	0,54	62,8	6,1	12,21
Djupvika	01.06.2017	20,1	4,9	7,8	7,60	1,6	1,5	183,2	17	1,09
Torhop - Tana	03.06.2017		4,8	7,3	7,70	2,85	2,4	330	32	0,84
Petterlund - Tana	04.06.2017		0,6	7,5	6,40	0,2	0,21	58,5	5,3	8,5
Svanvik	05.06.2017	7,08	3,6	7,7	6,80	0,4	0,27	57,7	5,6	11,65
Svanvik	27.09.2017	6,93	3,6	8,6	6,70		0,25	54,3	5,4	12,16
Hvaler	10.05.2017		8,1	6,6	6,00	0,3	0,24	155,2	14,2	6,61
Fiplingdal	30.05.2017	10,98	4,9	8,3	8,00	2,75	2,4	268	24,5	1
Osa	04.05.2017		6	6,7	6,80	0,2	0,19	34,7	3,4	11,82
Stor-Alteren	30.05.2017		3,5	7,4	7,60	1,9	1,6	176,8	16,3	14,49
Bogen	01.06.2017		3,9	8	7,80	2,4	2,2	322	31,1	13,01
Nordmoen	08.05.2017	2,56	6	6	6,40	0,1	0,14	41,9	4,3	9,62
Rognan	30.05.2017		4,8	7,8	7,80	2,9	2,7	309	30	13,13
Sekkemo	02.06.2017		5,7	7,2	6,80	1,6	1,5	205	19,7	1,87
Høylandet	29.05.2017		3,7	7,1	6,90	0,5	0,43	68,1	6,5	11,65
Ramfjordmoen	02.06.2017		3	7,6	7,60	1,9	1,7	194,7	17,9	13,28
Mieron	06.06.2017		2,2	7,5	7,60	1,05	1	139,3	13,1	
Formofoss	29.05.2017		4,9	6,7	6,50	0,7	0,57	99,9	9,4	12,29
Folldal	02.05.2017		4,1	6	6,10	0,1	0,19	35,7	3,5	11,05
Sirdal	05.05.2017		4,1	8,7	8,10	1,4	1,4	221	21,9	4,1
Passebekk	08.05.2017		4,3	6,7	6,80	0,35	0,35	52,4	5,1	11,84
Karlebotn	04.06.2017		3,5	7,3	6,90	0,5	0,38	63,5	6,1	10,93
Kåfjordbotn	03.06.2017		2,4	7,7	7,60	2,35	2,2	244	23,7	13,52
Fagerhaug	23.05.2017		4	6,7	6,60	0,1	0,14	26,4	2,6	11,83
Karpdalen	04.06.2017	0,45	3,6	7,2	7,40	1,8	1,7	234	22,4	1,11
Karpdalen	28.09.2017	1,56	4	7,8	7,40		1,6	223	21,7	1,23
Skjellbekken	05.06.2017	3,35	3,9	8	7,50	0,6	0,49	87,7	8,4	4,58
Skjellbekken	27.09.2017	2,93	3,2	8,4	7,20		0,54	88,4	9	3,92
Maksimum 2017		20,1	8,1	8,7	8,1	2,9	3	549	52,9	14,49

LGN- område	Dato dd.mm.år	Turbiditet FNU	Farge	NH ₄ -N µg/l	F ⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	Br ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	2,4	170	52	0,089	67,40	0,141	1,82
Birkenes	06.05.2017	0,11	<1	<10	0,129	9,45	<0.1	11,00
Åmli	06.05.2017	0,16	<1	<10	0,0527	1,82	<0.1	0,82
Hovden	07.05.2017	3,5	<1	<10	0,161	2,07	<0.1	<0.25
Møsvatn	07.05.2017	0,66	10	<10	<0.05	0,50	<0.1	<0.25
Modum	08.05.2017	1	<1	<10	<0.05	1,08	<0.1	<0.25
Magnor	10.05.2017	0,1	<1	<10	0,0509	7,86	<0.1	4,52
Filefjell	03.05.2017	4,9	<1	<10	<0.05	4,56	<0.1	3,00
Fura	09.05.2017	1,1	<1	<10	<0.05	5,91	<0.1	0,26
Abrahamsvollen	12.05.2017	0,68	2	<10	<0.05	1,56	<0.1	<0.25
Sagelva	18.05.2017	4,3	<1	<10	<0.05	4,99	<0.1	<0.25
Åstadalen	09.05.2017	0,11	2	<10	<0.05	1,48	<0.1	0,82
Karasjøk	06.06.2017	0,26	9	<10	<0.05	0,99	<0.1	0,81
Lakselv	03.06.2017	21	19	<10	<0.05	6,47	<0.1	1,37
Fana	04.05.2017	2,1	4	<10	<0.05	70,60	<0.1	6,29
Førde	03.05.2017	3,9	40	561	<0.05	8,11	<0.1	<0.25
Fauske	31.05.2017	170	31	<10	<0.05	13,90	<0.1	<0.25
Sortland	31.05.2017	7,2	12	<10	<0.05	9,65	<0.1	<0.25
Nordfjordeid	03.05.2017	0,51	<1	<10	<0.05	8,12	<0.1	4,39
Øverbygd	02.06.2017	8,8	<1	<10	<0.05	4,62	<0.1	0,43
Dombås	02.05.2017	0,14	<1	<10	<0.05	0,87	<0.1	0,50
Haslemoen	10.05.2017	0,16	<1	<10	<0.05	1,06	<0.1	<0.25
Kårvatn	22.05.2017	0,12	9	<10	<0.05	3,41	<0.1	2,72
Evje	06.05.2017	0,14	<1	<10	0,11	3,80	<0.1	<0.25
Skjomen	01.06.2017	0,23	2	<10	0,331	3,82	<0.1	0,26
Hol	04.05.2017	0,55	4	<10	0,136	0,93	<0.1	0,61
Svenningdal	30.05.2017	0,69	2	<10	<0.05	6,53	<0.1	0,47
Trysil	11.05.2017	<0.10	7	<10	<0.05	0,50	<0.1	0,28
Djupvika	01.06.2017	5,1	<1	<10	0,211	3,69	<0.1	<0.25
Torhop - Tana	03.06.2017	1,3	5	21	0,086	11,10	<0.1	<0.25
Petterlund - Tana	04.06.2017	1,2	40	10	<0.05	8,69	<0.1	<0.25
Svanvik	05.06.2017	0,12	<1	<10	<0.05	4,11	<0.1	0,30
Svanvik	27.09.2017	0,24	<1	<11	<0.025	4,10		0,06
Hvaler	10.05.2017	64	31	<10	0,794	28,70	<0.1	<0.25
Fiplingdal	30.05.2017	99	<1	21	0,403	6,32	<0.1	<0.25
Osa	04.05.2017	<0.10	<1	<10	0,117	1,70	<0.1	0,90
Stor-Alteren	30.05.2017	0,13	2	<10	<0.05	4,52	<0.1	0,62
Bogen	01.06.2017	<0.10	<1	<10	0,0717	5,21	<0.1	<0.25
Nordmoen	08.05.2017	1,3	<1	<10	<0.05	2,49	<0.1	<0.25
Rognan	30.05.2017	0,16	<1	<10	<0.05	6,78	<0.1	0,29
Sekkemo	02.06.2017	8,2	21	41	<0.05	11,90	<0.1	<0.25
Høylandet	29.05.2017	1,6	<1	<10	<0.05	6,08	<0.1	<0.25
Ramfjordmoen	02.06.2017	<0.10	<1	<10	<0.05	5,77	<0.1	<0.25
Mieron	06.06.2017	0,2	3	<10	<0.05	0,69	<0.1	0,46
Formofoss	29.05.2017	<0.10	<1	<10	0,159	9,72	<0.1	0,34
Folldal	02.05.2017	0,11	1	<10	<0.05	1,00	<0.1	2,69
Sirdal	05.05.2017	<0.10	<1	<10	2,14	5,22	<0.1	<0.25
Passebekk	08.05.2017	0,17	<1	<10	0,125	1,46	<0.1	0,95
Karlebotn	04.06.2017	0,49	2	<10	<0.05	4,17	<0.1	0,66
Kåfjordbotn	03.06.2017	0,1	4	<10	<0.05	9,08	<0.1	0,54
Fagerhaug	23.05.2017	1	17	<10	<0.05	1,74	<0.1	<0.25
Karpdalen	04.06.2017	7,7	3	20	0,237	10,90	<0.1	<0.25
Karpdalen	28.09.2017	6,2	3	26	0,266	9,72		
Skjellbekken	05.06.2017	0,14	<1	<10	<0.05	2,42	<0.1	<0.25
Skjellbekken	27.09.2017	0,37	<1	<11	<0.025	2,39		
Maksimum 2017		170	170	561	2,14	70,6	0,141	11

LGN- område	Dato dd.mm.år	SO ₄ ²⁻ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l	Hoved- anioner mekv/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	14,2	1,09	<0.4	5,1
Birkenes	06.05.2017	4,65	<0.1	<0.4	0,5
Åmli	06.05.2017	2,72	<0.1	<0.4	0,1
Hovden	07.05.2017	1,03	<0.1	<0.4	0,3
Møsvatn	07.05.2017	0,977	<0.1	<0.4	0,3
Modum	08.05.2017	5,55	<0.1	<0.4	0,3
Magnor	10.05.2017	6,91	<0.1	<0.4	0,6
Filefjell	03.05.2017	4,26	<0.1	<0.4	0,3
Fura	09.05.2017	6,63	<0.1	<0.4	0,3
Abrahamsvollen	12.05.2017	0,843	<0.1	<0.4	0,2
Sagelva	18.05.2017	8,21	<0.1	<0.4	2,6
Åstadalen	09.05.2017	2,94	<0.1	<0.4	0,4
Karasjøk	06.06.2017	1,35	<0.1	<0.4	0,2
Lakselv	03.06.2017	1,84	<0.1	<0.4	0,4
Fana	04.05.2017	5,57	<0.1	<0.4	2,9
Førde	03.05.2017	0,619	<0.1	<0.4	0,4
Fauske	31.05.2017	5,16	<0.1	<0.4	0,8
Sortland	31.05.2017	3,37	<0.1	<0.4	0,6
Nordfjordeid	03.05.2017	1,82	<0.1	<0.4	0,5
Øverbygd	02.06.2017	4,33	<0.1	<0.4	1,2
Dombås	02.05.2017	6,97	<0.1	<0.4	0,7
Haslemoen	10.05.2017	1,83	<0.1	<0.4	0,1
Kårvatn	22.05.2017	6,55	<0.1	<0.4	0,5
Evje	06.05.2017	3,4	<0.1	<0.4	0,2
Skjomen	01.06.2017	2,68	<0.1	<0.4	0,2
Hol	04.05.2017	3,87	<0.1	<0.4	0,3
Svenningdal	30.05.2017	1,62	<0.1	<0.4	0,6
Trysil	11.05.2017	2,45	<0.1	<0.4	0,6
Djupvika	01.06.2017	10,9	<0.1	<0.4	1,7
Torhop - Tana	03.06.2017	27,7	<0.1	<0.4	3,0
Petterlund - Tana	04.06.2017	1,93	<0.1	<0.4	0,5
Svanvik	05.06.2017	5,63	<0.1	<0.4	0,5
Svanvik	27.09.2017	4,99		0,0016	0,4
Hvaler	10.05.2017	8,59	<0.1	<0.4	1,2
Fiplingdal	30.05.2017	5,76	<0.1	<0.4	2,6
Osa	04.05.2017	2,63	<0.1	<0.4	0,3
Stor-Alteren	30.05.2017	2,39	<0.1	<0.4	1,8
Bogen	01.06.2017	40,6	<0.1	<0.4	2,8
Nordmoen	08.05.2017	7,92	<0.1	<0.4	0,3
Rognan	30.05.2017	16,1	<0.1	<0.4	3,1
Sekkemo	02.06.2017	6,95	<0.1	<0.4	1,9
Høylandet	29.05.2017	1,34	<0.1	<0.4	0,6
Ramfjordmoen	02.06.2017	2,9	<0.1	<0.4	1,9
Mieron	06.06.2017	15,9	<0.1	<0.4	1,2
Formofoss	29.05.2017	2,74	<0.1	<0.4	0,9
Folldal	02.05.2017	2,89	<0.1	<0.4	0,3
Sirdal	05.05.2017	27,3	<0.1	<0.4	1,9
Passebekk	08.05.2017	3,53	<0.1	<0.4	0,4
Karlebotn	04.06.2017	3,46	<0.1	<0.4	0,5
Kåfjordbotn	03.06.2017	3,45	<0.1	<0.4	2,5
Fagerhaug	23.05.2017	1,66	<0.1	<0.4	0,2
Karpdalen	04.06.2017	12,8	<0.1	<0.4	2,2
Karpdalen	28.09.2017	14,5			2,04
Skjellbekken	05.06.2017	11,2	<0.1	<0.4	0,69
Skjellbekken	27.09.2017	10,9			0,73
Maksimum 2017		40,6	1,09	0,0016	5,10

LGN- område	Dato dd.mm.år	Mg mg/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kationer mekv/l	Ione- balanse
Orresanden, Jæren	05.05.2017	5,82	55,2	50,3	1,73	5,47	3,6
Birkenes	06.05.2017	0,731	0,759	4,61	4,94	0,40	13,0
Åmli	06.05.2017	0,212	0,794	1,89	<0.4	0,15	3,7
Hovden	07.05.2017	0,495	3,26	1,36	<0.4	0,27	3,0
Møsvatn	07.05.2017	0,247	3,96	1,03	<0.4	0,27	2,3
Modum	08.05.2017	0,897	3,49	2,12	0,921	0,36	8,6
Magnor	10.05.2017	1,45	4,1	6,83	0,873	0,65	4,9
Filefjell	03.05.2017	0,949	3,05	2,8	0,861	0,37	7,5
Fura	09.05.2017	0,724	2,14	4,04	0,751	0,36	5,1
Abrahamsvollen	12.05.2017	0,716	1	1,01	3,06	0,16	2,2
Sagelva	18.05.2017	5,34	41,7	3,74	<0.4	2,69	0,9
Åstadalen	09.05.2017	0,547	4,97	1,39	<0.4	0,36	0,0
Karasjøk	06.06.2017	0,508	1,88	1,45	<0.4	0,21	4,4
Lakselv	03.06.2017	1,4	1,35	4,28	<0.4	0,39	1,9
Fana	04.05.2017	2,25	20,1	40,3	0,555	2,99	2,0
Førde	03.05.2017	0,505	1,1	4,03	0,81	0,29	11,1
Fauske	31.05.2017	2,12	6,09	7,73	2,35	0,84	0,9
Sortland	31.05.2017	1,41	4,29	5,91	0,724	0,62	4,4
Nordfjordeid	03.05.2017	1,43	3,92	4,85	0,946	0,54	2,1
Øverbygd	02.06.2017	2,47	16,7	3,64	1,22	1,23	1,8
Dombås	02.05.2017	1,56	9,78	1,5	0,595	0,73	5,4
Haslemoen	10.05.2017	0,379	0,817	1,1	1,41	0,13	4,4
Kårvatn	22.05.2017	1,1	5,85	2,62	1,73	0,54	3,4
Evje	06.05.2017	0,186	0,457	2,56	0,589	0,15	4,9
Skjomen	01.06.2017	0,289	1,18	2,36	1,72	0,20	9,5
Hol	04.05.2017	0,272	5,32	1,78	<0.4	0,38	7,9
Svenningdal	30.05.2017	1,35	5,52	3,87	0,608	0,57	2,1
Trysil	11.05.2017	1,27	9,17	0,8	<0.4	0,61	1,6
Djupvika	01.06.2017	2,76	26,9	4,75	0,631	1,87	3,8
Torhop - Tana	03.06.2017	10,1	9,79	37,5	<0.4	3,12	1,4
Petterlund - Tana	04.06.2017	1,46	2,13	5,75	3,8	0,49	1,2
Svanvik	05.06.2017	0,969	4,92	3,65	7,91	0,50	4,5
Svanvik	27.09.2017	0,956	4,67	3,68	0,632	0,49	6,8
Hvaler	10.05.2017	1,2	1,98	22,5	6,51	1,22	2,7
Fiplingdal	30.05.2017	13,6	21,1	8,46	0,598	2,58	1,3
Osa	04.05.2017	0,322	4,31	1,28	0,539	0,31	5,1
Stor-Alteren	30.05.2017	2,82	28,2	3,29	1,18	1,80	1,0
Bogen	01.06.2017	3,39	54,2	4,04	1,61	3,26	7,2
Nordmoen	08.05.2017	0,883	3,13	2,7	0,65	0,36	8,3
Rognan	30.05.2017	7,85	47,7	4,24	0,98	3,24	2,4
Sekkemo	02.06.2017	3,47	23,7	8,74	4,86	1,91	0,3
Høylandet	29.05.2017	0,705	8,03	3,51	0,511	0,62	0,4
Ramfjordmoen	02.06.2017	2,4	31,1	3,7	1,43	1,95	1,5
Mieron	06.06.2017	6,19	14,7	1,77	2,36	1,36	5,8
Formofoss	29.05.2017	2,49	9,05	5,26	0,983	0,91	1,8
Folldal	02.05.2017	0,405	4,45	0,993	1,39	0,31	2,7
Sirdal	05.05.2017	1,37	26,5	16,2	1,6	2,15	7,1
Passebekk	08.05.2017	1,03	5,81	2,27	1,12	0,49	4,9
Karlebotn	04.06.2017	1,45	4,94	3,26	0,484	0,53	1,6
Kåfjordbotn	03.06.2017	13	25	4,65	0,54	2,53	0,5
Fagerhaug	23.05.2017	0,527	2,42	1,67	0,75	0,25	8,1
Karpdalen	04.06.2017	6,55	21,5	12,6	0,89	2,25	2,0
Karpdalen	28.09.2017	6,05	20,8	12,5	<0.4	2,17	2,9
Skjellbekken	05.06.2017	1,21	10,9	2,36	0,418	0,80	7,5
Skjellbekken	27.09.2017	1,27	11,6	2,33	3,5	0,84	6,9
Maksimum 2017		13,6	55,2	50,3	7,91	5,47	13,01

LGN- område	Dato dd.mm.år	Al µg/l	As µg/l	B µg/l	Ba mg/l	Be µg/l	Bi µg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	64,9	0,4	30,7	0,0149	0,015	
Birkenes	06.05.2017	1470	<0.05	9,9	0,117	0,769	
Åmli	06.05.2017	282	<0.05	<5	0,0108	0,126	
Hovden	07.05.2017	39,7	0,051	<5	0,0084	0,065	
Møsvatn	07.05.2017	29,5	0,174	<5	0,0048	0,015	
Modum	08.05.2017	<2	<0.05	<5	<0.002	<0.01	
Magnor	10.05.2017	6,9	<0.05	5,5	0,0422	0,026	
Filefjell	03.05.2017	64,8	<0.05	<5	0,0243	<0.01	
Fura	09.05.2017	351	<0.05	<5	0,0929	0,073	
Abrahamsvollen	12.05.2017	13,5	<0.05	<5	0,0067	<0.01	
Sagelva	18.05.2017	2,9	0,095	<5	0,0054	<0.01	
Åstadalen	09.05.2017	24,3	<0.05	<5	0,0083	0,016	
Karasjøk	06.06.2017	93,4	<0.05	<5	0,0059	<0.01	
Lakselv	03.06.2017	166	<0.05	<5	0,0086	<0.01	
Fana	04.05.2017	12,7	0,086	6,1	0,0414	<0.01	
Førde	03.05.2017	141	0,118	<5	0,015	0,013	
Fauske	31.05.2017	22,2	<0.05	<5	0,0055	<0.01	
Sortland	31.05.2017	41,5	<0.05	<5	0,0135	<0.01	
Nordfjordeid	03.05.2017	173	<0.05	<5	0,0144	0,019	
Øverbygd	02.06.2017	4,2	0,337	<5	0,0236	<0.01	
Dombås	02.05.2017	<2	0,051	<5	0,0087	<0.01	
Haslemoen	10.05.2017	29,8	<0.05	<5	0,0151	0,026	
Kårvatn	22.05.2017	46,7	<0.05	<5	0,0115	<0.01	
Evje	06.05.2017	603	<0.05	<5	0,0091	0,109	
Skjomen	01.06.2017	427	0,052	<5	0,0076	0,069	
Hol	04.05.2017	16,9	0,092	<5	0,0062	<0.01	
Svenningdal	30.05.2017	115	0,07	<5	0,0048	0,023	
Trysil	11.05.2017	14,8	<0.05	<5	0,0035	<0.01	
Djupvika	01.06.2017	2,5	0,379	<5	0,0037	<0.01	
Torhop - Tana	03.06.2017	<2	0,181	33,8	0,0441	0,019	
Petterlund - Tana	04.06.2017	65,1	0,052	<5	0,0061	<0.01	
Svanvik	05.06.2017	<2	0,059	<5	<0.002	<0.01	
Svanvik	27.09.2017	<2	0,056	<5	<0.002	<0.01	
Hvaler	10.05.2017	529	0,132	16,4	0,0206	0,381	
Fiplingdal	30.05.2017	<2	8,29	16,1	0,009	<0.01	
Osa	04.05.2017	2,7	0,14	<5	0,0058	<0.01	
Stor-Alteren	30.05.2017	<2	<0.05	<5	0,0103	<0.01	
Bogen	01.06.2017	<2	<0.05	12,2	0,0309	<0.01	
Nordmoen	08.05.2017	2,2	<0.05	<5	0,0228	<0.01	
Rognan	30.05.2017	<2	<0.05	<5	0,0105	<0.01	
Sekkemo	02.06.2017	6,6	0,913	9	0,175	0,031	
Høylandet	29.05.2017	<2	<0.05	<5	0,0031	<0.01	
Ramfjordmoen	02.06.2017	<2	0,365	<5	0,039	<0.01	
Mieron	06.06.2017	<2	0,461	<5	0,0038	<0.01	
Formofoss	29.05.2017	9,2	<0.05	<5	0,0084	<0.01	
Folldal	02.05.2017	26,5	<0.05	<5	0,248	<0.01	
Sirdal	05.05.2017	3,2	<0.05	10	0,0077	<0.01	
Passebekk	08.05.2017	7,7	0,076	<5	0,0023	0,011	
Karlebotn	04.06.2017	4,5	<0.05	<5	0,0098	<0.01	
Kåfjordbotn	03.06.2017	<2	0,27	<5	0,0914	<0.01	
Fagerhaug	23.05.2017	106	0,053	<5	0,0041	<0.01	
Karpdalen	04.06.2017	<2	0,553	21,1	0,0159	<0.01	
Karpdalen	28.09.2017	<2	0,674	24,5	0,0137	<0.01	
Skjellbekken	05.06.2017	<2	0,171	<5	0,0139	<0.01	
Skjellbekken	27.09.2017	<2	0,203	<5	0,0145	<0.01	
Maksimum 2017		1470	8,29	33,8	0,248	0,769	

LGN-	Dato	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu
område	dd.mm.år	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	<0.03	1,23	0,194	0,36	<0.002	7,3
Birkenes	06.05.2017	0,049	124	0,46	<0.1	0,0624	1,22
Åmli	06.05.2017	<0.03	17,2	0,457	<0.1	0,0141	0,61
Hovden	07.05.2017	<0.03	0,159	<0.02	<0.1	0,0254	0,6
Møsvatn	07.05.2017	<0.03	0,16	<0.02	0,11	0,0861	0,29
Modum	08.05.2017	<0.03	0,034	0,08	0,21	0,0034	0,15
Magnor	10.05.2017	<0.03	0,122	<0.02	<0.1	0,0143	0,32
Filefjell	03.05.2017	<0.03	0,587	0,133	<0.1	0,0037	13,7
Fura	09.05.2017	0,247	1,05	0,273	<0.1	0,0042	3,46
Abrahamsvollen	12.05.2017	<0.03	0,139	0,052	0,12	0,0176	21,7
Sagelva	18.05.2017	<0.03	0,02	<0.02	<0.1	0,0654	0,26
Åstadalen	09.05.2017	<0.03	0,044	<0.02	<0.1	<0.002	0,15
Karasjøk	06.06.2017	<0.03	0,245	0,026	0,17	<0.002	0,98
Lakselv	03.06.2017	<0.03	2,63	0,149	0,97	0,002	1,46
Fana	04.05.2017	<0.03	0,04	0,038	<0.1	0,0107	2,06
Førde	03.05.2017	<0.03	5,85	0,447	0,19	0,0394	1,95
Fauske	31.05.2017	<0.03	0,636	0,25	<0.1	0,0232	1,17
Sortland	31.05.2017	<0.03	0,801	0,207	0,16	0,0029	3,27
Nordfjordeid	03.05.2017	<0.03	6,06	0,235	<0.1	0,0072	0,55
Øverbygd	02.06.2017	<0.03	0,013	<0.02	<0.1	<0.002	<0.1
Dombås	02.05.2017	<0.03	0,063	<0.02	0,64	<0.002	0,44
Haslemoen	10.05.2017	<0.03	0,533	0,029	<0.1	0,0033	1,19
Kårvatn	22.05.2017	<0.03	0,034	0,034	0,1	0,0955	0,78
Evje	06.05.2017	<0.03	11,1	0,43	<0.1	0,0119	0,62
Skjomen	01.06.2017	<0.03	8,12	2,07	0,23	0,0073	2,96
Hol	04.05.2017	<0.03	0,192	0,028	<0.1	0,0256	0,73
Svenningdal	30.05.2017	<0.03	1,63	0,07	0,23	0,0133	1,91
Trysil	11.05.2017	<0.03	0,092	<0.02	<0.1	0,0034	0,31
Djupvika	01.06.2017	<0.03	0,117	0,056	0,18	0,012	0,36
Torhop - Tana	03.06.2017	<0.03	0,014	<0.02	<0.1	0,55	0,12
Petterlund - Tana	04.06.2017	<0.03	0,149	0,106	0,34	<0.002	0,32
Svanvik	05.06.2017	<0.03	0,012	0,079	0,23	0,0207	3,98
Svanvik	27.09.2017	<0.03	0,01	0,076	0,24	0,0207	4,62
Hvaler	10.05.2017	0,067	6,1	0,152	0,67	0,0063	31,2
Fiplingdal	30.05.2017	<0.03	<0.01	0,141	<0.1	0,357	<0.1
Osa	04.05.2017	<0.03	0,024	<0.02	<0.1	0,0035	0,13
Stor-Alteren	30.05.2017	<0.03	<0.01	<0.02	<0.1	0,0482	0,2
Bogen	01.06.2017	<0.03	<0.01	<0.02	0,12	0,168	0,55
Nordmoen	08.05.2017	<0.03	0,016	0,024	0,63	<0.002	0,14
Rognan	30.05.2017	<0.03	<0.01	<0.02	<0.1	0,0202	0,18
Sekkemo	02.06.2017	<0.03	0,131	10,8	<0.1	0,217	2,21
Høylandet	29.05.2017	<0.03	0,01	<0.02	<0.1	0,0035	0,15
Ramfjordmoen	02.06.2017	<0.03	0,037	<0.02	<0.1	<0.002	<0.1
Mieron	06.06.2017	<0.03	<0.01	<0.02	0,7	<0.002	0,31
Formofoss	29.05.2017	<0.03	0,017	<0.02	0,28	0,0047	<0.1
Folldal	02.05.2017	<0.03	0,126	<0.02	<0.1	0,0033	0,45
Sirdal	05.05.2017	0,07	0,013	0,025	<0.1	0,0451	0,89
Passebekk	08.05.2017	<0.03	0,017	<0.02	0,3	0,0027	0,19
Karlebotn	04.06.2017	<0.03	0,038	<0.02	0,23	<0.002	0,24
Kåfjordbotn	03.06.2017	<0.03	<0.01	<0.02	0,21	<0.002	1,02
Fagerhaug	23.05.2017	<0.03	0,206	0,03	0,35	0,0137	1,21
Karpdalen	04.06.2017	<0.03	0,349	0,091	0,22	0,0037	<0.1
Karpdalen	28.09.2017	<0.03	0,228	0,061	0,12	0,0043	<0.1
Skjellbekken	05.06.2017	<0.03	<0.01	0,067	0,11	<0.002	<0.1
Skjellbekken	27.09.2017	<0.03	<0.01	0,069	0,11	0,0026	0,13
Maksimum 2017		0,247	124	10,8	0,97	0,55	31,2

LGN- område	Dato dd.mm.år	Fe mg/l	Hg µg/l	La µg/l	Li µg/l	Mn mg/l	Mo µg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	0,0731		0,906	0,68	0,0427	<0.2
Birkenes	06.05.2017	0,0061		140	<0.5	0,833	<0.2
Åmli	06.05.2017	<0.002		14,1	<0.5	0,0082	<0.2
Hovden	07.05.2017	0,0046		0,19	<0.5	<0.001	<0.2
Møsvatn	07.05.2017	0,0043		0,302	<0.5	<0.001	<0.2
Modum	08.05.2017	0,0044		0,039	<0.5	<0.001	<0.2
Magnor	10.05.2017	<0.002		0,422	<0.5	<0.001	<0.2
Filefjell	03.05.2017	0,0191		0,673	<0.5	0,0045	<0.2
Fura	09.05.2017	0,0052		0,99	<0.5	0,387	<0.2
Abrahamsvollen	12.05.2017	0,0097		0,14	<0.5	0,0019	<0.2
Sagelva	18.05.2017	<0.002		0,044	<0.5	<0.001	<0.2
Åstadalen	09.05.2017	0,0021		0,139	<0.5	<0.001	<0.2
Karasjøk	06.06.2017	0,007		1,2	<0.5	<0.001	<0.2
Lakselv	03.06.2017	0,0458		2,64	<0.5	0,0014	<0.2
Fana	04.05.2017	0,0072		0,104	<0.5	<0.001	<0.2
Førde	03.05.2017	6,37		3,17	<0.5	0,0367	<0.2
Fauske	31.05.2017	0,015		0,463	<0.5	0,004	<0.2
Sortland	31.05.2017	0,134		0,389	<0.5	0,0135	<0.2
Nordfjordeid	03.05.2017	<0.002		5,66	<0.5	0,0306	<0.2
Øverbygd	02.06.2017	0,0038		0,018	1,66	<0.001	0,25
Dombås	02.05.2017	<0.002		0,118	0,72	<0.001	0,26
Haslemoen	10.05.2017	0,0036		1,39	<0.5	0,0033	<0.2
Kårvatn	22.05.2017	0,0033		0,525	<0.5	<0.001	0,28
Evje	06.05.2017	0,0037		5,69	<0.5	0,0028	<0.2
Skjomen	01.06.2017	0,314		6,52	1,18	0,0211	<0.2
Hol	04.05.2017	0,0072		1,06	<0.5	<0.001	1
Svenningdal	30.05.2017	0,0083		1,53	0,55	0,0062	<0.2
Trysil	11.05.2017	0,0032		0,532	<0.5	<0.001	<0.2
Djupvika	01.06.2017	<0.002		0,194	2,34	<0.001	2,1
Torhop - Tana	03.06.2017	0,575		0,012	6,68	0,111	0,29
Petterlund - Tana	04.06.2017	0,144		0,177	<0.5	0,0113	<0.2
Svanvik	05.06.2017	<0.002	<0.005	0,131	0,5	<0.001	0,46
Svanvik	27.09.2017	<0.002	<0.001	0,125	0,53	<0.001	0,39
Hvaler	10.05.2017	0,0333		3,3	3,25	0,0088	<0.2
Fiplingdal	30.05.2017	0,004		<0.01	0,73	0,0591	0,83
Osa	04.05.2017	<0.002		0,428	<0.5	<0.001	1,76
Stor-Alteren	30.05.2017	<0.002		0,021	<0.5	<0.001	<0.2
Bogen	01.06.2017	<0.002		0,012	1,38	<0.001	0,35
Nordmoen	08.05.2017	<0.002		0,018	<0.5	<0.001	<0.2
Rognan	30.05.2017	<0.002		0,044	0,66	<0.001	0,29
Sekkemo	02.06.2017	1,48		0,057	3,12	1,59	0,87
Høylandet	29.05.2017	<0.002		0,06	<0.5	<0.001	<0.2
Ramfjordmoen	02.06.2017	<0.002		0,047	0,57	<0.001	<0.2
Mieron	06.06.2017	<0.002		0,014	<0.5	<0.001	0,5
Formofoss	29.05.2017	<0.002		0,169	<0.5	<0.001	<0.2
Folldal	02.05.2017	<0.002		0,265	<0.5	<0.001	<0.2
Sirdal	05.05.2017	<0.002		0,03	5,25	0,0011	9,14
Passebekk	08.05.2017	0,002		0,119	0,59	<0.001	1,08
Karlebotn	04.06.2017	0,0058		0,029	<0.5	<0.001	0,34
Kåfjordbotn	03.06.2017	<0.002		<0.01	<0.5	<0.001	0,86
Fagerhaug	23.05.2017	0,0096		0,748	<0.5	<0.001	<0.2
Karpdalen	04.06.2017	1,87	<0.005	0,205	2,86	0,0782	3,68
Karpdalen	28.09.2017	1,23	<0.001	0,143	2,75	0,0596	4,5
Skjellbekken	05.06.2017	<0.002	<0.005	<0.01	0,77	0,0011	0,65
Skjellbekken	27.09.2017	<0.002	<0.001	0,01	0,87	0,0014	0,67
Maksimum 2017		6,37		140	6,68	1,59	9,14

LGN-	Dato	Ni	P	Pb	Rb	Sb	Sc
område	dd.mm.år	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	1,63	<0.05	0,289	<0.05	0,09	<0.001
Birkenes	06.05.2017	1,94	<0.05	0,526	10,2	0,017	<0.001
Åmli	06.05.2017	0,36	<0.05	0,092	1,47	<0.01	<0.001
Hovden	07.05.2017	0,52	<0.05	<0.05	1,25	0,015	<0.001
Møsvatn	07.05.2017	<0.2	<0.05	0,051	0,942	0,023	<0.001
Modum	08.05.2017	0,43	<0.05	<0.05	0,36	0,014	<0.001
Magnor	10.05.2017	0,33	<0.05	<0.05	2,84	0,04	<0.001
Filefjell	03.05.2017	4,18	<0.05	3,66	1,07	0,012	<0.001
Fura	09.05.2017	3,73	<0.05	0,73	1,47	0,011	<0.001
Abrahamsvollen	12.05.2017	4,5	<0.05	0,729	1,4	<0.01	<0.001
Sagelva	18.05.2017	0,57	<0.05	<0.05	0,445	0,022	<0.001
Åstadalen	09.05.2017	<0.2	<0.05	<0.05	0,3	<0.01	<0.001
Karasjøk	06.06.2017	<0.2	<0.05	<0.05	1,9	<0.01	<0.001
Lakselv	03.06.2017	0,59	<0.05	<0.05	2,82	<0.01	<0.001
Fana	04.05.2017	0,29	<0.05	<0.05	2,35	0,108	<0.001
Førde	03.05.2017	14,8	<0.05	1,12	2,41	0,015	<0.001
Fauske	31.05.2017	4,77	<0.05	<0.05	3,06	0,016	<0.001
Sortland	31.05.2017	5,53	<0.05	0,181	2	<0.01	<0.001
Nordfjordeid	03.05.2017	0,46	<0.05	<0.05	2,58	<0.01	<0.001
Øverbygd	02.06.2017	<0.2	<0.05	<0.05	0,097	<0.01	<0.001
Dombås	02.05.2017	0,66	<0.05	0,062	0,604	<0.01	<0.001
Haslemoen	10.05.2017	0,44	<0.05	0,15	0,755	<0.01	<0.001
Kårvatn	22.05.2017	<0.2	<0.05	<0.05	6,85	<0.01	<0.001
Evje	06.05.2017	0,52	<0.05	0,165	0,796	<0.01	<0.001
Skjomen	01.06.2017	3,07	<0.05	0,376	3,5	0,019	<0.001
Hol	04.05.2017	0,3	<0.05	0,059	2,04	0,018	<0.001
Svenningdal	30.05.2017	8,4	<0.05	0,259	1,32	0,01	<0.001
Trysil	11.05.2017	<0.2	<0.05	0,222	0,328	0,016	<0.001
Djupvika	01.06.2017	0,38	<0.05	<0.05	0,937	0,066	<0.001
Torhop - Tana	03.06.2017	<0.2	<0.05	<0.05	3,94	<0.01	<0.001
Petterlund - Tana	04.06.2017	0,25	<0.05	<0.05	0,261	<0.01	<0.001
Svanvik	05.06.2017	1,37	<0.05	<0.05	1,94	<0.01	<0.001
Svanvik	27.09.2017	1,4	<0.05	<0.05	1,98	<0.01	<0.001
Hvaler	10.05.2017	3,05	<0.05	1,68	3	0,107	<0.001
Fiplingdal	30.05.2017	0,63	<0.05	<0.05	4,83	0,415	<0.001
Osa	04.05.2017	<0.2	<0.05	<0.05	1,05	<0.01	<0.001
Stor-Alteren	30.05.2017	<0.2	<0.05	<0.05	2	<0.01	<0.001
Bogen	01.06.2017	0,23	<0.05	<0.05	13,4	0,075	<0.001
Nordmoen	08.05.2017	0,98	<0.05	<0.05	0,234	0,011	<0.001
Rognan	30.05.2017	<0.2	<0.05	<0.05	1,98	0,013	<0.001
Sekkemo	02.06.2017	1,11	<0.05	0,288	1,51	0,029	<0.001
Høylandet	29.05.2017	0,35	<0.05	<0.05	1,21	<0.01	<0.001
Ramfjordmoen	02.06.2017	<0.2	<0.05	<0.05	0,441	<0.01	<0.001
Mieron	06.06.2017	<0.2	<0.05	<0.05	1,23	<0.01	<0.001
Formofoss	29.05.2017	0,52	<0.05	<0.05	2,01	<0.01	<0.001
Folldal	02.05.2017	<0.2	<0.05	<0.05	0,661	<0.01	<0.001
Sirdal	05.05.2017	<0.2	<0.05	0,066	1,65	0,014	<0.001
Passebekk	08.05.2017	<0.2	<0.05	<0.05	0,423	0,017	<0.001
Karlebotn	04.06.2017	<0.2	<0.05	<0.05	0,678	<0.01	<0.001
Kåfjordbotn	03.06.2017	<0.2	<0.05	<0.05	0,221	0,054	<0.001
Fagerhaug	23.05.2017	0,48	<0.05	<0.05	1,37	<0.01	<0.001
Karpdalen	04.06.2017	0,31	<0.05	<0.05	0,904	<0.01	<0.001
Karpdalen	28.09.2017	0,22	<0.05	<0.05	0,861	<0.01	<0.001
Skjellbekken	05.06.2017	0,28	<0.05	<0.05	0,958	0,014	<0.001
Skjellbekken	27.09.2017	0,31	<0.05	0,425	1,02	0,01	<0.001
Maksimum 2017		14,8		3,66	13,4	0,415	

LGN-	Dato	Se	Si	Sr	Th	Ti	U
område	dd.mm.år	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	<1	3,65	0,398	0,452	0,0016	0,365
Birkenes	06.05.2017	<1	2,92	0,0071	<0.02	<0.001	0,192
Åmli	06.05.2017	<1	3,76	0,0108	<0.02	<0.001	0,0604
Hovden	07.05.2017	<1	2,87	0,0101	<0.02	<0.001	0,0397
Møsvatn	07.05.2017	<1	2,81	0,0153	<0.02	<0.001	0,0342
Modum	08.05.2017	<1	5,59	0,0173	<0.02	<0.001	0,0158
Magnor	10.05.2017	<1	4,71	0,0311	<0.02	<0.001	0,0108
Filefjell	03.05.2017	<1	2,9	0,0168	<0.02	<0.001	0,017
Fura	09.05.2017	<1	2,8	0,0084	<0.02	<0.001	0,041
Abrahamsvollen	12.05.2017	<1	1,39	0,004	<0.02	<0.001	0,0606
Sagelva	18.05.2017	<1	2,16	0,24	<0.02	<0.001	0,408
Åstadalen	09.05.2017	<1	2,65	0,0181	<0.02	<0.001	0,0354
Karasjøk	06.06.2017	<1	3,55	0,0102	0,083	<0.001	0,0443
Lakselv	03.06.2017	<1	3,97	0,0116	0,297	0,0014	0,103
Fana	04.05.2017	<1	1,65	0,111	<0.02	<0.001	0,0552
Førde	03.05.2017	<1	2,09	0,0144	0,278	0,0015	0,131
Fauske	31.05.2017	<1	2,2	0,0222	0,038	<0.001	0,278
Sortland	31.05.2017	<1	1,72	0,0117	0,024	<0.001	0,0453
Nordfjordeid	03.05.2017	<1	2,91	0,039	<0.02	<0.001	0,057
Øverbygd	02.06.2017	<1	3,96	0,0553	<0.02	<0.001	0,25
Dombås	02.05.2017	<1	4,11	0,0238	<0.02	<0.001	0,108
Haslemoen	10.05.2017	<1	2,8	0,0087	<0.02	<0.001	0,0084
Kårvatn	22.05.2017	<1	1,96	0,0286	0,038	<0.001	0,364
Evje	06.05.2017	<1	2,5	0,0065	<0.02	<0.001	0,0564
Skjomen	01.06.2017	<1	2,59	0,0062	0,232	<0.001	0,466
Hol	04.05.2017	<1	1,34	0,0269	<0.02	0,001	0,222
Svenningdal	30.05.2017	<1	1,85	0,0217	0,057	<0.001	1,11
Trysil	11.05.2017	<1	2,02	0,0166	<0.02	<0.001	0,182
Djupvika	01.06.2017	<1	3,47	0,102	<0.02	<0.001	11,2
Torhop - Tana	03.06.2017	<1	4,71	0,163	<0.02	<0.001	0,204
Petterlund - Tana	04.06.2017	<1	3,87	0,0167	<0.02	<0.001	<0.005
Svanvik	05.06.2017	<1	4,72	0,0144	<0.02	<0.001	0,0908
Svanvik	27.09.2017	<1	4,59	0,0144	<0.02	<0.001	0,083
Hvaler	10.05.2017	<1	5,86	0,0174	0,176	<0.001	31,5
Fiplingdal	30.05.2017	<1	4,65	0,547	<0.02	<0.001	9,42
Osa	04.05.2017	<1	1,7	0,0186	<0.02	<0.001	2,67
Stor-Alteren	30.05.2017	<1	0,604	0,0934	<0.02	<0.001	0,0621
Bogen	01.06.2017	1,1	0,895	0,282	<0.02	<0.001	0,362
Nordmoen	08.05.2017	<1	4,86	0,0407	<0.02	<0.001	<0.005
Rognan	30.05.2017	<1	1,22	0,22	<0.02	<0.001	0,537
Sekkemo	02.06.2017	<1	3,71	0,17	0,04	<0.001	0,252
Høylandet	29.05.2017	<1	1,83	0,0253	<0.02	<0.001	0,0335
Ramfjordmoen	02.06.2017	<1	3,67	0,11	<0.02	<0.001	0,0311
Mieron	06.06.2017	<1	3,75	0,0413	<0.02	<0.001	1,33
Formofoss	29.05.2017	<1	4,93	0,0342	<0.02	<0.001	0,15
Folldal	02.05.2017	<1	2,45	0,0911	<0.02	<0.001	0,429
Sirdal	05.05.2017	<1	4,57	0,278	<0.02	<0.001	14,3
Passebekk	08.05.2017	<1	5,51	0,0216	<0.02	<0.001	0,177
Karlebotn	04.06.2017	<1	2,96	0,0167	<0.02	<0.001	0,0245
Kåfjordbotn	03.06.2017	<1	1,47	0,0377	<0.02	<0.001	0,865
Fagerhaug	23.05.2017	<1	2,53	0,0094	0,076	<0.001	0,0472
Karpdalen	04.06.2017	<1	6,09	0,0998	<0.02	<0.001	2,05
Karpdalen	28.09.2017	<1	5,47	0,0976	<0.02	<0.001	2,27
Skjellbekken	05.06.2017	<1	4,07	0,024	<0.02	<0.001	0,0956
Skjellbekken	27.09.2017	<1	3,97	0,0252	<0.02	<0.001	0,095
Maksimum 2017		1,1	6,09	0,547	0,452	0,0016	31,5

LGN-	Dato	V	Y	Zn	Zr
område	dd.mm.år	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l
Orresanden, Jæren	05.05.2017	0,474	0,0063	7,2	<0.002
Birkenes	06.05.2017	<0.02	0,0337	8	<0.002
Åmli	06.05.2017	<0.02	0,0072	5,7	<0.002
Hovden	07.05.2017	0,064	<0.001	6,6	<0.002
Møsvatn	07.05.2017	0,159	<0.001	1,4	<0.002
Modum	08.05.2017	0,134	<0.001	2,7	<0.002
Magnor	10.05.2017	0,103	<0.001	<1	<0.002
Filefjell	03.05.2017	0,024	<0.001	52,6	<0.002
Fura	09.05.2017	<0.02	<0.001	25,6	<0.002
Abrahamsvollen	12.05.2017	<0.02	<0.001	149	<0.002
Sagelva	18.05.2017	0,025	<0.001	4	<0.002
Åstadalen	09.05.2017	0,025	<0.001	1,3	<0.002
Karasjøk	06.06.2017	0,184	<0.001	<1	<0.002
Lakselv	03.06.2017	0,252	0,001	1,1	<0.002
Fana	04.05.2017	0,219	<0.001	4,4	<0.002
Førde	03.05.2017	3,17	<0.001	86,4	<0.002
Fauske	31.05.2017	<0.02	<0.001	30,2	<0.002
Sortland	31.05.2017	0,178	<0.001	34	<0.002
Nordfjordeid	03.05.2017	0,029	0,0011	2,7	<0.002
Øverbygd	02.06.2017	0,616	<0.001	<1	<0.002
Dombås	02.05.2017	0,076	<0.001	1,6	<0.002
Haslemoen	10.05.2017	0,021	0,002	4,6	<0.002
Kårvatn	22.05.2017	0,093	<0.001	1,2	<0.002
Evje	06.05.2017	0,023	0,0061	4,3	<0.002
Skjomen	01.06.2017	0,145	0,0018	17,8	<0.002
Hol	04.05.2017	0,049	<0.001	3,2	<0.002
Svenningdal	30.05.2017	0,057	<0.001	27	<0.002
Trysil	11.05.2017	0,028	<0.001	1,4	<0.002
Djupvika	01.06.2017	0,43	<0.001	<1	<0.002
Torhop - Tana	03.06.2017	<0.02	<0.001	1,7	<0.002
Petterlund - Tana	04.06.2017	0,118	<0.001	1,7	<0.002
Svanvik	05.06.2017	0,229	<0.001	3,4	<0.002
Svanvik	27.09.2017	0,224	<0.001	5,3	<0.002
Hvaler	10.05.2017	0,313	0,0031	121	<0.002
Fiplingdal	30.05.2017	<0.02	<0.001	<1	<0.002
Osa	04.05.2017	0,058	<0.001	<1	<0.002
Stor-Alteren	30.05.2017	<0.02	<0.001	<1	<0.002
Bogen	01.06.2017	<0.02	<0.001	3,1	<0.002
Nordmoen	08.05.2017	0,041	<0.001	3,3	<0.002
Rognan	30.05.2017	0,039	<0.001	3,1	<0.002
Sekkemo	02.06.2017	0,038	<0.001	13,9	<0.002
Høylandet	29.05.2017	0,027	<0.001	<1	<0.002
Ramfjordmoen	02.06.2017	0,212	<0.001	<1	<0.002
Mieron	06.06.2017	4,35	<0.001	<1	<0.002
Formofoss	29.05.2017	0,022	<0.001	<1	<0.002
Folldal	02.05.2017	0,065	<0.001	2,9	<0.002
Sirdal	05.05.2017	0,688	<0.001	2,3	<0.002
Passebekk	08.05.2017	0,239	<0.001	1,3	<0.002
Karlebotn	04.06.2017	0,103	<0.001	<1	<0.002
Kåfjordbotn	03.06.2017	0,039	<0.001	<1	<0.002
Fagerhaug	23.05.2017	0,078	<0.001	<1	<0.002
Karpdalen	04.06.2017	0,275	<0.001	<1	<0.002
Karpdalen	28.09.2017	0,18	<0.001	<1	<0.002
Skjellbekken	05.06.2017	0,335	<0.001	<1	<0.002
Skjellbekken	27.09.2017	0,338	<0.001	1,8	<0.002
Maksimum 2017		4,35	0,0337	149	

LGN- område	Dato dd.mm.år	GV- stand m	Temp ° C	pH _{felt} pH	pH _{lab} pH	tAlk _{felt} mmol/l	tAlk _{lab} mmol/l	EC _{felt} µS/cm	EC _{lab} mS/m	DO _{felt} mg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	0,49	7,4	6,9	8,10	2	2,2	375	40,9	
Birkenes	26.05.2018	2,81	6,5	4,7	4,80	<0.1	<0.050	88,1	8,45	8,26
Åmli	26.05.2018	3,19	6,8	5,1	5,40	<0.1	<0.050	25,6	2,41	7,7
Hovden	27.05.2018	1,63	2,2	5,6	6,30	<0.1	0,17	29,2	2,79	8,11
Møsvatn	27.05.2018		3,4	6,4	7,20	0,1	0,25	43,1	3,19	9,91
Modum	28.05.2018	1,21	5,9	6	6,80	0,1	0,18	38,9	4,53	10,82
Magnor	30.05.2018		5	5,6	6,60	<0.1	0,17	86,4	6,6	
Filefjell	23.05.2018		3,3	5,6	5,90	<0.1	0,052	71	6,7	6,33
Fura	30.05.2018	2,51	4,8	5,1	5,60		0,073	46	4,73	5,4
Kise	29.05.2018	5,74	6,5	8	8,50	2,9	2,8	362	43	
Abrahamsvollen	31.05.2018		4,5	5,3	6,20	<0.1	0,061	15,3	1,49	7,03
Sagelva	09.05.2018	0,85	9,3	7,2	7,80	2,8	2,2	250	28,5	10,71
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	0,85	6,4	7,3	7,70	2,3	2,2	525	28,6	11,45
Åstadalen	29.05.2018		3	6,2	6,20	<0.1	0,13	24,7	2,67	11
Karasjok	11.06.2018		3	7	6,40	0,1	0,077	20,8	2,07	12,58
Lakselv	09.06.2018	0,59	6,3	7,1	6,10	0,1	0,077	47,5	4,51	11,12
Fana	24.05.2018		7,8	7	7,40	0,9	0,75	401	42,4	
Førde	23.05.2018	3,3	5	5,8	5,60	0,1	0,052	51,9	4,89	6,44
Fauske	06.06.2018	0,44	9	7,6	6,30	0,35	0,3	88,3	9	9,2
Sortland	06.06.2018	0,09	3,4	6,5	6,40	0,4	0,35	81,6	7,6	6,22
Nordfjordeid	22.05.2018		6,4	5,5	5,70	<0.1	0,17	66,3	7	9,34
Øverbygd	07.06.2018	0,99	1,8	8,7	7,90	1,8	0,85	111,3	10,8	8,86
Dombås	22.05.2018		3,5	6,2	7,20	0,5	0,51	76,2	7,57	10,66
Haslemoen	30.05.2018	2,5	4,7	5,5	6,00	<0.1	<0.050	18,5	1,78	11,09
Kårvatn	14.05.2018		3,5	7,7	6,90	0,2	0,23	63,5	6,3	13,15
Evje	26.05.2018		6,2	5,1	5,10	<0.1	<0.050	30,9	2,88	6,3
Skjomen	07.06.2018	1,59	3,6	6	5,40	0,1	<0.050	31,1	3,13	3,11
Hol	23.05.2018	1,81	2,5	6,3	6,70	0,2	0,13	25,7	2,48	10,3
Svenningdal	05.06.2018	4,14	4,7	7,5	6,20	0,65	0,3	58,3	5,8	9,54
Trysil	31.05.2018		3,2	6,3	7,00	0,4	0,51	53,9	5,81	10,71
Djupvika	07.06.2018	23,3	5	7,6	7,90	1,6	1,5	185,1	19,5	1,36
Torhop - Tana	09.06.2018		4,5	7,4	7,70	2,4	2,5	329	38,4	0,7
Petterlund - Tana	09.06.2018		6	6,9	6,50	0,2	0,13	65,9	5,81	7,2
Lade	15.05.2018	29,67	8,7	7,6	7,90	6,2	5,3	710	71,6	8,46
Svanvik	10.06.2018	7,16	3,5	7,4	6,80	0,5	0,22	56,5	6,26	12,15
Svanvik	03.10.2018	7	3	6,69	6,70	0,21	<0.30	57,8	6	12,15
Hvaler	28.05.2018		9,3	5,6	6,00	0,1	0,19	110,7	12,3	0,84
Fiplingdal	04.06.2018	11,29	5	8,1	8,10	2,2	2,1	262	27	0,78
Osa	24.05.2018		6,1	6,6	7,30	0,2	0,18	39,5	4,16	12,09
Stor-Alteren	05.06.2018		4,1	7,4	7,80	2,6	2	221	24	12,4
Bogen	06.06.2018		4	7,4	7,90	2,6	2,3	379	44,7	12,93
Nordmoen	29.05.2018	2,02	5,5	5,9	6,50	<0.1	0,16	38,2	4,37	8,7
Rognan	05.06.2018		4,8	7,7	8,00	3,2	2,8	345	41	10,3
Sekkemo	08.06.2018		5,6	7	7,10	1,7	1,5	211	22,5	2,6
Høylandet	04.06.2018		4,9	7,5	7,80	2,4	1,8	203	22	7,25
Ramfjordmoen	08.06.2018		2,1	7,7	7,60	0,75	1	131	12,8	13,85
Mieron	11.06.2018		1,7	7,1	7,60	1,7	0,92	130,7	13,3	12,76
Formofoss	04.06.2018		5	7,4	6,70	0,4	0,54	98,6	10	12,24
Folldal	22.05.2018		4,3	5,6	6,50	0,2	0,14	33,7	3,4	11,53
Sirdal	25.05.2018		9,4	7,7	8,30	0,4	1,3	220	23,9	3,91
Passebekk	28.05.2018		5,2	5,1	6,80	<0.1	0,32	50,5	5,06	
Karlebotn	09.06.2018		3,6	6,8	6,90	0,3	0,33	63,9	6,22	10,55
Kåfjordbotn	08.06.2018		2	7,5	7,90		2,4	256	28,9	
Fagerhaug	14.05.2018		5,3	7,3	6,70	0,15	0,11	25,7	2,54	
Karpdalen	10.06.2018	2,14	3,6	7,2	7,30	2,9	1,6	234	25,1	0,8
Karpdalen	04.10.2018	1,64	3,5	7,29	7,40	1,42	1,5	230	23	1,08
Karpdalen_dublat	04.10.2018				7,30		1,4		23	
Skjellbekken	10.06.2018	3	6,1	8	7,60	0,6	0,58	99,7	9,85	8,55
Skjellbekken	03.10.2018	2,95	2,9	7,52	7,50	0,47	0,55	104,5	11	2,9
Maksimum 2018		29,67	9,4	8,7	8,5	6,2	5,3	710	71,6	13,85

LGN- område	Dato dd.mm.år	Turbiditet FNU	Farge	NH ₄ -N µg/l	F ⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	Br ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	6,5	135	<3	0,12	38	<0.50	6,64
Birkenes	26.05.2018	0,06	<2	<3	0,06	9	<0.50	18,59
Åmli	26.05.2018	<0.02	<2	3	0,05	2	<0.50	0,58
Hovden	27.05.2018	0,25	<2	9	0,17	2	<0.50	<0.13
Møsvatn	27.05.2018	0,13	17	12	0,04	1	<0.50	<0.13
Modum	28.05.2018	0,17	<2	3	0,04	1	<0.50	0,27
Magnor	30.05.2018	0,05	<2	<3	0,06	7	<0.50	3,36
Filefjell	23.05.2018	0,12	<2	16	0,04	6	<0.50	4,87
Fura	30.05.2018	0,66	<2	<3	0,034	3	<0.50	0,58
Kise	29.05.2018	2,4	3	8	0,2	5	<0.50	17,71
Abrahamsvollen	31.05.2018	0,31	9	<3	<0.03	1	<0.50	<0.13
Sagelva	09.05.2018	0,03	<2	8	<0.030	5	<0.50	<0.13
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	0,1	<2	<3	0,039	5	<0.50	<0.13
Åstadalen	29.05.2018	0,1	3	<3	0,03	1	<0.50	0,23
Karasjok	11.06.2018	0,14	15	<3	0,03	2	<0.50	0,75
Lakselv	09.06.2018	38	18	<3	0,032	6	<0.50	1,28
Fana	24.05.2018	0,3	6	<3	0,032	83	<0.50	3,67
Førde	23.05.2018	1	<2	170	0,05	10	<0.50	0,20
Fauske	06.06.2018	27	6	<3	0,048	10	<0.50	3,01
Sortland	06.06.2018	9,4	10	<3	<0.030	8	<0.50	0,16
Nordfjordeid	22.05.2018	0,25	<2	29	<0.03	8	<0.50	4,87
Øverbygd	07.06.2018	0,36	<2	8	0,06	4	<0.50	0,34
Dombås	22.05.2018	0,08	<2	5	0,04	1	<0.50	0,49
Haslemoen	30.05.2018	0,12	<2	<3	<0.03	1	<0.50	0,97
Kårvatn	14.05.2018	0,07	6	8	0,042	3	<0.50	3,45
Evje	26.05.2018	0,05	<2	4	0,05	4	<0.50	0,44
Skjomen	07.06.2018	2,72	2	8	0,32	2	<0.50	0,26
Hol	23.05.2018	0,77	8	18	0,16	1	<0.50	0,21
Svenningdal	05.06.2018	0,37	3	8	<0.030	5	<0.50	0,58
Trysil	31.05.2018	0,09	4	3	0,03	1	<0.50	<0.13
Djupvika	07.06.2018	2,55	<2	4	0,22	4	<0.50	<0.13
Torhop - Tana	09.06.2018	1,42	4	25	0,109	11	<0.50	<0.13
Petterlund - Tana	09.06.2018	0,26	17	<3	0,043	8	<0.50	<0.13
Lade	15.05.2018	0,2	12	5	0,12	48	<0.50	0,22
Svanvik	10.06.2018	0,1	<2	<3	0,035	4	<0.50	0,26
Svanvik	03.10.2018	<0.05	<1.0	<3	<0.200	4	<0.50	0,21
Hvaler	28.05.2018	4,2	11	4	0,34	20	<0.50	<0.13
Fiplingdal	04.06.2018	25	<2	<3	0,28	7	<0.50	<0.13
Osa	24.05.2018	0,08	<2	17	0,1	2	<0.50	1,06
Stor-Alteren	05.06.2018	0,12	<2	4	<0.030	3	<0.50	0,93
Bogen	06.06.2018	0,1	<2	10	0,075	5	<0.50	0,44
Nordmoen	29.05.2018	0,37	<2	8	0,04	2	<0.50	<0.13
Rognan	05.06.2018	0,1	<2	<3	0,042	5	<0.50	0,29
Sekkemo	08.06.2018	12	28	36	0,056	12	<0.50	<0.13
Høylandet	04.06.2018	18	<2	<3	0,037	6	<0.50	0,19
Ramfjordmoen	08.06.2018	0,06	<2	5	0,047	5	<0.50	0,15
Mieron	11.06.2018	0,41	5	6	0,037	2	<0.50	0,66
Formofoss	04.06.2018	0,21	<2	<3	0,16	10	<0.50	0,44
Folldal	22.05.2018	0,17	4	5	<0.03	1	<0.50	2,17
Sirdal	25.05.2018	0,07	<2	<3	2,07	5	<0.50	<0.13
Passebekk	28.05.2018	0,22	<2	12	0,13	2	<0.50	0,44
Karlebotn	09.06.2018	0,2	<2	<3	0,048	4	<0.50	0,71
Kåfjordbotn	08.06.2018	0,18	2	<3	<0.030	7	<0.50	1,02
Fagerhaug	14.05.2018	0,17	14	18	<0.030	2	<0.50	<0.13
Karpdalen	10.06.2018	6,49	4	24	0,26	10	<0.50	<0.13
Karpdalen	04.10.2018	4,8	3,9	11	0,256	10,30	<0.50	<0.10
Karpdalen_dublat	04.10.2018	4,7	4,4	32	0,254	10,40	<0.50	<0.10
Skjellbekken	10.06.2018	0,44	<2	<3	0,036	3,00	<0.50	<0.13
Skjellbekken	03.10.2018	<0.05	<1.0	5	<0.200	2,86	<0.50	<0.10
Maksimum 2018		38	135	170	2,07	83		18,59

LGN- område	Dato dd.mm.år	SO ₄ ²⁻ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l	Hoved- anioner mekv/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	<0,5	3,284	0,0307	3,38
Birkenes	26.05.2018	3	<0.0016	0,0245	0,59
Åmli	26.05.2018	3	<0.0016	0,0276	0,10
Hovden	27.05.2018	1	<0.0016	0,0521	0,24
Møsvatn	27.05.2018	0,5	<0.0016	0,0460	0,29
Modum	28.05.2018	5	<0.0016	0,0552	0,27
Magnor	30.05.2018	6	<0.0016	0,0307	0,49
Filefjell	23.05.2018	11	<0.0016	0,0460	0,43
Fura	30.05.2018	7	<0.0016	0,0337	0,25
Kise	29.05.2018	18	0,003	0,0583	3,44
Abrahamsvollen	31.05.2018	0,6	<0.0016	0,0255	0,10
Sagelva	09.05.2018	9	0,002	0,0163	2,45
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	9	<0.0016	0,0215	2,45
Åstadalen	29.05.2018	2	<0.0016	0,0460	0,19
Karasjok	11.06.2018	0,8	<0.0016	0,0215	0,15
Lakselv	09.06.2018	7	<0.0016	0,0337	0,35
Fana	24.05.2018	6	<0.0016	0,0491	3,22
Førde	23.05.2018	0,6	<0.0016	0,0460	0,34
Fauske	06.06.2018	6	<0.0016	0,0552	0,70
Sortland	06.06.2018	4	<0.0016	0,0307	0,62
Nordfjordeid	22.05.2018	2	<0.0016	0,0552	0,50
Øverbygd	07.06.2018	3	<0.0016	0,0245	1,00
Dombås	22.05.2018	7	<0.0016	0,0491	0,63
Haslemoen	30.05.2018	2	<0.0016	0,0307	0,07
Kårvatn	14.05.2018	8	0,003	0,0187	0,46
Evje	26.05.2018	3	<0.0016	0,0245	0,16
Skjomen	07.06.2018	3	<0.0016	0,0245	0,10
Hol	23.05.2018	1	<0.0016	0,0429	0,17
Svenningdal	05.06.2018	2	<0.0016	0,0255	0,47
Trysil	31.05.2018	9	<0.0016	0,0276	0,64
Djupvika	07.06.2018	12	<0.0016	0,0245	1,75
Torhop - Tana	09.06.2018	36	<0.0016	0,1380	3,23
Petterlund - Tana	09.06.2018	2	<0.0016	0,0245	0,38
Lade	15.05.2018	31	<0.0016	0,0248	7,02
Svanvik	10.06.2018	5	<0.0016	0,0245	0,40
Svanvik	03.10.2018	5	0,005	0,0061	0,34
Hvaler	28.05.2018	6	<0.0016	0,0583	0,83
Fiplingdal	04.06.2018	7	<0.0016	0,0368	2,38
Osa	24.05.2018	3	<0.0016	0,0307	0,29
Stor-Alteren	05.06.2018	4	<0.0016	0,0264	2,15
Bogen	06.06.2018	66	0,002	0,0245	3,22
Nordmoen	29.05.2018	5	<0.0016	0,0644	0,28
Rognan	05.06.2018	31	<0.0016	0,0239	3,31
Sekkemo	08.06.2018	7	<0.0016	0,0276	1,92
Høylandet	04.06.2018	3	<0.0016	0,0429	2,01
Ramfjordmoen	08.06.2018	2	0,002	0,0215	1,17
Mieron	11.06.2018	14	<0.0016	0,1625	1,15
Formofoss	04.06.2018	3	0,007	0,0307	0,86
Folldal	22.05.2018	3	<0.0016	0,0491	0,24
Sirdal	25.05.2018	29	<0.0016	0,0276	1,78
Passebekk	28.05.2018	3	<0.0016	0,0552	0,42
Karlebotn	09.06.2018	4	<0.0016	0,0245	0,50
Kåfjordbotn	08.06.2018	5	<0.0016	0,0245	2,67
Fagerhaug	14.05.2018	0,6	0,003	0,0172	0,17
Karpdalen	10.06.2018	13	<0.0016	0,0368	2,03
Karpdalen	04.10.2018	14	<0.0010	0,0153	1,95
Karpdalen_dublat	04.10.2018	15	<0.0010	0,0153	1,87
Skjellbekken	10.06.2018	13	<0.0016	0,0245	0,82
Skjellbekken	03.10.2018	12	0,004	0,0092	0,77
Maksimum 2018		66	3,28	0,163	7,02

LGN- område	Dato dd.mm.år	Mg mg/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Kationer mekv/l	Ione- balanse
Orresanden, Jæren	25.05.2018	4,32	43,3	31,8	1,73	3,94	7,7
Birkenes	26.05.2018	0,824	0,857	4,92	4,94	0,45	13,5
Åmli	26.05.2018	0,225	0,925	2,17	<0,4	0,16	22,9
Hovden	27.05.2018	0,462	3,12	1,42	<0,4	0,26	4,3
Møsvatn	27.05.2018	0,25	4,8	1,18	<0,4	0,32	5,2
Modum	28.05.2018	0,821	3,18	2,23	0,921	0,35	12,3
Magnor	30.05.2018	1,23	3,56	6,68	0,873	0,59	9,3
Filefjell	23.05.2018	1,16	5,11	4,52	0,861	0,57	14,2
Fura	30.05.2018	0,669	2,06	3,82	0,751	0,34	16,0
Kise	29.05.2018	2,51	16	66,5	3,06	3,98	7,3
Abrahamsvollen	31.05.2018	0,474	0,921	0,851	<0,4	0,13	13,3
Sagelva	09.05.2018	5,2	41,4	3,84	<0,4	2,67	4,3
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	5,27	40,1	3,8	<0,4	2,60	3,1
Åstadalen	29.05.2018	0,313	2,98	0,937	<0,4	0,22	8,7
Karasjok	11.06.2018	0,405	1,49	1,46	0,555	0,19	9,0
Lakselv	09.06.2018	1,31	1,23	4,42	0,81	0,38	4,6
Fana	24.05.2018	2,52	21,3	52,9	2,35	3,63	6,0
Førde	23.05.2018	0,642	1,07	5,21	0,724	0,35	1,0
Fauske	06.06.2018	1,89	5,35	7,77	0,946	0,78	5,7
Sortland	06.06.2018	1,48	4,48	6,88	1,22	0,68	3,9
Nordfjordeid	22.05.2018	1,29	3,53	4,88	0,595	0,51	1,2
Øverbygd	07.06.2018	2,09	14,4	3,49	1,41	1,08	3,6
Dombås	22.05.2018	1,5	9,27	1,57	1,73	0,70	5,4
Haslemoen	30.05.2018	0,366	0,817	1,29	0,589	0,14	34,2
Kårvatn	14.05.2018	1,11	6,12	2,75	1,72	0,56	9,5
Evje	26.05.2018	0,175	0,434	2,87	<0,4	0,17	2,7
Skjomen	07.06.2018	0,343	1,37	1,98	0,608	0,20	33,9
Hol	23.05.2018	0,158	3,48	1,02	<0,4	0,24	15,4
Svenningdal	05.06.2018	1,14	4,71	3,95	0,631	0,52	4,4
Trysil	31.05.2018	1,18	8,82	0,846	<0,4	0,58	5,1
Djupvika	07.06.2018	2,65	26,6	4,9	3,8	1,86	2,8
Torhop - Tana	09.06.2018	9,66	8,9	45,1	7,91	3,40	2,6
Petterlund - Tana	09.06.2018	1,35	1,92	6,51	0,632	0,51	14,4
Lade	15.05.2018	18,1	66,2	62,5	6,51	7,68	4,5
Svanvik	10.06.2018	0,929	4,83	4,04	0,598	0,51	12,5
Svanvik	03.10.2018	0,9	4,73	3,92	0,539	0,49	18,8
Hvaler	28.05.2018	1,07	1,81	17,8	1,18	0,98	8,7
Fiplingdal	04.06.2018	13,7	22,9	8,71	1,61	2,69	6,1
Osa	24.05.2018	0,367	5,05	1,38	0,65	0,36	10,9
Stor-Alteren	05.06.2018	3,79	36	3,9	0,98	2,30	3,5
Bogen	06.06.2018	4,14	65,5	4,69	4,86	3,94	10,1
Nordmoen	29.05.2018	0,987	3,44	2,36	0,511	0,37	14,4
Rognan	05.06.2018	11,4	49,9	4,37	1,43	3,65	5,0
Sekkemo	08.06.2018	3,44	24,6	9,46	2,36	1,98	1,6
Høylandet	04.06.2018	2,57	32	4,94	0,983	2,05	1,0
Ramfjordmoen	08.06.2018	1,53	19,5	2,82	1,39	1,26	3,7
Mieron	11.06.2018	5,77	13,7	1,81	1,6	1,28	5,3
Formofoss	04.06.2018	2,38	8,81	5,53	1,12	0,90	2,3
Folldal	22.05.2018	0,383	3,87	0,981	0,484	0,28	8,0
Sirdal	25.05.2018	1,34	26,3	18,1	0,54	2,22	11,1
Passebekk	28.05.2018	0,956	5,49	2,39	0,75	0,48	6,4
Karlebotn	09.06.2018	1,55	5,53	3,73	0,89	0,59	8,0
Kåfjordbotn	08.06.2018	13,7	27	5,3	<0,4	2,71	0,7
Fagerhaug	14.05.2018	0,502	2,44	1,78	0,418	0,25	18,0
Karpdalen	10.06.2018	6,42	21,6	13,6	3,5	2,29	5,8
Karpdalen	04.10.2018	6,18	21,2	13,7	3,49	2,25	7,1
Karpdalen_dublat	04.10.2018	6,36	21,9	14	3,63	2,32	10,7
Skjellbekken	10.06.2018	1,35	12,8	2,7	2,36	0,93	6,3
Skjellbekken	03.10.2018	1,4	13,5	2,84	2,43	0,97	11,7
Maksimum 2018		18,1	66,2	66,5	7,91	7,68	34,2

LGN- område	Dato dd.mm.år	Al µg/l	As µg/l	B µg/l	Ba mg/l	Be µg/l	Bi µg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	61,9	0,288	24,5	0,0107		<0.005
Birkenes	26.05.2018	1600	<0.05	<10	0,12		<0.005
Åmli	26.05.2018	271	<0.05	<10	0,00993		<0.005
Hovden	27.05.2018	39,3	<0.05	<10	0,00764		<0.005
Møsvatn	27.05.2018	6,01	0,288	<10	0,0078		<0.005
Modum	28.05.2018	1,01	<0.05	<10	0,00123		<0.005
Magnor	30.05.2018	6	<0.05	<10	0,0371		<0.005
Filefjell	23.05.2018	78,2	<0.05	<10	0,0352		<0.005
Fura	30.05.2018	240	<0.05	<10	0,0827		<0.005
Kise	29.05.2018	31,8	8,73	251	0,0582		<0.005
Abrahamsvollen	31.05.2018	71,6	<0.05	<10	0,00615		<0.005
Sagelva	09.05.2018	2,11	0,0753	<10	0,0071		<0.005
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	1,98	0,139		0,00726		
Åstadalen	29.05.2018	37,2	<0.05	<10	0,0059		<0.005
Karasjok	11.06.2018	116	<0.05	<10	0,00585		<0.005
Lakselv	09.06.2018	228	<0.05	<10	0,00951		<0.005
Fana	24.05.2018	10,1	0,0887	<10	0,0528		<0.005
Førde	23.05.2018	94,7	<0.05	<10	0,0211		<0.005
Fauske	06.06.2018	52,6	0,057	<10	0,00585		<0.005
Sortland	06.06.2018	46,6	<0.05	<10	0,0141		<0.005
Nordfjordeid	22.05.2018	139	<0.05	<10	0,0111		<0.005
Øverbygd	07.06.2018	3,52	0,271	<10	0,0207		<0.005
Dombås	22.05.2018	0,286	<0.05	<10	0,00767		<0.005
Haslemoen	30.05.2018	29,7	<0.05	<10	0,017		<0.005
Kårvatn	14.05.2018	43,3	<0.05	<10	0,0115		<0.005
Evje	26.05.2018	632	<0.05	<10	0,00956		<0.005
Skjomen	07.06.2018	437	0,146	<10	0,00711		0,00857
Hol	23.05.2018	28,9	<0.05	<10	0,00352		<0.005
Svenningdal	05.06.2018	108	0,0662	<10	0,00424		<0.005
Trysil	31.05.2018	13	<0.05	<10	0,00386		<0.005
Djupvika	07.06.2018	5,25	0,478	<10	0,00453		<0.005
Torhop - Tana	09.06.2018	0,976	0,177	43	0,0455		<0.005
Petterlund - Tana	09.06.2018	17,7	<0.05	<10	0,00645		<0.005
Lade	15.05.2018	4,74	1,69	49,7	0,163		<0.005
Svanvik	10.06.2018	0,607	<0.05	<10	0,00153		<0.005
Svanvik	03.10.2018	0,689	0,0546	<10	0,00133		<0.005
Hvaler	28.05.2018	392	0,168	11	0,0176		<0.005
Fiplingdal	04.06.2018	0,462	6,52	13,8	0,00709		<0.005
Osa	24.05.2018	1,86	0,156	<10	0,00592		<0.005
Stor-Alteren	05.06.2018	3,46	<0.05	<10	0,0143		<0.005
Bogen	06.06.2018	0,825	<0.05	15,5	0,0413		<0.005
Nordmoen	29.05.2018	1,39	<0.05	<10	0,0229		<0.005
Rognan	05.06.2018	1,59	<0.05	<10	0,0135		<0.005
Sekkemo	08.06.2018	28,7	1,68	<10	0,181		<0.005
Høylandet	04.06.2018	3,2	0,0734	<10	0,00415		<0.005
Ramfjordmoen	08.06.2018	0,582	0,278	<10	0,0262		<0.005
Mieron	11.06.2018	1,12	0,414	<10	0,0038		<0.005
Formofoss	04.06.2018	7,04	<0.05	<10	0,00829		<0.005
Folldal	22.05.2018	30,7	<0.05	<10	0,202		<0.005
Sirdal	25.05.2018	3,04	0,0508	10,1	0,00793		<0.005
Passebekk	28.05.2018	7,14	0,0599	<10	0,0026		<0.005
Karlebotn	09.06.2018	1,75	<0.05	<10	0,0109		<0.005
Kåfjordbotn	08.06.2018	<0.2	0,311	<10	0,098		<0.005
Fagerhaug	14.05.2018	99	<0.05	<10	0,0039		<0.005
Karpdalen	10.06.2018	1,22	0,456	22,4	0,0163		<0.005
Karpdalen	04.10.2018	1,04	0,576	24	0,0151		<0.005
Karpdalen_dublat	04.10.2018	1	0,552	23,9	0,0151		<0.005
Skjellbekken	10.06.2018	8,05	0,166	<10	0,0165		<0.005
Skjellbekken	03.10.2018	1,76	0,184	<10	0,0168		<0.005
Maksimum 2018		1600	8,73	251	0,202		0,00857

LGN- område	Dato dd.mm.år	Cd µg/l	Ce µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cs µg/l	Cu µg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	0,013		0,181	0,285	<0.03	6,02
Birkenes	26.05.2018	0,0332		0,376	0,0454	0,0685	0,74
Åmli	26.05.2018	0,00807		0,43	0,0406	<0.03	2,04
Hovden	27.05.2018	0,0054		0,00799	0,0829	<0.03	0,888
Møsvatn	27.05.2018	0,00301		0,0105	0,0522	0,122	0,168
Modum	28.05.2018	0,00213		0,0662	0,187	<0.03	0,135
Magnor	30.05.2018	<0.002		0,0159	0,0619	<0.03	0,431
Filefjell	23.05.2018	0,013		0,22	0,0302	<0.03	2,95
Fura	30.05.2018	0,227		0,171	0,0687	<0.03	2,54
Kise	29.05.2018	<0.002		0,0375	0,628	0,0709	0,58
Abrahamsvollen	31.05.2018	0,0131		0,0641	0,199	<0.03	17,3
Sagelva	09.05.2018	<0.002		0,00697	0,0662	0,0628	1,1
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	0,00222		0,0119	0,066		0,819
Åstadalen	29.05.2018	0,00716		0,00881	0,0476	<0.03	0,122
Karasjok	11.06.2018	<0.002		0,0186	0,178	<0.03	1,1
Lakselv	09.06.2018	<0.002		0,157	0,971	<0.03	3,82
Fana	24.05.2018	0,016		0,0397	0,0506	<0.03	2,13
Førde	23.05.2018	0,0107		0,282	0,0677	0,0347	4,29
Fauske	06.06.2018	0,0145		0,233	0,0793	<0.03	3,05
Sortland	06.06.2018	0,00444		0,192	0,119	<0.03	2,58
Nordfjordeid	22.05.2018	0,00293		0,192	0,0265	<0.03	0,391
Øverbygd	07.06.2018	<0.002		<0.005	0,108	<0.03	<0.1
Dombås	22.05.2018	<0.002		0,013	0,586	<0.03	0,171
Haslemoen	30.05.2018	0,0062		0,0229	0,02	<0.03	0,269
Kårvatn	14.05.2018	<0.002		0,028	0,105	0,107	0,576
Evje	26.05.2018	0,00356		0,537	0,0427	<0.03	0,937
Skjomen	07.06.2018	0,0048		2,51	0,213	<0.03	1,09
Hol	23.05.2018	<0.002		0,0277	0,0179	<0.03	0,652
Svenningdal	05.06.2018	0,00552		0,0593	0,213	<0.03	1,94
Trysil	31.05.2018	<0.002		0,00967	0,0138	<0.03	<0.1
Djupvika	07.06.2018	<0.002		0,0339	1	<0.03	0,402
Torhop - Tana	09.06.2018	<0.002		<0.005	<0.01	0,84	0,202
Petterlund - Tana	09.06.2018	<0.002		0,0296	0,173	<0.03	0,141
Lade	15.05.2018	0,0127		0,0977	0,99	0,419	12,8
Svanvik	10.06.2018	0,0132		0,0805	0,234	<0.03	3,99
Svanvik	03.10.2018	0,0155		0,0812	0,204	<0.03	4,45
Hvaler	28.05.2018	0,132		1,48	0,514	<0.03	13,9
Fiplingdal	04.06.2018	<0.002		0,0644	0,0875	0,379	<0.1
Osa	24.05.2018	<0.002		<0.005	0,0715	<0.03	<0.1
Stor-Alteren	05.06.2018	<0.002		0,00945	0,0299	0,0583	0,246
Bogen	06.06.2018	<0.002		0,0144	<0.01	0,225	0,624
Nordmoen	29.05.2018	0,029		0,0165	0,455	<0.03	0,172
Rognan	05.06.2018	0,00591		0,00968	0,0258	<0.03	0,16
Sekkemo	08.06.2018	<0.002		11,5	0,0381	0,29	2,89
Høylandet	04.06.2018	0,00238		0,00752	0,37	<0.03	<0.1
Ramfjordmoen	08.06.2018	<0.002		<0.005	0,0354	<0.03	<0.1
Mieron	11.06.2018	<0.002		0,00521	0,715	<0.03	0,218
Formofoss	04.06.2018	0,0122		<0.005	0,284	<0.03	<0.1
Folldal	22.05.2018	0,00328		0,0155	0,121	0,0829	0,162
Sirdal	25.05.2018	0,0765		<0.005	<0.01	0,0498	0,929
Passebekk	28.05.2018	0,006		0,0139	0,278	<0.03	0,108
Karlebotn	09.06.2018	<0.002		0,0069	0,18	<0.03	0,143
Kåfjordbotn	08.06.2018	<0.002		0,0178	0,205	<0.03	0,871
Fagerhaug	14.05.2018	<0.002		0,0343	0,328	<0.03	1,08
Karpdalen	10.06.2018	<0.002		0,0919	0,212	<0.03	<0.1
Karpdalen	04.10.2018	0,00566		0,0898	0,159	<0.03	<0.1
Karpdalen_dublat	04.10.2018	0,00549		0,0826	0,175	<0.03	<0.1
Skjellbekken	10.06.2018	<0.002		0,0755	0,0433	<0.03	0,225
Skjellbekken	03.10.2018	0,00409		0,0714	0,112	<0.03	0,19
Maksimum 2018		0,227		11,5	1	0,84	17,3

LGN-	Dato	Fe	Hg	La	Li	Mn	Mo
område	dd.mm.år	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	0,0545	0,00655		<4	0,0412	0,114
Birkenes	26.05.2018	0,0021	<0.002		<4	0,131	<0.05
Åmli	26.05.2018	0,00311	<0.002		<4	0,0112	<0.05
Hovden	27.05.2018	0,00297	<0.002		0,138	0,0017	<0.05
Møsvatn	27.05.2018	0,00967	<0.002		0,145	0,000141	0,157
Modum	28.05.2018	0,00097	<0.002		0,341	0,000171	0,0554
Magnor	30.05.2018	<0.0004	<0.002		0,0269	0,000307	0,0651
Filefjell	23.05.2018	0,00991	<0.002		<4	0,00647	<0.05
Fura	30.05.2018	0,00395	<0.002		0,196	0,161	<0.05
Kise	29.05.2018	0,0266	<0.002		93,8	0,00121	2,01
Abrahamsvollen	31.05.2018	0,0236	0,0028		0,191	0,00213	<0.05
Sagelva	09.05.2018	0,00468	<0.002		0,238	0,00049	0,131
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	0,00647	<0.002			0,000569	0,127
Åstadalen	29.05.2018	0,0019	<0.002		0,311	0,000651	<0.05
Karasjok	11.06.2018	0,00739	<0.002		<0.001	0,00023	0,054
Lakselv	09.06.2018	0,106	<0.002		0,121	0,00262	<0.05
Fana	24.05.2018	0,00561	<0.002		<4	0,000503	0,0941
Førde	23.05.2018	1,02	<0.002		<4	0,0257	<0.05
Fauske	06.06.2018	0,0439	<0.002		0,239	0,003	0,101
Sortland	06.06.2018	0,144	<0.002		0,0928	0,0182	0,121
Nordfjordeid	22.05.2018	<0.0004	<0.002		<4	0,0261	<0.05
Øverbygd	07.06.2018	<0.0004	<0.002		1,49	<0,00003	0,277
Dombås	22.05.2018	0,00064	<0.002		<4	0,0000681	0,352
Haslemoen	30.05.2018	0,00086	<0.002		0,0376	0,00278	<0.05
Kårvatn	14.05.2018	0,00318	<0.002		0,0185	0,000128	0,301
Evje	26.05.2018	0,00201	<0.002		<4	0,00256	<0.05
Skjomen	07.06.2018	0,389	<0.002		1,08	0,0248	0,169
Hol	23.05.2018	0,00915	<0.002		<4	0,000194	1,08
Svenningdal	05.06.2018	0,0061	<0.002		0,495	0,00386	0,137
Trysil	31.05.2018	0,00289	<0.002		0,492	0,000188	<0.05
Djupvika	07.06.2018	0,00603	<0.002		2,6	0,00656	2,46
Torhop - Tana	09.06.2018	0,644	<0.002		7,5	0,107	0,308
Petterlund - Tana	09.06.2018	0,0128	<0.002		0,28	0,000431	<0.05
Lade	15.05.2018	0,0166	<0.002		10,1	0,00448	2,23
Svanvik	10.06.2018	<0.0004	<0.002		0,475	0,000109	0,437
Svanvik	03.10.2018	<0.0004	<0.002		0,56	0,0000498	0,41
Hvaler	28.05.2018	0,0889	<0.002		1,72	0,0808	<0.05
Fiplingdal	04.06.2018	0,0397	<0.002		0,724	0,0285	0,742
Osa	24.05.2018	0,00106	<0.002		<4	0,00025	1,8
Stor-Alteren	05.06.2018	0,00062	<0.002		0,462	0,0000463	0,0931
Bogen	06.06.2018	<0.0004	<0.002		1,58	<0,00003	0,334
Nordmoen	29.05.2018	0,00099	<0.002		0,123	0,000324	<0.05
Rognan	05.06.2018	<0.0004	<0.002		0,95	0,0000385	0,403
Sekkemo	08.06.2018	1,53	<0.002		2,99	1,56	1,06
Høylandet	04.06.2018	0,00172	<0.002		1,11	0,000336	0,118
Ramfjordmoen	08.06.2018	<0.0004	<0.002		0,45	<0,00003	<0.05
Mieron	11.06.2018	0,00074	<0.002		0,156	0,00026	0,475
Formofoss	04.06.2018	0,00129	<0.002		0,274	0,000174	0,102
Folldal	22.05.2018	0,00139	<0.002		<4	0,000348	0,984
Sirdal	25.05.2018	0,00095	<0.002		5,9	0,000727	8,49
Passebekk	28.05.2018	0,00188	<0.002		0,526	0,000181	0,861
Karlebotn	09.06.2018	0,00275	<0.002		0,412	0,000102	0,305
Kåfjordbotn	08.06.2018	<0.0004	<0.002		0,374	0,000302	0,832
Fagerhaug	14.05.2018	0,0086	0,00279		0,0544	0,000253	0,101
Karpdalen	10.06.2018	1,68	<0.002		2,74	0,0768	3,87
Karpdalen	04.10.2018	1,66	<0.002		2,88	0,0776	4,11
Karpdalen_dublat	04.10.2018	1,73	<0.002		2,83	0,0797	4,18
Skjellbekken	10.06.2018	0,00291	<0.002		0,78	0,00248	0,625
Skjellbekken	03.10.2018	0,00702	<0.002		0,849	0,0019	0,731
Maksimum 2018		1,73	0,00655		93,8	1,56	8,49

LGN-	Dato	Ni	P	Pb	Rb	Sb	Sc
område	dd.mm.år	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	2,34		0,202		0,0746	
Birkenes	26.05.2018	1,69		0,953		0,0164	
Åmli	26.05.2018	1,18		0,369		<0.01	
Hovden	27.05.2018	1,3		0,114		0,019	
Møsvatn	27.05.2018	<0.05		0,019		0,0248	
Modum	28.05.2018	1,08		0,0184		0,0165	
Magnor	30.05.2018	0,277		0,0299		0,0124	
Filefjell	23.05.2018	3,69		0,364		<0.01	
Fura	30.05.2018	3,67		0,435		<0.01	
Kise	29.05.2018	0,554		0,463		2,19	
Abrahamsvollen	31.05.2018	2,98		0,464		<0.01	
Sagelva	09.05.2018	2,24		0,0923		0,0197	
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	2,35		0,0545			
Åstadalen	29.05.2018	0,144		0,012		0,0135	
Karasjok	11.06.2018	0,0901		<0.01		<0.01	
Lakselv	09.06.2018	3,54		0,175		0,0111	
Fana	24.05.2018	0,308		0,0208		0,0991	
Førde	23.05.2018	16,9		0,649		<0.01	
Fauske	06.06.2018	4,58		0,0684		0,0136	
Sortland	06.06.2018	1,96		0,0957		0,0127	
Nordfjordeid	22.05.2018	0,381		<0.01		<0.01	
Øverbygd	07.06.2018	0,0664		0,0199		<0.01	
Dombås	22.05.2018	0,601		<0.01		<0.01	
Haslemoen	30.05.2018	0,431		0,0239		0,0106	
Kårvatn	14.05.2018	0,0897		<0.01		<0.01	
Evje	26.05.2018	0,779		0,196		<0.01	
Skjomen	07.06.2018	2,44		0,154		0,0245	
Hol	23.05.2018	0,393		0,0325		0,0195	
Svenningdal	05.06.2018	1,86		0,186		0,0118	
Trysil	31.05.2018	<0.05		0,146		<0.01	
Djupvika	07.06.2018	0,664		<0.01		0,0747	
Torhop - Tana	09.06.2018	0,0545		<0.01		<0.01	
Petterlund - Tana	09.06.2018	<0.05		<0.01		<0.01	
Lade	15.05.2018	0,694		<0.01		0,0287	
Svanvik	10.06.2018	1,46		<0.01		<0.01	
Svanvik	03.10.2018	1,44		<0.01		<0.01	
Hvaler	28.05.2018	2,52		6,69		0,124	
Fiplingdal	04.06.2018	0,451		<0.01		0,618	
Osa	24.05.2018	<0.05		<0.01		<0.01	
Stor-Alteren	05.06.2018	0,0815		<0.01		<0.01	
Bogen	06.06.2018	0,214		<0.01		0,0967	
Nordmoen	29.05.2018	0,903		0,0552		0,0147	
Rognan	05.06.2018	0,129		<0.01		0,015	
Sekkemo	08.06.2018	1,04		0,441		0,0199	
Høylandet	04.06.2018	0,174		<0.01		<0.01	
Ramfjordmoen	08.06.2018	0,0576		<0.01		<0.01	
Mieron	11.06.2018	<0.05		<0.01		<0.01	
Formofoss	04.06.2018	0,666		<0.01		<0.01	
Folldal	22.05.2018	0,0546		0,0213		0,0121	
Sirdal	25.05.2018	0,12		0,0226		<0.01	
Passebekk	28.05.2018	0,0889		<0.01		0,0197	
Karlebotn	09.06.2018	0,11		<0.01		<0.01	
Kåfjordbotn	08.06.2018	<0.05		<0.01		0,0645	
Fagerhaug	14.05.2018	0,453		<0.01		<0.01	
Karpdalen	10.06.2018	0,234		<0.01		<0.01	
Karpdalen	04.10.2018	0,251		<0.01		<0.01	
Karpdalen_dublat	04.10.2018	0,241		<0.01		<0.01	
Skjellbekken	10.06.2018	1,07		0,0781		0,0129	
Skjellbekken	03.10.2018	0,357		0,0464		0,0115	
Maksimum 2018		16,9		6,69		2,19	

LGN-	Dato	Se	Si	Sr	Th	Ti	U
område	dd.mm.år	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	<0.5	3,16	0,341		0,00144	0,333
Birkenes	26.05.2018	<0.5	2,93	0,0128		0,0000773	0,182
Åmli	26.05.2018	<0.5	4,56	0,0138		0,0000882	0,0534
Hovden	27.05.2018	<0.5	3,21	0,0108		0,0000267	0,0357
Møsvatn	27.05.2018	<0.5	2,81	0,0228		0,0000369	0,00983
Modum	28.05.2018	<0.5	5,8	0,018		<0.000001	0,0146
Magnor	30.05.2018	<0.5	5,01	0,0301		<0.000001	0,00986
Filefjell	23.05.2018	<0.5	2,57	0,03		0,0000672	0,0113
Fura	30.05.2018	<0.5	3	0,00898		0,0000157	0,0391
Kise	29.05.2018	<0.5	3,63	0,513		0,000648	0,563
Abrahamsvollen	31.05.2018	<0.5	1,2	0,00413		0,000308	0,0452
Sagelva	09.05.2018	<0.5	2,15	0,257		<0.000001	0,3
Sagelva_Ekspress	09.05.2018		2,15	0,261			
Åstadalen	29.05.2018	<0.5	2,48	0,0128		0,000056	0,0476
Karasjok	11.06.2018	<0.5	3,31	0,00932		0,000458	0,043
Lakselv	09.06.2018	<0.5	4,05	0,0121		0,002640	0,136
Fana	24.05.2018	<0.5	1,98	0,131		0,000104	0,0525
Førde	23.05.2018	<0.5	2,12	0,0179		0,000648	0,0644
Fauske	06.06.2018	<0.5	2,3	0,0205		0,001430	0,2
Sortland	06.06.2018	<0.5	1,8	0,0139		0,001270	0,038
Nordfjordeid	22.05.2018	<0.5	3,25	0,0384		0,000046	0,0647
Øverbygd	07.06.2018	<0.5	3,88	0,0521		0,000011	0,271
Dombås	22.05.2018	<0.5	4,35	0,0254		<0.000001	0,097
Haslemoen	30.05.2018	<0.5	2,91	0,01		0,000022	0,00679
Kårvatn	14.05.2018	<0.5	2,04	0,032		0,000225	0,341
Evje	26.05.2018	<0.5	2,74	0,00764		0,000106	0,0587
Skjomen	07.06.2018	<0.5	2,99	0,00749		0,000215	0,548
Hol	23.05.2018	<0.5	1,42	0,0195		0,000413	0,359
Svenningdal	05.06.2018	<0.5	1,94	0,02		0,000077	0,816
Trysil	31.05.2018	<0.5	2,18	0,0178		0,000049	0,0415
Djupvika	07.06.2018	<0.5	3,56	0,11		0,000121	10,8
Torhop - Tana	09.06.2018	<0.5	5,02	0,164		0,000046	0,157
Petterlund - Tana	09.06.2018	<0.5	4,76	0,0184		0,000116	<0.0005
Lade	15.05.2018	<0.5	6,62	0,417		0,000189	3,13
Svanvik	10.06.2018	<0.5	4,95	0,0159		0,000032	0,086
Svanvik	03.10.2018	<0.5	4,88	0,0155		<0.000001	0,0956
Hvaler	28.05.2018	<0.5	5,39	0,0182		0,001690	16,4
Fiplingdal	04.06.2018	<0.5	4,81	0,551		0,000021	7,63
Osa	24.05.2018	<0.5	1,82	0,0234		<0.000001	2,73
Stor-Alteren	05.06.2018	<0.5	0,767	0,128		0,000021	0,109
Bogen	06.06.2018	2,32	1,06	0,383		0,000011	0,405
Nordmoen	29.05.2018	<0.5	4,96	0,0514		0,000022	0,116
Rognan	05.06.2018	<0.5	1,43	0,264		0,000040	0,703
Sekkemo	08.06.2018	<0.5	3,73	0,193		0,001210	0,286
Høylandet	04.06.2018	<0.5	3,82	0,0937		0,000149	0,426
Ramfjordmoen	08.06.2018	<0.5	3,22	0,0767		0,000024	0,0156
Mieron	11.06.2018	<0.5	3,85	0,0441		0,000014	1,03
Formofoss	04.06.2018	<0.5	5,11	0,037		0,000010	0,14
Folldal	22.05.2018	<0.5	2,52	0,0884		0,000142	0,461
Sirdal	25.05.2018	<0.5	4,81	0,314		0,000034	12,8
Passebekk	28.05.2018	<0.5	5,93	0,0229		0,000061	0,162
Karlebotn	09.06.2018	<0.5	3,14	0,0206		0,000091	0,0165
Kåfjordbotn	08.06.2018	0,95	1,53	0,0466		<0.000001	1,06
Fagerhaug	14.05.2018	<0.5	2,65	0,0101		0,000239	0,0431
Karpdalen	10.06.2018	<0.5	6,36	0,111		0,000059	1,97
Karpdalen	04.10.2018	<0.5	6,14	0,109		0,000015	2,14
Karpdalen_dublat	04.10.2018	<0.5	6,32	0,112		0,000035	2,15
Skjellbekken	10.06.2018	<0.5	4,14	0,0306		<0.000001	0,128
Skjellbekken	03.10.2018	<0.5	4,23	0,0322		<0.000001	0,163
Maksimum 2018		2,32	6,62	0,551		0,00264	16,4

LGN- område	Dato dd.mm.år	V µg/l	Y mg/l	Zn µg/l	Zr mg/l
Orresanden, Jæren	25.05.2018	0,522		5,74	
Birkenes	26.05.2018	0,0162		6,64	
Åmli	26.05.2018	0,0172		9,69	
Hovden	27.05.2018	0,0684		11,4	
Møsvatn	27.05.2018	0,299		1,23	
Modum	28.05.2018	0,121		4,11	
Magnor	30.05.2018	0,107		1,13	
Filefjell	23.05.2018	0,0219		15,9	
Fura	30.05.2018	0,0159		20	
Kise	29.05.2018	1,56		15,3	
Abrahamsvollen	31.05.2018	0,0359		85,1	
Sagelva	09.05.2018	0,0284		4,51	
Sagelva_Ekspress	09.05.2018	0,0309		3,95	
Åstadalen	29.05.2018	0,0254		3,89	
Karasjok	11.06.2018	0,191		0,544	
Lakselv	09.06.2018	0,302		33,4	
Fana	24.05.2018	0,219		4,25	
Førde	23.05.2018	0,669		45	
Fauske	06.06.2018	0,0777		42,2	
Sortland	06.06.2018	0,146		29,1	
Nordfjordeid	22.05.2018	0,0235		1,7	
Øverbygd	07.06.2018	0,646		0,309	
Dombås	22.05.2018	0,0653		0,534	
Haslemoen	30.05.2018	0,023		3,61	
Kårvatn	14.05.2018	0,0888		1,07	
Evje	26.05.2018	0,00988		4,54	
Skjomen	07.06.2018	0,267		7,16	
Hol	23.05.2018	0,0458		1,68	
Svenningdal	05.06.2018	0,0531		14,7	
Trysil	31.05.2018	0,0251		0,524	
Djupvika	07.06.2018	0,335		0,694	
Torhop - Tana	09.06.2018	0,0277		1,35	
Petterlund - Tana	09.06.2018	0,068		1,2	
Lade	15.05.2018	0,707		5,11	
Svanvik	10.06.2018	0,234		3,8	
Svanvik	03.10.2018	0,243		3,53	
Hvaler	28.05.2018	0,321		74,9	
Fiplingdal	04.06.2018	0,00932		0,469	
Osa	24.05.2018	0,0543		0,871	
Stor-Alteren	05.06.2018	0,0256		0,389	
Bogen	06.06.2018	0,016		6,46	
Nordmoen	29.05.2018	0,0364		3,39	
Rognan	05.06.2018	0,0426		3,88	
Sekkemo	08.06.2018	0,0669		4,92	
Høylandet	04.06.2018	0,213		0,277	
Ramfjordmoen	08.06.2018	0,172		0,505	
Mieron	11.06.2018	4,26		0,356	
Formofoss	04.06.2018	0,0231		0,653	
Folldal	22.05.2018	0,081		0,865	
Sirdal	25.05.2018	0,668		2,47	
Passebekk	28.05.2018	0,22		1,09	
Karlebotn	09.06.2018	0,091		0,266	
Kåfjordbotn	08.06.2018	0,0392		<0.2	
Fagerhaug	14.05.2018	0,0664		1,12	
Karpdalen	10.06.2018	0,265		0,535	
Karpdalen	04.10.2018	0,241		0,559	
Karpdalen_dublat	04.10.2018	0,228		0,62	
Skjellbekken	10.06.2018	0,298		5,26	
Skjellbekken	03.10.2018	0,346		1,19	
Maksimum 2018		4,26		85,1	



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39
7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no