



*Usedvanlig lite vann i Boenfossen i Tovdal i sommer.*

### Av innholdet:

Redaktørens spalte	• side 2	Tiltaksovervåkingen i kalka vassdrag i 2017	• side 12-13
Miljø-DNA: Hva er det og hva kan det brukes til?	• side 3-5	Mer laks til øvre del av Tovdalselva?	• side 13-14
Gassovermetning i Ekso	• side 5-7	Nasjonale villakssentre kommer!	• side 15
Jakta på dei urørte elvene	• side 8-9	Digitalisering av pH-status	• side 16
Evaluering av ordningen med nasjonale laksevassdrag og laksefjorder	• side 10-11		

# pH-status

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

## Utgever:

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



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



## 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

**G**assovermetning og påfølgende fiskedød er et forholdsvis nyoppdaget problem som vi har hatt i mange år i flere regulerte vassdrag her til lands. Heldigvis er det i mange tilfeller mulig å finne tekniske løsninger, som kan fjerne eller redusere skadevirkningene av gassovermetning. Uansett er dette en problematikk vi vil følge opp framover i bladet, og allerede i denne utgaven kan du lese mer om hvor skadelig en episode med gassovermetning kan være i et vassdrag.

Digitalisering av pH-status er en sak vi har jobbet med en stund. På sikt er det ønskelig å gå over fra dagens trykte utgave av pH-status med distribusjon gjennom posten til en digital utgave, en endring tilsvarende hva man har sett i de fleste av landets aviser. Abonnementet vil fremdeles være gratis, men digital distribusjon vil være rimeligere og mer miljøvennlig. Av hensyn til dagens abonnenter må overgangen skje gradvis og over tid. Vi oppfordrer leserne om å ta en titt et annet sted i bladet på en egen artikkel om temaet!

Regjeringen bevilger på statsbudsjettet for 2019 penger til å opprette fire regionale sentre for villaksen i Norge, i henholdsvis Lyngdal, Lærdal, Namsos og Tana. De fire lokale enhetene inngår i det nyetablerte Nasjonalt villakssenter. Kommunene Lyngdal, Lærdal, Namsos og Tana har tatt på seg å være vertskommuner for de fire regionale sentrene. I



forbindelse med det internasjonale villaksåret prioriterer regjeringen i tillegg til Nasjonalt villakssenter også midler i budsjettet for 2019 til blant annet genbank for laksefiskbestandene i Hardanger, videre bekjempelse av lakseparasitten Gyrodactylus salaris og kalking.

Den årlige rapporten over tiltaks- og overvåkingen i de kalkede laksevassdragene nylig presentert, og kan leses i sin helhet på Miljødirektoratets nettsider. Et svært bekymringsfullt trekk som omtales i rapporten er at vannkvaliteten på lakseførende strekninger var i 2017 (i likhet med i 2016) under pH-målet i smoltifiseringsperioden i mange av de kalkede vassdragene i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland. Framover er det svært viktig at kalkingsaktiviteten justeres og forbedres i de berørte vassdragene slik at dette unngås i framtida.

Andre saker du kan lese mer om i denne utgaven er blant annet om våre tilsynelatende urørte elver er så urørte som vi liker å tro, samt om en ny og spennende metode, såkalt miljø-DNA, for å identifisere ulike arter ferskvannsfisk.

## 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.

# Miljø-DNA: Hva er det og hva kan det brukes til?

**I løpet av de siste årene har registrering av arter vha. miljø-DNA vært tatt i bruk her i landet. Alle organismer avgir arvestoff (DNA) til miljøet de lever i, i form av hud- og hårceller, skjell (fisk), avføring og lignede. I vann vil disse stoffene i noen grad holde seg i vannmassene, og DNA blir samlet inn ved å filtrere en viss vannmengde. Det er mulig å identifisere både enkeltarter, relativ mengde mellom arter og hele det biologiske mangfoldet. I denne artikkelen tar vi for oss bruken av miljø-DNA for å identifisere ulike arter ferskvannsfisk. NINA har i de siste årene benyttet metoden til blant annet å påvise spredning av ulike fiskearter.**

---

*Av Frode Fossøy, Rolf Sivertsgård & Trygve Hesthagen, NINA Trondheim*

---

En god miljøforvaltning er avhengig av gode metoder for å finne ut hvilke arter som finnes i et bestemt leveområde, og hvordan artssammensetningen endrer seg over tid. Identifisering av arter er ofte tidkrevende og avhengig av spesialister med god artskunnskap. Det siste gjelder spesielt for insekter og andre evertebrater. Spredning av ulike fiskearter er et økende problem, og det kan være spesielt vanskelig å påvise slike arter i en tidlig etableringsfase med få individer. Med tanke på å iverksette tiltak for å hindre etablering av fremmede arter, er det viktig at de blir påvist så tidlig som mulig. I akvatiske miljøer er det svært vanskelig å påvise fåtallige arter uten en omfattende og ressurskrevende fangst-innsats. En slik innsats kan også medføre uønsket fangst av de naturlige tilhørende artene.

I løpet av de siste årene er det tatt i bruk en helt ny metode for å påvise hvilke arter som finnes i et bestemt miljø, nemlig såkalt miljø-DNA. Alle organismer avgir arvestoff (DNA) til miljøet de lever i, i form av hud- og hårceller, skjell (fisk), avføring og lignende. I vann vil disse stoffene i noen grad holde seg i vannmassene og ved å filtrere vannet gjennom et finmasket filter, kan man samle inn dette arvestoffet. Ved hjelp av genetiske analyser er det så mulig å bestemme hvilke arter dette materialet kommer fra, og dermed identifisere både arter og artssamfunn i et vannmiljø. Denne metoden krever altså bare en vannprøve, og er ikke avhengig av en ressurskrevende innsats for å observere eller mulig fangst av arten man er interessert i.

## **Miljø-DNA som metode, hvor sikker er den?**

En miljø-DNA prøve skal ideelt sett kunne påvise alle arter i et gitt leveområde. Men mengden DNA man finner er avhengig av antall individer, kroppsstørrelse, aktivitetsnivå og habitatvalg for hver art. I tillegg vil noen arter avgir mer DNA til miljøet enn andre. Fisk og amfibier har for eksempel en myk og levende ytterside som avgir mye DNA til miljøet, mens krepsdyr og insekter har et hardt skjelett som avgir mindre DNA. Men flere studier har vist at sannsynligheten for å påvise sjeldne arter i et vannmiljø er høyere ved bruk av miljø-DNA enn ved bruk av andre mer tradisjonelle metoder.

## **Kan miljø-DNA brukes til si noe om mengden av en art?**

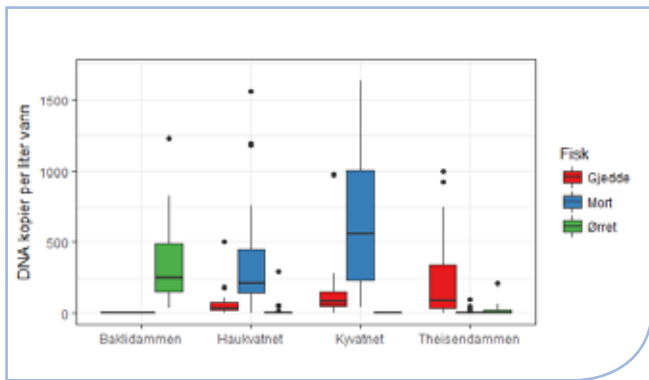
Enkelte studier har også vist at mengden DNA i en vannprøve gir en god indikasjon på den relative biomassen til en art. Man kan altså si om en art sannsynligvis er mer eller mindre vanligere enn en annen art, men ikke omgjøre mengden DNA man måler til antall individer eller antall kilo av en art. Det er heller ikke mulig å si noen om fordelingen av ulike aldersgrupper eller kjønn av en art, slik som ved for eksempel garnfiske.

## **Hva har vi lært så langt?**

NINA jobber mye med å kartlegge spredningen av ulike arter ferskvannsfisk. Dette er blitt et stadig økende problem, og spesielt har det vært en rask spredning av gjedde. Dette skjer mange steder her i landet, også rundt våre største byer (Oslo, Bergen og Trondheim).

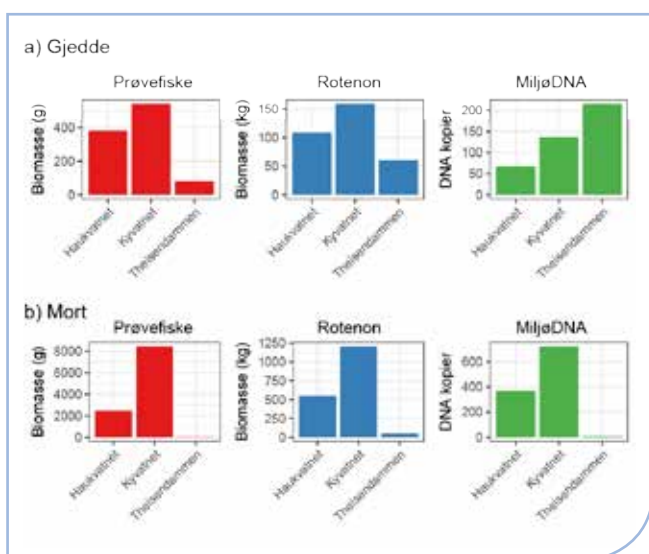
NINA har utført mye uttesting og utvikling av metoder de siste fire årene, og prøver å utvikle en standardisert metodikk for prøvetaking og analyser for norsk miljøforvaltning. For eksempel så vil filtertypen man samler DNA på, og ulike protokoller på lab i stor grad påvirke hvor mye DNA vi måler i en vannprøve. Våre resultater viser likevel at miljø-DNA kan benyttes for å påvise fiskearter og si noe om den relative fordelingen av arter både innen og mellom innsjøer. Undersøkelser av flere innsjøer i Bymarka i Trondheim viser klare forskjeller i mengden DNA mellom både arter og lokaliteter (Figur 1). For eksempel så fant vi bare ørret i Baklidammen, mens Haukvatnet og Kyvatnet var dominert av mort med noe lavere forekomst av gjedde. I Theisendammen fant vi mest gjedde, og mindre forekomster av mort og ørret.

*Forts. neste side*



Figur 1. Den målte mengden av DNA fra gjedde, mort og ørret i fire innsjøer i Bymarka i Trondheim (NINA Rapport 1299).

Disse fire innsjøene ble rotenonbehandlet i 2016 for å fjerne morten. Denne arten er ansett som en trussel for drikkevannskvaliteten og ble derfor fjernet fra alle de syv kjente forekomstene i Bymarka. I forbindelse med dette arbeidet ble det utført prøvefiske med garn av Trondheim kommune i forkant av rotenonbehandlingen, og det ble talt og målt død fisk i etterkant av behandlingen. Vi har derfor hatt muligheten til å sammenligne våre miljø-DNA resultater med disse to datakildene (Figur 2). Det viste seg at forholdet i tetthet/biomasse av fisk mellom innsjøene stemmer godt overens for alle de tre datakildene for mort, mens det for gjedde stemmer bra for to av innsjøene. Vi fant mest gjedde-DNA i Theisendammen, mens det ut fra både prøvefiske og opptelling av død fisk etter rotenonbehandlingen, skulle en finne minst av gjedde i denne lokaliteten (Figur 2). Nå vet vi at gjedde er en art som er vanskelig å fange med garn,



Figur 2. Sammenligning mellom miljø-DNA og to andre datakilder (prøvefiske og rotenonbehandling) når det gjelder forholdet i biomasse av fisk i tre innsjøer i Bymarka i Trondheim (NINA Rapport 1299).



Figur 3. Prøvetakingsutstyr med NINAs egen filterholder for innsamling av prøver for miljø-DNA. Foto: Frode Fossøy.

og resultater fra sportsfiske viser at de største individene i Bymarka ble fanget i Theisendammen. Vi vet også at det ble plukket mye død smågjedde noen dager etter rotenonbehandlingen i Haukvatnet og Kyvatnet, men ikke i Theisendammen. En mulig forklaring er derfor at de store gjeddene i Theisendammen ikke ble fanget i garn, og heller ikke ble plukket opp etter rotenonbehandlingen. En forklaring er at de fleste gjeddene sank til bunns, og at miljø-DNA-resultatene ga det mest korrekte bildet av bestan-



Figur 4. Båt for innsamling av miljø-DNA, «MS EDNA», som er spesiallaget for å ta vannprøver fra innsjøer. Båten har en lengde på ca. 120 cm. Foto: Frode Fossøy.

den. Vi har likevel ingen måte å bekrefte dette på, og kan derfor bare spekulere rundt resultatene.

### **NINA har mange prosjekter på miljø-DNA**

Miljø-DNA er en metode som er i rivende utvikling, og NINA jobber bredt med å utvikle metoden for naturforvaltningen. Vi har altså jobbet mye med spredning av ferskvannsfisk, men også med å identifisere forekomster av salamander, elvemusling, *Gyrodactylus salaris* og mange andre arter. Vi har også prosjekter på insekter og bunndyr, for å se om vi kan bruke vannprøver til å estimere diversiteten for disse gruppene.

NINA har også jobbet mye med utvikling av utstyr, og vi har blant annet laget vårt eget prøvetakingsutstyr som kan sendes rundt til miljøforvaltningen i Norge (Figur 3). Personell fra forvaltningen kan da selv ta prøvene og sende filteret tilbake til NINA for

analyser. I tillegg har vi utviklet vår egen radiostyrte miljø-DNA-båt, MS EDNA (Figur 4). Med denne kan vi dekke store arealer av en innsjø, og dermed representere miljø-DNA og forekomst/mengde av arter for hele innsjøen med få prøver.

### **Sluttkommentar**

NINAs forskning de siste årene har vist at miljø-DNA er en alternativ metode for overvåking av økosystemer der innsamling av prøver ikke er avhengig av langvarig innsats eller taksonomisk ekspertise i felt. Miljø-DNA synes å være et viktig verktøy for å påvise spredning og forekomst av fremmede fiskeslag. Både påvisning og kvantifisering av artsspesifikt DNA stemmer bra overens med tradisjonelle metoder som f.eks. garnfiske. I tillegg er miljø-DNA mindre arbeidskrevende i felt og totalt sett en billigere metode. Men metoden er i rivende utvikling, og det gjenstår fortsatt mye forskning.

## **Gassovermetning i Ekso**

**Ved Myster kraftverk oppdaget en av fagfolkene i NORCE LFI i vår at vannet i den kalkede lakselven Ekso var blakket og «bruste». Det ble også funnet død og skadet fisk med gassblæresyke.**

*Av Andreas R. Graven, NORCE LFI*

«Vi fant døde og levende fisk med gassblæresyke - noe som er en typisk sykdom som oppstår i fisk som oppholder seg i sterkt gassovermettet vann» sier forsker og lakseelv-ekspert Ulrich Pulg i NORCE LFI (tidligere Uni Miljø LFI).

Utfra blakkingens omfang, som strakk seg fra kraftverket i nedre del av det kalkede vassdraget, gjennom elven og ned til fjorden (ca. 1 km), regner forskerne i NORCE LFI med at det var relativt høy gassovermetning. 45 døde ungfisk ble samlet inn etter hendelsen.

Kraftselskapet BKK ble varslet omgående. De hadde allerede registrert en tett inntaksrist. Risten ble rensket og kraftverket reduserte driften. Dette var tilstrekkelig til å redusere gassmetning til normale verdier, fortsetter Pulg.

Ved gassovermetning dannes gassbobler i fisken som etter hvert skader vevet og tilstopper blodårer. Det var Pulgs kollega, Eirik Straume Normann, som



*Forsker Eirik Straume Normann fra NORCE LFI med drept småfisk fra Ekso. Det var han som oppdaget gassovermetningen 12. mai i år. Foto: Tore Wiers, NORCE LFI.*

lørdag 12. mai oppdaget at lakselven Ekso i Hordaland hadde endret karakter.

*Forts. neste side*

Det suste som fra en brusflaske som blir åpnet. Elven var hvit av luftbobler, helt ned til sjøen, beskrev Normann overfor NRK Hordaland.

### **Trolig mye død fisk**

Forskerne har ved tidligere observasjoner i andre vassdrag aldri målt under 141 prosent gassmetning når vannet har vært blakket. Ofte har målingene ligget rundt 160-170 prosent i slike tilfeller.

– Verdier over 110-120 prosent kan være akutt farlige for fisk og bunndyr, avhengig av vanddyp og eksponeringstid. Funn av død fisk med gassblæresyke samt observasjon av fuglepredasjon og skadete fisk bekrefter mistanke om høy gassovermetning, sier Ulrich Pulg videre.

Pulg forteller at det er usikkert hvor stor eksponeringen var, men både blakkingen og død fisk med gassblæresyke tyder på at dette dreier seg om en alvorlig hendelse med stort skadepotensial for fisk og

bunndyr fra Myster kraftverk og ned til elvemunningen.

Det ble samlet inn 45 døde ungfisk, og det kan derfor være håp om at skaden for bestanden var liten. Men siden bare en brøkdel av elven kunne sjekkes - og det var flom med svært vanskelige forhold for å ta tak i fisk - har sannsynligvis flere fisk omkommet enn de som ble innsamlet.

Også predasjon og rask utspyling ved flom gjør det vanskelig å finne fisk i etterkant av denne hendelsen. Elvearealet fra kraftverket til fjorden er cirka en tredel av dagens lakseførende strekning, som er utvidet med en fisketrapp. To tredeler av anadromt elveareal er med dette ikke direkte påvirket av gassovermetningshendelsen.

Smolt som var på vei ut av elven og oppholdt seg i elven nedenfor kraftverket, ble imidlertid rammet i ukjent grad, også smolt som stammet fra øvre deler.



*Elva Ekso var unormalt hvit og full av luftbobler den 12. mai i år. Foto Eirik Straume Normann, NORCE LFI.*

Observasjon av levende fisk nedenfor kraftverket tyder på at en del har overlevd og det forventes at overlevelsen er størst i nedre deler av elven og dype partier, hvor gassmetningen forventes å være lavest eller kunne kompenseres for i tilstrekkelig vanddyb. Skadede fisk kan helbredes når overmetningen forsvinner, men de kan også dø av sekundærinfeksjoner (bl. a. sopp), predasjon og andre årsaker. NORCE LFI jobber nå sammen med BKK om å kartlegge skadeomfanget, overvåke vassdraget og utvikle tiltak for å unngå miljøskader av gassovermetning i fremtiden.

–Det er mulig at slike overmetningshendelser forekommer i andre kraftverk også, uten at dette alltid har blitt oppdaget, sier Pulg.

NORCE LFI har jobbet med gassovermetning i flere år og har publisert en ny kunnskapsoppsummering samt anbefalinger for å håndtere problemstillingen for Miljødirektoratet i høst. Selv om gassblæresyke er kjent siden senest 1905 og det var klare anbefalinger i Norge om å øke overvåking av kraftverk og innføre avbøtende tiltak allerede på 1980-tallet, er omfanget av gassovermetning i Norge fortsatt lite undersøkt - med noen unntak.



*Det ble funnet døde yngel av ulike størrelser etter gassovermetningen i mai. Foto: Tore Wiers, NORCE LFI.*

Det ble samlet inn 45 døde ungfisk, og det kan derfor være håp om at skaden for bestanden var liten. Men siden bare en brøkdel av elven kunne sjekkes - og det var flom med svært vanskelige forhold for å observere og få fatt i fisk - har sannsynligvis flere fisk omkommet enn de som ble innsamlet.

### **Fakta: Gassovermetning:**

Gassovermetning i vann kan oppstå når gass løses i vann under trykk og trykket deretter synker, samt ved raske temperaturforandringer og fotosyntese i vannet. Overmetning kan dannes naturlig i dype fossekulper og dype, turbulente elvepartier, men også i og nedenfor vannkraftverk. Årsaken er vanligvis at luftbobler trekkes inn i bekkeinntak, trykkørør eller i kraftverkstunnelen, der de løses i vannet under trykk. Bekkeinntak og tilstoppete inntaksrister som trekker luft er kjente kilder for tilførsel av luftbobler. Også lufting av Francis- og Kaplan-turbiner kan føre til gassovermetning. Peltonturbiner luftet vanligvis vannet godt. Overmetningen kan også oppstå i selve utløpskanalen dersom innpiskete luftbobler dras med ned i dypet der vannet står under hydrostatisk trykk. Tegn på høy gassovermetning er blakking av vann (mange små bobler) og akutt fiskedød. Mindre gassmetningskonsentrasjoner (< 120 %) er vanligvis ikke synlige, men fiskedød eller lave fisketetheter nedenfor kan være en indikasjon. Gassovermettet vann skader fisk ved høy nok eksponering ("gassblæresyke"). Det dannes små gassblærer i vevet. Særlig synlig er bobler i finner, i gjeller og under huden. Blærene kan føre til indirekte skader, f. eks. sår med påfølgende infeksjonsfare, eller direkte dødelighet. Gassmetningsverdier over 110-120 % kan være akutt dødelig for fisk, avhengig av vanddyb og eksponeringstid.



*Gassovermettet vann skader fisk og det dannes små gassblærer i vevet. Særlig synlig er bobler i finner, i gjeller og under huden. Foto: Tore Wiers, NORCE LFI.*

I norske elver der det ble observert akutt fiskedød knyttet til gassovermetning var det perioder over 120 % metning (Ski-botnelva, Matreelva, Otra, Driva, Tafjord, Nidelva). Også lavere verdier mellom 103 % og 110 % kan skade fisk og øke dødeligheten, særlig i bassenger der fiskene ikke kan unnvike til større vanddyb for å kompensere for overmetningen. (Fra UNIs tiltakshåndbok)

# Jakta på dei urørte elvene

**Det siste året har forskarar reist landet rundt på jakt etter landets reinaste og mest urørte elver. Det gav nokså uventa resultat.**

---

*Av Therese Fosholt Moe, forskingsleiar i NIVA og Torunn Slettemark Hovden, forskingsformidlar i NIVA.*

---

I europeisk samanheng er vatnet vårt stort sett reint og friskt, men heller ikkje her i Noreg kan vi ta god vasskvalitet for gitt. Også her har vi industriutslepp, intensivering av landbruket og utslepp av miljøgifter som gjer at norsk vatn – og dei tilknytte økosystema – er under press. I 2006 fekk vi Vassforskrifta, som lovfesta at alt vatn i Noreg med tilhøyrande plante- og dyreliv skal ha god kvalitet. Men kva kjenneteiknar eigentleg kvalitetsvatn?

For å halde oppsyn med vasskvaliteten i landet, må ein kjenne til kva som definerer ei urørt elv, det vi kallar ei «referanseelv». Ut frå korleis referanseelva skårar på viktige kvalitetsvariablar kan vi rekne ut ei grense for kva som skal vere godkjent



*Therese Fosholt Moe har samlet inn algar som kan sjåast med det blotte auge i Stordalselva i Agdenes. Desse algane skal òg undersøkjast i mikroskop seinare. Foto: NIVA.*

vasskvalitet for alle andre vassførekomstar i landet. I fjor reiste vi i NIVA i lag med forskarar frå NINA, Akvaplan-niva og NORCE LFI for å studere algar, botndyr, fisk, miljøgifter og vasskjemi i 47 elver over heile landet.



*Klart og reint elvevann. Foto: NIVA.*



Ut frå prøveresultata frå feltarbeidet utarbeida vi indeksar som knytte dyregrupper, algegrupper, vasskjemi og miljøgifter til forskjellige typar av menneskeleg påverknad. Indeksane plasserte elvene i fem kvalitetsklassar frå «svært god» til «svært dårleg» økologisk tilstand – og resultatata var svært overraskande: Det viste seg at ingen av vassførekomstane hadde «svært god økologisk tilstand», og at berre fire av dei 47 elvene nådde miljømålet om «god økologisk tilstand»! Desse funna var svært uventa, ettersom alle elvane var utvalde spesielt med tanke på at dei låg langt frå menneskeleg påverknad. Vi trudde miljømålet ville vere nådd for så godt som alle vassførekomstane.

### **Naturleg fiskefattige vassdrag**

Den store overraskinga kunne berre ha to moglege forklaringsar; anten er ikkje vassførekomstane gode referanseelver likevel, eller så var rett og slett ikkje klassifiseringsmetodane våre gode nok. Vi innsåg at det siste er tilfelle, og at datagrunnlaget vårt for fleire av indeksane har vore for lite hittil.

Utrekningsmetoden for fiskeindeks var mellom dei som treng kraftigast justering, mellom anna fordi metoden ikkje tek omsyn til vassdrag som er naturleg fattige på fisk. Metoden er førebels berre utvikla på grunnlag av nokre få vassdrag i eit avgrensa område i Midt-Noreg, og kan difor ikkje brukast over heile landet enno. Når ein utelèt fiskeindeksen og ser på samla økologisk tilstand for elvene, ser tilstanden straks betre ut: Då når 28 av dei 47 vassførekomstane miljømålet. Fleire av indeksane har behov for justeringar, og ved å utvide datagrunnlaget og jus-



*Therese Fosholt Moe noterer funn frå Leiråa nord for Snåsavatnet. Det brune vatnet i elva kjem av at Leiråa er ei leireelv. Typiske trekk ved urørte leirvassdrag er tett vegetasjon med bregnar og daude, velta tre. Det er vanskeleg å finne leirvassdrag som ikkje er påverka av menneskeleg aktivitet, og Leiråa er difor ei av få leireelver i undersøkinga. Foto: NIVA.*

tere fleire av indeksane kjem klassifiseringa til å spegle den faktiske økologiske tilstanden i vassmiljøa betre, som vi framleis trur er betre enn resultatata indikerer.

### **Lite lokal forureining**

Til tross for den tilsynelatande dårlege tilstanden: Resultata tyder likevel på at dei utvalde elvene kan nyttast som referanseelver. Nokre av metodane må vidareutviklast og forbeholdt for at datagrunnlaget skal verte fullstendig, men ingen av elvene hadde problem med tilførsel av næringssalt frå jordbruk og kloakk, og berre to av EUs 45 «prioriterte miljøgifter» overskred grenseverdiane. Det gjaldt kvikksølv og den bromerte flammehemmaren PBDE - miljøgifter som transporterast over store strekningar i atmosfæren, og som difor ikkje er knytte til lokale forureiningskjelder: Dei er tilnærma umogleg å unngå i norske vassdrag.

### **Skal halde fram i fleire år**

Dette var berre det første av mange år med overvaking av referanseelver i Noreg, og vi er allerede i gang med å undersøke 35 nye elver. Seinare skal alle elvene undersøkjast igjen, slik at alle dei rundt 80 elvene vert følgde over to år. I takt med det veksende datagrunnlaget, håpar vi å redusere usikkerheitene frå det første året, slik at vi til slutt kan få støypt ein endeleg målestokk for «den norske kvalitetselva».

Forskinga er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) på oppdrag frå Miljødirektoratet, i samarbeid med Akvaplan-niva, NORCE LFI, Eurofins og ALS. Arbeidet er ein del av dei norske styresmaktens basisovervaking av norsk natur.

# Evaluering av ordningen med nasjonale laksevassdrag og laksefjorder

**I løpet av 2017 ble det gjennomført en større evaluering av ordningen med nasjonale laksefjorder og lakseelver. Evalueringen ble utført av Havforskningsinstituttet, NINA og NVE, og besto av fire delrapporter. Evalueringen med underliggende rapporter samt en overordnet vurdering fra Miljødirektoratet ble oversendt Klima- og Miljødepartementet (KLD) som nå har saken til videre behandling. KLD kom i forbindelse med statsbudsjettet med forslag til videre oppfølging av ordningen.**

Ordningen med nasjonale laksefjorder og lakseelver ble innført i to runder: I 2002 med 37 nasjonale laksevassdrag (NLV) og 21 laksefjorder (NLF). Disse ble supplert med ytterligere 15 vassdrag og 8 fjorder i 2007. Hensikten med opprettelsen av NLV var å gi beskyttelse mot skadelige inngrep og aktiviteter som villaksmyndighetene ikke har herredømme over i elvene. I sjøen var opprettelsen av NLFene ment å gi beskyttelse særlig rettet mot virkninger av lakseoppdrett (som lus og rømming), men også inngrep i munningsområdet til vassdragene.

Litt historikk om de nasjonale laksefjordene og elvene:

1989-2007	Midlertidige sikringssoner for laksefisk i en del fjorder
1994-1996	Evalueringsutvalget
1997-1999	Villaksutvalget (Rieber-Mohnutvalget)
2001-2002	Opprettelse av NLV/NLF
2006-2007	Ferdigstilling av ordningen
2007-2016	Overvåkningsprogram
2016-2017	Evaluering av NLV/NLF utført av Havforskningsinstituttet, NINA og NVE

Ordningen med NLF/NLV har gitt viktige data for våre bestander, i form av den langsiktige overvåkingen man har hatt for å løpende vurdere effekten av ordningen. Overvåkingen knyttet til NLF/NLV har gitt økt kunnskap om bestandstilstand, lakseoppgang, beskatning og gytebestander, rømt oppdrettsfisk i gytebestandene, genetisk effekter, vannkraft og fysiske inngrep, forurensningskilder og vannkvalitet, samt lakselus og fiskeesykdommer.



*Nasjonale laksefjorder ble blant annet opprettet for å beskytte vill anadrom fisk mot negativ miljøpåvirkning fra lakseoppdrett.*

Evalueringen av ordningen ble gjennomført i løpet av 2017, og var inndelt i fire hoveddeler:

- Om effekten av nasjonale laksefjorder på lakselus
- Om rømt oppdrettslaks, genetisk innkrysning og bestandsstatus
- Om forvaltningspraksis i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder
- Om vedtak innen NVEs ansvarsområde

Evalueringen viste at:

- Lakselus: Store nasjonale laksefjorder virker
- Bestandstilstand: Større høstbart overskudd og



*Ordningen med nasjonale laksevassdrag skal gi ekstra beskyttelse mot blant annet kraftutbygging og andre fysiske tiltak. Suldalslågen (bildet) er ett av våre 52 nasjonale laksevassdrag.*

bedre gytebestandsmåloppnåelse, samt en lavere andel rømt oppdrettslaks

- Forvaltning: Bruken av beskyttelsesordningen i saksbehandling er lite konkret
- NVE: Nasjonale laksevassdrag har kun delvis hatt den effekten som de var tiltenkt

I NINA-rapport 1461 «Evaluering av nasjonale laksevassdrag og nasjonale laksefjorder: Rømt oppdrettslaks, genetisk innkryssning og bestandsstatus» konkluderes det med følgende: «Nasjonale laksevassdrag og nasjonale laksefjorder ser i våre analyser ut til å forsinke en negativ effekt av rømt oppdrettslaks på villaks, men ser ikke ut til å kunne forhindre den».

Havforskningsinstituttet har utført vurderingen av NLF/NLV opp mot lakselussituasjonen, dette er publisert i Fisken og havet – rapport nr 2 2018 «Effekten av nasjonale laksefjorder på risikoen for lakselusinfestasjon hos vill laksefisk langs norskekysten - Sluttrapportering av ordningen med nasjonale laksefjorder». Her påpekes det at det er formålstjenlig at laksefjorden utgjør en vesentlig del av utvandningsruten til vill laksefisk, og at det er fordelaktig at det ikke er stor oppdrettsvirksomhet oppstrøms utenfor laksefjorden. Nasjonale laksefjorder som bare er fjordarmer et stykke inne i et fjordsystem og der smoltutvandningsruten går gjennom områder med mye oppdrettsaktivitet, har sannsynligvis liten effekt på dødeligheten til utvandrende postsmolt av laks.

#### **Hva skjer videre i saken?**

I teksten til forslaget til statsbudsjett for 2019 (Prop 1 S, 2018) som ble lagt fram i oktober i år



*Mandalselva er ei av elvene som er både kalket og samtidig et av de 52 nasjonale laksevassdragene. Den tilhørende laksefjorden er Lindesnes – Mannefjorden.*

står det i kapittel 8.5 at Klima- og miljødepartementet (KLD) vurderer nå hvordan saken skal følges opp videre. I denne sammenhengen vises det til Meld. St. 14 (2015–2016) Natur for livet, der det går fram at dersom evalueringen viser at ordningen med nasjonale laksevassdrag (NLV) og nasjonale laksefjorder (NLF) «ikke har gitt tilstrekkelig beskyttelse av villaksen, vil regjeringen vurdere behovet for å styrke beskyttelsen av de aktuelle villaksbestandene mot menneskeskapte påvirkninger ytterligere.»

Videre står det at «Klima- og miljødepartementet vil nå setje i verk tiltak innanfor eige ansvarsområde for å betre verneordninga, under dette utarbeide rettleiingsmateriell og retningslinjer mynta på ulike forvaltingsorgan. Klima- og miljødepartementet vil òg, i samråd med andre aktuelle departement, setje i gang arbeidet med ei ny forskrift etter lakse- og innlandfisklova § 7a, slik at regelverket på området skal bli mest mogleg føreseieleg, einskapleg og forståeleg for brukarane».

De nevnte tiltakene foreslått av Klima- og miljødepartementet samsvarer godt med forslag i et notat levert til Miljødirektoratet fra ei ekspertgruppe som evaluerte forvaltningsordningen knyttet til NLV/NLF. Her påpekes det at intensjonene med ordningen har blitt fulgt opp godt av sentrale og regionale myndigheter, men i mindre grad av lokale myndigheter. Derfor er det viktig med en klargjøring av ansvar og retningslinjer, og tilhørende forskrifter. Ekspertgruppen var også bekymra for at den genetiske innkryssningen fra rømt laks innenfor de nasjonale laksefjordene fremdeles var for høg.

Det blir spennende å følge den videre behandlingen av saken i Klima- og miljødepartementet. Oppfølgingen av ordningen med nasjonale laksefjorder og lakseelver vil være viktig, også for våre kalkede laksevassdrag på Sør- og Vestlandet. Flere av disse er nasjonale laksevassdrag, med tilhørende nasjonale laksefjorder.

# Tiltaksovervåkingen i kalkede vassdrag i 2017

**Den årlige rapporten over tiltaksovervåkingen i de kalkede laksevassdragene ble nylig presentert, og kan leses i sin helhet på Miljødirektoratets nettsider. Fordelt på 384 sider finner man her fylldig informasjon med data fra fiskeundersøkelser, bunndyrundersøkelser, vannkjemi og kalkforbruk.**

Overvåkingen omfatter totalt 22 lakseførende vassdrag i Norge; Modalselva er et relativt nytt kalkingsvassdrag der kalkingen startet forsøksvis våren 2016, og ble første gang omtalt i tiltaksrapporten det året. Imidlertid er 2017 det første hele året med full drift på kalkingen her.

I rapporten går det fram at kalkingen av laksevassdragene har gitt resultater i form av bedre vannkvalitet, samt økt produksjon av laks og økt biologisk mangfold. Men sjøsaltepisoder på Vestlandet vinteren 2017 resulterte i vannkvaliteter under kalkingsmålene, og de tilfredsstilte heller ikke miljømålet i vannforskriften. Resultatene som presenteres i rapporten viser at kalkingen må opprettholdes for å sikre at de mest forsuringfølsomme organismene skal kunne leve og reprodusere i disse elvene.

Vannkvaliteten på lakseførende strekninger var i 2017 (som i 2016) under pH-målet i smoltifiseringsperioden i mange av de kalkede vassdragene i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland, noe som gir grunn til bekymring. I januar/februar og april medførte sjøsaltepisoder redusert vannkvalitet i mange av vassdragene på Vestlandet, og pH lå i perioder betydelig under kalkingsmålet. Innholdet av giftig aluminium tilfredsstilte i mange vassdrag heller ikke vannforskriftens krav til god økologisk tilstand i forbindelse med sjøsaltepisodene. Her er det viktig at kalkingsaktiviteten justeres og forbedres i de be-



*Espedalselva i Ryfylke er et eksempel på et vassdrag som nå kun kalkes om vinteren og våren.*

rørte vassdragene. Fisken og miljøet er som kjent avhengig av god vannkvalitet gjennom hele året. Heldigvis var situasjonen bedre lengre sør, og pH-målet ble med få unntak nådd i Agderfylkene.

I enkelte vassdrag er i dag kalkingen om sommeren/høsten gradvis redusert, eller helt opphørt. Dette er et resultat av at vannkvaliteten her har blitt tilstrekkelig god i disse årstidene slik at kalking ikke lenger er nødvendig. I rapporten påpekes det imidlertid at en ytterligere reduksjon i pH-mål eller opphør av kalking ikke bør gjennomføres uten at man har et bedre datagrunnlag for giftig aluminium i vassdragene. I tillegg bør en følge opp med økt kontroll av biologiske effekter som akkumulering av aluminium på gjellene hos laks.

Det samlede kalkforbruket i alle fylkene i 2017 var omtrent som gjennomsnittet i den siste femårsperioden. Unntaket er Hordaland og Sogn og Fjordane, som selv når Modalselva holdes utenfor hadde en klar økning i kalkforbruket.

Et særtrekk for undersøkelsene i 2017 var at det var vedvarende høg vannføring i flere av kalkingselvene på Sørlandet hele høsten. Dette medførte at det ikke var mulig å gjennomføre ungfiskundersøkelser i de fire elvene (Vegår- og Mandalsvassdraget, Audna og Kvina) der dette skulle ha vært gjort.

Som et resultat av kalking er, ifølge Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, gyte- og forvaltningsmålet for laks nådd i alle de kalkede Rogalandsvassdragene. Her er fangstene av sjøaure svært lave, og tetthetene av sjøaureunger fortsetter å falle. Kalkingen har gitt økt tetthet av lakseunger, og økt konkurranse bidrar trolig til reduksjonen i sjøaurebestandene.

Dette bildet ser en også i Hordaland og Sogn og Fjordane, der kalkingen har ført til en generell økning i produksjon av laksunger, mens produksjonen av aureunger i de fleste tilfeller har gått noe ned eller er uforandret. Også i disse to fylkene har sportsfiskefangster av laks i kalkingselvene økt både absolutt



*Forsida av rapporten for tiltaksovervåkingen i kalkede laksevassdrag for 2017.*

og i forhold til andre bestander i regionen. Fangstene av sjøaure viser ikke den samme økningen, men her antydes det i rapporten at lave fangster av sjøaure delvis kan forklares med lav sjøoverlevelse. Økt konkurranse fra lakseunger i elvene er også en mulig forklaring.

Rapporten over tiltaksovervåkingen er svært grundig, og gir et godt bilde av situasjonen for fisk, bunn- dyr og vannmiljø i våre kalkede laksevassdrag, og er «obligatorisk» lesing for alle med interesse for dette feltet. Rapporten kan lastes ned fra Miljødirektora- tets nettsider, <http://www.miljodirek- toratet.no/Documents/publikasjoner/ M1133/M1133.pdf>



*Kalkdosereren i Modaslelva i Hordaland ble høytidelig åpnet våren 2016.*

## Mer laks til øvre del av Tovdalselva?

**Historisk sett har laksen i Tovdalselva vandret helt opp til Storefoss, 60 kilometer fra sjøen. Men for rundt 100 år siden ble det gjort fysiske inngrep som gjorde oppvandringen vanskeligere i Laksefoss syv kilometer lengre nede i elva, og deretter kom den sure nedbøren som gjorde at laksen forsvant. Etter tretti år med kalking er det nå igjen fokus på å reetablere og forbedre laksens vandringsmuligheter øverst i vassdraget.**

Historisk sett har laksen i Tovdalselva vandret helt opp til Storefoss 60 kilometer fra sjøen, oppstrøms Gauslåfjorden. For rundt 100 år siden ble det gjort fysiske inngrep like nedstrøms Gauslåfjorden som gjorde oppvandringen vanskeligere i form av redusert vannføring, og deretter kom den sure nedbøren som gjorde at laksen forsvant. Etter tretti år med kalking er det nå igjen blitt økt fokus på å reetablere og forbedre laksens vandringsmuligheter øverst i vassdraget. I dag stopper mesteparten av oppvandrende laks i Laksefoss, rundt 53 kilometer fra sjøen (kilde lakseregisteret.no), nedstrøms Gauslåfjorden. NORCE LFI har derfor gjennomført en kartlegging og vurdering av mulige tiltak for å lette oppvandringen forbi Laksefoss på vegne av Nedre Tovdal fiskelag. I tillegg ble det gjort en vurdering av nedvandringsforholdene for laksesmolt ned Herefossen.

### **Biotopkartlegging**

NORCE LFI har i tillegg gjennomført en biotopkartlegging (bonitering) av elvestrekningen ovenfor Gauslåfjorden, og opp til Storefoss. Kartleggingen



*Dette partiet i Laksefoss er vanskelig for laksen å passere. Dronefoto: Christoph Postler, NORCE LFI.*

viste at særlig øverste del av Tovdalselva mot Storefoss hadde gode gyte- og oppvekstområder for laks. De nedre delene, nærmest Gauslåfjorden, er svært stilleflytende, og vurderes å være mindre egnede gyte- og oppvekstområder. Her var det også begrensede skjulmuligheter for ungfisk.

### **Opp- og nedvandring i Laksefoss og Herefoss**

På tross av de vanskelige oppvandringsforholdene klarer en og annen laks å passere Laksefoss. Disse gyter oppstrøms Gauslåfjorden. Kai Åmlid har prøvet fisket med stang i dette området, og han har tidligere år fått både lakseunger og voksen laks (senest i oktober 2017). I år forteller han at det har vært en vedvarende og omfattende tørke, og gjennomgående

*Forts. neste side*

lav vannføring i vassdraget. Dette har trolig gjort det svært vanskelig for laksen å komme seg forbi Lakshøl og opp til Gauslåfjorden.

NORCE LFI fant at det i Laksefoss var et punkt med svadberg helt øverst som trolig er særlig problematisk for laksen å passere på lav vannstand. Her er det uklart om høyere vannføring vil gjøre dette området lettere å passere, eventuelt om det åpner seg nye vandringsveier forbi fossen.

NORCE LFI vurderer det slik at det er lite sannsynlig at smolt som vandrer ned Herefossen tar skade av dette. Fossen er imidlertid alt for høy til at laksen har mulighet til å vandre opp denne veien.

### **Aktuelle tiltak for økt oppvandring forbi Laksefoss**

Det er behov for å øke vannføringen i løpet som renner fra Gauslåfjorden ned til Lakshøl og videre ut i Herefossfjorden. Dette vil trolig lette oppgangen for laks i selve Laksefoss, men også gjøre det lettere å finne veien til dette løpet. I dag kommer det mest vann ut i Herefossfjorden via Herefossen, som er fullstendig upasserbar for laks. NORCE LFI anbefaler derfor å vurdere tiltak i tilknytning til sperremuren ved utløpet av Gauslåfjorden, tiltak som øker vannføringen i dette løpet. Aktuelle tiltak kan være å fjerne hele, eller deler av muren, eller å gjøre utløpet dypere, eller en kombinasjon av disse.

Dersom det deretter skulle vise seg at laksen fremdeles har problemer med å passere Laksefossen, på tross av økt vannføring, finnes det aktuelle tiltak som kan gjøres der også. Dette kan eksempelvis være støpe- eller sprengingsarbeider i selve fossen, for å lette oppgangen forbi vanskelige punkt.

### **Økt smoltproduksjon og mer gytefisk etter tiltak**

NORCE LFI anslår i sin rapport at vassdraget vil få en økt produksjon av laksesmolt på anslagsvis 3300



Villaks fanget på prøvefiske oppstrøms Gauslåfjorden i oktober 2017. Foto: Kai Åmlid.



I forbindelse med jernbanebygging og tømmerfløting er det laget en mur som snevrer inn utløpet fra Gauslåfjorden. Dette gjør at det renner mindre vann i løpet ned til Laksefoss, noe som bidrar til å gjøre oppvandringsforholdene dårligere. Dronefoto: Christoph Postler, NORCE LFI.

– 9700 smolt i året, dersom laksen får tilgang til elva ovenfor Laksefoss og Gauslåfjorden opp til Storefoss. Dette kan gi om lag 70 – 500 ekstra gytelaks tilbake til Tovdalselva årlig. Jørgen Birkenes fra Nedre Tovdal fiskelag påpeker at laget er litt skuffet over det beregnede produksjonspotensialet i det kartlagte området, men forteller at laget likevel vil forsøke å gjennomføre tiltak for å bedre oppgangsmulighetene. De håper dette vil ha ønsket effekt i Laksefoss.

Det er uansett åpenbart at vellykka tiltak for å bedre oppvandringsforholdene vil gi mer laks opp til Gauslåfjorden og til elva opp til Storefoss. Dette vil åpne for spennende fiskemuligheter lokalt, i et vakker og naturskjønt område. Og ikke minst, laksen vil komme tilbake til strekninger der den historisk sett hører hjemme.



I dag renner mer av vannet i Herefossen (til venstre i bildet) enn det har gjort historisk sett, mens løpet med Laksefoss (til høyre) har fått redusert vannføring og vanskeligere oppvandringsforhold for laksen.

# Nasjonale villakssentre kommer!

**Regjeringen bevilger på statsbudsjettet for 2019 penger til å opprette fire regionale sentre for villaksen i Norge, i henholdsvis Lyngdal, Lærdal, Namsos og Tana. De fire lokale enhetene inngår i det nyetablerte Nasjonalt villakssenter.**

Villaksen er en miljøindikator, verdiskaper og kulturbærer i alle kommuner med atlantisk laks. Norge har over 400 laksevassdrag, og alle deler av landet har sterke kulturelle og næringsmessige tradisjoner knyttet til villaksen. Dette gir også Norge et spesielt internasjonalt ansvar for å bevare villaksen. På statsbudsjettet for 2019 bevilger regjeringen 7,4 millioner kroner til drift av nystiftede Nasjonalt villakssenter. De lokale enhetene Joddu i Tana, Kunnskaps-senter for laks og vannmiljø i Namsos (KLV), Norsk Villakssenter i Lærdal og Kvåsfossen - Sørnorsk Laksesenter i Lyngdal utgjør samlet Nasjonalt villakssenter. Vertskommunene stiller lokaler til disposisjon i samspill med etablerte enheter og initiativ i kommunene. Med denne spredningen fra nord til sør er de viktigste villaksregionene i landet dekket.

I et oppslag på Klima- og miljødepartementet (KLD) sin nettside påpekes det at departementet gjennomfører flere tiltak for villaksen i 2019. Blant annet går pengene til genbank for laksefiskbestandene i Hardanger, nytt nasjonalt villakssenter og bedre overvåking av laks i Tanavassdraget. Klima- og miljøminister Ola Elvestuen kommenterer villakssatsingen slik: «Neste år har vi det internasjonale villaksåret, og Norge har et særlig ansvar for villaksen. Derfor er det nødvendig med en solid innsats neste år».

Endelig får villaksen den samme type nasjonale senter som med suksess er etablert for villreinen. Etableringen betyr et nytt og kraftfullt løft for villaksen. Senteret skal formidle kunnskap der folk og villaks



*Kvåsfossen – Sørnorsk laksesenter ved Lygna i Lyngdal kommune. Senteret vil fra 2019 inngå i det nyetablerte Nasjonalt villakssenter.*

møtes. Det er svært viktig å ha et bredt engasjement og godt kunnskapsnivå om den fantastiske villaksen. Det er derfor vårt ansvar for kommende generasjoner å ha livskraftige stammer i alle våre laksevassdrag. Det er også viktig å ha sunne bestander som har et høstbart overskudd slik at gleden og spenningen med å fiske videreføres i fremtiden. De beste vakthundene for villaksen, samt sjørreiten og sjørøya som også skal omfattes av villakssentrenes engasjement, er sportsfiskere som bryr seg om våre pressede arter og som er med å forvalter og sprer kunnskap i tillegg til de planlagte sentrene. Villakssentrene vil kunne spre kunnskap og engasjement til et langt bredere publikum enn bare sportsfiskere og grunneiere. Ressurspersoner ved disse sentrene kan brukes ved andre formidlingssentre, i skoleverket og i foreninger og lag over det ganske land, sier Runar Rugtvedt, avtroppende styreleder i NJFF og styremedlem i Kunnskaps-senteret for Laks og Vannmiljø i Namsos.

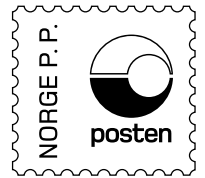
Det må gis en stor takk til Kunnskaps-senteret for Laks og Vannmiljø i Namsos som har jobbet iherdig med å få dette på plass politisk, etter at Miljødirektoratet for noen år siden utredet muligheten for etablering av et slikt nasjonalt senter.

De sentrale villaks-aktørene (NL, NJFF og NGSL), kommunene (Lærdal, Namsos, Lyngdal og Tana), samt representanter fra fylkesmannsembetene, inviteres nå til workshop med formål å utarbeide forslag til formål, rollebeskrivelse og oppgaver for stiftelsen. Dette skal utgjøre grunnlaget for vedtektene for Norsk Villakssenter.

2019 er tidenes første internasjonale villaksår, og det må derfor være et mål å etablere organisasjonen raskest mulig og få åpnet senteret i løpet av villaksåret, sier Runar Rugtvedt.



*Runar Rugtvedt, avtroppende styreleder i NJFF og styremedlem i Kunnskaps-senteret for Laks og Vannmiljø i Namsos.*



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

## Digitalisering av pH-status

**På sikt er det ønskelig å gå over fra dagens trykte utgave av pH-status med distribusjon gjennom posten til en digital utgave. Dette er en endring som tilsvarer hva man har sett i de fleste av landets aviser. Abonnementet vil fremdeles være gratis, men digital distribusjon vil være rimeligere og mer miljøvennlig.**

Bladet pH-status er en veletablert utgivelse, med en tilsvarende veletablert distribusjon. Denne er det viktig å ivareta, samtidig som man gjør innholdet mer tilgjengelig for allmennheten ved å ta i bruk digitale medier på en bedre måte. I dag distribueres fire årlige utgivelser med post, og det lastes opp en pdf av hvert nummer på <https://www.njff.no/fiske/Sider/pH-status.aspx> Det har for øvrig allerede i flere år vært mulig å laste ned pH-status elektronisk som en PDF fra NJFFs nettsider.

Av hensyn til dagens distribusjonsliste så må en overgang til heldigital publisering av pH-status skje gradvis og over tid. Årsaken er selvsagt at de eksisterende mottagerne må informeres gjennom dagens distribusjon om at innholdet gjøres tilgjengelig digitalt. På sikt må man erstatte dagens adresseliste med en epostliste, samtidig som det selvsagt er ønskelig å beholde alle dagens mottagere. Inntil videre beholdes den trykte versjonen av pH-status, der det i de kommende utgavene vil

*Det har allerede i flere år vært mulig å laste ned pH-status elektronisk som en PDF fra NJFFs nettsider.*



vises til nettsiden og være muligheter for påmelding til nyhetsbrev for å abonnere på pH-status.

Det siste året har det også vært mulig å lastes ned og leses i et digitalt, bladbar, format på <https://www.njff.no/fiske/Sider/pH-status.aspx> Fra denne sida kan du også bestille pH-status tilsendt per epost! Det er dessverre fortsatt svært få som leser pH-status på nett, og som laster ned PDF eller den digitale, bladbare utgaven av bladet. Dette på tross av tidligere oppfordringer til leserne om å ta i bruk de nettbaserte plattformene for pH-status. Vi oppfordrer derfor flere til å benytte seg av disse mulighetene!

I løpet av første del av 2019 vil vi komme tilbake med en ny sak i bladet der vi også ber om abonnentenes epostadresser, slik at de som har epost kan få bladet tilsendt elektronisk. Dette vil jo gjelde flertallet av dagens abonnenter. I forhold til den nåværende elektroniske, bladbare versjonen (jfr forrige avsnitt) vil vi også jobbe med en videreutvikling av denne.

«pH-status» utgis som enkeltabonnement til forskningsinstanser, skoler, offentlig forvaltning, politikere, mottakere 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](mailto: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:.....