

Overvåkning av vannkjemi i Dirdalselv 2012-2025

Espen Enge (nov. 2025)



El.-fiske nedstrøms Byrkjedal bro i 2024 (foto: Arne Bård Gilje)

Tittel:

Overvåkning av vannkjemi i Dirdalselv 2012-2025

Forfatter:

Espen Enge

Oppdragsgiver:

Statsforvalteren i Rogaland

Kontaktperson(er) hos oppdragsgiver:

Ørjan Simonsen

Rapportformat:

PDF

Antall sider:

41

Tilgjengelighet:

Åpen

Dato:

05.11.2025

Sammendrag:

Den vannkemiske overvåkningen startet med 3 stasjoner i 2012, men ble utvidet til 6 stasjoner f.o.m. 2014. Bare på 2 av stasjonene ble det påvist økende pH i perioden. Forsuringen var fortsatt tydelig, og pH-verdiene på disse stasjonene var omlag 0.4 enheter lavere enn for en antatt naturtilstand. 5 av 6 stasjoner viste til dels betydelige økninger i fargetall, en trend som også registreres globalt. Avtagende sjøsaltpåvirkning ble registrert på 3 av stasjonene. Den kraftige sjøsaltepisoden i 2015 gav ikke påvisbart utslag i Dirdalsvassdraget.

Vannkemien i veinære vassdragsavsnitt er tidvis påvirket av veisalting, noe som lager en del "støy" i de vannkemiske beregningene.

Basert på allment aksepterte grenser for pH og LAI, så er ikke vannkvaliteten i vassdraget tilfredsstillende for laks, verken mhp. pH eller LAI. Likevel viser den årlige registreringen jevnt over høye tettheter av laks, i tillegg til at laksefangsten i vassdraget er høy. Paradoksalt nok så har Giljabekken noen av de høyeste tetthetene av lakseunger i vassdraget. Denne er surere og har høyere LAI-verdier enn selve hovedvassdraget.

Refereres som:

Enge, E. 2025: Overvåkning av vannkjemi i Dirdalselv 2012-2025 (oppdragsgiver: Statsforvalteren i Rogaland)

0. FORORD

Overvåkningen ble startet av Fylkesmannen (nå: Statsforvalteren) i 2012. Da forfatteren av denne rapporten sluttet, forsvant denne kompetansen fra Fylkesmannen, og overvåkningen måtte omorganiseres.

I dag drives denne overvåkningen som et "dugnadsprosjekt" hvor rapportforfatteren, grunn-eierlaget, Sira-Kvina og Statsforvalteren deltar. Grunneierlaget v/Arne B. Gilje henter prøver, forfatteren står for analyser (egeninnsats), og Sira-Kvina dekker de faktiske kostnadene med analysene. Statsforvalteren dekker evt. porto og har i tillegg finansiert denne rapporten.

Det er et stor antall ganger forsøkt å få ut data på veisalting fra aktuelle veimyndigheter, men uten hell. For tall på salting er det derfor benyttet erfaringtall.

En takk rettes til Arne Bård Gilje og Arvid Øvstebø (†2022) for vannprøvehenting gjennom mange år. Av laboranter som har vært med å analysere disse prøvene opp igjennom årene, må spesielt nevnes Fredrik Berg-Larsen, Henrik van der Hoeven og James W. Fanuelsen. Tarjei Haugvaldstad og dr.philos Espen Enge har bearbeidet materialet, og sistnevnte har skrevet rapporten. Alle bilder er tatt av forfatteren, hvis ikke annet er angitt.

I disse tider hvor feil og mangler i referanser bl.a annet kan felle statsråder, kan det allerede her og nå opplyses om at forfatteren har begått betydelig grad av "selvplagiering", og klippet en del mer generell info om vassdraget fra tidligere rapporter han har skrevet.



Laks fra st. 4 "Byrkjedal Bro" 2016.

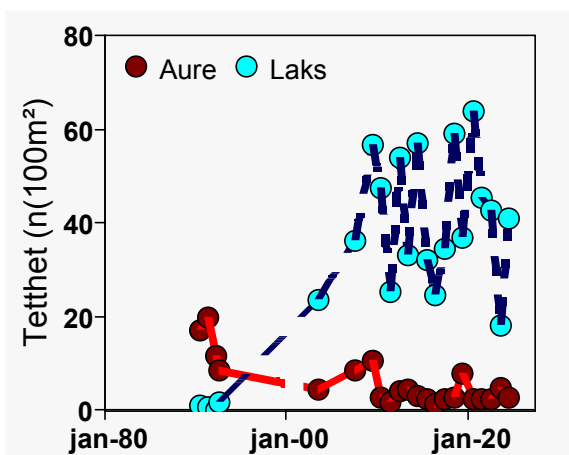
1. INNLEDNING

Allerede i 1920-årene ble det registrert episoder med massedød av laks i flere av Ryfylke-elveene, deriblant i Dirdalselva (Huitfeldt-Kaas 1922). Seinere studier har antydnet at denne fiskedøden kunne ha være forårsaket av såkalte "sjøsaltepisoder" (Hindar et al. 2004, Enge et al. 2017). Ved høy eksponering for sjøsalter, noe som f.eks. kan skje i forbindelse med stormer, så kan H^+ og kationiske Al-forbindelser fra jordkolloidene ionebyttes med Na^+ fra sjøsaltet. Dette kan resultere i surt Al-holdig avrenningsvann. Imidlertid er det viktig å påpeke at denne effekten bare inntreffer i områder som allerede er påvirket av forsurening. I områder uten forsurening er jordkolloidene "ladd" med basekationer som Ca^{2+} og Mg^{2+} . Under en sjøsaltepisode vil Na^+ bli byttet mot disse, noe som ikke gir surt avrenningsvann, men øker konsentrasjonene av Ca^{2+} og Mg^{2+} i avrenningsvannet (Hindar et al. 1994). Derfor må det allerede i 1920-årene ha vært *en viss* forsurening i disse områdene. Dette stemmer med historiske data for S-utslipp, som viser at disse har økt jevnt helt fra siste halvdel av 1800-tallet (Mylona 1996).

Dirdalselva var i mange år med i den såkalte "Elveserien". Dette var et utvalg av elver i Norge som ble prøvetatt månedlig som en del av sur nedbør overvåkingen. Disse prøvene ble trolig tatt i Byrkjedal, men dette har det ikke vært mulig å få verifisert med absolutt sikkerhet. Resultatene viste at Dirdalselva gradvis ble surere på 1960- og 1970-tallet. Det har i ettertid vært mulig å finne årsmidler fra 1971, 1972, 1976 og 1982. Alle disse årene lå årsmidlene for pH stabilt på 5.1-5.2 (Sivertsen & Snekvik 1973a, Sivertsen & Snekvik 1973b, Sivertsen & Snekvik 1977, Henriksen 1982a). Samtidig estimerte Henriksen (1982a) en "opprinnelig" pH og alkalitet på hhv. 5.6 og 8 $\mu\text{ekv/l}$.

Den betydeligste fiskedøden i fjellområdene i Rogaland skjedde i 1960- og 1970-årene (Sevaldrud & Muniz 1980). Samtidig ble mange av lakseelvene i fylket også rammet, og i flere av disse døde laksen ut. Fylkesmannen i Rogaland el.-fisket i Dirdalselva flere ganger på 1990-tallet, og det ble knapt funnet lakseunger i det hele tatt (Persson 1993) (Fig. 1).

Fig. 1. Tettheter av "eldre" ($\geq 1+$) lakse- og aureunger i Dirdalselva. Nyeste data i figuren: Enge (2024).



Også auren ble sterkt rammet av forsurening, og med et par unntak døde bestandene oppe på fjellet langs hovedvassdraget ut (Sevaldrud & Muniz 1980). Også auren i øvre deler av hovedvassdraget døde ut.

Den første internasjonale avtalen om utslippsbegrensninger (Geneva Convention) trådte i kraft i 1983, og seinere er det kommet flere avtaler om utslippsreduksjoner. Dette gjorde at vannkvaliteten i vann og vassdrag i Sør-Norge begynte å vise tegn på forbedring på 1990-tallet, og rundt årtusenskiftet var forbedringene kommet så langt at det gav effekter på lakse-

bestanden i Dirdalselva. Fra begynnelsen på 2000-tallet har laksestammen gradvis bygget seg opp igjen. Det er ikke gjort noen tiltak, verken av vannkjemisk art (kalking) eller kultivering som kan forklare reetableringen, så dette må tilskrives den reduserte forsuren de siste par 10-år. Samtidig har aurebestandene også restituert seg, og det er i dag tette bestander i hele hovedvassdraget. Også i enkelte av fjellvatna er det reetablert selvreproduserende aurebestander.

Den statlige overvåkingen ble dessverre avsluttet i 2001, noe som var foranledningen til at Fylkesmannen (nå Statsforvalteren) startet egen overvåking i 2012. På det meste har overvåkingen omfattet 7 stasjoner (Fig. 2). Det er denne overvåkingen som nå er videreført som et "dugnadsprosjekt", hvor forfatteren av denne rapporten, grunneierlaget, Sira-Kvina og Statsforvalteren deltar. I denne rapporten presenteres og bearbeides materiale fra denne overvåkingen. I tillegg tas det årlige prøver i forbindelse med det årlige el.-fisket i regi av Statsforvalteren, og dette materialet er også inkludert i bearbeidelsen.



El.-fiske i Byrkjedal i 2019 (foto: Arne Bård Gilje).

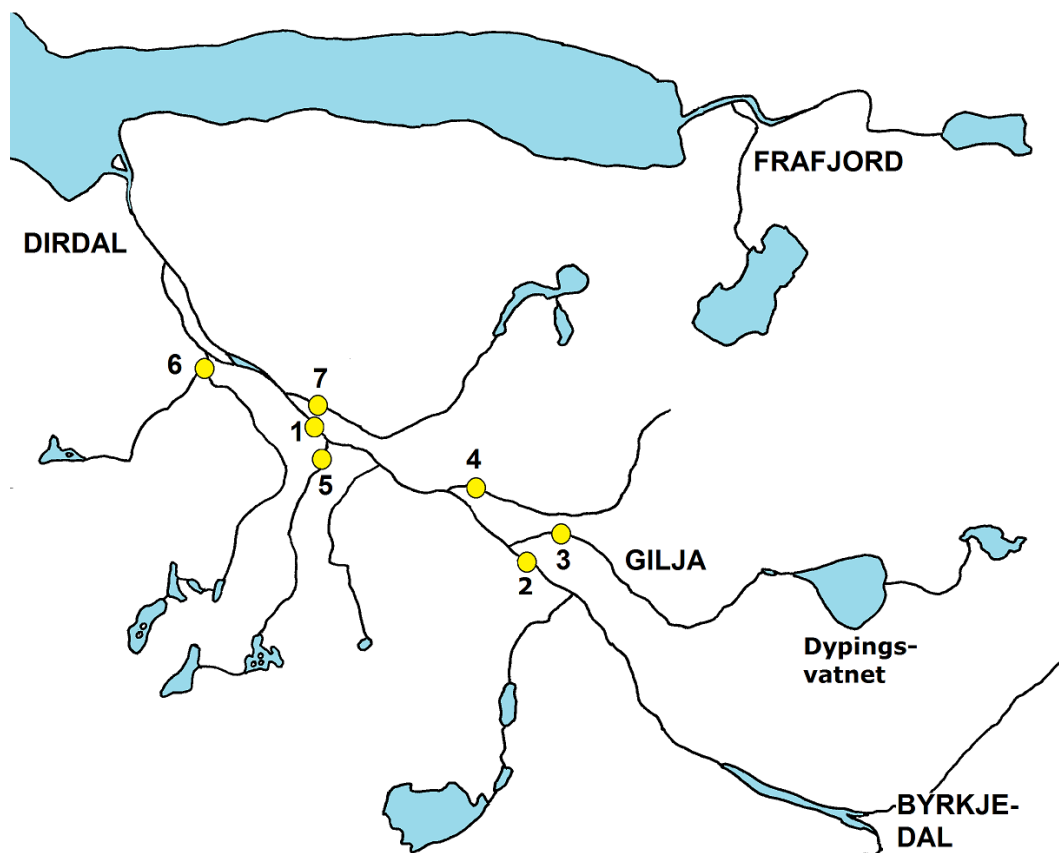
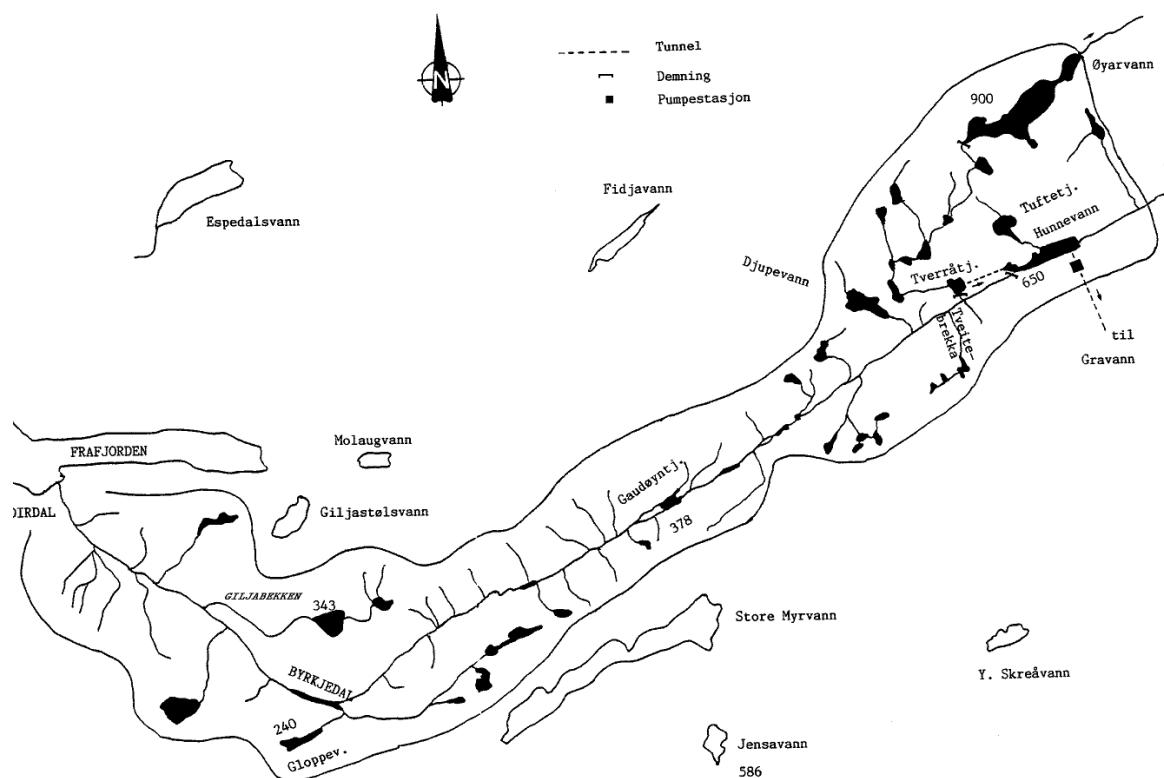


Fig. 2. Kartet øverst: Oversiktskart over hele vassdraget. Kartet under: Nedre del av Dirdalsvassdraget, med prøvestasjonene avmerket. 1: Dirdal Skole, 2: Gilja Bro (avsluttet), 3: Giljabekken, 4: Monabekken, 5: Dokkolbekken, 6: Frøylandsbekken og 7: Skjerabekken.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Naturgrunnlaget

En stor del av nedslagsfeltet er snaufjell, og skogrensen går ved omlag 500 m. Nedslagsfeltet er langt og smalt, og drenerer selve hoveddalføret og fjellområdene langs dette (Fig. 2). Berggrunnen består primært av tungt forvitrelige bergarter, og som tilfører lite basekationer til vannet. I feltene nedstrøms Byrkjedal dominerer migmatitt, mens granitt dominerer oppstrøms (ngu.no, 1:250 000). I dalbunnen finnes betydelige løssmasseavsetninger, noe som har positiv effekt på vannkvaliteten (Enge 2022). I feltet som er bortregulert, dvs. Tverråtjørn- og Hunnevatnfeltene, dominerer granodioritt.

2.2 Fiskeundersøkelser og utsettinger

De naturlige fiskeslag i vassdraget er aure, laks og ål. I tillegg til tetthetsregistreringer av laks (Fig. 1) er det også gjort undersøkelser av innlandsfisk.

El.-fiske på 13 stasjoner fra Motland og opp til Tverrå i 1987 (Enge 2006a), viste 2.5 aure/100 m² (sum 0+ & "eldre"), noe som er svært lavt. Samtidig garnfiske i 6 av lonene i hovedelva gav til sammen 6 aurer. Det ble ikke fanget fisk verken i Lilona eller i Vondelona. I nedre deler av hovedvassdraget (Dirdalselva) klarte auren seg bedre (Fig. 1).

Ved undersøkelsen i 1987 ble det ikke fanget aure i Tverråtjørn (Enge 2006a). Her skal auren visstnok ha dødd ut før 1940. I 1985 ble Sira-Kvina kraftselskap pålagt å sette ut bekkerøye. Første utsetting var i 1986, og ved prøvefisket i 1987 ble det fanget 4 bekkerøyer som stammet fra denne utsettingen (Enge 2006a). Ved prøvefisket i 1993 (Helgøy 1994a) ble det fanget 13 fisk, kun 1+, på 3 garn og det ble konkludert med at bekkerøyen hadde problemer med å etablere seg i Tverråtjørn. Bekkerøyen ble seinere "svartelistet" og utsettingene ble avsluttet i 2000. Hunnedalen Vel har de siste par 10-år sporadisk satt ut villfisk av aure i vassdraget oppstrøms Tverråtjørn, og denne reproducerer i dag naturlig (Ståle Størkersen, pers.medd.). Ved prøvefisket i 2018 var aurebestanden i Tverråtjørn tett, mens det ikke ble fanget bekkerøye (Enge 2019).

I Hunnevatn ble siste kjente fangst av aure gjort i 1976 og denne ene fisken var da 7 år gammel (Gunnerød et al. 1976). Også her ble det gitt pålegg om utsettinger av bekkerøye. Ved prøvefisket i 1994 ble det fanget bekkerøye av god kvalitet, men ingen aure (Helgøy 1994b). I 2006 var bekkerøyebestanden overbefolket, og heller ikke dette året ble det fanget aure (Enge 2006b). I 2008 ble det satt ut 276 villfisk av aure, fanget ved Motland som ligger litt lenger nede i hovedvassdraget. Ved prøvefisket i 2015 ble det fanget 11 aurer og 153 bekkerøyer på 10 garn (Enge 2016). I dag holder bekkerøyen fortsatt stand, men det er registrert tegn på økende konkurranse med en aurebestand under restituerings. El.-fisket i tilløpene til Hunnevatn har vist økende innslag av aure de siste par årene (Enge 2025). Heldigvis har det vist seg at bekkerøyen er konkurransesvak ovenfor aure (Hesthagen et al. 2018). I øvre deler av hovedvassdraget, som for 10-20 år siden hadde tette bestander av bekkerøye, har nå auren overtatt fullstendig (Ståle Størkersen, pers.medd.).

I Djupavatn, som ble fisketomt pga. forsuring, ble det startet kalking i 1990, og satt ut villfisk av aure. Denne ble fanget ved Motland 15 km lenger nede i hovedvassdraget. Denne har dannet selvreproduserende bestand i Djupavatnet. Kalkingen er nå avsluttet (Enge 2024).

Gloppevatn hadde i 1997 en sterkt overbefolket bestand av småfallen aure (Enge & Helgøy 1999).

2.3 Hydrologi/meteorologi

Dirdalselva har sitt utspring i fjellområder i indre deler av Gjesdal og i Sirdal. Den øverste fjerdeparten av nedslagsfeltet er regulert over til Gravatn i Sira-vassdraget.

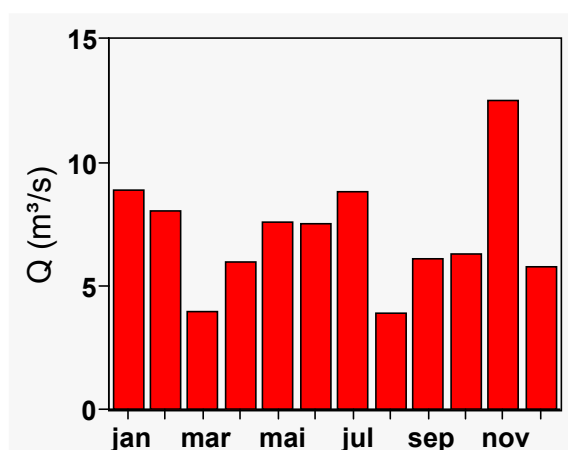
Området er preget av store nedbørshøyder og høy avrenning. For hele vassdraget (uregulert) er spes. avrenning 84.4 l/s pr. km², tilsvarende 2660 mm (nevina.nve.no). Med et par hundre mm fordamping i året, indikerer dette en årlig nedbør på bort imot 3000 mm. Dagens restfelt (Hunnevatn/Tverrå - fjorden) er 119.5 km² og representerer en avrenning på 10.02 m³/s (Tab. 1). Av dette utgjør sidevassdraget Giljabekken 11.1 km² (nevina.nve.no). Med spes. avløp på 81.3 l/s pr. km², tilsvarer dette et avløp på 0.902 m³/s, dvs. 9% av dagens restfelt. Ved vannmerket VM Byrkjedal er dagens vannføring 4.72 m³/s.

Tab. 1. Hydrologiske data fra Dirdalsvassdraget (kilde: nevina.nve.no).

Felt	Merknad	Areal km ²	Spes.avløp l/s pr. km ²	Middelavrenning	
				m ³ /s	Mm ³ /år
Hunnevatn	regulert bort	20,9	82,5	1,72	54
Tverråtjørn	regulert bort	17,3	90,5	1,57	49
Dirdalselv v/fjorden	dagens restfelt	119,5	83,8	10,02	316
sum: Dirdalselv v/fjorden	uregulert	157,7	84,4	13,31	420

Siden nedre deler av vassdraget er kystnært, så gir dette relativt høy avrenning selv på tidligvinteren. Det er først midtvinters at avløpet tydelig avtar (Fig. 3). Imidlertid så har vassdraget etter regulering ingen store innsjøer, noe som gir lav selvreguleringsseffekt og betydelige korttidsvariasjoner i avløp. I eksempelåret 2020 varierte avløpet (døgnmidler) mellom 0.7 og 29 m³/s (15%-614% av middelavløp).

Fig. 3. Månedsavløp for VM Byrkjedal i 2020.





Lilona, omlag 2 km oppstrøms Øvstabø, 17. juli 2018. En lenger tørkeperiode medførte bort imot tørrlegging av øvre deler av hovedvassdraget. Hunnevatn var tappet til LRV, og alt avløp gikk uregulert ned til hovedvassdraget.

2.4 Kraftutbygging

Den øverste fjerdeparten av nedslagsfeltet, tilsvarende et avløp på 3.3 m³/s, ble i 1983 overført til Sira for kraftproduksjon. Ved dagens VM Byrkjedal, som ligger ved Ryggjafossen, utgjør fraført vann 41%. Tverråtjørn ble permanent oppdemmet 2 m og overført til Hunnevatn. Hunnevatn pumpes 10 m opp, til Gravatn i Sira. Dette vannet utgjorde den sureste delen av vassdraget, noe som bedret vannkvaliteten i selve Dirdalselva (Samdal 1987), men ikke nok til at laksen kunne reetablere seg. Grendal (2021) estimerte effekten av denne reguleringen til å være $+0.09 \pm 0.03$ pH ved Byrkjedal Bro, basert på 2019&2020-data.

Dessuten er det pr. 2025 registrert 4 små-/minikraftverk i drift i Dirdalsvassdraget, med en samlet installasjon på 3.59 MW (Brekkestøl 1.44 MW, Gilja 1.44 MW, Holmane 0.08 MW & Byrkjedal 0.63 MW).



Dammen i utløpet av Hunnevatn i ulike situasjoner med overløp (venstre foto: Mats Grendal). Til venstre skimtes anordningen for manuell slipning av minstevannføring. Denne er seinere automatisert.

2.5 Veier og veisalting

Det går sammenhengende veinett langs hele hovedvassdraget, fra fjorden og helt opp til vannskillet mot Sira, og videre over til Sirdal.

I dag saltes Fylkesvei 450 jevnlig opp til Byrkjedal (Arne Bård Gilje, pers.medd.). Saltet Fylkesvei "oppstrøms" Dirdal Skole (st.1) utgjør 8.1 km. I enkelte tilfeller saltes det lenger oppover i dalen også, men da med en blanding av sand og salt (Ståle Størkersen, pers.medd.). Den bratte bakken over til Maudal saltes også etter behov. I tillegg saltes det noe også på kommunale veier. De to sistnevnte veistrekningene har samlet lengde på 7.2 km.

Gjennomsnittlig saltforbruk på norske veier 8.8 t/km, eller på sørlandet 19.5 t/km (Skoglund 2023). Her er det valgt å bruke et tall midt i mellom dette; 14 t/km for Fylkesveien, og halve dette igjen for de andre veiene. Da kan det anslås et årlig forbruk i størrelsesorden 180 t "salt" (NaCl).

Det antas at det saltes først og fremst i månedene f.o.m. desember og t.o.m. mars. Data fra nabofeltet "Bjordal" i Storåna i Bjerkreim (Sildre, NVE) viste at omlag 1/3 av årsavløpet inn-treffer i denne perioden. Dirdalselva ned til st.1 (etter regulering) har en årsavrenning på 276 Mm³. I tillegg kommer slipping av minstevannføring fra Hunnevatn + evt. overløp på dam-mene, grovt anslått til omlag 10 Mm³. Da skal dette saltet løses i omlag 100 Mm³ vann, til-svarende 1.8 mg salt/l. Omregnet i Na og Cl så tilsvarer dette i *gjennomsnitt* hhv. 0.7 og 1.1 mg/l i denne perioden. I forhold til middelkonsentrasjonen av Na for disse månedene (≈4.3 mg/l), så antyder det at 10-20% av "saltet" som måles i Dirdalselva i disse månedene kan stamme fra veisalt. Det må understrekes at disse beregningene er usikre og basert på en rekke antakelser. Likevel synes det klart at det om vinteren vil være målbare effekter av veisalting på vannkjemien i Dirdalselva.

Imidlertid vil varierende avrenning, kombinert med at det ikke saltes jevnt i hele perioden, gjøre at disse konsentrasjonene vil variere, og tidvis kunne bli høyere enn middelverdiene.



Fra el.-fisket ved st. 4 "Byrkjedal Bro" 2016. Her hadde flommen "Synne" (des. 2015) totalt endret sta-sjonen sammenliknet med året før.

3. ANDRE RELEVANTE VANNKJEMI-UNDERSØKELSER

Det er utført flere vannkjemiske undersøkelser i vassdraget de siste par 10-år, hvorav de viktigste er Enge (2006a), Enge (2013), Enge (2014), Grendal (2021) og Gustavsen & Todnem (2022). Flere av disse eldre undersøkelsene er relevante også i dag, og hovedresultatene fra noen av disse er kopiert inn her (Tab. 2-4). En generell trend er at forsurenningen har avtatt betydelig siden 1980-tallet.

Undersøkelsene i 1987 (Tab. 2) ble utført i en tid da forsurenningen fortsatt var betydelig. Medianverdi var 5.15 for alle pH-verdiene i tabellen. Disse verdiene samsvarer godt med samtidige resultater fra "Elveserien" (se "Innledning").

Tab. 2. Vannkvalitet i Hunnedalsvassdraget i 1987 (kopi av Tab. 2 i Enge 2006a).

Stasjon	Dato	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Ca(#) mg Ca/l	Al µg/l	ALKe µekv/l
Gloppevann	19.07.1987		5,05	28,7	0,78	72	
Byrkjedalsv.	19.07.1987		5,65	19,2	0,83	15	
Gaudøyn hoved-tilløp	07.06.1987		4,95	15,0	0,27	56	-11
	30.08.1987		5,15	13,9	0,51		
Gaudøyn hovedutløp	07.06.1987		5,05	15,4	0,36	18	-8
Gaudøyn innenfor fylling	07.06.1987		5,65	17,9	0,86	52	11
	30.08.1987		5,75	15,6	0,78	15	
Gaudøyn utenfor fylling	07.06.1987		5,00	15,4	0,33	50	-10
	30.08.1987		5,15	13,6	0,45		
Gaudøyn tilløpsbekk	07.06.1987		6,70	43,4	3,2	122	
Lilona	21.06.1987	9	5,00	13,6			
Vondelona	21.06.1987	9	5,00	14,1			
terskel Holmane	21.06.1987		5,10	14,3	0,31	50	-8
tilløpsbekk Holmane	21.06.1987		4,70	18,5			
terskel Øvstabøstøl	21.06.1987	10	5,40	19,0	0,25	40	-1
liten bekk Øvstabøstøl	21.06.1987		5,40	19,0			
større bekk Øvstabøstøl	21.06.1987		4,85	17,5			
bekk Futasete	21.06.1987		6,40	18,9	1,1	33	35
bekk fra Djupev.	21.06.1987		4,90	18,3			
terskeldam Tveitebrekka	21.06.1987	11	5,65	12,3	0,44	34	2
bekk Tveitebrekka	21.06.1987	11	5,00	12,1			
kulp ved fylkesgrense	21.06.1987	10	5,75	11,3			
-"- tilløpsbekk	21.06.1987		5,15	11,0			
Tverråtjørn	21.06.1987		5,00	14,0	0,17	65	-11
lekkasje Tverrådam	21.06.1987		5,75	12,0			
		median	5,15				

#: Estimert fra hardhet og konduktivitet etter Enge (2009)

Etterhvert som forsureningen avtok utover 1990 og 2000-tallet, ble også snøsmeltingen mindre sur. Daglig prøvetaking i Giljabekken våren 2013 viste en minimumsverdi pH=5.36, og denne inntraff i *etterkant* av snøsmeltingen. For hele perioden var middelverdi pH=5.71 (Tab. 3).

Tab. 3. Vannkjemi fra snøsmeltingen i Giljabekken, middelverdier 04.03-07.06.2013 (bearbeidet etter data fra Tab. 43 i Enge 2014). Til sammenlikning er også 2024-årsmiddelet vist.

Lokalitet	Merknad	pH	Kond	Farge	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	NO ₃	ALK ₀₂	Al
			µS/cm	mg Pt/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg N	µekv/l	µg/l
04.03.13-07.06.13	blandprøver	5,71	26,6	13	0,63	0,41	2,8	0,36	4,7	1,34	399	10	53
2024	årsmiddel	5,86	23,7	29	0,59	0,37	2,7	0,18	4,3	1,41	157	14	55

En nyere undersøkelse fra 2020 viste at vannet var blitt tydelig mindre surt (Grendal 2021). For alle disse var medianen pH=5.60 (Tab. 4), som er omlag en halv pH-enhet høyere enn 1987-medianen.

Tab. 4. Vannkjemi (middelverdier 2020) fra hele strekningen Gilja - Hunnemo (kopi av Tab. 5-2 i Grendal 2021). Median-pH er beregnet i ettertid.

Stasjon	HOH	n	pH	Kond	Farge	ALKe	K	Ca	Cl	Na	Mg	Al	LAI	SO ₄	NO ₃	Tot-P
	m			µS/cm	mg Pt/l	µekv/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg N/l	µg/l
Dirdalselv Gilja	55	13	5,91	22,9	17	18	0,24	0,57	4,5	2,7		36	10		194	<3
Byrkjedal Stølabk.	360	14	5,49	21,4	23	7	0,14	0,37	4,4	2,6	0,30	46	14	1,35	97	<3
VM Byrkjedal	238	15	5,91	23,0	15	17	0,19	0,59	4,5	2,7	0,32	33	9	1,40	205	<3
Øvstabø (elv)	500	13	5,63	18,3	16	10	0,19	0,34	3,6	2,1		36	12		103	<3
Øvstabø (bekk)	565	13	5,43	17,2	12	4	0,17	0,27	3,5	2,0		40	18		98	<3
Djupvatn (bekk)	605	13	5,62	15,3	20	10	0,16	0,28	3,0	1,8		39	11		78	<3
Hunnevatn utløp	650	13	5,81	17,6	14	33	0,20	0,63	3,1	1,9		40	14		118	<3
Hunnemo	655	14	5,57	16,9	9	9	0,18	0,30	3,3	1,9	0,22	45	25	0,95	113	<3
Hunnevatn*	650	24	5,42	17,3	15	6	0,18	0,25	3,4	2,0	0,25	45	21	0,98	95	<3
Djupavatn*	711	24	5,56	15,1	19	11	0,16	0,28	2,9	1,7	0,22	38	11	0,98	65	<3
			median	5,60												

*: midler fra ulike dyp

4. METODER

2.1 Vannprøver/vannkjemi

Prøvetaking: Prøvene ble hentet i syrevaskede polyetylenflasker. Flertallet av prøvene har gjennom årene blitt sendt med Posten. Det ble målt mhp. pH, farge og Al ved mottaksdato, eller dagen etter. Siste 2 år er prøvene kjørt direkte til lab'en, og de nevnte parametre ble normalt målt samme dag som prøvene ble tatt. De andre parametrene ble samlet og målt i større serier.

Stasjoner og parametre. Prøvestasjonene 1-3 (Fig. 2) ble startet i 2012 (Tab. 5), på et begrenset parameterutvalg (pH, konduktivitet, farge og alkalitet). Fra 2014 ble stasjonene 4-7 inkludert i overvåkingen, og st. 2 ble tatt ut f.o.m. 2016. Parameterutvalget ble utvidet med årene og nå (2024) gjøres "fullanalyse" (alle hovedkomponenter + Al og farge) på stasjonene 1 og 3, som vurderes å være de viktigste stasjonene i overvåkingen. På de 4 andre stasjonene måles pH, konduktivitet farge, Na, Cl og Al (+alk på st. 4). I vurderingene av sjøsaltepisoder er det i tillegg tatt med data fra Jan.-Mars 2025 (Fig. 9 & 10). Da inntraff en av de sterkeste sjøsaltepisoder på 30 år. Denne er interessant for sammenligningens skyld.

Tab. 5. Oversikt over stasjoner, prøvetakingsår og parametre

Sted	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
st.1	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
st.2	x	X	X	X									
st.3	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
st.4			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
st.5			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
st.6			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
st.7			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Parametre: x = pH/Kond/ALK/Farge, X = samme + Ca, Na, Cl & Al/(LAI), X = "fullanalyse" for prøvene fra el.-fisket, X = "fullanalyse" for alle.

Analyser: pH og konduktivitet ble målt iht. "Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater" (Eaton et al. 1995). Ved el.-fisket ble konduktivitet målt i felt. Alkalitet ble titrert med H₂SO₄ til pH=4.50, og "ALK₀₂" ble beregnet etter Enge & Garmo (2021). Eldre alkalitetsdata, ALKe (Henriksen 1982b), er omregnet til ALK₀₂ i hh.t. Enge & Haugvaldstad (2024). Farge ble bestemt fotometrisk etter tidligere NS 4722 (her: ufiltrert, 445 nm). Rent empirisk er fargetall etter nyere standarder (410 nm) omlag 80% av dette (Enge, upubl. data). Ca, Na, K og Cl ble målt med ioneselektive elektroder, mens Mg ble målt fotometrisk etter Ingman & Ringbom (1966). NO₃ ble målt med ioneselektiv elektrode, noe modifisert etter "Standard Methods". Sulfat ble bestemt ved konduktometrisk titrering med bariumacetat som beskrevet i Stølen (2019). Al ble bestemt fotometrisk iht. "Standard Methods" (ECR-

metode). LAI ble bestemt som differansen mellom AI målt direkte ("RAI") og AI målt på en ionebyttet prøve (ILAI).

Kjemiske beregninger: ALK_0 ble estimert som summen av ikke-marine basekationer (ΣBC^*). Fullanalyse, dvs. analyse av alle vannets hovedkomponenter, ble på rutineprøvene kun gjort i 2023-2024. Imidlertid foreligger fullanalyse også for prøvene fra el.-fisket i 2021-2024, og fra el.-fisket oppstrøms Hunnevatn i 2024 (Enge 2025). Ved bruk av alle disse data (to "outliers" ekskludert) ble det funnet en empirisk sammenheng mellom Ca, Na og Cl og sum ikke-marine basekationer ($r^2=0.99$, $p<0.001$, $n=37$) (Fig. 4):

$$\begin{aligned} \Sigma BC^* (\mu\text{ekv/l}) = & \\ & 64.3 \times \text{Ca (mg/l)} \\ & + 48.5 \times \text{Na (mg/l)} \\ & - 28.5 \times \text{Cl (mg/l)} \\ & - 1.2 \end{aligned}$$

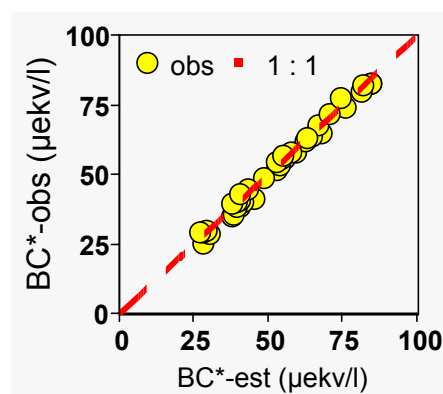


Fig. 4. Observerte og estimerte ΣBC^* for stasjoner i Dirdalsvassdraget.

For de øvrige prøvene var det ikke nok data til å beregne summen av ikke-marine basekationer, og de ble estimert med formelen ovenfor. Usikkerheten (95% konf. inf.) for disse estimatene er $\pm 3.6 \mu\text{ekv/l}$. Forskjellen mellom dagens alkalitet og opprinnelig alkalitet ($\approx \Sigma BC^*$), dvs. alkalitetstapet, er pr. def. "forsuring". "Opprinnelig pH", dvs. en antatt pH-verdi uten forsuring, er beregnet etter Hindar & Wright (2002). Det ble benyttet $p_{\text{CO}_2} = 3 \times$ luftens partialtrykk. Siden det her er målt "fargetall" og ikke TOC, er sistnevnte estimert som $0.08 \times \text{fargetall}$ (Enge & Haugvaldstad 2024), og dette er brukt i beregningene av "opprinnelig pH". Verdier under deteksjonsgrense er i tabellene vist som "<X", hvor X er deteksjonsgrense. I beregninger med slike verdier, er halve deteksjonsgrensen benyttet.

Komplettering av dataserier for Cl: Det manglet bl.a. Cl-verdier fra stasjonene som ble oppstartet i 2012. I tillegg manglet et par enkeltverdier seinere. Basert på de parametre som faktisk ble målt, ble det funnet god sammenheng mellom Cl og konduktivitet & farge ($r^2=0.90$, $p<0.001$, $n=556$). Denne ble benyttet til å komplettere dataserien for Cl:

$$\text{Cl (mg/l)} = 0.216 \times \text{Konduktivitet } (\mu\text{S/cm}) - 0.012 \times \text{Farge (mg/l)} - 0.65$$

Kvalitetsikring: I tillegg til kvalitetsikring av de ulike enkeltparametre (f.eks. Enge et al. 2021), er det også beregnet kation-anion differanse og differanse mellom beregnet og målt konduktivitet. Her er kriteriet $\pm \leq 10\%$ ofte benyttet. For konduktivitet er dette kriteriet dessuten nedfelt i internasjonalt anerkjente standarder (Eaton et al. 1995). For ladningsbalanse, beregnet etter Eaton et al. (1995), var differansene i intervallet -1% til +7%. For konduktivitet var differansen mellom målt og beregnet verdi i intervallet -11% til 0%, dvs. at en enkeltverdi lå så vidt utenfor (-10.8%). Det er usikkert om disse avvikene var reelle, og de kan skyldes metodiske svakheter i slike beregninger (se "Diskusjon").

5. RESULTATER

5.1 Generell vannkjemi

For å gi en generell oversikt over vannkjemien i undersøkelsesområdet er det valgt å presentere siste års (2024) middelerverdier (Tab. 6). Disse data er valgt, siden det f.o.m. er foretatt fullanalyse for prøvene fra to av stasjonene. I tillegg er disse data mest representative for dagens situasjon, siden det er påvist tidstrender i deler av materialet (se kap. 5.2).

Tab. 6. Årsmidler (n=6) for 2024. (tall i parentes: parameter ikke analysert på alle prøvene)

Lokalitet	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N/l	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	tot-P µg/l
Dirdal1	5,97	23,5	23	0,69	0,35	2,7	0,17	4,0	1,4	170	22	41	7	(3)
Dirdal3	5,86	23,7	29	0,59	0,37	2,7	0,18	4,3	1,4	157	14	55	12	(3)
Dirdal4	6,40	35,4	56	1,31		3,9	(0,40)	5,6		(176)	67	51		
Dirdal5	5,65	20,4	28	0,46		2,4		3,7		(103)		46		
Dirdal6	6,04	21,0	22	0,64		2,4		3,8		(100)		38		
Dirdal7	5,81	27,1	49	0,70		3,2		5,1		(123)		67		

Med unntak av stasjon 4, "Monabekken", som var svakt sur, så var vannet på de andre stasjonene moderat surt. For alle pH-målinger, alle stasjoner, var pH=5.89±0.36 (n=602), og laveste enkeltverdi var 5.08 (Frøylandsbekken, Mars 2023).

LAl-verdiene (st.1&3), viste betydelig variasjon over året. Høyeste målte LAl-verdi var 48 µg/l, og ble målt i Giljabekken (Mars 2014). Mer enn 1/3 av de målte LAl-verdiene i perioden viste >10 µg/l (Fig. 5).

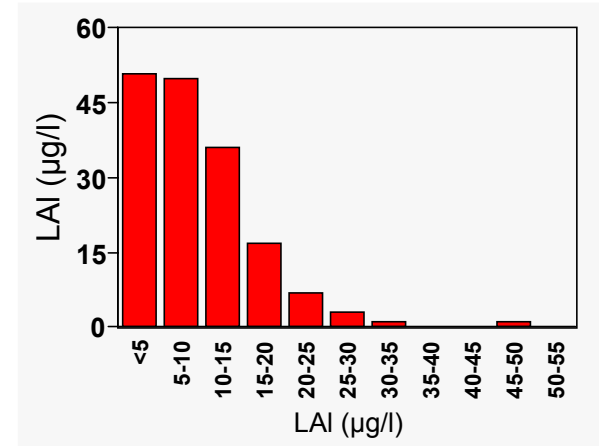


Fig. 5. Frekvensfordeling for LAl-verdier 2014-2024 (n=166). Det meste av materialet er fra stasjonene 1 og 3. 65 (39%) av verdiene var >10 µg/l.

Basert på parametrene som ble målt på alle prøvene, gav multippel regresjon (BWE) følgende sammenheng mellom LAI og Al & farge ($r^2=0.67$, $p<0.001$, $n=39$):

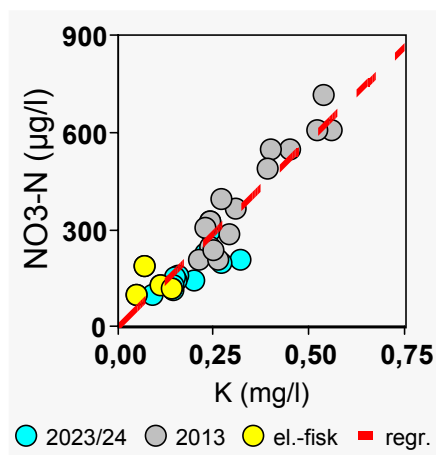
$$\text{LAI } (\mu\text{g/l}) = 6 + 0.36 \times \text{Al } (\mu\text{g/l}) - 0.48 \times \text{Farge (mg Pt/l)}$$

Usikkerheten (95% konfidensintervall) for LAI-estimaten etter denne formelen er omlag ± 5 $\mu\text{g/l}$. For stasjonene 4-7, hvor LAI ikke ble målt, er *middelverdiene* estimert til <10 $\mu\text{g/l}$ med denne formelen.

For å finne de viktigste parametre som utgjorde konduktivitet/ionesammensetning, ble det utført multippel regresjon ("backward elimination") på konduktivitet mot de fleste andre parametre (Tab. 7). Her ble prøvene med fullanalyse benyttet ($n=34$). For å øke antall prøver med fullanalyse, ble materialet supplert med 5 prøver fra helt øverst i vassdraget (Hunnevatnfeltet), fra et annet prosjekt (Enge 2025). Kriteriet som ble benyttet i regresjonen var at alle gjenværende parametre i modellen skulle gi signifikante bidrag ($p<0.05$). Alle regresjonsdata fra siste "steg" er vist i vedlegg 1. For en ren *estimator* for konduktivitet, vil det være tilstrekkelig med enda færre parametre. F.eks. var Ca & Cl godt korrelert til konduktivitet ($r^2=0.99$, $n=39$) og Cl alene viste også god korrelasjon til konduktivitet ($r^2=0.94$, $n=39$).

Tab. 7. Multippel regresjon (BWE) for konduktivitet mot andre parametre.

Steg	p (t-test)									r^2	v_1	v_2	F	p
	Cl	NO ₃	ALK ₀₂	Farge	K	Mg	Na	Ca	SO ₄					
1	0,002	0,015	0,094	0,376	0,302	0,521	0,527	0,593	0,905	0,9926	9	29	431,2	0,000
2	0,002	0,012	0,074	0,263	0,293	0,521	0,527	0,593		0,9926	8	30	501,6	0,000
3	0,002	0,000	0,023	0,251	0,235	0,413	0,419			0,9925	7	31	586,5	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,044	0,124	0,533				0,9923	6	32	691,3	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,031	0,117					0,9922	5	33	845,0	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,012						0,9916	4	34	1 008,6	0,000



Verdiene for tot-P var lave, og tydet ikke på noen sterk "antropogen" effekt. NO₃-verdiene (st.1&3) var likevel noe høyere enn forventet. Det ble målt en maksimalverdi på 400 $\mu\text{g/l}$ helt nederst i vassdraget (el.-fiskestasjon 1, juli 2021). Det var god korrelasjon mellom K og NO₃ for data fra Giljabekken ($r^2=0.86$, $p<0.001$, $n=35$) (Fig. 6). Her ble det også inkludert data fra undersøkelsen i 2013 (Enge 2014), i tillegg til kjemi fra el.-fisket 2021-2024.

Fig. 6. Giljabekken - samvarians mellom K og NO₃.

5.2 Tidstrender

For 18 av 56 tester ble det funnet tidstrender (Tab. 8). For 5 av 6 stasjoner ble det funnet økende fargetall. Det var dessuten tegn på avtagende sjøsaltpåvirkning, noe som viste seg som avtagende verdier for konduktivitet, Cl og Na for halvparten av stasjonene.

Det ble funnet svake tegn på avtagende forsuring. Økende pH ble kun funnet på 2 av 6 stasjoner, og bare på én stasjon ble det funnet ALK-økning.

Tab. 8. Tidstrender for dataseriene. Bemerk at dataseriene ikke er like lange (se Tab. 5).

Stasjon		pH	Kond	Farge	Ca	Na	Cl	ALK ₀₂	forsur.	ΣBC*	Al	LAl
			μS/cm	mg Pt/l	mg/l	mg/l	mg/l	μekv/l	μekv/l	μekv/l	μg/l	μg/l
Dirdal Skole	årlig endring	-	-	+1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	(i.s.)	(i.s.)	<0.001	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)
Giljabk.	årlig endring	+0,022	-0,28	+1,5	-	-	-	+0,66	-	-	-	-0,7
	p	<0.001	<0.05	<0.001	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	<0.001	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	<0.01
Monabk.	årlig endring	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)	(i.s.)
Dokkolbk.	årlig endring	+0,016	-0,69	+1,9	-	-0,07	-			-	-	
	p	<0.01	<0.05	<0.001	(i.s.)	<0.05	(i.s.)			(i.s.)	(i.s.)	
Frøylandsbk	årlig endring	-	-0,67	+1,3	-	-0,06	-0,14			-	-	
	p	(i.s.)	<0.01	<0.05	(i.s.)	<0.05	<0.05			(i.s.)	(i.s.)	
Skjerabk.	årlig endring	-	-0,62	+3,0	-	-0,06	-0,12			-	-	
	p	(i.s.)	<0.001	<0.001	(i.s.)	<0.01	<0.05			(i.s.)	(i.s.)	

ΣBC* = Sum ikke-marine basekationer, i.s. = ikke signifikant (p>0.05)

Verdiene for de ulike parametrene varierte betydelig over året (Fig. 7, Fig. 8). Av de utvalgte parametrene viste særlig Cl variasjoner over året som var tilnærmet felles for alle stasjoner. Her inntraff en tydelig "topp" i jan./febr. hvert år. Også for Ca var det tegn til forhøyde verdier tidlig på vinteren. Verdiene for fargetall derimot, syntes å ha et minimum på denne årstiden. For de andre parametrene, så hadde ingen av disse noe tydelig årstidsmønster.

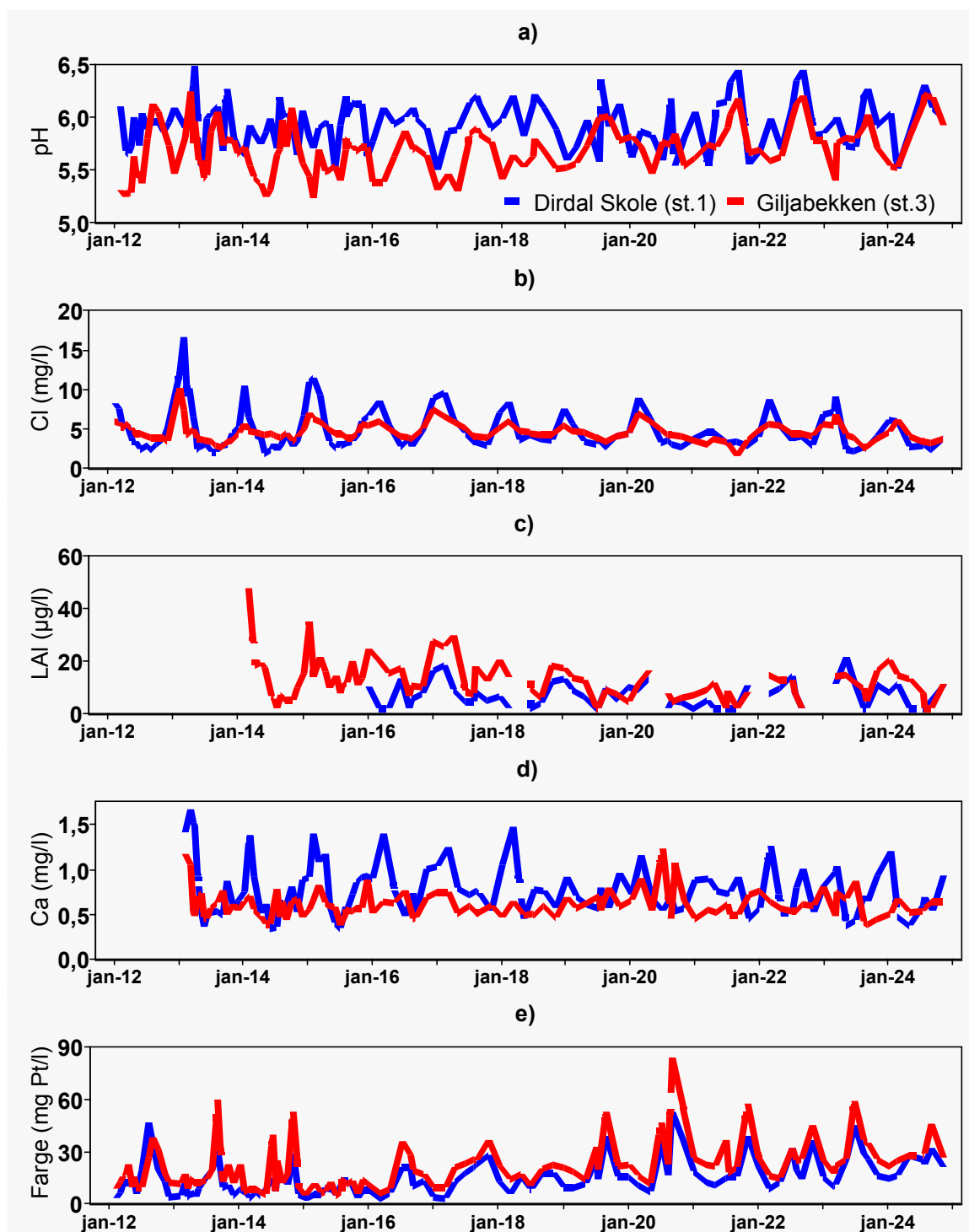


Fig. 7. Sentrale vannkjemiske parametre fra perioden 2012-2025 for stasjonene "Dirdal Skole" (1) og "Giljabekken" (3). pH a), Cl b), LAI c), Ca d) og Fargetall e).

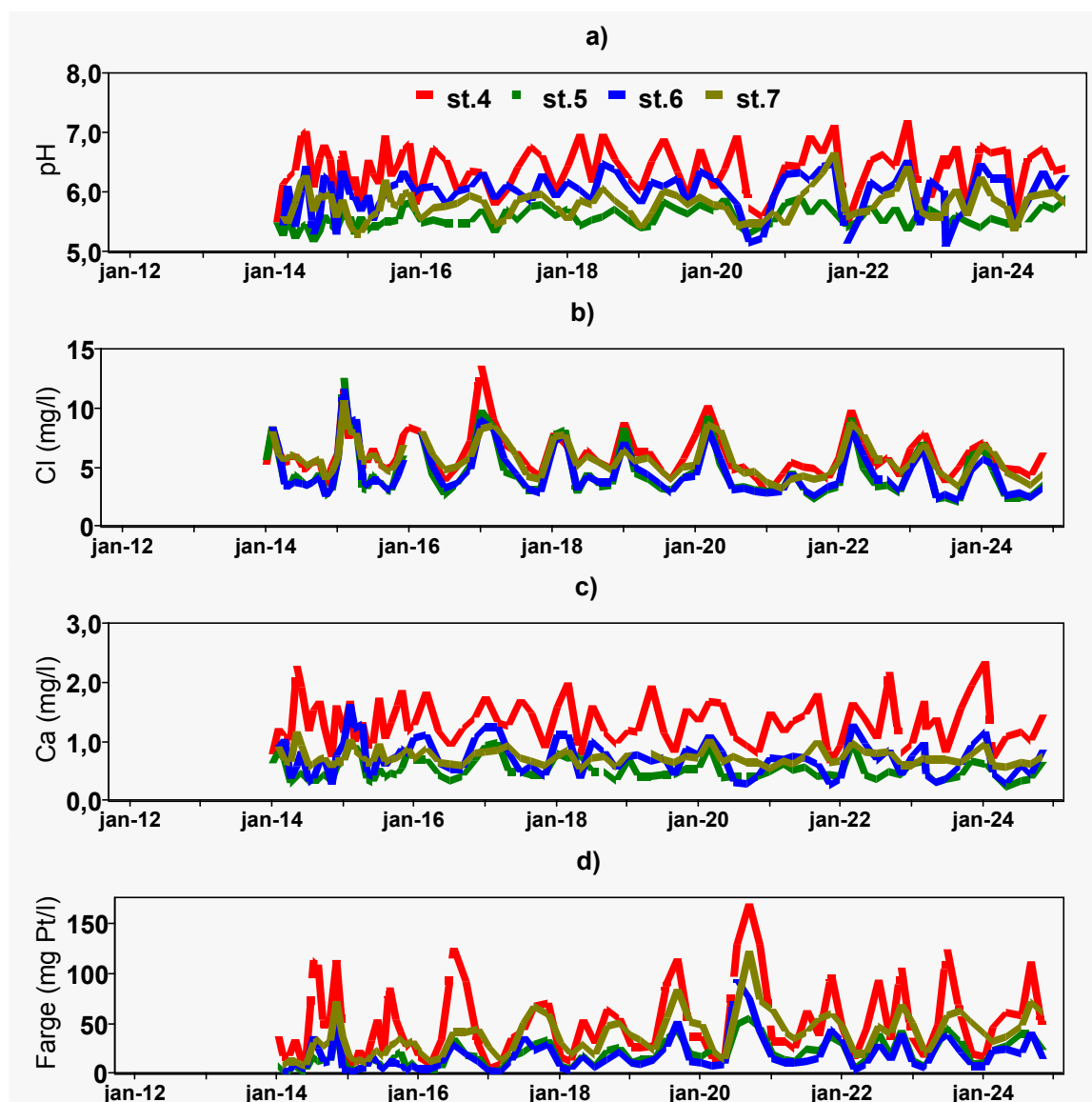


Fig. 8. Sentrale vannkjemiske parametre fra perioden 2012-2025 for stasjonene 4-7. pH a), Cl b), Ca c) og fargetall d). Merk at det ikke ble målt LAI på disse stasjonene.

5.3 Forsuring og sjøsalteffekter

Estimert "opprinnelig pH", dvs. en antatt pH-verdi i naturtilstanden, var 6.43 og 6.25 for hhv. stasjonene Dirdal Skole og Giljabekken (Tab. 9). 2024-midlene for disse var hhv. 5.97 og 5.86 (Tab. 6), som er omlag 0.4 pH-enheter lavere enn i naturtilstanden. Samtidig var de målte SO_4 -verdiene 1.4 mg/l på begge disse stasjonene, som er 0.2 mg/l høyere enn estimerte bakgrunnsverdier (1.2 mg/l).

For begge disse stasjonene ble ikke-marint sulfat (SO_4^*) estimert til 0.8 mg/l, tilsvarende en forsurening på 17 $\mu\text{ekv/l}$. NO_3 -verdier (2024) på 170 og 157 $\mu\text{g/l}$ for hhv. Dirdal Skole og Giljabekken gir en forsurening på 12 og 11 $\mu\text{ekv/l}$. Da ble det antatt at 1 NO_3 tilsvarer 1 H^+ . Total forsurening ($\text{SO}_4^* + \text{NO}_3$) blir da 29 og 28 $\mu\text{ekv/l}$ for disse to stasjonene.

Tab. 9. Estimert "opprinnelig" pH for stasjonene "Dirdal Skole" og "Giljabekken".

Beregning av opprinnelig vannkjemi				Beregning av opprinnelig vannkjemi			
Lokalitet: Dirdal skole				Lokalitet: Giljabekken			
Dato for vannkjemi: avg 2024				Dato for vannkjemi: avg 2024			
Dato for beregning: 11-mar-25				Dato for beregning: 11-mar-25			
Legg inn dagens vannkjemi, endre H+ til ANC stemmer og få opprinnelig kjemi. pCO2 og logKAl kan endres om ønskelig.				Legg inn dagens vannkjemi, endre H+ til ANC stemmer og få opprinnelig kjemi. pCO2 og logKAl kan endres om ønskelig.			
Les opprinnelig pH her: 6,43		og øvrig beregnet opprinnelig vannkjemi under pkt. 1		Les opprinnelig pH her: 6,25		og øvrig beregnet opprinnelig vannkjemi under pkt. 1	
I lyst felt legger du inn vannkjemiske data: Etter innlegging må du endre H+ - kons. i lyst felt helt til ANC i rødt felt stemmer med ANC i blått felt.				I lyst felt legger du inn vannkjemiske data: Etter innlegging må du endre H+ - kons. i lyst felt helt til ANC i rødt felt stemmer med ANC i blått felt.			
pH	5,97			pH	5,86		
Ca	0,69 mg/L	H+	0,37 µekv/L	Ca	0,59 mg/L	H+	0,56 µekv/L
Mg	0,35 mg/L			Mg	0,37 mg/L		
Na	2,70 mg/L	ANC	45,7 µekv/L	Na	2,70 mg/L	ANC	34,20 µekv/L
K	0,17 mg/L	ANC	45,7 µekv/L	K	0,18 mg/L	ANC	34,2 µekv/L
Cl	4,0 mg/L			Cl	4,3 mg/L		
SO4	1,4 mg SO4/L			SO4	1,4 mg SO4/L		
NO3-N	170 µg N/L	I de lyse feltene her kan du endre pCO2 og logKAl:		NO3-N	157 µg N/L	I de lyse feltene her kan du endre pCO2 og logKAl:	
TOC	1,8 mg/L			TOC	2,3 mg/L		
RAI	41 µg/L	pCO2	3 ganger luftas partialtrykk	RAI	55 µg/L	pCO2	3 ganger luftas partialtrykk
IAI	34 µg/L	logKAl	9,1	IAI	43 µg/L	logKAl	9,1

Dette er noe lavere enn forsuring estimert som alkalitetstap. For stasjonene Dirdal Skole og Giljabekken ble "forsuringen" estimert til 35 og 33 µekv/l i 2024.

For hele materialet med "fullanalyse" under ett, var det imidlertid ingen forskjell mellom estimert forsuring (som alkalitetstap) og $\Sigma(\text{SO}_4^* + \text{NO}_3)$ (t -test, $p > 0.05$, $n = 39$). Korrelasjonen mellom disse to parametrene var imidlertid bare moderat god ($r^2 = 0.65$).

Det ble funnet tydelige ionebytteeffekter som følge av sjøsaltdynamikk. De fleste vintre ble det registrert negative verdier for Na⁺, noe som sammenfalt sammen med maksimalverdier for klorid, her illustrert ved data fra stasjonen "Dirdal Skole" (Fig. 9). Sjøsalteffektene påvirket også annen kjemi. Eksempelvis økte pH ($r^2 = 0.25$, $p < 0.001$, $n = 144$) og LAI avtok ($r^2 = 0.24$, $p < 0.001$, $n = 144$) med økende Na⁺.

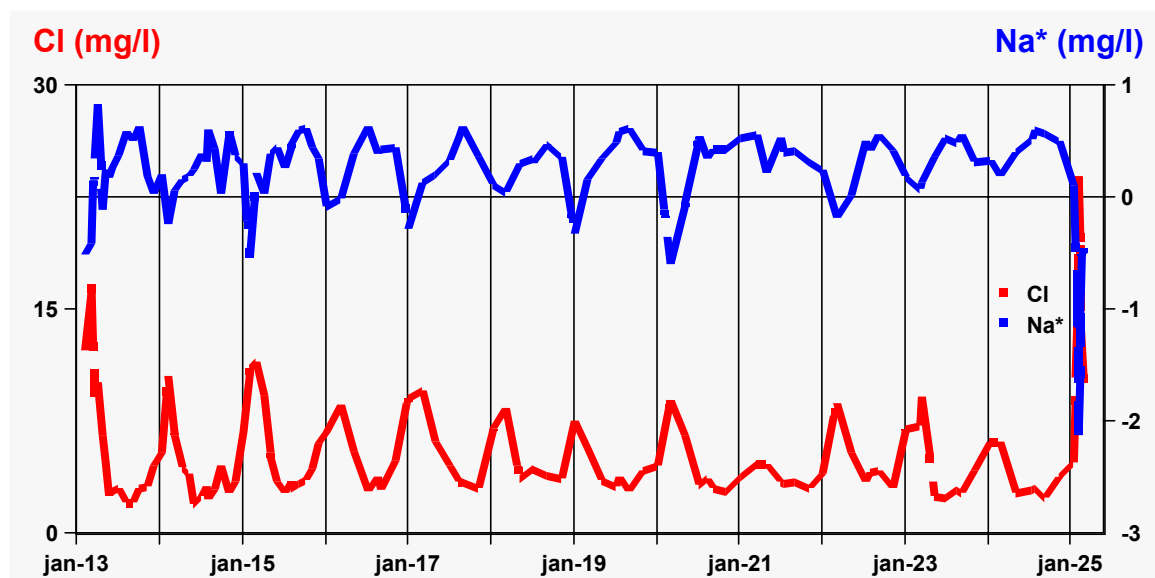


Fig. 9. Klorid (Cl) og ikke-marint natrium (Na⁺) på stasjonen "Dirdal Skole". For å illustrere en sterk sjøsaltepisode, er dataserien forlenget til mars 2025.

Ionebytteeffekter "vrir" den empiriske Na vs. Cl kurven (Fig. 10a). Denne fikk tilsynelatende et konstantledd, i tillegg til at stigningskoeffisienten var lavere enn det teoretiske forholdet i sjøvann ($p < 0.001$, $n = 492$). Skjæringspunktet var $Cl = 7$ mg/l. Dette betyr at Na-retensjon, dvs. ionebytting av Na^+ mot kationer på jordkolloidene, skjer ved Cl-verdier høyere enn dette.

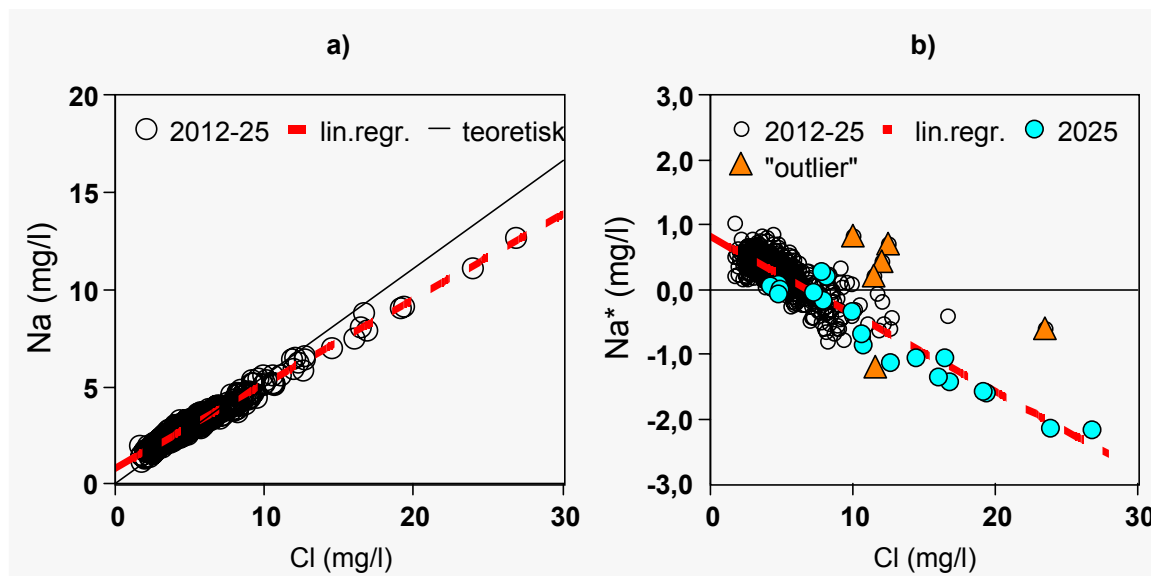


Fig. 10. Lineær regresjon ($r^2 = 0.98$) på Na mot Cl for data fra 2012-2025. Den teoretiske linjen forutsetter at det ikke var noe "geologisk" bidrag av Na a). Plott av Na^* mot Cl. De 5 "outliere" over regresjonslinjen skyldes trolig påvirkning fra veisalt. "Sjøsaltepisoden" vinteren 2025 er inkludert i b).

5.4 Mulige veisalteffekter

Maksimal verdi for Cl (23.5 mg/l), ble registrert på st. 2 i mars 2013. Samtidig var $Na = 12.5$ mg/l. En vanlig sjøsaltkorrigering ($Na = 0.556 \times Cl$) gav $Na^* = -0.6$ mg/l. Hvis dette egentlig var veisalt, skulle Na^* ha blitt -2.8 mg/l ($Na = 0.649 \times Cl$). Dette betyr at veisalt, korrigert som sjøsalt, gir for høye verdier for Na^* . I et plott av Na^* mot Cl viser slike effekter som "outliere" (Fig. 10b).



Kvita Bru - flommen "Synne" og lav sommervannføring (Foto: Arne Bård Gilje).

6. DISKUSJON

For alle prøvene med "fullanalyse" ble det beregnet ladningsbalanse og konduktivitet. Mhp. ladningsbalanse var alle prøvene innenfor akseptansgrensen $\pm 10\%$. Med unntak for 1 prøve var også de beregnede konduktivitetsverdier innenfor $\pm 10\%$ av de målte verdier. Denne ene prøven ble beregnet til -10.8% . Selv om verdiene gjennomgående var innenfor grensen, både for konduktivitet og ladningsbalanse, så var det likevel systematiske avvik. Det ble beregnet et kationoverskudd på $2.4 \pm 2.0\%$ ($n=18$) og en beregnet konduktivitet som var $4.0 \pm 2.9\%$ ($n=18$) for lav. "Jokeren" er trolig organiske anioner ("farge"). Siden disse er representert av uspesifikke organiske molekyler, som ikke registreres ved standardanalysene, så "manglet" disse når konduktiviteten skulle beregnes (beregnes på uorganiske hovedioner). Samtidig må disse nødvendigvis være balansert av en ekvivalent mengde kationer, noe som da tilsynelatende gir et overskudd av kationer.

Multipel regresjon på konduktivitet mot andre parametre (Tab. 7) viste at 1 mg Pt/l ("farge") representerte 0.03 ± 0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (vedlegg 8). For en "middel-farge" på kontrollprøvene på 27.8 mg Pt/l, tilsvarer dette 0.83 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Middel konduktivitet for de samme prøvene var 23.98 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dette betyr at beregnet konduktivitet vil være $23.15/23.98 = 96.5\%$ av målt konduktivitet, dvs. 3.5% for lav. Dette indikerer at avviket (-4.0%) i all hovedsak kan forklares med at organiske anioner ikke var inkludert i beregningene. For prøver med generelt lave ionekonsentrasjoner kan slike effekter gi betydelige utslag. For prøver med svært høye verdier for organisk stoff ("DOC") er det eksempler på at slike effekter har gitt meget betydelige avvik i ladningsbalanseberegninger (f.eks. Wilkinson et al. 1992).

Sjøsaltepisoden i 2015, som var en av de kraftigste episoder de siste 30 år, gav ubetydelig utslag i Dirdal. Cl-verdiene var bare så vidt høyere enn typiske verdier for denne årstiden, og Na^+ var ikke lavere enn for mange andre vintre (Fig. 7b). I Storåna i Bjerkreim derimot, var Cl-verdiene det dobbelte av normalverdiene for årstiden (Enge & Haugvaldstad 2024). Prøvestasjonen i Storåna (Bjordal) ligger bare omlag 1.5 mil sørøst for Byrkjedal i Dirdal. En *virkelig* sjøsaltepisode i Dirdal ble registrert vinteren 2025, og da ble det registrert Na^+ ned til -2.1 mg/l (Fig. 9), mot typiske vinterverdier på ned til omlag -0.5 mg/l. Slike ionebytteeffekter gjør at Na blir "for lav" ved høy sjøsaltpåvirkning og "for høy" ved lav påvirkning. Dette "vrir" Na vs. Cl kurven (Fig. 10a), slik at det oppstår et konstantledd, i tillegg til at stigningskoeffisienten blir lavere enn $\text{Na}:\text{Cl}$ i sjøvann.

Pga. en lang frostperiode inntraff svært lave vannføringer i Dirdalsvassdraget på tidligvinteren 2013. Enge (2014) viste til en minimumsvannføring ved Byrkjedal Bro på 0.01 m^3/s . Imidlertid er vannføringskurven for dette elveprofilen seinere blitt oppdatert, så det korrekte tallet skal være 0.4 m^3/s , tilsvarende 8% av middelvannføring. Det ble samtidig målt maksimalverdier for klorid på 23.5 mg/l på st. 2, og 16.7 mg/l på st. 1. Enge (2014) korrelerte konduktivitetsverdier fra Dirdal (st. 2) med tilsvarende verdier fra Vasssø i Storåna ($r^2=0.87$, $p<0.001$, $n=22$), og estimerte utfra dette at Dirdalselva "burde" hatt en flat konduktivitetsverdi på ca. 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gjennom denne perioden. Målte verdier fra st. 2 viste verdier opp til 94 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De høye verdiene for klorid samsvarer heller ikke med samtidige Na^+ - eller pH-verdier (Kap. 5.4), noe som også indikerer at andre effekter enn en sjøsaltepisode kan ha forårsaket disse høye Cl-verdiene. Trolig er det kombinasjonen av veisaltning og svært lave vannføringer vinteren 2013 som har forårsaket disse høye Cl-verdiene. Dette støttes av inn-

ledende antakelser om veisalting (Kap. 2.5).

Massebalanser for NO_3 i Giljabekken fra snøsmeltingen 2013 viste moderate verdier ($230 \mu\text{g N/l}$) i vannet fra de øvre feltene, mens lokalfeltet nede i selve Gilja bidrog med $670 \mu\text{g N/l}$ (Enge 2014). Dette ble antatt å skyldes landbruksavrenning. På data fra Giljabekken fra 2013 og 2021-2024 ble det funnet god korrelasjon mellom K, som finnes i ulike typer av kunstgjødsel, og NO_3 ($r^2=0.83$, $p<0.001$, $n=35$). Den gode korrelasjonen styrker hypotesen om at landbruksvirksomhet er en viktig bidragsyter til både NO_3 og K. Verdiene for begge disse ble i Giljabekken omlag halvert mellom 2013 og 2024 (Tab. 3), noe som *kan* tyde på lavere tilførsel fra landbruket. Imidlertid var 2013-prøvene tatt på vår/forsommer, mens 2024-verdiene var årsmidler, så disse utvalgene er ikke nødvendigvis direkte sammenliknbare.

Også for hovedvassdraget var det tegn på at lokale antropogene effekter kan ha bidratt til moderat forhøyde NO_3 -verdier. Grendal (2021) fant verdier på rundt $100 \mu\text{g NO}_3\text{-N/l}$ i de høyereliggende områdene. For nabovassdraget i nordøst, Degevassdraget i Sira, ble det funnet en middelværdi for $\text{NO}_3\text{-N}$ på $67 \mu\text{g/l}$ i 2024 (Enge 2025). De to sistnevnte områdene har ingen annen antropogen påvirkning enn evt. surt nedfall. For lokalitetene nede i hovedvassdraget fant Grendal (2021) verdier på i størrelsesorden $200 \mu\text{g/l}$, mens verdier i intervallet $150\text{-}200 \mu\text{g/l}$ ble funnet på st. 1 & 3 i 2024 (Tab. 6). Dette indikerer en svak *lokal* antropogen effekt på NO_3 -verdiene, i tillegg til forsuren (NO_x). Mens NO_x forsurer, så er effekten av NO_3 fra andre kilder avhengig av korresponderende kation. Hvis dette utgjøres av et basekation, så gir det ingen forsuring. Er derimot kationen NH_4^+ , så vil dette i varierende grad kunne gi forsuring (Reuss & Johnson 1986).

Den klareste tidstrenden i datamaterialet var økningen i fargetall ($1.1\text{-}3.0 \text{ mg Pt/l pr. år}$), og økning ble funnet på 5 av 6 stasjoner (Tab. 8). Basert på en empirisk sammenheng mellom fargetall og TOC for Vassbø i Storåna (Enge & Haugvaldstad 2024), så representerer dette økninger i TOC på omlag $0.1\text{-}0.2 \text{ mg/l pr. år}$. Økning i organisk stoff i vann er en global trend, og skyldes både redusert forsuring og klimaeffekter (Monteith et al. 2007).

I Monabekken, den eneste lokaliteten hvor det ikke ble påvist signifikante endringer, var fargetallene i utgangspunktet høye og dessuten varierende. Et standardavvik på 37 mg Pt/l kan lett maskere økninger på et par mg/l pr. år . Ellers så skilte Monabekken seg også ut på andre områder. Basert på 2024-midlene, så var $\text{Na}^+=0.77 \text{ mg/l}$, mot $0.33\pm0.04 \text{ mg/l}$ for de 5 andre stasjonene. For Ca ble de tilsvarende verdiene 1.31 mg/l og $0.62\pm0.10 \text{ mg/l}$. Dette tyder på en lokalt mer lettforvitrelig berggrunn enn for området ellers.

Det var noe "støy" i datamaterialet, og dette gav dårligere korrelasjoner og signifikans enn forventet i flere av de kjemiske beregningene. Eksempelvis var korrelasjonen mellom "forsuring" og $\Sigma(\text{SO}_4^*+\text{NO}_3)$ bare moderat god ($r^2=0.65$). På et materiale fra 5 elver i Rogaland (deriblant Dirdal), ble det funnet $r^2=0.97$ ($n=19$) for samme regresjon (Enge 2023). I flere av plottene framstod prøvene fra "veisaltepisoden" i 2013 som "outliere". Kanskje mer betenkelig er de prøvene som bare var "litt" utenfor, og derfor ikke ble identifisert som "outliere". Slike er inkludert i beregningene, og kan i ulik grad ha påvirket resultatene.

På et utvalg av prøver ($n=25$), spredt over store deler av vassdraget, ble det funnet median-pH på 5.15 i 1987 (Tab. 2). På et utvalg av årsmidler fra 2020 ($n=10$) var median-pH 5.60, også for lokaliteter med god spredning rundt i vassdraget (Tab. 4). Vannkvaliteten i nedslags-



Dirdalslaks på 9.5 kg (foto: Arvid Øvstebø)

feltet er imidlertid såpass homogen at sammenlikning av disse i utgangspunktet forskjellige utvalgene likevel gir mening. Basert på disse data, så økte pH med 0.45 enheter på 33 år (+0.015 pH/år). Dette er imidlertid et gjennomsnitt over en lang periode, og betyr ikke at økningen har vært jevn. Nyere data (Tab. 8) indikerer at omfanget av "recovery" ikke så tydelig som tidligere. Bare på 2 av stasjonene ble det funnet pH-økninger i nevnte størrelsesorden, mens det ikke ble funnet endringer for de 4 andre stasjonene. Dette kan antyde at recovery etterhvert går saktere. Det kan i såfall være flere grunner til dette:

- Mye av potensialet i utslippsreduksjonene er allerede tatt ut.
- pH-verdiene i Dirdalsvassdraget nærmer seg 6-tallet for flere av stasjonene. Siden pH-ALK sammenhengen er logaritmisk, betyr det i praksis at det trengs mer alkalitet/pH-enhet ved høye enn ved lavere pH-verdier for å øke pH. Ved f.eks. pH=5.50 vil en alkalisøkning ("reduisert forsuring") på 0.55 $\mu\text{ekv/l}$, basert på empiriske pH-ALK data, gi en pH-økning på 0.02 enheter. Ved en pH på 6.00 blir pH økningen halvparten av dette.
- Det er mulig at "støy" i materialet (veisalteffekter) kan bidra til å forstyrre beregningene av forsuring og recovery.
- "Farge" i naturlig vann skyldes i hovedsak humus. Dette inkluderer organiske syrer som, noe avhengig av pH-område, kan senke pH. For Storåna ved Vassbø tilsvarte 1 mg Pt/l en pH-reduksjon på 0.0033 enheter (Enge & Haugvaldstad 2024). Hvis dette er overførbart til Dirdal, betyr det at fargetallsøkninger på 1.1 til 3.0 mg/l pr. år tilsvarer reduksjoner på hhv. 0.004 til 0.010 pH-enheter pr. år. Dette har nok også bidratt til å bremse/maskere recovery. Tilsvarende "bremsende" effekter av organisk stoff ("DOC") er også påvist i en stor nasjonal undersøkelse (de Wit et al. 2023).

En annen trend, og som ble registrert på halvparten av stasjonene, var en reduksjon for marine ioner. Dette gav seg utslag i reduksjoner for parametre som Na, Cl og konduktivitet. Sistnevnte var sterkt korrelert til marine ioner, f.eks. til Cl ($r^2=0.94$). Avtagende ionestyrke er også et globalt fenomen, og skyldes avtagende mobilisering av ioner fra nedslagsfeltene pga. redusert forsuring (Likens & Buso 2012), i tillegg til reduksjon av deposisjon av marine ioner som følge av meteorologiske årsaker (Monteith et al. 2007, Hessen et al. 2016, Enge 2022).

Verken ved Dirdal Skole eller i Giljabekken var det "laksevannkvalitet" mhp. pH og LAI (pH>6.0, LAI<10 µg/l). Selv om middelveidene for LAI var i nærheten av å være akseptable (Tab. 6) viste disse likevel betydelig variasjon over året (Fig 7c). I 2024 varierte LAI i området <5-11 µg/l og <5-21 µg/l for hhv. Dirdal Skole og Giljabekken. Kroglund et al. (2007) har vist at eksponering for pH=5.8, kombinert med LAI=5-15 µg/l, kan redusere overlevelsen i sjøvann med 20-50%. Likevel var klassifiseringen av laksetettheter "svært god" (>70 ind/100m²) i hht. "Klassifiseringsveilederen".

I Giljabekken var høyeste LAI-verdi i perioden 48 µg/l og ble målt 03.03.2013, samtidig med en pH-verdi på 5.44 (vedlegg 3). Minimumsverdien for pH i perioden var 5.24 (02.02.2015), noe som er nesten 1 enhet lavere enn den "burde" ha vært. I Vikedalselva er det registrert dødelighet av presmolt ved pH-fall fra 5.9 til 5.1, kombinert med økning av LAI opp til 50 µg/l (Skogheim & Rosseland 1984), dvs. ved vannkvaliteter omtrent som i Giljabekken.

Til tross for dårlig vannkvalitet har Giljabekken nest høyeste tettheter av "eldre" lakseunger og høyeste tettheter av yngel av de 4 undersøkte stasjonene (Tab. 10). Det er ikke noen åpenbar forklaring på dette. Den største forskjellen i forhold til de andre stasjonene er at vannkvaliteten er mer stabil pga. utjevningen som skjer i Dypingsvatnet (Enge 2014). Dette ses tydelig på verdiene for Cl og Ca (Fig. 7b, Fig. 7d). Også på de andre stasjonene er laksetetthetene høye. På disse er vannkvaliteten noe bedre enn i Giljabekken.

Tab. 10. Fisketettheter på 4 faste el.-fiskestasjoner i Dirdalsvassdraget 2014-2025 (middelveidier). Bearbeidet etter Enge (2025).

Stasjon	Aure(0+) n/100m ²	Aure(≥1+) n/100m ²	Laks(0+) n/100m ²	Laks(≥1+) n/100m ²
"EWOS"	7,6	2,5	72,0	43,6
Nødland	2,1	4,0	30,8	50,3
Giljabekken	0,1	5,1	131,3	46,2
Byrkjedal Bro	0,8	0,5	51,1	33,1

7. REFERANSER

Eaton, A.D., Clesceri, L.S. & Greenberg, A.E (red.) 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (19.edt.). American Public Health Association, American Water Works Association & Water Environment Federation, Washington DC.

de Wit, H.A., Garmo, Ø.A., Jackson-Blake, L.A., Clayer, F., Vogt, R.D., Austnes, K., ... & Hindar, A. 2023. Changing water chemistry in one thousand Norwegian lakes during three decades of cleaner air and climate change. *Global Biogeochemical Cycles*, 37(2).

Enge, E. 2006a. Fiskeundersøkelser i Hunnedalsvassdraget 1987, med kort oppdatert status fra 2005. (notat til Gjesdal Kommune).

Enge, E. 2006b: Fiskeundersøkelser i vassdragene Sira, Kvina og Hunnedal/Dirdal (juni-sept. 2006) (oppdragsgiver: Sira- Kvina Kraftselskap).

Enge, E. 2009. Sira-Kvina utbyggingen - Effekter på vannkjemi, forurensingssituasjon og fiskebestander i Sira. MSc-thesis, UiS.

Enge, E. 2013. Water chemistry and acidification recovery in Rogaland County. *Vann, 01-2013*: 78-88.

Enge, E. 2014. Fiskeundersøkelser i Rogaland - summarisk rapport over undersøkelsene i 2013. Miljønotat 1-2014, Fylkesmannen i Rogaland.

Enge, E. 2016: Undersøkelser av fisk og vannkjemi i Sira, Kvina og Hunnedal/Dirdalsvassdraget i 2015 (oppdragsgiver: Sira-Kvina Kraftselskap).

Enge, E. 2019: Undersøkelser av fisk og vannkjemi i Sira, Kvina og Hunnedal/Dirdalsvassdraget i 2018 (oppdragsgiver: Sira-Kvina Kraftselskap).

Enge, E. 2022. Highly dilute water chemistry in mountain lakes in southwestern Norway - obstacles for fish population? Dr. Philos avhandling, UiS.

Enge, E. 2023. Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2022 (oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland).

Enge, E. 2024. Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2024 (oppdragsgiver: Statsforvalteren i Rogaland).

Enge, E. 2025. Undersøkelser av fisk og vannkjemi i Sira, Kvina og Hunnedal/Dirdalsvassdraget i 2024 (oppdragsgiver: Sira-Kvina Kraftselskap).

Enge, E. & Garmo, Ø.A. 2021. Estimation of low level carbonate alkalinity from single endpoint acidimetric titration to pH=4.5. *Fundamental and Applied Limnology*, 195(1), 1-7.

Enge, E. & Haugvaldstad, T. 2024. Liming of the acidified River Storå, southwestern Norway - the world's first conductivity-controlled liming station? *Vann*, 04-2014, 249-259.

Enge, E. & Helgøy, S. 1999. Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1997. Miljønotat nr. 3 - 1999, Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen.

Enge, E., Hesthagen, T. & Auestad, B.H. 2021. Low recruitment in a population of brook trout in a Norwegian watershed - is it due to dilution of the water chemistry? *Water, Air and Soil Pollution*, 232(1), 5.

Enge, E., Qvenild, T. & Hesthagen, T. 2017. Fish death in mountain lakes in southernmost Norway during late 1800s and early 1900s - a review of historical data. *Vann, 01-2017*, 66-74.

Grendal, M.G. 2021. Anthropogenic impacts on Hunnedalen watershed; monitored and modeled water chemistry. MSc- thesis, UiS.

Gunnerød, T.B., Kjos-Hanssen, O., Soldal, J. & Møkkelgjerd, P.I. 1976. Vilt- og fiskeribiologiske undersøkelser vedrørende Sira-Kvina's 5. byggetrinn. DVF, RU-rapport, 8-1976.

Gustavsen, A. & Todnem, R-H. 2022. Vannkjemiske undersøkelser i Djupavatnet 2021-2022. BSc-oppgave, UiS.

Helgøy, S. 1994a. Prøvefiske i Tverråtjørn oktober 1993. I: Enge, E. 2006a. Fiskeundersøkelser i Hunnedalsvassdraget 1987, med kort oppdatert status fra 2005.

Helgøy, S. 1994b. Prøvefiske i Hunnevatn 1994 - rådata. I: Enge, E. 2006a. Fiskeundersøkelser i Hunnedalsvassdraget 1987, med kort oppdatert status fra 2005.

- Henriksen, A. 1982a. Preacidification pH-values in Norwegian Rivers and Lakes. *NIVA, Rapport 3/1982*.
- Henriksen, A. 1982b. Alkalinity and acid precipitation research. *Vatten*, 38, 83-85.
- Hessen, D.O., Andersen, T., Tominaga, K., & Finstad, A. G. 2016. When soft waters becomes softer; drivers of critically low levels of Ca in Norwegian lakes. *Limnology and Oceanography*, 62(1), 289–298.
- Hesthagen, T., Bolstad, G. H., & Kleiven, E. 2018. Distribution of non-native brook trout (*Salvelinus fontinalis*) across Norwegian waterbodies - is it an invasive species? *Fauna norvegica*, 38, 1–8.
- Hindar, A., Henriksen, A., Tørseth, K. & Semb, A. 1994. Acid water and fish death. *Nature*, 372(6504), 327-328.
- Hindar, A., Tørseth, K., Henriksen, A. & Orsolini, Y. 2004. The significance of the North Atlantic Oscillation (NAO) for sea-salt episodes and acidification-related effects in Norwegian rivers. *Environmental science & technology*, 38(1), 26-33.
- Hindar, A. & Wright, R.F. 2002. Beregning av opprinnelig vannkjemi i forsurede innsjøer - uttesting av en regnemodell. *NIVA, rapport 4546*.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1922. Om aarsaken til massedød av laks og ørret i Frafjordelven, Helleelven og Dirdalselven i Ryfylke høsten 1920. *Norges Jæger og Fiskerforenings Tidsskrift* 51: 37-44.
- Ingman, F. & Ringbom, A. 1966. Spectrophotometric determination of small amounts of magnesium and calcium employing Calmagite. *Microchemical Journal*, 10(1-4), 545-553.
- Kroglund, F., Finstad, B., Stefansson, S.O., Nilsen, T.O., Kristensen, T., Rosseland, B.O., Teien, HC. & Salbu, B. 2007. Exposure to moderate acid water and aluminum reduces Atlantic salmon post-smolt survival. *Aquaculture*, 273(2-3), 360-373.
- Likens, G.E. & Buso, D.C. 2012. Dilution and the elusive baseline. *Environmental science & technology*, 46, 4382-4387.
- Monteith, D.T., Stoddard, J.L., Evans, C.D., De Wit, H.A., Forsius, M., Høgåsen, T., Wilander, A., Skjelkvåle, B.L., Jefferies, D.D., Vuorenmaa, J., Keller, B., Kopacek, J. & Vesely, J. 2007. Dissolved organic carbon trends resulting from changes in atmospheric deposition chemistry. *Nature*, 450 (7169), 537.
- Mylona, S. 1996. Sulphur dioxide emissions in Europe 1880– and their effect on sulphur concentrations and depositions. *Tellus B*, 48(5), 662-689.
- Persson, U. 1993. Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdraget, 1992. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvern-avdelingen, Miljørapport 2-1993.
- Reuss, J.O. & Johnson, D.W. 1986. Acid deposition and the acidification of soils and waters. *Ecological studies, Vol. 59, Springer Science & Business Media*.
- Samdal, J. E. 1987. Noen resultater fra NIVA's forskning innen sur nedbør. *Vann*, nr. 3, 1987.
- Sevaldrud, I. & Muniz, I. P. 1980. Sure vatn og innlandsfiske i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974-1979. SNSF, IR 77/80.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973a. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1971. Samlerapport nr. 4 over "Sørlandselver" (DVF - Fiskeforskningen).
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973b. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1972. Samlerapport nr. 5 over "Sørlandselver" og referanseelver (DVF - Fiskeforskningen).
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1977. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1976. Samlerapport nr. 9 over "Sørlandselver" og referanseelver i andre landsdeler (DVF - Fiskeforskningen).
- Skogheim, O.K. & Rosseland, B.O. 1984. Episodic changes in pH and aluminium-speciation kill fish in a Norwegian salmon river. *Vatten*, 2-1984, 255-260.
- Skoglund, J. 2023. Saltbruken på riksveier på full fart opp igjen. *Teknisk Ukeblad*, 01. nov. 2023.
- Stølen, C. 2019. Effects of rockfill dams and rock dumps on downstream water chemistry. MSc-oppgave, UiS.
- Wilkinson, K.J., Jones, H.G., Campbell, P.G.C. et al. 1992. Estimating organic acid contributions to surface water acidity in Quebec (Canada). *Water Air Soil Pollution* 61, 57–74.

Vedlegg 1. Rådata, stasjon 1 - Dirdal Skole

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAI µg/l	totP µg/l
1.Dirdal Skole	06.02.2012			6,11	41,7	3								25			
1.Dirdal Skole	05.03.2012			5,69	38,5	7								10			
1.Dirdal Skole	19.03.2012			5,66	30,6	12								8			
1.Dirdal Skole	02.04.2012			5,73	26,7	13								11			
1.Dirdal Skole	16.04.2012			6,00	29,5	13								19			
1.Dirdal Skole	07.05.2012			5,91	22,1	10								14			
1.Dirdal Skole	21.05.2012			5,74	20,2	14								11			
1.Dirdal Skole	04.06.2012			6,04	19,7	6								20			
1.Dirdal Skole	02.07.2012			5,89	15,5	20								15			
1.Dirdal Skole	06.08.2012			5,97	19,5	47								25			
1.Dirdal Skole	03.09.2012			5,97	16,5	34								20			
1.Dirdal Skole	01.10.2012			5,87	18,4	20								16			
1.Dirdal Skole	05.11.2012			5,96	21,7	13								22			
1.Dirdal Skole	03.12.2012			6,09	27,5	4								35			
1.Dirdal Skole	07.02.2013			5,90	54,9	5	1,41		6,3		12,2			20	34		
1.Dirdal Skole	04.03.2013			6,12	73,2	12	1,66		8,9		16,7			37	35		
1.Dirdal Skole	18.03.2013			6,31	47,1	4	1,52		5,4		9,1			39	26		
1.Dirdal Skole	01.04.2013			6,49	49,3	6	1,49		6,4		10,1			41	23		
1.Dirdal Skole	22.04.2013			5,67	32,9	7	0,82		3,5		6,6			6	39		
1.Dirdal Skole	06.05.2013			5,55	26,6	4	0,54		2,8		4,7			7	40		
1.Dirdal Skole	20.05.2013			5,61	15,4	9	0,37		1,6		2,5			7	30		
1.Dirdal Skole	03.06.2013			5,99	17,6	11	0,49		1,8		2,8			15	30		
1.Dirdal Skole	01.07.2013			6,04	18,7	16	0,53		2,1		3,1			21	43		
1.Dirdal Skole	05.08.2013			6,11	15,9	20	0,55		1,8		2,1			23	47		
1.Dirdal Skole	02.09.2013			5,68	15,7	32	0,49		1,7		2,1			15	66		
1.Dirdal Skole	30.09.2013			6,28	24,1	10	0,88		2,3		3,1			34	27		
1.Dirdal Skole	04.11.2013			5,82	19,9	11	0,56		1,9		3,1			19	48		
1.Dirdal Skole	02.12.2013			5,73	24,0	5	0,66		2,5		4,5			11	42		
1.Dirdal Skole	06.01.2014			5,66	29,2	9	0,76		3,2		5,4			10	45		
1.Dirdal Skole	03.02.2014			5,93	50,2	7	1,38		5,6		10,5			19	31		
1.Dirdal Skole	03.03.2014			5,85	33,6	4	0,91		3,7		6,6			14	24		
1.Dirdal Skole	07.04.2014			5,75	23,3	8	0,51		2,6		4,4			8	41		
1.Dirdal Skole	05.05.2014			5,86	22,0	5	0,63		2,4		4,0			12	25		
1.Dirdal Skole	02.06.2014			5,99	12,3	9	0,35		1,3		2,0			12	18		
1.Dirdal Skole	07.07.2014			5,71	16,6	15	0,37		1,8		2,5			12	49		
1.Dirdal Skole	25.07.2014		22	6,20	20,0	7	0,67		2,1		3,2			19	14	<5	
1.Dirdal Skole	04.08.2014			6,02	17,1	18	0,51		1,9		2,4			20	51		
1.Dirdal Skole	01.09.2014			6,04	18,7	16	0,61		2,1		3,0			22	43		
1.Dirdal Skole	29.09.2014			5,98	25,0	11	0,81		2,6		4,5			19	41		
1.Dirdal Skole	03.11.2014			5,65	18,0	29	0,53		2,1		2,7			11	67		
1.Dirdal Skole	01.12.2014			6,07	24,2	6	0,89		2,3		3,5			24	29		
1.Dirdal Skole	05.01.2015			5,81	34,4	4	0,92		4,1		6,8			13	37		
1.Dirdal Skole	02.02.2015			5,71	51,6	4	1,40		5,6		11,0			14	47		
1.Dirdal Skole	02.03.2015			5,91	45,7	6	1,09		6,6		11,6			12	44		
1.Dirdal Skole	06.04.2015			5,96	54,3	6	1,18		5,2		9,3			12	22		
1.Dirdal Skole	04.05.2015			5,94	29,4	10	0,60		3,3		5,1			12	45		
1.Dirdal Skole	01.06.2015			5,52	20,2	9	0,41		2,4		3,5			5	44		
1.Dirdal Skole	04.07.2015			5,93	15,4	5	0,35		1,8		2,7			11	15		
1.Dirdal Skole	01.08.2015		11,7	6,20	20,8	12	0,59		2,4		3,5			20	20	<5	
1.Dirdal Skole	03.08.2015			6,00	18,8	13	0,52		2,2		3,1			16	41		
1.Dirdal Skole	07.09.2015			6,15	23,5	13	0,72		2,5		3,4			27	42		
1.Dirdal Skole	03.10.2015			6,13	25,1	11	0,87		2,6		3,6			28	35		
1.Dirdal Skole	02.11.2015			6,13	27,9	3	0,92		2,8		4,3			22	29		
1.Dirdal Skole	30.11.2015			5,63	33,7	8	0,94		3,7		6,1			12	34		
1.Dirdal Skole	04.01.2016			5,77	36,7	8	0,90		3,7		6,8			21	33	10	
1.Dirdal Skole	06.03.2016			6,10	41,5	4	1,40		4,8		8,6			15	18	2	
1.Dirdal Skole	01.05.2016	36		5,94	32,4	7	0,77		3,4		5,5			10	34	3	
1.Dirdal Skole	04.07.2016			6,00	19,4	22	0,49		2,2		2,9			20	60	13	
1.Dirdal Skole	19.08.2016		15,3	6,10	24,4	21	0,74		2,5		3,8			25	33	<5	
1.Dirdal Skole	04.09.2016			6,00	19,4	11	0,52		2,0		2,9			21	41	6	

Vedlegg 1. (fortsett)

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
1.Dirdal Skole	06.11.2016	30		5,90	29,3	13	1,01		3,2		4,9			23	37	8	
1.Dirdal Skole	02.01.2017	63		5,50	42,1	4	1,05		4,7		9,1			6	51	16	
1.Dirdal Skole	05.03.2017	38		5,88	45,2	3	1,25		5,5		9,6			14	42	19	
1.Dirdal Skole	30.04.2017	37		5,89	31,3	13	0,80		3,7		6,2			11	42	9	
1.Dirdal Skole	02.07.2017	34		6,15	25,7	19	0,73		2,9		4,6			29	27	5	
1.Dirdal Skole	15.08.2017		12,9	6,21	22,6	21	0,77		2,5		3,5			26	33	5	
1.Dirdal Skole	27.08.2017	37		6,14	22,5	23	0,74		2,6		3,5			29	33	9	
1.Dirdal Skole	05.11.2017	80		5,90	19,0	28	0,54		2,1		3,1			18	35	5	
1.Dirdal Skole	08.01.2018			5,99	36,2	13	1,05		4,0		7,0			19	24	7	
1.Dirdal Skole	04.03.2018			6,21	43,5	6	1,47		4,7		8,4			33	12	2	
1.Dirdal Skole	06.05.2018	73		5,83	20,7	16	0,45		2,4		3,7			22	31		
1.Dirdal Skole	01.07.2018	28		6,13	24,7	9	0,74		2,8		4,3			19	17	6	
1.Dirdal Skole	06.07.2018		17,4	6,23	24,6	9	0,79		2,7		4,3			19	12	<5	
1.Dirdal Skole	02.09.2018			6,09	24,8	19	0,76		2,6		3,9			25	32	5	
1.Dirdal Skole	04.11.2018	83	5	5,89	22,0	19	0,58		2,4		3,7			14	39	12	
1.Dirdal Skole	06.01.2019	68	4	5,60	35,1	10	0,92		3,9		7,6			5	40	14	
1.Dirdal Skole	27.02.2019	55	2	5,73	28,9	10	0,71		3,4		5,8			11	35	9	
1.Dirdal Skole	05.05.2019	38	7	5,98	20,9	12	0,61		2,3		3,6			16	24	7	
1.Dirdal Skole	07.07.2019	51	10	5,58	19,3	27	0,58		2,2		3,1			15	41	4	
1.Dirdal Skole	17.07.2019		18,1	6,37	23,5	14	0,80		2,7		3,8			28	16	<5	
1.Dirdal Skole	01.09.2019			5,92	18,4	39	0,57		2,2		2,8			16	54	10	
1.Dirdal Skole	03.11.2019	32	4	6,14	25,0	16	0,97		2,8		4,2			28	30	6	
1.Dirdal Skole	05.01.2020	56	2	5,62	25,7	16	0,72		2,9		4,5			14	39	11	
1.Dirdal Skole	01.03.2020	38	1	5,88	39,7	11	1,17		4,4		9,0			17	28	9	
1.Dirdal Skole	03.05.2020	53	7	5,84	32,3	7	0,68		3,6		6,6			13	34	14	
1.Dirdal Skole	05.07.2020	65	11	5,60	19,7	37	0,55		2,4		3,3			15	57		
1.Dirdal Skole	14.08.2020		18,9	6,18	21,6	17	0,70		2,4		3,7			22	15	<5	
1.Dirdal Skole	06.09.2020	100	10	5,55	18,6	53	0,54		2,1		3,1			14	66	5	
1.Dirdal Skole	01.11.2020	90	7	5,82	17,9	37	0,57		2,0		2,9			20	53	5	
1.Dirdal Skole	04.01.2021	33	1	6,06	24,5	19	0,89		2,7		3,8			25	28	0	
1.Dirdal Skole	19.03.2021	30	4	5,55	27,8	13	0,91		3,2		4,7			25	33	5	
1.Dirdal Skole	02.05.2021	38	6	6,14	24,8	11	0,77		2,8		4,7			22	25	3	
1.Dirdal Skole	04.07.2021	27	17	6,16	22,8	15	0,74		2,5		3,5			22	14	2	
1.Dirdal Skole	18.07.2021		16,2	6,34	21,8	16	0,76	0,33	2,3	0,18	3,4	1,5	300	27	19	<5	
1.Dirdal Skole	02.09.2021	22	15	6,46	14,1	16	0,92		2,3		3,4			41	10	1	
1.Dirdal Skole	07.11.2021	125	7	5,56	18,0	39	0,45		2,0		3,0			7	54	11	
1.Dirdal Skole	02.01.2022			5,69	21,7	21	0,57		2,5		4,1			9	47		
1.Dirdal Skole	06.03.2022			5,99	41,6	9	1,27		4,7		8,7			20	23	8	
1.Dirdal Skole	08.05.2022	73	6	5,70	24,6	13	0,54		3,0		5,4			7	40	10	
1.Dirdal Skole	10.07.2022	51	14	6,11	20,0	32	0,54		2,4		3,5			22	56	15	
1.Dirdal Skole	01.08.2022		15,9	6,35	23,6	20	0,80	0,39	2,7	0,16	4,1	1,5	220	31	26	8	
1.Dirdal Skole	07.09.2022	21	14	6,46	26,3	14	1,01		2,9		4,2			38	12	2	
1.Dirdal Skole	06.11.2022	80	8	5,84	17,7	37	0,54		2,1		3,0			19	44		
1.Dirdal Skole	01.01.2023	62	1	5,85	33,0	16	0,82		4,1		7,0			12	33	7	
1.Dirdal Skole	05.03.2023	27	1	5,98	35,8	11	0,99		4,1		7,2			17			
1.Dirdal Skole	15.03.2023	19	2	6,00	42,3	11	1,05		5,2		9,2			17	28	12	
1.Dirdal Skole	10.05.2023	120	6	5,74	14,8	26	0,38		1,8		2,5			11	55	22	
1.Dirdal Skole	27.06.2023	90	13	5,72	16,5	45	0,44		1,9		2,4			14	70	12	
1.Dirdal Skole	19.08.2023		15,5	6,21	20,1	29	0,71	0,30	2,1	0,11	2,9	1,8	230	25	28	<5	
1.Dirdal Skole	07.09.2023	32	15	6,27	18,5	26	0,65		2,1		2,7			27	32	<5	
1.Dirdal Skole	01.11.2023			5,93	26,2	17	0,94	0,51	2,7	0,21	4,3	1,7	290	24	35	12	
1.Dirdal Skole	12.01.2024			6,04	34,6	15	1,20	0,56	3,8	0,29	6,2	1,6	342	27	33	9	2
1.Dirdal Skole	22.02.2024	75	2	5,52	31,7	17	0,48	0,43	3,6	0,15	6,1	1,2	104	21	51	11	2
1.Dirdal Skole	30.04.2024	78	6	5,87	16,2	28	0,38	0,25	1,9	0,11	2,8	0,8	97	10	39	3	3
1.Dirdal Skole	16.07.2024			6,27	18,6	26	0,61	0,27	2,2	0,15	2,9	1,5	123	26	33	-1	
1.Dirdal Skole	25.07.2024		15,5	6,31	19,6	23	0,70	0,29	2,3	0,18	3,1	1,5	160	30	26	<5	
1.Dirdal Skole	05.09.2024	58	15	6,09	16,7	32	0,55	0,26	1,9	0,12	2,4	1,5	129	21	53	5	3
1.Dirdal Skole	08.11.2024	37	6	6,01	23,3	21	0,94	0,35	2,6	0,17	3,8	1,5	226	26	37	11	3,0

Vedlegg 2. Rådata, stasjon 2 - N.Gilja Bro

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
2.N.Gilja bro	06.02.2012			6,02	40,5	4								16			
2.N.Gilja bro	05.03.2012			5,51	38,0	8								3			
2.N.Gilja bro	19.03.2012			5,52	30,3	10								3			
2.N.Gilja bro	02.04.2012			5,66	25,0	13								5			
2.N.Gilja bro	16.04.2012			5,91	27,5	13								14			
2.N.Gilja bro	07.05.2012			5,87	19,2	11								10			
2.N.Gilja bro	21.05.2012			5,75	18,0	14								8			
2.N.Gilja bro	04.06.2012			6,04	15,8	10								14			
2.N.Gilja bro	02.07.2012			5,90	13,3	18								14			
2.N.Gilja bro	06.08.2012			6,22	17,3	21								23			
2.N.Gilja bro	03.09.2012			6,14	14,5	26								19			
2.N.Gilja bro	01.10.2012			5,93	15,2	19								13			
2.N.Gilja bro	05.11.2012			5,98	18,7	9								16			
2.N.Gilja bro	03.12.2012			6,07	24,0	1								25			
2.N.Gilja bro	07.02.2013			5,88	52,8	3	1,20		6,5		12,0			14	31		
2.N.Gilja bro	04.03.2013			6,04	94,0	4	1,88		12,5		23,5			14	29		
2.N.Gilja bro	18.03.2013			6,20	53,6	4	1,45		6,5		11,8			23	24		
2.N.Gilja bro	01.04.2013			6,38	56,4	6	1,44		7,7		12,6			36	18		
2.N.Gilja bro	22.04.2013			5,70	32,2	12	0,75		3,7		6,8			10	36		
2.N.Gilja bro	06.05.2013			5,76	31,1	3	0,71		3,5		6,0			12	38		
2.N.Gilja bro	20.05.2013			5,55	13,8	9	0,29		1,4		2,3			6	33		
2.N.Gilja bro	03.06.2013			5,95	15,0	13	0,42		1,6		2,5			12	30		
2.N.Gilja bro	01.07.2013			6,15	16,2	17	0,45		1,9		2,9			19	41		
2.N.Gilja bro	05.08.2013	47		6,15	13,7	19	0,48		1,6		1,8			22	48		
2.N.Gilja bro	02.09.2013	91		5,80	13,2	26	0,41		1,5		1,8			16	59		
2.N.Gilja bro	30.09.2013	16		6,24	19,2	9	0,58		2,1		2,7			26	26		
2.N.Gilja bro	04.11.2013	72		5,86	15,9	9	0,44		1,7		2,7			12	47		
2.N.Gilja bro	02.12.2013	45		5,85	23,4	2	0,65		2,6		4,6			10	35		
2.N.Gilja bro	06.01.2014			5,69	27,1	9	0,63		3,1		5,3			8	42		
2.N.Gilja bro	03.02.2014			5,99	56,8	4	1,42		6,6		12,7			16	25		
2.N.Gilja bro	03.03.2014	36		5,69	32,3	4	0,75		3,8		6,9			8	35		
2.N.Gilja bro	07.04.2014			5,65	24,7	4	0,54		2,9		4,9			6	39		
2.N.Gilja bro	05.05.2014	37		5,82	20,1	5	0,48		2,3		3,7			8	26		
2.N.Gilja bro	02.06.2014	47		5,96	10,5	4	0,28		1,2		1,7			8	19		
2.N.Gilja bro	07.07.2014	64		5,88	14,1	10	0,39		1,4		1,9			14	35		
2.N.Gilja bro	04.08.2014	47		6,00	15,5	21	0,49		1,7		2,0			18	52		
2.N.Gilja bro	01.09.2014	41		6,07	15,4	20	0,46		1,9		2,6			22	46		
2.N.Gilja bro	29.09.2014	43		6,01	24,4	10	0,73		2,6		4,6			21	39		
2.N.Gilja bro	03.11.2014	85		5,80	16,8	27	0,48		2,0		2,5			14	53		
2.N.Gilja bro	01.12.2014	16		5,99	20,0	6	0,63		2,2		3,1			13	31		
2.N.Gilja bro	05.01.2015	44		5,65	30,8	4	0,69		3,6		6,3			6	37		
2.N.Gilja bro	02.02.2015	27		5,49	51,5	5	1,15		6,0		11,9			5	54		
2.N.Gilja bro	02.03.2015	48		5,74	47,3	6	0,95		7,1		12,1			7	46		
2.N.Gilja bro	06.04.2015	20		5,75	47,6	5	1,05		5,6		9,9			5	22		
2.N.Gilja bro	04.05.2015	44		5,77	34,9	4	0,71		4,1		6,9			12	35		
2.N.Gilja bro	01.06.2015	81		5,56	19,4	10	0,43		2,3		3,4			5	44		
2.N.Gilja bro	04.07.2015	51		5,92	13,8	5	0,29		1,6		2,5			12	15		
2.N.Gilja bro	03.08.2015	44		6,05	15,8	15	0,44		1,9		2,5			17	40		
2.N.Gilja bro	07.09.2015			6,08	18,4	13	0,54		2,2		2,9			18	35		
2.N.Gilja bro	03.10.2015	18		6,14	20,6	12	0,62		2,4		3,2			18	38		
2.N.Gilja bro	02.11.2015	19		6,07	23,6	5	0,67		2,5		4,0			16	27		
2.N.Gilja bro	30.11.2015	19		5,66	31,2	7	0,68		3,6		6,0			10	34		

Vedlegg 3. Rådata, stasjon 3 - Giljabekken

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAI µg/l	totP µg/l
3. Giljabekken	06.02.2012			5,31	31,5	9								-1			
3. Giljabekken	05.03.2012			5,25	31,3	13								-4			
3. Giljabekken	19.03.2012			5,32	28,7	16								-2			
3. Giljabekken	02.04.2012			5,29	28,5	16								-2			
3. Giljabekken	16.04.2012			5,63	30,9	23								7			
3. Giljabekken	07.05.2012			5,43	28,0	10								3			
3. Giljabekken	21.05.2012			5,49	26,8	16								5			
3. Giljabekken	04.06.2012			5,38	24,6	10								0			
3. Giljabekken	02.07.2012			5,80	24,4	10								9			
3. Giljabekken	06.08.2012			6,13	24,0	27								23			
3. Giljabekken	03.09.2012			6,06	24,1	39								21			
3. Giljabekken	01.10.2012			5,89	23,2	32								16			
3. Giljabekken	05.11.2012			5,74	22,8	17								10			
3. Giljabekken	03.12.2012			5,47	20,3	13								4			
3. Giljabekken	07.02.2013			5,81	47,9	12	1,17		5,4		10,2			16	53		
3. Giljabekken	04.03.2013			6,25	41,2	18	1,06	0,59	4,0		7,4			13	50		
3. Giljabekken	18.03.2013			5,76	23,4	9	0,53	0,38	2,8		4,4			7	51		
3. Giljabekken	01.04.2013			5,97	23,4	15	0,49	0,34	2,7		4,5			15	43		
3. Giljabekken	22.04.2013			5,59	28,3	13	0,72	0,39	2,8		5,0			9	53		
3. Giljabekken	06.05.2013			5,60	26,3	13	0,74	0,44	2,7		4,3			6	57		
3. Giljabekken	20.05.2013			5,43	22,6	13	0,46	0,32	2,4		3,9			2	54		
3. Giljabekken	03.06.2013			5,45	21,8	13	0,45	0,34	2,2		3,9			2	50		
3. Giljabekken	01.07.2013	20,5		5,87	21,5	14	0,58		2,3		3,7			10	43		
3. Giljabekken	05.08.2013	19,5		6,06	22,4	20	0,63		2,4		3,5			19	53		
3. Giljabekken	02.09.2013	32		5,74	23,7	60	0,77		2,4		3,0			23	116		
3. Giljabekken	30.09.2013	21		5,80	18,4	13	0,50		2,0		2,8			11	47		
3. Giljabekken	04.11.2013	31		5,79	22,7	23	0,63		2,2		3,6			13	72		
3. Giljabekken	02.12.2013	26		5,66	21,6	12	0,55		2,2		3,7			8	52		
3. Giljabekken	06.01.2014	44		5,72	26,0	23	0,65		2,6		4,5			13	65		
3. Giljabekken	03.02.2014	23		5,54	29,9	7	0,71		2,9		5,7			7	52		
3. Giljabekken	03.03.2014	25		5,44	25,2	9	0,56		2,8		4,9			4	57	48	
3. Giljabekken	07.04.2014	25		5,38	24,9	9	0,48		2,7		4,6			0	50	19	
3. Giljabekken	05.05.2014	23		5,25	24,4	7	0,40		2,6		4,5			-3	46	20	
3. Giljabekken	02.06.2014	20,8		5,31	22,5	6	0,39		2,4		4,3			-3	39	18	
3. Giljabekken	07.07.2014	26,5		5,65	28,1	40	0,78		3,0		4,5			13	100	7	
3. Giljabekken	25.07.2014		20	5,70	21,8	7	0,47		2,6		4,3			5	27	6	
3. Giljabekken	04.08.2014	19		5,98	24,6	25	0,65		2,8		4,2			18	59	3	
3. Giljabekken	01.09.2014	21,5		5,72	21,9	12	0,44		2,5		4,1			9	51	8	
3. Giljabekken	29.09.2014	21		6,09	25,5	18	0,66		2,8		4,5			18	53	5	
3. Giljabekken	03.11.2014	40		5,77	17,3	53	0,69		2,7		3,5			16	93	5	
3. Giljabekken	01.12.2014	21,8		5,57	22,3	10	0,47		2,4		4,0			8	47	10	
3. Giljabekken	05.01.2015	28,5		5,44	27,3	5	0,57		2,9		5,0			7	57	16	
3. Giljabekken	02.02.2015	24		5,24	34,6	8	0,66		3,7		7,2			-2	69	35	
3. Giljabekken	02.03.2015	32		5,70	35,3	12	0,82		3,9		6,5			6	70	14	
3. Giljabekken	06.04.2015	22		5,49	31,3	7	0,64		3,4		6,0			1	54	22	
3. Giljabekken	04.05.2015	24,5		5,50	30,0	8	0,60		3,3		5,5			5	61	16	
3. Giljabekken	01.06.2015	31		5,54	28,4	13	0,59		3,2		5,1			6	57	10	
3. Giljabekken	04.07.2015	21,5		5,40	23,7	5	0,38		2,7		4,5			-2	36	14	
3. Giljabekken	01.08.2015		12,6	5,70	23,6	7	0,51		2,8		4,5			8	33	8	
3. Giljabekken	03.08.2015	21,5		5,80	24,7	15	0,55		2,9		4,5			8	51	11	
3. Giljabekken	07.09.2015	20,8		5,74	24,6	12	0,55		2,7		4,0			8	47	12	
3. Giljabekken	03.10.2015	19		5,68	24,2	13	0,58		2,7		4,0			8	59	20	
3. Giljabekken	02.11.2015			5,73	26,3	6	0,57		2,9		4,5			7	40	11	
3. Giljabekken	30.11.2015			5,73	32,5	15	0,89		3,5		5,7			10	61	13	
3. Giljabekken	04.01.2016			5,39	29,2	11	0,52		3,1		5,6			-4	58	25	
3. Giljabekken	06.03.2016			5,39	27,7	7	0,65		3,2		6,1			-8	52	20	
3. Giljabekken	01.05.2016	20,4		5,64	31,5	9	0,64		3,2		5,2			-2	51	16	
3. Giljabekken	03.07.2016			5,88	27,3	36	0,78		2,9		4,2			18	88	18	
3. Giljabekken	19.08.2016		14,3	5,70	22,2	28	0,45		2,5		4,0			9	52	7	
3. Giljabekken	04.09.2016			5,73	23,0	20	0,47		2,5		3,9			10	54	11	

Vedlegg 3. (fortsett)

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAi µg/l	totP µg/l
3. Giljabekken	06.11.2016	20,7		5,65	28,3	17	0,69		3,1		5,0			11	52	10	
3. Giljabekken	02.01.2017	29		5,32	36,4	10	0,75		4,0		7,6			-1	75	28	
3. Giljabekken	05.03.2017	24,5		5,47	33,5	10	0,76		3,8		6,8			6	64	26	
3. Giljabekken	30.04.2017	24,2		5,30	30,0	21	0,51		3,4		6,1			10	67	30	
3. Giljabekken	02.07.2017	22		5,85	26,8	24	0,61		3,1		5,2			14	45	8	
3. Giljabekken	15.08.2017		13,6	5,91	22,7	26	0,53		2,6		4,2			9	47	8	
3. Giljabekken	27.08.2017	20,5		5,85	23,0	25	0,53		2,8		4,2			11	47	18	
3. Giljabekken	05.11.2017	30,5		5,78	23,2	37	0,61		2,6		4,0			15	63	12	
3. Giljabekken	08.01.2018			5,42	26,6	22	0,47		3,0		5,3			3	43	21	
3. Giljabekken	04.03.2018			5,65	29,7	15	0,65		3,3		6,0			7	35	14	
3. Giljabekken	06.05.2018	23,5		5,53	26,3	18	0,51		2,8		4,8			12	40		
3. Giljabekken	01.07.2018	17		5,63	24,1	11	0,51		2,8		4,6			2	31	13	
3. Giljabekken	06.07.2018		16,7	5,80	22,6	12	0,50		2,7		4,5			6	24	10	
3. Giljabekken	02.09.2018			5,69	24,7	21	0,60		2,8		4,3			7	40	7	
3. Giljabekken	04.11.2018	25,5	6	5,52	23,7	23	0,48		2,7		4,3			3	55	19	
3. Giljabekken	06.01.2019	25,5	3	5,53	28,5	22	0,69		3,1		5,6			4	57	18	
3. Giljabekken	27.02.2019	20	3	5,57	25,9	19	0,57		2,9		4,9			4	50	14	
3. Giljabekken	05.05.2019	20	6	5,74	25,2	15	0,64		2,8		4,7			8	35	13	
3. Giljabekken	07.07.2019	21	11	6,00	23,9	33	0,72		2,7		4,1			20	49	3	
3. Giljabekken	17.07.2019		17,6	6,01	20,5	20	0,54		2,6		4,1			12	28	<5	
3. Giljabekken	01.09.2019			6,02	23,7	53	0,80		2,7		3,6			21	71	9	
3. Giljabekken	03.11.2019	16,8	5	5,79	22,3	22	0,59		2,5		4,1			12	44	8	
3. Giljabekken	05.01.2020	20,5	2	5,83	26,4	23	0,67		3,0		4,5			17	48	5	
3. Giljabekken	01.03.2020	23	1	5,72	32,6	17	0,90		3,4		7,0			10	44	11	
3. Giljabekken	03.05.2020	14	5	5,47	30,7	12	0,54		3,3		6,2			5	41	17	
3. Giljabekken	05.07.2020	26	12	5,77	33,1	47	1,23		3,4		5,0			30	66		
3. Giljabekken	14.08.2020		18,5	5,75	21,5	23	0,46		2,6		4,3			9	30	8	
3. Giljabekken	06.09.2020	35	11	5,85	29,0	84	1,07		3,2		4,4			30	94	5	
3. Giljabekken	01.11.2020	25	7	5,55	25,0	55	0,65		2,7		4,1			15	74	7	
3. Giljabekken	04.01.2021	17	2	5,62	20,9	27	0,46		2,4		3,7			8	46	7	
3. Giljabekken	19.03.2021	15	2	5,75	19,7	23	0,56		2,3		3,2			15	52	10	
3. Giljabekken	02.05.2021	13	5	5,73	20,6	22	0,53		2,3		3,8			9	44	12	
3. Giljabekken	04.07.2021		16	5,90	21,1	37	0,63		2,3		3,5			19	25	3	
3. Giljabekken	18.07.2021		15,8	6,03	18,9	18	0,50	0,29	2,2	0,07	3,4	1,3	190	10	27	9	
3. Giljabekken	02.09.2021		15	6,18	19,0	21	0,49		2,0		1,7			20	23	3	
3. Giljabekken	07.11.2021	37	8	5,67	22,9	58	0,72		2,4		3,6			11	77	8	
3. Giljabekken	02.01.2022			5,70	26,5	27	0,77		2,8		4,9			13	57		
3. Giljabekken	06.03.2022			5,59	28,6	17	0,65		3,1		5,8			7	45	15	
3. Giljabekken	08.05.2022	18	6	5,64	26,0	15	0,57		3,1		5,5			5	42	13	
3. Giljabekken	10.07.2022	18	18	6,00	23,2	32	0,54		2,8		4,5			12	64	13	
3. Giljabekken	01.08.2022		15,2	6,14	22,6	25	0,54	0,37	2,8	0,11	4,5	1,6	130	16	37	8	
3. Giljabekken	07.09.2022	26	14	6,21	23,5	26	0,62		2,8		4,6			18	25	2	
3. Giljabekken	06.11.2022	26	8	5,79	22,4	45	0,61		2,6		4,1			16	53		
3. Giljabekken	01.01.2023	20	2	5,79	29,6	25	0,81		3,4		5,8			10	54	11	
3. Giljabekken	05.03.2023	18	3	5,40	27,2	17	0,49		3,1		5,6			3			
3. Giljabekken	16.03.2023			5,76	33,8	22	0,75	0,49	4,0	0,32	6,9	1,4	210	10	50	15	
3. Giljabekken	10.05.2023	18	7	5,82	24,9	26	0,68	0,36	2,8	0,23	4,3	1,7	230	13	50	15	
3. Giljabekken	27.06.2023	24	14	5,80	26,0	59	0,88	0,40	2,8	0,24	4,1	2,4	300	20	90	12	
3. Giljabekken	19.08.2023		14,3	5,92	16,8	37	0,42	0,24	2,0	0,05	2,9	1,5	100	13	48	10	
3. Giljabekken	07.09.2023	16	15	6,03	16,7	35	0,39	0,27	2,0	0,09	2,8	1,4	100	16	49	5	
3. Giljabekken	01.11.2023			5,71	20,8	26	0,45	0,48	2,3	0,14	3,9	1,4	130	11	52	17	
3. Giljabekken	12.01.2024			5,55	25,1	22	0,51	0,39	2,7	0,16	4,8	1,1	162	5	55	21	3
3. Giljabekken	22.02.2024	30	2	5,53	31,3	25	0,68	0,49	3,6	0,27	6,3	1,5	201	9	71	15	3
3. Giljabekken	30.04.2024	20	5	5,83	22,8	28	0,53	0,38	2,6	0,15	4,2	1,0	156	8	48	13	2
3. Giljabekken	16.07.2024			6,13	19,8	28	0,54	0,30	2,4	0,15	3,5	1,5	115	19	44	8	
3. Giljabekken	25.07.2024		15,1	6,23	19,7	29	0,57	0,32	2,4	0,14	3,5	1,6	120	22	36	<5	
3. Giljabekken	05.09.2024	20	15	6,20	21,0	46	0,65	0,33	2,4	0,20	3,3	1,9	145	24	66	4	4
3. Giljabekken	08.11.2024	20	8	5,93	22,2	27	0,64	0,32	2,5	0,15	3,8	1,5	148	17	47	11	5,5

Vedlegg 4. Rådata, stasjon 4 - Monabekken

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAI µg/l	totP µg/l
4.Monabekken	06.01.2014			5,51	29,7	37	0,79		3,1		5,3			11	55		
4.Monabekken	03.02.2014			6,13	44,5	17	1,24		4,6		8,5			28	44		
4.Monabekken	03.03.2014			6,25	35,4	17	1,10		3,8		6,4			37	42		
4.Monabekken	07.04.2014			6,36	32,3	34	1,03		3,5		5,5			45	46		
4.Monabekken	05.05.2014			6,97	45,7	13	2,28		4,4		5,7			159	20		
4.Monabekken	02.06.2014			7,05	45,6	15	1,91		4,8		6,2			149	17		
4.Monabekken	07.07.2014			6,09	32,3	114	1,18		3,8		5,0			54	114		
4.Monabekken	04.08.2014			6,57	35,4	109	1,55		3,9		5,0			90	79		
4.Monabekken	01.09.2014			6,81	40,1	45	1,71		4,2		5,5			122	38		
4.Monabekken	29.09.2014			6,56	35,8	57	1,26		4,1		5,6			76	66		
4.Monabekken	03.11.2014			5,55	25,0	113	0,75		3,0		3,4			21	125		
4.Monabekken	01.12.2014			6,70	39,5	26	1,61		4,0		5,0			101	29		
4.Monabekken	05.01.2015			6,04	38,8	11	1,14		4,3		6,3			26	40		
4.Monabekken	02.02.2015			6,28	56,8	8	1,70		5,9		11,7			44	38		
4.Monabekken	02.03.2015			5,71	39,7	24	1,00		4,5		7,5			14	74		
4.Monabekken	06.04.2015			6,55	44,6	15	1,32		4,9		8,2			54	34		
4.Monabekken	04.05.2015			6,32	32,3	32	0,98		3,7		5,4			45	42		
4.Monabekken	01.06.2015			6,15	32,3	54	0,97		3,7		5,4			34	51		
4.Monabekken	04.07.2015			6,97	44,7	21	1,73		4,8		6,6			118	19		
4.Monabekken	03.08.2015			6,28	32,4	85	1,06		4,0		5,4			51	87		
4.Monabekken	07.09.2015			6,51	36,1	55	1,34		4,0		5,0			79	54		
4.Monabekken	03.10.2015			6,73	39,3	41	1,61		4,2		5,1			108	50		
4.Monabekken	02.11.2015			6,84	44,1	26	1,88		4,6		5,9			131	11		
4.Monabekken	30.11.2015			5,80	41,5	33	1,18		4,8		7,8			22	56		
4.Monabekken	04.01.2016			6,10	44,2	18	1,28		4,7		8,5			27	41		
4.Monabekken	06.03.2016			6,75	47,1	9	1,86		4,9		8,1			76	10		
4.Monabekken	01.05.2016			6,56	38,4	35	1,17		4,1		5,9			59	45		
4.Monabekken	03.07.2016			5,98	27,5	126	0,93		3,3		3,8			39	136		
4.Monabekken	04.09.2016			6,37	33,5	92	1,24		3,7		5,0			67	84		
4.Monabekken	06.11.2016			6,35	43,1	30	1,42		4,1		7,3			60	41		
4.Monabekken	02.01.2017			5,79	65,4	5	1,77		6,9		13,6			15	49		
4.Monabekken	05.03.2017			6,03	45,8	10	1,34		5,1		9,1			21	46		
4.Monabekken	30.04.2017			6,42	39,0	35	1,27		4,4		7,0			42	31		
4.Monabekken	02.07.2017			6,78	41,9	44	1,71		4,4		6,4			108	17		
4.Monabekken	27.08.2017			6,63	37,0	68	1,48		4,2		5,3			98	40		
4.Monabekken	05.11.2017			6,00	27,6	71	0,89		3,2		4,4			31	69		
4.Monabekken	08.01.2018			6,46	45,5	18	1,59		4,8		7,9			54	21		
4.Monabekken	04.03.2018			6,98	48,7	13	2,00		4,7		7,1			133	14		
4.Monabekken	06.05.2018			6,17	30,5	54	0,76		3,5		5,1			32	41		
4.Monabekken	01.07.2018			6,98	46,3	30	1,63		5,0		6,5			135	15		
4.Monabekken	02.09.2018			6,55	35,5	65	1,19		4,2		5,4			64	37		
4.Monabekken	04.11.2018			6,25	31,9	55	0,97		3,6		4,9			37	50		
4.Monabekken	06.01.2019			6,03	42,1	26	1,20		4,6		8,9			23	44		
4.Monabekken	27.02.2019		4	6,53	38,5	27	1,18		4,2		6,4			65	34		
4.Monabekken	05.05.2019		7	6,92	43,0	27	1,95		4,4		6,4			124	17		
4.Monabekken	07.07.2019			6,35	30,8	90	1,14		3,6		4,9			58	66		
4.Monabekken	01.09.2019			5,91	26,1	115	0,81		3,3		4,0			31	90		
4.Monabekken	03.11.2019			6,74	38,2	37	1,57		4,1		5,7			90	30		
4.Monabekken	05.01.2020		3	6,07	43,0	37	1,33		5,0		7,9			36	46		
4.Monabekken	01.03.2020		2	6,41	48,8	14	1,69		5,0		10,3			50	20		
4.Monabekken	03.05.2020		7	6,95	47,0	16	1,68		4,7		7,5			109	14		
4.Monabekken	05.07.2020		11	5,75	31,4	129	1,11		3,7		4,8			44	95		
4.Monabekken	06.09.2020		11	5,61	31,2	170	0,95		3,6		5,1			29	101		
4.Monabekken	01.11.2020		8	5,91	25,9	129	0,82		3,1		4,2			33	84		
4.Monabekken	04.01.2021			6,47	36,3	32	1,51		3,8		2,7			76	26		
4.Monabekken	19.03.2021		3	6,44	31,4	32	1,16		3,5		4,5			58	36		
4.Monabekken	02.05.2021		6	6,95	37,0	25	1,36		4,1		5,4			92	24		
4.Monabekken	04.07.2021		14	6,66	36,6	63	1,46		3,9		5,1			116	28		
4.Monabekken	02.09.2021		14	7,14	44,5	38	1,83		4,5		5,0			177	17		
4.Monabekken	07.11.2021		8	5,44	25,0	98	0,63		2,8		4,1			9	86		

Vedlegg 4. (fortsett)

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
4.Monabekken	02.01.2022			6,03	32,3	47	0,94		3,6		5,9			28		55	
4.Monabekken	06.03.2022			6,54	48,8	15	1,67		5,2		9,9			53		20	
4.Monabekken	08.05.2022		6	6,66	37,4	45	1,38		4,3		7,1			70		38	
4.Monabekken	10.07.2022			6,46	30,4	94	1,05		3,7		5,1			56		80	
4.Monabekken	07.09.2022		14	7,23	46,9	34	2,19		5,1		5,8			184		18	
4.Monabekken	06.11.2022		9	5,86	25,4	105	0,81		3,1		4,2			30		80	
4.Monabekken	01.01.2023		3	5,92	34,5	36	0,98		4,0		6,7			17		53	
4.Monabekken	05.03.2023		3	6,63	45,8	16	1,71		4,7		7,8			87			
4.Monabekken	15.03.2023		3	6,39	42,3	22	1,20		4,7		8,0			43		33	
4.Monabekken	10.05.2023		9	6,77	34,1	50	1,40		3,8		5,0			90		38	
4.Monabekken	27.06.2023		12	5,73	26,0	124	0,83		3,0		3,7			28		106	
4.Monabekken	07.09.2023		14	6,82	36,7	57	1,56		4,1		5,1			93		36	
4.Monabekken	01.11.2023			6,67	45,8	20	1,94		4,5	0,46	6,5		310	113		18	
4.Monabekken	12.01.2024			6,73	50,4	17	2,36		4,9		7,2		348	145		17	
4.Monabekken	22.02.2024		3	5,57	29,9	46	0,70		3,2		5,8			12		66	
4.Monabekken	30.04.2024		6	6,57	32,0	61	1,11		3,6	0,32	5,0		117	55		48	
4.Monabekken	16.07.2024			6,75	32,5	58	1,18		3,9		4,9		89	77		47	
4.Monabekken	05.09.2024			6,38	28,9	112	1,02		3,4	0,46	4,4		68	54		80	
4.Monabekken	08.11.2024		7	6,42	38,6	41	1,47		4,3	0,43	6,3		251	62		44	

Vedlegg 5. Rådata, stasjon 5 - Dokkolbekken

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
5.Dokkolbk.	06.01.2014			5,49	29,7	9	0,65		3,1		5,6			8	43		
5.Dokkolbk.	03.02.2014			5,27	42,0	4	0,83		4,4		8,5			-1	52		
5.Dokkolbk.	03.03.2014			5,63	30,6	2	0,69		3,5		6,1			8	35		
5.Dokkolbk.	07.04.2014			5,22	20,5	9	0,30		2,3		3,7			-4	45		
5.Dokkolbk.	05.05.2014			5,42	20,0	4	0,39		2,2		3,6			2	33		
5.Dokkolbk.	02.06.2014			5,48	25,3	4	0,47		2,8		4,4			11	34		
5.Dokkolbk.	07.07.2014			5,17	22,3	18	0,35		2,5		4,0			-2	71		
5.Dokkolbk.	04.08.2014			5,34	20,0	13	0,38		2,4		3,6			3	62		
5.Dokkolbk.	01.09.2014			5,63	20,5	15	0,37		2,4		3,8			10	52		
5.Dokkolbk.	29.09.2014			5,47	23,9	12	0,46		2,8		4,6			5	64		
5.Dokkolbk.	03.11.2014			5,38	17,8	43	0,35		2,0		2,7			6	78		
5.Dokkolbk.	01.12.2014			5,63	19,2	14	0,56		2,3		3,0			8	48		
5.Dokkolbk.	05.01.2015			5,59	31,0	4	0,70		3,4		5,9			5	35		
5.Dokkolbk.	02.02.2015			5,29	55,1	4	1,01		6,4		12,6			3	70		
5.Dokkolbk.	02.03.2015			5,61	42,1	6	0,94		4,8		8,2			7	35		
5.Dokkolbk.	06.04.2015			5,38	42,2	7	0,73		4,7		8,6			11	41		
5.Dokkolbk.	04.05.2015			5,46	21,4	16	0,38		2,3		3,3			5	51		
5.Dokkolbk.	01.06.2015			5,44	18,0	13	0,32		2,1		3,1			1	36		
5.Dokkolbk.	04.07.2015			5,53	24,4	5	0,55		2,8		4,5			4	30		
5.Dokkolbk.	03.08.2015			5,52	21,0	12	0,40		2,6		3,9			5	51		
5.Dokkolbk.	07.09.2015			5,55	19,2	19	0,48		2,3		3,2			12	50		
5.Dokkolbk.	03.10.2015			5,80	20,4	21	0,45		2,2		3,1			41	37		
5.Dokkolbk.	02.11.2015			5,83	26,5	6	0,55		2,9		4,8			7	35		
5.Dokkolbk.	30.11.2015			5,69	31,4	11	0,83		3,4		6,1			11	47		
5.Dokkolbk.	04.01.2016			5,50	27,3	6	0,71								45		
5.Dokkolbk.	06.03.2016			5,56	36,8	5	0,70		4,2		8,0				41		
5.Dokkolbk.	01.05.2016			5,51	24,6	5	0,45		2,6		4,4				64		
5.Dokkolbk.	03.07.2016			5,51	17,4	36	0,35		2,1		2,7				82		
5.Dokkolbk.	04.09.2016			5,50	19,4	19	0,43		2,3		3,5				59		
5.Dokkolbk.	06.11.2016			5,72	28,2	17	0,68		3,2		5,3				42		
5.Dokkolbk.	02.01.2017			5,32	45,4	3	0,94		5,1		9,9				52		
5.Dokkolbk.	05.03.2017			5,73	40,5	3	0,99		4,5		8,5				37		
5.Dokkolbk.	30.04.2017			5,55	23,5	17	0,51		2,8		4,8				39		
5.Dokkolbk.	02.07.2017			5,77	22,7	23	0,51		2,7		4,3				45		
5.Dokkolbk.	27.08.2017			5,81	18,3	29	0,45		2,4		3,2				46		
5.Dokkolbk.	05.11.2017			5,64	18,1	34	0,44		2,1		3,1				48		
5.Dokkolbk.	08.01.2018			5,73	36,7	8	0,81		4,2		7,9				26		
5.Dokkolbk.	04.03.2018			5,44	38,4	6	0,75		4,3		8,2				39		
5.Dokkolbk.	06.05.2018			5,55	16,6	19	0,76		1,9		2,8				35		
5.Dokkolbk.	01.07.2018			5,60	24,6	9	0,51		2,8		4,6				14		
5.Dokkolbk.	02.09.2018			5,73	19,6	24	0,50		2,4		3,5				40		
5.Dokkolbk.	04.11.2018			5,55	19,7	26	0,36		2,4		3,6				41		
5.Dokkolbk.	06.01.2019			5,42	39,0	12	0,72		4,1		8,3				43		
5.Dokkolbk.	27.02.2019		3	5,44	23,9	14	0,42		2,8		4,6				40		
5.Dokkolbk.	05.05.2019		5	5,85	21,2	14	0,43		2,5		4,1				33		
5.Dokkolbk.	07.07.2019			5,73	18,6	36	0,45		2,3		3,3				57		
5.Dokkolbk.	01.09.2019			5,65	18,1	44	0,44		2,3		3,2				63		
5.Dokkolbk.	03.11.2019			5,82	22,0	21	0,56		2,6		4,2				36		
5.Dokkolbk.	05.01.2020		2	5,71	24,5	17	0,57		2,9		4,7				34		
5.Dokkolbk.	01.03.2020		1	5,90	40,8	25	0,95		4,5		9,4				31		
5.Dokkolbk.	03.05.2020		5	5,47	25,8	13	0,41		2,9		5,2				33		
5.Dokkolbk.	05.07.2020		11	5,33	20,2	50	0,42		2,4		3,4				76		
5.Dokkolbk.	06.09.2020		9	5,46	19,9	55	0,44		2,3		3,5				70		
5.Dokkolbk.	01.11.2020		6	5,51	18,2	46	0,43		2,1		3,2				58		
5.Dokkolbk.	04.01.2021		0	5,83	18,9	20	0,50		2,2		3,0				31		
5.Dokkolbk.	19.03.2021		2	5,91	20,5	15	0,63		2,4		3,2				35		
5.Dokkolbk.	02.05.2021		4	5,62	23,6	13	0,54		2,7		4,7				36		
5.Dokkolbk.	04.07.2021		15	5,88	19,8	25	0,57		2,2		3,0				26		
5.Dokkolbk.	02.09.2021		12	5,65	17,5	24	0,43		1,9		2,3				30		
5.Dokkolbk.	07.11.2021		7	5,43	19,2	38	0,46		2,1		3,2				53		

Vedlegg 5. (fortsett)

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
5.Dokkolbk.	02.01.2022			5,53	19,0	31	0,42		2,2		3,5				51		
5.Dokkolbk.	06.03.2022			5,77	41,2	6	1,01		4,7		9,3				25		
5.Dokkolbk.	08.05.2022		4	5,48	22,4	15	0,44		2,7		4,9				37		
5.Dokkolbk.	10.07.2022			5,75	18,3	41	0,38		2,3		3,4				67		
5.Dokkolbk.	07.09.2022		14	5,35	21,8	18	0,51		2,6		3,6				33		
5.Dokkolbk.	06.11.2022		8	5,70	17,1	43	0,45		2,0		3,0				49		
5.Dokkolbk.	01.01.2023		2	5,74	26,5	15	0,63		3,1		5,3				33		
5.Dokkolbk.	05.03.2023		1	5,59	32,9	8	0,69		3,8		7,2						
5.Dokkolbk.	15.03.2023		1	5,42	30,3	12	0,51		3,6		6,6				35		
5.Dokkolbk.	10.05.2023		8	5,62	13,9	29	0,31		1,7		2,4				48		
5.Dokkolbk.	27.06.2023		17	5,52	16,6	46	0,38		1,9		2,5				72		
5.Dokkolbk.	07.09.2023		13	5,42	14,7	32	0,42		1,8		2,2				44		
5.Dokkolbk.	01.11.2023			5,58	29,2	10	0,70		3,1	0,18	6,0		130		32		
5.Dokkolbk.	12.01.2024			5,49	31,3	11	0,64		3,6		6,5		201		37		
5.Dokkolbk.	22.02.2024		3	5,49	24,1	24	0,47		2,7		4,8				47		
5.Dokkolbk.	30.04.2024		7	5,50	15,0	28	0,25		1,7	0,11	2,5		57		40		
5.Dokkolbk.	16.07.2024			5,80	15,0	40	0,36		1,9		2,5		53		59		
5.Dokkolbk.	05.09.2024			5,73	16,0	41	0,38		2,0		2,6				52		
5.Dokkolbk.	08.11.2024		7	5,91	20,7	24	0,65		2,5		3,6				39		

Vedlegg 6. Rådata, stasjon 6 - Frøylandsbekken

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
6.Frøylandsbk.	03.02.2014			5,44	40,6	4	0,91		4,3		8,5			3	41		
6.Frøylandsbk.	03.03.2014			6,12	32,4	2	1,04		3,5		6,7			23	23		
6.Frøylandsbk.	07.04.2014			5,43	19,6	12	0,37		2,2		3,6			2	41		
6.Frøylandsbk.	05.05.2014			6,00	19,8	7	0,58		2,2		3,6			17	28		
6.Frøylandsbk.	02.06.2014			6,44	22,5	5	0,83		2,5		3,9			34	14		
6.Frøylandsbk.	07.07.2014			5,29	20,2	38	0,33		2,4		3,7			4	95		
6.Frøylandsbk.	04.08.2014			5,61	19,1	25	0,38		2,4		3,5			10	71		
6.Frøylandsbk.	01.09.2014			6,29	21,7	12	0,66		2,6		3,8			34	38		
6.Frøylandsbk.	29.09.2014			6,19	24,2	12	0,73		2,7		4,2			30	47		
6.Frøylandsbk.	03.11.2014			5,30	17,3	60	0,28		2,1		2,5			4	88		
6.Frøylandsbk.	01.12.2014			6,37	22,0	6	0,78		2,4		3,3			39	13		
6.Frøylandsbk.	05.01.2015			5,97	30,4	4	1,00		3,3		5,9			22	10		
6.Frøylandsbk.	02.02.2015			5,94	50,2	3	1,63		5,3		11,7			18	26		
6.Frøylandsbk.	02.03.2015			5,69	43,9	6	1,23		4,8		8,9			16	23		
6.Frøylandsbk.	06.04.2015			5,96	43,0	6	1,30		4,6		9,1			14	16		
6.Frøylandsbk.	04.05.2015			5,52	25,0	19	0,47		2,6		3,9			8	53		
6.Frøylandsbk.	01.06.2015			5,82	20,5	10	0,42		2,4		3,6			14	19		
6.Frøylandsbk.	04.07.2015			5,98	22,9	5	0,80		2,6		3,9			23	17		
6.Frøylandsbk.	03.08.2015			6,12	21,8	11	0,59		2,7		4,0			21	34		
6.Frøylandsbk.	07.09.2015			6,17	22,6	11	0,70		2,5		3,2			35	31		
6.Frøylandsbk.	03.10.2015			6,37	21,8	9	0,76		2,5		3,2			40	31		
6.Frøylandsbk.	02.11.2015			6,16	26,0	2	0,90		2,9		4,2			40	8		
6.Frøylandsbk.	30.11.2015			6,01	29,4	8	0,82		3,3		5,6			20	27		
6.Frøylandsbk.	04.01.2016			6,09	34,0	6	1,07								19		
6.Frøylandsbk.	06.03.2016			6,11	35,6	5	1,13		3,9		8,0				11		
6.Frøylandsbk.	01.05.2016			5,80	29,3	9	0,67		3,1		5,1				50		
6.Frøylandsbk.	03.07.2016			6,03	20,5	30	0,56		2,4		3,3				58		
6.Frøylandsbk.	04.09.2016			6,09	20,4	20	0,55		2,4		3,7				47		
6.Frøylandsbk.	06.11.2016			6,35	28,1	13	1,08		3,0		4,8				16		
6.Frøylandsbk.	02.01.2017			5,89	40,4	4	1,25		4,5		9,1				29		
6.Frøylandsbk.	05.03.2017			6,15	39,2	2	1,26		4,3		8,3				20		
6.Frøylandsbk.	30.04.2017			6,05	27,9	13	0,80		3,2		5,7				23		
6.Frøylandsbk.	02.07.2017			5,87	22,6	37	0,48		2,8		4,5				42		
6.Frøylandsbk.	27.08.2017			6,32	20,1	23	0,61		2,6		3,3				34		
6.Frøylandsbk.	05.11.2017			5,91	17,0	30	0,44		2,1		3,0			18	46		
6.Frøylandsbk.	08.01.2018			6,19	34,0	7	1,11		3,6		7,2				13		
6.Frøylandsbk.	04.03.2018			6,06	36,4	4	1,13		3,8		7,8				11		
6.Frøylandsbk.	06.05.2018			5,88	17,4	18	0,37		2,0		3,0				28		
6.Frøylandsbk.	01.07.2018			6,51	26,7	7	1,01		2,9		4,3				9		
6.Frøylandsbk.	02.09.2018			6,40	23,1	14	0,84		2,7		3,8				16		
6.Frøylandsbk.	04.11.2018			6,05	21,2	23	0,52		2,5		3,8				34		
6.Frøylandsbk.	06.01.2019			5,82	31,9	12	0,76		3,6		7,2				31		
6.Frøylandsbk.	27.02.2019		4	6,18	26,6	10	0,78		3,0		5,1				24		
6.Frøylandsbk.	05.05.2019		6	6,12	23,5	14	0,68		2,7		4,5				24		
6.Frøylandsbk.	07.07.2019			6,25	21,7	27	0,74		2,6		3,7				39		
6.Frøylandsbk.	01.09.2019			5,79	17,7	52	0,43		2,3		3,0				70		
6.Frøylandsbk.	03.11.2019			6,36	23,4	13	0,88		2,7		4,2				21		
6.Frøylandsbk.	05.01.2020		4	6,24	23,8	12	0,80		2,8		4,4				22		
6.Frøylandsbk.	01.03.2020		3	6,05	35,1	8	1,13		3,8		8,2				19		
6.Frøylandsbk.	03.05.2020		6	5,82	28,8	10	0,83		3,0		5,8				27		
6.Frøylandsbk.	05.07.2020		11	5,16	17,7	93	0,31		2,1		3,2				105		
6.Frøylandsbk.	06.09.2020		9	5,25	18,9	76	0,30		2,3		3,3				86		
6.Frøylandsbk.	01.11.2020		7	5,93	17,2	42	0,43		2,1		3,0				57		
6.Frøylandsbk.	04.01.2021		1	6,31	19,7	16	0,74		2,3		2,9				21		
6.Frøylandsbk.	19.03.2021		4	6,35	20,1	12	0,70		2,5		3,0				26		
6.Frøylandsbk.	02.05.2021		4	6,21	24,7	11	0,75		2,8		4,6				25		
6.Frøylandsbk.	04.07.2021		13	6,44	20,5	13	0,73		2,4		3,2				10		
6.Frøylandsbk.	02.09.2021		13	6,51	19,6	16	0,63		2,2		2,6				14		
6.Frøylandsbk.	07.11.2021		6	5,14	18,7	45	0,28		2,1		3,4				58		
6.Frøylandsbk.	02.01.2022			5,56	19,4	34	0,39		2,4		3,7				54		

Vedlegg 6. (fortsett)

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
6.Frøylandsbk.	06.03.2022			6,20	36,7	4	1,31		3,9		8,2				12		
6.Frøylandsbk.	08.05.2022		5	6,04	27,5	10	0,96		3,1		6,0				26		
6.Frøylandsbk.	10.07.2022			6,16	21,4	30	0,67		2,6		4,1				49		
6.Frøylandsbk.	07.09.2022		12	6,54	23,2	13	0,87		2,8		4,0				19		
6.Frøylandsbk.	06.11.2022		7	5,46	17,9	41	0,43		2,2		3,1				50		
6.Frøylandsbk.	01.01.2023		4	6,21	25,4	11	0,75		3,1		5,0				21		
6.Frøylandsbk.	05.03.2023		2	6,03	30,8	7	0,98		3,4		6,6						
6.Frøylandsbk.	15.03.2023		1	5,08	34,6	10	0,45		3,4		6,3				27		
6.Frøylandsbk.	10.05.2023		7	5,56	14,6	32	0,32		1,7		2,4				49		
6.Frøylandsbk.	27.06.2023		11	5,74	16,4	39	0,37		1,9		2,7				65		
6.Frøylandsbk.	07.09.2023		17	6,51	16,4	21	0,60		2,0		2,2				27		
6.Frøylandsbk.	01.11.2023			6,26	25,2	8	0,94		2,7	0,12	4,5		100		16		
6.Frøylandsbk.	12.01.2024			6,25	29,6	8	1,16		3,1		5,8		167		19		
6.Frøylandsbk.	22.02.2024		3	5,46	26,3	24	0,48		2,9		5,4				47		
6.Frøylandsbk.	30.04.2024		6	5,85	15,4	24	0,29		1,9	0,10	2,7		65		43		
6.Frøylandsbk.	16.07.2024			6,36	17,9	21	0,61		2,2		3,0		58		33		
6.Frøylandsbk.	05.09.2024			6,00	15,6	42	0,44		2,1		2,5				54		
6.Frøylandsbk.	08.11.2024		6	6,30	21,0	15	0,87		2,4		3,4				29		

Vedlegg 7. Rådata, stasjon 7 - Skjerabekken

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
7.Skjerabk.	03.02.2014			5,59	39,8	9	0,92		4,2		8,1			8	50		
7.Skjerabk.	03.03.2014			5,47	29,8	13	0,68		3,3		6,2			5	51		
7.Skjerabk.	07.04.2014			5,84	29,0	13	0,67		3,2		5,6			15	40		
7.Skjerabk.	05.05.2014			6,19	37,1	9	1,17		3,5		6,1			30	27		
7.Skjerabk.	02.06.2014			6,29	31,6	9	0,93		3,5		6,0			29	26		
7.Skjerabk.	07.07.2014			5,67	28,9	30	0,58		3,5		5,6			14	74		
7.Skjerabk.	04.08.2014			5,97	27,6	34	0,62		3,4		5,2			21	72		
7.Skjerabk.	01.09.2014			5,94	29,0	29	0,71		3,3		5,5			20	65		
7.Skjerabk.	29.09.2014			5,99	30,1	33	0,74		3,5		5,7			23	67		
7.Skjerabk.	03.11.2014			5,57	25,7	72	0,57		3,0		4,0			14	98		
7.Skjerabk.	01.12.2014			5,88	27,9	38	0,69		3,2		4,6			22	64		
7.Skjerabk.	05.01.2015			5,44	32,0	19	0,68		3,6		5,8			5	60		
7.Skjerabk.	02.02.2015			5,31	48,2	12	1,04		5,2		10,7			3	78		
7.Skjerabk.	02.03.2015			5,31	41,7	15	0,86		4,7		8,2			3	62		
7.Skjerabk.	06.04.2015			5,54	39,0	11	0,76		4,4		7,9			7	50		
7.Skjerabk.	04.05.2015			5,62	32,1	19	0,67		3,5		5,6			11	51		
7.Skjerabk.	01.06.2015			5,69	30,1	23	0,66		3,6		5,6			13	51		
7.Skjerabk.	04.07.2015			6,21	33,9	18	0,97		3,9		6,3			28	36		
7.Skjerabk.	03.08.2015			5,83	28,9	28	0,67		3,7		5,5			19	66		
7.Skjerabk.	07.09.2015			5,79	29,0	32	0,71		3,3		4,8			23	60		
7.Skjerabk.	03.10.2015			5,98	29,0	36	0,73		3,4		4,7			27	74		
7.Skjerabk.	02.11.2015			6,01	31,7	30	0,78		3,6		5,5			25	55		
7.Skjerabk.	30.11.2015			5,67	35,6	32	0,88		4,1		6,9			16	61		
7.Skjerabk.	04.01.2016			5,58	37,0	23	0,72								58		
7.Skjerabk.	06.03.2016			5,75	38,3	13	0,90		4,3		8,0				53		
7.Skjerabk.	01.05.2016			5,79	33,0	16	0,66		3,6		6,1				23		
7.Skjerabk.	03.07.2016			5,83	26,9	42	0,62		3,2		4,9				77		
7.Skjerabk.	04.09.2016			5,96	27,4	41	0,61		3,2		5,1				71		
7.Skjerabk.	06.11.2016			5,89	32,3	45	0,81		3,8		5,9				60		
7.Skjerabk.	02.01.2017			5,47	41,1	27	0,84		4,9		8,4				73		
7.Skjerabk.	05.03.2017			5,55	40,7	13	0,87		4,7		8,6				63		
7.Skjerabk.	30.04.2017			5,88	31,8	22	0,94		4,2		7,6				27		
7.Skjerabk.	02.07.2017			5,96	31,1	51	0,72		3,6		6,0				57		
7.Skjerabk.	27.08.2017			5,99	26,0	67	0,67		3,3		4,4				66		
7.Skjerabk.	05.11.2017			5,78	24,1	61	0,61		2,8		4,0				68		
7.Skjerabk.	08.01.2018			5,53	36,0	31	0,76		4,1		7,7				47		
7.Skjerabk.	04.03.2018			5,89	38,1	20	0,87		4,2		7,8				37		
7.Skjerabk.	06.05.2018			5,82	28,2	29	0,53		3,1		5,2				40		
7.Skjerabk.	01.07.2018			6,08	30,8	20	0,75		3,6		6,0				28		
7.Skjerabk.	02.09.2018			5,89	28,8	48	0,76		3,5		5,5				37		
7.Skjerabk.	04.11.2018			5,70	27,0	51	0,58		3,2		4,9				58		
7.Skjerabk.	06.01.2019			5,41	33,9	38	0,82		3,7		6,6				61		
7.Skjerabk.	27.02.2019		4	5,65	29,2	34			3,4		5,7				57		
7.Skjerabk.	05.05.2019		6	6,03	30,9	24	0,81		3,5		5,9				35		
7.Skjerabk.	07.07.2019			5,95	26,5	55	0,71		3,1		4,9				59		
7.Skjerabk.	01.09.2019			5,82	24,8	84	0,66		3,1		4,0				83		
7.Skjerabk.	03.11.2019			5,93	27,9	53	0,77		3,3		5,1				62		
7.Skjerabk.	05.01.2020		2	5,80	28,7	50	0,74		3,3		5,3				62		
7.Skjerabk.	01.03.2020		2	5,77	38,7	23	1,04		4,2		8,7				44		
7.Skjerabk.	03.05.2020		7	5,45	40,4	14	0,66		4,2		8,2				30		
7.Skjerabk.	05.07.2020		12	5,51	30,0	68	0,75		3,5		5,4				75		
7.Skjerabk.	06.09.2020		10	5,49	27,1	123	0,67		3,2		4,6				102		
7.Skjerabk.	01.11.2020		7	5,68	26,0	74	0,67		3,0		4,7				77		
7.Skjerabk.	04.01.2021		1	5,45	23,7	64	0,55		2,7		3,8				65		
7.Skjerabk.	19.03.2021		3	5,95	21,8	42	0,68		2,5		3,3				52		
7.Skjerabk.	02.05.2021		6	6,10	23,0	36	0,63		2,7		4,1				45		
7.Skjerabk.	04.07.2021		15	6,33	26,0	42	0,77		3,0		4,3				35		
7.Skjerabk.	02.09.2021		14	6,67	28,2	56	1,01		2,9		4,0				31		
7.Skjerabk.	07.11.2021		8	5,61	25,5	60	0,66		2,9		4,4				69		
7.Skjerabk.	02.01.2022			5,68	28,1	48	0,68		3,3		5,5				65		

Vedlegg 7. (fortsett)

Lokalitet	Dato	Vann-stand (m)	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg N	ALK ₀₂ µekv/l	Al µg/l	LAl µg/l	totP µg/l
7.Skjerabk.	06.03.2022			5,71	39,8	21	1,00		4,4		8,9						47
7.Skjerabk.	08.05.2022		6	5,96	34,1	21	0,83		4,0		7,8						41
7.Skjerabk.	10.07.2022			6,02	29,4	48	0,80		3,5		5,8						73
7.Skjerabk.	07.09.2022		13	6,46	29,8	40	0,84		3,7		5,8						38
7.Skjerabk.	06.11.2022		9	5,71	24,7	69	0,60		3,0		4,6						65
7.Skjerabk.	01.01.2023		2	5,61	27,6	51	0,62		3,3		5,4						73
7.Skjerabk.	05.03.2023		1	5,59	32,8	22	0,74		3,7		7,0						
7.Skjerabk.	15.03.2023		3	5,80	33,3	21	0,71		3,8		7,0						39
7.Skjerabk.	10.05.2023		10	6,06	26,6	39	0,71		3,2		4,8						56
7.Skjerabk.	27.06.2023		15	5,61	25,7	59	0,71		2,9		4,3						76
7.Skjerabk.	07.09.2023		15	6,26	21,6	63	0,66		2,6		3,5						56
7.Skjerabk.	01.11.2023			5,94	28,2	52	0,78		3,2	0,21	5,1		100				72
7.Skjerabk.	12.01.2024			5,77	35,1	40	0,96		3,9		7,1		191				67
7.Skjerabk.	22.02.2024		3	5,34	30,9	32	0,60		3,3		6,4						65
7.Skjerabk.	30.04.2024		7	5,94	25,5	37	0,59		3,0	0,16	4,7		97				52
7.Skjerabk.	16.07.2024			5,99	23,2	48	0,65		2,8		4,1		81				62
7.Skjerabk.	05.09.2024			6,00	22,3	73	0,64		2,8		3,6						78
7.Skjerabk.	08.11.2024		7	5,84	25,7	62	0,77		3,1		4,5						75

Vedlegg 8. Regresjonsdata, siste regresjon i Tab. 7

Kond		Regresjonsutdata:			
Konstant			1,9189		
Std.feil i Y-est.			0,6433		
R i 2. potens			0,9916		
Antall observasjoner			39		
Frihetsgrader			34		
		Farge	Cl	NO3	ALK02
X-koeffisient(er)		0,0294	4,0902	0,0125	0,0826
Std.koeff.feil		0,0111	0,1027	0,0018	0,0152
F	1 008,55	t=2,65	t=39,83	t=6,87	t=5,42
v1	4	p<0.05	p<0.001	p<0.001	p<0.001
v2	34				