

Av innholdet:

Redaktørens spalte • side 2

Laksestammen i Kvina - en bestand i endring og utvikling etter reetablering • side 3

Ikke landdeponi ved Lyseelva likevel! • side 5

Frykter at villaksen flyttes til Nærings- og fiskeri-departementet • side 5

Fra sur nedbør til klimaendring på Langtjern • side 6

Fiskedød etter forsuring i Åseral i Vest-Agder rundt år 1900. Hva mente forskere var årsaken? • side 8

Klart for ny doserer i Frøyset • side 11

Nesten rekord; fangst av 57 tonn laks i kalkede vassdrag • side 12

NINAs forskningsstasjon på Ims • side 13

Rømming truer kalkingselver i Rogaland og Hordaland • side 16



Isfiske. Foto: Sveinung Klyve.

Utkommer med 4 nummer i året med stoff om kalking og forsuring. pH-status gis ut som gratis-abonnement til offentlig forvaltning, forskning, organisasjoner og politikere.

Utgiver:

Norges Jeger- og Fiskerforbund

**Finansiering:**

Miljødirektoratet

**Ansvarlig redaktør:**

Øyvind Fjeldseth

Redaktør:

Alv Arne Lyse

Redaksjon:

Hanne Hegseth,
Miljødirektoratet
Tlf. 73 58 05 00



Trygve Hesthagen, NINA
Tlf. 995 93 389



Atle Hindar, NIVA Region Sør
Tlf. 905 16 045



Birgit Solberg,
FM Vest-Agder. Tlf. 38 17 62 12

**Opplag:**

3 300

Redaksjonens adresse:

«pH-status» v/NJFF-Hordaland
Tverrgaten 4/6, 5017 Bergen
Telefon: 55 33 58 14
e-post: lyse@njff.org

Internett:

www.njff.no/phstatus.html

Tips om stoff, fagrapporter o. l. bes sendt til redaksjonen.

Stoff uten forfatterhenvisning er skrevet av redaktøren. Bilder uten fotograf oppgitt, er tatt av redaktøren.
ISSN 0808-4882

Redaktørens spalte

Den avgåtte rød-grønne regjeringen foreslo i sitt forslag til statsbudsjett for 2014 et kutt i bevilgningene til kalking på 10 millioner kroner, ned fra 88 til 78 millioner. Høyre-Frp-regjeringen ble stående 78 millioner i sitt endelige budsjett for kommende år. Det er når dette skrives vanskelig å komme med noen vurdering av virkningene av dette dramatiske kuttet på kalkingsvirksomheten i Norge. Åpenbart er det uansett overhodet ikke er noen åpning for nye kalkingsprosjekter i 2014, mens faren for at viktige prosjekter må legges ned synes reell.

I en nasjonal kalkingsplan for perioden 2011-2015 har Miljødirektoratet (tidligere Direktoratet for naturforvaltning) lagt opp til en årvisst økning i bevilgningene. Behovet for å følge opp planen er for 2014 på 121,9 millioner kroner. Spranget mellom direktoratets faglige råd og de vedtatte bevilgningene har dessverre bare økt og økt de siste åra. Vi må derfor håpe at den nye regjeringen vil komme med en økt satsing på kalking på litt sikt, kanskje allerede i revidert budsjett til våren? Kalking er og må være en aktivitet med lang tidshorison. Det tar lang tid å bygge opp igjen det biologiske livet inklusiv fiskebestandene i vassdrag der livet tidligere var drept av sur nedbør. For å ta livet på nytt er det tilstrekkelig å skru av en kran.

I Sverige går man trolig andre veien, etter et dramatisk kutt i bevilgningene til vannmiljøet (inkludert kalking) på statsbudsjettet for inneværende år. Her foreslår miljøvernminister Lena



Ek å øke bevilgningene fra 503 millioner SOK til 673 millioner SOK for 2014. Dette økningsforslaget til bevilgninger for vannmiljøtiltak i Sverige hilses svært hjertelig velkommen av blant annet Sportsfiskarna. 75 millioner av den foreslåtte økningen er øremerket lokale vanntiltak (LOVA), og disse midlene vil kunne inngå som delfinansiering av prosjekter knyttet til EUs vanndirektiv.

En annen trussel i høst mot laksestammene i mange av kalkingselvene våre er store mengder rømt laks, særlig i Ryfylke, men også i Hardanger. Undersøkelser av skjellprøver tatt fra 400 rømte oppdrettslaks fanget i disse elvene viser i henhold til Fiskeridirektoratet med stor sannsynlighet at det dreier seg om en enkelt, urapportert rømming. Fiskeridirektoratet ser svært alvorlig på det store innslaget av rømt fisk i Ryfylke og Sunnhordland. Situasjonen viser at enkeltaktører i næringen opptrer miljømessig uforsvarlig, og samtidig setter om-dømmet til hele næringen på spill, sier fiskeridirektør Liv Holmefjord i en kommentar. I den berørte regionen kalkes syv vassdrag i Ryfylke, fra Fra-fjordelva i sør til Rødneelva i nord, i tillegg kalkes Uskedalselva i Hardanger. Mange av disse kalkingselvene er mindre vassdrag med naturlig små bestander av villaks, og er derfor særlig sårbare for oppvandring av store mengder rømt laks.

FAKTA

pH-status blir nå trykket på Cocoon miljøpapir. Dette er et bestrøket resirkulert papir produsert ved hjelp av en helt klorfri prosess og sertifisert som FSC® 100 % resirkulert. Cocoon Silk oppfyller de samme ytelseskrav som ikke-resirkulert papir.

Laksestammen i Kvina – en bestand i endring og utvikling etter reetablering

Den opprinnelige laksebestanden i Kvina gikk tapt på 1970-tallet, men kalking har ført til at en ny laksebestand har etablert seg i elva. Resultater fra skjellprøver gir spennende informasjon om hvordan den nye bestanden har utviklet seg over de 14 årene siden reetableringen startet.

Av fiskeforvalter Birgit Solberg, fylkesmannen i Vest-Agder

Fra gammelt av var Kvina et svært godt laksevassdrag, med fangster på flere tonn. Siden den gang har elva blitt sterkt påvirket av både vannkraft og sur nedbør, og den opprinnelige bestanden døde ut på 1970-tallet. I 1994 begynte vi å kalke i Kvina, og dette gjorde det mulig for laksen å etablere seg på nytt i elva. På grunn av kalking ligger dagens fangster på rundt ett tonn. Siden 1998 har Kvinesdal jeger- og fiskeforening organisert innsamling av skjellprøver fra fisken som fanges i elva, og Norsk institutt for naturforskning har analysert prøvene.

Her gjengir vi resultatene, som lar oss se hvordan den nye bestanden har utviklet seg siden den første egenproduserte laksen vendte tilbake til Kvina.

De første årene rett etter at kalkingen startet vokste yngelen raskt, og brukte i gjennomsnitt 2 år på å bli klare til å vandre ut i havet. I årene etter har utviklingen fra yngel til smolt gått noe saktere, og gjennomsnittlig smoltalder ligger nå ganske stabilt på 2,2-2,4 år.

Det har vært en jevn økning i hvor lenge laksen er i havet før den vandrer tilbake til elva for å gyte, noe som gir høyere innslag av mellomlaks. I 1998 kom laksen tilbake som smålaks etter i gjennomsnitt 1,1 år i havet. Gjennomsnittlig sjøalder har nå økt til over 2 år, og i 2012 besto 55 % av fangsten av mellomlaks som hadde vært i havet i to år. Samtidig ser det ut til at gjennomsnittsvekten på laksen i Kvina har gått ned, både for laks som har vært i havet i

Forts. neste side



Habitatforbedringstiltak med terskel og utlagte store steiner i nedre del av Kvina. Foto: Alv Arne Lyse.

ett og to år. Sammenhengen mellom alder og vekt varierer imidlertid en del fra år til år, og svinger trolig med mattilgangen i havet.

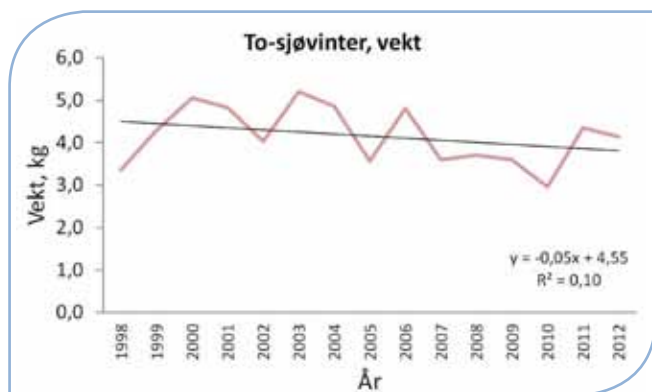
Skjellprøvene viser at flergangsgytere har blitt en viktig del av bestanden i Kvina. Fra å ligge på rundt 6 % i 1998, var andelen flergangsgytere oppe i 17 % i 2007. Etter det har andelen ligget på rundt 10-14 %. Det er også påvist laks som er oppe og gyter for tredje gang. Dette viser hvor viktig det er å ta vare på utgytt laks når man skal forvalte laksebestanden i Kvina, med tanke på hvordan nettopp disse fiskene bidrar til gytingen.

Det har vært varierende andel av oppdrettslaks i Kvina gjennom de siste 14 årene. Det var relativt

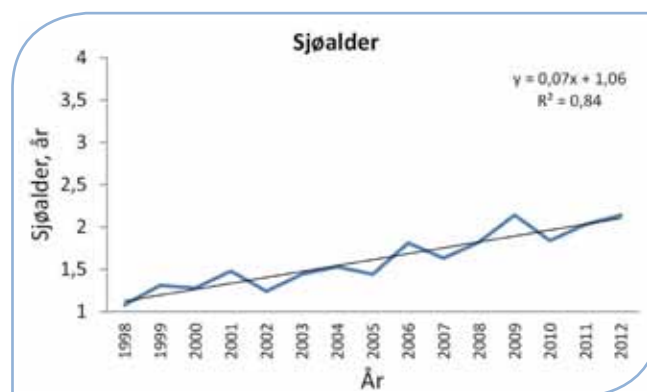
høy andel i årene 2000-2003, da opptil 16 % av fangsten besto av oppdrettslaks. I 2004-2007 var det mindre oppdrettsfisk i fangstene, og andelen lå på 3-4%. De siste årene har det økt noe igjen, og i 2012 var 6,3 % av fangsten oppdrettslaks. Denne andelen er så høy at det kan ha en moderat effekt på bestanden.

Kildehenvisning:

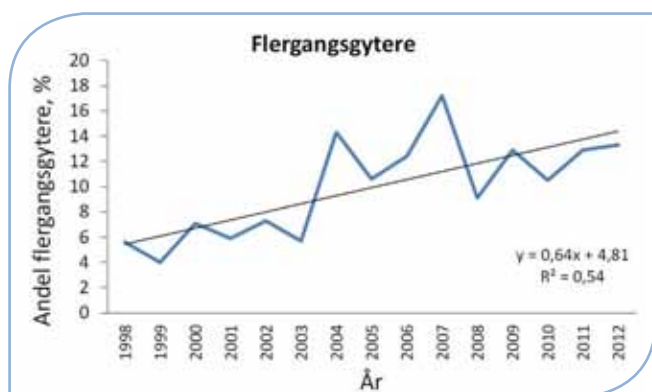
Larsen, B.M. & Jensås, J.G. Skjellanalyser av voksen laks fra Kvina. Resultatrapport fra 2012. –NINA Minirapport 456. 2013.



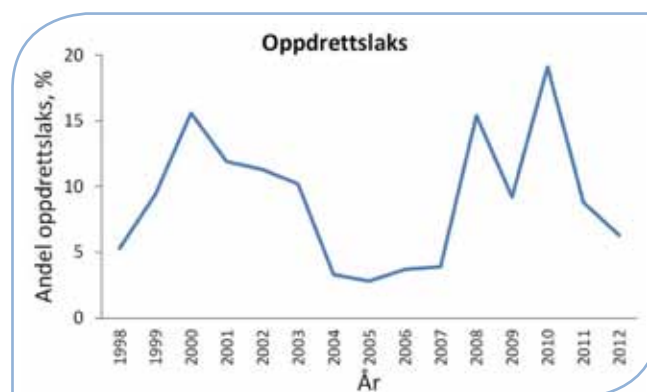
Gjennomsnittlig vekt for tosjøvinter laks fanget i Kvina i årene 1998 – 2012 (NINA-Minirapport 456).



Gjennomsnittlig sjøalder for laks fanget i Kvina i årene 1998-2012. (NINA-Minirapport 456).



Andel flergangsgytere i Kvina i årene 1998-2012. (NINA-Minirapport 456).



Andel oppdrettslaks i Kvina i årene 1998-2012. (NINA-Minirapport 456).

Ikke landdeponi ved Lyseelva likevel!

I forbindelse med byggingen av kraftverket Lysebotn II så det lenge ut til at det gikk mot plassering av store mengder stein fra tunnelldriving like ved den kalkede Lyseelva, med fare for avrenning til vassdraget. Nå har Fylkesmannen i Rogaland åpnet for bruk av massene i sjøen, og landdeponi unngås.

En positiv nyhet er at det likevel ikke blir landdeponi av store steinmasser ved den kalkede Lyseelva i Lysebotn i Ryfylke slik det var opprinnelig planlagt (se sak i pH-status nr. 1/2013). Fylkesmannen i Rogaland har nå åpnet for deponering av massene i sjø, og har gitt løyve til bruk av steinmassene fra byggingen av Lysebotn II – kraftverk til bygging av en ny molo tilknyttet havna i Lysebotn. Det blir bygget en ny midlertidig veg langs fjellet på nordsiden av dalen fra tunnelåpningen og ned til sjøen. Dermed unngår man et landdeponi av så mye som en million kubikkmeter sprengstein som var planlagt plassert helt inntil de viktigste gyte- og oppvekstområdene for laks og sjøaure i Lyseelva. Også de tallrike turistene som hvert år besøker Lysebotn med blant annet basehopperfjellet Kjerag, vil nå slippe en sterkt skjemmende steinfylling nær den mest karakteristiske fossen i dalen.

Regulanten Lyse Energi vil i stedet bruke steinmassene til å bygge en kombinert molo og småbåthavn



Landdeponiet var planlagt helt inntil fossen på venstre side i bildet.

i Lysebotn, slik at massene kan komme til god nytte for tilreisende og lokale småbåtbukere.

Frykter at villaksen flyttes til Nærings- og fiskeridepartementet

Norges Bondelag, Norges Jeger- og Fiskerforbund (NJFF), Norske Lakseelver, Norges Naturvernforbund, Greenpeace, Reddvillaksen.no og reiselivsseksjonen i arbeidsgiverorganisasjonen Virke har sendt et felles brev til miljøvernminister Tine Sundtoft. Organisasjonene går i brevet sterkt imot regjeringens planer om å flytte villaksforvaltningen til Nærings- og Fiskeridepartementet (NFD).

I brevet skriver organisasjonene at «Miljøverndepartementet og Miljødirektoratet lykkes i dag godt i forvaltninga av villaksens ferskvannsfase, som er det området hvor de har virkemidler. Fiskerimyndighetene er i dag ansvarlige for forvaltninga av lakseoppdrett, som ifølge Riksrevisjonen ikke har lyktes i å oppnå en miljøtilpasset vekst. Utfordringene dette har medført for vill laksefisk, taler ikke til fordel for at villaksforvaltninga vil få ei bedre utvikling ved å flyttes til det nye NFD. Vi mener det er ei problematisk rollefordeling at NFD skal være et næringsdepartement for en oppdrettsindustri med



Miljødirektoratet forvalter i dag villaksen. Foto: Karen Waagø, Miljødirektoratet.

et sterkt ønske om vekstmuligheter, og samtidig forvalte villaksen, som er et kostnadskrevende og vekstbegrensende miljøhensyn for oppdretterne». Saken er i skrivende stund ikke avgjort, og skal gjennom en utredningsfase før regjeringa fatter et endelig vedtak.

Fra sur nedbør til klimaendring på Langtjern

Overvåking på nedbørfeltet Langtjern i Buskerud viser verdien av lange tidsserier når man skal forstå effekter av ulike miljøpåvirkninger. Denne feltstasjonen er blitt en viktig stasjon for overvåking av og forskning på effekter av klimaendringer på nedbørfelt og ferskvannøkosystemer.

Av Heleen de Wit, Uta Brandt, Espen Lund og Raoul Couture, alle NIVA

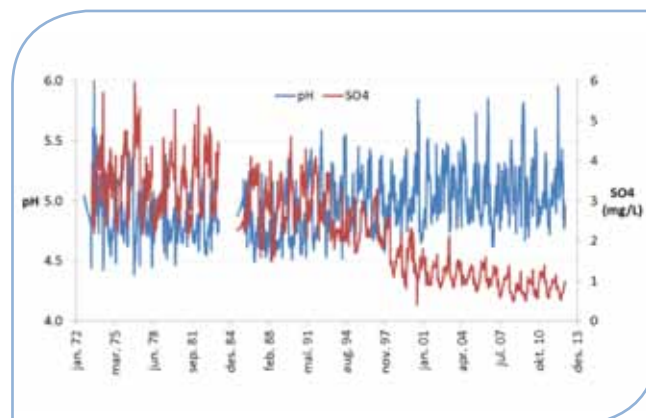
Langtjern – et nedbørfelt med lang historie

Overvåking av ferskvannskvalitet i Norge har en lang tradisjon. På syttitallet begynte man å se sammenhengen mellom nedbørkjemi og ferskvannskvalitet, og det ble etablert feltstasjoner som har vært svært verdifulle for å forstå og dokumentere effekter av sur nedbør på vannkjemi og akvatisk liv. En slik stasjon er Langtjern, et nedbørfelt i Buskerud som har vært omtrent uforstyrret av mennesker de siste 100 årene. Derfor er Langtjern svært godt egnet til studier av alt fra naturlige reaksjoner i vannkjemi, elementsykluser og biologi til storskala påvirkninger av miljøet. Overvåkingen av sur nedbør startet i 1972, og har siden pågått nesten uavbrutt (bilde 1).

De lange tidsseriene har ikke bare vært nyttige for forskningen på sur nedbør, dataene kan også brukes til å se på effekter av klima på vannkjemi. Et eksempel er en analyse av 30 år med ukentlig målte nitratkonsentrasjoner. På Langtjern ser vi en nedgang i nitrat i bekkevann. Dette henger sammen med redusert snømengde i den samme perioden, som gjør at vårfloppen er mer moderat enn før. En stabil vinter med mye snø og stor vårflopp, typisk for innlandsklima i Norge, gir stor utvasking av nitrat på kort tid. I et framtidig klima med mindre snø og flere tøværperioder kan vi vente oss mindre utvasking av nitrat og en større anrikning av nitrogen i nedbørfeltet^{1,2}. Klimaendringer i form av økt nedbør og høyere temperaturer kan også påvirke nitratutvasking, men så langt ser det ut som endringer i vinterklima har mest effekt.

Hvorfor klimaovervåking?

Endringer i klima – spesielt temperatur og nedbør – dokumenteres av lange tidsserier fra meteorologiske stasjoner. Vi er bekymret for klimaendring først og fremst på grunn av hvilke effekter det vil ha på natur og samfunn. Effekter av klimaendringen på naturen er gjerne et resultat av et samspill



Bilde 1. Tidsserier av pH og sulfat (SO₄) i utløpsbekken til Langtjern. Ukentlige målinger av vannkjemi startet i 1972 og pågår fortsatt. I 1984 manglet det finansiering.

av flere faktorer. Å dokumentere disse krever nye former for datainnhenting.

Vil høstsirkulasjonen kommer tidligere eller senere i et varmere klima? Blir innsjøer raskere oksygenfattige når temperaturen stiger, med potensielle konsekvenser for akvatisk liv og omsetting av næringsstoffer? Legger isen seg senere, og når kommer snøsmeltinga? Fører kraftigere regnskyll til hyppigere ekstremvannføring? Hvilken effekt har mer ekstremvannføring på forsurening og leveforhold for fisk?

For å kunne dokumentere effekter av et varmere klima på naturen og økosystemer på kort og lang sikt, er det behov for infrastruktur for overvåking og nye overvåkingsmetoder. Klimaeffekter på akvatiske økosystemer har hittil blitt fanget opp gjennom ulike problemorienterte overvåkingsprogrammer, som i utgangspunktet ikke var utviklet for å overvåke klima. Dokumentasjonen av klimaeffekter basert på disse programmene har derfor vært begrenset – spesielt i forhold til å fange opp ekstreme episoder (flom, tørke, kulde, erosjon, episoder og endret snødekkemønster), som i noen tilfeller kan medføre langvarige eller irreversible økosystemendringer.

¹ de Wit, H.A., Hindar, A., Hole, L., 2008. Winter climate affects long-term trends in stream water nitrate in acid-sensitive catchments in southern Norway. *Hydrology and Earth System Sciences* 12: 393-403.

² Hindar, A., De Wit, H.A., Hole, L., 2005. Betydningen av klimavariasjon for nitrogen i vassdrag og feltforskningsområder, NIVA-rapport 5064. 61 s.



Bilde 2. Solcelledrevet bøye med sensorer for temperatur og oksygenmetning (øverst) og værstasjon med utstyr for måling av nedbør, temperatur, luftfuktighet, solstråling og vind (nederst).

I 2010 begynte NIVA med utvikling av klimaovervåking på Langtjern. Vi valgte Langtjern fordi vi kjenner nedbørfeltet godt – både på grunn av overvåking av sur nedbør, men også på grunn av ulike, andre forskningsprosjekter – for eksempel med fokus på kvikksølv, og karbonsyklus. I tillegg er Langtjern et godt eksempel på norsk natur med skog, myr og innsjøer. Vi forventer at klimapåvirkninger her vil gi et utslag – slik vi for eksempel så for utvasking av nitrat. I løpet av 2011-2012 fikk vi støtte fra Miljøverndepartementet til å utvikle Langtjern videre som klimaovervåkingsstasjon.

Hvilke parametere overvåkes på Langtjern?

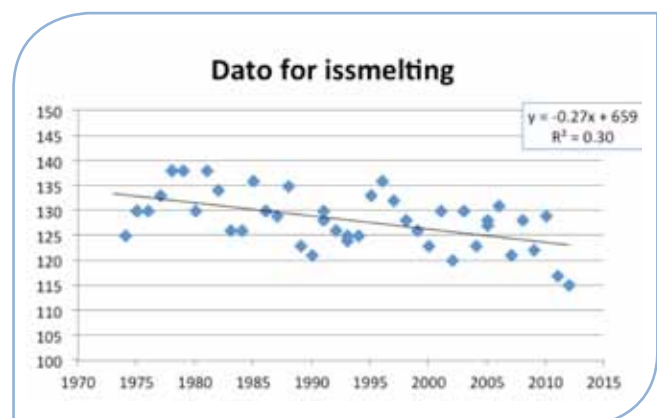
Klimaovervåkingen er under stadig utvikling og inneholder per i dag en bøye med temperatur og oksygensensorer i innsjøen og en værstasjon (temperatur, solstråling, nedbør, relativ fuktighet, vind og nedbør) (bilde 2), samt sensorer for pH og løst organisk materiale i utløpet. Her er det også

v-profiler for måling av vannføring i innløp og utløp. I tillegg måles temperatur i jord, i innsjø-sedimentene og innløps- og utløpsbekken. Energi genereres av solceller og en brenselcelle. Målefrekvensen varierer for ulike parametere, fra hvert kvarter til annenhver time. Dataene overføres til NIVA én gang per dag og vises i sanntid på www.aquamonitor.no/langtjern.

Hva brukes dataene til?

Dataserien er ennå for kort til å kunne si noe om trender, for eksempel i vanntemperatur. Det vi gjør i stedet, er å bruke dataene til å kalibrere innsjø- og nedbørfeltmodeller. Vi har eksempelvis brukt data fra klimastasjonen til å kalibrere en innsjømodell som beregner datoer for ismelting og islegging (bilde 3). Modellberegningene viser at isen nå smelter i gjennomsnitt 11 dager tidligere enn for førti år siden. Det er imidlertid en stor år-til-år variasjon, og vi holder på å optimalisere modellberegningene med de siste dataene fra klimastasjonen. Vi holder også på å kalibrere hydrologiske modeller, og nedbørfeltmodeller som beskriver transport av organisk materiale og kvikksølv.

Den nye klimastasjonen gjør at Langtjern er blitt mer interessant som forskningsstasjon i internasjonal sammenheng. Langtjern er også ett av observatoriene i EU COST-nettverket NETLAKE og ClimMani, to nettverk med fokus på effekter av klima på økosystemer. Langtjern er også inkludert som overvåkingsområde under ICP Integrated Monitoring Programme og ICP Waters Programme, to internasjonale programmer for overvåking av vannkvalitet i forhold til langtransportert forurensning.



Bilde 3. Ismelting, beregnet med MyLake modellen, skjer nå 11 dager tidligere enn på 1970-tallet på Langtjern. Dato er uttrykt som dagnummer.

Fiskedød etter forsuring i Åseral i Vest-Agder rundt år 1900. Hva mente forskerne var årsaken?

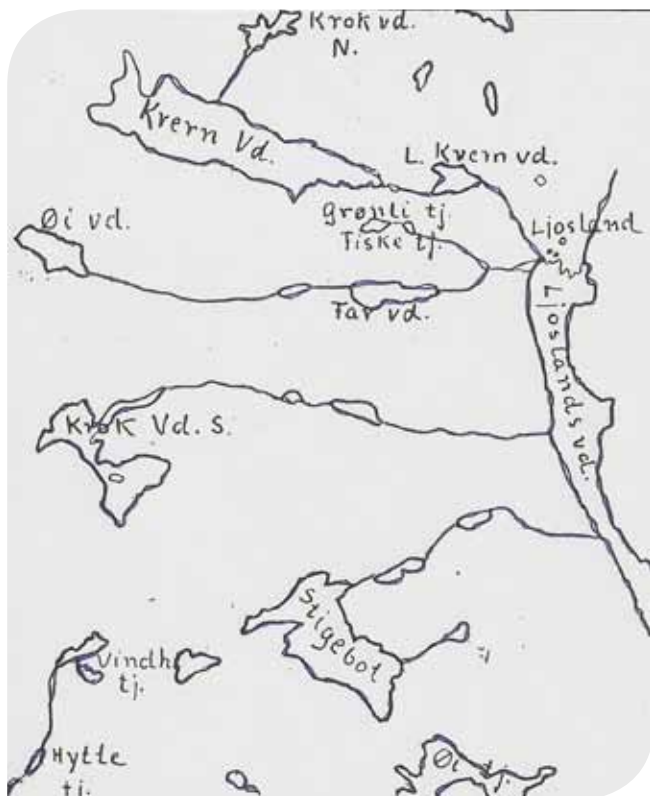
Allerede før 1900 begynte auren å forsvinne i mange høyereliggende innsjøer i Agder. Blant annet skjedde dette i Åseral kommune, i indre deler av Vest-Agder. Men forskerne på den tida kobla ikke dette til sur nedbør. Teorien var at en mikroskopisk parasitt trengte inn i og ødela rogn til hunnfisken. Dermed svikta rekrutteringen, og etter hvert forsvant fisken. For å bøte på dette ble det bygd klekkeri og satt ut yngel. Det visste seg å være til liten nytte.

Av Trygve Hesthagen, NINA, Trondheim

På slutten av 1800-tallet begynte auren å forsvinne i enkelte høyereliggende innsjøer på Sørlandet. Dette gjaldt blant annet i Åseral kommune, i øvre deler av Mandalsvassdraget i Vest-Agder. Fiskeriinspektør Even Anthon Landmark hadde fått flere bekymringsmeldinger om det som var i ferd med å skje. Fiskeriassistent Birger Aagaard var den første som fikk i oppgave å finne årsaken til fiskedøden. I 1909 var han på befaring i Åseral for å se på det nye utklekkingsapparatet ved Espelien. Men til tross for godt stell ved klekkeriet, døde store mengder rogn



Innsjøer og elver i heiområdene på Sørlandet er svært utsatt for sur nedbør. Dette fordi nedbørfeltene har harde og lite forvitrede bergarter, og lite løsmasser. Dette gir en svak bufferevne til å nøytralisere store mengder sur nedbør fra kontinentet. Bildet viser Storevatnet med nærliggende områder, lokalisert ca. 18 km nordvest for Kyrkjebygda. Foto: Trygve Hesthagen.



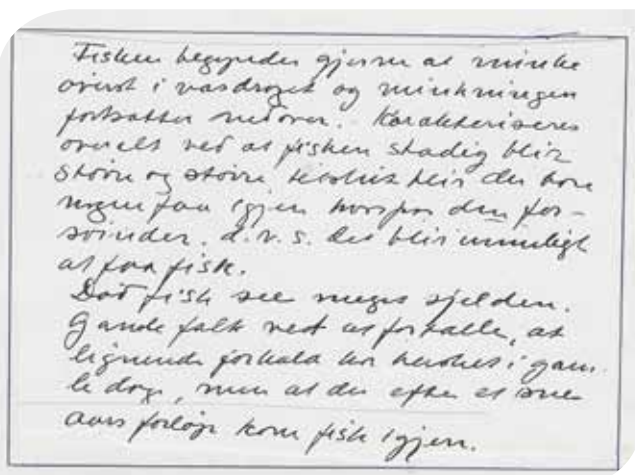
Kart over innsjøene i Åseral der Knut Dahl samlet inn sine fiskeprøver i 1916.

og yngel. Det ble heller ikke funnet skadelige stoffer i vannprøver som ble tatt. Resultatet av det første året med klekkeridrift var kun to tusen yngel. Klekkeriet var også i drift i de fire påfølgende åra, men all rogn døde i løpet av vinteren. Deretter ble klekkeriet trolig nedlagt. Etter dette hadde ikke Aagaard lenger noen befatning med saken. At det ble bygd klekkeri i Åseral tidlig på 1900-tallet, var nok for å opprettholde en del av de aurebestandene som var i ferd med å gå tapt. Også fra Sirdal kom det inn meldinger om fiskebestander som var i ferd med å forsvinne.

I 1913 ble forsøksleder Hartvig Huitfeldt-Kaas satt til å finne ut av årsaken til den begynnende fiskedøden i indre deler av Sørlandet. På høsten reiste han til Sirdal for å undersøke aurebestanden Meljuvatnet. Fangsten var nedslående med bare to individ, som begge veide ca. 1 kg. Skjellanalysene viste imidlertid at veksten var den aller beste. I årsmeldinga til fiskeriinspektøren for 1913 skriver han: «Denne utdøen av ørreten i en del fjeldvand (ofte med rikelig tilløp) synes at være et for endel av Sirdalen og det tilgrænsende Aaseral eiendommelig fænomen, hvis aarsak det endnu ikke har lykket mig at bringe paa det rene».

Høsten 1914 kom Huitfeldt-Kaas til Åseral for å inspisere det gamle klekkeriet. Han undersøkte også flere aurebestander i traktene rundt Lognavatnet, som hadde gått sterkt tilbake i seinere år. Men den kjente fiskebiologen famlet fortsatt i blinde med å finne årsaken til den dystre utviklingen. I årsmeldinga for 1914 skriver han: ..»og hvori ørreten i de senere aar viste dels en betydelig avtagen i mængde, dels at lide av sygdom». Noen større forståelse av problemet fikk han ikke, og seinere ønsket han seg fritatt fra videre arbeid med saken.

I 1916 ble fiskebiolog Knut Dahl bedt om å videreføre arbeidet. Allerede samme høst var han i gang med fiskeundersøkelser i Åseral. Han intervjuet også flere lokalkjente om hvordan fiskebestandene i bygda hadde utviklet seg i de siste åra; Ole T. Aaknes, Mads Østerhus, Per Bredland og Karl Ljosland. Og alle kunne berette om denne samme utviklingen. I de fleste lavereliggende innsjøer var det fremdeles mye og småfallen aure. I høyereliggende strøk hadde derimot bestandene i en mengde tidligere fiskerike vatn stadig avtatt. Mange vatn var nå helt fisketomme, både i høyereliggende områder rundt Lognavatnet, i Bredlandsheia og Ljoslands-



Utdrag fra Knut Dahl sin dagbok den 30. juli 1916.

heia. Etter hvert som bestandene avtok, økte fiskens størrelse, og det ble stadig færre småfisk. Til slutt var det bare en og annen stor fisk igjen, før bestanden forsvant helt. Karl Ljosland var spesielt godt kjent med utviklingen i mange vatn i Ljoslandsheia. Her hadde fisken forsvunnet i 8 lokaliteter, mens den var i klar tilbakegang i 11 andre vatn. I fem vatn hadde det trolig aldri vært fisk.

Forts. neste side



Ljoslandsvatnet hadde en tett bestand av småfallen aure på tidlig 1900-tall. Også i denne innsjøen døde aurebestanden ut, men det skjedde ikke før på 1960-tallet. Det etablerte seg en ny bestand i vatnet på 1990-tallet, men den ble etter hvert for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Bestanden har med andre ord kommet tilbake til naturtilstanden. I dag blir det drevet utfisking med storruser for å redusere bestanden, i et forsøk på å øke fiskens størrelse og kvalitet. Foto: Trygve Hesthagen.

Dahl samlet inn fisk fra seks innsjøer i Ljoslandsheia. Han prøvofisket også nedre Krokvatnet, men her fikk han ikke fisk. I følge sine informanter var dette som forventet, for vatnet hadde vært fisketomt i mange år. I de andre vatna fikk Dahl påfallende mye stor fisk, og bare unntaksvis ble det observert yngel og småfisk i tilløpsbekkene. Undersøkelser av rogn hos de kjønnsmodne hunnene ga ifølge Dahl meget interessante resultater. Han fant nemlig hvitflekke rogn i kjønnsmodne hunner i alle de undersøkte vatna, med en andel på 20 til 70 %. Antallet økte med økende alder, og alle de eldste hunnene hadde slik hvitflekke rogn. Dahl registrerte også at mange hadde misdannelser både i gjellelokk og hode (såkalt mopsehode).

Dahl stilte så spørsmål om sykdommen med hvitflekke rogn var dødelig. Det var imidlertid ingen tallmessig underrepresentasjon av hunner med økende alder. Han mente derfor at sykdommen kun ødela rogn på et tidligere eller seinere stadium. Gradvis hemmet eller stanset dette fiskens forplantning, noe som stemte med utviklingen i de berørte bestandene. Det ble etter hvert færre fisk, den ble stadig større, for til slutt å forsvinne helt.

De neste spørsmålene Dahl stilte seg var hva årsaken til sykdommen kunne være, og hvordan den påvirket rogn. Seinere undersøkte han den hvitflekke rogn i laboratoriet, der den ble snittet og studerte under mikroskop. Det viste seg da at eggene i større eller mindre grad var sykkelig skadet av en parasittsykdom. Han vurderte den som epidemisk, og mente at dette fullt ut forklarte hvorfor fisken forsvant. Han undersøkte nå også eggene hos aure fra en rekke innsjøer i landet, men fant at antall tilfeller var ubetydelig. Likevel mente Dahl at sykdommen flere steder kunne hemme fiskens forplantning. Han hadde også registrert stor rognfødelighet hos laks i et klekkeri i Lærdal, noe han også forklarte med den samme rognparasitten. Misdannelsen på gjellelokkene og forekomsten av fisk med mopsehoder, kunne også skyldes skader som parasitten hadde forårsaket i fosterstadiet, mente Dahl.

I 1917 satte Dahl i gang byggingen av et nytt klekkeri i Ljoslandsbygda. Aure fra Ljoslandsvatnet ble benyttet som stamfisk. Anlegget ble bygd etter egen

tegning, og under hans tilsyn. Resultatet våren 1918 var oppløftende, med en produksjon på 12 000 yngel. Halvparten av yngelen ble satt ut i søndre Krokvatnet. Det ble observert småfisk i vatnet i de to påfølgende åra, og i 1921 ble det tatt to aure på 240 og 275 gram. De ble sendt til Dahl for analyse, men dessverre var begge hanner. I 1919 døde all rogn/yngel i klekkeriet, og deretter ble det trolig nedlagt. Likevel mente Dahl at det eneste tiltaket han så for seg for de berørte vatna var å sette ut yngel. Men denne fisken ville også bli angrepet av den samme parasitten. Derfor måtte det stadig settes ut mer fisk.

Sjøl om Dahl nå avsluttet sine fiskeundersøkelser i Åseral, utelukket han likevel ikke at det måtte arbeides videre med saken. Sykdommen kunne være smittsom og spre seg til lakseelver, med utspring i de områdene der sykdommen skadet auren. Dahl var nemlig også opptatt av den store nedgangen i laksefangstene på Sørlandet på tidlig 1900-tall. Han pekte på at de fleste av disse elvene kom fra de samme heiområdene der auren var rammet. Dahl viste til at Mandalselva hadde sitt utspring i høyere liggende områder av Åseral. Han utelukket derfor ikke at den samme rognparasitten som angrep auren, også var årsaken til at laksebestandene på Sørlandet nå gikk så sterkt tilbake.

Høsten 1918 leverte Dahl en foreløpig rapport til fiskeriinspektøren om sine fiskeundersøkelser i Åseral. Han mente nå å ha belegg for at «fiskens utdøen skyldes en liten mikroskopisk parasitt, som trenger inn i fiskens rogn». Etter hvert ville den ødelegge rogn, og fisken ble ufruktbar. I følge Dahl opptrådte parasitten sporadisk over store deler av landet. I vatn på Sørlandet der fisken hadde forsvunnet, var den imidlertid sterkt epidemisk. I 1921 publiserte Dahl sine funn i en artikkel i Norsk Jæger – og Fiskerforenings Tidsskrift: «Undersøkelser over øretens utdøen i det sydvestlige Norges fjellvand». Året etter kom han med noen tilleggsopplysninger i samme tidsskrift. Men det skulle bare gå noen få år før Dahl fant en sammenheng mellom vatn med lav pH og stor dødelighet hos egg og yngel i klekkerier på Sørlandet. Koblingen mellom fiskedød og langtransportert sur nedbør skulle imidlertid forbli ukjent i mange år ennå.

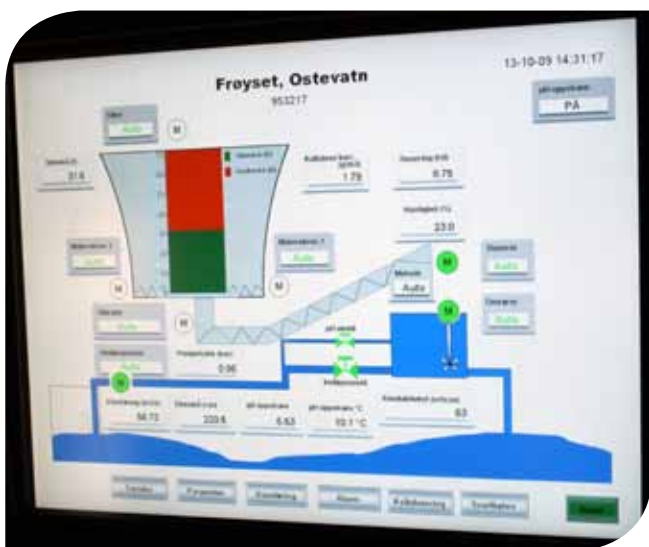
Klart for ny doserer i Frøyset

En ny og moderne kalkdoserer ble åpnet i oktober ved Ostavatn i Frøysetvassdraget (Yndedalsvassdraget). Dosereren skal gi sikker kalking av elva, og erstatter en eldre doserer som var svært flomutsatt.

Onsdag 9. oktober ble den nye kalkdosereren ved Ostavatn i Frøysetelva i Hordaland offisielt åpnet. Denne erstatter en doserer som var utsatt for flomskader, og det nye anlegget som ligger på samme plass er derfor flyttet litt høyere opp i terrenget.

Tidligere samme dag, før åpningen fant sted, ble det arrangert et fagseminar der erfaringene med 20 år med kalking i vassdraget ble gjennomgått. Ordfører Karstein Totland fra Masfjorden kommune ønsket velkommen til møtet og til kommunen. Deretter gikk miljøvernssjef Kjell Kvingedal fra Fylkesmannen i Hordaland gjennom bakgrunnen for kalkingen i elva, og utviklingen gjennom ulike kalkingsstrategier. Strategien da kalkingen startet i 1994 var å kalke via innsjøkalking for å gi god nok vannkvalitet for sjøaure i elva. Etter en del år gikk man over til dosereralkalking, og vannkvalitetsmålet ble endret slik at også laksen kunne overleve i vassdraget. Kvingedal påpekte at vassdraget er varig vernet, og at kalkingen er planlagt å fortsette fram til at forsuren eventuel er gått så mye tilbake at kalking ikke lenger er nødvendig.

Bjart Are Hellen fra konsultantselskapet Rådgivende Biologer A/S fortalte i sitt innlegg at vassdraget er



I det nye anlegget finner man ei moderne automasjonstavle som viser alle de viktigste prosessene og parametrene for styring av kalkingen.



Ordfører Karstein Totland fra Masfjorden kommune sto for den offisielle åpningen av anlegget, mens miljøvernssjef Kjell Kvingedal samt Hanne Hegseth fra Miljødirektoratet var medhjelpere til seremonien.

lakse- og sjøaureførende i til sammen 6 km, men kun 1,6 km er elv, resten er innsjøer. I perioden 2003 til 2013 er det registrert en svak økning i pH i en ukalka referansebekk i Frøyset, og også en svak nedgang i mengde giftig aluminium. Også bunndyrrundersøkelser på flere lokaliteter rundt om i vassdraget viser en positiv utvikling, man finner stadig flere forsuringsfølsomme arter. Før kalkingen fant man kun sporadisk lakseyngel, men etter kalkingsstart økte mengde lakseyngel raskt, mens det var en viss nedgang i mengde yngel av sjøaure. Fangstene av laks økte også etter kalking, og fangstene av sjøaure har holdt seg på et bra nivå. Gytebestandsmålet for laks er nådd de siste åra. Sportsfiskerne i elva er flinke til å ta skjellprøver, og det tas årlig prøver av mellom 40 og 50 % av fangsten. Skjellprøvene har vist en høy innblanding av rømt laks, vanligvis mellom 15 % og 20 % årlig.

Svein Erik Gabrielsen fra LFI Uni Miljø gjennomgikk en del forslag til tiltak for å øke produksjonen av fisk i elva. Et viktig tiltak vil være å justere fisketrappa for å forbedre virkningsgraden av denne. Noen momenter her kan være å utvide kulpene, forbedre vanninntaket samt å justere strømmen ut av trappa slik at fisken lettere finner inngangen. Et annet viktig tiltak kan være å legge ut gytegrus i deler av vassdraget der fisken i dag har dårlige gytemuligheter. Det ligger også et potensial for å få etablert høstbare bestander av laks og sjøaure i sideelva Tangedalselva. Skal dette lykkes må det gjøres tiltak for å få fisken forbi et vandringshinder i nedre del av denne sideelva, slik at fisken får tilgang til øvre del av elva samt selve Tangedalsvatnet. Det

Forts. neste side

er allerede gjennomført tiltak ved vandringshinderet i lokal regi, men det gjenstår å få bekreftelse på at tiltakene har vært tilstrekkelige. Får man laksen og sjøauren forbi hinderet, vil fisken få adgang til totalt ca. 80 000 m² nye gyte- og oppvekstområder i dette sidevassdraget.

Hanne Hegseth fra Miljødirektoratet hadde en gjennomgang av status for fisketrapper i Norge. Siden første trappa ble bygget i Osfossen i Gaularvassdraget i Sunnfjord i 1873 og fram til i dag er det bygget over 420 trapper, ca. 360 av disse i anadrome vassdrag. Dette har gitt fisken tilgang til 2500 km (!) elv ovenfor trappene. En statusrapport fra DN i 2011 viste at rundt én tredjedel av trappene hadde behov for restaurering eller ombygging. Miljødirektoratet bruker årlig rundt 1 – 1,5 millioner kroner til arbeidet med fisketrapper.

Terje Daae fra Frøysetelva grunneigarlag fortalte om lagets arbeid med tilrettelegging for fiskere, blant annet gjennom bygging av gapahuker og tilrettelegging av stier. Laget disponerer fisket i nedre del av elva, og selger ca. 300 – 400 fiskekort i året. Inntektene blir tilbakeført ulike tiltak i elva. I tillegg til Frøysetelva grunneigarlag finnes det ytterligere et

elveigarlag i øvre del av vassdraget. Anders Holbæk fra NIVA gjennomgikk erfaringer med bruk av silikat som avgiftingsmiddel i stedet for kalk. Her hadde NIVA i perioden 2001-2002 et prosjekt med silikatdosering i sideelva Tangedalselva. Dette ga i løpet av det året anlegget var i drift som resultat mindre aluminium på gjellene hos yngel i elva, samt økt rognoverlevelse. Terje Lysnes fra selskapet Franzefoss Miljøkalk gjennomgikk tekniske og driftsmessige data i forbindelse med det nye doseringsanlegget. Miljøkalk kan nå lese måledata fra dosereren, samt fra målestasjoner langs elva. Det nye anlegget er flyttet høyere opp i terrenget for å unngå flomskader, og tilkomsten for tankbiler er også forbedret.

Avslutningsvis ble driftsoperatør på anlegget, Klaus Nordli, hedret av fylkesmiljøvernssjef Kjell Kvingedal for sin langvarige innsats ved kalkdoseren. Nordli ble som gave overrakt trykket ”Et lite laksesymposium”, laget av professor i anatomi Harald Kryvi ved universitetet i Bergen. I tillegg fikk Terje Daae fra Frøysetelva grunneigarlag trykket ”Mr. Smolt finally decides to leave the river”, også dette av Kryvi, som takk for sin innsats i forvaltningen og forskningen i vassdraget.

Nesten rekord; fangst av 57 tonn laks i kalkede vassdrag

Ca. 57 tonn laks ble fisket i kalkede vassdrag i fjor, viser en ny rapport fra Miljødirektoratet. Dette er det nest beste resultatet siden man begynte å kalke forsuringsskadde vassdrag i Norge, og den gode fangsten skjedde til tross for at det var innført begrensninger i fisket i mange vassdrag i 2012. Kun i 2011 er det tatt mer laks i kalkingselvene siden kalkingen ble påbegynt på midten av 1980-tallet. Fangstene er tatt i de 21 lakseførende vassdrag i Sør-Norge som kalkes for å bøte på de negative effektene av forsuring fra langtransportert nedbør. Før man startet med å kalke var laksen utdødd i de fleste av disse vassdragene. Effekten av kalkingen følges gjennom at vannkvaliteten overvåkes årlig i hver enkelt elv, mens fisk og bunndyr overvåkes hvert andre år. Mellom 30 og 60 tonn årlig (ca. 10-15 prosent) av laksen som sportsfiskerne har tatt i samtlige norske elver de siste årene er fanget i kalkede vassdrag. Les hele rapporten på <http://www.miljodirektoratet.no/>



Fornøyd sportsfisker med flott laks fra Bjerkreimselva, én av ”tungvektene” blant kalkingselvene når det gjelder fangst.

NINAs forskningsstasjon på Ims

Forskningsstasjonen på Ims har lagt grunnlaget for mye av den kunnskapen vi har om den norske villaksen i dag. Gode fasiliteter for forskning kombinert med den unike fiskefella i Imsa som har vært i drift sammenhengende siden 1975, er bærebjelker i forskningen på Ims.

pH-status besøkte i midten av september Norsk institutt for naturforskning (NINA) sin forskningsstasjon på Ims i Sandnes kommune i Rogaland. Daglig leder Knut Aanestad Bergesen fortalte at den offisielle åpningen av stasjonen var i 1978, ved daværende miljøvernminister Gro Harlem Brundtland. Fram til 1988 het stasjonen Statens forskningsstasjon for ferskvannsfisk. Dette året overførte staten ved Miljøverndepartementet stasjonen til NINA. Det var Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfisk (DVF) som tok initiativet til stasjonen. På 1960- og 1970-tallet lette direktoratet etter en egna lokalitet til denne typen forskning. Her ble Ims en av de aktuelle lokalitetene, og etter en studie av fysiske og miljømessige forhold ble Ims valgt. I følge Bergesen har forskningen på stasjonen resultert i så

mye som 570 publikasjoner, derav 260 vitenskapelige artikler samt 15 doktorgrader.

Det hadde imidlertid pågått forskning i tilknytning til Imselva helt fra mai 1975, dette var året fiskefella åpnet. Hensikten med fiskefella var å ha et redskap for å kunne måle avkastningspotensialet for elver og innsjøer med hensyn til både næringsfiske og rekreasjon. Fella er ei såkalt Wolf-felle, og all fisk som vandrer fanges i denne, både opp- og nedvandrende fisk. Tidligere kunne fisken som ble sluppet forbi fella vandre opp via den korte Imsa til flere større innsjøer, men de siste åra har ei fiskesperre stoppet oppvandringen av fisk øverst i Imsa. Imsa har en lakseførende strekning på ca 1 kilometer, og forskningsstasjonen er grunneier til elva på hele denne strekningen. Fella ligger ca 150 meter fra sjøen. I umiddelbar tilknytning til fella er det et eget bygg til sortering og håndtering av all opp- og nedvandrende fisk, med egnede arbeidsbenker, kar for oppbevaring av fisk etc. Etter at fella i Talvik i Finnmark ble lagt ned, er dette eneste fiskefelle i Norge som

Forts. neste side



Fiskefella i Imsa har vært i drift siden 1975. Fangstresultatene herfra representerer en tidsserie som er unik i Norge.



NINAs forskningsstasjon på Ims har en betydelig kapasitet på karsiden og disponerer 170 kar av ulike størrelser.

har vært i drift over en lenger tidsperiode.

Forskningsstasjonens hovedanlegg ved sjøen består i dag av kontorer, laboratorier, foto/videorom, klekkeri, UV-anlegg for behandling av sjøvann, startfôringshall, verksted, kaianlegg, helserom med kjølfrys og utvendig karantenerom med observasjonstårn og videoovervåking. Stasjonen har løyve til uttak av inntil 500 liter ferskvann i sekundet, samt pumpekapasitet til opptil 6000 liter sjøvann i minuttet. Stasjonen har en betydelig kapasitet på karsiden, med 170 kar av ulike størrelser. I tillegg disponerer man fire store dammer à 72 m² utvendig. Disse er laget som kunstige elver med utlagt grus der laks og aure kan gyte, og dammene er tilknyttet observasjonstårn for studier og filming av fiskens atferd.

I tillegg disponerer stasjonen en egen elvepark som sto ferdig våren 2007. Denne består av to kunstige bekkeløp på 110 meter hver og en bredde på 1,2 meter, som har en fast vannføring på om lag 40 liter i sekundet hver. De to løpene har naturlig substrat med stein og grus, og naturlig næringsdyrproduksjon. Parken ligger på et jorde like ved hovedelva. Ved enden av hvert løp er det ei felle hvor all utvandrende fisk blir fanget i et kammer, og alt dette åpner for unike studier av økologien til yngre stadier



Daglig leder Knut Aanestad Bergesen viser stolt fram fasilitetene i elveparken, med over 200 meter elvestrekning i to løp med skjul, bunnssubstrat og produksjon av næringsdyr.

av fisk i rennende vann.

Fokus for arbeidet på Ims ble etter hvert forskning på laksevandringer og forvaltning, samt arbeid for å legge grunnlaget for en kunnskapsbasert forvaltning av laks. Tidsserien fra fiskefella med fangst av all opp- og nedvandrende fisk helt siden 1975 er unik i Norge. Her har man fulgt vandringene til laks, ål og sjøaure, men også røye og sik, to andre arter som finnes naturlig i Imsvassdraget. I tillegg har det vært sporadiske fangster av trepigget sting-sild og regnbueaure (rømt oppdrettsfisk) i fella.

Imsa er i dag ei internasjonal indekselv for ål. Det er i dag et økende fokus på utviklingen til den europeiske ålestammen, som dessverre er svært negativ. Også på Ims har man registrert et stadig lavere antall åleyngel på vei opp i vassdraget gjennom fella. Tidligere var det så mye ål i vassdraget at stasjonen til og med leverte blankål til oppkjøpere til konsum. Men i dag er ålen fredet for fiske i ferskvann, både på Ims og ellers. Forskning på virkningene av sur nedbør har vært et annet viktig arbeidsområde på stasjonen. Her har man hatt god nytte både av karfasilitetene, men også av fella til gjenfangst av fisk fra forsøk med surt vann og eksempelvis fisk eksponert for giftig aluminium.

Stasjonen på Ims finansieres gjennom tilskudd fra posten Nasjonale oppgaver fra Miljøverndepartementet, og gjennom et eget øremerket driftstilskudd på 3 millioner kroner pr. år over statsbudsjettet. Daglig leder Knut Aanestad Bergesen påpeker avslutningsvis at stasjonen har noe ledig kapasitet på anleggssiden for forsøk. Dette gjelder både for ferskvanns- og saltvannsarter, og både for fisk og skalldyr. NINA Forskningsstasjon på Ims er godkjent av forsøksdyrutvalget til å utføre dyreforsøk, og har både fasiliteter og kompetanse til leie.



Kar benyttet i NINAs prosjekt på Ims.



Guro Sandvik fra Universitetet i Oslo (til venstre) og Grethe Robertsen fra NINA.

Aktiviteter på Ims i dag

Under besøket vårt på Ims i september traff vi på forskerne Grethe Robertsen og Guro Sandvik fra henholdsvis NINA og Universitetet i Oslo. De arbeidet med karforsøk i forbindelse med studier av konkurransen i elvene mellom avkom av vill laks og oppdrettslaks, som er delfinansiert av Miljødirektoratet og tilknyttet det nasjonale prosjektet QuantEscape ("Quantifying genetic effects of escaped farmed salmon on wild salmon). QuantEscape skal kartlegge hva som egentlig skjer når oppdrettslaks rømmer. QuantEscape er et fellesprosjekt mellom bl.a NINA, Havforskningsinstituttet, CIGENE-UMB og Nofima.

På Ims testet forskerne ut effekten av det fysiske miljøet i elv på konkurransen mellom avkom av vill, oppdrettet laks samt kryssninger (hybrider). Dette ble gjort for å undersøke om spredning av gener fra oppdrettet til vill laks i elv avhenger av miljøfaktorer som bunnsubstrat, yngeltetthet og mattilgang. Studiene ble gjort på yngel (lakseparr).

Returadresse: «pH-status» v/NJFF Hordaland, Tverrgaten 4/6, 5017 Bergen

Rømming truer kalkingselver i Rogaland og Hordaland

Det er i høst funnet store mengder rømt laks i elver i Ryfylke og i Sunnhordland. Regionen rammet av den rømte laksen har ikke mindre enn åtte nasjonale kalkingsvassdrag. Mange av disse er små elver med naturlig fåtallige villaksbestander som er ekstra sårbare for påvirkning fra rømt fisk. Den rømte laksen vil her utgjøre en stor genetisk trussel for villaksen, og i tillegg bidra til å spre lakselus i fjordene.

I høst har det vært meldt om mye rømt oppdrettsfisk på Sør-Vestlandet. I Ryfylke og Sunnhordland har det vært rømming av oppdrettslaks fra mæranlegg i sjø, uten at det er meldt til Fiskeridirektoratet eller er iverksatt gjenfangst. Dette utgjør en trussel mot det genetiske særpreget til laksestammene i mange av kalkingselvene våre, særlig i Ryfylke, men også i Hardanger. I den berørte regionen kalkes syv vassdrag i Ryfylke, fra Frafjordelva i sør til Rødneelva i nord, og i tillegg kalkes Uskedalselva i Hardanger. Flere av disse kalkingselvene er relativt små vassdrag med naturlig små bestander av villaks, og er derfor særlig sårbare for oppvandring av store mengder rømt laks og påfølgende genetisk påvirkning.

Det hele startet med at Fiskeridirektoratet mottok melding om rømt oppdrettsfisk fra Suldalslågen i slutten av september. Meldingen om den rømte fisken utløste deretter et enormt ekstraarbeid for elveiere og jeger- og fiskerforeninger i naboelver i området i form av utfisking av rømt fisk, skjellprøvetaking, møtevirksom-

het, reiser m.m. I oktober mottok Fiskeridirektoratet som et resultat av dette arbeidet flere meldinger om at det ble funnet rømt fisk i stadig flere elver i Ryfylke. Etter hvert er det også blitt fanget uvanlig mye rømt laks i Etnelva og i Kvinnherad i Sunnhordland. Den rømte fisken er funnet i ulike størrelser, men rømt laks i størrelsesorden 1 - 2 kg har dominert antallsmessig. Under et prøvofiske i november i osen av Tysseelva i Hordaland i regi av Norges Jeger- og Fiskerforbund-Hordaland ble det også funnet et tosifret antall rømt laks i størrelsen 1 - 2 kg.

Flere innsjøer i nedslagsfeltet til Tysseelva har tidligere vært helikopteralka, og elva er ei av elvene som står på prioriteringslista i den nasjonale kalkingsplanen for nye elvekalkings-prosjekter. Dette er den nordligste elva som er undersøkt med hensyn til denne rømmingen.

Undersøkelser av innsamlede skjellprøver tatt fra 400 rømte oppdrettslaks fanget i kalkingselvene og de andre elvene i regionen viser i henhold til Fiskeridirektoratet at det med stor sannsynlighet dreier seg om en



En høy andel av den rømte laksen hadde store påslag av lakselus, og bar tydelig preg av dette i form av sårskader forårsaket av lusa. Her et eksempel fra en rømt laks fanget i Tysseelva i Hordaland i november. Foto: Alv Arne Lyse.

enkelt, urapportert rømming. Fiskeridirektoratet ser svært alvorlig på det store innslaget av rømt fisk i Ryfylke og Sunnhordland. Situasjonen viser at enkeltaktører i næringen opptrer miljømessig uforsvarlig, og samtidig setter omdømmet til hele næringen på spill, sier fiskeridirektør Liv Holmefjord i en kommentar.

I tillegg til å utgjøre en genetisk trussel for villaksen både i kalkingselvene og i de andre elvene i regionen, vil rømmingene i tillegg bidra til å spre lakselus i fjordene. Det ble funnet til dels store mengder lakselus på den rømte fisken, og det åpenbart betydelige antallet urapportert rømt fisk vil øke lusepresset ovenfor vill laks og sjøaure i fjordene i regionen.