



Biologiske undersøkelser i kalkede vann i Telemark 2015



Skien, 23. mai 2016



Innledning

På oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark utførte Gustavsen Naturanalyser biologiske undersøkelser i kalkede vann i Telemark i 2015. Formålet med undersøkelsene var å undersøke effekter av langvarig kalkingsaktivitet og gi råd om eventuelle endringer. I tillegg skulle bestanden av ørekyte i Rypetjern vurderes med hensyn til fare for spredning nedover vassdraget.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 02:2013 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av kalking, kultiveringstiltak og negative effekter av forsuring for fisk, plankton og bunndyr. Følgende oppgaver ble utført:

- Elfiske, plankton-, vann- og bunndyrprøver ble utført av Gustavsen Naturanalyser
- Bunndyr- og planktonprøver ble analysert av Tronhus Bunndyrundersøkelser
- Vannprøver ble analysert av Labnett i Skien.
- Rapportering ble utført av Gustavsen Naturanalyser

Elektrisk fiske ble utført i strandsoner og bekker, med en overfisking. Det ble tatt planktonprøver fra littoralsone i vannet. Bunndyrprøve ble tatt som sparkeprøve jf. klassifiseringsveilederen (02:2013).

Vannprøver ble tatt i innløps- og utløpsbekker. Vannprøvene ble analysert for blant annet pH, ANC, Aluminium og TOC. Dette er viktige kjemiske støtteparametere ved vurderinger av økologisk tilstand etter vannforskriften.

Primærdata fra undersøkelsene er importert til Vannmiljø og Vann-Nett.

Skien, 23. mai 2016.

Per Øyvind Gustavsen
Gustavsen Naturanalyser



Innhold

Innledning.....	1
Innhold	3
Metoder	4
Grenland Sportsfiskere.....	5
Resultater og vurderinger	7
Samlet vurdering og anbefalinger	10
Vrådal Fiskelag	11
Resultater og vurderinger	13
Samlet vurdering og anbefalinger	15
Referanser	16
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	17
Vedlegg 2: Artstabell bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	18
Vedlegg 3: Vannprøver, analysert av Labnett, Skien.	21

Metoder

Planktonprøver

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon.

Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forsurening, mens andre arter kan ha ulik respons på predasjonstrykket. Sammensetningen av arter kan altså både si noe om vannkvalitet med hensyn til sur nedbør, samt gi en indikasjon på hvor mye fisk det er i vannet.

Det ble tatt litorale planktonprøver fra land i denne undersøkelsen. Den litorale prøven tas over ulike substrattyper i strandsonen og analyseres samlet.

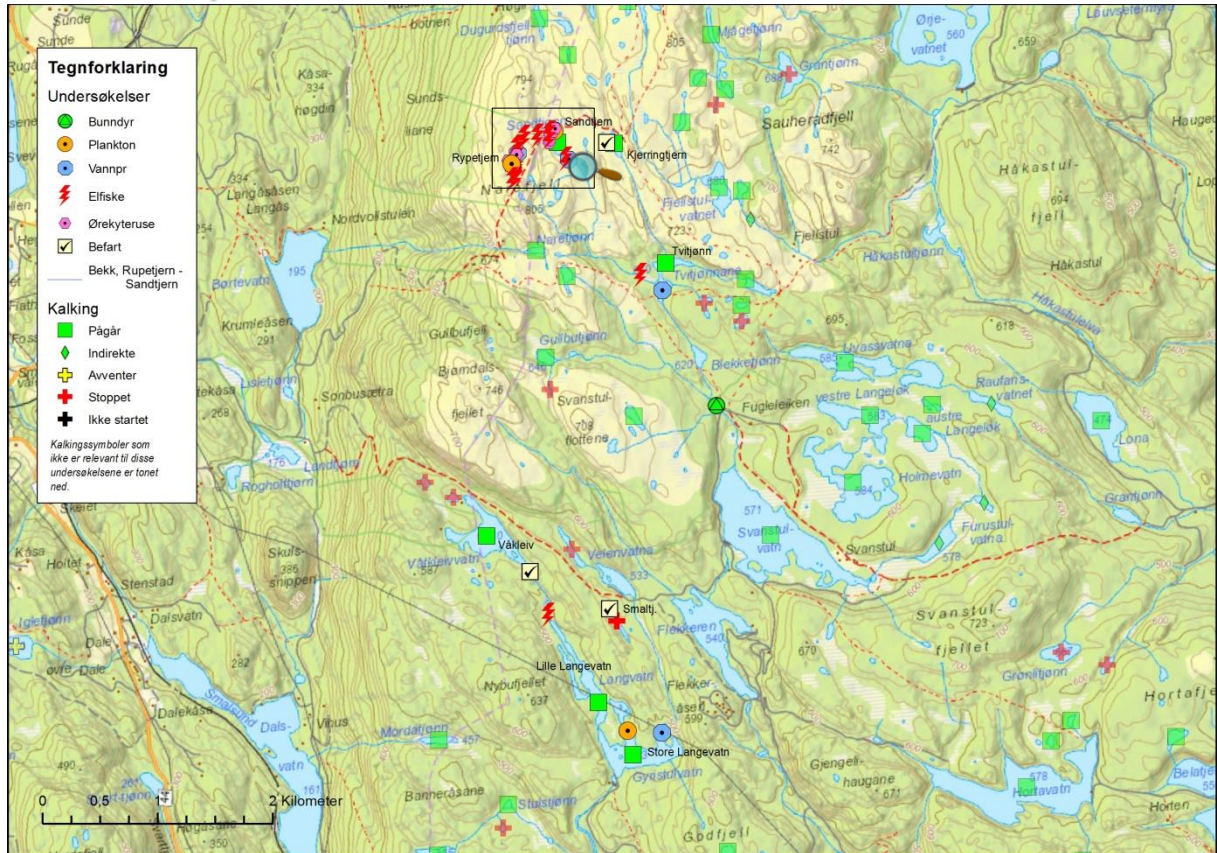
Bunndyrprøve

Bunndyrprøver tas som sparkeprøver og følger beskrivelse i klassifiseringsveilederen (1:2009) kap. 6.5.1. Resultatet av bunndyrprøver vurderes i tråd med klassifiseringsveilederen. Forsurningsnivået er beregnet ut fra forsurningsindekser basert på tilstedeværelse eller fravær av mer eller mindre sensitive arter av bunndyr. Forsurningsindeks 1 og 2 er beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999). Verdien 1 for Forsurningsindeks 1 antyder et bunndyrsamfunn som ikke er forsurningsskadet, mens verdien 0 her betyr et samfunn som er sterkt skadet. Når det er arter som er lite tolerante til stede, benyttes Forsurningsindeks 2 beregnet fra formelen $0,5 + D/S$. D = antall individer av forsurningsfølsomme døgnfluer (på en lokalitet), S = antall individer forsurningstolerante steinfluer (på en lokalitet). Indeks 2 kan kun benyttes for rennende vann, da det vanligvis er mangelfullt med steinfluer i innsjøens strandsoner.

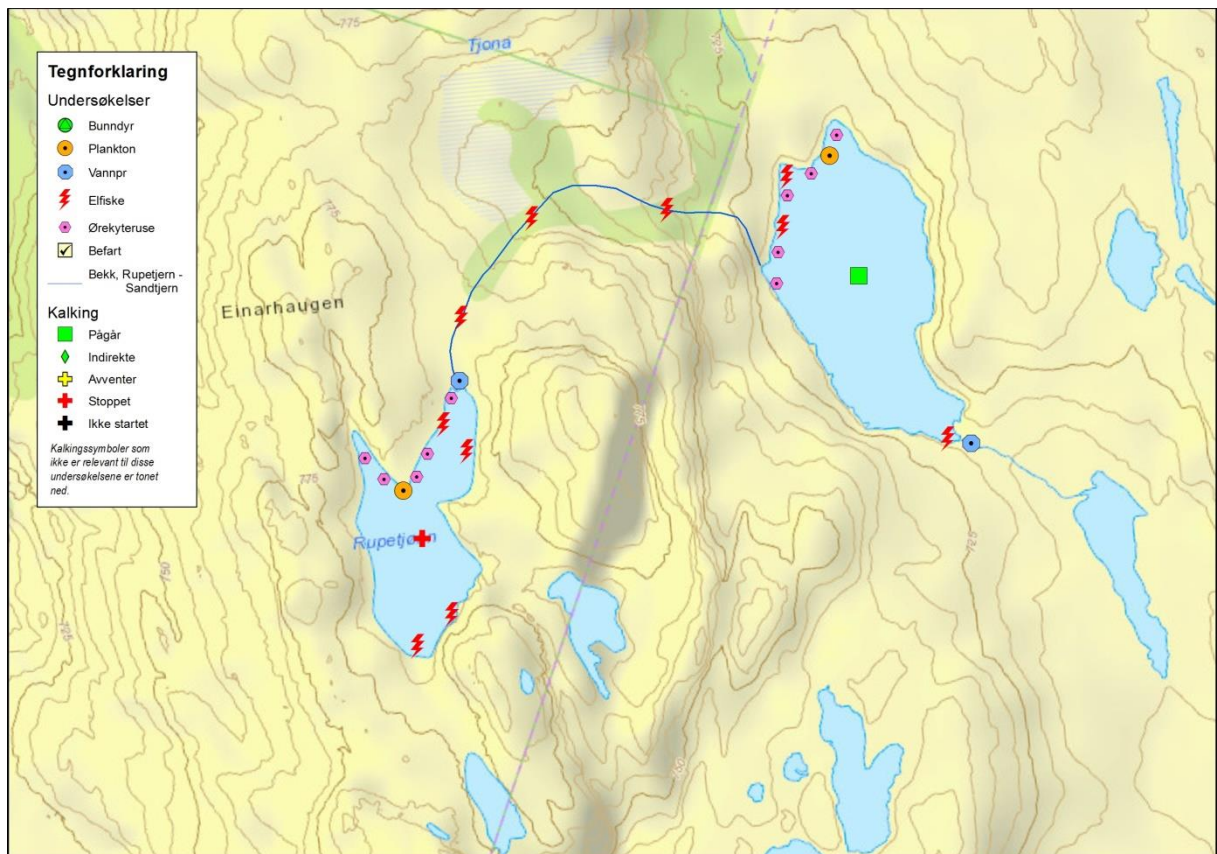
Elektrisk fiske

Elektrisk fiske ble utført på enkel måte. Det innebærer kun en overfisking av noen innløps- og utløpsbekker for å påvise eventuell rekruttering. Det ble også gjort en vurdering av bekkenes beskaffenhet med tanke på hvor egnet gytesubstratet er og registrering av eventuelle oppgangshindre. El-fiskeapparatet er konstruert av ing. S. Paulsen og har fire spenningsnivåer og justering for om det fiskes på stor eller liten fisk.

Grenland Sportsfiskere



Kart 1.1. Innsjøer tilknyttet Grenland sportsfiskere med symboler for ørekyteruse, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.



Kart 1.2. Forstørrelse av Rypetjern – Sandtjern. Bekkestrekning tegnet inn etter feltobservasjoner (mangler i kartgrunnlag).

Grenland Sportsfiskere administrerer 83 innsjøer/tjern der det har vært eller er en form for kalking. Kalking utføres nå med helikopter, mens det tidligere også ble gjort en del manuell dugnadskalking. Disse undersøkelsene konsentrerer seg om Rypetjern – Sandtjern – Tvitjønn-området. Det ble nødvendig med flere turer til området enn først antatt på grunn av oppfølging av ørekyteteiner. For å utnytte tiden ble det da også gjort enklere undersøkelser i andre nærliggende lokaliteter (tabell 1.1 / kart 1.1,2.)

Tabell 1.1: Innsjøer tilknyttet Grenlands Sportsfiskere som er vurdert i denne undersøkelsen. Med oversikt over utført kalking i antall tonn kalksteinsmel.

VannID	Lokalitetnavn	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
80929	Rypetjern	1	1																		
6439	Sandtjern					3	4	3	3	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
6441	Kjerringtjern					3	3	2					2	2	2	2	2	2	1	1	1
6449	Tvitjønn	13	13	10	10	13	16	13	13	10	7	7	5	5	5	5	7	6	5	5	4
6468	Våkleiv	4	4	4	3	3	5	3	3	2							1	1	1	1	1
6473	Lille Langevatn	2	2	1	1	1	3	1	1					2	1	1	1	1	1	1	1
6473	Store Langevatn	3	3	2	3	2	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	2	2		1	1
80950	Smaltj.	2	1	1																	



Bilde 1.1. Rypetjern med Nare i bakgrunnen, tatt fra RPAS (drone).

Resultater og vurderinger

Rypetjern – Sandtjern – Tvitjønn

Rypetjern ble kalket noen få ganger på fram til 1997. Det er ikke gytemuligheter for ørret, men utsetting gav gode forhold for fritidsfiske. Kalkingen ble avsluttet når ørekyte ble observert. Det ble gjort forsøk på utfisking med ruser. På grunn av lang avstand fra vei ble innsatsen etter hvert avvirket, men det ble fanget noen 100-talls individer over noen få år. Det ble vurdert som lite sannsynlig at arten kunne vandre ut av Rypetjern fordi utløpsbekken stort sett er liten og ubetydelig.

Rypetjern ble første gang undersøkt 22. september. Det hadde da vært en langvarig regnværsperiode som skapte flom over hele sørøstlandet. Befaringen ble lagt til flomsituasjon for å vurdere muligheten for utvandring av ørekyte. Det ble brukt elfiskeapparat flere steder i strandsonen i Rypetjern, langs bekken ned til Sandtjern og i strandsonen i Sandtjern. Det ble ikke observert ørekyte. I utløpet av Sandtjern ble det observert to større ørreter.

For å utvide søket etter ørekyte ble det satt ut 5 ruser i Rypetjern 9. oktober. I tilfelle av spredning til Sandtjern ble det også satt ut 5 ruser her. Teinene ble undersøkt jevnlig fram til 17. november. Da hadde isen lagt seg og rusene ble hakket løs og samlet inn.

Undersøkelsene avdekket ingen gytemuligheter for ørret, og det må fortsatt settes ut fisk i Sandtjern dersom bestanden skal opprettholdes. I Rypetjern bør det ikke settes ut fisk så lenge det er ørekyte der. Dette for å holde aktivitetsnivået lavest mulig i denne lokaliteten. Det ble observert sedimentert kalk i strandsonen i Sandtjern, i nærheten av innløpet fra Rypetjern. Dette viser at det på et tidligere tidspunkt har blitt kalket for mye i dette vannet.

En innløpsbekk i vest, til Tvitjønn ble undersøkt med elfiskeapparat. Det ble ikke fanget yngel, kun et par større fisk. Mye finsubstrat og bare noen få plasser med egnet gytesubstrat. Det ble funnet en gammel gjødselsekk der, noe som antas å stamme fra et forsøk på gjødsling av vannet. Dette anbefales ikke.

Det ble tatt planktonprøver i Rypetjern og Sandtjern. Begge prøvene hadde flest arter av vannlopper, samt noe hoppekreps. I Rypetjern var det også hjuldyr (*Kellicottia longispina*). Felles for begge prøvene var tilstedeværelse av *Daphnia longispina*, som er en moderat forsuringsfølsom art. Dette vitner om jevnt god vannkvalitet i disse vannene. I Sandtjern var det mye av den store vannloppearten; *Polyphemus pediculus*. Denne blir lett spist av fisk, og stor tilstedeværelse tyder på lite fisk i vannet.

Det ble tatt bunndyrprøve i bekken fra Tvitjønn. Prøven var dominert av steinfluer og vårfluer (Vedlegg 2). Det var ingen forsuringsfølsomme arter i prøven, noe som kan bety at forsurening fortsatt spiller en rolle i området, i det minste i perioder.



Bilde 1.2. Bekken fra Tvitjønn. Det ble tatt bunndyrprøve her, som var dominert av forsureningstolerante vårfluer og steinfluer.

Vannprøvene som ble tatt viste relativt lav pH, men ANC-verdiene i Sandtjern var god, og tilfredsstillende i Rypetjern (Vedlegg 3). Beregninger av ukalket ANC i Sandtjern viser likevel at tilstanden sannsynligvis ikke ville vært god nok uten kalking.

Våkleiv

Utløpsbekken av Våkleiv ble vurdert i forhold til mulige gyteforhold. Bekken går ut gjennom store blokker og deretter i en dyp kløft, før den går raskere nedover. Det ble ikke observert egnede gyteområder her.

Vannprøver som Grenland Sportsfiskere har tatt de siste årene viser en stabil god vannkvalitet. Vurderinger gjort av NIVA, basert på utvidet analyse av vannprøve i 2011 gav indikasjoner på at vannkvaliteten kanskje er tilfredsstillende også uten kalking. Men sikkerhetsmarginen var ikke stor nok til umiddelbar avslutning av kalking. De siste fire årene har det blitt brukt kun et tonn årlig. Det foreslås nå en reduksjon til et tonn hvert andre år, og med utvidet analysering av vannprøve høsten 2016 for ytterligere kontroll.

Store og Lille Langvatn.

Dette er to tilnærmet sammenhengende vann. De har blitt kalket i en årrekke med enkelte opphold.

Innløpsbekken fra Våkleiv til Lille Langevatn ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Dette er en kort strekning på ca. 30 meter før vandringshinder. Bekkens bunnsstrat bestod av stein og blokker, med små forekomster av egnet substrat. Det ble observert noe yngel, men på grunn av den korte strekningen blir produksjonen totalt sett marginal.



En innløpsbekk i østenden av Store Langevatn ble også undersøkt (kart 1.1). Det ble her observert noe yngel og bekken fremstår som stedvis godt egnet som gytebekk. Bekken har et vandringshinder etter ca. 250 meter.

Det ble tatt planktonprøve i Store Langvatn. Denne prøven var dominert av vannloppen; *Bosmina longispina*, som er en vanlig art. Det var også andre arter av vannlopper, samt noen få hoppekreps (Vedlegg 1). Det var tilstedeværelse av slekten *Daphnia* i prøven, som ikke lot seg bestemme til art. Men alle *Daphni*-arter er forsuringsfølsomme, så dette vitner om jevnt god vannkvalitet.

Vannprøvene som ble tatt av innløp og utløp av Store Langvatn viste begge tilfredsstillende pH-verdier. I 2011 vurderte NIVA vannkvaliteten til å være i grenseland for videre kalking, basert på beregning av ukalket ANC.

Smaltjern

Et myrtjern som sist ble kalket i 1998. Ingen gytemuligheter og ukjent om det er fisk der. Kalking av slike myrtjern nedprioriteres siden det ikke er en naturlig lokalitet for ørret. Ved helikopterkalking er det fare for sviskader på myrområdene rundt vannet. Befaringen gir ikke grunnlag for å endre denne strategien, og det foreslås at vannet tas helt ut av lista over kalkede vann.

Samlet vurdering og anbefalinger

Positive tendenser ved fangst av forsuringfølsom planktonarter (*Daphnia spp.*). Vannprøver viser også i hovedtrekk gode verdier. Bunndyrprøve gav derimot ingen fangst av forsuringfølsomme arter. I sum antas dette å bety at området er i en restitusjonsfase, der forsuringpåvirkningen er lavere enn før, og kalkingen har gitt resultater. Forhåpentligvis kan flere forsuringfølsomme arter komme til etter hvert.

Det anbefales at Rypetjern fortsatt ikke kalkes, og at det ikke settes ut fisk der. Særlig viktig er dette fram en bedre avklaring omkring ørekyte i dette vannet. Det anbefales ytterligere undersøkelser om ørekytens utbredelse. Sandtjern og Tvitjønn bør kalkes videre med moderat innsats, for å opprettholde gode forhold, både for tilstedeværende arter, og i påvente av eventuell reetablering av flere forsuringfølsomme arter.

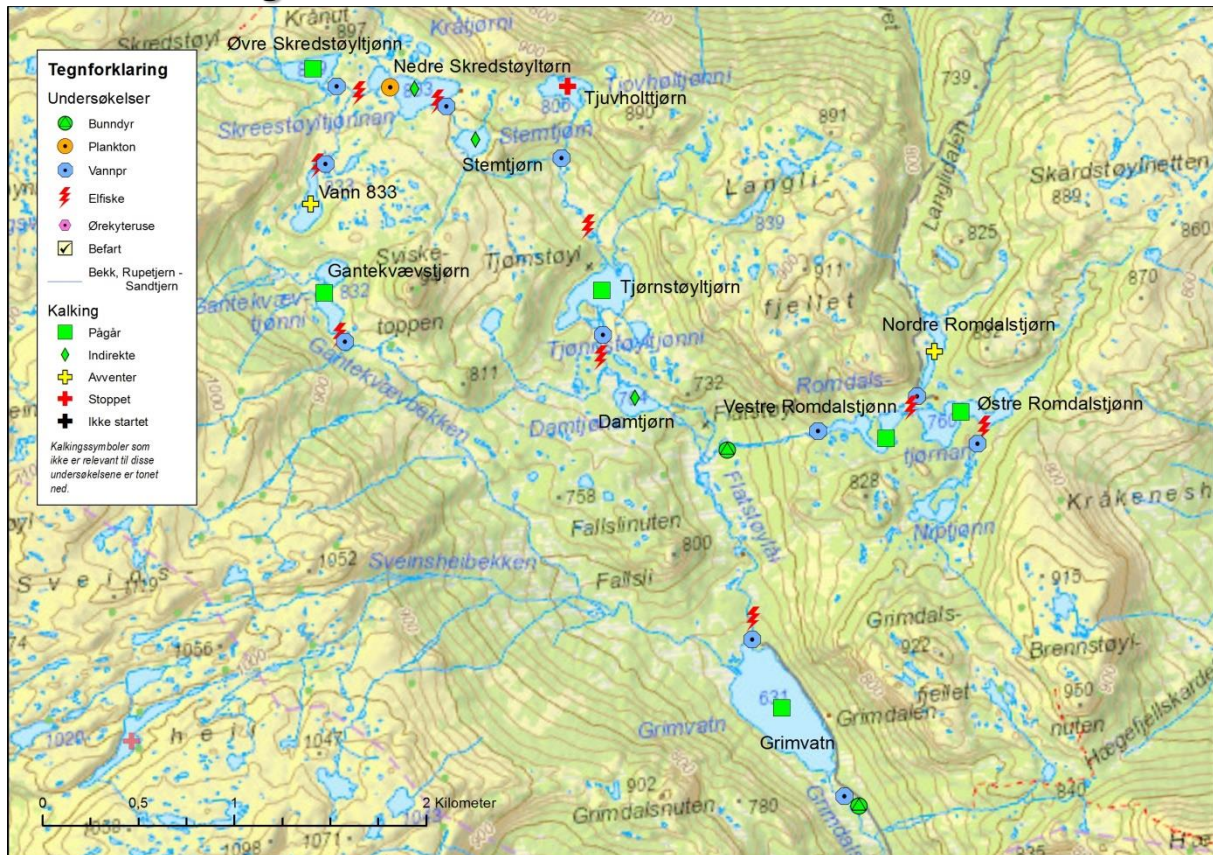
For Våkleiv, samt Store og Lille Langevatn foreslås en reduksjon til et tonn hvert andre år. Vannprøver som skal tas i 2016 bør gis utvidet analyse for nærmere vurderinger (tabell 1.2).

Smaltjern er uaktuell som kalkingslokalitet.

Tabell 1.2: Samlet oversikt over anbefalt kalking i vannene tilknyttet Grenland Sportsfiskere.

VannID	Lokalitetnavn	2016	Sist kalket	Status kalking	Kalking frekvens
80929	Rypetjern	-	1997	Stoppet	Ingen
6439	Sandtjern	3	2015	Pågår	årlig
6449	Tvitjønn	4	2015	Pågår	årlig
6468	Våkleiv	0	2015	Pågår	Hvert andre år
6473	Lille Langevatn	0	2015	Pågår	Hvert andre år
6473	Store Langevatn	0	2015	Pågår	Hvert andre år
80950	Smaltjern	-	1998	Stoppet	Ingen

Vrådal Fiskelag



Kart 2.1: Innsjøer tilknyttet Vrådal Fiskelag med symboler for elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjøene som kalkes i Vrådal fiskelag ble undersøkt 10. – 11. november 2015. Det ble tatt bunndyr-, plankton- og vannprøver, samt fisket med elektrisk fiskeapparat (kart 2.1).

Alle innsjøer har blitt kalket tilnærmet årlig fram til 2006. Etter dette ble innsatsen innstilt på mange av vannene, mens for noen har kalkingen pågått fram til i dag (tabell 2.1).

Tabell 2.1: Innsjøer tilknyttet Vrådal Fiskelag med oversikt over utført kalking i antall tonn kalksteinsmel.

VannID	Lokalitetnavn	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
14289	Øvre Skredstøyltjønn	4	3	4	5	5	7	5	7	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
14290	Nedre Skredstøyltjønn	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6										
81009	Stemtjønn	2	2	2	2	2	3	3	2		2	2										
14298	Vann 833	3	3	3		3	3	3	1		1	1										
14292	Tjuvholtjønn	2	2	2		2	2	2														
14310	Tjornstøyltjønn	8	8	8		8	9	8	6	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
14319	Damtjønn	2	2	2		2	4	3	3	2	2	2										
14307	Gantekvævtjønn	4	3	5		5	7	5	7	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	3	
81011	Nordre Romdalsjønn	7	6	6		4	6	4	4	3	4	4										
14320	Østre Romdalsjønn	9	9	9		9	9	6	6	4	5	5										1
14324	Vestre Romdalsjønn	4	4	4	4	4	6	4	4	3	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
14361	Grimvatn	30	40	30	30	40	40	30	30	27	30	30	20	20	20	20	20	20	18	16	10	



Bilde 2.1. Bilde fra området mellom Øvre og Nedre Skredstøyltjørn. Øvre Skredstøyltjørn i bakgrunnen. Området til Vrådals Fiskelag strekker seg fra ca. 600 til litt over 800 meter over havet.



Bilde 2.2. Bilde fra innløpselva til Grimevatn. Her ble det utført elfiske og fanget en del yngel.

Resultater og vurderinger

Øvre og Nedre Skredstøyltjønn, Stemtjønn

Det ble utført elfiske på bekken mellom Øvre og Nedre Skredstøyltjønn (bilde 2.1). Det ble fanget en del yngel av ulik størrelse, så her er det god rekruttering. Mellom Nedre Skredstøyltjønn og Stemtjønn var det mye svaberg, og det ble ikke fanget fisk. Nedenfor Stemtjønn var det igjen noe yngel.

Det ble tatt planktonprøve i Nedre Skredstøyltjønn. Denne prøven var dominert av vannloppen; *Bosmina longispina*, som er en vanlig art. Det var også andre arter av vannlopper, samt noen få hoppekreps (vedlegg 1). Det var ingen forsuringfølsomme arter i prøven.

Vann 833

Vann 833 har ikke blitt kalket siden 2006. Elfisket gav inntrykk av at denne er fisketom, uten at dette kan bevises. Å gjenoppta kalking her kan gi en bedre total utnyttelse av kalkingsinnsatsen. Dette kan kompensere for avslutning av kalkingen i Tjørnstøyltjønn.

Tjuvholttjønn

Med samme begrunnelse som for Vann 833 kan oppstart av i Tjuvholttjønn gi en bedre total kalkingsmetode.

Tjørnstøyltjønn og Damtjønn

Elfiske mellom Tjørnstøyltjønn og Damtjønn resulterte i fangst av noe ørret av varierende størrelse. Sannsynligvis en spredt rekruttering langs store deler av strekningen. Vannprøven viste pH 5,2, noe som relatert til TOC-nivået er tilfredsstillende.

Både ved befaringen og ut fra flyfoto virker Tjørnstøyltjønn å være for grunt til kalking med helikopter. Tjørnstøyltjønn bør utfases som kalkingslokalitet og erstattes av kalking lengre opp i vassdraget.

Gantekvævtjønn

Det ble elfisket en stor strekning på utløpet av Gantekvævtjønn uten at det ble fanget noe. Bekken fremstår som en godt egnet gytebekk. Vannprøven viste pH 6,2, noe som uavhengig av TOC-nivået er tilfredsstillende.

Nordre-, Østre og Vestre Romdalstjønn

I området mellom Nordre, Østre og Vestre Romdalstjønn er det flere muligheter for rekruttering. Men dybden her hindret elfiske bortsett fra i utløpet av Nordre Romdalstjønn. Det ble fanget noen større fisk her, samt observert noen yngel uten av disse lot seg fange. Mellom Østre og Vestre Romdalstjønn går bekken dyp og lot seg ikke undersøke med elfiskeapparat. Det kan ikke utelukkes at dette er et aktuelt gyteområde.

I innløpsbekken til Østre Romdalstjønn gav elfisket ingen fangst. Bekken fremstår som moderat egnet. Noe grus og litt større stein. Vannprøven viste blant annet pH 5,1 som er noe lavt. Det ble ikke målt TOC på denne lokaliteten, men hvis den samsvarer med øvrige målinger i området utgjør ikke pH – verdien noe spesielt stort problem. Det kan samtidig aldri utelukkes at det deler av året er enda surere i denne bekken som er helt ukalket.

Nordre Romdalstjønn ble sist kalket i 2006. Det ble observert rekruttering i moderat grad på utløpet. Vannprøven viste pH 5,2, noe som relatert til TOC-nivået er tilfredsstillende. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) ble målt til 27,3. Dette tilsvarer miljøtilstanden «God» jf. Klassifikasjonsveilederen 02:2013. Konsentrasjonen av labilt aluminium gir derimot



miljøtilstanden «Moderat». Både ved befaringen og ut fra flyfoto virker dette tjernet å være for grunt til kalking med helikopter. Stans i kalkingen opprettholdes på permanent grunnlag.

Vannprøven fra utløpet av Vestre Romdalstjørn viste pH 5,7 som i relasjon til TOC-nivået er svært bra.

Det ble tatt en bunndyrprøve i elva nedenfor Vestre Romedalstjørn, ganske nært samløp med elv fra Damtjørn (kart 2.1). Dette representerer en samlet prøve for de tre Romedalstjørnene. Individantallet var lavt i prøven, men det ble gjort fangst av moderat forsureningsfølsomme arter (Vedlegg 2). Prøven får verdien 0,5 for Raddums forsureningsindeks 1.

Grimvatn

På innløpsbekken til Grimvatn var det yngel av flere størrelser, og det er tydeligvis årviss rekruttering. Elven bestod av varierende substrat – både store blokker og områder med grus (bilde 2.2.).

Vannprøven fra utløpet viste pH 5,5, noe som relatert til TOC-nivået er svært tilfredsstillende. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) ble målt til 28. Dette tilsvarer miljøtilstanden «God» jf. Klassifikasjonsveilederen 02:2013. Konsentrasjonen av labilt aluminium gir derimot miljøtilstanden «Moderat».

Det ble tatt bunndyrprøve fra utløpet av Grimevatn. Litt sammenfiltret bunns substrat gjorde prøvetaking vanskelig. Individantallet var lavt i prøven, men det ble gjort fangst av moderat forsureningsfølsomme arter (Vedlegg 2). Prøven får verdien 0,5 for Raddums forsureningsindeks 1.

Kalkingsinnsatsen i Grimevatn kan reduseres noe.

Samlet vurdering og anbefalinger

Undersøkelsene gir et samlet inntrykk av noe varierende forurensingssituasjon i området. Det er fisk i de fleste vannene med naturlig rekruttering flere steder. Vannprøver viser i stor grad moderat til gode forhold, men det er fortsatt nødvendig med kalking i moderat omfang.

Av hensyn til enkelte grunne vann, og med et hovedprinsipp om å løfte kalken så høyt som mulig i vassdraget foreslås enkelte endringer.

Stemtjørn og Damtjørn har ikke vært kalket direkte siden 2006. Disse opprettholder tilstrekkelig vannkvalitet ved indirekte kalking fra vannene over. Etter disse undersøkelsene anbefales dette også for Tjørnstøyltjørn. Som kompensasjon for dette startes kalkingen opp igjen i Vann 833, Tjuvholttjørn og Nedre Skredstøyltjørn. Disse vannene ble sist kalket i 2006 og 2002. For Gantekvæstvjørn anbefales det en svak reduksjon i kalkmengdene. Kalking av Nordre Romdalstjørn stoppet i 2006. Dette vurderes til å være en korrekt avgjørelse som bør opprettholdes. Østre og Vestre Romdalstjønn kalkes videre med moderate mengder. Kalkingen av Grimvatn kan reduseres svakt (tabell 2.2). Med dette blir den totale kalkingsinnsats i området redusert med et tonn i forhold til året før, men kalken kommer til nytte over et større område. Kalkmengdene i årene framover må justeres i forhold til målt vannkvalitet.

Tabell 2.2: Samlet oversikt over anbefalt kalking i vannene tilknyttet Vrådal fiskelag.

VannID	Lokalitetnavn	2016	Sist kalket	Status kalking	Kalking frekvens
14289	Øvre Skredstøyltjønn	2	2015	Pågår	årlig
14290	Nedre Skredstøyltjørn	1	2006	Pågår	årlig
81009	Stemtjørn		2006	Indirekte	Ingen
14298	Vann 833	1	2006	Pågår	årlig
14292	Tjuvholttjørn	1	2002	Pågår	årlig
14310	Tjørnstøyltjørn		2015	Indirekte	Ingen
14319	Damtjørn		2006	Indirekte	Ingen
14307	Gantekvæstvjørn	2	2015	Pågår	årlig
81011	Nordre Romdalstjørn		2006	Stoppet	Ingen
14320	Østre Romdalstjønn	1	2015	Pågår	årlig
14324	Vestre Romdalstjønn	1	2015	Pågår	årlig
14361	Grimvatn	8	2015	Pågår	årlig



Referanser

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. The Science of the Total Environment, 96, 57-66.

Klassifikasjonsveileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
www.vannportalen.no.

Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.): Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.

Zippin, C. 1958: The removal method of population estimation. (Journal of Wildlife Management, vol. 22, no. 1, january 1958).

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Zooplankton Taxson	Rupetjønn	Nedre Skredstøylvatn	Sandtjønn	Store Langevatn
Cladocera				
Alona sp.			+	+
Alonella sp.				++
Bosmina longispina	+++	+++/m	+	+++/m
Daphnia longispina	+++		++	
Daphnia spp				++
Holopedium gibberum	++	++		+
Polyphemus pediculus			+++/m	++
Copepoda				
Macrocyclops sp.				+
Eucyclops sp.	+++		+	+
Andre cyclopoida*		+		
Andre calanoida			+	
Rotatoria				
Kelicottia longispina	++			
Nauplius larver	++			

Alle prøver tatt i littoralsonen.

+++/m stor dominans

+++ stor forekomst

++ betydelig forekomst

+ lav forekomst

* Copepoditter + adulte. Adulte trolig i hovedsak fra slekten *Cyclops*, men muligens også innslag fra små arter innen slektene *Mesocyclops* og *Thermocyclops*.

Vedlegg 2: Artstabell bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Tvitjønn							
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring2
Oligochatea					1	1	
Antall arter/taxa				1			
Diptera	Chironomidae				14	2	
Diptera	Simuliidae				45	5	
Diptera	Pediciidae				1		
Antall arter/taxa				3			
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	marginata		10	10	0
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia sp.			2		0
Antall arter/taxa				1			
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus		6	7	0
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	consersa		5		0
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila		23	7	0
Trichoptera	Limnephilidae	Potamophylax sp.			1	7	0
Antall arter/taxa				4			
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	fusca		38	10	0
Plecoptera	Taeniopterygidae	Taeniopteryx	nebulosa		3	10	0
Plecoptera	Taeniopterygidae	Brachyptera	risi		8		0
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	meyeri		31	7	0
Plecoptera	Nemouridae	Nemurella	pictetii		1		0
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura	borealis		11		0
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura sp.			6		0
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	cinerea		12		0
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.			3		0
Antall arter/taxa				7			
Coleoptera	Elmidae				1	5	0
Antall arter/taxa				1			
Sum individer					222	6,5	0,0
Antall taxa					17		
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)					12		

Tvitjønn utløp:

Bra antall individer, flertall av steinfluer og vårfluer. Greit antall taksa og EPT-indeks . ASPT-indeksen viser god . Lite antall døgnfluer. Ingen funn av forsuringfølsomme arter, som kan tyde på forsuring.

Vestre Romsdalstjenn							
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring2
Oligochatea					1	1	
Antall arter/taxa				1			
Diptera	Chironomidae			7	2		
Diptera	Simuliidae			1	5		
Antall arter/taxa				2			
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	marginata	21	10	0	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	sp.	2			0
Antall arter/taxa				1			
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus	12	7	0	
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	consersa	7			0
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	1	7	0	
Trichoptera	Hydroptilidae	Oxyethira	sp.	1	6	0	
Antall arter/taxa				4			
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	fusca	5	10	0	
Plecoptera	Taeniopterygidae	Taeniopteryx	nebulosa	12	10	0	
Plecoptera	Perlodidae	Diura	nanseni	3	10	0,5	
Plecoptera	Perlodidae	Isoperla	sp.	1		0,5	
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	meyeri	2	7	0	
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura	borealis	4		0	
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura	sp.	2		0	
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	cinerea	1		0	
Antall arter/taxa				7			
Sum individer				83	6,8	0,5	0,50
Antall taxa				15			
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)				12			

Vestre Romsdalstjenn:

Lavt antall individer, flertall av vårfluer, steinfluer og døgnfluer. Litt lavt antall taksa og EPT-indeks . ASPT-indeksen viser god. Funn av flere moderate forsuringfølsomme arter, gir forsuringindeks moderat.

For lite individer til å si noe sikkert, men kan brukes som indikasjon.



Grimevatn							
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring2
Oligochatea					3	1	
Antall arter/taxa				1			
Diptera	Chironomidae				11	2	
Diptera	Simuliidae				1	5	
Diptera	Tipuliidae				1	5	
Antall arter/taxa				3			
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	vespertina		13	10	0
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	marginata		25		0
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia sp.			1		0
Antall arter/taxa				2			
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus		17	7	0
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	conspersa		5		0
Trichoptera	Polycentropodidae	Neureclipsis	bimaculata		4		0
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila		2	7	0
Antall arter/taxa				4			
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	fusca		1	10	0
Plecoptera	Taeniopterygidae	Taeniopteryx	nebulosa		14	10	0
Plecoptera	Perlodidae	Isoperla	obscura		1	10	0,5
Plecoptera	Perlodidae	Isoperla sp.			4		0,5
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.			1	7	0
Antall arter/taxa				4			
Sum individer					104	6,7	0,5
Antall taxa					14		
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)					10		

Grimevatn:

Lavt antall individer, flertall av vårfluer og døgnfluer. Lavt antall taksa og EPT-indeks . ASPT-indeksen viser god. Funn av moderat forsuringfølsom art, gir forsuringindeks moderat.

For lite individer til å si noe sikkert, men kan brukes som indikasjon.



Vedlegg 3: Vannprøver, analysert av Labnett, Skien.

Dato	Navn	Vannlok- kode	pH	Kalsium (mg/l)	Magnesi- um (mg/l)	Kondukt- ivitet (mS/m)	ANC (uekv)	Ikke labilt alumini- um (µg/l)	Totalt reaktivt alumini- um (µg/l)	Klorid (mg Cl)	Kalium (mg/l)	Nitrat + nitritt (mg N)	Natrium (mg/l)	Sulfat (mg SO ₄ /l)	Total organisk karbon (mg Cl)
20.10.15	Rypetjønn	016-52754	5,3	0,73	0,07	0,85	30,8	61	85	0,61	<0,05	0,042	0,45	0,56	7,2
21.09.15	Sandtjern	016-52154	5	1,14	0,09	1,07	61,6	78	91	0,45	<0,05	0,013	0,44	0,38	11,6
21.09.15	Tvitjønn	016-52158	5	1,04	0,1	1,14									
21.09.15	Kjerringtjern	016-52155	5,2	1,13	0,1	1,02									
09.11.15	Våkleiv	016-52172	5,8	1,23	0,18	1,33									
20.11.15	Lille Langevatn	016-58253	5,6	1,35	0,2	1,46									
20.11.15	Store Langevatn	016-52177	5,6	1,38	0,21	1,45									
02.10.15	Store Langevatn, innløp	016-79895	5,8	1,06	0,2	1,32									
10.11.15	Vestre Romdalstjønn	019-52539	5,7	0,76	0,09	0,79									
10.11.15	Nordre Romdalstjønn	019-52817	5,2	0,51	0,1	0,88	27,3	87	144	0,54	<0,05	<0,005	0,57	0,72	6,7
10.11.15	Østre Romdalstjønn, innløp	019-79975	5,1	0,21	0,06	0,86									
11.11.15	Øvre skredstøyltjern	019-52529	5,2	0,53	0,07	0,78									
11.11.15	Nedre Skredstøyltørn	019-52530	5,1	0,43	0,07	0,67	19,8	65	115	0,48	<0,05	0,013	0,41	0,5	5,4
11.11.15	Tjuvholtjønn	019-52531	5	0,28	0,06	0,79									
11.11.15	Vann 853	019-52533	5,2	0,36	0,07	0,66									
11.11.15	Gantekvævtjønn	019-52534	6,2	0,92	0,09	0,72									
11.11.15	Tjernstøyltjønn	019-52535	5,2	0,49	0,07	0,7									
11.11.15	Grimevatn, innløp	019-79976	5,4	0,52	0,07	0,67									
11.11.15	Grimvatn, utløp	019-52550	5,5	0,59	0,08	0,65	28	60	98	0,52	<0,05	0,009	0,49	0,66	5,1