

# Finprikkauren på Hardangervidda Årsapport 2019

Arne Fjellheim, Åsmund Tysse, Ove Gåsdal, Herman Stakseng



**NORCE**

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

LFI NOTAT 2019

# Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

I 2018 ble Uni Research en del av NORCE (Norwegian Research Center)

**NORCE LFI**, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, Tel: 55 58 22 28

## **LFI-Notat**

**Tittel:** Finprikkauren på Hardangervidda Årsappport 2019

**Dato:** 01.12.2019

**Forfattere:** Arne Fjellheim, Åsmund Tysse, Ove Gåsdal og Herman Stakseng

**Finansiering:** Fylkesmannen i Vestland

Antall sider: 14

**Forsidefoto:** To aurer fanget i Svartavatnet. Den øverste er en finprikket aure og den nederste en hybrid. I motsetning til vanlig aure har begge svarte flekker i øyet.

## **Sammendrag:**

Rapporten beskriver resultater fra overvåking av bestanden av finprikkaure, som lever i et avgrenset område nordvest i nedbørfeltet til Numedalslågen på Hardangervidda. Forsuring medførte at situasjonen for denne bestanden var kritisk for noen tiår siden. Ved en kombinasjon av tiltak, der kalking og utsetting av finprikkaurens næringsdyr (skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* og marflo, *Gammarus lacustris*) var hovedelementer, er bestanden i dag livskraftig. Den er imidlertid sårbar. Overvåking av bestanden og dens omgivelser er derfor nødvendig. Spesielt gjelder dette forsuringssituasjonen i området. Typifisering av lokalitetene i Svartavassområdet, basert på data fra 2019 viser at de kalkete lokalitetene alle oppnår betegnelsen «Svært god» eller «God» både med hensyn til pH og ANC. En ukalket referanselokalitet oppnår betegnelsen «God» for pH og Moderat med hensyn på ANC. Selv om vannkvaliteten i Svartavatnet og Svartavasstjørni kan karakteriseres å være tilfredsstillende etter vannforskriften, er den ikke akseptabel med hensyn på miljøkravene til marflo. Vi anbefaler derfor at kalkingen, som ble trappet ned i de seneste årene, tas opp igjen.

**Fjellheim, A., Tysse, Å., Gåsdal, O., Stakseng, H. Finprikkauren på Hardangervidda Årsappport 2018. LFI rapport 312. NORCE Research Bergen. ISSN 2535-6623**

# Innhold

1. Forord	4
2. Innledning	5
3. Vannkvalitet	6
4. Temperaturdata	8
5. Bør området kalkes videre?	11
6. Konklusjon	12
7. Takk	12
8. Referanser	12

# 1. Forord

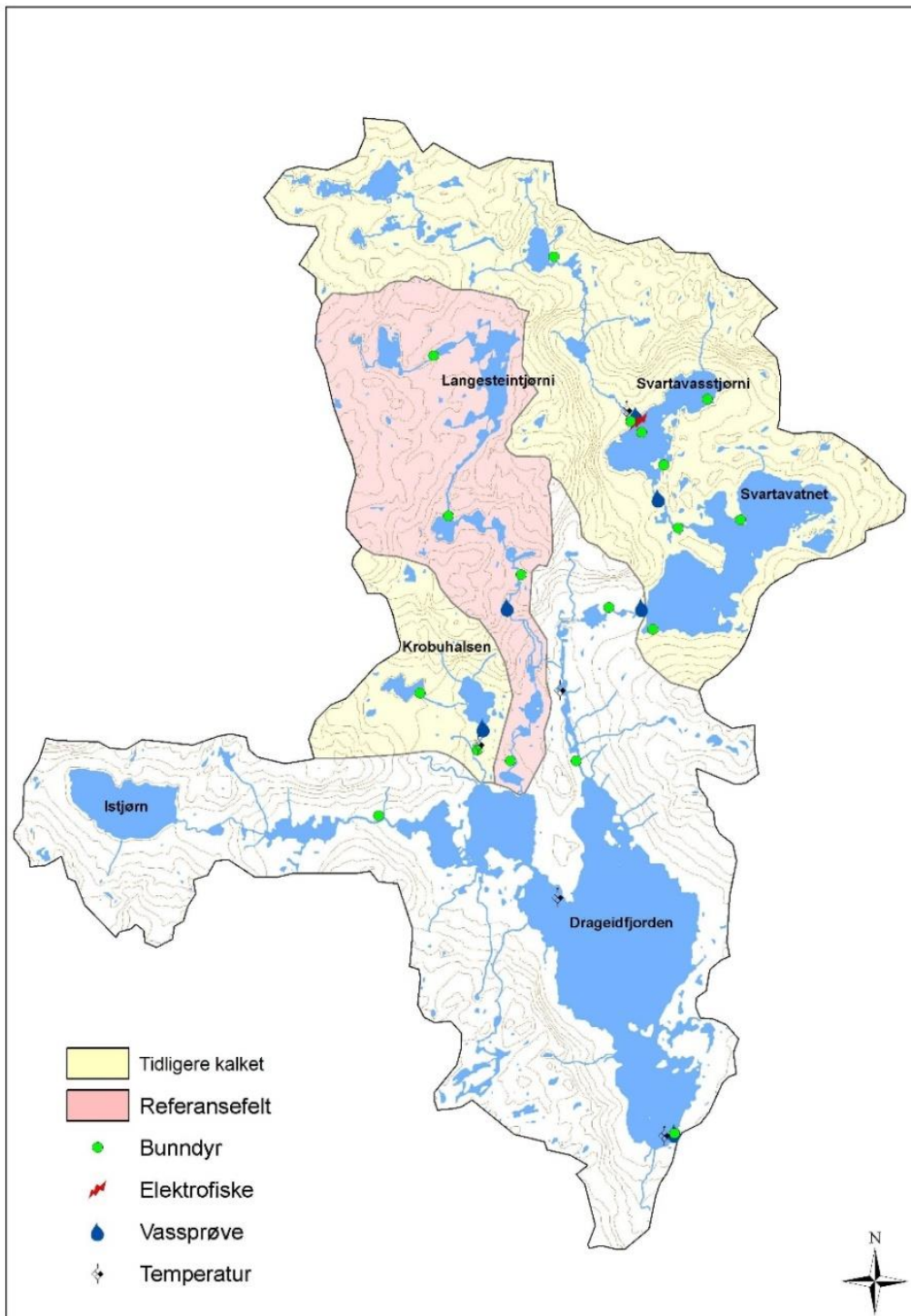
Prosjektet «Finprikkauren på Hardangervidda» ble startet i regi av Direktoratet for Naturforvaltning i 1997. Hovedformålet var å styrke en unik bestand av den særpregete Finprikkauren, som lever i et avgrenset område på Hardangervidda. Overvåking av bestandene viste at de ble rammet av reproduksjonssvikt rundt 1985. Samtidig forsvant forsuringssensitive bunndyr fra aurens diett. Flere tiltak ble igangsatt for å berge auren og dens miljø, blant annet kalking, utsetting og forsøk på å gjeninnføre de to viktige næringsdyrene marflo (*Gammarus lacustris*) og skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*). Kalkingen resulterte i en betydelig forbedring av vannkvaliteten, til et nivå der tålegrensene for aure og sterkt sensitive bunndyr ikke lenger var overskredet. Prøvefiske viste en markert økning i andelen av ungfisk og at bestandene begynte å reprodusere normalt igjen. Samtidig ble sterkt forsuringssensitive organismer igjen funnet i auremagene. Dette var også tilfelle med marflo og skjoldkreps, som nå blir registrert i de vatna som utgjør finprikkaurens naturlige leveområde.

Bestandene av Finprikkaure har vært overvåket årlig. Fra og med 2011 er midler til prosjektet bevilget av Fylkesmannen i Hordaland.

I 2019 ble det bevilget midler til en begrenset overvåking, med hovedvekt på vannkjemi.

## 2. Innledning

Prosjekt Finprikkaure ble startet i 1997. Undersøkellesområdet (Figur 1) ligger øverst i Numedalsvassdraget. Deler av nedslagsfeltet grenser til vannskillet mot vest. Sammenfatninger av overvåkingen er gitt av Fjellheim m. fl. (2007 og 2018). I 2019 bevilget Fylkesmannen i Vestland midler til overvåking av vannkjemi.



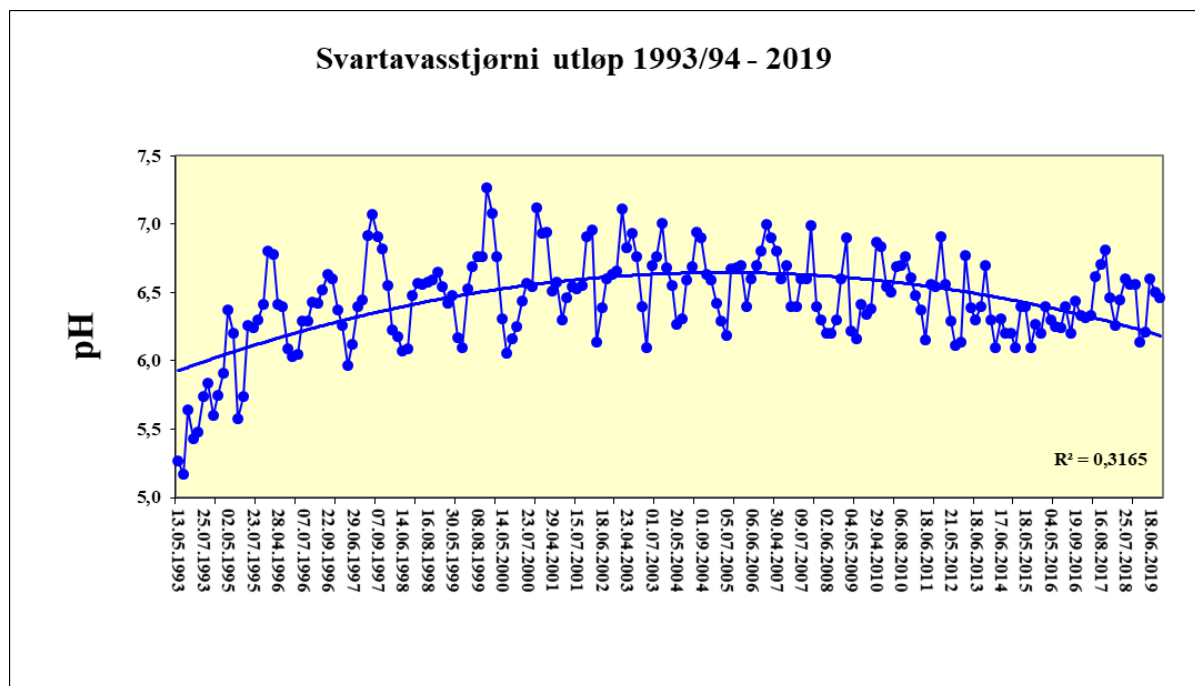
Figur 1. Kart over undersøkelsesområdet



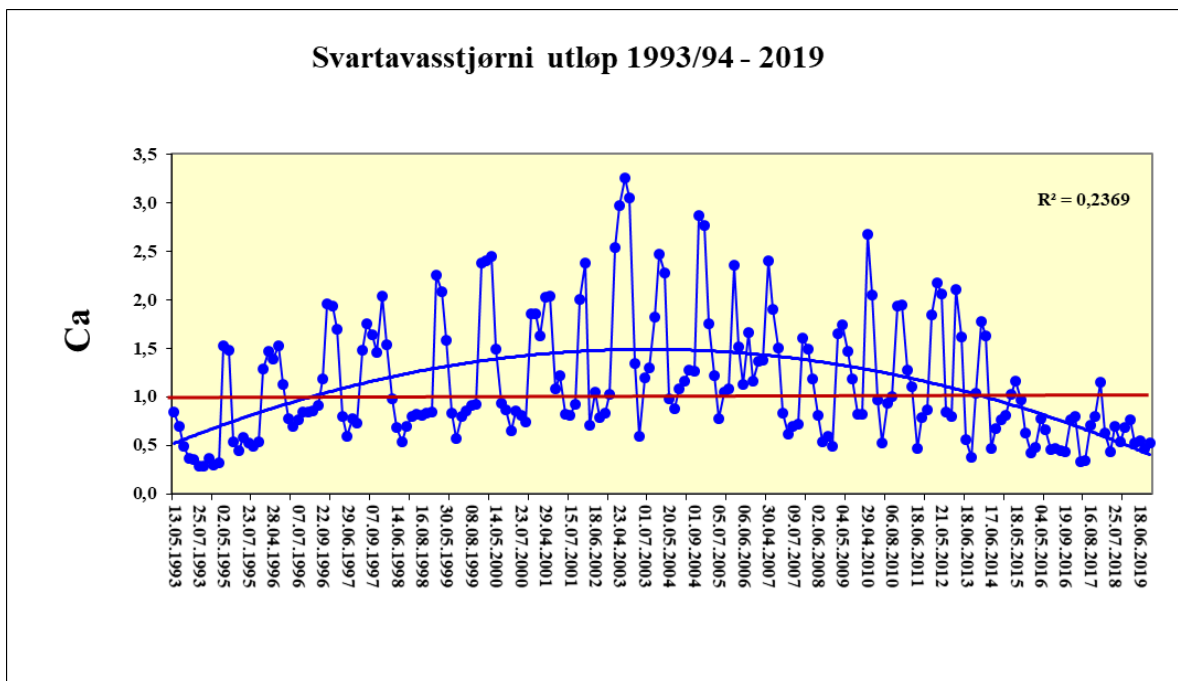
Som ledd i å sikre restbestanden av finprikkaure ga DN i 1991 tillatelse til å kalke i Svartavassområdet. Feltet til Svartavasstjørni (Figur 1) ble første gang fullkalket i 1994. Det ble lagt ut kalkgrus på rennende vann og kalksteinsmel i småvatna oppstrøms Svartavasstjørni. I Svartavasstjørni og Svartavatnet er det anvendt kalksteinsmel. Videre er det lagt ut kalkgrus på grunnene i Svartavasstjørni. Også feltet "Krobuhalsen" vest for referansefeltet "Langesteintjørni" (Figur 1) ble kalket ble kalket i en 10-års periode fra 1998. Hensikten var å forbedre vannkvaliteten i de to småtjerna og i innløpsbekken til Drageidfjorden som, ifølge lokalkjente, tidligere var en god gytebekk. Utlekking av kalkgrus ble stoppet i 2005 og innsjøkalkingen ble midlertidig innstilt i 2013. Grunnet lavere pH-verdier ble det utført en ny kalking av området i 2017. Området har ikke vært kalket etter 2017.

### 3. Vannkvalitet

Vannkjemiske analyser fra fem prøvestasjoner i 2019 (se Figur 1) er vist i Vedlegg I. Inn- og utløp av Svartavasstjørni har de lengste måleseriene av vannkvalitet. I de to sesongene (1993/94), før fullkalkingen startet høsten 1994, lå pH rundt 5,5. Etter noen års kalking var pH hevet til ca. 6,5, som var i tråd med vannkvalitetsmålet (Figur 2). Etter siste kalking i 2013 registrerte vi en nedgang i pH. Det var spesielt toppene, som er et resultat av responsen i vannkvalitet i perioden umiddelbart etter kalking, som ble borte. De vannkjemiske målingene viser at rekalkingen i 2017 hadde positiv effekt på surhetsgraden. Kalsiumverdiene (Figur 3) viser en markert stigning i årene etter starten av kalkingen med markerte topper like etter spredningen av kalk. I 2019 var konsentrasjonene lave, på et nivå mellom 0,4 og 0,7 mg/l, med et unntak i april der kalsiumkonsentrasjonen var 1,2 mg/l. Vi ser også at den siste kalkingen i 2017 medførte en momentant stigning i pH. Hvorfor kalkkonsentrasjonen ikke stiger parallelt er uvisst.

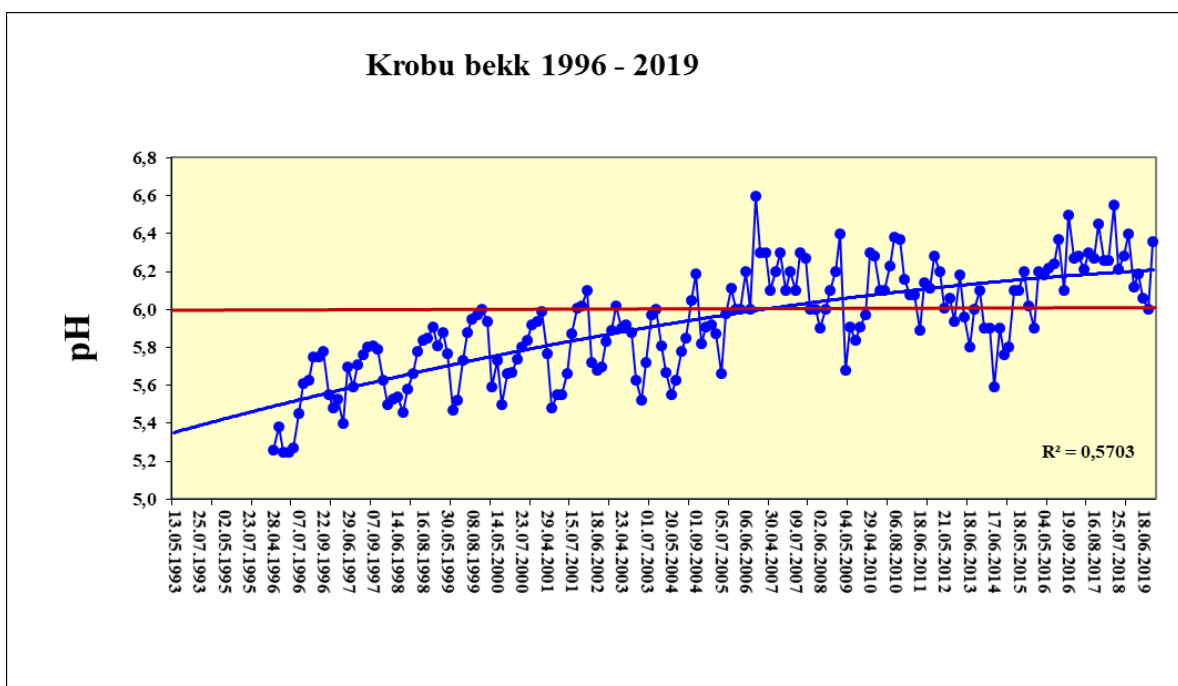


Figur 2. pH i utløpet av Svartavasstjørni i perioden 1993 – 2019.

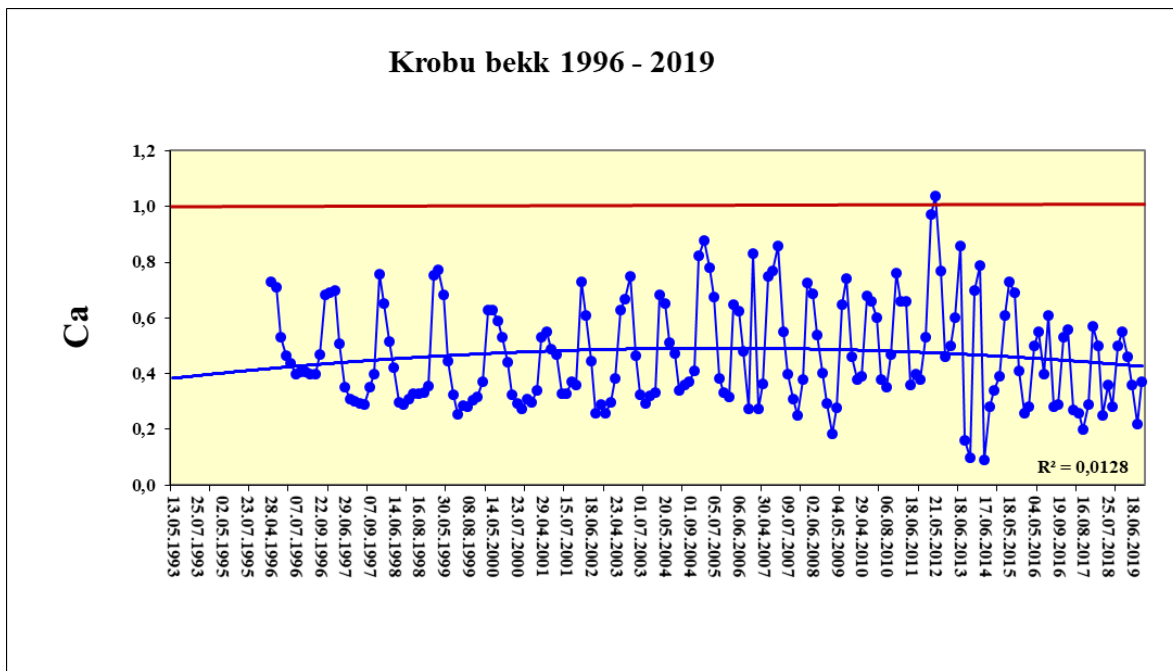


Figur 3. Kalsium i utløpet av Svartavasstjørni i perioden 1993 – 2019.

Krobubekken - som kommer fra det ukalkede referansefeltet Langesteintjørni – har også hatt en positiv utvikling med hensyn på pH (Figur 4). Nedslagsfeltet har mange av de samme egenskapene som nedbørfeltet til Svartavasstjørni. Høyde over havet, størrelse, berggrunn, løsmasser og nedbør/snø synes sammenlignbare i de to feltene. En sammenligning med verdiene fra utløpet av Svartavasstjørni (Figur 2) synliggjør forskjellene mellom en lokalitet som er blitt kalket, der kalkingsmålet ble nådd raskt og en lokalitet i naturlig utvikling, der reduserte mengder av forsurende komponenter i luft og nedbør er utslagsgivende over tid. Kalsiuminnholdet i referansefeltet (Figur 5) er naturlig nok lavere enn i utløpet av den kalkete Svartavasstjørni. I de senere år er det målt svært lave verdier, ned mot 0,1 mg/l. Dette er ekstremverdier som sannsynligvis ville gitt aure fysiologiske problemer under langvarig eksponering.



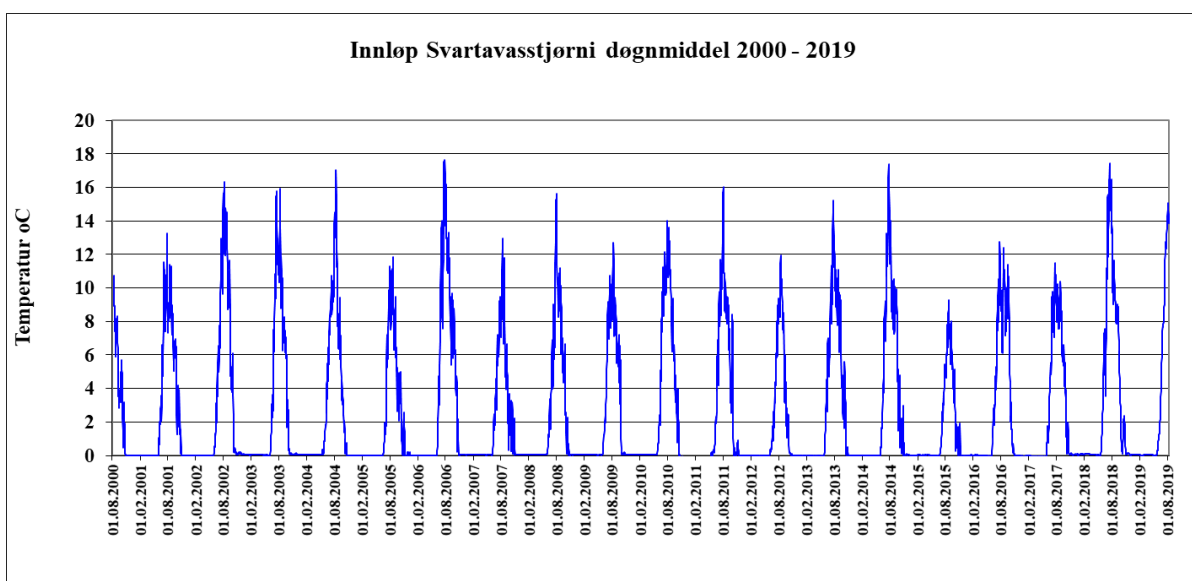
Figur 4. pH i utløpet av referansefeltet Krobu bekk i perioden 1996 – 2019.



Figur 5. Kalsium i utløpet av referansefeltet Krobu bekk i perioden 1996 – 2019.

## 4. Temperaturdata

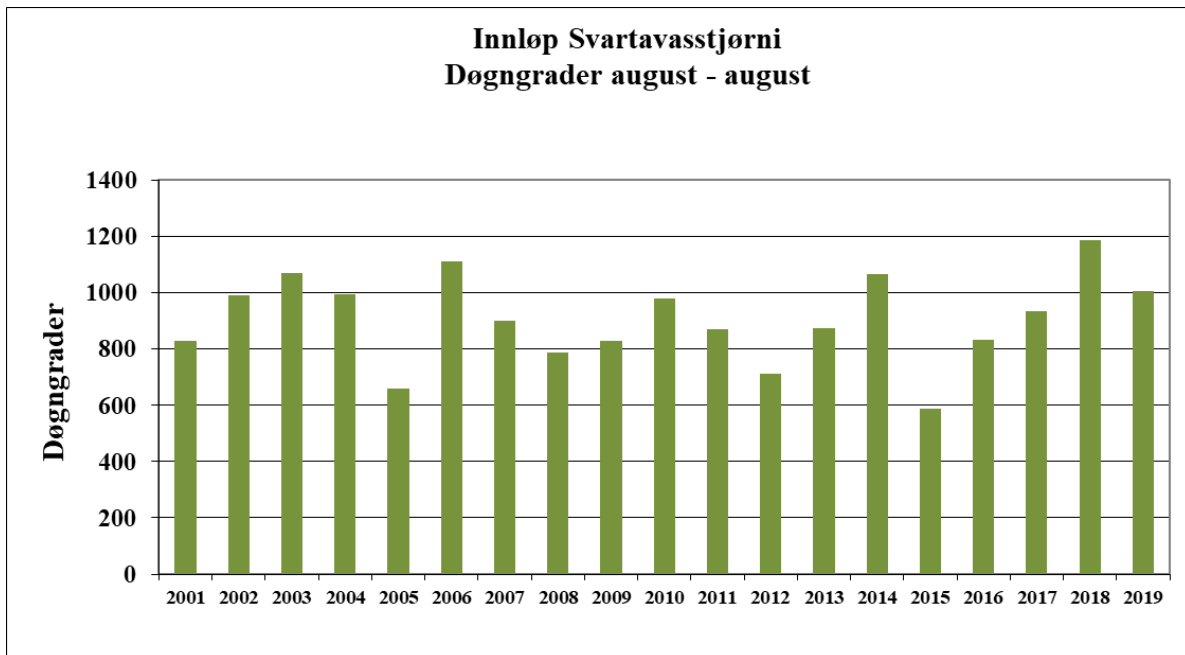
Vi har målt vanntemperaturer på fem stasjoner i området (se Figur 1). Den lengste måleserien, innløpet til Svartavasstjørni, ble startet i 2000. Temperaturene er logget mellom fire og tolv ganger i døgnet. Vanntemperaturen i innløpet til Svartavasstjørni (Figur 6) er variabel, uten signifikante trender. De høyeste temperaturene ble målt i 2006 og 2014, henholdsvis 17,6 og 17,4°C. 2015 var det kaldeste året vi har registrert i måleperioden (maksimaltemperatur 9,3°C). Slikt lavt temperaturregime har stor påvirkning på dyrelivet i vann og vassdrag.



Figur 6. Vanntemperatur fra innløp Svartavasstjørni presentert som døgnmiddel 2000 – 2019.



I innløpet til Svartavasstjørni var sesongen 2017/2018 det varmeste året målt i perioden 2000 - 2019 (1190 døgngrader, Figur 7). Sesongen 2014/2015 var kaldest (586 døgngrader). Det er ingen signifikante trender i perioden. For å illustrere sesongvariasjonene, viser vi fotos av snødekket ved Dragøyfjorden den 18. juni i 2011 (midlere år), 2015 (kaldeste år) samt i 2019 (Figur 8).



Figur 7. Antall døgngrader fra august til august i innløp Svartavasstjørni 2000/01 – 2018/19.

I løpet av den tiden vi har målt vanntemperaturene har mellomårsforskjellene vært meget store. Eksempelvis var temperaturbudsjettet i 2014/15 under halvparten av det vi målte i 2017/18. Slike ekstremt store temperaturredifferanser finner vi ikke i lavlandet. Av den grunn egner høyfjellet seg spesielt godt til å overvåke klima og klimatiske trender. Klimaet i høyfjellet er svært viktig for både reproduksjon og vekst av aure (Borgstrøm 2001). Temperaturmålingene viser at det er små variasjoner mellom de fem målestasjonene innen kjerneområdet for finprikkkauren. De mellomårslige variasjoner er imidlertid store. Store temperaturredifferanser kan få store konsekvenser for den akvatiske faunaen. Ulik temperatur gir seg blant annet utslag i variasjoner i størrelse av aureyngel, noe som igjen har konsekvenser for overlevelse. Temperaturforskjellene vil også gi utslag på livssyklus hos mange bunndyrarter. En studie på Hardangervidda, der også Drageidfjorden er undersøkt, viser at skjoldkrepss (*Lepidurus arcticus*) må ha minst 400 døgngrader for å utvikle seg fra egg til kjønnsmodent individ (Qvenild m. fl. 2018). Dette viser at en viktig del av næringsgrunnet for aure kan bli redusert i kalde somre, med dårlig vekst av fisken som resultat.

Undersøkelser i Aurlandselva viser at mange insektarter krever over 1000 døgngrader for å gjennomføre larvestadiet i vann (Fjellheim & Raddum, 2008). I høyfjellet kan et kaldt temperaturregime medføre at insektarter ekskluderes eller at de kompenserer for det kalde klimaet ved å utvide livssyklus fra ett til flerårig.

**2011**



**2015**



**2019**



Figur 8. Snø- og isdekke ved Dragøyfjorden i 2011, 2015 og 2019 tatt fra samme sted og dato (18. juni). Disse tre fotoene representerer ulike temperaturregimer pr. sesong: middels temperatur (2011), kaldest (2015) og årets (2019). Alle foto: Georg Gjøstein, Hardangervidda fjelloppsyn.

## 5. Bør området kalkes videre?

De vannkjemiske data fra de to vatna viste i 2019 en vannkjemi som er svært marginal med hensyn på kalsium (Vedlegg 1). Dette er et grunnstoff som er nødvendig for krepsdyr (Økland & Økland 1985, Rukke 2002, Cairns & Yan 2009). De målte kalsiumverdiene i utløpet av Svartavasstjørni i 2018 var 0,47 – 0,76 mg/l (Figur 14, Vedlegg 1). I Svartavatnet var de samme verdier 0,47 – 0,65 (Vedlegg 1).

Økland & Økland (1985) og Qvenild m. fl. (i trykk) presenterer en omfattende oversikt over faktorer som påvirker marflo. De tre viktigste faktorene var høyde over havet, kalsiumkonsentrasjon og pH. De fant at nesten alle vatna som var befolket av marflo hadde pH over 6.5. I følge Qvenild m. fl. (i trykk) er marflo bare registrert ved kalsiumkonsentrasjoner 0,5 mg l-1 og høyere. De fleste vatna på Hardangervidda med marflo hadde kalsiumverdier over 1 mg/l. Noen få hadde kalsiumverdier mellom 0.5 og 1 mg/l.

Selv om variasjoner i mikrohabitater kan være en årsak til at marflo kan leve i vatn der tålegrensen for marflo tilsynelatende er overskredet Qvenild m. fl. (i trykk), er kalsiumnivået i Svartavasstjørni er for lavt til at vatnet skal kunne ha en målbar bestand av marflo. Det samme gjelder Svartavatnet, selv om det ble registrert en enkelt marflo i mageprøvene fra dette vatnet i 2018 (Fjellheim m. fl. 2018).

I henhold til klassifiseringsveilederen vil alle prøvetatte lokaliteter i Svartavatnet og Svartavasstjørni i 2019 vise oppnådd miljømål med hensyn på pH og ANC (Tabell 2b). Tabellen viser imidlertid en generell forverring av verdiene, sammenlignet med 2018.

Referanselokaliteten, Krobu bekk, som er ukalket viste i 2019 verdier under det generelle miljømålet.

Tabell 2. Gjennomsnitt pH og ANC med tilhørende EQR-verdier basert på underinndelingen av gruppen «svært kalkfattig svært klar» i Svartavassområdet i 2018 (2a) og 2019 (2b). Fargekodene viser tilstandsklassene.

<b>Tabell 2a 2018</b>	Elvetype*	pH	EQR pH	ANC	EQR ANC
Drageidfjorden	1c	6,52	0,95	26,4	0,89
Referanse "Krobu-bekk"	1b	6,33	0,89	13,4	0,84
Svartavasstjørni, inn	1c	6,5	0,95	30	0,89
Svartavasstjørni, ut	1c	6,48	0,95	28,7	0,89
Svartavatn, ut	1c	6,6	0,95	31,5	0,89
<b>Tabell 2b 2019</b>	Elvetype*	pH	EQR pH	ANC	EQR ANC
Drageidfjorden	1c	6,3	0,95	18,7	0,79
Referanse "Krobu-bekk"	1b	6,15	0,89	7,4	0,71
Svartavasstjørni, inn	1c	6,36	0,95	17,4	0,79
Svartavasstjørni, ut	1c	6,38	0,95	19,4	0,79
<b>Svartavatn, ut</b>	1c	<b>6,28</b>	<b>0,89</b>	<b>19,3</b>	<b>0,79</b>

\*Det vises her til Direktoratgruppen vanndirektivet (2018).

En av formålene med kalkingen var også å skape et levelig miljø for finprikkaurens næringsdyr (Fjellheim m. fl. 2002). Overvåking av lokalitetene i 2017 og 2018 (Fjellheim m. fl. 2018, denne

rapport) viste at kalsiuminnholdet i Svartavatnet og Svartavasstjørni var kritisk lavt for marflo. Dette bør også vektlegges ved en eventuell kalkingsplanlegging.

## 6. Konklusjon

Selv om vannkvaliteten i området kan karakteriseres å være tilfredsstillende etter vannforskriften, er den ikke akseptabel med hensyn på miljøkravene til marflo. Kalkingen i 2017 ble satt inn nettopp for å hindre negative fysiologiske effekter på bestandene av de store krepsdyrene marflo og skjoldkreps. Dette kalkingstiltaket har ikke vært effektivt nok til å sikre en vannkvalitet som tilsvarer miljømålene for marflo.

Kjerneområdet for finprikkauren er i dag et landskapsvernområde. Slike områder er pålagt begrensinger i ytre påvirkninger, blant annet kalking. Vi vet fra gamle rapporter at marfloa var vanlig i Svartavatnet tidligere. Under prøvegarnfiske i 1974 og 1985 registrerte Madsen (1975, 1986) marflo i auremagene. Det eksisterer dessverre ikke tilsvarende data fra Svartavasstjørni. Økende forsuring av området fra midten av 1980-tallet slo ut marfloa i Svartavatnet (Fjellheim m. fl. 2007). Med bakgrunn i denne historiske viten om tilstanden i Svartavatnet mener vi at kalkingen bør fortsette for å restaurere vannkjemien og dermed forholdene for marfloa i vatnet. Det er tross alt menneskeskapte utslipp som har forårsaket forsuringproblemene.

## 7. Takk

Vi takker Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelingen v. Kjell Hegna for finansiering av undersøkelsene. Vi retter også en stor takk til Gunnar Elnan i Eidfjord kommune og til Eidfjord Fjellstyre for lån av båt og hytte.

## 8. Referanser

Borgstrøm, R. 2001. Relationship between spring snow depth and growth of brown trout *Salmo trutta* in an alpine lake: Predicting consequences of climate change. Arctic, Antarctic and Alpine Research, 33.

Cairns, A & Yan, N. 2009. A review of the influence of low ambient calcium concentrations on freshwater daphniids, gammarids, and crayfish. Environmental Reviews, 17: 67-79

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.

Fjellheim, A., Tysse, Å., Bjercknes V., Elnan, G., Gåsdal, O. & Stakseng, H. 2007. Finprikkauren på Hardangervidda 1997-2006. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 142, 63 s.

Fjellheim, A. and Raddum, G. G. 2008. Growth and voltinism in the aquatic insects of a regulated river subject to groundwater inflows. *River research and applications* 24: 710 – 719.

Fjellheim, A., Tysse, Å., Gåsdaal, O., Stakseng, H. 2018. Finprikkauren på Hardangervidda Årsrapport 2018. LFI rapport 312. NORCE Research Bergen, 22 s.

Madsen, J. P. 1975. Fiskeriundersøkelser i Eidfjord Statsalmenning 1974. Fiskeriteknikerens i Hordaland.

Madsen, J. P. 1986. Fiskeriundersøkelser i Eidfjord Statsalmenning 1985. Fylkesmannen i Hordaland.

Qvenild, T., Fjeld, E., Fjellheim, A., Rognerud, S. & Tysse, Å. 2018. Climatic effects on a cold stenotherm species *Lepidurus arcticus* (Branchiopoda, Notostraca) on the southern outreach of its distribution range. *Fauna norvegica* 38: 37-53.

Qvenild, T., Fjellheim, A. & Hesthagen, T. (i trykk). The freshwater shrimp *Gammarus lacustris* (Malacostraca, amphipoda) on the Hardangervidda mountain plateau, southern Norway, with regards to its distribution and environmental demands. *Fauna norvegica* (submitted).

Rukke, N.A. 2002. Effects of low calcium concentrations on two common freshwater crustaceans, *Gammarus lacustris* and *Astacus astacus*. *Freshwater Ecology* 16: 357-366.

Økland, K. A. & Økland, J. 1985. Factor interaction influencing the distribution of the freshwater «shrimp» *Gammarus*. – *Oecologia* (Berlin) 66: 364 – 367.



## Vedlegg I. Vannprøver i Svartavassdraget 2019 - 5 prøverunder

Punkt	Tatt ut	ANC µekv/l	Fargetall filtrert	Kalium, AES mg K/l	Kalsium, AES mg Ca/l	Klorid, IC mg Cl/l	Konduktivitet v/25°C mS/m	Magnesium, AAS flamme	Natrium, AES mg Na/l	pH, surhetsgrad	Sulfat, IC mg SO4/l	Total nitrogen mg N/l	Totalt organisk karbon mg C/l	Alkalitet, total mmol/l	Turbiditet FNU	Nitrat, IC
								Mg/l								mg N/l
Drageidfjorden	24.04.2019	17,5	0	0,086	0,54	0,43	0,55	0,052	0,21	6,1	0,56	0	0,66	0,057	0,09	0,02
	28.05.2019	9,01	2	0,098	0,65	1	0,61	0,072	0,28	6,29	0,52	0,056	2,4	0,059	0,22	0,08
	18.06.2019	27,2	1	0,073	0,67	0,37	0,58	0,05	0,17	6,27	0,39	0,044	0,37	0,089	0,24	0,017
	06.08.2019	20,2	0	0,068	0,53	0,34	0,57	0,051	0,18	6,51	0,44	0,025	1,3	0,065	0,47	0,02
	16.09.2019	19,8	0	0,073	0,48	0,38	0,44	0,049	0,24	6,33	0,44	0	0,6	0,056	0,11	0,01
Referanse "Krobu-bekk"	24.04.2019	9,73	2	0,12	0,55	0,68	0,5	0,075	0,3	6,12	0,7	0,086	0,87	0,051	0,1	0,1
	28.05.2019	0,56	1	0,092	0,46	0,71	0,52	0,064	0,23	6,19	0,57	0	1,3	0,048	0,18	0,13
	18.06.2019	8,66	1	0,059	0,36	0,32	0,38	0,036	0,11	6,06	0,32	0,067	3,9	0,076	0,23	0,046
	06.08.2019	3,4	2	0,06	0,22	0,21	0,29	0,027	0,091	6	0,45	0,021	0,69	0,065	0,045	0
	16.09.2019	14,8	0	0,072	0,37	0,23	0,39	0,033	0,19	6,36	0,45	0	0,62	0,061	0,1	0,01
Svartavassstjørni, inn	24.04.2019	30,2	5	0,27	1,07	0,75	1	0,084	0,34	6,53	0,96	0,17	1,4	0,24	0,26	0,17
	28.05.2019	-0,09	2	0,093	0,43	0,5	0,82	0,054	0,17	6,16	0,56	0,09	2,5	0,048	0,18	0,16
	18.06.2019	13,5	2	0,066	0,42	0,22	0,39	0,031	0,062	6,16	0,29	0,059	0,14	0,081	0,19	0,035
	06.08.2019	21,2	2	0,098	0,52	0,16	0,39	0,039	0,093	6,51	0,48	0,023	0,78	0,06	0,45	0
	16.09.2019	22,3	0	0,094	0,52	0,2	0,4	0,042	0,18	6,43	0,53	0	0,58	0,061	0,11	0,01
Svartavassstjørni, ut	24.04.2019	23,7	2	0,13	0,76	0,37	0,51	0,055	0,15	6,14	0,72	0	0,7	0,069	0,09	0,05
	28.05.2019	11,5	2	0,1	0,52	0,5	0,47	0,062	0,18	6,21	0,49	0,083	2,6	0,053	0,2	0,09
	18.06.2019	20,9	2	0,078	0,55	0,25	0,5	0,039	0,094	6,6	0,35	0,052	0,51	0,096	0,26	0,024
	06.08.2019	18,5	1	0,081	0,47	0,2	0,41	0,043	0,097	6,5	0,44	0,021	0,76	0,058	0,38	0
	16.09.2019	22,6	0	0,088	0,52	0,23	0,44	0,044	0,19	6,46	0,5	0	0,59	0,063	0,1	0,01
Svartavatn, ut	24.04.2019	17,7	1	0,089	0,54	0,33	0,5	0,046	0,13	6,34	0,53	0	0,64	0,063	0,07	0,01
	28.05.2019	15,1	2	0,12	0,65	0,67	0,73	0,073	0,24	6,09	0,56	0,099	2,5	0,055	0,24	0,1
	18.06.2019	25,7	1	0,082	0,65	0,32	0,51	0,044	0,12	6,21	0,36	0,041	0,24	0,087	0,24	0,018
	06.08.2019	18,2	0	0,082	0,47	0,27	0,45	0,046	0,12	6,45	0,39	0,027	1,1	0,061	0,35	0,01
	16.09.2019	20	0	0,1	0,48	0,52	0,46	0,047	0,3	6,31	0,42	0,03	0,75	0,058	0,13	0

LFI ble opprettet ved Universitet i Bergen i 1969, og er nå en seksjon ved Norwegian Research Centre (NORCE). LFI gjennomfører forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen

ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige

bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Effekter av fiskeoppdrett, lakselus og rømming
- Forsuring og kalking
- Habitattanalyser
- Vassdragsrestaurering
- Miljødesign og habitattiltak
- Effekter av klimaendringer
- Fiskepassasjer
- Gassovertmetning

Våre internettsider finnes på [uni.no/nb/uni-miljo/lfi/](http://uni.no/nb/uni-miljo/lfi/) eller [www.norceresearch.no](http://www.norceresearch.no)