

2
2019

Juni 2019
Årgang 25

pH-status

FORUM FOR SUR NEDBØR OG KALKING



*Tekst forsidebilde: Ordfører i Vennessla kommune, Nils Olav Larsen, er ivrig laksefisker og strålende fornøyd med at Otra nå skal kalkes!
Foto: Kjetil Nygaard, Fædrelandsvennen.*

Av innholdet:

Redaktørens spalte

• side 2

Otra skal kalkes

• side 11-13

Sørv: En introdusert fiskeart kun til irritasjon, eller er den en katastrofe?

• side 3-5

Ny kalking viktig for bleka i øvre Otra og Byglandsfjorden

• side 14

TEFA-seminaret 2019 – spennende tema og utvidet seminar

• side 5-10

Suldalslågen skal harves i pilotprosjekt

• side 15

Utvikling i Frafjordelva

• side 16

pH-status

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
Tlf. 911 48 154

Redaksjon:

Helge Tjøstheim,
Miljødirektoratet
Tlf. 452 46 454



Trygve Hesthagen, NINA
Tlf. 995 93 389



Atle Hindar, NIVA Region Sør
Tlf. 905 16 045



Opplag:

3 300

Redaksjonens adresse:

«pH-status» v/NJFF-Hordaland
Nesttunbrekka 95, 5221 Nesttun
Telefon: 911 48 154
e-post: lyse@njff.no

Internett:

<https://www.njff.no/fiske/Sider/pH-status.aspx>

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

I lederen i forrige utgave av bladet tok vi opp at Otra i dag er det siste gjenværende store, ukalka, laksevassdraget på Sørlandet, og det var også en artikkel om at et mindre sidevassdrag skulle kalkes. Det var derfor en stor nyhet, og en positiv overraskelse, da det nylig ble kjent at det nå er vedtatt at hele Otra skal fullkalkes. Dette er trolig den viktigste nyheten på kalkingsfronten her til lands i dette millenniet. Kalkingen vil starte helt oppe ved Brokke, noe som vil gi den relikte laksen bleke gode forhold ovenfor og nedenfor Byglandsfjorden. I tillegg vil det komme doserer(e) nedstrøms Byglandsfjorden som skal sikre vannkvaliteten på den lakseførende strekningen. Kalkingen vil bidra til at Otra omsider igjen kan oppnå sitt fulle potensiale som lakseelv. Før forurensing og sur nedbør utrydda laksen var Otra kjent for sin storlaks, i klasse med kun en håndfull andre elver som Alta, Namsen og Årøyelva. På lang sikt blir det spennende å se om vi igjen vil oppleve å se laks på over tyve kilo i vassdraget. Mer fisk og liv vil uansett være positivt i et stort vassdrag som renner gjennom Sørlandets mest folkerike region. Dette vil skape økt interesse for å styrke og ta vare på villaksen, og bidra til positiv oppmerksomhet knyttet til betydningen av kalking og til det videre arbeidet mot sur nedbør. At kalking av Otra vedtas i det internasjonale Villaksens år 2019 kunne vel neppe passet bedre!



TEFA-seminaret i Kristiansand i vår viste at oppmerksomheten i mange av de andre kalkede vassdrag nå er rettet mot problemer som opp- og nedvandringmulighetene for fisk i tilknytning til elvekraftverk, optimalisering av kalkingen eller utvidelse av kalking også til sidevassdrag. Selv etter et par tiår med kalking sliter mange av elvene med å oppnå sitt opprinnelige potensiale for fisk og fangst, i hvert fall hvis man sammenlikner med historiske fangster fra 1800-tallet, før den sure nedbøren slo inn for fullt. Rekordstore flommer og tilsvarende tørkeperioder viser også at klimaendringer må tas hensyn til i vassdragsforvaltningen her til lands.

Spredning av fremmede fiskeslag, som sørv, mort, gjedde og ørekyt er dessverre et stort og økende problem. Dette gjelder kanskje særlig på Sør- og Vestlandet, og problemstillingen var et viktig tema på TEFA-seminaret. I denne utgaven av bladet kan du også lese mer om spredningen av sørv og hvordan den påvirker livet i innsjøer den kommer inn i.

FAKTA

pH-status blir 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.

Sørv: En introdusert fiskeart kun til irritasjon, eller er den en katastrofe?

Spredningen av fremmede fiskearter som sørv, suter og gjedde på Sørlandet de siste tiårene er en utvikling som mange ser på med bekymring. Sørv er den arten som har kommet inn i flest vann som en fremmed fiskeart på Sørlandet.

Av Bjørn Walseng og Thomas Correll Jensen, NINA Oslo

Fiskesamfunnene på Sørlandet har de siste tiårene endret seg fra samfunn dominert av ørret, abbor og ål til i dag å inkludere sørv, suter og gjedde. Denne utviklingen er sett på med bekymring både hos lokale fiskeforeninger og av den offentlige forvaltningen. Bare i Aust-Agder er det flere enn 70 vann der sørv er dokumentert, og i mange tilfeller fins den i store tettheter. Det er tidligere gjort en kartlegging av innsjøer med naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter på Sørlandet, som danner grunnlaget for en handlingsplanen mot fremmede arter i Aust-Agder. Sørv er den arten som har kommet inn i flest vann, og som trolig har endret hele økosystemet der den har etablert seg. Sørv er en av de senere artene som vandret inn i norske vassdrag etter istiden, og som opprinnelig fantes kun i kystnære innsjøer i sørøstlige deler av landet.

Det fins mange eksempler på hvordan fremmede fiskearter har effekter på en innsjø, og som et eksempel kan nevnes eutrofiering som en indirekte effekt av at karpefisk blir introdusert. Et skifte fra store til mindre former av krepsdyr er dokumen-



Garnfangst av sørv. Foto: Frode Kroglund, Fylkesmannen i Agder.

tert etter introduksjon av mort, for eksempel er skifte fra snabelkreps *Bosmina longispina* til børstesnabelkreps *B. longirostris*.

Sørven er regnet som en litoral art, og det kan derfor stilles spørsmål om hvorfor introduksjon av denne arten endrer planktonsamfunnet. Kunnskapsgrunnlaget for hva som skjer ved introduksjon av sørv var i hovedsak basert på observasjoner, og det manglet vitenskapelige dokumentasjon. Et mer inngående studie av vann, respektive med og uten sørv, ville derfor kunne danne et godt grunnlag for å få en bedre forståelse av hva som skjer når sørven kommer inn som en ny art. Det er utvilsomt en art som i løpet av kort tid kan oppnå store bestandstettheter og dominere økosystemer. Sommeren 2018 ble derfor 20 vann i Arendal kommune, 10 med og 10 uten sørv, undersøkt mht. krepsdyr og vannkjemi. Det ble lagt vekt på at vannene skulle være mest mulig like med hensyn til fysiske og kjemiske variabler. Syv av vannene drenerer til Arendalsvassdraget, mens de øvrige tilhører mindre kystvassdrag. Assævannet, med et innsjøareal på 84 ha, var største innsjø, mens Mortensplasztjern, med et areal på 0,7 ha, var det minste av vannene og det eneste <1 ha. Lokalitetene ligger mellom 24 og 88 moh. Med unntak av to, Bjellandstjern og Nordtjerna, ligger alle under marin grense. Det ble tatt vannprøver og krepsdyrprøver fra to besøk, respektive medio juni og ultimo august. Vannprøvene ble analysert på pH,



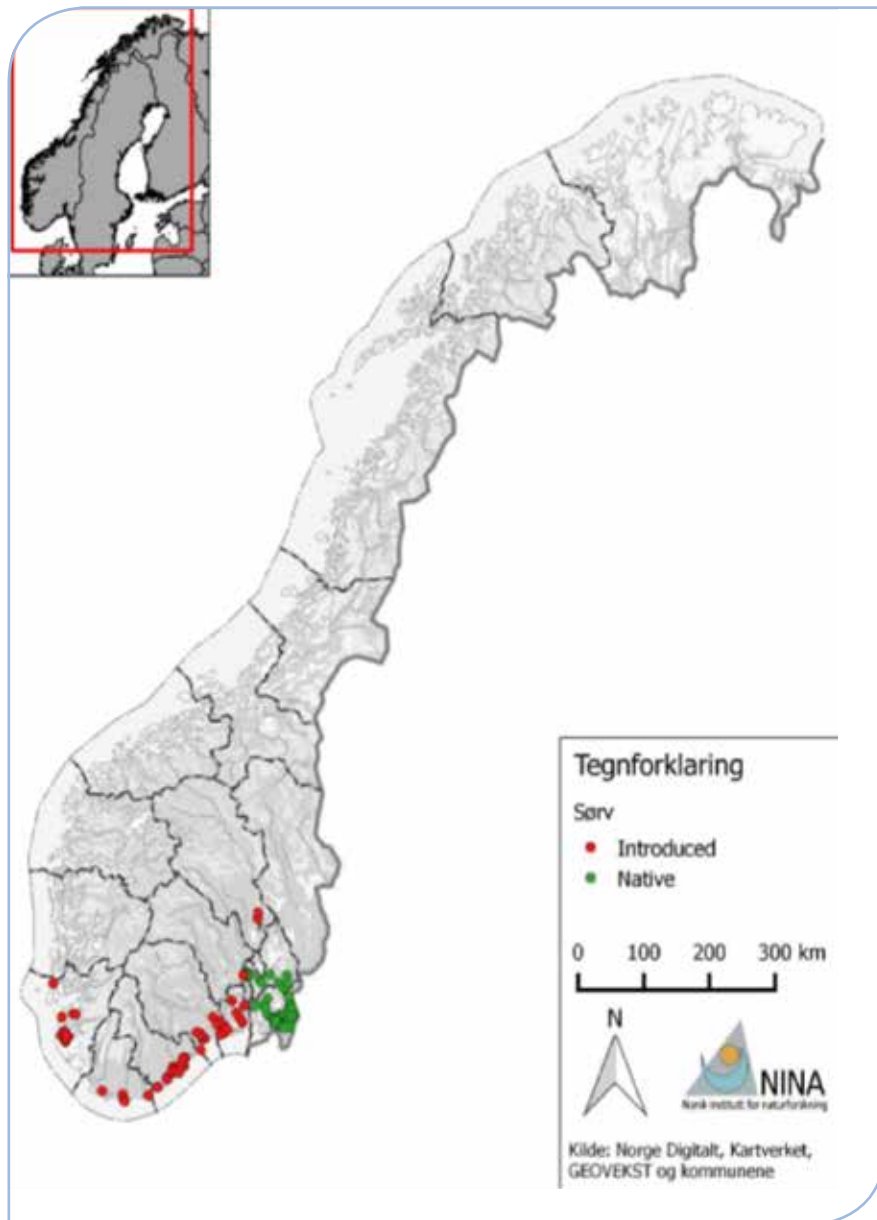
*Krystallkreps (*Sida cystallina*) er «stor» strandlevende småkreps som unge stadier av fisk ernærer seg av.*

Forts. neste side

konduktivitet, alkalitet, Ca, Mg, K, Na, sulfat, nitrat+nitritt, Cl, TOC, labilt giftig Al og ANC. I tillegg til at det ble tatt vertikale håvtrekk fra største dyp, ble det tatt krepsdyrprøver inne i strandsonen.

pH i de undersøkte lokalitetene lå med ett unntak innenfor intervallet 6,0-8,0, og med unntak de to vannene over marin grense er det lite trolig at sur nedbør har gjort store skader på fisk. Ledningsevnen var i snitt høyere i vannene med sørv (10,1 mS/m) enn i de uten sørv (4,6 mS/m). Det var også noe høyere verdier av nitrogen og fosfor i vannene med sørv, og basert på kjemi ble tilstanden i vannene med sørv vurdert som noe dårligere.

Det ble tilsammen registrert 69 arter krepsdyr fordelt på 48 vannløpper og 21 hoppekreps. Ingen arter var nye for regionen, men flere kan karakteriseres som sjeldne. Basert på artsinventar og dominansforhold var det forskjell mellom vann med og uten sørv. Planktonsamfunnet i vannene med sørv var i tillegg både mer individrike og



Forventet naturlig forekomst av sørv og lokaliteter hvor arten er innført. Kilde: Norsk institutt for naturforskning.



Krystallkreps (*Sida crystallina*) er «stor» strandlevende småkreps som unge stadier av fisk ernærer seg av.

hadde også en større andel store individer enn vannene uten sørv. Gelekreps *Holopedium gibberum* og vanlig prikkdafnie *Ceriodaphnia quadrangula* var assosiert med vannene uten sørv, mens børsthaleprikkdafnie *Ceriodaphnia pulchella*, børstsnabelkreps *Bosmina longirostris* og sylfidehops *Thermocyclops oithonoides* var assosiert med vannene som hadde sørv. Nåledafnie *Daphnia longispina*, sørhops *Eudiaptomus gracilis* og vingehops *Cyclops scutifer* er arter som bidro til høy tetthet av store individer her.

I strandsonen var forskjellen mellom vannene med og uten sørv tydeligere enn i planktonsamfunnet ute i vannene. Også her var tettheten av krepsdyr størst i vannene med sørv, men det interessante her var at tettheten av store former (>1 mm) var gjennomgående lavere enn i referansevannene. Dette kan tolkes dithen at sørven bidrar til en økt primærproduksjon gjennom økt sirkulasjon av næringsstoffer, men samtidig utøver den et økt beitemetrykk på de største krepsdyrene inne i strandsonen. Den vil derfor være en sterk

konkurrent til tidlige stadier av stedege fiskearter som abbor og ørret. Flaskehalsen for disse artene er hvorvidt tidlige stadier hos disse fiskeartene (0+ og 1+) overlever. For eldre individer av abbor og ørret som har gått over på fiskediett, kan sørv være et attraktivt bytte.

Hvorvidt sørven har etablert seg på grunn av at vannene har den vannkvaliteten vi observerte, eller om denne vannkvaliteten er et resultat av at sørven har etablert seg, kan diskuteres. Vannkvaliteten i referansevannene skulle ikke være til hinder for etablering av sørv. Med andre ord kan det synes tilfeldig hvor sørven har etablert seg. Følge-

lig kan både observert vannkvalitet og forskjeller i krepsdyrfaunaen knyttes til introduksjon av sørv. En usikkerhet knytter seg til sammensetningen av de forskjellige artene av fisk da vi mangler data på dette. Observasjoner fra feltarbeidet kunne tyde på store variasjoner i forekomsten av sørv i de undersøkte vannene. I Sørsvatnet nær Arendal ble det observert store mengder sørv i forbindelse med prøvetakingen. Hvilken betydning dette har for naturlige fiskearter er ikke undersøkt.

TEFA-seminaret 2019 – spennende tema og utvidet seminar

Årets TEFA-seminar (Tverrfaglig Etatsgruppe For Forsuringsspørsmål i Agderfylkene) ble holdt på Dyreparken hotell i Kristiansand 7. mars. Nytt av året var et utvidet program kvelden før det ordinære TEFA-seminaret, med kåserier samt felles middag på hotellet.

TEFA-seminaret er et tradisjonelt, årlig seminar som tar opp problemstillinger knyttet til forsuring, kalking, vannmiljø og fiskeforvaltning. Årets seminar ble holdt på Dyreparken hotell i Kristiansand 7. mars. Nytt av året var et utvidet program kvelden før det ordinære TEFA-seminaret, med kåserier om ål og laksesmolt, samt felles middag på hotellet. Aktuelle tema på året seminar var selv sagt forsuring og kalking, men også ål og elvemusling, fremmede og uønskede fiskearter, utvandring av fisk i regulerte elver, habitatforbedring for fisk i bekker, regional vannforvaltningsplan samt klimaendringer.

Seminaret ble åpnet av møteleder Ørnulf Haraldstad fra Fylkesmannen i Agder. Haraldstad fortalte at Vanddirektivet nylig er tatt inn i TEFAs arbeidsområde, i tillegg til kalking og forsuring. Han roste også nestorene som har bidratt til at vi i dag har kommet så langt på dette feltet.

Status og informasjon fra Miljødirektoratet
Etter åpningen var Helge Tjøstheim fra Miljødirektoratet første foredragsholder. Han ga en opp-



TEFA-seminaret 2019 ble åpnet av møteleder Ørnulf Haraldstad, fra Fylkesmannen i Agder.

summering av prosjekter i Agder. Her er det flere ulike kalkingsprosjekter på gang. Vannkvaliteten har blitt bedre i fylket, men det er fremdeles uakseptabel vannkvalitet i lange perioder. I 2017 og 2018 var det problemer med å få gjennomført et godt nok el-fiske, helt eller delvis. Det første året på grunn av flom, så grunnet ekstrem tørke i fjor.

Det har de siste åra vært stabile bevilgninger over statsbudsjettet til kalking. Basert på årets kalkingsbevilgninger, så er det i henhold til direktoratet muligheter for igangsetting av nye prosjekter i 2019 innenfor rammene. Tjøstheim fortalte videre

Forts. neste side

at arbeidet med rullering av handlingsplanen for kalking er igangsatt, og vil bli gjeldende fra 2021.

Det vil også komme en oppfølging av den tidligere 1000-sjøers undersøkelsen, her skal det lages en ny i løpet av 2019. På oppdrag fra Miljødirektoratet ble NIVA bedt om å kartlegge mulige nye vassdrag for kalking. Her er rapporten klar, og i Agder finnes det 30 potensielle prosjekter. Dette er både eksisterende kalkingsprosjekt med behov for optimalisering samt nye prosjekt. Direktoratet er nå i dialog med Fylkesmannen om dette, og Direktoratet er åpne for innspill her i forhold til ønsker om optimalisering eller forslag til nye prosjekter.

Avslutningsvis sa Tjøstheim at det nå skjer mye i forhold til Otra. Elva har periodevis marginal vannkvalitet, særlig for laksesmolt. Her kom det en ny rapport med tiltaksforslag fra NIVA i 2018. Det ble også holdt en workshop i januar 2019 i regi av Otra Laxefiskelag. Her ble det besluttet å gjennomføre videre undersøkelser, samt å jobbe videre for å iverksette kalking her.

Nytt liv i surt vann

Forfatter Dag Matzow fortalte om sin bok om kalkingshistorikken i Norge, «Nytt liv i surt vann». Han har jobbet med kalking helt siden 1980, men ble pensjonist for noen få år siden. Han fant ut at historien om forsuring og kalking var viktig å fortelle. Ikke minst siden store offentlige ressurser har vært involvert, hele 2,3 milliarder kroner er brukt på kalking fra 1983 til 2018. I dag er dette temaet kanskje noe som primært opptar «gamle» folk. Men er problemet løst, og hvem bryr seg om sur nedbør i dag?



Brådlandselva, ei sidegrein til Frafjordelva, var den første elva som ble kalka i Norge i et pilotforsøk tidlig på 1980-tallet. Her er dagens doserer, som ble satt opp mange år senere.

Sur nedbør er et resultat av den industrielle revolusjon i Europa, og således et gammelt miljøproblem. Uttrykket «acid rain» ble nevnt i skriftlige kilder første gang allerede i 1872, men ble deretter «glemt bort» i nesten 100 år. SNSF-prosjektet (Sur Nedbørs virkning på Skog og Fisk) startet i Norge i 1972, og dette var et omfattende forskningsmessig samarbeid. I prosjektet fant man ikke store skader på skog, men derimot på fisk. Etter 1980 fulgte mer forskning og mye diskusjon på feltet, men fisk døde fortsatt. De første internasjonale avtaler om utslippskutt kom heldigvis på plass i løpet av 1980-årene, i 1985 kom svovelprotokollen, som ble fulgt i 1988 av NOX-protokollen.

Det første nasjonale kalkingsprosjektet pågikk i åra 1979 – 1984, med en sluttrapport som ble publisert i 1985. I tillegg kom det ut ei egen kalkingshåndbok. Det ble gjennomført pilotforsøk med elvekalking i Frafjordelva i Rogaland tidlig på 1980-tallet, og senere i Audna. Også innsjøkalking ble testet ut i denne perioden, med oppstart i Hovvatn i Aust-Agder. Her ble det også satt ut aure siden opprinnelig bestand var utdødd. TEFA ble etablert i 1985, for å få fokus på sur nedbør, og ikke minst få på plass egne kalkingsmidler på statsbudsjettet.

Bleka - status, trusler og tiltak

Forskningsleder Bjørn Barlaup fra NORCE LFI fortalte om situasjonen for bleka i Otravassdraget. Her kom det en omfattende rapport sist høst, og detaljene finnes her. Bleka er en relict laks, noe som ble slått fast av Knut Dahl allerede i 1928. Han fant at bleka gyttet i inn- og utløpet fra Byglandsfjorden.

Prosjekt målet for blekeprosjektet er å gjenopprette en selvreproduserende bestand av bleke i Otravassdraget. Historisk har denne fisken vært en viktig fiskeressurs lokalt, men bestanden kollapset på 1960-tallet på grunn av de kombinerte effektene av forsuring og kraftutbygging. Heldigvis ble en lokal redningsaksjon startet allerede på 1970-tallet, med fiskeutsettinger som startet i 1979 fra eget klekkeri. Det var dessverre en liten stamfiskebestand igjen når kultivering startet, noe som var en genetisk flaskehals for bestanden. Dette er bekreftet gjennom DNA-undersøkelser av NINA.

Det er dokumentert at bleka nå gyter flere steder i Byglandsfjorden, og utplanting av rogn fra Syrtveit Fiskeanlegg har vært et viktig virkemiddel for å få i gang naturlig gyting. Totalt er det siden slutten av 1970-tallet satt ut hele 2,2 millioner blekeyngel



Bleke i fra Otra ovenfor Byglandsfjorden. Foto: Bjørn Barlaup, NORCE LFI.

samt mer enn 4 millioner rogn. Men kultiveringen fases nå ut, dette gjøres for å se om bestanden nå er bærekraftig og opprettholdes ved naturlig rekruttering. Rusefiske i Byglandsfjorden viser nå et økende innslag av naturlig rekruttert bleke, selv etter at rognplanting stanset i 2015.

Av andre tiltak for å styrke bestanden av bleke kan nevnes ulike habitattiltak som bygging av eget «blekeløp» ved Hekni, kalking av sideelva Dåsånå (fra 2018), samt planlagt kalking ved utløp fra Brokke kraftstasjon. Gassovermetning nedstrøms Brokke kraftverk har vært et problem i øvre del av Otra. For å redusere problemet er en deflektor bygget, som skal luften ut gassovermettet vann. Her kan ytterligere tiltak være aktuelt hvis deflektoren ikke er nok til å løse problemet. Det er også gjennomført restaurering av gyteplasser, samt grusutlegging i søndre del av Byglandsfjorden for å bedre forholdene for naturlig gyting av bleke. De kommende åra vil vise om bleka nå kan klare seg på egen hånd. I så fall er det godt nytt for en av Norges mest verneverdige og spesielle fiskebestander.

Kalkingsnytt samt litt om ål og elvemusling i Agder

Fiskeforvalter Frode Kroglund fra Fylkesmannen i Agder ga en oppsummering av hva som er nytt på kalkingsfronten i fylket. Han konstaterte at vannet fortsatt er surt, og at fisken dør fortsatt. Man finner fremdeles aluminium i bekkene, og fisken må fremdeles tåle overgangen til saltvann. Når det gjelder elvene anno 2018 så hadde man utfordringer med stormen Knut, med påfølgende sjøsalt og fiskedød høsten 2018. I Otra tok man gjelleprøver fra fisken som tilsier at elva ikke har bra nok vannkvalitet.

Det er klart i fylket at enda flere sidebekker nå skal

kalkes. Men kalking løser ikke alle problemene! Vi finner fremdeles problemer knyttet til kraftverkene i elvene, som gir store problemer for fisken og ålen når det gjelder opp- og nedvandring. Kraftverkene fjerner dessuten de store flommene, med habitat-armering av elvebunnen som et sørgelig resultat. I tillegg har man byggingen av E-39 som pågår, her anbefalte Kroglund at man følger med på lokale bekker i forhold til prosjektet, siden denne veien skal krysse mange elver og bekker.

Frode Kroglund fulgte opp med et nytt innlegg om status for ål og elvemusling i Agder. Elvemuslingene var «utryddet», men er nå litt på vei tilbake, og det er laget en egen handlingsplan for elvemuslingen i Agder. Her er det viktig å ha fokus på kommunene, og å bidra til mer og bedre informasjon til disse, for kommunene må være bevisst sine lokale bestander. Sjekk gjerne selv lokalt om man finner muslingen! Sist, men ikke minst: Husk at hver elvemusling filtrerer 50 liter vann i døgnet, og er et billig og effektivt renseanlegg!

Hvis ålen er viktig, hvorfor dreper vi den da? Ålen har vært svært viktig historisk, og den finnes på et hundretalls byvåpen i Europa. Ålefisket var stort i hele Europa, større enn laksefisket. I Agder ble det i historisk tid fanget og eksportert mer ål enn laks. Ålen er dessverre i dag truet av habitatødeleggelser som stikkrenner, veibygging, kraftverk, og problemene gjelder særlig i forhold til utvandringen. Ulovlig fangst og smugling er et stort problem internasjonalt. Det gjelder også for Europol, med en egen avdeling som jobber med dette feltet.

Forts. neste side



Elvemuslingen er et naturlig «renseanlegg» i de vassdragene den finnes!

Det er heldigvis ofte rimelig og enkelt å gjøre tiltak for ål i forhold til oppvandring. Her finner vi en positiv utvikling i tilknytning til flere kraftverk i Agder, og det gjøres tiltak for å lette oppvandringen. Disse tiltakene er også nyttige for laks og sjøaure. Det er først når fokus settes på både vann kjemi og fysisk habitat at man nærmer seg målet. Fysisk habitat handler om gytegrus, skjul, kantsoner, eller overdrevent uttak av vann til vanning. I tillegg kommer de fysiske barrierene som er knyttet til veier og kraftverk. Det er mange eiere til dette. Foruten lokale ildsjeler er det viktig at kommuner og andre myndigheter stiller opp. Hvis vi vil kan laks, sjøaure og ål på nytt bli en viktig ressurs til glede for mange!

Vannregioner: Regional vannforvaltningsplan

Rådgiver Lars Berg Holtan fra Vest-Agder Fylkeskommune fortalte i sitt innlegg at første planrunde er gjennomført, og at vi nå starter på neste runde. Fylkeskommunen er vannregionmyndighet og koordinator, og Agder er inndelt i 7 vannområder. Men hva skal vi med denne planen? Målsetningen for planen er å oppnå godt vann,

økologisk og kjemisk. Planen er forpliktende, jfr vannforskriften. Planen er under revidering nå, den skal revideres hvert 6. år. Regional høringskonferanse er 2. og 3. mai. Det finnes også midler til tiltak, men det er også behov for mer kunnskap videre. En del tiltak er satt i gang allerede via vannforvaltningsarbeidet, et godt eksempel er sjøaurekartet for Agder, ett annet er fiskeribiologiske undersøkelser på Lista.

Lars Berg Holtan holdt deretter et innlegg om hva gjør vi med fremmede uønskede arter, et foredrag laget i fellesskap med Frode Kroglund. Vannforskriften «liker ikke» fremmede arter, og skulle det komme fremmede arter inn i et vassdrag vil det medføre at miljømålene ikke oppnås for denne vannforekomsten. Hva så, hvem bryr seg?

Hvem skal rydde opp når gjedda er kommet inn i et nytt vassdrag der den ikke hører hjemme naturlig? Regionalt fremmede arter som gjedde, ørekyt, og sørv er blant artene som vurderes til å ha svært høy økologisk risiko. Mort vurderes også til å medføre høy risiko. Og hva skjer med pukkellaksen,



Audna var den første elva som ble kalka på Sørlandet.

som har en toårig livssyklus og som gyttet i elvene i 2017, nå i 2019? Hvis den kommer tilbake i år i store mengder, hvilke tiltak kan vi da sette i verk?

Hittil finner vi flest lokaliteter med spredning av fremmede arter i Aust-Agder, målsetningen må derfor være å prøve å hindre ytterligere spredning vestover. Aktuelle virkemidler kan være bedre informasjon, rotenonbehandling, eller bygging av vandringsperrerr.

Uønsket spredning av fisk – forskning i Agder

Ingeborg Palm Helland, forskningssjef NINA, fortalte i sitt innlegg om et nytt kartbasert verktøy, INVAFISH. Målet med prosjektet var å lage et kartbasert verktøy for innsjøer, som viste hvilke innsjøer det er viktigst å overvåke, og hvor det er viktigst å gjøre tiltak.

Risikomatrisen var som følger: Sannsynlighet for utsetting x sannsynlighet for reproduksjon x sannsynlighet for egenspredning videre. Eksempel med gjedde: Den kan potensielt utrydde auren i et vann, særlig hvis innsjøen er liten og varm. Gjeddene kan

ikke vandre oppover hvis stigningen er mer enn 7 %. Man modellerer 50 år fram i tid, og kjører modellen 200 ganger.

Det ble gjennomført en case (simulering) i samarbeid med Fylkesmannen i Agder. Her modellerte man framtidig mulig spredning av gjedde i fylket, også i forhold til hvor eventuelle tiltak bør settes i verk. Utgangspunktet var dagens situasjon der vi finner gjedde i 65 innsjøer i fylket. Resultatet ble som følger:

- I Agder framskrevet om 50 år uten tiltak: 157 innsjøer med gjedde
- I Agder om 50 år ved rotenonbehandling av 5 innsjøer: 130 innsjøer med gjedde ut fra modellen.

INVAFISH er et nyttig verktøy og kan brukes til å bestemme eksempelvis i hvilke innsjøer det er viktigst å fjerne gjeddene for å hindre videre spredning, eller hvor mange innsjøer som må behandles for å ha ønsket effekt.

Forts. neste side



Rygene dam i Nidelva. Her arbeides det for å få til bedre nedvandringsløsninger for fisk og ål.

Fiskevandring i regulerte vassdrag

Forsker Tormod Haraldstad fra NIVA fortalte om fiskevandring i regulerte vassdrag, med eksempler fra Storelva og Nidelva i Agder. Han påpekte at det historiske potensialet for laks i fylket er stort, mye større enn i dag. Ved å sammenlikne dagens fangster med statistikk fra 1800-tallet ser man at Audna i dag oppnår kun ca 50 % av fangspotensialet, mens fangsten i Mandalselva kanskje utgjør bare rundt 30 % av eldre tiders fangster.

Haraldstad spør om dette kan ha noe med tidspunktet for oppstart av kalking å gjøre? Det virker som at det tar tid å få til en kalkingsstrategi som fungerer godt, og bestanden skal reetableres fullt ut. Av kalkingselvene i Agder kommer Audna relativt best ut i forhold til fangsten i dag sammenliknet med historiske fangster. Dette er da også elva som ble først kalka.

Ett særlig problem for mange lakseelver på Sørlandet er at det ble bygget elvekraftverk i en tidsperiode hvor det ikke var laks i vassdragene. Laksen hadde da forsvunnet helt på grunn av forsurening, og ble derfor ikke tatt hensyn til i planleggingen av kraftverkene. Et resultat av dette var at inntaksdammer til kraftverkene ofte ble bygget helt uten nedvandringstilpasninger for smolt og vinterstøinger. Et par eksempler på dette finner vi ved Rygene dam i Nidelva samt ved Fosstveit dam i Storelva. Det ble derfor gjennomført merkeforsøk og studier her for å kartlegge hvordan man kunne øke sjansen for å få fisken til å vandre ned tappeluker eller fisketrapp, i stedet for å gå ned gjennom inntaket til kraftverket og havne i turbinene.

Studiene i Storelva viste at tappeluka som skulle åpnes for å slippe fisken trygt ned måtte være helt inntil kraftverksinntaket, det fungerte ikke å åpne luker lengre vekk fra inntaket.

En ny tilsvarende test ble senere utført ved Rygene dam i Nidelva. Dette forsøket ga liknende resultater, men det krevdes her at det ble sluppet ca 5-6 % av vannføringen via luka i forhold til vannmengden til turbinen. Man oppnådde da å få 80-90 % av fisken til å vandre ut via tappeluka. Så for å få til en vellykka nedvandring forbi kraftverksdammer i elver, tyder erfaringene fra Storelva og Nidelva på at man må slippe fisken ned gjennom luker nær inntaket til kraftverket, og 5-6 % av vannføringen må slippes via luka fisken skal vandre ut.

Habitatforbedrende tiltak i bekker

Rådmund Steinsvåg fra Mandal Sjørretklubb for-

talte at klubben ble startet i 2003 ut fra en stor interesse for sportsfiske og natur. Det første prosjektet var Holumbekken, en bekk som ble ødelagt på 1960-tallet grunnet omlegging av vei som medførte et vandringshinder som fisken ikke klarte å passere. Her har klubben bygget ei flott fisketrapp som fungerer godt for laks og sjøaure. Her er det også populært for lokale eldre å se på hoppende fisk, og klubben har faktisk laget en egen «tribune» for interesserte tilskuere. Det skal også plantes or langs bekken.

Et annet vellykka prosjekt er Smelandsbekken, som er en liten skogsbekk som munner ut i Mandalselva. Dette er et referanseprosjekt over potensialet i en liten skogsbekk. Fisketrappa er bygget i to trinn, og det er laget et omløp. Her gikk det laks opp så snart trappa var ferdig!

Status for sjøauren i Mandal er at man opplever at det faktisk går nedover med bestander lokalt. Men det er mer laks nå, selv i små bekker. Ikke bare i sidebekker til Mandalselva, men også i kystnære bekker. Fangstene av sjøaure i f.eks. Lygna og Audna har gått sterkt tilbake også.

Hva betyr tørke og flom for fisken?

Siste foredragsholder ut var Frode Kroglund. Han påpekte etter den omfattende tørkeperioden i fjor sommer at fisken faktisk kan trekke ned i grusen til grunnvann i elvene og overleve. Et elve- eller bekkeløp, som fra overflaten ser helt tørt ut, kan ha levende yngel og fisk. Oftest så finner fisken grunnvann nede under grusen. Dette er nok en grunn til at det er viktig å ta vare på hulrommene på bunnen, og å unngå armering av elvebunnen. Også ved store flommer kan småfisk søke ned i elvebunnen for beskyttelse. Kroglund påpekte at fisken i vassdragene, hvis den ikke kunne håndtere tørke eller store flommer, ikke ville ha vært her nå.

Ved økte temperaturer framover på grunn av klimaendringer blir det stadig viktigere å ta vare på kantvegetasjon. Kantvegetasjonen og skyggen den gir beskytter mot «koking» av fisken i forhold til varmere klima/tørke. Kroglund konkluderte med at det er viktig å ta vare på fiskens hulrom på bunnen av elvene, og på kantvegetasjonen langs vassdragene!

Foredragene finnes på fylkesmannens nettsider <https://www.fylkesmannen.no/agder/Miljo-og-klima/Fiskeforvaltning/Foredrag-fra-kurs-og-konferanser-FF/foredragene-fra-tefa-seminaret-2019/>

Otra skal kalkes!

Tidligere i vår kom den svært gledelige nyheten om at Otra skal fullkalkes, og at Miljødirektoratet allerede i år bevilger midler til oppstart av dette prosjektet. Otra blir dermed det største og mest vannrike vassdraget som kalkes.

I siste halvdel av mars kom den svært gledelige nyheten om at Otra i Agder nå skal fullkalkes, og at Miljødirektoratet allerede i år bevilger de nødvendige midler til oppstart av dette prosjektet. Otra er det største vassdraget på Sørlandet, er Norges 8. lengste elv, og blir i særklasse det største og mest vannrike vassdraget som kalkes. Selv om lengden på den lakseførende strekningen fra sjøen og opp til Vigeland (15 kilometer) er relativt beskjeden, gjør elvas størrelse i seg selv til at potensialet for produksjon av laks er stort. Ei elv av noenlunde samme størrelse er Nidelva i Trondheim. Her tas det enkelte år over ti tonn laks i sportsfisket, selv på en lakseførende strekning på kun 8 kilometer.

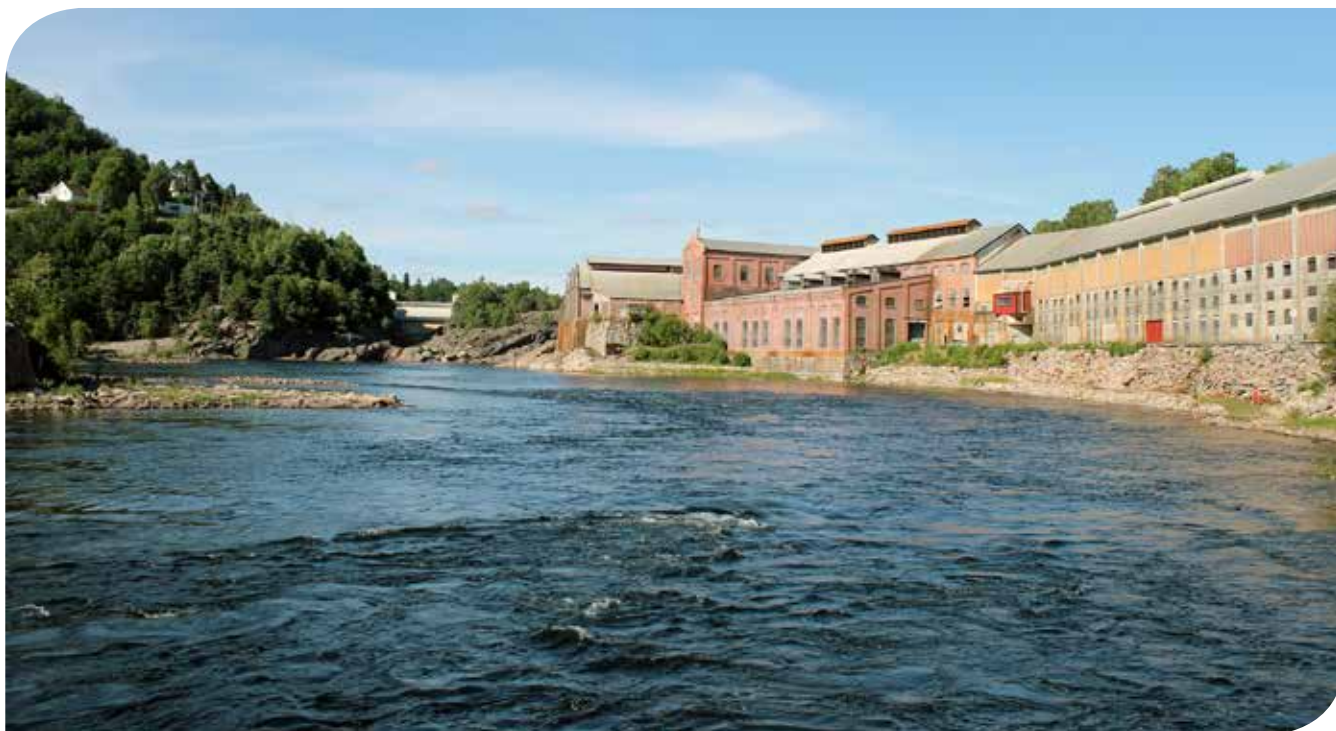
I en kommentar til saken skriver Fredrik Gustavsen, ny kalkingsrådgiver hos Fylkesmannen i Agder, til pH-status: «Fylkesmannen i Agder har mange nye kalkingstiltak under planlegging. Enkelte tiltak prioriteres høyere enn andre, og fremdriften varierer deretter. Som kjent planlegges en storstilt kalking av Otra. I den forbindelse er byg-

ging av doserer ved utløpet av Brokke kraftverk av høy prioritet. 4,1 millioner ble overført til prosjektet i 2017. Det er imidlertid noen utfordringer knyttet til finansiering og endelig plassering av anlegget før bygging kan starte, men vi har som mål å ferdigstille det i løpet av 2019. Videre planlegges det bygging av flere kalkdoserere for å heve vannkvaliteten på anadrom strekning av elva. Det planlegges en kalking av sideelva Høyebekken på anadrom strekning i henhold til kalkingsplanen NIVA utarbeidet i januar 2017, og det ble i 2018 bevilget 2,2 millioner til prosjektet. Videre er vi i slutfasen knyttet til plassering av 1 til 3 kalkdoserere oppstrøms vandringshinder i Otra».

Ikke bare i Otra!

Det er svært stor aktivitet på kalkingsfronten i Agder for tiden, dette gjelder ikke bare i Otra. Flere større optimaliseringsprosjekt er på gang i vassdrag som allerede er kalket, og i tillegg jobbes det med å prosjektere kalkingstiltak i flere sidevassdrag. Gustavsen skriver følgende: «Øvrige kalkingstiltak av høy prioritet er bygging av doserer i sideelva Songeelva i Arendals-vassdraget (Nidelva) samt Skripelandsfjorden i Uldalsgreina av Tovdalsvassdraget. For sistnevnte tiltak planlegges doserer ved utløpet av nytt kraftverk i Skripelands-

Forts. neste side



Laksen i Otra stopper her, ved Vigeland.



Fredrik Gustavsen er ny kalkingsrådgiver hos Fylkesmannen i Agder. Foto: Privat.

fjorden, med mål om å nå pH på 6,0 ut Hanefossen i Herefossfjorden. Vi tar sikte på bygging så fort nødvendige avtaler med kommune, grunneier, utbygger og nettverksleverandør er på plass.

Det planlegges samtidig kalkingstiltak i flere andre sideelver; Møska i Lygna, Songåna og Logåna i Mandalselva og Ertseidbekken i Audna, men disse kommer foreløpig i andre rekke.»

Stor glede lokalt i kommunene

Også i de to berørte kommunene, Vennesla og Iveland, er gleden over at Otra nå skal kalkes, stor. Ordfører Nils Olav Larsen (Vennesla) er selv en

ivrig laksefisker, og har lenge hatt et stort engasjement for Otra og fisken i vassdraget. Til pH-status sier Larsen: «Vi hadde et møte på Boen Brug den 10. januar der all norsk kompetanse hadde viet en dag til å analysere Otra som lakseelv. Blant aktørene var bl.a. Miljøverndirektoratet. De skjønne alvoret med å sikre gode rammevilkår for smoltens oppvekstvilkår, og allerede i mars får vi beskjed om at det bevilges nødvendige midler til kalking av nedre del av vassdrag. All honnør til direktoratet for rask handtering, for en gavepakke til elva. Dette vil etter all sannsynlighet medføre mere laks i vassdraget som igjen vil øke interessen for fisket. Mitt ønske er at dette også skal komme næringslivet til del. Etter mange år med nedgang av fangst ser jeg nå lyst på fremtiden, og jeg gleder meg storlig til å se at laksen trives og hopper i elva, og muligheten for at jeg kan lande en stor en på over 10 kg kan bli en realitet. På vegne av bygda Vennesla vil jeg takke alle som har vært med på å gjøre drømmen om til virkelighet. Tusen takk, en spesiell takk til fylket og Miljøverndirektoratet».

Kalkingen i Otra – resultat av langvarig innsats fra mange

Mange har gjort en stor innsats gjennom lang tid for å få realisert kalkingen av Otra, blant disse finner vi Otra Laxefiskelag, som representerer grunneierne i vassdraget. Når det gjelder Otra Laxefiskelag så var Erling Sandø leder av kultiveringsutvalget



Ordfører Nils Olav Larsen (Vennesla) prøver selv ofte fiskelykken i Otra. Foto: Kjetil Nygaard, Fædrelandsvennen.

i åra fra 1995 til 2004, og han er også én av kun tre æresmedlemmer i laget. Deretter overtok Jostein Mosby vervet, og han var leder i dette aktive kultiveringsutvalget fram til nåværende leder Karl Christian Langevoll overtok dette vervet. Stephen Phillip har også gjort en stor innsats, og har vært medlem i Kultiveringsutvalget de siste tyve åra. Av andre som har gjort en betydelig innsats finner vi Oluf Skarpnes, Fylkesmannen i Vest Agder, som fikk realisert renseledningen fra Hunsfoss i 1995, samt tidligere formann Tønnes Sindland som ledet laget gjennom en lang jordskifteprosess slik at alle rettigheter til laksefiske i elva kom på plass.

På bakgrunn av sitt mangeårige engasjement for vassdraget følte Erling Sandø et behov for å bidra til at historien om den storgroste Otralaksen, som ble utryddet på grunn av industri og sur nedbør, kunne bevares for etterslekten i tekst og bilder. Derfor skrev han i 2016 boka «Otra – elva med de store laksene», som også fikk positiv anmeldelse i flere aviser.

I dag er Jostein Mosby styreformann i foreningen, i tillegg til å være leder i kultiveringsutvalget. Harald Endresen er sekretær, og han har organisert workshop samt en del møter, og har jobbet med å kommunisere ut nyheter på vegne av laget.

Sportsfiskerne jubler

Også blant sportsfiskerne i Vennesla Jeger- og Sportsfisker Forening (VJSFF) står jubelen i taket! Formann Sverre R. Lie forteller at VJSFF har nærmere 500 medlemmer, og mange av dem er aktive laksefiskere i Otra. Fangstene i Otra har blitt betydelig lavere de seinere år, noe foreningen selvsagt synes er urovekkende.

VJSFF utfører fiskeoppsyn for Otra Laxefiskelag, samt selger fiskekort hver dag gjennom hele sesongen. I tillegg prøver foreningen å lage et godt miljø langs elva og er engasjert i OTRAS fremtid som lakseelv.

Foreningen disponerer den gamle forpakterboligen til Vigeland Hovedgård (kjent som Otra House) der man har klubblokale. Her serveres det kaffe, arrangeres åpningsfest, samt fiskekonkurranse på Villaksens dag med mere. I tillegg har man et par rom til leie til langtveisfarende fiskere i Otra House.

«At elva vår nå blir kalket er helt fantastisk og vi er utrolig spente på hvordan dette vil påvirke bestanden i årene fremover» avslutter han.



Erling Sandøs praktbok om Otra og elva med de store laksenes historie.

Laksen og bleka tilbake til gamle høyder?

Ut fra gamle kilder og fangststatistikker vet vi at laksefisket i Otra før nedgangen i bestanden satte inn for fullt på grunn av forurensing og sur nedbør var omfattende, og langt større enn i dag. Det samme gjelder for fisket etter bleke i de øvre delene av Otra og i Byglandsfjorden. Når det gjelder laksefisket i Otra er det nok i hvert fall grunn til å være optimist, selv på relativt kort sikt. Data fra elfiske og gjelleprøver i hovedelva viser at lakseungene sliter her nå, men dette vil kalkingen bidra til å endre. Det er derfor all grunn til å vente at produksjonen av laksesmolt i Otra vil øke i løpet av få år, og at den smolten som vandrer ut er av bedre kvalitet. Begge disse faktorene bør bidra til at flere laks returnerer til elva fra havet, og dermed et enda bedre sportsfiske.

For bleka sin del finnes det andre problemer i tillegg til surt vann, særlig gjelder dette problemene med nitrogenovermetning i elva ovenfor Byglandsfjorden. Men å få fjernet problemet med surt vann vil uansett være svært positivt også for bleka, så det er grunn til å være optimist for framtida også på vegne av denne unike «innlandslaksen»!



Fiskekonkurranse i forbindelse med Villaksens dag for noen år siden ga storfangst! Foto: Vennesla Jeger- og Sportsfisker Forening.

Fakta:

Ny kalking viktig for bleka i øvre Otra og Byglandsfjorden

Kalkingen i Otra helt oppe ved Brokke vil ha stor betydning også for reetableringen av den relikte laksen bleke i vassdraget oppstrøms Byglandsfjorden. På denne elvestrekningen, som før var en svært viktig oppvekstområde for bleke, er det kun helt sporadisk registrert naturlig gyting etter at den sure nedbøren satte inn for fullt.

Forsker Bjørn Barlaup fra NORCE LFI har jobbet med bleka i Otravassdraget og redningsaksjonen for denne i mange år. Barlaup har følgende kommentar til pH-status: «Min kommentar til dette er at vi er veldig fornøyd med å høre at kalkingen nå ser ut til å komme i gang i løpet av 2019. Det er gode nyheter! I Blekeprosjektet har den kontinuerlige loggingen av pH gjennomført av NIVA gjentatte ganger vist pH-dropp som kan være skadelig for bleka. Disse episodene med surt vann er kjennetegnet med en økning av konsentrasjonen av labilt, giftig aluminium som avsettes på gjellene til bleka. Dette er skadelig og er trolig en av årsakene til at bleka enda ikke har reetablert seg i Otra på strekningen oppstrøms Byglandsfjorden, mens vi finner både gyting og naturlig rekruttering i midtre og søndre del av Byglandsfjorden.



Bleke fotografert i Otra på strekningen oppstrøms Byglandsfjorden hvor vannkvaliteten nå skal forbedres ved hjelp av kalking. Foto: Bjørn Barlaup, NORCE, LFI.



Otra på strekningen som i dag er en del av utbredelsesområdet til bleka, og som vil nyte godt av kalkingen. Foto: Bjørn Barlaup, NORCE, LFI.

Barlaup forteller videre at bleka på bildet med stor sannsynlighet stammer fra utplanting av rogn, dette siden det bare sporadisk er registrert naturlig rekruttering på strekningen. Episoder med surt, aluminiumsrikt vann har trolig bidratt til å hindre vellykket gyting. Forskerne mener at kalking vil være et viktig virkemiddel for å få i gang bleka på denne strekningen, som før forsuringen var kjent som et viktig gyte- og oppvekstområde for bleka.

Barlaup er også redaktør for den store oppsummeringsrapporten fra blekeprosjektet som ble publisert i 2018. En av de viktigste hovedkonklusjonene her er at det er behov for kalking av øvre del av Otra ved Brokke for å sikre gode gyte- og oppvekstforhold for bleke på strekningen ned til Byglandsfjorden. I tillegg må problemene med gassovermetning på strekningen nedstrøms Brokke kraftverk løses. Rapporten kan lastes ned på http://uni.no/media/manual_upload/LFI_317.pdf

Suldalslågen skal harves i pilotprosjekt

Etter reguleringene på 1960- og 1970-tallet har Suldalslågen fått en mer stabil vannføring på lakseførende strekning, og de største flomtoppene er fjernet. Dette har gjennom de siste tiåra ført til en stadig mer stabil elvebunn, der grus og elvestein gradvis er tett med et lag av finpartikler og mose, som til slutt har gitt et hardt, såkalt armeringslag øverst. Dette gir reduserte gytemuligheter for voksen fisk, og reduserte skjulmuligheter for ungfisk. Derfor planlegges det nå et pilotforsøk med harving kommende høst.

Etter reguleringene på 1960- og 1970-tallet har Suldalslågen fått en mer stabil vannføring på lakseførende strekning, og de største flomtoppene er fjernet. Dette har gjennom de siste tiåra ført til en stadig mer stabil elvebunn, der grus og elvestein gradvis er tett med et lag av finpartikler og mose, som til slutt har gitt et hardt, såkalt armeringslag øverst. Dette reduserer sterkt produksjonen av ungfisk på berørte områder, og NORCE LFI har derfor på oppdrag av regulanten Statkraft laget en plan for uttesting av såkalt harving i enkelte prøveområder. Harving består i at man trekker grabben på en gravemaskin gjennom elvebunnen, løfter og legger tilbake bunnssubstratet. Dermed skylles finsedimenter, mose og lignende bort, mens grus og grovere steiner blir tilbake, noe som gir bedre skjulmuligheter for yngel. Et liknende prinsipp som er aktuelt å bruke i Suldalslågen er «ripping» av elvebunnen. Da brukes i stedet for en grabb en ripper (en stålklo, opprinnelig laget for å rive opp tele). Ripperen har vist seg å fungere bedre på store arealer enn grabb.



Aureyngel fra Aurland finner skjul mellom steinene etter harving! Foto: Ulrich Pulg, NORCE LFI.



Ripping i Aurlandselva ga mer skjul og mer ungfisk på de rippete arealene. Foto: Ulrich Pulg, NORCE LFI.

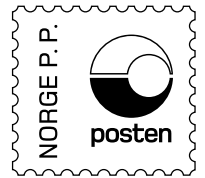
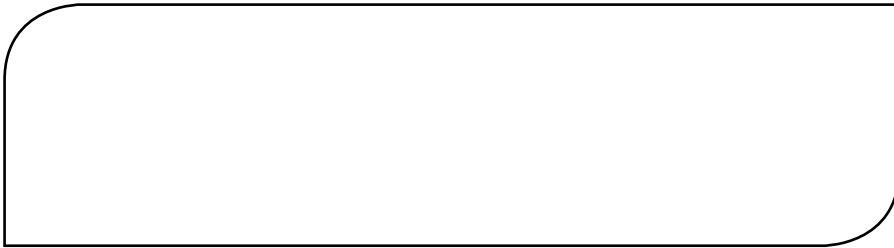
Både ripping og harving simulerer den naturlige dynamikken vi finner i vassdrag ved større flommer, flommer store nok til å flytte på stein, grus og masser på elvebunnen og som rensker bort finse-dimenter, planter og mose. Dette gir vesentlig økte skjulmuligheter for ungfisk. Metodene fungerer best på områder der elvebunnen består av stein og grus mellom 5 og 50 cm i diameter.

I pilotprosjektet foreslås det å teste ut harving/ripping på tre til fem ulike lokaliteter i Suldalslågen i løpet av inneværende år. Det foreslås videre at tiltaket omfatter et areal på ca 1000 m² på hvert av de aktuelle områdene. I første omgang gjennomføres tiltakene i øvre del av Suldalslågen, siden dette vurderes å være den delen av elva som har de største begroingsproblemene. På sikt kan tiltak være aktuelle også i nedre deler av elva, skulle kartlegging vise at det er behov for dette.

Områdene som skal harves er nøye utvalgt etter synfaring i desember 2018, blant annet for å unngå graving i viktige gyteområder. For å teste effekten av tiltakene skal det gjøres skjulmålinger, elektrisk fiske og dronekartlegging av arealet både før og ett år etter tiltak. I tillegg skal man kartlegge omfanget av eventuell tilslamming nedstrøms som følge av tiltaket.

Viser evalueringen at tiltakene har ønsket effekt, skal det vurderes å lage en tiltaksplan for større deler av vassdraget.

Mer om metoden harving og ripping kan leses i ei tiltakshåndbok utgitt av NORCE LFI på http://uni.no/media/manual_upload/LFI_296_4opplag.pdf



Returadresse: «pH-status» v/NJFF Hordaland, Nesttunbrekka 95, 5221 Nesttun

Utvikling i Frafjordelva

Det pågår en dialog mellom fylkesmannen og grunneierne i øvre deler av Frafjordelva i Rogaland, der fylkesmannen har krevd bedre tilgang for allmenheten til fiske i dette kalkingsvassdraget. I vår har det vært en utvikling i saken, ved at grunneierne nå har åpnet for fiskekortsalg på to strekninger ovenfor Molaugvatnet.

I nedre del av Frafjordelva har det i mange år vært kortsalg tilgjengelig for allmenheten, i det siste via nettstedet inatur. Tidligere var det også fiskekort på øvre strekning, ovenfor Molaugvatnet, på det såkalte Kommedalsfisket. De siste åra har imidlertid fisket ovenfor vannet vært forbeholdt



Øvre del av Frafjordelva.



Molaugvatnet.

grunneierne selv. Det har derfor pågått en dialog mellom fylkesmannen og grunneierne i øvre deler av Frafjordelva i Rogaland, der fylkesmannen har krevd bedre tilgang for allmenheten til fiske i dette kalkingsvassdraget. I vår har det vært en utvikling i saken, ved at grunneierne nå har åpnet for fiskekortsalg på to strekninger.

De to sonene som åpnes for kortsalg i øvre del er Molaug og Håland. Alle fiskekort i Frafjordelva på strekninger åpne for allmenheten selges via nettstedet inatur, se <https://www.inatur.no/>

«pH-status» utgis som enkeltabonnement til forskningsinstanser, skoler, offentlig forvaltning, politikere, mot-takere av kalkingstilskudd og interesserte enkeltpersoner/lag. «pH-status» utkommer med 4 nummer hvert år. Ønsker du gratisabonnement på «pH-status», send en e-post til lyse@njff.no, eller klipp ut denne slippen og send til: «pH-status» v/NJFF-Hordaland, Nesttunbrekka 95, 5221 Nesttun.

Institusjon:.....

Kontaktperson:.....

Adresse:.....

Postnr -sted:.....