

Biologiske undersøkelser i 4 kalkede vann i Telemark 2015



Skien, 15. juni 2016

Innledning

På oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark utførte NaturPartner AS høsten 2015 biologiske undersøkelser i kalkede innsjøer i Telemark.

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

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Undersøkelsene i Eiangen, Kleppsvann, Holmevatn og Breilivatn, med elfiskebåt plankton-, vann- og bunndyrprøver ble utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard og Jan Petter Enger.
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard.
- Planktonprøver ble analysert av Tellus Ferskvannsundersøkelser.
- Bunndyr og planktonprøver av Tronhus Bunndyrundersøkelser.
- Vannprøver ble analysert av Labnett i Skien.
- Rapportering ble utført NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard.

Innsamling av datamateriale av fisk ble utført med elfiskebåt. Strandtransekter ble avfisket, og all fisk ble forløpende håvet. All fisk som ble fanget ble registrert for art og lengde, samt om den var utsatt. For et mindre utvalg av fangsten ble vekt, kjønn, modning og kjøttfarge registrert. Tilbakeberegnet vekst ble beregnet ved hjelp av otolitter fra et representativt utvalg av 7-10 fisk i hvert vann.

Bunndyrprøver ble tatt i utløpsbekkene som sparkeprøver jf. klassifiseringsveilederen (02:2013).

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

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

Skien, 15 juni 2016.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Sammendrag

På oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark utførte NaturPartner AS høsten 2015 biologiske undersøkelser i 4 kalkede innsjøer i Telemark. De undersøkte vannene var Eiangen, Kleppsvann, Breilivatn og Holmvatn.

Undersøkelsene og innsamling av fisk ble gjort ved bruk av elfiskebåt. Det ble tatt planktonprøver, vannprøver og bunndyrprøver.

Eiangen har en fiskebestand bestående av ørret og røye. Tettheten av fisk er noe stor i forhold til næringsgrunnlaget. Naturlig rekruttering er tilstrekkelig. Basert på en helhetsvurdering av vannkjemi, bunndyr og plankton har Eiangen en god miljøtilstand. De vannkemiske parameterne er gode, mens bunndyrprøven viser et ikke fullt ut restaurert bunndyrsamfunn. Det anbefales å opprettholde den midlertidige kalkingsstoppen, men det bør følges opp med nye bunndyr- og vannprøver om 3 år. Hvis prøvene viser en uendret eller forbedret tilstand med hensyn forsuring anbefales det at Eiangen permanent tas ut av kalkingsprogrammet til Fylkesmannen i Telemark.

Breilivatn og Holmvatn har en fiskebestand av god kvalitet som synes godt tilpasset næringsgrunnlaget. Fiskebestanden vurderes per tid å være avhengig av fiskeutsett. Basert på en helhetsvurdering av vannkjemi, bunndyr og plankton har Holmvatn/Breilivatn en god miljøtilstand. De vannkemiske parameterne er svært gode, mens bunndyrprøven viser et ikke fullt ut restaurert bunndyrsamfunn. Beregnet ukalket ANC indikerer at den gode vannkvaliteten er et resultat av kalkingen. Den gode vannkvaliteten som ble målt vurderes og være avhengig av videre kalking. Det anbefales en ny evaluering etter 3-5 år.

Kleppsvann har en fiskebestand dominert av abbor. Ørreten er av akseptabel kvalitet. Næringskonkurransen med abbor i strandsonen vurderes og være stor. Basert på en helhetsvurdering av vannkjemi, bunndyr og plankton har Kleppsvann en «Moderat – dårlig» miljøtilstand med hensyn til forsuring. Bunndyrsamfunnet synes å være negativt påvirket av forsuring. Kleppsvann har tidligere vært kalket, og dette har ikke medført et fullt ut restaurert samfunn. Uten kalking vurderes det at vi kan få en ytterligere forverring med hensyn til forsuringsproblematikk. Det anbefales og starte opp med båtkalking igjen annet hvert år. Tiltaket bør evalueres med vann og bunndyrprøver om 3 og 6 år.

Undersøkelsenes hovedformål er vurdering av kalkingsaktiviteten og råd om videre kalking. Det gis råd om igangsetting av midlertidig stoppede prosjekter og videreføring. Tabell 1 viser et sammendrag av anbefalingene.

Tabell 1: Sammendrag av anbefalinger

Forening	VannID	Lokalitetnavn	Anbefaling
<i>Eiangen Grunneierlag</i>	21	Eiangen	Opprettholde midlertidig kalkingsstopp. Evaluering etter 3 år for uttak fra kalkingsplaner i Telemark
<i>Kleppsvatn grunneigarlag</i>	1245	Kleppsvatn	Starte opp midlertidig stopp med 15 tonn annet hvert år
<i>Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag</i>	1243	Holmevatn	Opprettholde dagens kalking med 25 tonn
<i>Nordbygda og Kyrkjebygda Fiskelag</i>	1244	Breilivatn	Opprettholde dagens kalking med 15 tonn

Innhold

Innledning.....	2
Sammendrag.....	3
Innhold	5
Metoder	6
1. Eiangen.....	10
Resultater.....	11
Vurderinger og konklusjon.....	17
2. Holmvatn og Breilivatn.....	18
Resultater.....	19
Vurderinger og konklusjon.....	26
3. Kleppsvann	28
Resultater.....	29
Vurderinger og konklusjon.....	34
Referanser	36
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	37
Vedlegg 2: Artstabell bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	38
Vedlegg 3: Vannprøver, analysert av Labnett, Skien.	41

Metoder

Metodikk for de 4 vannene som ble undersøkt er valgt for å få en best mulig oversikt over flest mulig lokaliteter innenfor kostnadsrammen. Med hensyn til fiskedata betyr dette lettere undersøkelser. I forhold til fisk er det lagt vekt på datainnhenting for å kunne påvise naturlig rekruttering. Lengdefordeling er sentral i dette bildet.

For et utvalg av fangsten er det gjort videre analyser med hensyn til vekst og kondisjon.

I forhold til undersøkelsens formål og oppfølging av kalka lokaliteter er det tatt vann-, plankton- og bunndyrprøver i alle de undersøkte vannene

Elektrofiskebåt

Bruk av elektrofiskebåt som metode er relativt ny i Norge, men er kjent og utprøvd blant annet i USA. Elfiskebåten gir mulighet for dokumentasjon av størrelsesforholdet mellom de ulike artene, og undersøkelsene kan rettes inn mot enkeltarter ved behov for å sikre tilstrekkelig individtall for eksempel til aldersbestemmelse og vekst.

Den spesialkonstruerte 16 fot lange aluminiumsbåten er utstyrt med en 50 hestekrefters 4-takts utenbordsmotor. Båten har et flatbunnet skrog, og dette kombinert med at motor tiltes høyt i vannet gjør avfisking av grunne partier mulig. Minimum vanndybde under fiske er om lag 35 cm.

Foran baugen på båten er to anoder med stålvaierparaplyer festet til justerbare svingarmer. Under det elektriske fisket fungerer båten som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 5 kW generatordrevet pulsator. Elektrofiskebåten har kraftig LED arbeidslys som muliggjør effektivt fiske også i mørket. Strømfeltet har en horisontal rekkevidde på om lag 4,5-5 meter og vertikal rekkevidde på 2-3 meter, men rekkevidden vil kunne variere med ledningsevnen.

Fiskene viser en attraksjon for spenningsfeltet, og blir svimeslått når de kommer inn i de mer sentrale deler av spenningsfeltet. Den svimeslåtte fisken blir fortløpende håvet opp av personer som står på en opphøyd plattform i baugen av båten. Fisken oppbevares i en tank med kontinuerlig vanngjennomstrømming. De kan settes ut igjen etter endt registrering, eller avlives hvis ytterligere analyser er ønsket.

Elfiskebåten registrerer antall sekunder effektivt strømmet og tetthet vil oppgis som CPUE (fangst per minutt strømmet) i sum og fordelt på arter. Vannets ledningsevne er viktig med hensyn til elektrofiskets effektivitet. Hvis ledningsevne i vannet er under 10 mikrosimens/cm er elektrofiske ikke egnet som metode for fangst av fisk. Hvis ledningsevne i vannet er god vil vi få et stort og optimalt elektrisk spenningsfelt for fangst. Hvis ledningsevnen er for høy, dvs over 20.000 mikrosimens/cm (eks saltvann) vil elektrofiske ikke være egnet. Ledningsevnen ble målt ved hjelp av portabel ledningsevne måler, Impo 1530.

Fangst av fisk

Fangst av fisk ble utført med elfiskebåt. Strandsonen i vannene ble avfisket, og det ble fisket på ulike substrattyper for å få et best mulig bilde av fiskebestanden i vannet. Det ble i all hovedsak fisket om natten.

All fisk som lot seg fange ble fortløpende håvet, og oppbevart i en tank i båten som hadde kontinuerlig vanngjennomstrømming. All fisk i fangsten ble registrert for art og lengde. I tillegg ble et mindre antall fisk avlivet for videre registrering. For disse fiskene ble vekt, kjønn,

modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registrert. Alder og tilbakeberegnet vekst beregnes ved å studere vekstsoner i otolittene fra et representativt utvalg av 7-9 fisk i fangsten.

Elfiske med båt er hverken art eller størrelsesspesifikk. Elfiskebåten fanger fisk i alle lengdegrupper. Den totale fangsten av fisk vil være et direkte bilde av den fiskebestanden vi har i de strandnære områdene på undersøkelsestidspunktet.

Lengdefordeling

Det er vanlig å plassere fiskene i ulike lengdegrupper for å lage gjennomsnittsverdier og slippe å forholde seg til en stor mengde enkeltindivider. I dette prosjektet brukes lengdeintervallet på 3 cm. Denne inndelingen blir ofte brukt og gir i de fleste tilfeller stor nok nøyaktighet. En fordel ved å bruke samme inndeling i alle undersøkelser er at resultater fra ulike vann lettere kan sammenlignes direkte.

Vekt

Det ble brukt digital vekt av merket; PHILIPS Precision med nøyaktighet på 1 gram.

Alder

Alderen til ørret bestemmes ved å se på vekststrukturen enten i fiskeskjellene eller øresteinene (otolittene). I begge tilfeller kan man se soner som tilsvarer "årringer" i trær. Om sommeren vokser fiskene godt og avstanden mellom vekstsonene blir stor. I den kalde årstiden er veksten mye dårligere og sonene ligger tettere. Slike "vintersoner" fortøner seg som mørke bånd. Aldersbestemmelse ved bruk av fiskeskjell er en anerkjent metode som er vanlig brukt fordi det er en enklere og raskere fremgangsmåte enn analyse av ørestein. Begge metoder har sine svakheter, skjellene er lite effektive for å bestemme alderen til gamle fisker som har vokst dårlig (stagnerende vekst).

I denne undersøkelse er aldersbestemmelse gjort ved hjelp av otolitter. Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61) med påmontert kamera. Otolittene ble klarnet i sprit, brent og knekt før avlesning. Prøvefiske blir utført senhøstes på en tid da vekstsesongen stagnerer. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eksempelvis en fisk som er 6+ blir loggført som 7 år.

Vekst

Veksten er fremstilt grafisk ved tilbakeberegnet vekst for et utvalg av fiskene. Fiskens vekst gjennom livet avspeiles i gjennom den relative avstanden mellom årssonene. Når en ser på strukturen for å finne alderen, måler en samtidig strukturens radius ved hvert avsluttet år. Med radius menes avstanden fra strukturens basis (nær midten) og ut til årsmarkeringen. Alle år måles langs samme linje, ellers står ikke målene i forhold til hverandre.

Sammenhengen mellom strukturens størrelse og fiskens lengde ved en gitt alder er:

$$\text{Fiskelengde}(\text{alder}=x) = (\text{Strukturstørrelse}(\text{alder}=x) / \text{Strukturstørrelse}(\text{total})) * \text{Fiskelengde}(\text{total})$$

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktor ble beregnet for et utvalg av fiskene. Dette er et mål på sammenhengen mellom lengde og vekst. Ved å benytte formelen som er beskrevet av Fulton:

$$\text{kondisjonsfaktor} = 100 \cdot \text{vekt}(\text{g}) / \text{lengde}(\text{cm})^3$$

får man et uttrykk for kondisjonsfaktoren. Jo tyngrer fisken er i forhold til lengden, jo større blir faktoren. Når det gjelder ørret er det satt en slags "grense" for normal k-faktor ved 1,00. Har fiskene lavere faktor er de mer eller mindre magre, avhengig av hvor lav verdien er. Når faktoren stiger over 1,00 betegnes fiskene som mer eller mindre feite.

Kjøttfarge

Kjøttfarge ble registrert på et utvalg av fiskene. Fiskenes kjøttfarge ble registrert på et utvalg av fiskene i fangsten. Ørret med rød kjøttfarge blir ofte regnet for å ha høyere kvalitet enn de med hvitt kjøtt. For fiskene har det trolig ikke noe praktisk betydning hvilken farge de har på kjøttet, dette er en menneskeskapt kvalitetsnorm.

Ørretens kjøttfarge avhenger av hvor mye planktoniske krepsdyr den spiser. Den får også generelt rødere kjøtt etter hvert som de blir større. Det er derfor vanlig å skille mellom ulike lengdegrupper når man beskriver kjøttfargen i en bestand.

Kjønnsfordeling og modning

Gytemodenhetsstadium ble registrert på et utvalg av fiskene. Lengde ved kjønnsmodning og i særdeleshet for hunnfisken kan si noe om bestandens levestandard. Det har nemlig vist seg at i tett befolkede vann blir fiskene kjønnsmodne ved kortere lengder enn i vann med mindre bestander. En forklaring er at fiskene rett og slett ikke blir like store i tette bestander, men en kanskje like viktig forklaring er at den sterke konkurransen i tette bestander gjør det til en god strategi å starte formeringen så raskt som mulig.

Planktonprøver

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

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

Det blir tatt planktonprøver fra antatt dypeste sted. Planktonprøven utføres ved inntil tre representative, vertikale planktontrekk, som analyseres samlet med oversikt over planktongrupper (eventuelt arter) og mengder.

Bunndyrprøve

Bunndyrprøver tas som sparkeprøver og følger beskrivelse i klassifiseringsveilederen (1:2009) kap. 6.5.1. Resultatet av bunndyrprøver vurderes i tråd med klassifiseringsveilederen.

Analysering:

ASPT indeks (Average Score per Taxon) anvendes til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrsamfunnet. Indeksen baserer seg på en rangering av et utvalg av familiene som kan påtreffes i bunndyrsamfunnet i elver, etter deres toleranse ovenfor organisk belastning/næringssaltanrikning. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. ASPT indeksen gir en gjennomsnittlig toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven (Veileder 01:2009 og 02:2013).

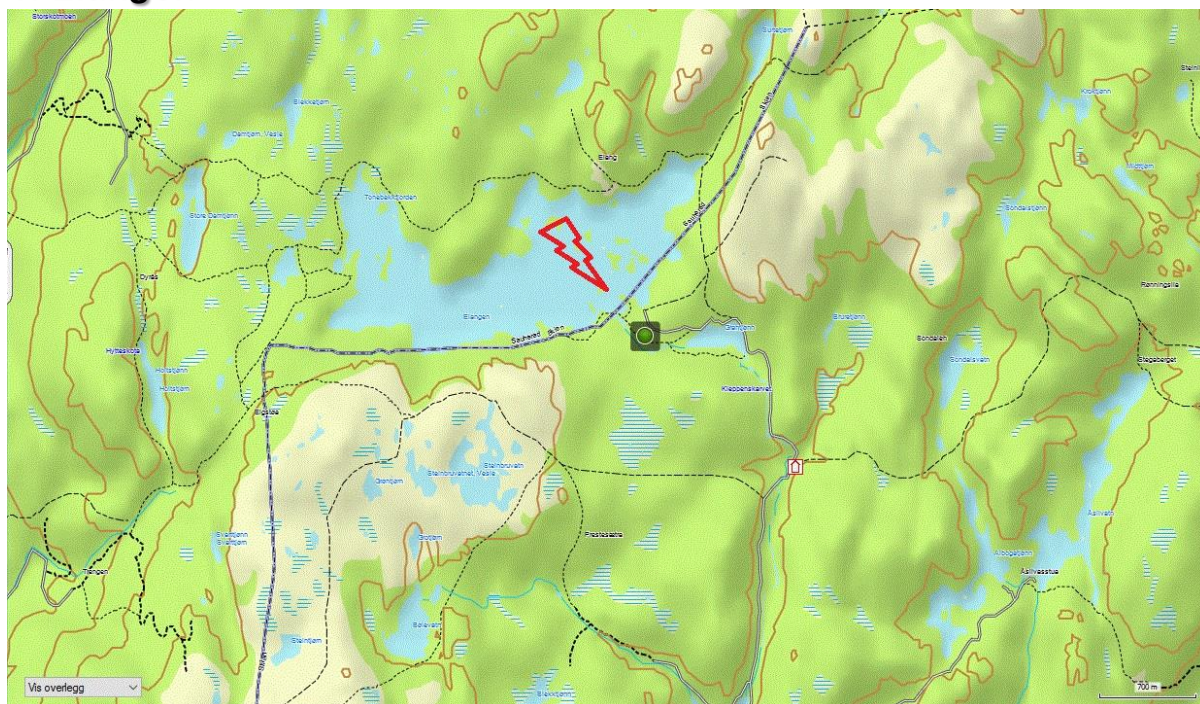
Forsuringsindeks 1 (Raddum 1) og Forsuringsindeks 2 (modifisert Raddum 2): Ved forsuring avtar antall arter og den relative mengden av forsuringsfølsomme bunndyr avtar til fordel for mer forsuringstolerante bunndyr. Mange arter er godt kjent når det gjelder følsomhet for forsuring og derfor er de fleste bunndyrindekser basert på forekomst og mengder av slike forsuringsindikatorer. Den totale mengden av bunndyr endres i liten grad ved forsuring. Beregning av Indeks 1 er basert på forekomst/fravær av forsuringsfølsomme arter, beregnes en forsuringsindeks for hver stasjon. De ulike artene som registreres på en lokalitet kan inndeles i fire ulike grupper med hensyn på forsuringsfølsomhet: (i) arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 5,5 (ii) arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 5,0 (iii) arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 4,7 (iv) arter som kan leve ved $\text{pH} < 4,7$. Artslisten som ligger til grunn for beregning av Indeks 2 er de samme som ligger til grunn for Indeks 1. I overvåkingsprosjektene etter 1995 har det vært standard å oppgi begge indeksverdiene. Indeks 2 kan kun benyttes for rennende vann, da det vanligvis er mangelfullt med steinfluer i innsjøens strandsone. Indeks 1 og Indeks 2 baserer seg på de samme artene med de samme indikatorverdiene. I tillegg baserer Indeks 2 seg på forholdstallet mellom antallet av den mest følsomme slekten av døgnfluer (D) og de tolerante steinfluene (S), (Veileder 01:2009 og 02:2013).

EPT-indeks/taksa:

Viser antall taksa av døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Disse tre ordenene bør finnes i hver prøve.

Bunndyrprøver ble tatt i utløpsbekken i de aktuelle vannene.

1. Eiangen



Kart 1: Eiangen med symboler. Elfiskesymbol rødt og vannprøve og bunndyrprøve grønn fylt sirkel.

Innsjønummer (NVE)	21
Vannmiljø	016-40686
Kommune	Sauherad
Vassdragsnummer	016.ADZ
Høyde over havet	632
Overflateareal	1842 da
Fiskearter	Ørret og røye

Eiangen ble undersøkt ettermiddag og natt 16. – 17 september 2015 (kart 1). Det ble elfisket med båt over ulike substrattyper samt i og rundt bekkeos for å få et inntrykk av eventuell størrelse og mengde gytefisk.

Bunndyr og vannprøve ble tatt i utløpselva i november.

Det har ikke vært satt fisk i Eiangen på en årrekke.

Eiangen har tidligere blitt kalket med båt. Siste gang Eiangen ble kalket var i 2007.

Kalkingshistorikk i tonn fremgår av tabell under.

Lokalitetnavn	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Eiangen	26	20			15	15	13	15				5								

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 90 fisk under elfisket. Fangsten fordelte seg på 80 ørret og 10 røyer. Alle fiskene var naturlig rekruttert. Den største ørreten i fangsten var 37,7 cm og veide 581 gram, mens den største røya var 24,5 cm og veide 168 gram.

Alle fiskene vurderes som naturlig rekruttert og hadde ingen tegn på at de kom fra et kultiveringsanlegg.

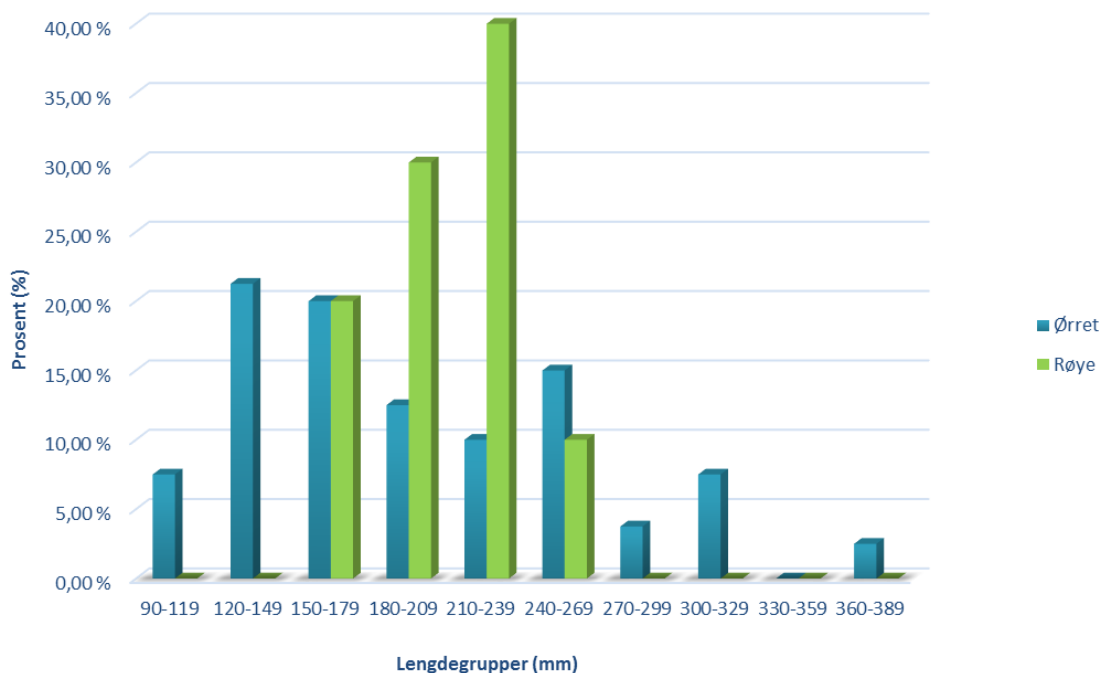


Bilde 1.1: Elfiske i Eiangen 16-17 september 2015.

Lengdefordeling

Figur 1.1 viser at det med unntak av en lengdegruppe ble fanget ørret i alle lengdegrupper fra 90- 389 mm. Lengdefordelingen for ørret viser en normal trend med høyest andel i de mindre lengdegruppene og en jevn nedadgående trend. I underkant av 50 % av den totale fangsten av ørret ble gjort i lengdegrupper 90-179. Fangst av ørret i den minste lengdegruppen 90-119 indikerer at noe av ørreten vandrer ut fra bekkene som 1+.

For røye var fangsten konsentrert om et smalere antall lengdegrupper. Lengdegrupper 180-239 dominerte i fangsten.



Figur 1.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret og røye fanget i Eiangen, 16-17. september 2015 (n=90).



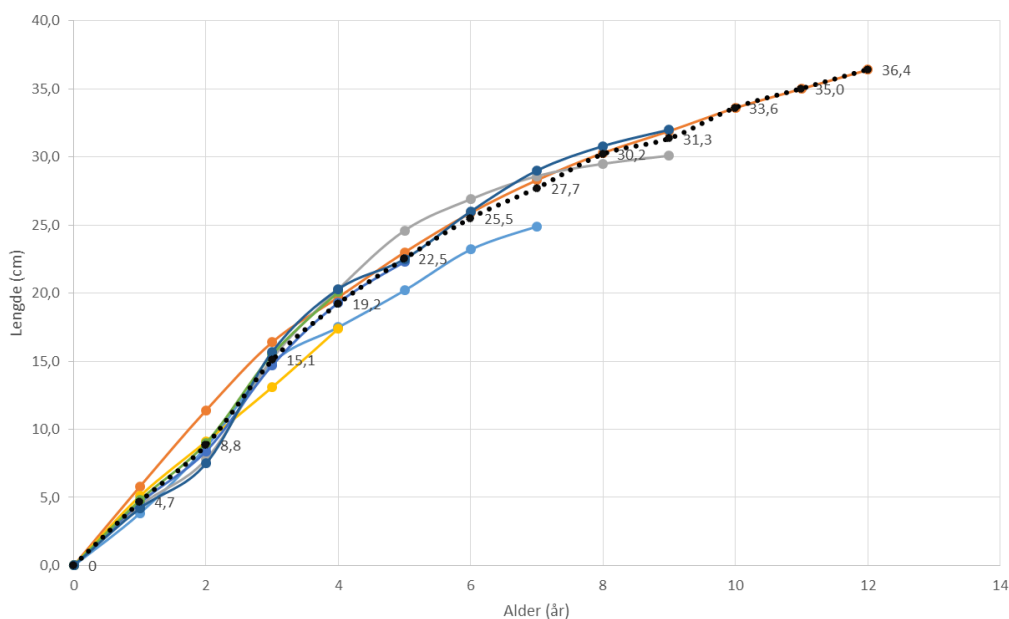
Bilde 1.2: Deler av fangsten i Eiangen.

Vekst

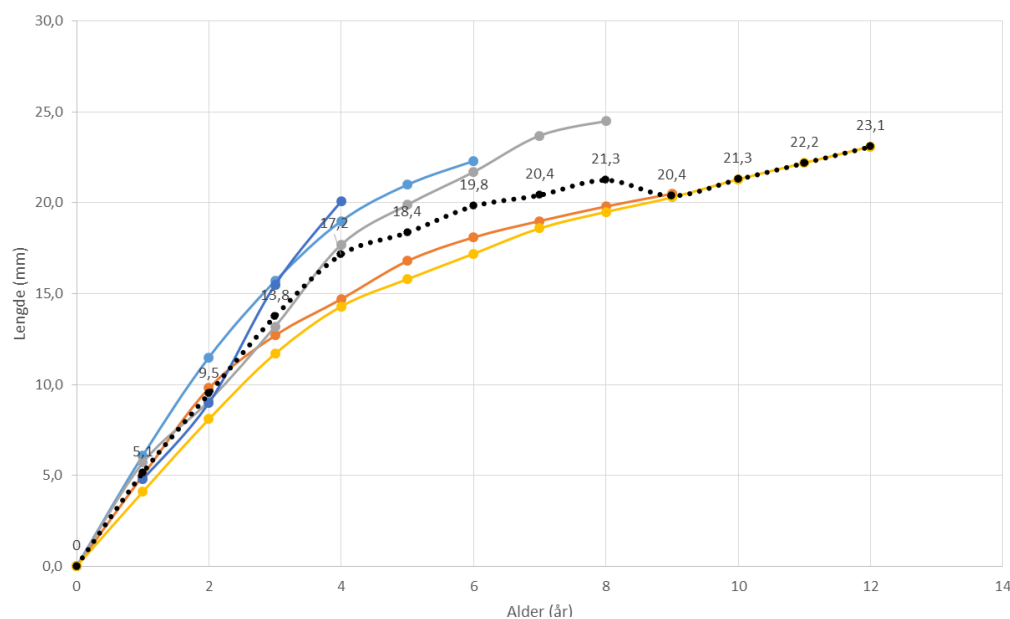
Vekstkurven for ørret (figur 1.2) viser en jevn og akseptabel vekst og på grensen til god frem til fem års alder med en årlig lengdetilvekst på i underkant av 5 cm. Ved 5 års alder flater lengdetilveksten markant ut.

Vekstkurven for røye (figur 1.3) viser den samme trenden som ørret dog med en noe lavere lengdetilvekst de første 4 årene. Ved fem års alder stagnerer lengdetilveksten tilnærmet fullstendig.

For både ørret og røye var de eldste fiskene i fangsten 12 år



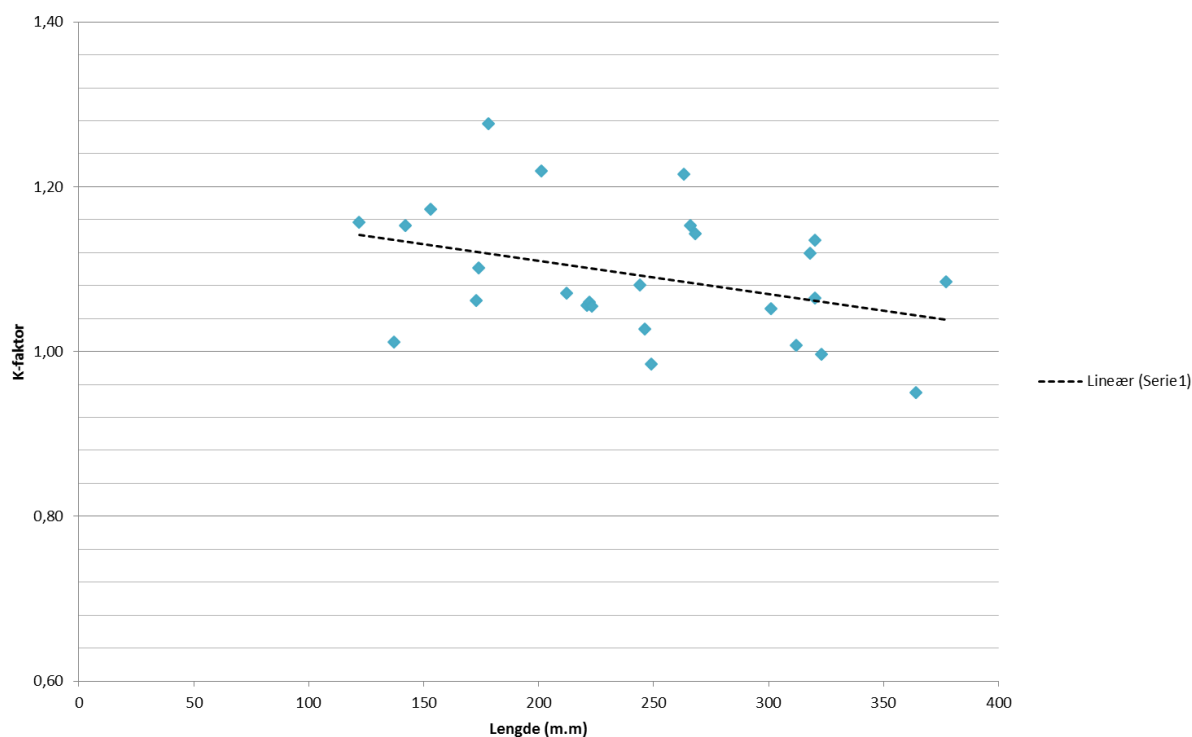
Figur 1.2: Tilbakeregnet vekst til et utvalg ørret fanget i Eiangen, 16-17. september 2015 (n=7). Svart stiplet vekstkurve med dataetiketter viser gjennomsnittet av de 7 ørretene.



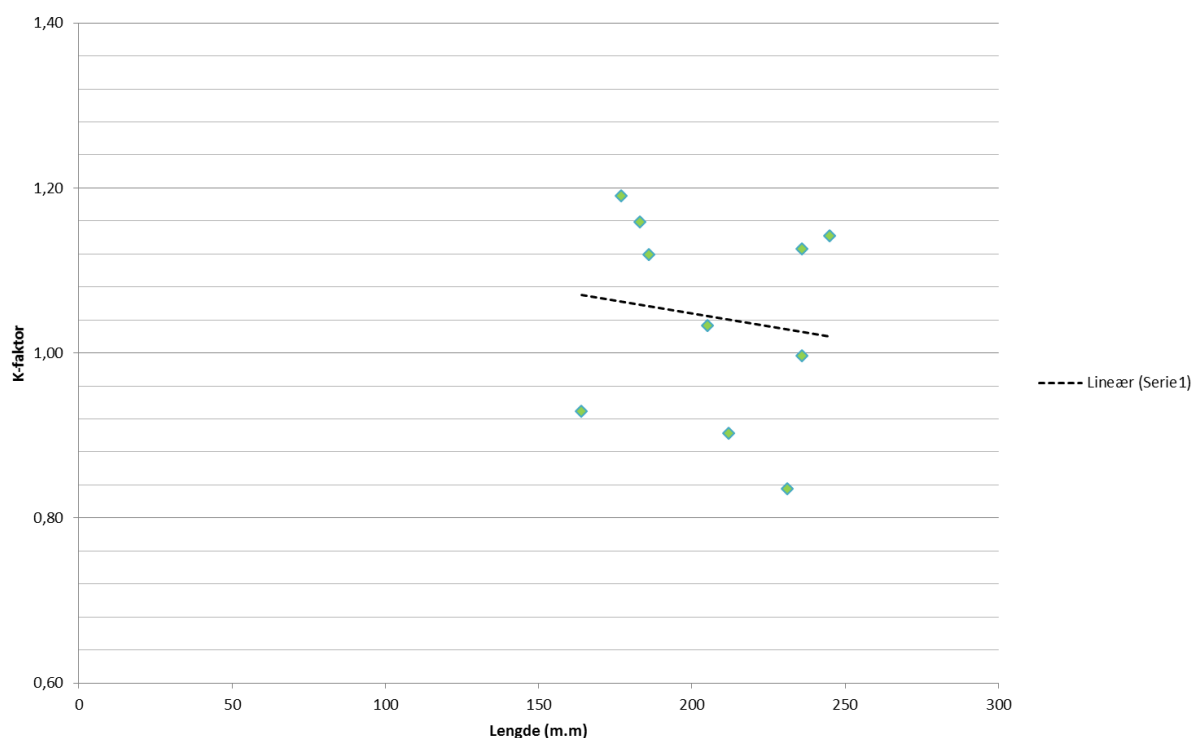
Figur 1.3: Tilbakeregnet vekst til et utvalg røyer fanget i Eiangen, 16-17. september 2015 (n=6). Svart stiplet vekstkurve med dataetiketter viser gjennomsnittet av de 6 røyene.

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av ørret og røyene i fangsten var i gjennomsnitt henholdsvis på 1,09 og 1.04. K-faktor for ørret (figur 1.4) har en nedadgående trend med økende fiskelengder. Den samme trenden ser vi også for røyene (figur 1.5) i fangsten.



Figur 1.4: Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av ørret fanget i Eiangen 16-17. september 2015 (n=26).



Figur 1.5: Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av røyene fanget i Eiangen 16-17. september 2015 (n=10).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Både hunnfisk og hannfisk av ørret kjønnsmodner ved fiskelengder rundt 24 cm. For røye inntreffer kjønnsmodning sporadisk allerede ved lengder på 16 cm og fullstendig ved ca. 20 cm.

Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende for ørret i de minste lengdegruppene. I de større lengdegruppene er det innslag av lyserød kjøttfarge. Røye i alle lengdegrupper hadde lyserød kjøttfarge.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti (vedlegg 1). Prøven var dominert av ulike arter tilhørende ordenen vannlopper/*Cladocera*.

Prøven var dominert av arten *Daphnia longispina* som forekom i stort antall. Denne arten er moderat forsuringsømfintlig og indikerer ved gode forekomster en moderat-god tilstand med hensyn til forsuringsproblematikk.

I tillegg var ordenen hoppekreps/*Copepoda* godt representert i prøven. Det var en betydelig forekomst av arten *Heterocope saliens*, som er en stor art som tåler surt vann.

Med unntak av den omtalte *Daphnia longispina* ble det i mindre mengder funnet andre, ikke artsbestemt *Daphnia spp.* Disse er også moderat forsuringsømfintlige.

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i utløpsbekken (Kart 1 / vedlegg 2). Det var ikke optimalt substrat for prøvetaking av bunndyr, men ved å forflytte seg litt ble det funnet tilstrekkelig med egnet substrat. Det var en klar dominans av vårfluer. Det ble funnet 3 forsuringssømfintlige individer døgnfluer tilhørende slekten *Baetidae Baetis sp.* I tillegg ble det funnet 10 individer av den moderat forsuringssømfintlige steinfluen *Perlodidae Isoperla grammica*. Prøven får indeksverdi = 0,57 for Raddum forsuringssindeks 2. ASPT-verdien er 5,7 som gir en mulig grad av moderat eutrofiering i området, men en prøve er for lite for å fastsette dette alene. I sum gir dette moderat miljøtilstand for begge indekser.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver fra utløpsbekken. (Kart 1 / vedlegg 3). Eiangen er kalkfattige og humøse, men er trolig påvirket av kalking av andre vann i nedbørsfeltet. Kalsiumverdi på 1,49 mg Ca/l er trolig noe høyt for området hvis det ikke hadde vært påvirket av kalking. Eiangen er som typebeskrivelse av innsjø på grensen til Svært kalkfattig og humøs i klassifiseringssammenheng. De målte verdiene av pH, ANC og labilt aluminium i utløpsbekken, gir alle miljøtilstanden «God» på grensen til «Svært god» jf.

Klassifikasjonsveilederen 02:2013. (jf Tabell 1.1)

Beregning av ukalket ANC (18,42), basert på antatt kalsiumverdi uten kalkpåvirkning, gir derimot en verdi som tilsier «Moderat» på grensen til «Dårlig» i utløpsbekken. Den gode vannkvaliteten som ble målt er dermed mest sannsynlig et resultat av påvirkning fra kalking som skjer i nedslagsfeltet til Eiangen, siden selve vannet ikke har vært kalket siden 2007.

Tabell 1.1: Målte verdier og klassifisert miljøtilstand i utløpsbekken i Eiangen jf. Klassifikasjonsveilederen 02:2013

Type Innsjø Kalkfattig, humøs
(Kalsium (1-4 mg Ca/l), TOC (5-15 mg C/l))

	Analysert verdi	Miljøtilstand
pH	6,1	God
LAI	13	God
ANC	64,8	God

Vurderinger og konklusjon

De vannkjemiske dataene av utløpsbekken viser at det er en god miljøtilstand med hensyn til forsurening. Beregnet ukalket ANC viser at den gode vannkvaliteten trolig er påvirket av kalking i nedslagsfeltet siden selve Eiangen siste gang ble kalket i 2007.

Bunndyrprøven i utløpsbekken med funn av forsuringsømfintlige arter gir en klassifisert moderat miljøtilstand. Bunndyrsamfunnet kan være i en restaurerende fase der en ikke per tid ser fullstendige resultater av den gode vannkvaliteten.

ASPT verdien viser moderat eutrofiering, men slik en kjenner området vurderes dette som mindre sannsynlig. Eventuelle flere bunndyrprøver må tas for å underbygge eller avkrefte dette.

Planktonprøven støtter opp og korrelerer med bunndyrprøven med stor forekomst av moderat forsuringsømfintlige vannløpper.

Lengdefordelingen for ørret viser en fangst spredt over mange lengdegrupper. Lengdefordelingen viser en normal fordeling uten «huller» som kan indikere varierende eller sviktende rekruttering. Ørreten i Eiangen vurderes å rekruttere årvisst. Vekstkurven med en utflating av lengdetilvekst ved 4 års alder, tidlig kjønnsmodning ved lengder på ca. 24 cm samt en k-faktor med en nedadgående trend med økende fiskelengder indikerer en tallrik ørretbestand. I forhold til næringsgrunnlaget vurderes ørretbestanden og være noe tett. For røye ser en de samme trendene som for ørret, men i enda sterkere grad. Røyene i fangsten må karakteriseres som småfallen og av middels kvalitet. Det understrekes at tallmateriale for røye er noe lavt, og kan være beheftet med usikkerhet.

Rekrutteringen i Eiangen vurderes og være mer enn tilstrekkelig, og fiskebestanden vil trolig ha godt av en økt beskatning.

Samlet vurdering og anbefalinger

Eiangen har en god bestand av ørret og røye, men som synes å være noe tett i forhold til næringsgrunnlaget.

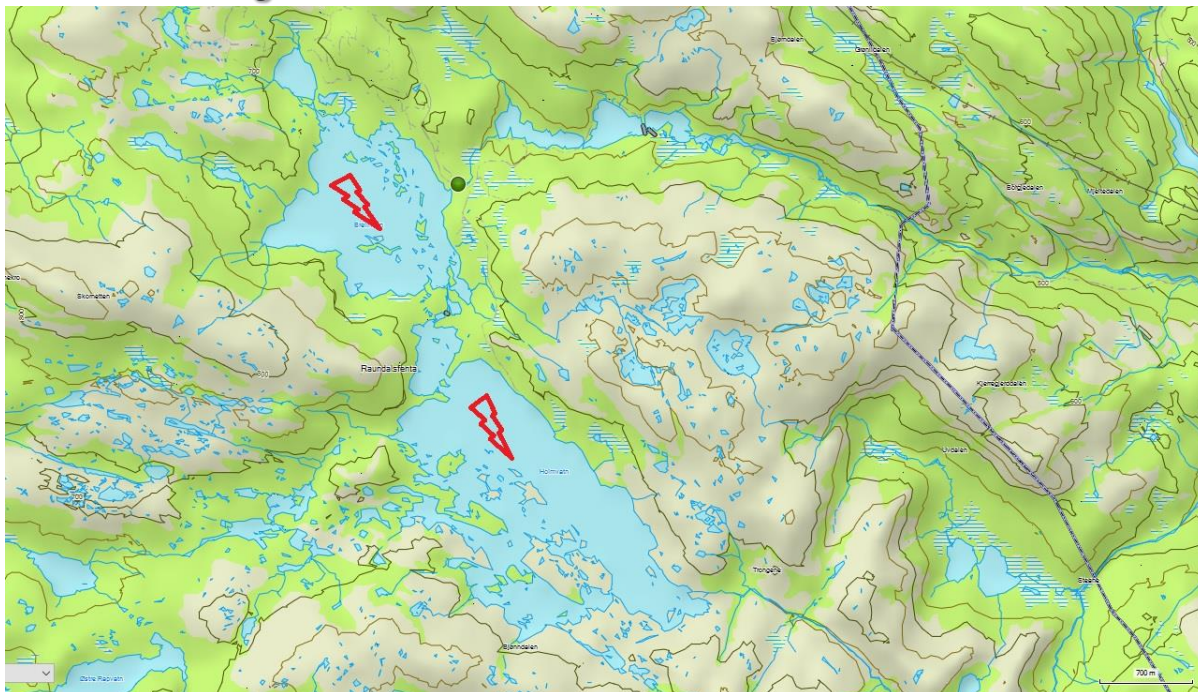
Basert på en helhetsvurdering av vannkjemisk, bunndyr og plankton har Eiangen en god miljøtilstand. De vannkjemiske parameterne er gode, mens bunndyrprøven viser et ikke fullt ut restaurert bunndyrsamfunn. Det anbefales å opprettholde den midlertidige kalkingsstoppen, men det bør følges opp med nye bunndyr og vannprøver om 3 år. Hvis prøvene viser en uendret eller forbedret tilstand med hensyn forsurening anbefales det at Eiangen permanent tas ut av kalkingsprogrammet til Fylkesmannen i Telemark.

Det anbefales:

Opprettholde kalkingsstoppen i Eiangen

Nye prøver om 3 år

2. Holmvatn og Breilivatn



Kart 2: Breilivatn og Holmvatn med symboler. Elfiskesymbol rødt og vannprøve og bunndyrprøve grønn fylt sirkel.

Innsjønummer (NVE)	1243
Vannmiljø	017-41376
Kommune	Nissedal
Vassdragsnummer	017.FAZ
Høyde over havet	674
Overflateareal	3759 da
Fiskearter	Ørret

Breilivatn og Holmvatn ble undersøkt ettermiddag og natt 30. september - 1.oktober 2015 (kart 2). Det ble elfisket med båt over ulike substrattyper samt i og rundt bekkeos for å få et inntrykk av eventuell størrelse og mengde gytefisk.

Bunndyr og vannprøve ble tatt i utløpselva i Breilivatn. Holmvatn og Breilivatn er begge kalket, og henger sammen med en sprengt kanal. Kanalen har tilnærmet stillestående vann, og det ble vurdert som lite egnet og ta bunndyrprøve i denne lokaliteten. Bunndyr og vannprøve av utløpet av Breilivatn vil være representativt også for Holmvatn.

I Holmvatn og Breilivatn har det med enkelte unntak (blant annet 2011-2013) vært satt ut henholdsvis 2000 og 1500 en-somrig ørret av lokal stamme. Det er ikke systematisk merking av settefisk, og dette har variert fra år til år. (pers. medd. T.Asjem og T.Hovland)
Holmvatn og Breilivatn blir kalket årlig med båt. Kalkingshistorikk i tonn fremgår av tabell under.

Lokalitetnavn	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Holmevatn	112	59	59	60	60	60	55	50	45	45	45	30	30	30	30	30	30	30	25	25
Breilivatn	87	45	45	45	45	45	45	40	35	35	35	20	20	20	20	20	20	20	15	13

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 28 fisk i Holmvatn og 13 i Breilivatn under elfisket. Det ble ikke fanget andre arter enn ørret. Ledningsevnen i Holmvatn og Breilivatn er under 10 mikrosimens/cm, noe som medfører et mindre spenningsfelt, attraksjon og fangbarhet av ørret med elfiskebåt. I Holmvatn og Breilivatn var henholdsvis kun 2 og 1 av fiskene i fangsten merket med avklipt fettfinne, men merking av settefisk er ikke systematisk. (pers.medd T.Asjem)

Den største ørreten i fangsten i Holmvatn var 42,0 cm, veide 800 gram og var 12 år gammel. I Breilivatn var den største ørreten 41,7 cm, veide 751 gram og var også 12 år gammel.

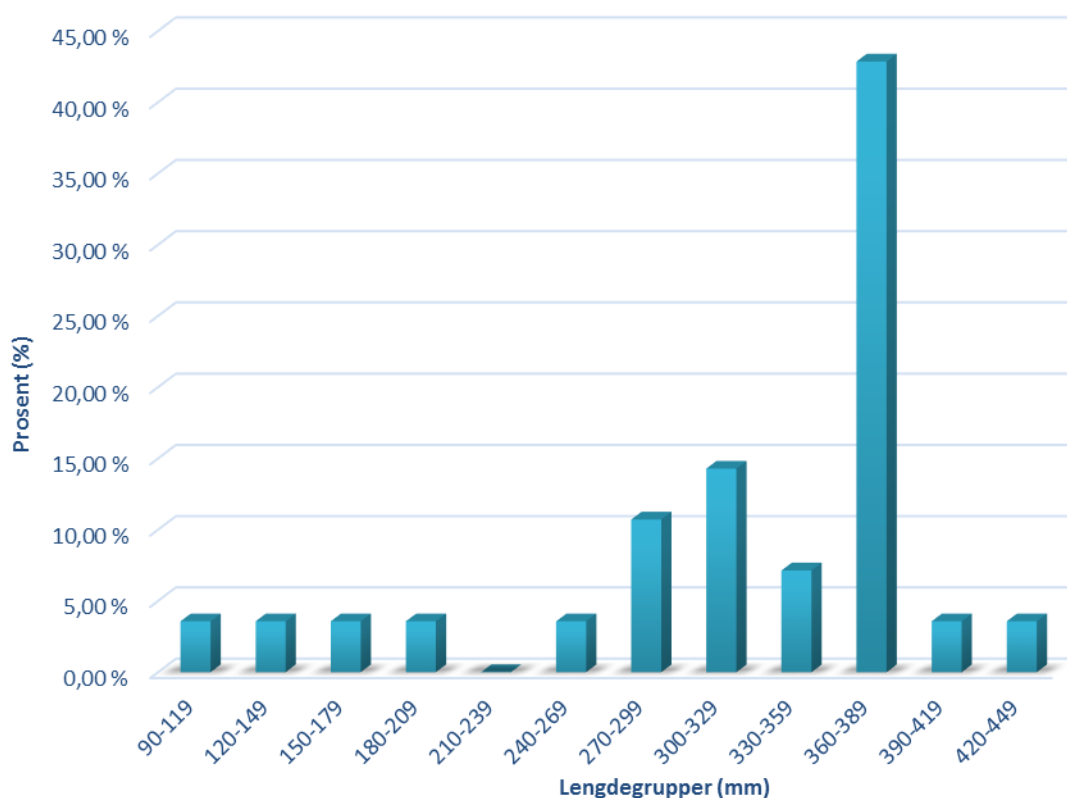


Bilde 2.1: Bilde fra dammen i Breilivatn 30. september 2015

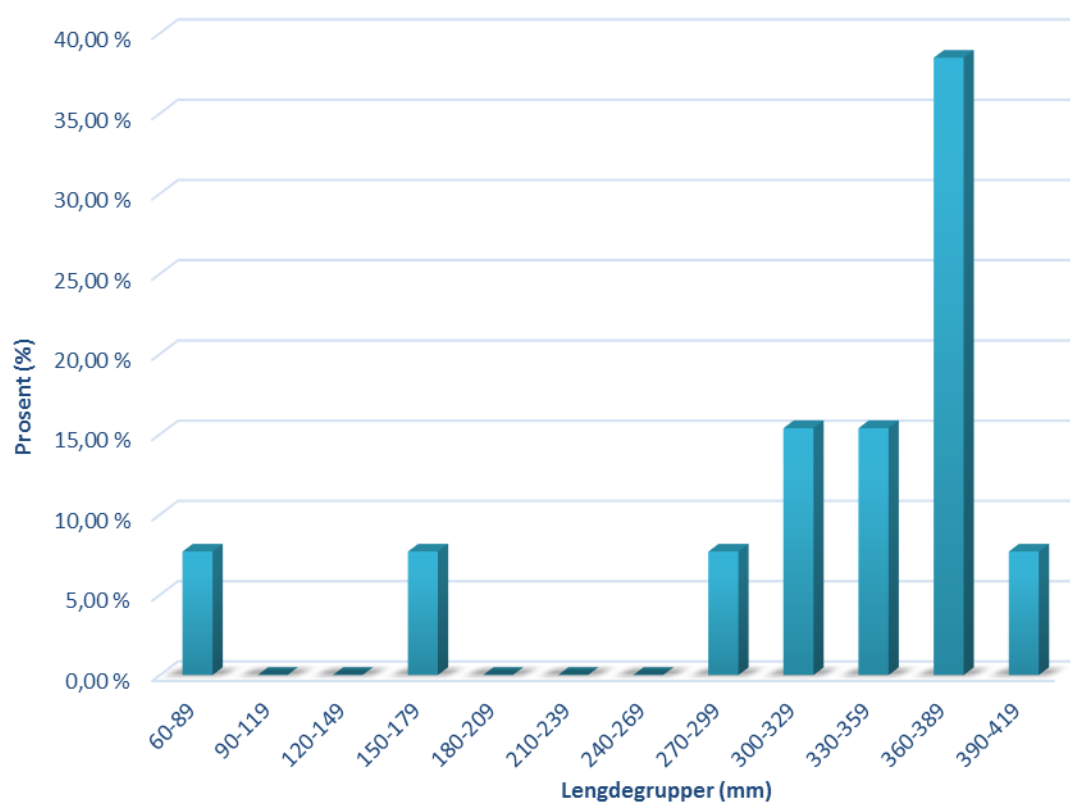
Lengdefordeling

Lengdefordelingen i Holmvatn (figur 2.1) viser med unntak av en lengdegruppe fangst i alle lengdegrupper fra 90-449. Lengdefordelingen fremstår som unormal med lite fisk i små lengdegrupper. Lengdegruppe 360-389 skiller seg ut med høy fangst, og representerer i underkant av 45 % av totalfangsten.

Lengdefordelingen i Breilivatn (figur 2.2) viser den samme trenden som Holmvatn. Mindre fisk er så å si fraværende i fangsten, og den domineres av større fisk i lengdegruppene 300-389. Størst fangst ble som i Holmvatn også i Breilivatn gjort i lengdegruppe 360-389 med i underkant av 40 % av totalfangsten.



Figur 2.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret i fangsten i Holmevatn 30.september – 1. oktober 2015 (n=28).



Figur 2.2: Lengdefordelingen i prosent for ørret i fangsten i Breilvatn 30.september – 1 oktober 2015 (n=13).

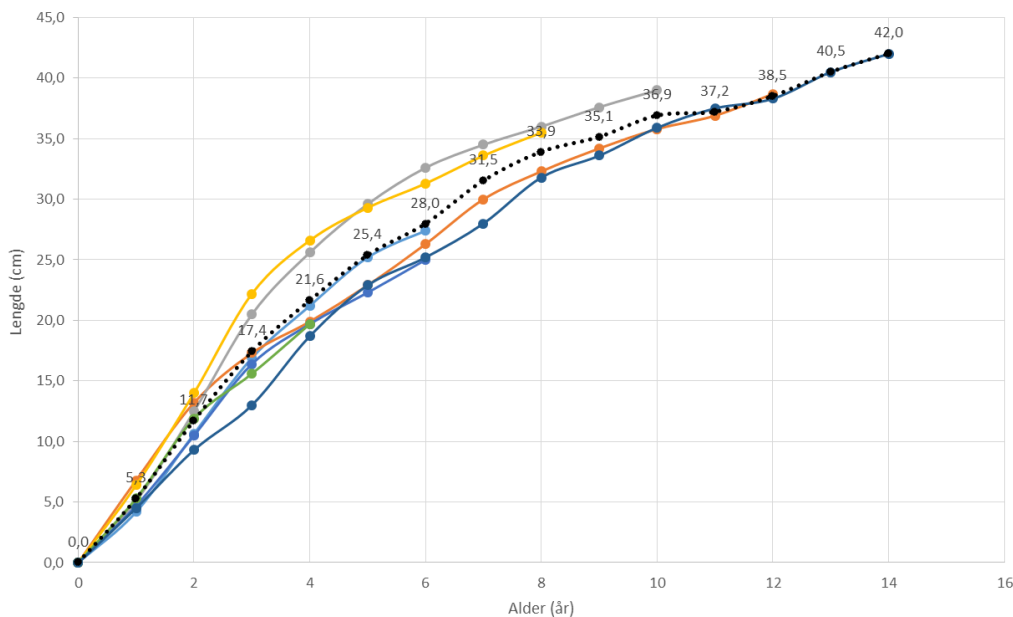


Bilde 2.2: Deler av fangsten i Holmevatn fordelt over ulike størrelser. Ørreten fremstår i godt hold og god kvalitet.

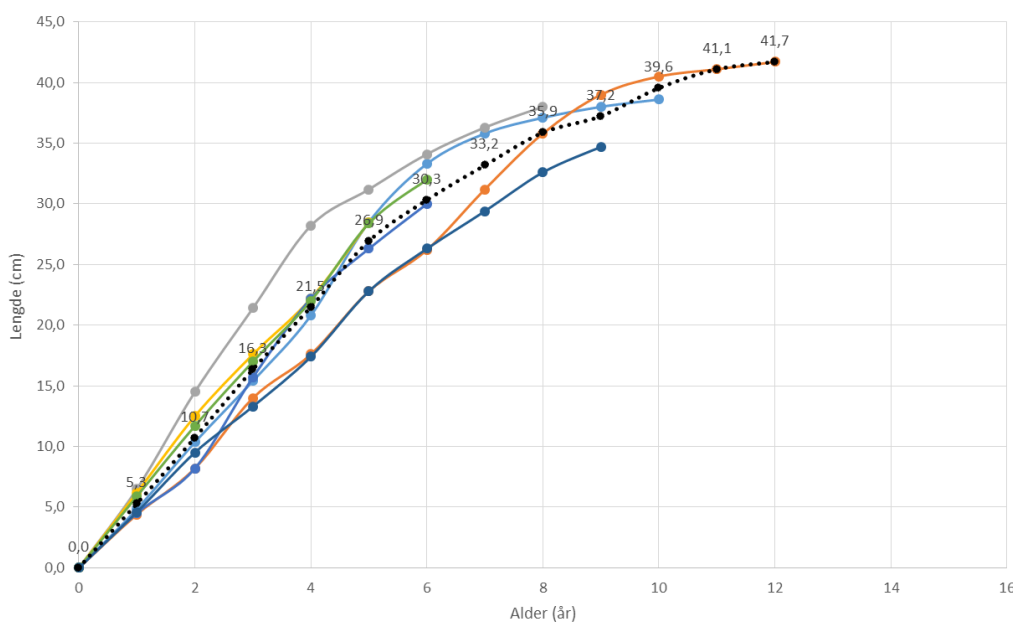
Vekst

Vekstkurven for ørret i Holmevatn (figur 2.3) viser en jevn og god vekst frem til seks års alder med et årlig gjennomsnitt i underkant av 5 cm. Ved 6 års alder flater veksten noe ut, men må klassifiseres som utholdende. Den eldste ørreten i fangsten var 12 år.

Vekstkurven for ørret i Breilivatn (figur 2.4) viser tilnærmet det samme vekstmønsteret som i Holmevatn, men veksten er noe mer utholdende. Utflating av betydning skjer først ved 8 års alder og fiskelengder rundt 36 cm. Den eldste ørreten i fangsten var i Breilivatn var også 12 år.



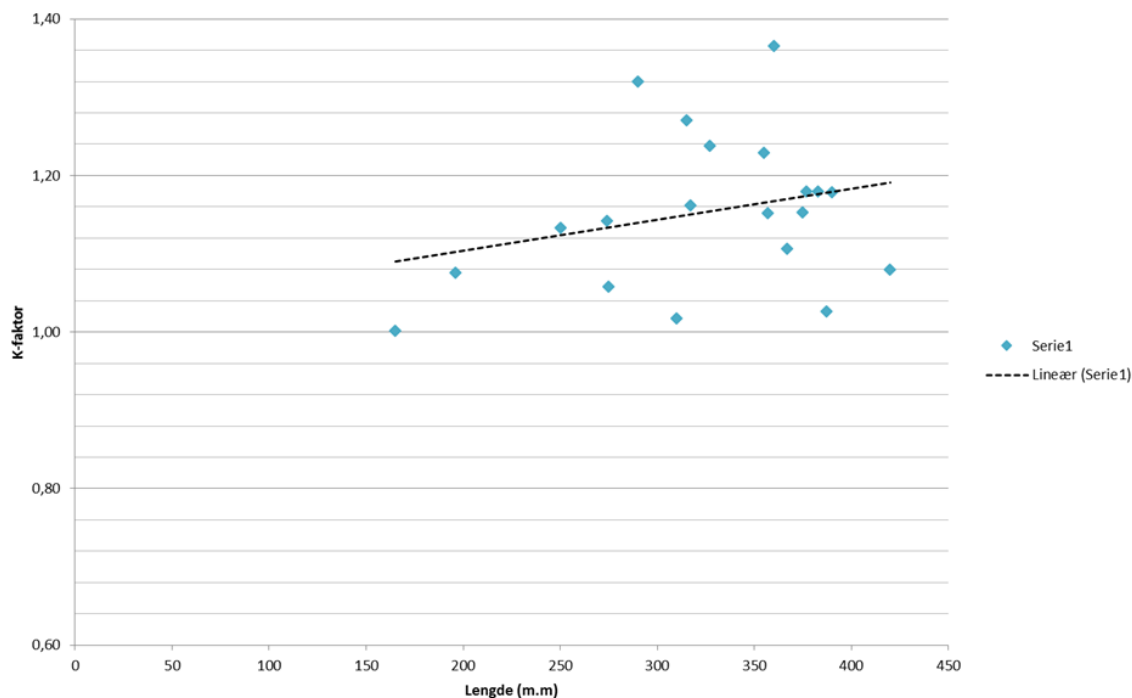
Figur 2.3: Tilbakeregnet vekst til et utvalg ørret fanget i Holmevatn, 30.september - 1 oktober, 2015 (n=7). Svart stiplet vekstkurve med dataetiketter viser gjennomsnittet av de 7 ørretene.



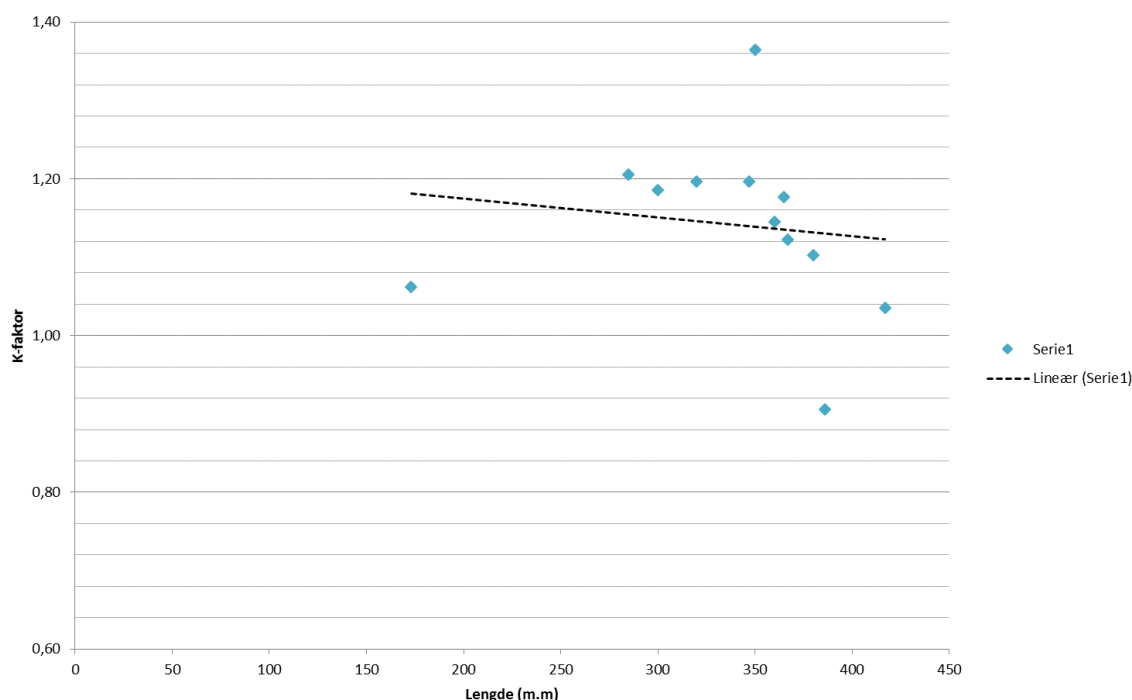
Figur 2.4: Tilbakeregnet vekst til et utvalg ørret fanget i Breilivatn, 30.september - 1 oktober. 2015 (n=7). Svart stiplet vekstkurve med dataetiketter viser gjennomsnittet av de 7 ørretene.

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av ørret i fangsten i Holmvatn var i gjennomsnitt på 1,15, mens den var noe lavere med 1,05 i Breilivatn. I Holmvatn (figur 2.5) har k-faktoren for ørret en økende trend med økende fiskelengde. I Breilivatn (figur 2.6) er k-faktor jevn uavhengig av fiskelengde. Det understrekes at tallmaterialet særlig for mindre fisk er lavt, og er derfor beheftet med usikkerhet.



Figur 2.5: Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av ørret fanget i Holmvatn, 30.september - 1 oktober 2015 (n=20).



Figur 2.6: Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av ørret fanget i Breilivatn, 30.september - 1 oktober 2015 (n=13).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Hannfiskene i Holmvatn synes å kjønnsmodne ved lengder rundt 27 cm, mens for hunnfiskene inntre kjønnsmodning ved gode lengder på rundt 33 cm.

I fangsten fra Breilivatn var mellomstor ørret fraværende, og lengde ved kjønnsmodning er derfor usikker. All ørret i fangsten i Breilivatn som var større enn 28,5 cm var kjønnsmoden.

Kjøttfarge

I Holmvatn var hvit kjøttfarge dominerende for ørret opp til lengder på 30 cm. For ørret større enn 30 cm ble innslaget av lyserød kjøttfarge betydelig. Det ble ikke gjort fangst av ørret med uttalt rød kjøttfarge.

I Breilivatn hadde alle fiskene med ett unntak hvit kjøttfarge.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti både i Holmvatn og Breilivatn (vedlegg 1).

Prøvene fra begge vannene var dominert av ulike arter tilhørende ordenen vannlopper/*Cladocera*.

Prøvene hadde en betydelig forekomst arten *Daphnia longispina*. Høyest tetthet av denne arten fant vi i Breilivatn der den forekom i stor og dominerende art. Denne arten er moderat forsuringsømfintlig og indikerer ved gode forekomster en moderat-god tilstand med hensyn til forsuringsproblematikk.

I tillegg var ordenen hoppekreps/*Copepoda* godt representert i prøvene.

Med unntak av den omtalte *Daphnia longispina* ble det ikke funnet andre forsuringsømfintlige arter i prøven. Enkeltarter innen slekten *Eucyclops* er moderat forsuringsømfintlig, men varierer fra art til art. Det er kun bestemt til slekt for denne gruppen, og det er derfor ikke mulig å relatere dette videre til forsuretoleranse.

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i utløpsbekken av Breilivatn (Kart 2 / vedlegg 2). I bekken var det middels gode prøvetakingsforhold.

Det var et noe lavt antall individer og et lavt antall taksa. Prøven var dominert av vårfluer og knott. Steinfluer ble funnet i lavt antall. Det ble ikke funnet noen døgnfluer.

Det ble funnet 10 individer av den moderat forsuringsømfintlige steinfluen *Perlodidae Isoperla grammatica*.

Prøven får indeksverdi = 0,5 for Raddum forsuringsindeks 2. ASPT-verdien er 5,3 som gir en moderat miljøtilstand med hensyn til eutrofiering i området. For begge parameterne gir dette en moderat miljøtilstand.

Prøven har for lavt antall individer og taksa til å si noe sikkert, men kan brukes som en indikasjon.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver fra utløpsbekken. (Kart 2 / vedlegg 3). Både Holmvatn og Breilivatn er påvirket av kalking, og klassifiseres med typebeskrivelse «Svært kalkfattig og humøs» på grensen til klar Kalsiumverdi på 1,13 mg Ca/l er påvirket av kalking. De målte verdiene av pH, ANC og labilt aluminium i utløpsbekken, gir alle miljøtilstanden «Svært god».

Klassifikasjonsveilederen 02:2013. (jf Tabell 2.1)

Beregning av ukalket ANC (14,49) basert på antatt kalsiumverdi uten kalkpåvirkning gir derimot en verdi som tilsier «Dårlig» i utløpsbekken. Den gode vannkvaliteten som ble målt er et resultat av kalkingsaktiviteten.

Tabell 2.1: Målte verdier og klassifisert miljøtilstand i utløpsbekken i Breilivatn jf. Klassifikasjonsveilederen 02:2013

Type Innsjø Svært kalkfattig, humøs
(Kalsium (0,75-1mg Ca/l), TOC (5-15 mg C/l))

	Analysert verdi	Miljøtilstand
pH	6,2	Svært god
LAI	3	Svært god
ANC	53,5	Svært god

Vurderinger og konklusjon

De vannkjemiske dataene av utløpsbekken viser at det er en svært god miljøtilstand med hensyn til forsurening.

Beregnet ukalket ANC (14,49) basert på antatt kalsiumverdi uten kalkpåvirkning gir derimot en verdi som tilsier «Dårlig» i utløpsbekken. Den gode vannkvaliteten som ble målt vurderes og være avhengig av videre kalking.

Bunndyrprøven i utløpsbekken hadde et noe lavt antall individer og lav artsdiversitet. Det ble kun funnet to individer som var moderat forsuringsømfintlige. I sum gir dette en «Moderat» miljøtilstand med hensyn til forsurening. En bunndyrprøve alene er for lite til å fastslå miljøtilstanden med sikkerhet, men prøven indikerer at bunndyrsamfunnet ikke er fullt ut restaurert etter tidligere forsurening. Prøvetakingsforholdene var med hensyn til substrat heller ikke optimale.

ASPT verdien viser moderat eutrofiering og det var lav grad av begroing i bekken. Det er mye hytter i området, og det er mulig med et visst tilsig av næringssalter fra disse.

Planktonprøven støtter opp og korrelerer med bunndyrprøven med en god forekomst av moderat forsuringsømfintlige vannlopper.

Ledningsevnen i Holmvatn og Breilivatn er rundt 10 mikrosimens/cm. Dette medfører redusert effekt og lavere fangbarhet ved elfiske. Strømfeltet som skapes rundt båten blir mindre, samt at attraksjonen også blir mindre. Fisk som er i ytterkant av spenningsfeltet vil ikke la seg fange. Datamaterialet er trolig påvirket av dette, og det holdes sannsynlig at lengdefordelingen med den svært lave andelen mindre fisk ikke er representativ. Fiskevandring og ansamling av større fisk rundt bekker i forbindelse med gyting vil også påvirke fangsten. Det holdes som sannsynlig at større fisk er betydelig overrepresentert i materialet.

Ørreten i Holmvatn har en god vekst frem til 6 års alder og har da oppnådd en lengde på rundt 30 cm. I Breilivatn er også veksten god, og er enda mer utholdende enn i Holmvatn. I Holmvatn flater veksten ut ved 6 års alder, mens dette først inntreffer ved 8 års alder i Breilivatn. Selv om veksten flater ut klassifiseres den som utholdende helt frem til 12 års alder i begge vann.

Ørreten i Holmvatn og Breilivatn har en god sunnhet med en gjennomsnittlig k-faktor på henholdsvis 1,15 og 1,05. Kjønnsmodning skjer først ved gode lengder som viser en god næringssituasjon der vekst blir prioritert fremfor formering.

Både utsett og merking har variert så undersøkelsene kan ikke med sikkerhet fastslå grad av egenrekruttering. Fiskebestanden i både i Holmvatn og Breilivatn synes å være godt tilpasset næringstilgangen og gjeldene utsett og forvaltningsregime foreslås oppretthold.

Samlet vurdering og anbefalinger

Holmvatn og Breilivatn har en fiskebestand av god kvalitet som synes å være godt tilpasset næringsgrunnlaget.

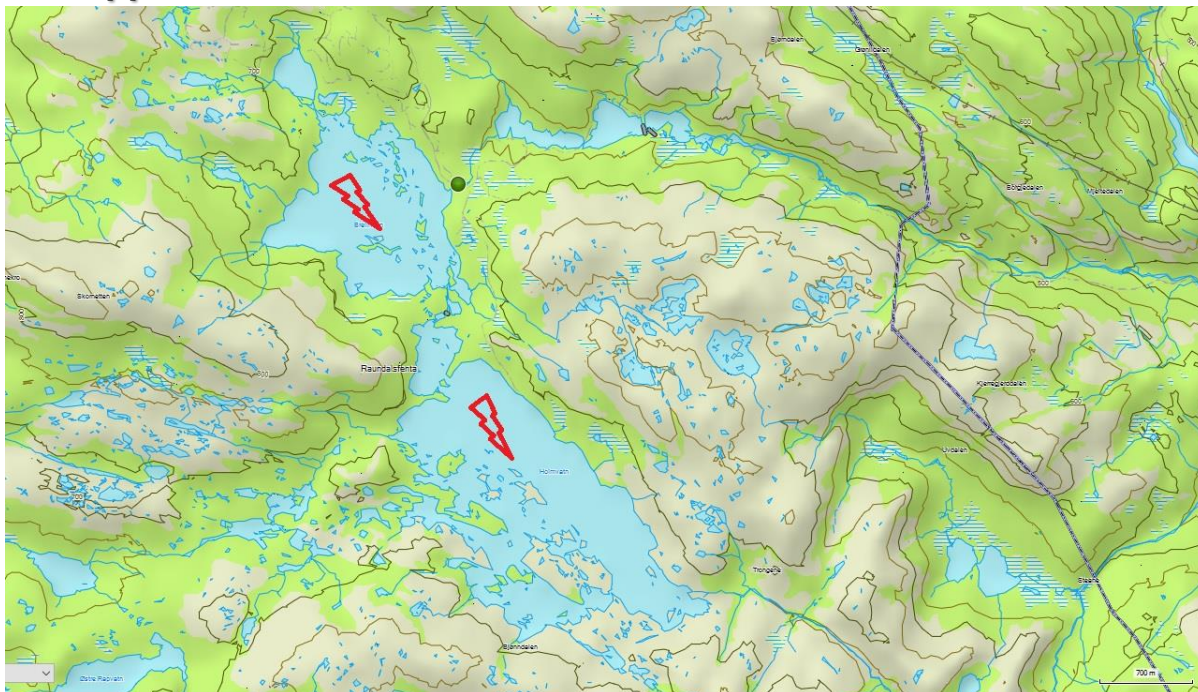
Gjeldende fiskeutsett vurderes å være godt tilpasset og foreslås oppretthold, men at det settes krav til merking av all settefisk. Ved systematisk merking i fremtiden vil en i større grad være i stand til å vurdere egenrekrutteringens omfang.

Basert på en helhetsvurdering av vannkjemi, bunndyr og plankton har Holmvatn/Breilivatn en god miljøtilstand. De vannkemiske parameterne er svært gode, mens bunndyrprøven viser et ikke fullt ut restaurert bunndyrsamfunn. Beregnet ukalket ANC indikerer at den gode vannkvaliteten er et resultat av kalkingen. Den gode vannkvaliteten som ble målt vurderes og være avhengig av videre kalking.

Det anbefales:

Opprettholde kalkingen i Holmvatn og Breilivatn med henholdsvis 25 og 15 tonn.
Evaluerer etter 3-5 med nye prøver.

3. Kleppsvann



Kart 3: Kleppsvann med symboler. Elfiskesymbol rødt og vannprøve og bunndyrprøve grønn fylt sirkel.

Innsjønummer (NVE)	1245
Vannmiljø	017-40777
Kommune	Drangedal
Vassdragsnummer	017.FZ
Høyde over havet	540
Overflateareal	1253
Fiskearter	Ørret og abbor

Kleppsvann ble undersøkt natten mellom 4. og 5. oktober (kart 3). Det ble elfisket med båt over ulike substrattyper, samt i og rundt bekkeos for å få et inntrykk av eventuell størrelse og mengde gytefisk.

Bunndyr og vannprøve ble tatt i utløpselva et stykke på nedstrøms side av dammen i oktober.

I Kleppsvann har NaturPartner siden 2012 utført et pilotprosjekt med utfisking av abbor med elfiskebåt. Prosjektet er utført på oppdrag fra Drangedal elverk og grunneierne. Det har ikke vært satt fisk i Kleppsvann siden prosjektet startet opp i 2012. Før 2012, har det vært varierende utsett av fisk av stedefgen stamme. (pers.medd T.Ø.Åmås). I hvilken grad fisken som er satt i Kleppsvann er systematisk merket med avklipt fettfinne er ikke kjent. Tidligere var det Canadisk Bekkerøye i Kleppsvann, men denne er ikke påvist de siste årene.

Kleppsvann har tidligere blitt kalket med båt. Siste gang Kleppsvann ble kalket var i 2012. Kalkingshistorikk i tonn fremgår av tabell under.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lokalitetnavn																				
Kleppsvatn	150	72	50	45	55	65	50	50	48	45	45	20	20	20	20	20	20			

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 233 fisk i Kleppsvann under elfisket. Fangsten fordelte seg på 54 ørret og 179 abbor. Det ble ikke fanget andre arter enn ørret og abbor. Ledningsevnen i Kleppsvann er akseptabel med 13-14 mikrosimens per cm og fangbarheten oppleves som god.

Det var bare 3 av ørretene som var merket med avklipt fettfinne og disse var mellom 26-30 cm lange. Ingen av de andre fiskene i fangsten bar preg av å komme fra settefiskanlegg med for eksempel forkortede gjellelokk og deformerte finner mm.

Den største ørreten i fangsten i Kleppsvann var 32,3 cm, veide 347 gram og var 14 år gammel. Den største abboren i fangsten var 20,0 cm lang.

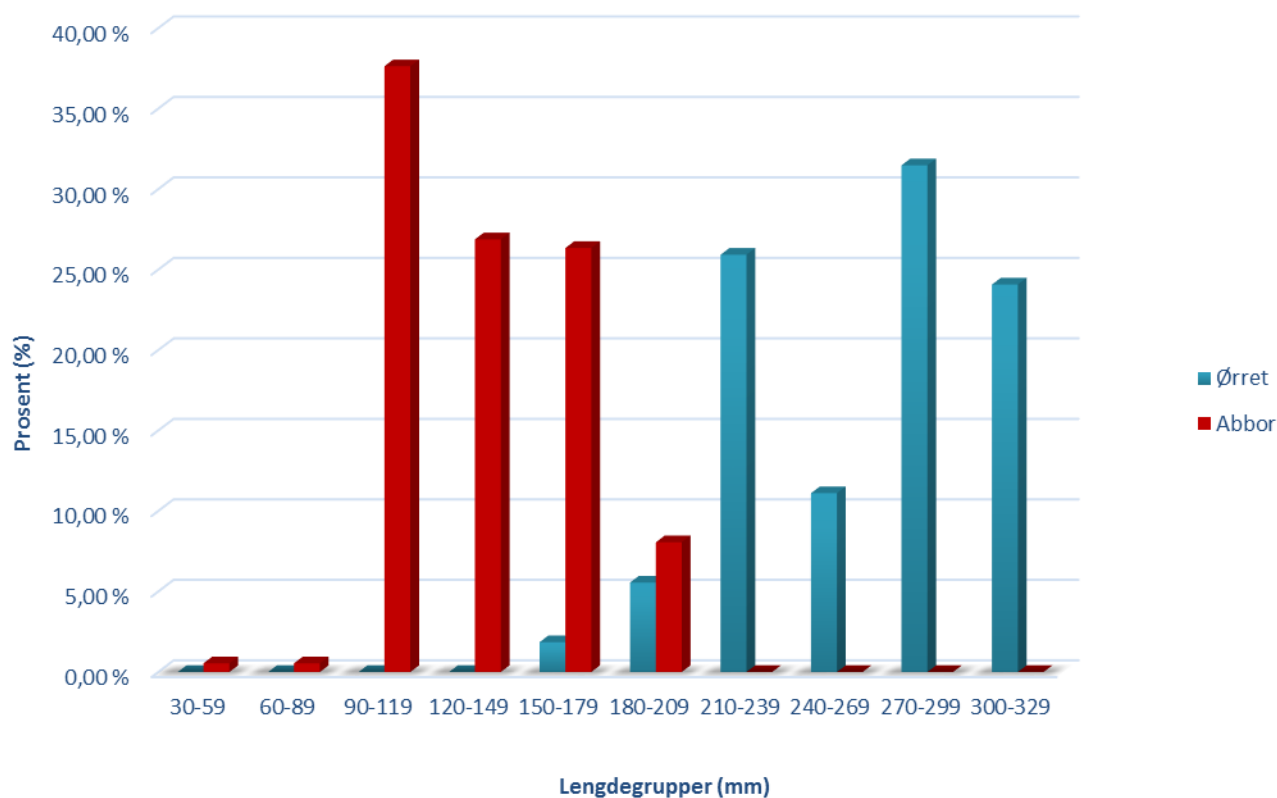


Bilde 3.1: Bilde fra dammen i Kleppsvann oktober 2015

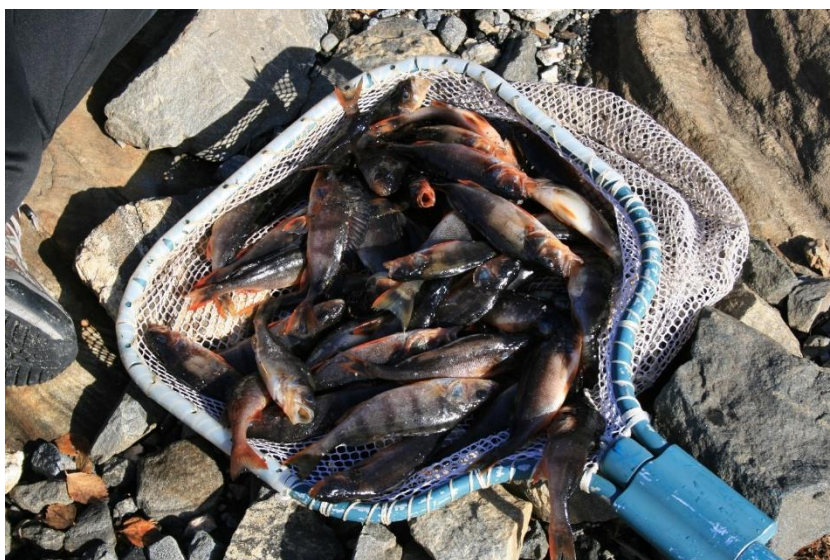
Lengdefordeling

Lengdefordelingen i Kleppsvann (figur 3.1) viser at fangsten av abbor er dominert av mindre fisk i lengdegrupper 90-179. Det ble ikke gjort fangst av abbor i lengdegrupper større enn 180-209. Fangsten av årsyngel av abbor var svært lav, og bestod av to individer.

For ørret ble det gjort fangst i alle lengdegrupper fra 150-329. Høyest fangst ble det gjort i lengdegrupper 270-329, med en representasjon på 56 % av totalfangsten. Det ble ikke gjort fangst i mindre lengdegrupper enn 150-179.



Figur 3.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret og abbor fanget i Kleppsvann 5-6. oktober 2015 (n- Ørret =54, abbor 179).

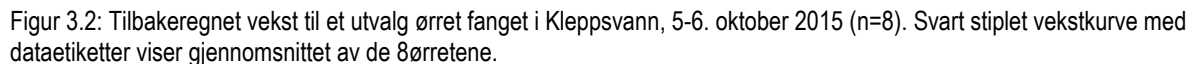


Bilde 3.2: Det var stor fangst av til dels småfalle abbor i Kleppsvann.

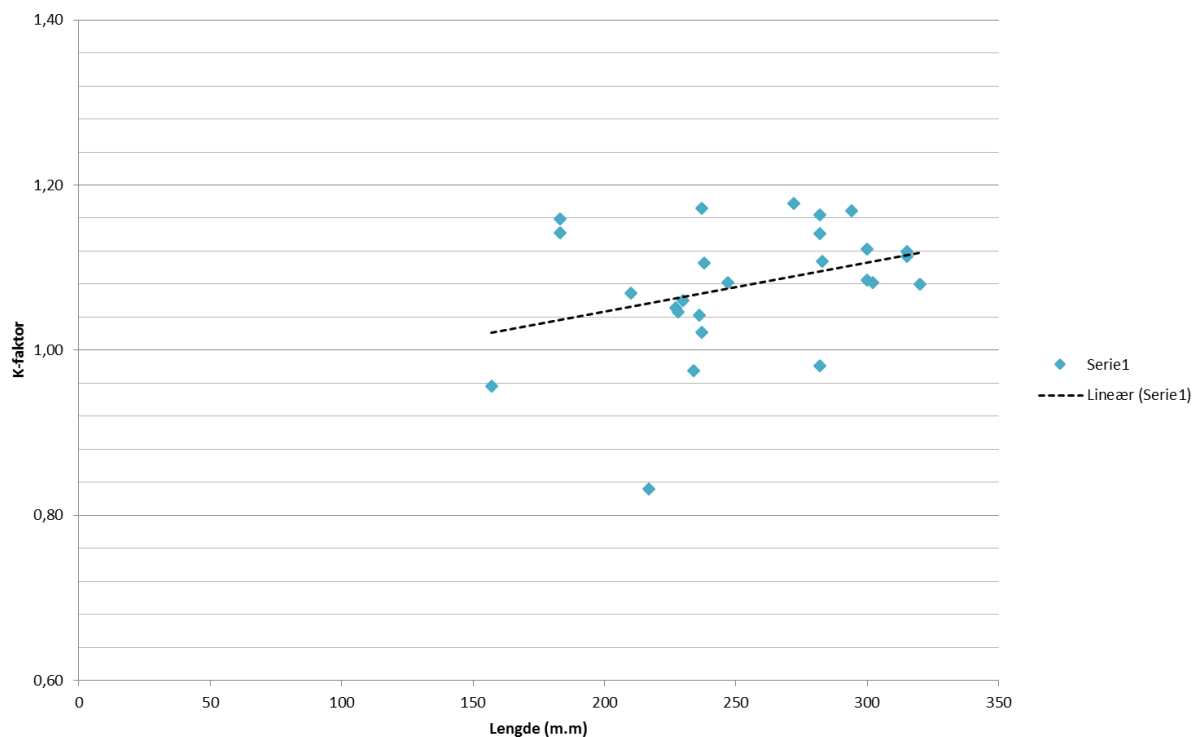


Vekstkurven for ørret i Kleppsvann (figur 3.2) viser en jevn og god vekst frem til 3 års alder med et årlig gjennomsnitt på 5 cm. Ved 3 års alder flater veksten noe ut med en ytterligere utflating ved 6 års alder. Lengdetilveksten for fisk eldre enn 6 år er svært beskjeden og er i underkant av 1 cm per år.

Den eldste ørreten i fangsten i Kleppsvann var 14 år.



Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av ørret i fangsten i Kleppsvann var i gjennomsnitt på 1,08. Figur 2.3 viser at k-faktoren for ørret i Kleppsvann har en økende trend med økende fiskelengder. Trenden er noe forsterket ved den unormalt tynne fisken på 22 cm som ble fanget (typisk jager og ikke representativ for resten av fangsten). Tallmaterialet særlig for mindre fisk er lavt, og kan derfor være beheftet med usikkerhet.



Figur 2.3: Kondisjonsfaktoren til et representativt utvalg av ørret fanget i Kleppsvann 5-6. oktober 2015 (n=26).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Hannfiskene i Kleppsvann synes å kjønnsmodne ved lengder rundt 26 cm, mens hunnfiskene først kjønnsmodner ved lengder fra 28-30 cm.

Kjøttfarge

I Kleppsvann er fisken hvit opp til den når fiskelengder på ca. 25 cm. For fisk større enn 25 cm er lyserød kjøttfarge sterkt dominerende. Det ble ikke fanget fisk med rød kjøttfarge.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti i Kleppsvann (vedlegg 1). Prøvene fra begge vannene var dominert av ulike arter tilhørende ordenen vannlopper/*Cladocera*.

I prøvene ble arten *Daphnia longispina* påvist i moderate mengder. Denne arten er moderat forsuringsømfintlig og indikerer ved gode forekomster en moderat-god tilstand med hensyn til forsuringsproblematikk.

I tillegg var ordenen hoppekreps/*Copepoda* godt representert i prøvene og hjuldyr/*Rotatoria* i begrenset mengde.

Med unntak av den omtalte *Daphnia longispina* ble det ikke funnet andre forsuringsømfintlige arter i prøven.

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i utløpsbekken av Kleppsvann ett stykke på nedstrøms side av dammen (Kart 3 / vedlegg 2). Prøvetakingsforholdene var meget gode, og det ble tatt prøver i ulike substrattyper.

Selv om det ble lagt betydelig innsats i prøvetakingen lot det seg kun fange et lavt antall individer. Artsdiversiteten var også lav. Prøven var dominert av steinfluer og knott. Det ble funnet enkeltindivider av døgnfluer, men disse var ikke forsuringsømfintlige. Det ble heller ikke funnet andre forsuringsømfintlige arter.

ASPT-verdien er 6,3 som gir en god miljøtilstand med hensyn til eutrofiering. Prøven får indeksverdi = 0 for forsuringsindeks 1 noe som kan indikere at vi har et forsuringsproblem i Kleppsvann.

Prøven har for lavt antall individer og taksa til å si noe sikkert, men kan brukes som en indikasjon.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver fra utløpsbekken (Kart 3 / vedlegg 3). Kleppsvann klassifiseres med typebeskrivelse «Svært kalkfattig og humøs» med en Kalsiumverdi på 0,56 mg Ca/l. PH på 5,1 relatert til TOC- nivået gir en god miljøtilstand. De målte verdiene av ANC og labilt aluminium i utløpsbekken, gir derimot bare moderat god miljøtilstand.

(Klassifikasjonsveilederen 02:2013. (jf. Tabell 3.1)

Beregning av ukalket ANC (21,02) basert på antatt kalsiumverdi uten kalkpåvirkning gir også en «Moderat» miljøtilstand i utløpsbekken, men da i nedre del på grensen mot dårlig.

Tabell 3.1: Målte verdier og klassifisert miljøtilstand i utløpsbekken i Kleppsvann jf. Klassifikasjonsveilederen 02:2013

Type Innsjø Svært kalkfattig, humøs
(Kalsium (0,75-1mg Ca/l), TOC (5-15 mg C/l))

	Analysert verdi	Miljøtilstand
pH	5,1	God
LAI	41	Moderat
ANC	28,3	Moderat

Vurderinger og konklusjon

De vannkjemiske dataene av utløpsbekken viser i sum en moderat miljøtilstand. Beregnet ukalket ANC viser en noe lavere verdi enn den analyserte. Beregnet ukalket ANC gir en «Moderat» miljøtilstand i nedre del av skalaen mot dårlig.

Dette indikerer at vannkvaliteten i mindre grad er påvirket av tidligere båtkalking i Kleppsvann og eventuell annen kalking i nedslagsfeltet.

Bunndyrprøven i utløpsbekken hadde både et lavt antall individer og lav artsdiversitet. Det ble ikke gjort funn av forsuringsømfintlige arter. Dette kan indikere at vi har et forsuringsproblem i Kleppsvann.

ASPT verdien viser at vi ikke har en eutrofieringsproblematikk.

I planktonprøven ble det i moderate mengder funnet forsuringsømfintlige vannlopper. Tettheten av disse var lavere enn vi så i de tre andre undersøkte vannene.

Fiskevandring og ansamling av større fisk rundt bekker i forbindelse med gyting vil også påvirke fangsten. Det holdes som sannsynlig at større fisk er betydelig overrepresentert i materialet.

Fiskebestanden i Kleppsvann er dominert av abbor (81%). Årets elfiske og tidligere elfiske viser at abboren er til dels småfallen og er dominert av fisk på 9-17 cm.

Ørreten i Kleppsvann fremstår med unntak av enkelte jagere av akseptabel kvalitet. Ørreten har normal god kondisjon. Større ørret er i gjennomsnitt i bedre hold enn mindre fisk.

Tallmateriale er noe lavt, men trolig er næringskonkurransen i strandsonen med abbor betydelig de første årene.

Fangsten av ørret mindre enn 18 cm var lav. Dette er med all sannsynlighet ett produkt av fiskeansamling rundt bekkene i forbindelse med gytevandring. Elfiske tidligere år har gitt høyere fangst også i de mindre lengdegruppene.

Ørreten i Kleppsvann vokser bra frem til 3 års alder. Lengdetilveksten fra 3-6 års alder er noe lav. Ved 6 års alder synes veksten for et flertall av individene og stagnere. Enkelte av fiskene viser en jevnere og betydelig bedre vekst. Dette kan indikere at disse fiskene har gått over på annen føde, eks at de har blitt fiskespisere og tar mindre abbor. Det har de siste årene årlig tatt stor fisk i Kleppsvann (pers.medd T.Ø.Åmås), og dette er høyst sannsynlig ørret som har spesialisert seg på å bli fiskespisere.

I hvilken grad pilotprosjektet med utfisking av abbor har medført mindre næringskonkurranse for ørreten er ikke kjent.

Basert på årets elfiske og tidligere elfiske (4 år) er det årviss rekruttering av fisk til Kleppsvann. Gytebekker i selve Kleppsvann er svært begrenset, men det holdes sannsynlig at gyting kan skje i reguleringssonen ved Steinlibekken.

Kleppsvann får trolig tilførsel av fisk fra vann med ørret som ligger oppstrøms.



Samlet vurdering og anbefalinger

Kleppsvann har en fiskebestand dominert av abbor, og ørreten er av akseptabel kvalitet. Det er årviss rekruttering i Kleppsvann.

Basert på en helhetsvurdering av vannkjemi, bunndyr og plankton har Kleppsvann en «Moderat – dårlig» miljøtilstand med hensyn til forsuring. Bunndyrsamfunnet synes å være negativt påvirket av forsuring. Kleppsvann har tidligere vært kalket, og dette har ikke medført et fullt ut restaurert samfunn.

Uten kalking vurderes det at vi kan få en ytterligere forverring med hensyn til forsuringsproblematikk.

Det anbefales:

Starte opp med båtkalking igjen annet hvert år med 15 tonn.

Tiltaket bør evalueres med vann- og bunndyrprøver om 3 og 6 år.

Referanser

Klassifikasjonsveileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

www.vannportalen.no.

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

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Tabell v1.1: Artsliste zooplankton, vertikale prøver i Eiangen, Kleppsvann, Holmvatn og Breilivatn.

Zooplankton	Eiengen		Kleppsvann		Holmvatn		Breilivatn	
Taxson	L	P	L	P	L	P	L	P
Cladocera								
Alona sp.								
Alonella sp.								
Bosmina longispina		++	+++/m		+++/m		++	
Bythotrephes longimanus		+					+	
Ceriodaphnia sp.								
Chydorus sp.								
Daphnia longispina		+++	++		++		+++/m	
Daphnia spp		+						
Holopedium gibberum		+	+++		++		++	
Polyphemus pediculus								
Copepoda								
Macrocyclops sp.								
Eucyclops sp.		++	++		+++		+++	
Andre cyclopoida*		+	+					
Heterocope saliens		++						
Andre calanoida					+		+	
Rotatoria								
Conochilus sp.								
Kellicottia longispina		++	++		+		+	
Keratella cochlearis								
Brachionus sp.								
Nauplius larver		++	+++		++		++	
+++/m stor dominans								
+++ stor forekomst								
++ betydelig forekomst								
+ lav forekomst								
* Copepoditter + adulte. Adulte trolig i hovedsak fra slekten Cyclops, men muligens også innslag fra små arter innen slektene Mesocyclops og Thermocyclops.								
Kommentarer fra Tronhus								
Eiangen: Funn av fjærmygg, øyensikker og par døgnfluer. Døgnfluen er av typen Leptophlebia sp. (ikke forsursfølsom).								
Generell kommentar:								
-Funn av Daphnia indikerer ikke forsuredde områder.								

Vedlegg 2: Artstabell bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Eiengen								
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring2	Latin-id
Oligochaeta				3	1			143670
Antall arter/taxa				1				
Diptera	Chironomidae			20	2			16822
Diptera	Simuliidae			40	5			17891
Diptera	Limoniidae			1				20518
Antall arter/taxa				3				
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis sp.		3	4	1		49473
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	vespertina	1	10	0		49533
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	marginata	1		0		49532
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia sp.		16		0		49531
Antall arter/taxa				3				
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus	250	7	0		49955
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	consersa	17		0		49953
Trichoptera	Polycentropodidae	Neureclipsis	bimaculata	14		0		49951
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	4	7	0		49968
Antall arter/taxa				4				
Plecoptera	Taeniopterygidae	Brachyptera	risi	1	10	0		49627
Plecoptera	Perlidae	Isoperla	grammatica	2	10	0,5		49678
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	meyeri	18	7	0		49664
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura sp.		1		0		49648
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	cinerea	13		0		49656
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.		3		0		49653
Antall arter/taxa				5				
Veneroida	Sphaeriidae			8	3			121319
Antall arter/taxa				1				
Arhynchobdellida	Erpobdellidae			1	3			4904
Antall arter/taxa				1				
Coleoptera	Elmidae			1	5			10079
Antall arter/taxa				1				
Sum individer				418	5,7	1,0	0,58	
Antall taxa				19				
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Trichoptera index)				12				
2 fiskeegg								
Eiengen:								
Stort antall individer, dominert av vårfluer. Greit antall taksa og EPT-indeks . ASPT-indeksen								
viser moderat . Lite antall døgnfluer. Funn av både moderat- og forsuringfølsom art.								
++ betyr flere								
Samlet vurdering gir moderat, både forsuringindeks og ASPT-indeks.								



Breilivatn								
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring2	Latin-id
Oligochatea				22	1			143670
Antall arter/taxa				1				
Diptera	Chironomidae			30	2			16822
Diptera	Simuliidae			15	5			17891
Antall arter/taxa				2				
Trichoptera	Polycentropodidae	Polycentropus	flavomaculatus	6	7	0		49955
Trichoptera	Polycentropodidae	Neureclipsis	bimaculata	43		0		49951
Antall arter/taxa				2				
Plecoptera	Perlodidae	Isoperla	grammatica	2	10	0,5		49678
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	cinerea	2	7	0		49656
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.		1		0		49653
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	avicularis	1		0		49655
Antall arter/taxa				3				
Sum individer				122	5,3	0,5	0,50	
Antall taxa				8				
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)								
Breilivatn: Lavt antall individer, flertall av vårfluer og knott. Svært lavt antall taksa og ingen EPT-indeks, pga ingen funn av døgfluer. ASPT-indeksen viser moderat. Lite antall steinfluer. Funn av moderat forsuringfølsom art, gir forsuringindeks moderat. For lite individer og taksa til å si noe sikkert, men kan brukes som indikasjon.								

Kleppsvann utløp								
Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Forsuring1	Forsuring2	Latin-id
Oligochatea				3	1			143670
Antall arter/taxa				1				
Diptera	Chironomidae			15	2			16822
Diptera	Simuliidae			22	5			17891
Diptera	Pediciidae			1				20873
Antall arter/taxa				3				
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia	vespertina	6	10	0		49533
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Leptophlebia sp.		1		0		49531
Antall arter/taxa				1				
Trichoptera	Polycentropodidae	Plectrocnemia	consersa	7	7	0		49953
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	2	7	0		49968
Antall arter/taxa				2				
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	hippopus	6	10	0		49645
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	fusca	2		0		49644
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra sp.		1		0		49642
Plecoptera	Chloroperlidae	Siphonoperla	burmeisteri	1	10	0		49638
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura sp.		1	7	0		49648
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	cinerea	29		0		49656
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.		2		0		49653
Plecoptera	Nemouridae	Nemurella	pictetii	2		0		49661
Antall arter/taxa				6				
Megaloptera	Sialida	Sialis sp.		1	4			51552
Antall arter/taxa				1				
Sum individer				102	6,3	0,0	0,00	
Antall taxa				14				
EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index)				9				
1 fiskeegg								
Kleppsvann utløp: Lavt antall individer, flertall av steinfluer og knott. Lavt antall taksa og EPT-indeks . ASPT-indeksen viser god . Lite antall døgnfluer og vårfluer. Ingen funn av forsuringfølsomme arter, som kan tyde på forsuring. For lite individer til å si noe sikkert, men kan brukes som indikasjon.								

Vedlegg 3: Vannprøver, analysert av Labnett, Skien.

Dato	Navn	Vannlok- kode	Ikke labilt aluminium (µg/l)	Totalt reaktivt aluminium (µg/l)	ANC, syreka- pasitetsfakt- or (uekv/l)	Kalsium (mg/l)	Klorid (mg Cl/l)	Kalium (mg/l)	Konduktivit- et 25 °C (mS/m)	Magnesium (mg/l)	Nitrat + nitritt (mg N/l)	Natrium (mg/l)	pH ved 19- 25°C ()	Sulfat (mg SO4/l)	Total organisk karbon (mg C/l)
07.10.15	Breilivåtn utløp	017-41376	46	49	53,5	1,13	0,83	0,07	0,93	0,13	0,018	0,48	6,2	0,56	5,5
07.10.15	Kleppsvatn utløp	017-40777	73	114	28,3	0,56	0,75	0,05	1	0,13	0,024	0,54	5,1	0,61	8,1
12.11.15	Eiangen utløp	016-40686	51	64	64,8	1,49	1	0,1	1,22	0,16	0,084	0,68	6,1	<1,0	7,2