

## Prøvefiske i kalkede vann på Setesdals Vesthei i Aust-Agder 2012 og 2013



Skien 8. april 2014

## Innledning

Naturpartner AS og Gustavsen Naturanalyser utførte i 2012 og 2013 biologisk oppfølging av kalkede innsjøer i Aust-Agder, på oppdrag fra Fylkesmannen.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 01.2009 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av kalking, restaurering og negative effekter av forsurening for fisk, plankton og bunndyr.

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske og planktonprøver ble i samarbeid utført av Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsen Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsen
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard
- Planktonprøver ble analysert av Tellus Ferskvannsundersøkelser
- Bunndyrprøver ble analysert av Tronhus Bunndyrundersøkelser
- Vannprøver ble analysert av Espen Enge (innløpsbekker), NIVA og LabNett.
- Rapportering ble utført av Gustavsen Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsen og Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard

Prøvefiske ble utført i henhold til NS 9455 "Vannundersøkelse-Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser". Prøvetaking ble avtalt noe begrenset i forhold til standarden. Vekst, lengde, kjønn, modning og kjøttfarge ble registrert på alle fisker. Det ble innsamlet otolitter og skjell fra inntil 50 fisk fra hvert vann. Det ble gjennomført elfiske i den antatt beste innløpsbekken for vurdering av ørretenes reproduksjonsmuligheter og det ble tatt vannprøve av bekken. For hver lokalitet ble det tatt et vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt 1-3 håvtrekk i strandsonen over forskjellige substrattyper. Bunndyrprøver ble tatt som sparkeprøver i øvre del av utløpselva.

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

Skien, 8. april 2014

Lars Tormodsgard  
Naturpartner AS

Per Øyvind Gustavsen  
Gustavsen Naturanalyser

## Sammendrag

På oppdrag fra Fylkesmannen i Aust-Agder ble det gjennomført biologisk oppfølging av Svelingsåni med ovenforliggende vann 4. – 8. september 2012. Etter planen skulle undersøkelsene så fortsatt noen dager seinere med garnfiske i Låghellervatnet, Botnsvatn og Nutevatnet, samt plankton- bunndyr- og vannprøver. Ved ankomst til Botnsvatn, 12. september 2012 viste det seg dessverre at båten som skulle lånes av Statskog var tyvlånt av andre. Været satte stopper for nye forsøk den høsten. Arbeidet ble gjenopptatt i august 2013, med prøvefiske i Botnsvatn og Nutevatnet. I tillegg ble det etter avtale inkludert tilsvarende undersøkelser i Kolsvatnet.

De undersøkte vannene er i varierende grad kalket. En innløpsbekk til Nutevatnet har blitt kalket med skjellsand siden 1997. Det samme gjelder en innløpsbekk til Kolsvatnet siden 2004. Botnsvatn har ikke blitt kalket direkte, men gjennom de siste 10 årene har kalkingstiltak i Knutstjørn, Svarvartjørn, Øvre- og Nedre Krokvatn også bidratt til bedre forhold i Svelingsåni, Låghellervatnet og Botnsvatn.

Det undersøkte området er hardt rammet av sur nedbør gjennom de siste 100 årene. Tilførselen av langtransportert forurensing har blitt redusert og undersøkelsene våre viser flere eksempler på forbedret vannkvalitet. Dette er særlig tydelig i de vannene som fullkalkes, men også der det er ukalket eller kun skjellsandkalket er det forbedring å spore. Likevel må det forventes at forsuringsproblematikken fortsatt vil vedvare i mange år. Særlig tydelig er effekten på plankton og bunndyr som sannsynligvis behøver lang tid før opprinnelig fauna er reetablert. Våre undersøkelser gav ingen fangst av forsuringfølsomme plankton- eller bunndyrarter. Prøvene var gjennomgående artsfattige, særlig bunndyrprøvene resulterte i oppsiktsvekkende lite fangst.

Undersøkelsene viser en god bestand av ørret i Nutevatnet og Knutstjørn. I Kolsvatnet er bestanden noe tynnere, mens den i Botnsvatn og Nedre Krokvatn er fåtallig. Øvre Krokvatn og Svarvartjørn er sannsynligvis fisketomme, selv om undersøkelsene ikke kan utelukke en fåtallig bestand. Ved oppstart av kalkingsprosjektet ble det bestemt at Svarvartjørn skulle holdes fisketomt til tross for kalkingen. Svarvartjørn skulle fungere som et kalkereservoar til nytte for vassdraget nedenfor. Fisketomme innsjøer med god vannkvalitet har betydning for andre ferskvannsorganismer.

Kalkingstiltakene i vannene ovenfor Svelingsåni gir god effekt i Svelingsåni, Låghellervatnet og Botnsvatn. Virkningen er sannsynligvis også av betydning videre nedover vassdraget, men da i gradvis avtakende grad. Kalkingstiltaket bør videreføres årlig, men mengdene kan reduseres noe.

Bekkekalkingene i Nutevatnet og Kolsvatnet har gitt god effekt for ørretenes mulighet for rekruttering. Det som til nå er utført ansees i stor grad å være tilstrekkelig også for fremtiden, siden forsuringstrykket synes å være avtakende. Det foreslås derfor å vente med ytterligere tilførsler av skjellsand. Det kan startes kalking med skjellsand i en innløpsbekk til Nedre Krokvatn.

I Nutevatnet og Knutstjørn kan det med fordel fiskes mye, gjerne med garn. I de øvrige vannene er det godt grunnlag for fritidsfiske med håndredskaper.

## Innhold

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Innledning.....                                                             | 2  |
| Sammendrag.....                                                             | 3  |
| Metoder .....                                                               | 5  |
| 1.    Svelingsåni med ovenforliggende vann .....                            | 9  |
| 1.1    Svarvartjørn .....                                                   | 11 |
| 1.2    Knutstjørn .....                                                     | 14 |
| 1.3    Nedre Krokvatn .....                                                 | 21 |
| 1.4    Øvre Krokvatn .....                                                  | 27 |
| 2.    Botnsvatn, Låghellervatnet og Svelingsåni .....                       | 30 |
| 3.    Nutevatnet .....                                                      | 37 |
| 4.    Kolsvatnet.....                                                       | 44 |
| Referanser.....                                                             | 54 |
| Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tellus Ferskvannsundersøkelser ..... | 55 |
| Vedlegg 2: Bunndyrprøver .....                                              | 57 |

## Metoder

### Garnfangst

Prøvefiske ble utført med bunn garn. Det ble benyttet seksjonerte oversiktsgarn av type ”Nordisk garnserie”. Garnene er 30 meter lange og 1,5 meter dype (45 m<sup>2</sup>), og inneholder segmenter med garn av maskestørrelsene: 5,0 – 6,3 – 8,0 – 10,0 – 12,5 – 16,0 – 19,5 – 24,0 – 29,0 – 35,0 – 43,0 – 55,0 mm.

Antall bunn- og eventuelle flytegarn som brukes avhenger av innsjøstørrelse, anslått maksimaldyp og forventede fiskearter. I forbindelse med tilsvarende undersøkelser i Vest-Agder ble det i kravspesifikasjonen fra Fylkesmannen presentert en detaljert oversikt over antall garn og hvilke dybder disse skulle settes på. Disse retningslinjene ble også fulgt for arbeidet i Aust-Agder. Det ble brukt ekkolodd for å plassere garnene riktig med hensyn til dybde.

De faktorene som er vanlig å undersøke i forbindelse med et prøvefiske i en ørretbestand er fangst, lengdefordeling, aldersfordeling, vekst, kondisjonsfaktor, kjønnsfordeling og kjønnsmodning, kjøttfarge og rekruttering. Alder og empirisk vekst beregnes ved å studere vekstsoner for et representativt utvalg på inntil 50 otolitter fra ørret i fangsten i hvert av de ulike vannene.

### CPUE, OR og klassifisering

I følge gjeldene standard ved bruk av Nordiske oversiktsgarn skal garnene settes på dybdeintervallene 0-3, 3-6, 6-12, 12-20 m etc. (NS-EN 14757). Erfaringsmessig dekker garn som settes enkeltvis fra land dyp ned til 6 m. Fangstutbyttet i dette dybdeintervallet skal derfor benyttes ved angivelse av tilstand hos aure i innsjøer. Fangstutbyttet blir beregnet som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal pr. døgn eller rundt 12 timers fiske, og benevnes CPUE.

Naturtilstanden hos aurebestander i form av rekruttering og bestandsstørrelse varierer i betydelig grad. Mange innsjølevende aurebestander er naturlig tynne fordi gyte- og oppvekstareale i rennende vann (innløpsbekker og utløp) er små i forhold til innsjøarealet. Dette må det tas hensyn til ved klassifiseringen og valg av tilstandsklasse hos aurebestander. Dette blir gjort ved å gruppere innsjøene på basis av oppvekstratioen (OR), som er forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal målt i m<sup>2</sup> og innsjøens overflateareal målt i hektar. Systemet med oppvekstratio (OR) er basert på at all rekruttering hos aure skjer i rennende vann. I enkelte lokaliteter kan det også forekomme innsjøgytende aurebestander. Kjennskapen til omfanget av innsjøgyting hos aure er dårlig, og kan foreløpig ikke kvantifiseres ytterligere.

### 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 de samme gruppene i alle vann. Lengdeintervallet har blitt satt til 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.

## Aldersfordeling

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 øresteinene. 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 brent og knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder, er resultatet fra otolitt avlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn.

Prøvefiske blir utført i august og september på en tid da vekstsesongen stagnerer. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eksempelvis en fisk som er 3+ blir loggført som 4 år.

## Vekst

Veksten er fremstilt grafisk ved gjennomsnittlig observert (empirisk) lengde for hver årsklasse/alder. Største og minste fisk i hver aldersklasse fremkommer også i den samme grafen.

## Kondisjonsfaktor

Dette er et mål på sammenhengen mellom lengde og vekst. Ved å benytte formelen som er beskrevet av Fulton:

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

får man et uttrykk for kondisjonsfaktoren. Jo tyngre 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

Fiskenes kjøttfarge blir registrert som hvit, lyserød eller rød. 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

Kjønnsfordelingen i en bestand er ofte noe forskjøvet mot et flertall hanner. Jo hardere beskatning med grovmaskede garn, jo større blir overvekten av hanner. Dette skyldes at hunnene har en tendens til å bli større enn hannene, og derfor blir fanget lettere. De mindre hannene slipper oftere unna. Antallet rogn en hunnfisk har er avhengig av fiskestørrelsen, jo

større fisk jo flere rognkorn og dermed potensielt flere avkom. Selv små hannfisker har mer enn nok melke til å befrukte mange hunner og de har derfor ikke samme utbytte av å være store. Hannfiskene pleier også å bli kjønnsmodne ved kortere lengder enn hunnfiskene. Dette har samme forklaring som allerede nevnt, de har ikke samme behov for å være store.

Lengde ved kjønnsmodning kan imidlertid også si noe om bestandens levevilkår. 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 forsurening, mens andre arter kan ha ulik respons på predasjonstrykket. Sammensetningen av arter kan altså både si noe om vannkvalitet med hensyn til sur nedbør, samt gi en indikasjon på hvor mye fisk det er i vannet.

For hver lokalitet tas et vertikalt håvtrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt 1-3 håvtrekk i strandsonen over forskjellige substrattyper. Håvtrekkene i strandsonen samles i en prøve og analyseres samlet. Krepsdyrene artsbestemmes så langt det er mulig, og det gis en beskrivelse av både platoniske og litorale krepsdyr. Beskrivelsen vil inneholde en vurdering av dagens situasjon opp mot antatt uforsuret naturtilstand.

## Bunndyrprøve

Bunndyrprøver tas som sparkeprøver og følger beskrivelse i klassifiseringsveilederen (1:2009) kap. 6.5.1. Hver vannforekomst blir representert med ett prøvested i øvre del av utløpselva. Det ble lagt opp til en separat prøvetakning av bunndyrprøver senhøstes. Resultatet av bunndyrprøver for hver lokalitet og hvert vann vurderes i tråd med klassifiseringsveileder 01:2009 kap. 6.5.1.

Forsuringsnivået er beregnet ut fra forsuringsindekser basert på tilstedeværelse eller fravær av mer eller mindre sensitive arter av bunndyr. Forsuringsindeks 1 og 2 er beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999). Verdien 1 for Forsuringsindeks 1 antyder et bunndyrsamfunn som ikke er forsuretsskadet, mens verdien 0 her betyr et samfunn som er sterkt skadet. Når det er arter som er lite tolerante til stede, benyttes Forsuringsindeks 2 beregnet fra formelen  $0,5 + D/S$ .  $D$  = antall individer av forsuringfølsomme døgnfluer (på en lokalitet),  $S$  = antall individer forsuringstolerante steinfluer (på en lokalitet). Indeks 2 kan kun benyttes for rennende vann, da det vanligvis er mangelfullt med steinfluer i innsjøens strandsoner.

## Elektrisk fiske

Den antatt viktigste bekken i hvert vann ble undersøkt ved hjelp av el-fiskeapparat for å påvise og beregne hvor stor rekruttering vi har i de ulike vannene. El-fiskeapparatet er

konstruert av ing. S. Paulsen og har fire spenningsnivåer og justering for om det fiskes på stor eller liten fisk.

El-fiske blir utført med tre overfiskinger av et areal på 100 m<sup>2</sup>. Alle fisker som lar seg fange, blir tatt opp og lengdemålt, før de slippes ut igjen etter endt el-fiske. Yngeltetthet pr 100 m<sup>2</sup> blir beregnet ved hjelp av metoden for gjentatte uttak (Zippin 1958). Formelen som ble benyttet er beskrevet av Bohlin et al. (1989):

$$y = \frac{T}{(1 - (\frac{T-C_1}{T-C_3})^3)}$$

y = Tetthet

T = totalt antall fisk fanget

C<sub>1</sub> = antall fisk fanget første runde

C<sub>3</sub> = antall fisk fanget tredje runde

Det ble også gjort en vurdering av bekkenes beskaffenhet med tanke på hvor egnet gytesubstratet er og registrering av eventuelle oppgangshindre.

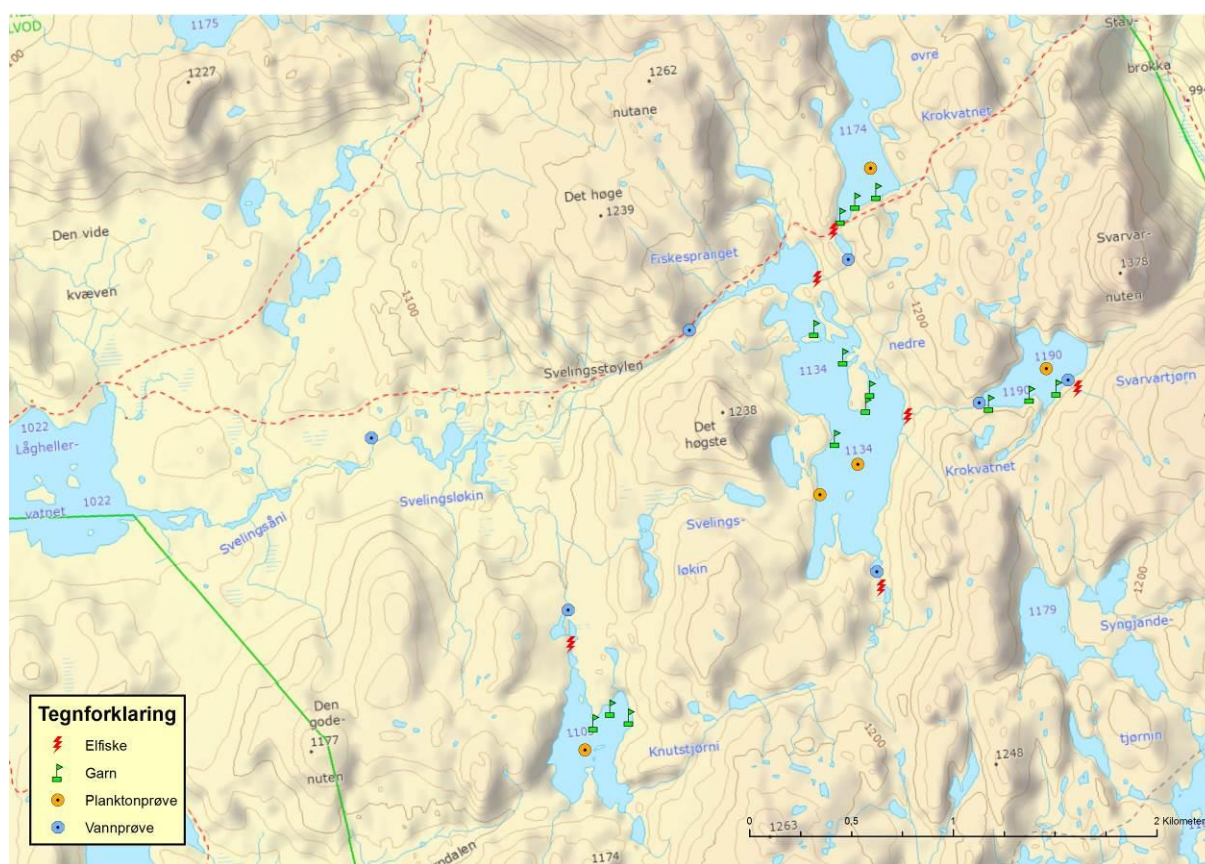


## 1. Svelingsåni med ovenforliggende vann

Svelingsåni er potensielt en viktig gyteelv for ørret i Låghellervatnet og Botnsvatn. Kalkingstiltakene i Nedre- og Øvre Krokvatn, Svarvartjørn og Knutstjørn blir dels utført for å bedre forholdene i Svelingsåni. Det er derfor naturlig å se på dette som et samlet system. Samtidig har de enkelte vannene egenverdi i kalkingssammenheng.

Kart 1 viser undersøkelsene som ble utført høsten 2012. Det ble fisket med garn og tatt plankton- og vannprøver av de fire vannene, samt i Svelingsåni. Det ble utført elfiske i enkelte bekker. Undersøkelsene ble utført i tidsrommet 4. – 8. september 2012.

Svelingsåni ble ytterligere undersøkt med elfiskeapparat og bunndyrprøve i august 2013. Disse undersøkelsene omtales i kapittel 2.



Kart 1: Svelingsåni, Nedre og Øvre Krokvatn, Svarvartjørn og Knutstjørn med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver. Undersøkelsene ble gjennomført i tidsrommet 4. – 8. september 2012.

### Vannkvalitet

Prøven som ble tatt i Svelingsåni hadde pH 6,69, og med en ANC-verdi på 50  $\mu\text{ekv/l}$ . Kalsiumverdien på 1,0 mg/l viser påvirkning av kalkingstiltakene ovenfor. Vannprøven viser ganske samsvarende resultater med de kalkede vannene ovenfor.

En vannprøve tatt fra utløpet av Låghellervatnet 4. august 2004 viser pH 6,6, og kalsium på 0,79 mg/l. Dette var to år etter oppstart av kalking i vannene ovenfor Svelingsåni.

En lang måleserie i Gjuvvatn som ligger nedstrøms Botnsvatn har vist jevnt stigende pH, men samtidig avtagende konduktivitet (Enge 2004). Dette var en ukalket referansestasjon fram til kalking i Svelingsåni startet i 2002. Mot slutten av måleserien (2002 – 2004) vises de beste verdiene når det gjelder pH, noe som indikerer påvirkninger fra kalkingstiltakene.



Bilde 1.1: Parti av Svelingsåni

## 1.1 Svarvartjørn



Bilde 1.2: Svarvartjørn, fra helikopter

|                            |                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve)         | 14621                                                                                                                                                                   |
| Vannmiljø                  | 025-45625                                                                                                                                                               |
| Kommune                    | Valle                                                                                                                                                                   |
| Vassdragsnummer            | 025.N                                                                                                                                                                   |
| Høyde over havet           | 1190                                                                                                                                                                    |
| Overflateareal             | 114 da                                                                                                                                                                  |
| Kalkingstiltak/-målsetning | Helikopterkalket med bioslurry siden 2002. Målsetningen er å bevare/reetablere biologisk mangfold i vannet. I tillegg skal tiltaket bedre vannkvaliteten i Svelingsåni. |
| Undersøkelser              | Standard biologisk undersøkelse for å vurdere fisk og planktoniske krepsdyr.                                                                                            |
| Fiskearter                 | Skal opprettholdes som naturlig fisketomt, men det har vært satt ut fisk ved en anledning.                                                                              |
| Fiskelag                   | Åmli og Berg Sameige                                                                                                                                                    |

Svarvartjørn ble undersøkt 4.-5. september 2012 (kart 1). Været var preget av sterk vind, stort sett overskyet og regnbyger. Det ble brukt 3 oversiktsgarn og tatt plankton- og vannprøver. En innløpsbekk og utløpsbekken ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Svarvartjørn har blitt kalket med helikopter hvert år siden 2002. Vannet skal opprettholdes som naturlig fisketomt. Kalkingen bidrar til bedre vannkvalitet nedover vassdraget, både for Nedre Krokvatn og Svelingsåni.



## Resultater

### Garnfangst

De tre oversiktsgarnene var tomme.

### El-fiske

Det ble utført elfiske i innløpsbekken i sørøst, uten fangst. Bekken framstår som en potensielt god gytebekk når det gjelder substrat og vannmengde.

### Planktonprøve

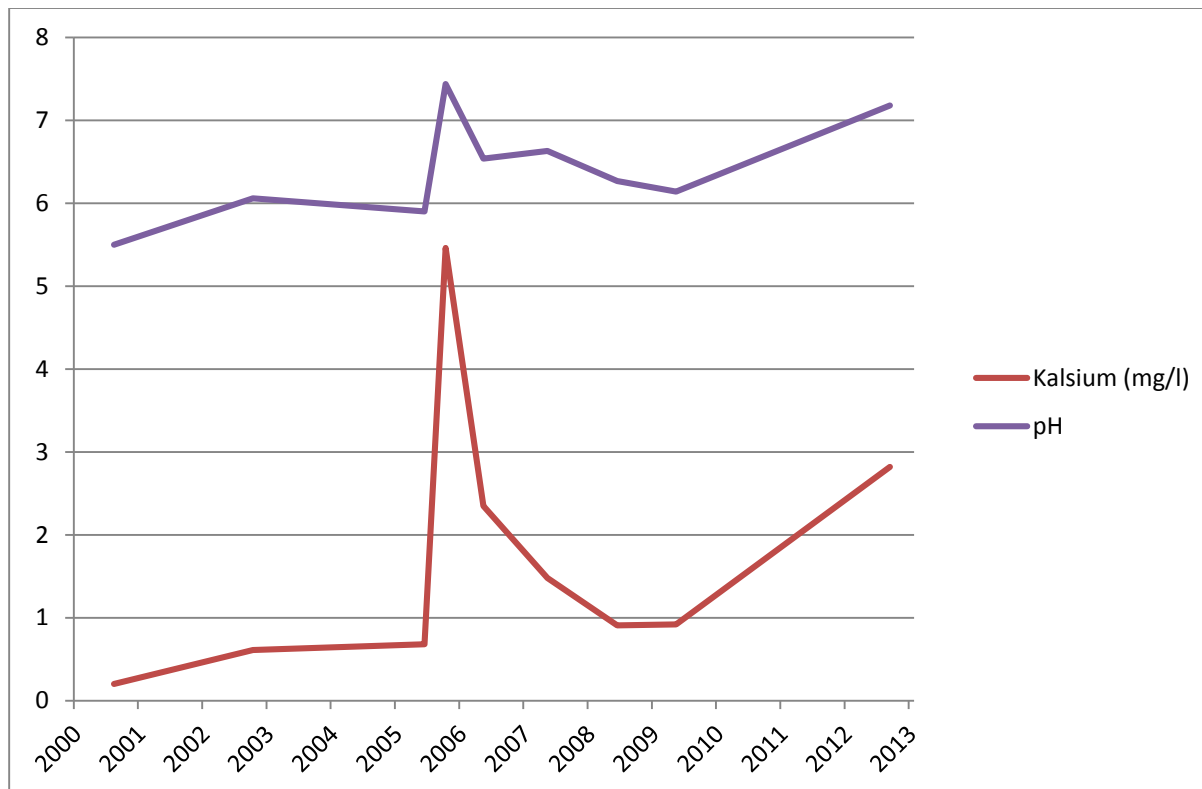
På grunn av sterk vind ble det ikke mulig å ta vertikalt planktontrekk fra innsjøen. Det ble tatt en prøve fra strandsonen over forskjellige substrattyper (kart / vedlegg 1). Prøven bestod mest av hoppekreps og hjuldyr, men også noen vannlopper.

Det ble funnet litt *Daphnia* spp., som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 (miljolare.no) og regnes derfor som moderat forsuringfølsom. *Kellicottia longispina* er en av de vanligste hjuldyrartene i dyreplanktonet, særlig i næringsfattige innsjøer med relativt lav temperatur. *Keratella cochlearis* er også en svært vanlig art, men trives dårlig i surt vann.

### Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av innløpsbekken som ble elfisket, og i utløpet. Vannprøven i innløpsbekken viste pH 6,0, konduktivitet på 5,5 mg/l og Alke på 11 µekv/l. Denne bekken er upåvirket av kalkingstiltak. I følge Enge (2008) betyr lav konduktivitet et behov for høyere pH for at vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for reproduksjon av ørret. I lavereliggende områder ville en pH på nivå med denne prøven regnes som tilfredsstillende, men dette er nødvendigvis ikke tilfelle her.

Prøven som ble tatt i utløpet hadde pH 7,1, og med en ANC-verdi på 140 µekv/l. Kalsiumverdien på 2,82 mg/l viser også at dette er en kalket lokalitet. Figur 2.1 viser målt vannkvalitet i Svarvartjørn de siste 12 årene (<http://vannmiljo.klif.no/>). Utviklingen bærer preg av kalkingstiltakene som startet i 2002, med økt pH og kalsiumkonsentrasjon.



Figur 1.1.1: Vannkvalitetsutvikling i Svarvartjørn (<http://vannmiljo.klif.no/>).

## Vurderinger og konklusjon

Tanken bak kalkingen av Svarvartjørn var å skape et reservoar av kalket vann, til glede for nedenforliggende tjern og vann. Målt vannkvalitet i utløpet viser at denne målsetningen er oppfylt. I innløpsbekken er sannsynligvis vannkvaliteten marginal som følge av lav konduktivitet.

Svarvartjørn skal ikke ha egen fiskebestand, men opprettholdes som et naturlig fisketomt vann, der det økologiske systemet gis mulighet for reetablering av forsuringsfølsomme arter uten påvirkning av fiskepredasjon. Det skal være satt ut ørret i vannet etter at kalkingen startet opp. Dette ble i så fall gjort uten godkjenning fra Fylkesmannen. Våre undersøkelser avdekket ingen selvrekutterende ørretbestand i Svarvartjørn. Det kan derimot ikke bevises at det ikke er fisk der nå, men manglende rekruttering på innløpsbekken indikerer at en eventuell bestand er fåtallig og kanskje i ferd med å forsvinne.

Planktonprøven viser innslag av arter som ikke trives i surt vann, som *Daphnia* spp., og *Keratella cochlearis*.

### Anbefaling:

Viderefør kalkingen, men med en lavere årlig dosering. Fiskeutsetning bør fortsatt forhindres.

## 1.2 Knutstjørn



Bilde 1.3: Knutstjørn

|                            |                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve)         | 14668                                                                                                                                                                   |
| Vannmiljø                  | 025-45629                                                                                                                                                               |
| Kommune                    | Valle                                                                                                                                                                   |
| Vassdragsnummer            | 025.N                                                                                                                                                                   |
| Høyde over havet           | 1103                                                                                                                                                                    |
| Overflateareal             | 166 da                                                                                                                                                                  |
| Kalkingstiltak/-målsetning | Helikopterkalket med bioslurry siden 2002. Målsetningen er å bevare/reetablere biologisk mangfold i vannet. I tillegg skal tiltaket bedre vannkvaliteten i Svelingsåni. |
| Undersøkelser              | Standard biologisk undersøkelse for å vurdere fisk og planktoniske krepsdyr.                                                                                            |
| Fiskearter                 | Ørret                                                                                                                                                                   |
| Fiskelag                   | Åmli og Berg Sameige                                                                                                                                                    |

Knutstjørn ble undersøkt i 5.-6. september 2012 (kart 1). Været var preget av sterk vind, delvis skyet og regnbyger. Det ble brukt 3 oversiktsgarn og tatt plankton- og vannprøver. Utløpsbekken ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Knutstjørn har blitt kalket med helikopter hvert år siden 2002. Det har vært fisk i vannet i mange år. Kalkingen bidrar til bedre vannkvalitet i Svelingsåni.

## Resultater

### Garnfangst

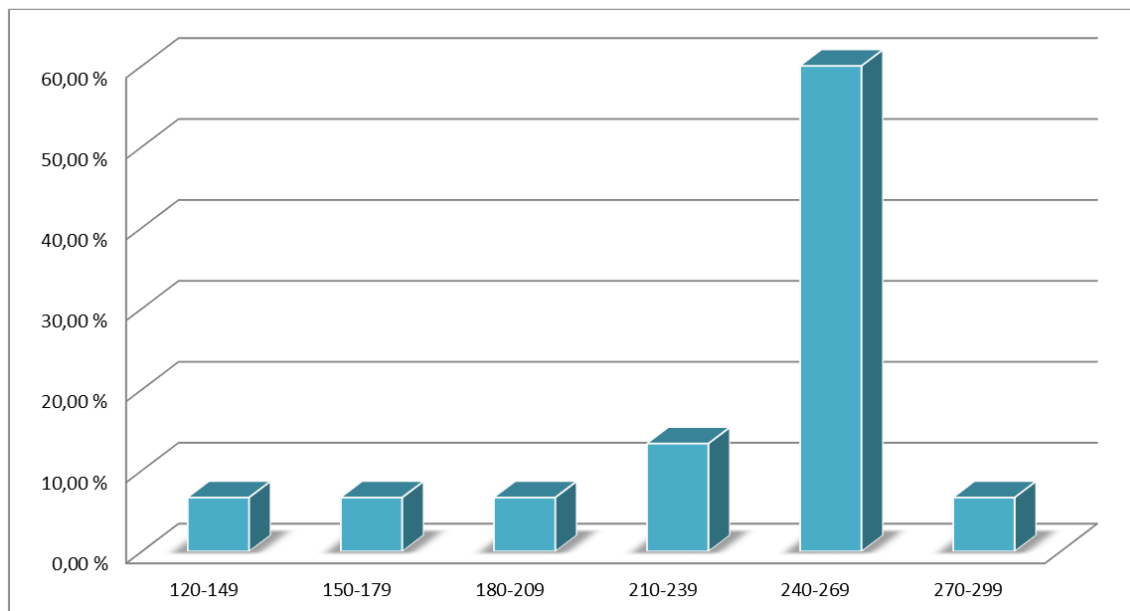
Totalt ble det fanget 15 ørret i de tre oversiktsgarnene. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 148 gram. Den største fisken i fangsten var 28 cm og veide 215 gram og hadde en k-faktor på 0,98. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 11,1 for ørret pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. Utløpsbekken med loner tilsier en skjønnsmessig vurdert oppvekstratio (OR) på 25 - 50. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «God». En ørret hadde deformert overkjeve (bilde 1.4). Denne hadde lavest registrerte k-faktor i fangsten.



Bilde 1.4: En av fiskene hadde kraftig deformert overkjeve. Den var 26,5 cm, veide 179 gram og hadde lavest k-faktor (0,96) blant fiskene i fangsten.

## Lengdefordeling

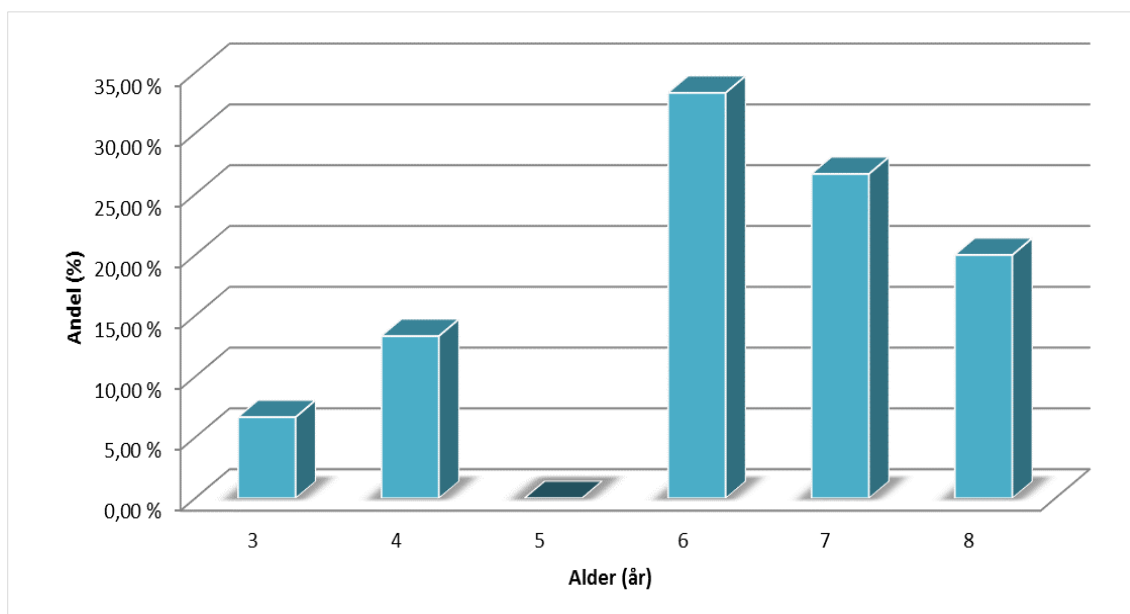
Figur 1.2.1 viser at fangsten av ørret i Knutstjørn var dominert av lengdegruppe 240-269.



Figur 1.2.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Knutstjørn, september 2012 (n=15).

## Aldersfordeling

Aldersfordelingen til de 15 ørretene viser at 5-åringer manglet i fangsten. Det var også en overvekt av eldre fisk, noe også lengdefordelingen viser. (figur 1.2.2).

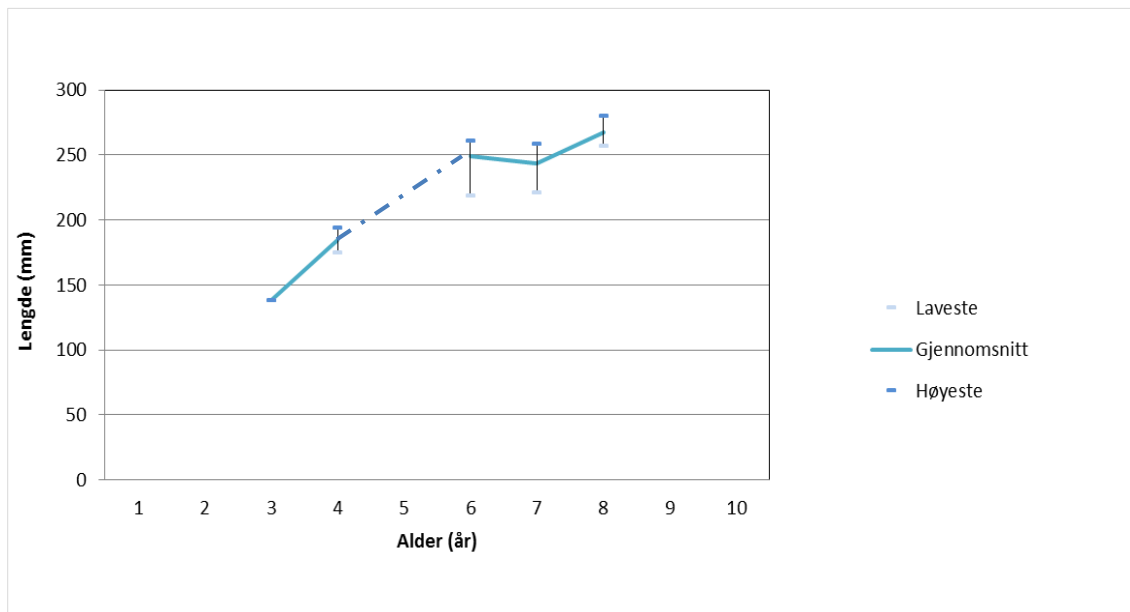


Figur 1.2.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Knutstjørn, september 2012 (n=15).



## Vekst

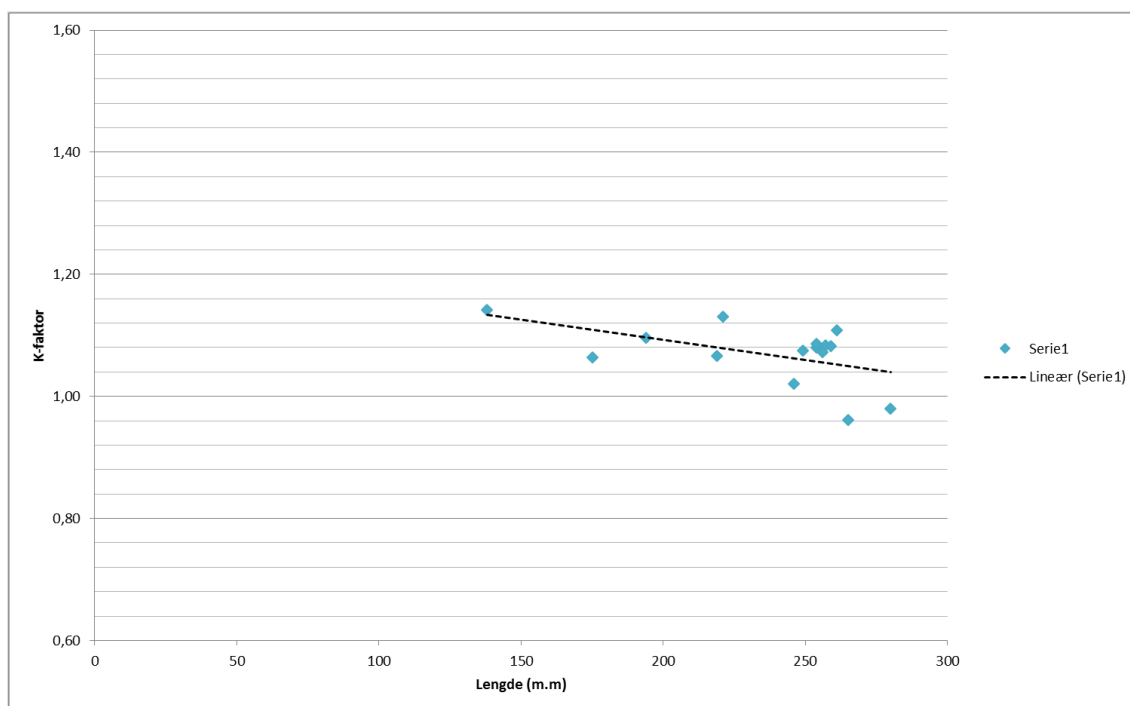
Veksten til ørret i Knutstjørn er jevn og akseptabel fram mot 6 års alder med en gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst på 4,2 cm. Ved 6 års alder stagnerer lengdetilveksten tilnærmet totalt (figur 1.2.3).



Figur 1.2.3: Veksten til ørret fanget i Knutstjørn, september 2012 (n=15).

## Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,07, som må betegnes som akseptabel. Det var en svak nedadgående trend ved økende lenger (figur 1.2.4). Laveste k-faktor i fangsten var 0,96 mens høyeste var 1,14 (figur 1.2.4).



Figur 1.2.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Knutstjørn, september 2012 (n=15).

## Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 8 hannfisk (53 %) og 7 hunnfisk (47 %) i fangsten. Med ett unntak var kjønnsmodning representert kun fra lengdegruppen 210-239 og større (tabell 1.2.1).

Tabell 1.2.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Knutstjørn, september 2012 (n=15).

| Lengdegruppe (mm) | Hann   |         | Hunn   |         |
|-------------------|--------|---------|--------|---------|
|                   | Antall | % moden | Antall | % moden |
| 120-149           | 1      | 100     |        |         |
| 150-179           | 1      | 0       |        |         |
| 180-209           | 1      | 0       |        |         |
| 210-239           | 0      | -       | 2      | 100     |
| 240-269           | 5      | 100     | 4      | 75      |
| 270-299           | 0      | -       | 1      | 100     |

## Kjøttfarge

De fleste ørretene hadde hvit kjøttfarge, mens kun blant de største fiskene var det innslag av lyserød kjøttfarge (tabell 1.2.2).

Tabell 1.2.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Knutstjørn, september 2012 (n=15).

| Lengdegruppe (mm) | Kjøttfarge (%) |         |     |
|-------------------|----------------|---------|-----|
|                   | Hvit           | Lys rød | Rød |
| 120-149           | 100            |         |     |
| 150-179           | 100            |         |     |
| 180-209           | 100            |         |     |
| 210-239           | 100            |         |     |
| 240-269           | 67             | 33      |     |
| 270-299           |                | 100     |     |

## El-fiske

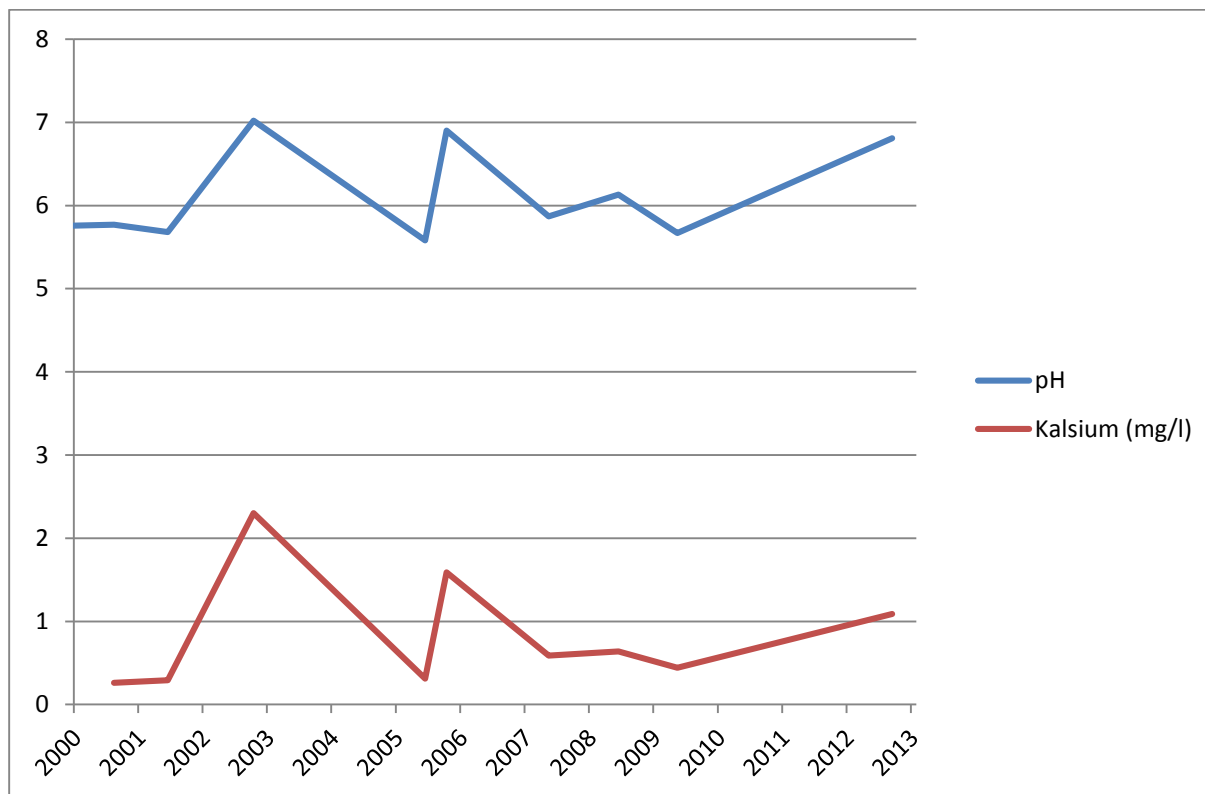
Det ble gjennomført elfiske på utløpsosen fra Knutstjørn. Utløpsbekken oppstykket av loner som sannsynligvis gir gunstige oppvekstområder for yngel. Et område på ca. 50 m<sup>2</sup> fra Knutstjørn og ned til første lone ble undersøkt en gang. Det ble fanget eller observert 7 årsyngel (0+) og 8 fjorårsyngel (1+). Totalinntrykket er at utløpsbekken med lonene gir tilstrekkelig rekrutterings- og oppvekstmuligheter for fisken i Knutstjørn.

## Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart / vedlegg 1). Planktonprøvene inneholdt arter av både vannlopper, hoppekreps og hjuldyr. Til forskjell fra de andre vannene i denne undersøkelsen var *Bosmina longispina* ganske dominerende. Det var ingen utpregede forsuringfølsomme arter i Knutstjørn, kanskje bortsett fra *Keratella cochlearis*. Dette er en svært vanlig art, men trives dårlig i surt vann.

## Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av utløpet. Prøven viste pH 6,81, og med en ANC-verdi på 54  $\mu\text{ekv/l}$ . Figur 1.2.5 viser målt vannkvalitet i Knutstjørn de siste 12 årene (<http://vannmiljo.klif.no/>). Utviklingen bærer preg av kalkingstiltakene som startet i 2002, med økt pH og kalsiumkonsentrasjon.



Figur 1.2.5: Vannkvalitetsutvikling i Knutstjørn (<http://vannmiljo.klif.no/>).

## Vurderinger og konklusjon

Knutstjørn hadde en etablert ørretbestand også før kalkingen startet. Våre undersøkelser viser at det er god rekruttering på utløpsbekken. Fangsten på de tre oversiktsgarnene var relativt god, men utvalget er litt for lavt for de sikreste konklusjonene. Vekstkurven kan tyde på at det inntreffer en vekstagnasjon ved 6 års alder da ørreten har oppnådd en gjennomsnittlig lengde på 25 cm. K-faktoren viser også en nedadgående trend med økende fiskelengder samt at kjønnsmodning blant hunnfiskene inntreffer fra og med lengdegruppe 210-239. I sum indikerer dette at fiskebestanden i Knutstjørn er noe tett i forhold til næringsgrunnlaget.

Mangel av 5-åringer i fangsten kan indikere at rekrutteringen ikke er vellykket hvert år. På disse høydene kan inntørking vinterstid være en aktuell faktor som noen år hindrer rekrutteringen. Perioder med surere vann i forbindelse med snøsmelting kan også gi år med dårlig rekruttering. Samlet sett synes likevel rekrutteringen å være mer enn tilstrekkelig og enkelte år med bortfall av yngel kan være positivt for bestandsstørrelsen.

Vannkvalitetsutviklingen viser respons på kalkingstiltakene, men det er enkelte målinger som viser omtrent samme vannkvalitet som før kalkingen startet. Dette kan tyde på at oppholdstiden er litt for lav for stabil effekt gjennom hele året.

Planktonsamfunnet var av de mest artsrike i denne undersøkelsen, men det var ikke innslag av spesielt forsuringsfølsomme arter.

### Anbefaling:

Kalking bør videreføres på dagens nivå, eventuelt med en svak reduksjon i tonnasje.

### 1.3 Nedre Krokvatn



Bilde 1.5: Nedre Krokvatn

|                            |                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve)         | 14608                                                                                                                                                                   |
| Vannmiljø                  | 025-41576                                                                                                                                                               |
| Kommune                    | Valle                                                                                                                                                                   |
| Vassdragsnummer            | 025.N                                                                                                                                                                   |
| Høyde over havet           | 1134                                                                                                                                                                    |
| Overflateareal             | 488 da                                                                                                                                                                  |
| Kalkingstiltak/-målsetning | Helikopterkalket med bioslurry siden 2002. Målsetningen er å bevare/reetablere biologisk mangfold i vannet. I tillegg skal tiltaket bedre vannkvaliteten i Svelingsåni. |
| Undersøkelser              | Standard biologisk undersøkelse for å vurdere fisk og planktoniske krepsdyr.                                                                                            |
| Fiskearter                 | Ørret                                                                                                                                                                   |
| Fiskelag                   | Åmli og Berg Sameige                                                                                                                                                    |

Nedre Krokvatn ble undersøkt i 6.-7. september 2012 (kart 1). Været var preget av sterk vind, delvis skyet og regnbyger. Det ble brukt 5 oversiktsgarn og tatt plankton- og vannprøver. Tre innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Nedre Krokvatn har blitt kalket med helikopter hvert år siden 2002. Kalkingen bidrar til bedret vannkvalitet i Svelingsåni. Nedre Krokvatn var sannsynligvis fisketomt før kalkingen startet, men utsettinger er foretatt etter godkjenning fra Fylkesmannen.



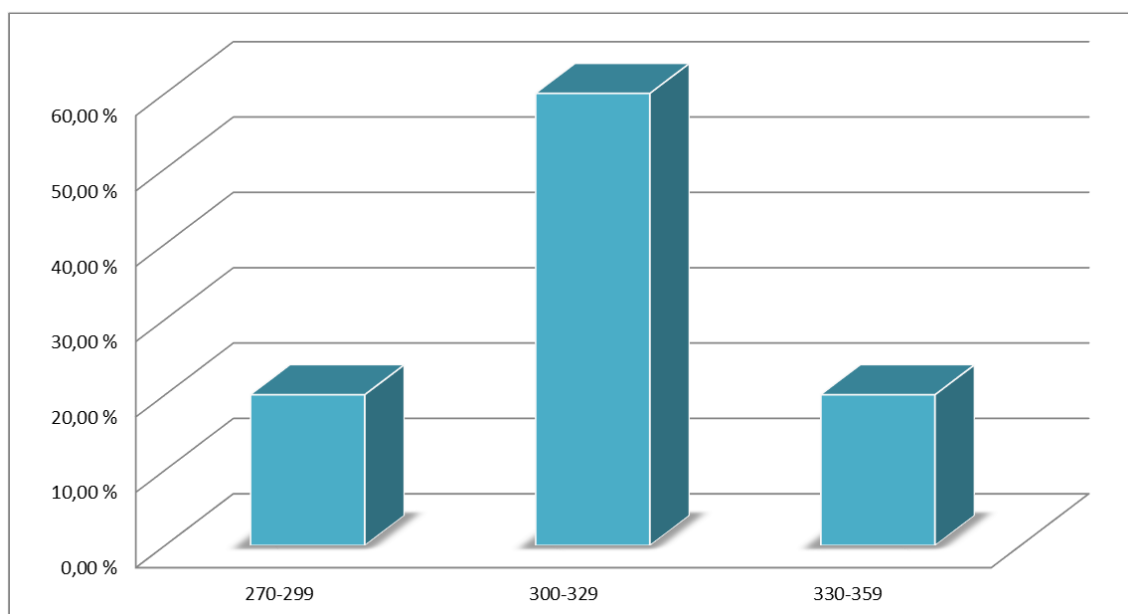
## Resultater

### Garnfangst

Totalt ble det fanget 5 ørret i de fem oversiktsgarnene. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 405 gram. Den største fisken i fangsten var 34,8 cm og veide 586 gram og hadde en k-faktor på 1,39. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 2,2 pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. Innløpsbekkene har en samlet oppvekstratio (OR) på 25 - 50. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «Dårlig».

### Lengdefordeling

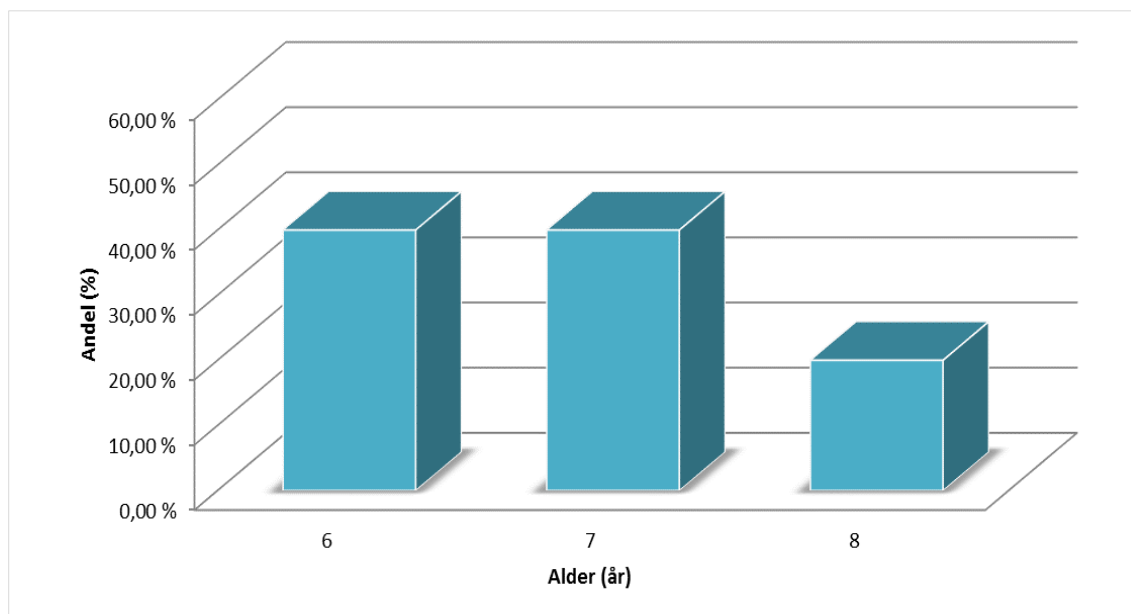
Figur 1.3.1 viser at fangsten i Nedre Krokvatn bestod av store fisk, der lengdegruppe 300-329 var størst.



Figur 1.3.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Nedre Krokvatn, september 2012 (n=5).

## Aldersfordeling

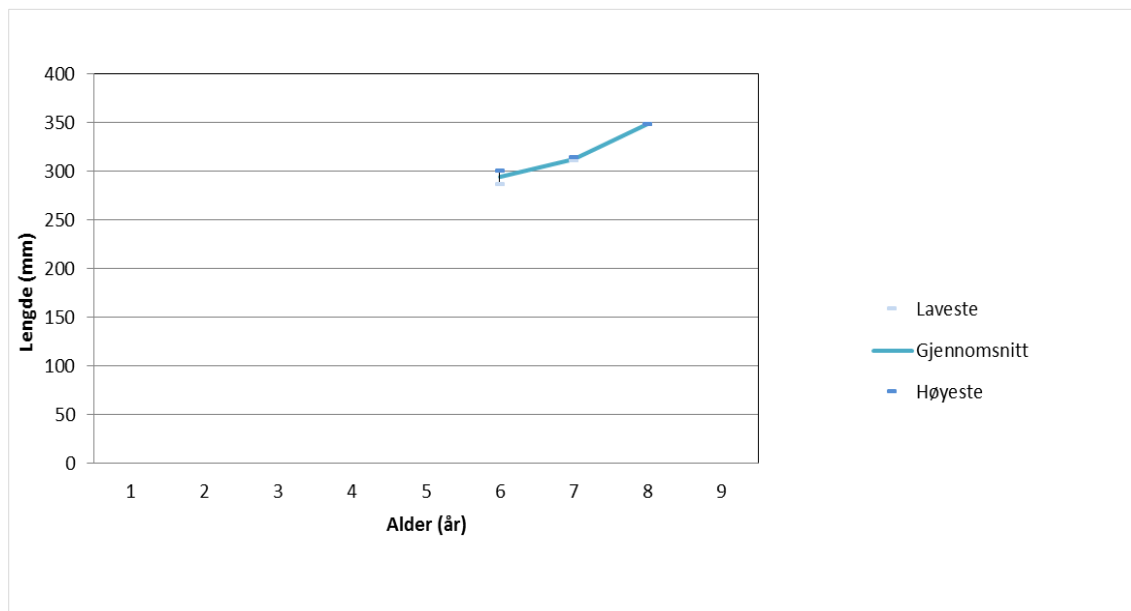
De 5 ørretene i fangsten var 6, 7 og 8 år gamle (figur 1.3.2).



Figur 1.3.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Nedre Krokvatn, september 2012 (n=5).

## Vekst

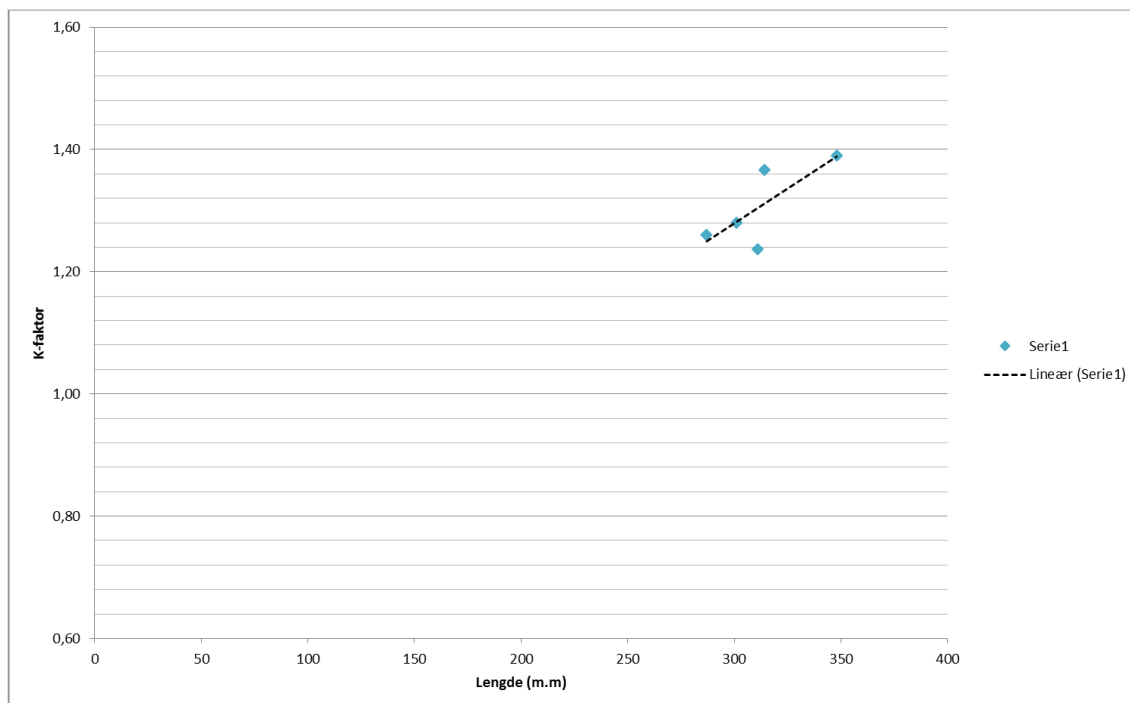
Veksten til ørret i Nedre Krokvatn hadde vært god fram mot 6 års alder, men basert på dette begrensede utvalget tyder veksten på å flate ut etter dette (figur 1.3.3).



Figur 1.3.3: Veksten til ørret fanget i Nedre Krokvatn, september 2012 (n=5).

## Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,31, som må betegnes som svært god. Laveste k-faktor i fangsten var 1,24, mens høyeste var 1,39 (figur 1.3.4).



Figur 1.3.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Nedre Krokvatn, september 2012 (n=5).

## Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 2 hannfisk (40 %) og 3 hunnfisk (60 %) i fangsten. Kjønnsmodning inntreffer fra lengdegruppe 300-329 og større (tabell 1.3.1). Utvalget var lavt.

Tabell 1.3.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Nedre Krokvatn, september 2012 (n=5).

| Lengdegruppe (mm) | Hann   |         | Hunn   |         |
|-------------------|--------|---------|--------|---------|
|                   | Antall | % moden | Antall | % moden |
| 270-299           | 0      | -       | 1      | 0       |
| 300-329           | 1      | 100     | 2      | 50      |
| 330-359           | 1      | 100     | 0      | -       |

## Kjøttfarge

Av de fem fiskene i fangsten var 3 lyserød og 2 rød kjøttfarge (tabell 1.3.2).

Tabell 1.3.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Nedre Krokvatn, september 2012 (n=5).

| Lengdegruppe<br>(mm) | Kjøttfarge (%) |            |     |
|----------------------|----------------|------------|-----|
|                      | Hvit           | Lys<br>rød | Rød |
| 270-299              |                | 100        |     |
| 300-329              |                | 33         | 67  |
| 330-359              |                | 100        |     |

## El-fiske

Det ble utført elfiske i tre innløpsbekker til Nedre Krokvatn. I bekken i sør ble det ingen fangst. Denne bekken fremstår som en attraktiv gytebekk med stedvis godt substrat og tilstrekkelig vannføring. Det ble heller ikke resultat i bekken som kommer fra Øvre Krokvatn. Denne bekken er derimot mindre egnet med hensyn til gytesubstrat.

I bekken fra Svarvartjørn ble det fanget to årsyngel (0+). Denne bekken fremstår heller ikke som optimal som gytebekk. Bekken brer seg ut i over et relativt stort område ved innløpet til Nedre Krokvatn. Det kan dermed oppstå perioder med tørrlegging eller bunnfrysing av deler av bekken.

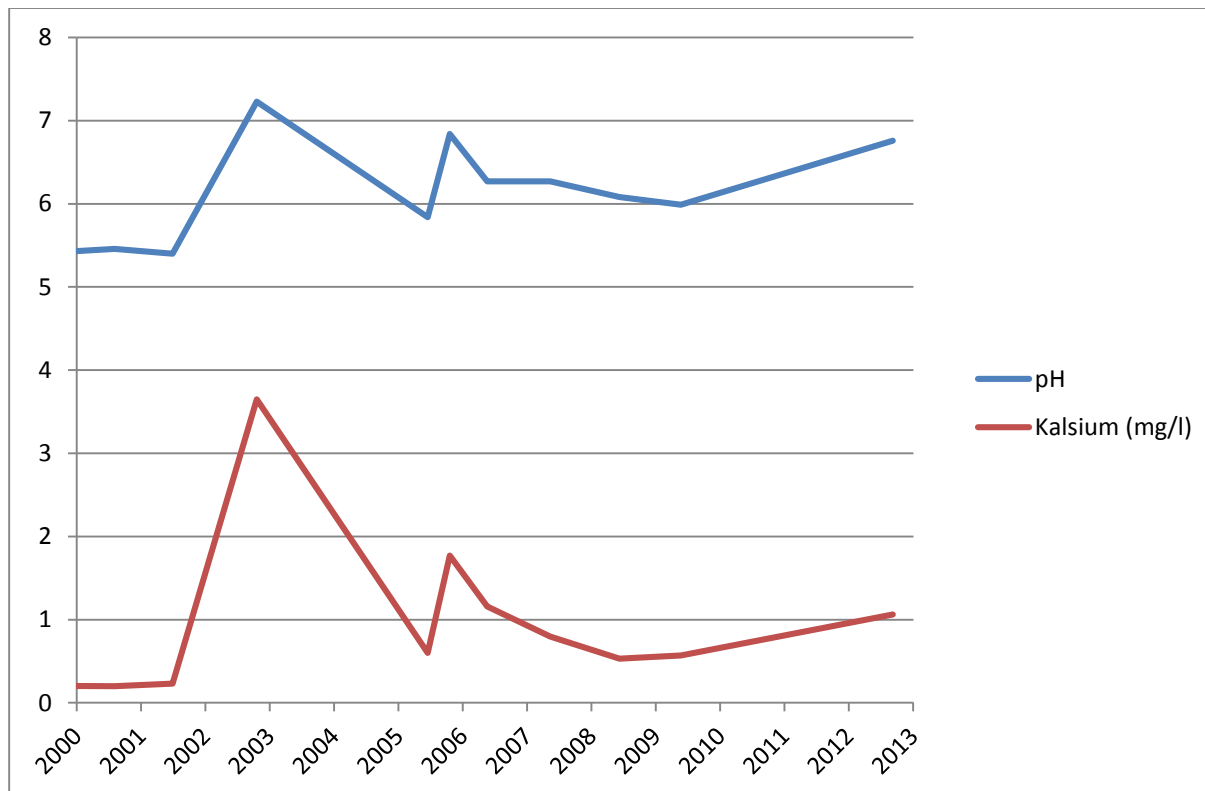
## Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart / vedlegg 1). Planktonprøvene inneholdt mest arter av hoppekreps og hjuldyr, deriblant den store hoppekrepsarten *Heterocope saliens*. Den blir lett spist av fisk, og gir dermed indikasjon på at fiskebestanden ikke er stor. Det var ingen utpregede forsurelsfølsomme arter i prøven.

## Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av innløpsbekken i sør og i utløpet. Vannprøven i innløpsbekken viste pH 6,1, konduktivitet på 5,6 mg/l og Alke på 9 µekv/l. Denne bekken er upåvirket av kalkingstiltak. I følge Enge (2008) betyr lav konduktivitet et behov for høyere pH for at vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for reproduksjon av ørret. I lavereliggende områder ville en pH på nivå med denne prøven regnes som tilfredsstillende, men dette er nødvendigvis ikke tilfelle her.

Prøven som ble tatt i utløpet hadde pH 6,76, og med en ANC-verdi på 52 µekv/l. Figur 1.3.5 viser målt vannkvalitet i Nedre Krokvatn de siste 12 årene (<http://vannmiljo.klif.no/>). Utviklingen bærer preg av kalkingstiltakene som startet i 2002, med økt pH og kalsiumkonsentrasjon. Vannkvaliteten virker å være noe mer stabil i Nedre Krokvatn, sannsynligvis fordi den i tillegg til direkte kalking mottar kalket vann via to ovenforliggende tjern.



Figur 1.3.5: Vannkvalitetsutvikling i Nedre Krokvatn (<http://vannmiljo.klif.no/>).

## Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Nedre Krokvatn var svært lav og bestod av kun større individer. Tallmaterialet er lavt og er beheftet med usikkerhet. Fisken i Nedre Krokvann er av god kvalitet og har en god vekst frem til 6 års alder. Den skjeve alders- og lengdefordelingen indikerer at eventuell rekruttering er begrenset og kun sporadisk.

Vannkvaliteten i Nedre Krokvatn er god som følge av kalkingstiltakene. I den ukalkede innløpsbekken i sør er vannkvaliteten sannsynligvis marginal som følge av lav konduktivitet. Bekkens beskaffenhet med hensyn til rekruttering fremstår som god, og utlegging av skjellsand bør vurderes. I følge DN – Utredning 2002-5 (Barlaup et. al 2002) anbefaltes en dosering på 1 tonn skjellsand for hver km<sup>2</sup> nedbørsfelt ved nykalking og 20 – 100 % av dette ved vedlikeholdskalking. Nedbørsfeltet til bekken er på ca. 0,5 km<sup>2</sup>, noe som tilsier et halvt tonn skjellsand første år. Området er lite trafikkert og det antas å være vanskelig å foreta manuell vedlikeholdskalking jevnlig. Det foreslås derfor å legge ut dobbel mengde skjelland, tilsvarende en storekk litt høyt i bekken og regne med at vannet gradvis frakter skjellsanden nedover. Dette bør gi tilstrekkelig virkning i minst 5 år.

## Anbefaling:

Fullkalkingen bør videreføres årlig, men mengdene kan reduseres noe. Innløpsbekken i sør kan tilføres noe skjellsand for å øke rekrutteringen. Inntil videre kan det utføres supplerende utsetting av fisk.

## 1.4 Øvre Krokvatn



Bilde 1.6: Øvre Krokvatn (vannet i bakgrunnen)

|                            |                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve)         | 14577                                                                                                                                                                   |
| Vannmiljø                  | 025-40002                                                                                                                                                               |
| Kommune                    | Valle                                                                                                                                                                   |
| Vassdragsnummer            | 025.N                                                                                                                                                                   |
| Høyde over havet           | 1174                                                                                                                                                                    |
| Overflateareal             | 194 da                                                                                                                                                                  |
| Kalkingstiltak/-målsetning | Helikopterkalket med bioslurry siden 2002. Målsetningen er å bevare/reetablere biologisk mangfold i vannet. I tillegg skal tiltaket bedre vannkvaliteten i Svelingsåni. |
| Undersøkelser              | Standard biologisk undersøkelse for å vurdere fisk og planktoniske krepsdyr.                                                                                            |
| Fiskearter                 | Ørret                                                                                                                                                                   |
| Fiskelag                   | Åmli og Berg Sameige                                                                                                                                                    |

Øvre Krokvatn ble undersøkt i 6.-7. september 2012 (kart 1). Været var preget av sterk vind, delvis skyet og regnbyger. Det ble brukt 3 oversiktsgarn og tatt plankton- og vannprøver. Utløpsbekken ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Øvre Krokvatn har blitt kalket med helikopter hvert år siden 2002. Kalkingen bidrar til bedre vannkvalitet i Nedre Krokvatn og Svelingsåni. Øvre Krokvatn var sannsynligvis fisketomt før kalkingen startet, men utsettinger er foretatt etter godkjenning fra Fylkesmannen.



## Resultater

### Garnfangst

De tre oversiktsgarnene var tomme.

### El-fiske

Elfiske ble kun utført i utløpsbekken, uten at det ble fanget fisk der.

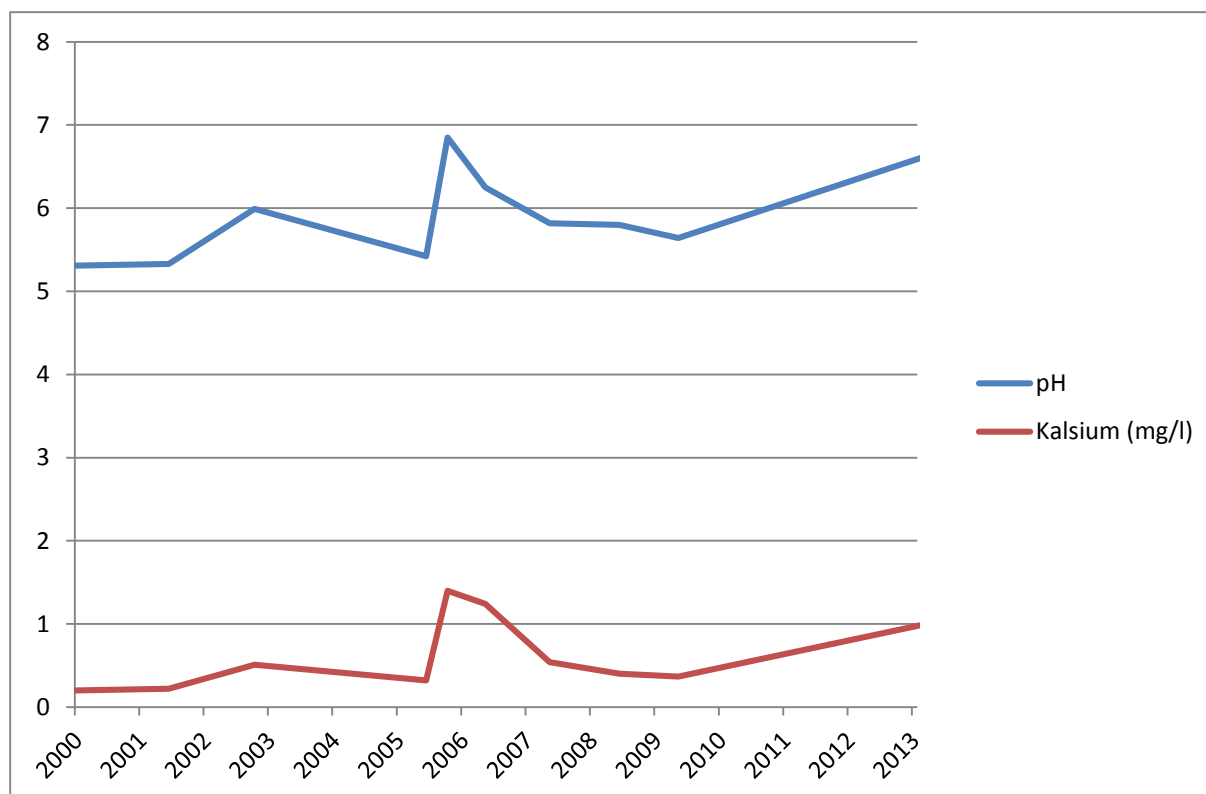
### Planktonprøve

På grunn av sterk vind ble det ikke mulig å ta vertikalt planktontrekk fra innsjøen. Det ble tatt en prøve fra strandsonen over forskjellige substrattyper (kart / vedlegg 1). Prøven bestod mest av hoppekreps og hjuldyr. *Kellicottia longispina* er en av de vanligste hjuldyrartene i dyreplanktonet, særlig i næringsfattige innsjøer med relativt lav temperatur. *Keratella cochlearis* er også en svært vanlig art, men trives dårlig i surt vann.

Funn av *Acanthodiaptomus denticornis* er litt spesielt da denne arten ikke regnes som vanlig i høyfjellet ([miljolare.no](http://miljolare.no)).

### Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av utløpet. Prøven viste pH 6,75, og med en ANC-verdi på 51  $\mu\text{ekv/l}$ . Figur 1.4.1 viser målt vannkvalitet i Øvre Krokvatn de siste 12 årene (<http://vannmiljo.klif.no/>). Utviklingen bærer preg av kalkingstiltakene som startet i 2002, med økt pH og kalsiumkonsentrasjon.



Figur 1.4.1: Vannkvalitetsutvikling i Øvre Krokvatn (<http://vannmiljo.klif.no/>).

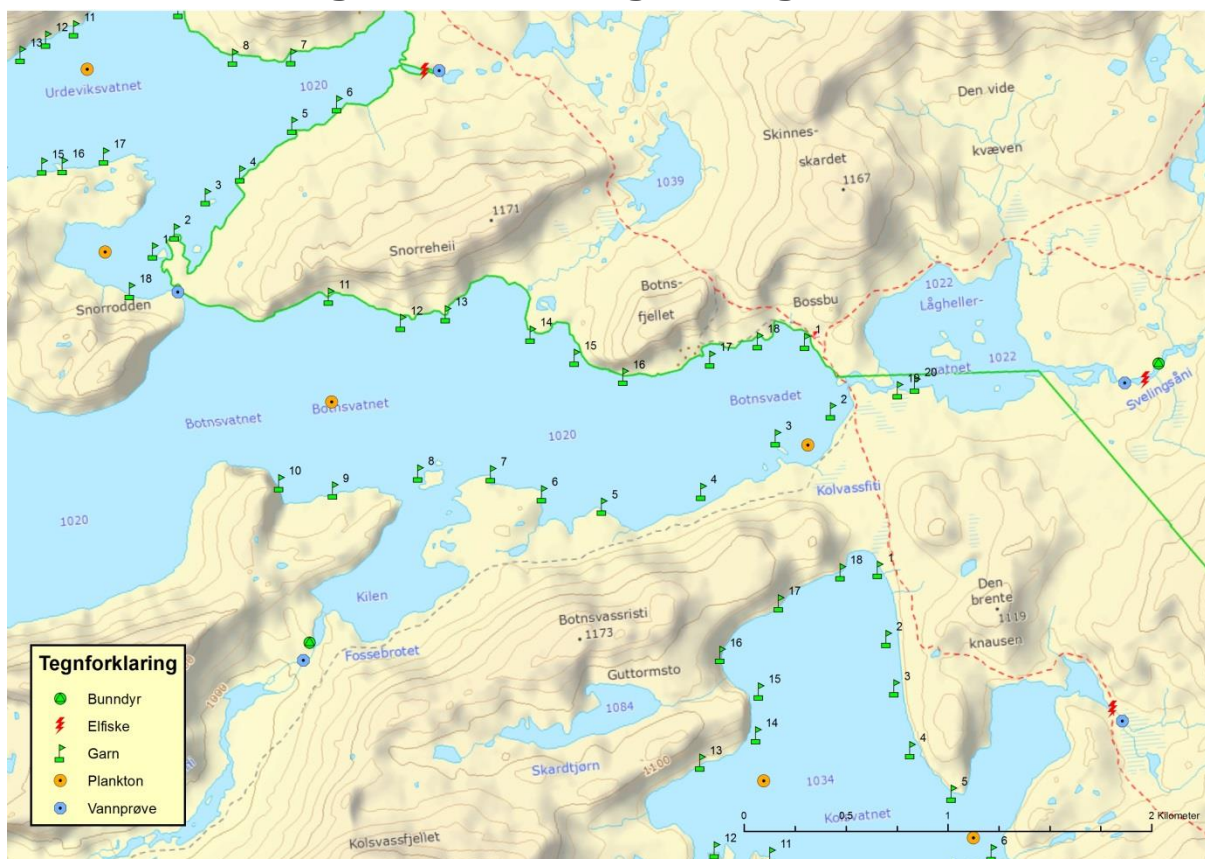
## Vurderinger og konklusjon

Undersøkelsene kan tyde på at det ikke er fisk i Øvre Krokvatn. Antall garn var lavt, så det kan ikke utelukkes en eventuell fåtallig bestand. Vannprøver viser god respons på kalkingen, mens planktonprøvene viser at det biologiske mangfoldet fortsatt er preget av forsurening.

### Anbefaling:

Kalkingen bør videreføres årlig, men mengdene kan justeres litt ned. Supplerende utsetting av fisk kan med fordel utføres med mål om å få selvrekrutterende bestand av ørret i fremtiden.

## 2. Botnsvatn, Låghellervatnet og Svelingsåni



Kart 2: Botnsvatn, Låghellervatnet og Svelingsåni med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver. Undersøkelsene ble gjennomført i tidsrommet 6. – 7. august 2013.

|                            |                                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve)         | 1369, 66983                                                                                                        |
| Vannmiljø                  | 025-7038, 025-17211                                                                                                |
| Kommune                    | Valle                                                                                                              |
| Vassdragsnummer            | 025.N                                                                                                              |
| Høyde over havet           | 1020, 1022                                                                                                         |
| Overflateareal             | 5,17 km <sup>2</sup> + 0,45 km <sup>2</sup>                                                                        |
| Kalkingstiltak/-målsetning | Indirekte kalking siden 2002 fra fire vann oppstrøms Svelingsåni. Målsetning om å sikre / reetablere innlandsfisk. |
| Undersøkelser              | Standard biologisk undersøkelse for å vurdere fisk og planktoniske krepsdyr.                                       |
| Fiskearter                 | Ørret                                                                                                              |
| Fiskelag                   | Åmli og Berg Sameige                                                                                               |

Botnsvatn, Låghellervatnet og Svelingsåni ble undersøkt 6.-7. august 2013 (kart 2). Været var pent og varmt til høyfjellet å være. Det ble brukt 20 oversiktsgarn og tatt plankton-, bunndyr- og vannprøver. Største innløpselv, Svelingsåni, ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

## Resultater

### Garnfangst

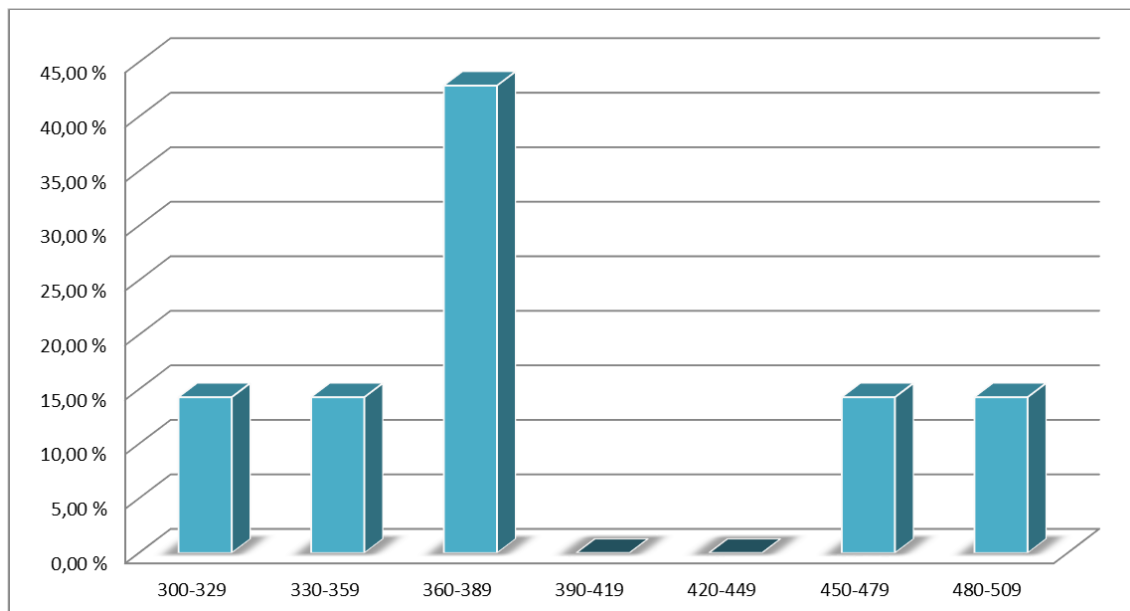
Totalt ble det fanget 7 ørret i 20 oversiktsgarn (bilde 2.1). Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 831 gram. Den største fisken i fangsten var 50,3 cm og veide 1633 gram og hadde en k-faktor på 1,28. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 1,2 pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. Det er potensielt svært store gyte- og oppvekstområder i Svelingsåni og Låghellervatnet og oppvekstratio (OR) vurderes til minst 50. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «Svært dårlig».



Bilde 2.1: Garnfangsten i Botnsvatn var fåtallig, men de var store og i god form. Etter undersøkelsene ble de tilberedt og serverte av DNT's hyttevakter til gjestene på Bossbu. Populært!

## Lengdefordeling

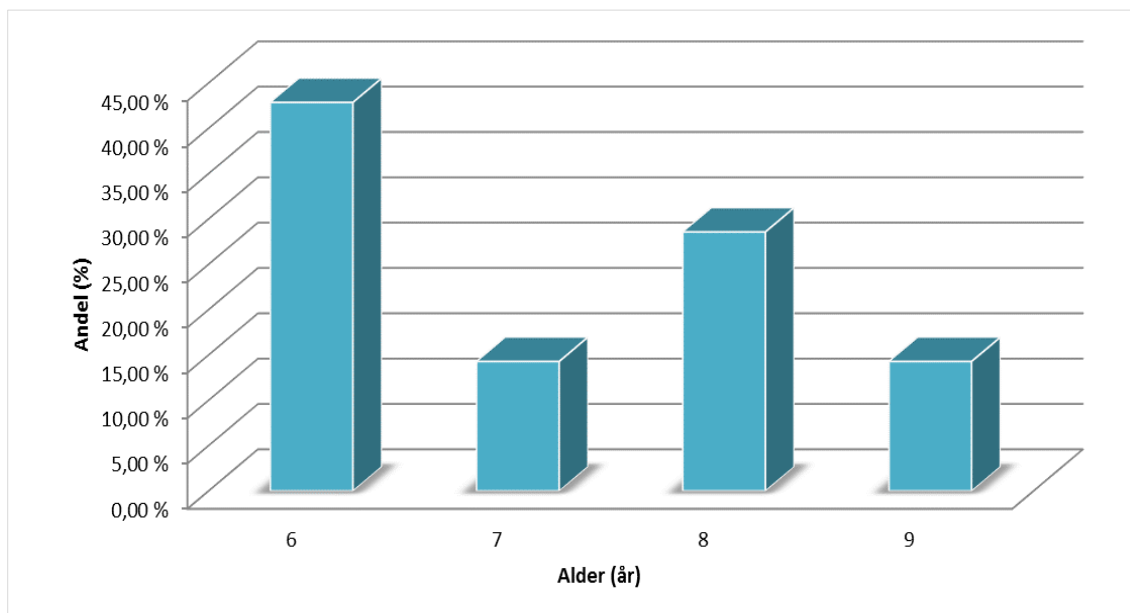
Figur 2.1 viser at fangsten i Botnsvatn og Låghellervatnet bestod av store fisk, der lengdegruppe 360-389 var størst.



Figur 2.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Botnsvatn og Låghellervatnet, august 2013 (n=7).

## Aldersfordeling

De 7 ørretene i fangsten var 6 - 9 år gamle (figur 2.2).

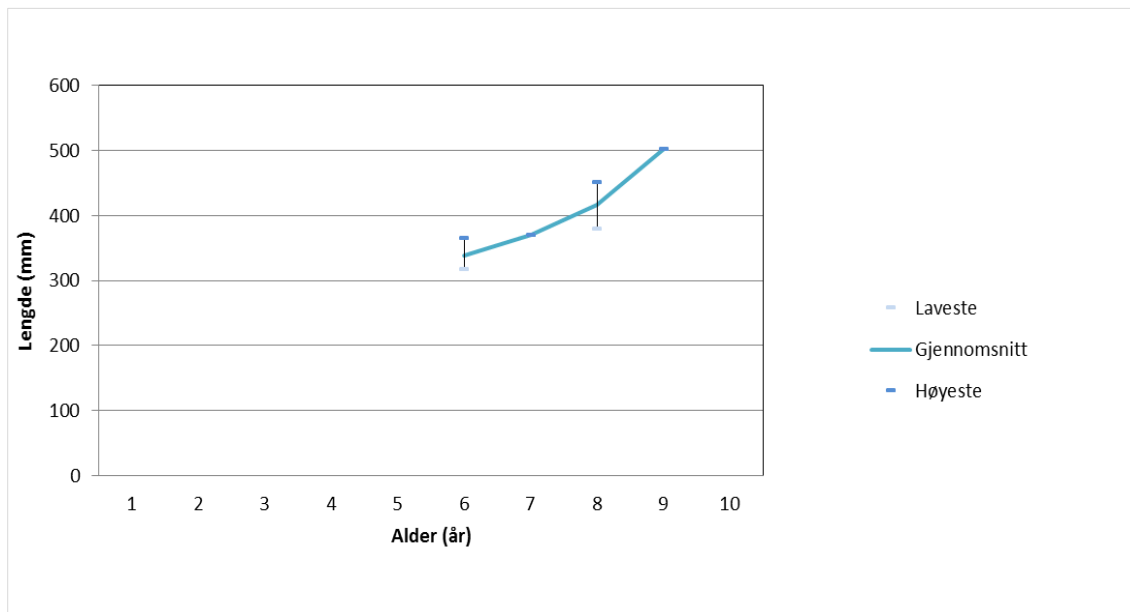


Figur 2.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Botnsvatn og Låghellervatnet, august 2013 (n=7).



## Vekst

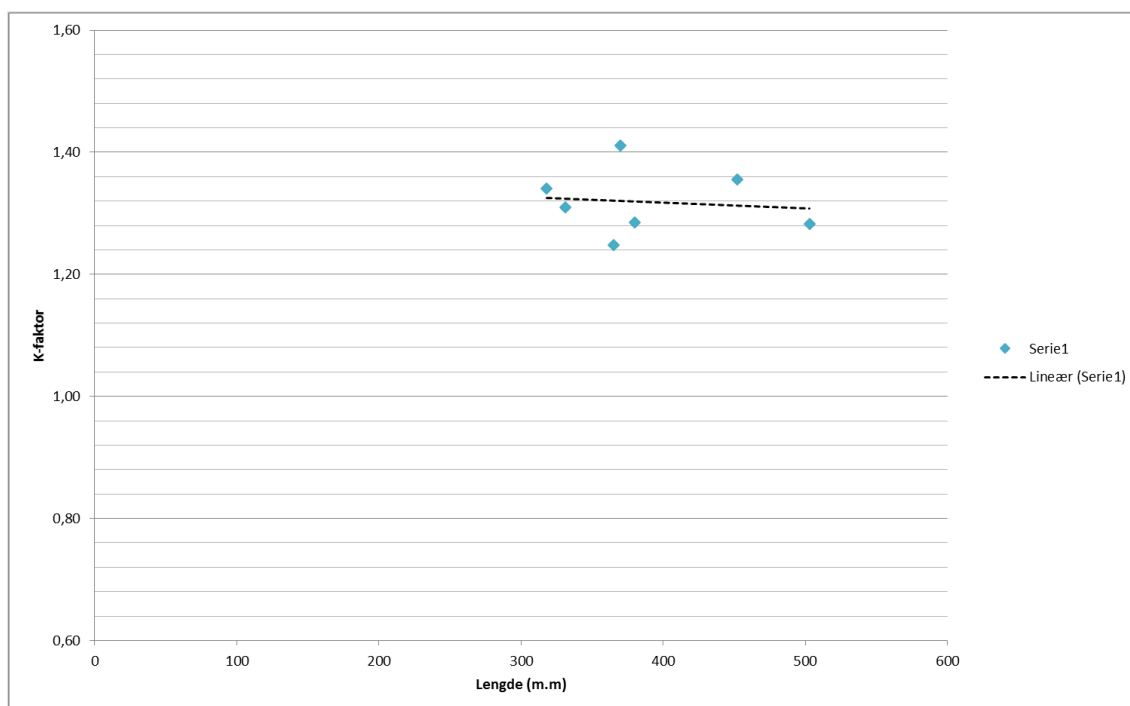
Veksten til ørret i Botnsvatn og Låghellervatnet var meget god med en gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst på over 5 cm. Veksten var også økende ved økt alder (figur 2.3), men tallmaterialet er lavt og beheftet med usikkerhet.



Figur 2.3: Veksten til ørret fanget i Botnsvatn og Låghellervatnet, august 2013 (n=7).

## Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,31, som betegnes som meget god. Som figur 2.4 viser er k-faktor stabil ved økende lenger. Laveste k-faktor i fangsten var 1,25, mens høyeste var 1,41.



Figur 2.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Botnsvatn og Låghellervatnet, august 2013 (n=7).



### Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 2 hannfisk (28,6 %) og 5 hunnfisk (71,4 %) i fangsten. Kjønnsmodning inntreffer fra lengdegruppe 360-389 (tabell 2.1). Utvalget var lavt.

Tabell 2.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Botnsvatn og Låghellervatnet, august 2013 (n=7).

| Lengdegruppe<br>(mm) | Hann   |         | Hunn   |         |
|----------------------|--------|---------|--------|---------|
|                      | Antall | % moden | Antall | % moden |
| 300-329              |        |         | 1      | 0       |
| 330-359              |        |         | 1      | 0       |
| 360-389              | 1      | 100     | 2      | 50      |
| 390-419              |        |         |        |         |
| 420-449              |        |         |        |         |
| 450-479              | 1      | 100     |        |         |
| 480-509              |        |         | 1      | 100     |

### Kjøttfarge

Alle ørretene i fangsten hadde rød kjøttfarge.

### El-fiske

Det ble gjennomført undersøkelser med elektrisk fiskeapparat i Svelingsåni. Et areal på om lag 500 m<sup>2</sup> ble undersøkt. Det ble fanget totalt tre yngel med lengdene 90, 100 og 190 mm. I tillegg ble det observert tre yngel på ca. 100 mm., samt en større på ca. 200 mm. Med så sporadisk fangst var det ikke hensiktsmessig å foreta flere overfiskinger av samme område.

Bunnssubstratet var dominert av store blokker og stein, samt banker med fin sand (bilde 2.2). Det var sporadisk områder med egnet gytesubstrat.



Bilde 2.2: Parti av Svelingsåni.

## Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart 2 / vedlegg 1). Planktonprøvene inneholdt mest arter av hoppekreps, deriblant den store *Heterocope saliens*. Den blir lett spist av fisk og gir dermed indikasjon på at fiskebestanden ikke er stor. Det var ingen utpregede forsuringsfølsomme arter i prøven.

## Bunndyrprøve

Det ble tatt bunndyrprøve i Svelingsåni i 2012 (vedlegg 2). Denne var artsfattig og det ble vurdert som nødvendig å ta ny prøve også i 2013. I den artsfattige prøven ble det tross alt funnet en moderat forsuringsfølsom vårflueart; *Lepidostoma hirtum*.

I 2013 ble det tatt bunndyrprøver i Svelingsåni og i utløpselva fra Botnsvatn (kart 2 / vedlegg 2). Dessverre var fangsten av bunndyr svært mager også denne gangen. Det ble brukt mer tid enn normalt under prøvetakningen, men det lyktes likevel ikke å fange mer enn 12 individer i utløpet og 6 individer i Svelingsåni. Av dette var det flest fjærmygg. Dette gir lite grunnlag for å vurdere vannkvaliteten, bortsett fra at den lave diversiteten sannsynligvis er resultat av mange tiår med forsuringsproblemer.

## Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av Svelingsåni og i utløpet. Prøven som ble tatt i utløpet hadde pH 6,1, og med en ANC-verdi på 17,1  $\mu\text{ekv/l}$ . I 1975 ble det målt pH 5,18, noe som betyr en økning på en hel pH-enhet. Vannprøver tatt i tidsrommet mellom 1975 og fram til 2004 viser gjennomsnittlig forbedringer, men med noe variasjon (<http://vannmiljo.klif.no/>). Forbedringene samsvarer med det Enge (2008) har funnet i disse fjellområdene.

Vannprøven tatt i Svelingsåni august 2013 viste gode forhold, med pH 6,5 og ANC-verdi på 45,1  $\mu\text{ekv/l}$ . Det er ikke tidligere tatt vannprøve av Svelingsåni, men figur 1.2.5 og 1.3.5 viser god vannkvalitet gjennom flere år i to av vannene som Svelingsåni drenerer fra.

## Vurderinger og konklusjon

Botnsvatn og Låghellervatnet har vært fisketomme som følge av sur nedbør. Nåværende fiskebestand stammer fra utsettinger, sannsynligvis indirekte ved spredning fra Tjørnebekken i Nutevatnet.

Svelingsåni er den potensielt viktigste gyteelva til vannet. Fullkalking i fire ovenforliggende vann ble startet i 2002 med målsetning om å gi god vannkvalitet i Svelingsåni. Vannprøver indikerer at denne målsetningen er nådd. Den biologiske responsen er derimot ikke tilfredsstillende. Bunndyrfaunaen er arts- og individfattig. Riktignok ble det i 2012 funnet en moderat forsuringsfølsom art, men det er ikke tilstrekkelig for å friskmelde elva. Det ble også liten fangst av yngel på bekken. Dette kan skyldes perioder med surere vann, eventuelt blandsoner der ukalkede sidebekker renner inn i Svelingsåni.

Garnfangsten gav få, men store ørreter. Vekst og kondisjonsfaktor var svært god, uten tvil som følge av lav konkurranse i en fåtallig fiskebestand. Planktonprøven gav også samme inntrykk.

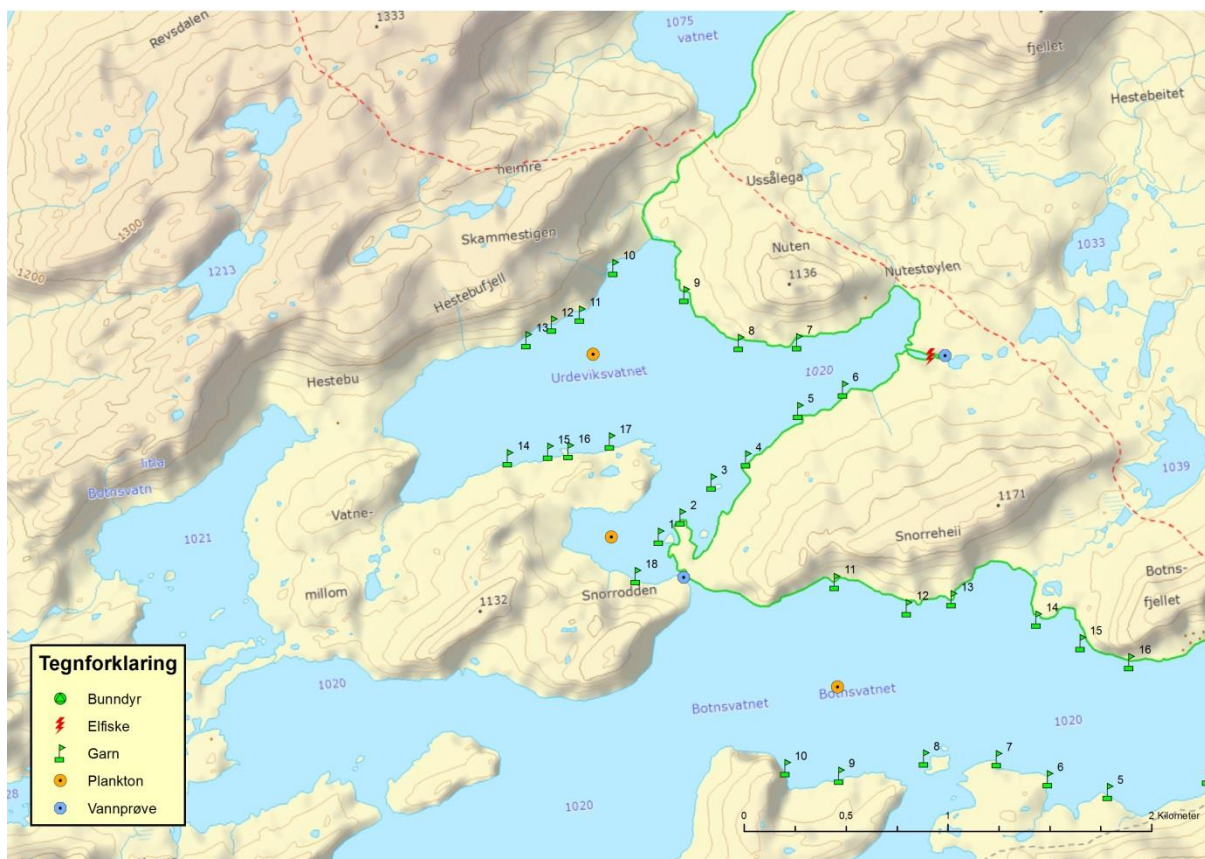
Elfisket i Svelingsåni viste sporadisk og svært tynn yngeltetthet og rekrutteringen er ikke tilstrekkelig til å opprettholde en optimal bestand av fisk i forhold til næringspotensialet. Bedret vannkvalitet som følge av kalkingstiltak ovenfor Svelingsåni, samt utvandring av fisk fra det relativt tett befolkete Nutevatnet vil trolig på sikt gi en noe bedre tilpasset ørretbestand i Botnsvatn og Låghellervatnet.

Samlet sett gir våre undersøkelser et inntrykk av at kalkingstiltakene ovenfor Svelingsåni har gitt god effekt, men det vil fortsatt ta lang tid å reetablere både fisk og andre ferskvannsorganismer i Botnsvatn, Låghellervatnet og Svelingsåni.

## Anbefaling:

Kalking ovenfor Svelingsåni bør videreføres på dagens nivå, eventuelt med en svak reduksjon i tonnasje.

### 3. Nutevatnet



Kart 3: Nutevatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver. Undersøkelsene ble gjennomført i tidsrommet 8. – 9. august 2013.

|                            |                                                                                                                               |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve)         | 1370                                                                                                                          |
| Vannmiljø                  | 025-41629                                                                                                                     |
| Kommune                    | Valle                                                                                                                         |
| Vassdragsnummer            | 025.N                                                                                                                         |
| Høyde over havet           | 1020                                                                                                                          |
| Overflateareal             | 1,86 km <sup>2</sup>                                                                                                          |
| Kalkingstiltak/-målsetning | Bekkekalking med skjellsand i en innløpsbekk fra 1997.                                                                        |
| Undersøkelser              | Standard biologisk undersøkelse for å vurdere fisk og planktoniske krepsdyr. Målsetning om å sikre / reetablere innlandsfisk. |
| Fiskearter                 | Ørret                                                                                                                         |
| Fiskelag                   | Åmli og Berg Sameige                                                                                                          |

Nutevatnet ble undersøkt 8.-9. august 2013 (kart 3). Været var pent og varmt, men noe overskyet. Det ble brukt 18 oversiktsgarn og tatt plankton-, bunndyr- og vannprøver. Skjellsandkalket innløpsbekk i øst, Tjørnebekken, ble undersøkt med elfiskeapparat.



## Resultater

### Garnfangst

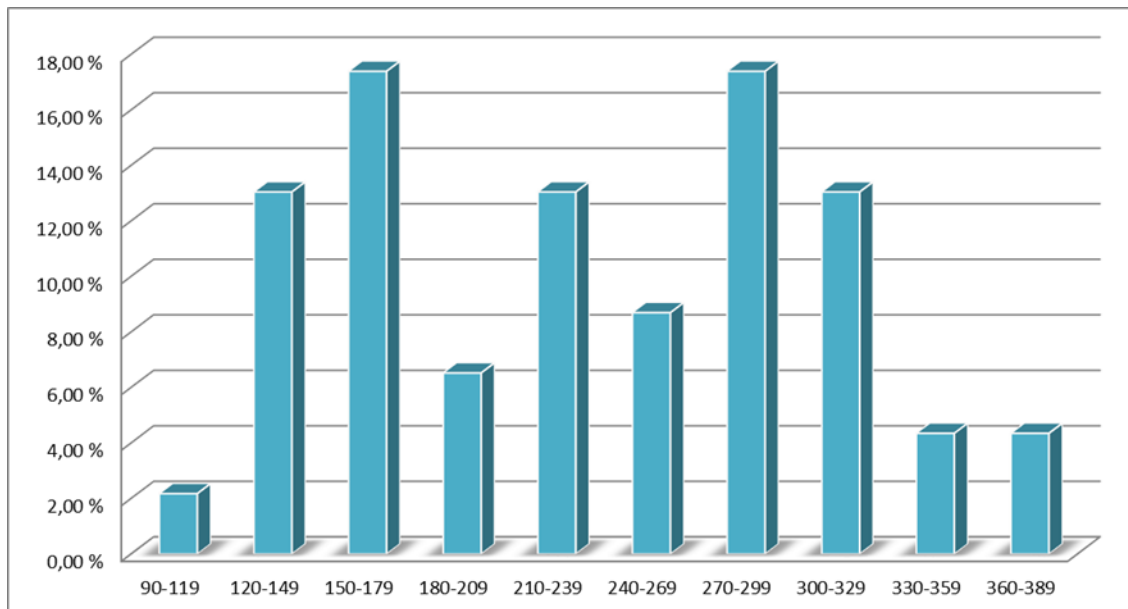
Totalt ble det fanget 46 ørret i 18 oversiktsgarn. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 188,6 gram. Den største fisken i fangsten var 37,5 cm og veide 601 gram og hadde en k-faktor på 1,14. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 6,86 pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. Samlet oppvekstratio (OR) for innløpsbekken vurderes til  $\leq 25$ . Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «God».



Bilde 3.1: Nutevatnet, et av garnene sees til høyere i bildet

## Lengdefordeling

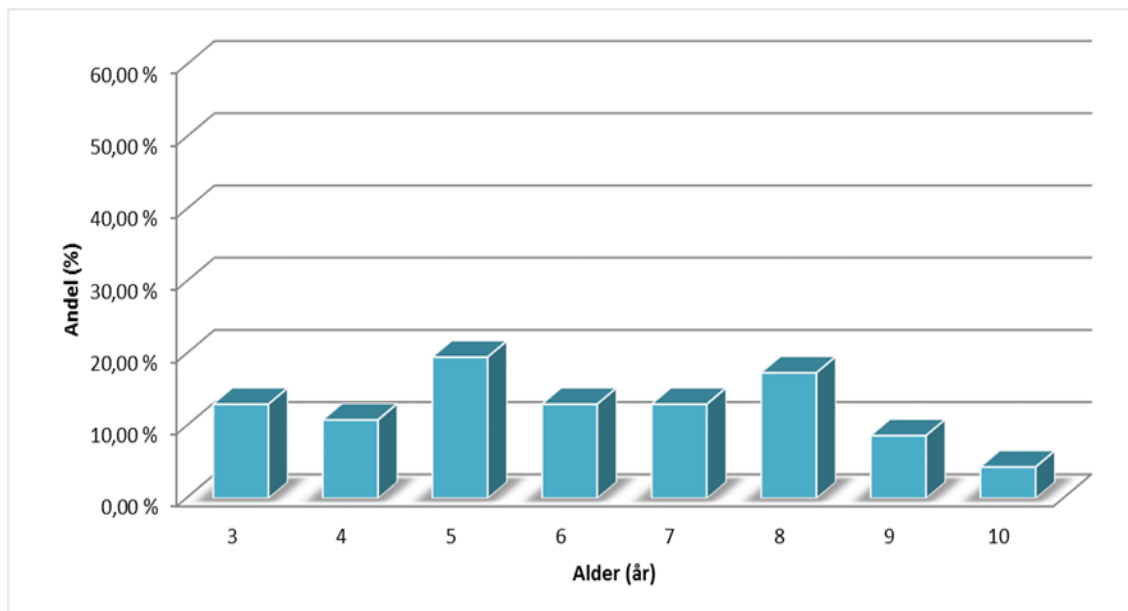
Figur 3.1 viser at fangsten i Nutevatnet var fordelt over mange lengdegrupper uten noen spesiell trend.



Figur 3.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Nutevatnet, august 2013 (n=46).

## Aldersfordeling

Ørretene i fangsten var spredt over et stort aldersspekter, fra 3 til 10 (figur 3.2).

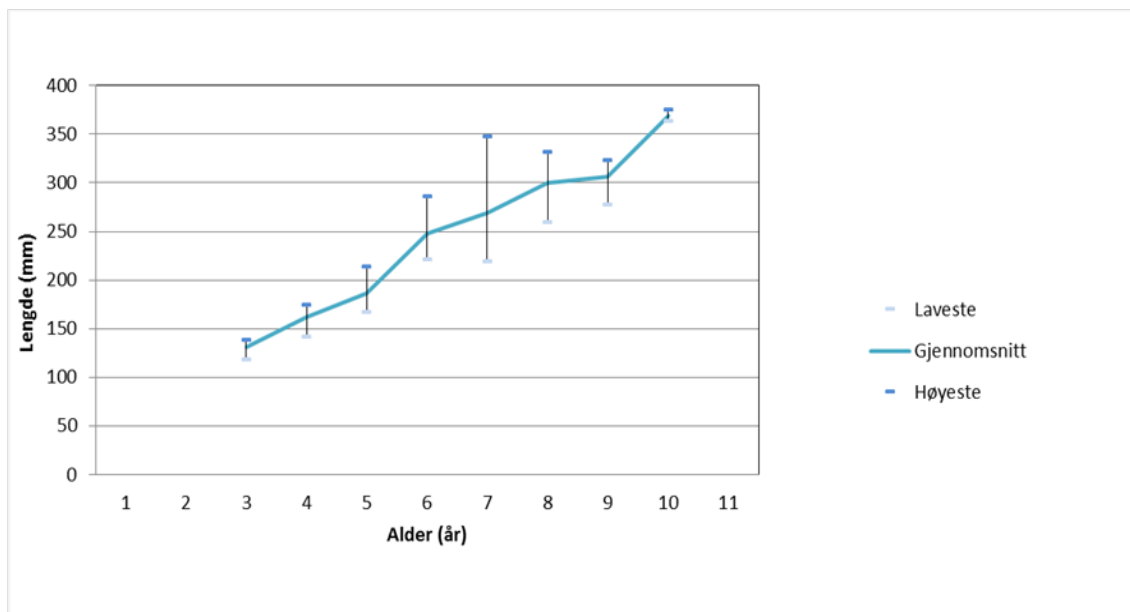


Figur 3.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Nutevatnet, august 2013 (n=46).



## Vekst

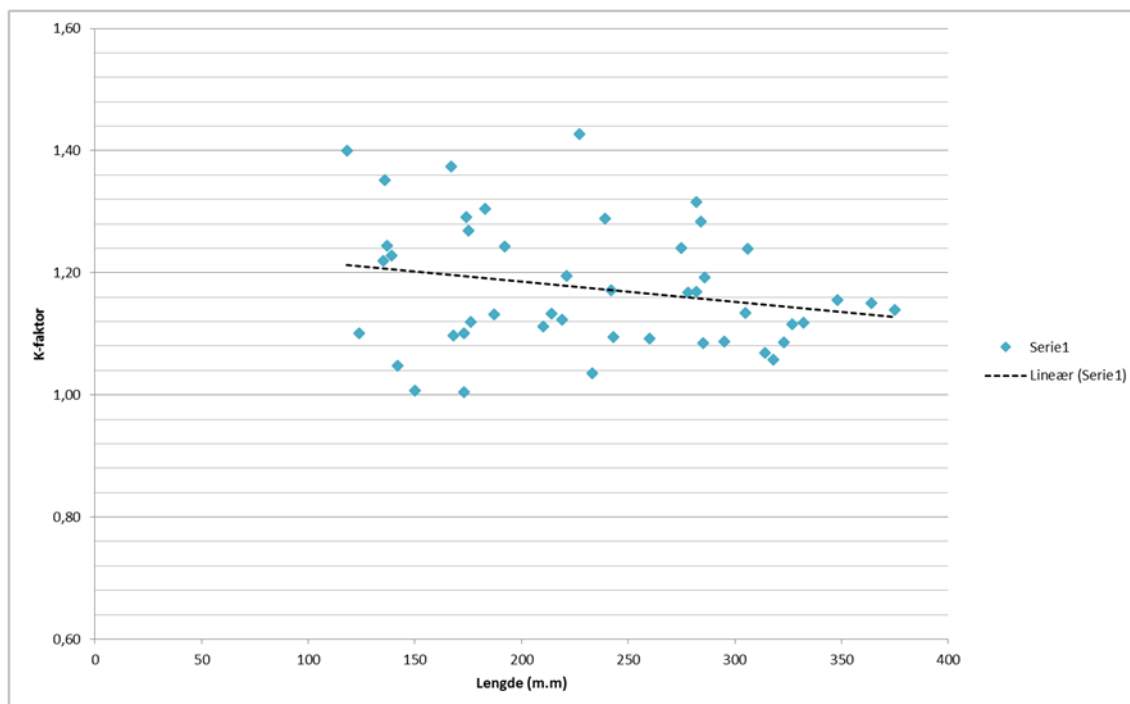
Veksten til ørret i Nutevatnet var moderat, men det var ingen tegn til stagnasjon (figur 3.3). Individvariasjonen med hensyn til vekst var påfallende stor i flere av aldersklassene.



Figur 3.3: Veksten til ørret fanget i Nutevatnet, august 2013 (n=46).

## Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var gjennomsnittlig 1,17, med en svak tendens til å avta ved økende lenger (figur 3.4). Individspredningen var også stor med hensyn til k-faktor. Laveste k-faktor i fangsten var 1,00, mens høyeste var 1,43.



Figur 3.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Nutevatnet, august 2013 (n=46).

## Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 27 hannfisk (59 %) og 19 hunnfisk (41 %) i fangsten. Kjønnsmodning inntretr hovedsakelig fra lengdegruppe 270-299 (tabell 3.1).

Tabell 3.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Nutevatnet, august 2013 (n=46).

| Lengdegruppe<br>(mm) | Hann   |         | Hunn   |         |
|----------------------|--------|---------|--------|---------|
|                      | Antall | % moden | Antall | % moden |
| 90-119               | 1      | 0       |        |         |
| 120-149              | 2      | 0       | 4      | 0       |
| 150-179              | 5      | 20      | 3      | 0       |
| 180-209              | 2      | 0       | 1      | 0       |
| 210-239              | 3      | 100     | 3      | 0       |
| 240-269              | 2      | 0       | 2      | 0       |
| 270-299              | 6      | 50      | 2      | 50      |
| 300-329              | 2      | 100     |        |         |
| 330-359              | 2      | 50      | 4      | 50      |
| 360-389              | 2      | 0       |        |         |

## Kjøttfarge

Det var et tydelig skille mellom lengdegruppe 210-239 og 240-269. De minste lengdegruppene hadde dominans av hvit kjøttfarge, mens de større hadde lys rød kjøttfarge (tabell 3.2).

Tabell 3.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Nutevatnet, august 2013 (n=46).

| Lengdegruppe<br>(mm) | Kjøttfarge |         |     |
|----------------------|------------|---------|-----|
|                      | Hvit       | Lys rød | Rød |
| 90-119               | 100        |         |     |
| 120-149              | 100        |         |     |
| 150-179              | 100        |         |     |
| 180-209              | 100        |         |     |
| 210-239              | 83         | 17      |     |
| 240-269              |            | 100     |     |
| 270-299              | 25         | 75      |     |
| 300-329              |            | 100     |     |
| 330-359              |            | 100     |     |
| 360-389              |            | 100     |     |

## El-fiske

Det ble utført elfiske i Tjørnebekken, som renner inn i Nutevatnet i øst (bilde 3.1). Bekken renner i flere etapper mellom mindre loner og utgjør samlet et stor gyte- og oppvekstområde for ørret. Bekken har blitt kalket med skjellsand i svært mange år og var blant de første stedene som fikk reetablert ørret i dette området. Det var sporadiske rester av skjellsand i bekken.

Det ble elfisket et totalt areal på 150 m<sup>2</sup> på to forskjellige bekkestrekninger. Samlet fangst ble tre yngel på henholdsvis 60, 60 og 120 mm. I tillegg ble det observert tre yngel på ca. 60 mm., to på ca. 120 mm, samt en større på litt over 20 cm. Med såpass dårlig fangst ble det ikke vurdert som hensiktsmessig med flere overfiskinger.



Bilde 3.2: Parti av Tjørnebekken.

## Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart 3 / vedlegg 1). Planktonprøvene inneholdt mest arter av hoppekreps, deriblant den store *Heterocope saliens*. Den blir lett spist av fisk og gir dermed indikasjon på at fiskebestanden ikke er stor. Det var ingen utpregede forsøringsfølsomme arter i prøven. I Nutevatnet ble det funnet *Acanthodiaptomus denticornis*, en hoppekrepsart som normalt forbindes med barskogområder på Østlandet og i Trøndelag. Den er i liten grad funnet i høyfjellsområder, bortsett fra lengre sør i Europa.

## Bunndyrprøve

Det ble ikke tatt bunndyrprøve i Nutevatnet. Utløpselva er bred og dyp, nesten farbar med båt. Dette gir vanskelige forhold for prøvetakning. Bunndyrprøven i utløpet av Botnsvatn ble vurdert som representative også for Nutevatnet. Dessverre viste det seg at alle bunndyrprøvene i området gav dårlig fangst.

## Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av innløpsbekken og i utløpet. Vannprøven i innløpsbekken viste pH 6,3 og kalsium på 0,74 mg/l. Denne bekken er kun kalket ved hjelp av skjellsand. Prøven som ble tatt i utløpet hadde pH 5,9, og med en ANC-verdi på -6,39  $\mu\text{ekv/l}$ . Vannprøver tatt i 1995 og 1986 viser henholdsvis pH 5,45 og 5,39 (<http://vannmiljo.klif.no/>). Dette samsvarer med vannkvalitetsforbedringene Enge (2008) har funnet i disse fjellområdene.

## Vurderinger og konklusjon

Nutevatnet har vært fisketomme som følge av sur nedbør. Nåværende fiskebestand stammer fra utsettinger i forbindelse med oppstart av skjellsandkalking i Tjørnebekken. I følge Kalkingsbasen (<http://kalkingsbasen.miljodirektoratet.no/>) ble det lagt ut skjellsand der første gang i 1997, deretter ganske regelmessig fram mot 2007.

Det er ikke utført andre typer kalking enn skjellsand i Tjørnebekken. Vannprøver viser likevel en klar bedring i vannkvaliteten sammenlignet med tidligere prøver. Dette viser at det nå pågår en naturlig forbedring i området slik også andre undersøkelser har vist. Vannkvaliteten er likevel ikke optimal ennå og det biologiske mangfoldet bruker tid på reetablering. Dette vises ved fravær av forsuringfølsomme arter i planktonprøve, samt i bunndyrprøve i Botnsvatn.

Garnfangsten gav god fangst av ørret. Veksten var gjennomsnittlig noe lav, men det var en betydelig individuell variasjon. Flere av fiskene viste en lavere vekst i de 5-6 første årene. Dette kan kanskje forklares i ulik utvandringstidspunkt fra bekken. Tjørnebekken består som navnet tilsier av flere mindre tjern/loner og bekkestrekninger mellom disse. Det kan tenkes at deler av bestanden velger å leve flere år i disse småtjennene før de vandrer ut til Nutevatnet. De som vandrer seint ut har sannsynligvis vokst opp i sterkere konkurranse med andre fisk, enn de som vandrer ut tidlig. Bestandstettheten i selve Nutevatnet antas derfor å være mindre tett enn enkelte av parametere skulle tilsi.

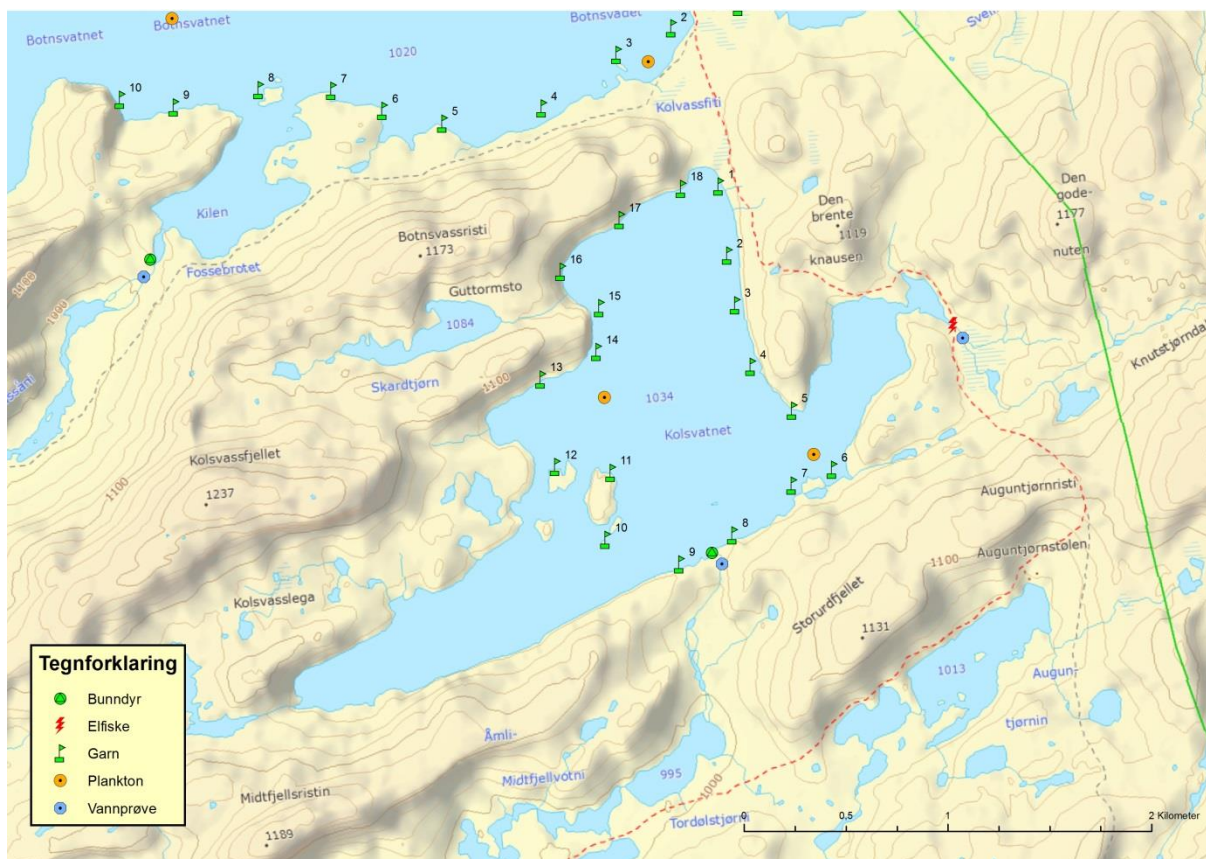
Samlet sett gir våre undersøkelser et inntrykk av at kalkingstiltakene kalkingen av Tjørnebekken har vært svært vellykket for å sikre rekruttering av ørret til Nutevatnet. Bestanden er livskraftig og bør beskattes. Vannkvaliteten har blitt betydelig bedret, men er ennå ikke helt god. Det biologiske mangfoldet bærer fortsatt preg av tiår med sur nedbør. Sannsynligvis vil det fortsatt ta mange år å reetablere tapte arter.

## Anbefaling:

Allerede utført skjellsandkalking i Tjørnebekken vil fortsatt ha virkning i flere år framover. I tillegg er det nå mindre sur nedbør. Det antas derfor ikke å være nødvendig med ytterligere kalking de nærmeste årene.



## 4. Kolsvatnet



Kart 4: Kolsvatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver. Undersøkelsene ble gjennomført i tidsrommet 7. – 8. august 2013.

|                            |                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve)         | 1388                                                                                                    |
| Vannmiljø                  | 025-25983                                                                                               |
| Kommune                    | Valle                                                                                                   |
| Vassdragsnummer            | 025.N                                                                                                   |
| Høyde over havet           | 1034                                                                                                    |
| Overflateareal             | 2,73 km <sup>2</sup>                                                                                    |
| Kalkingstiltak/-målsetning | Bekkekalking med skjellsand i en innløpsbekk fra 2004. Målsetning om å sikre / reetablere innlandsfisk. |
| Undersøkelser              | Standard biologisk undersøkelse for å vurdere fisk og planktoniske krepsdyr.                            |
| Fiskearter                 | Ørret                                                                                                   |
| Fiskelag                   | Åmli og Berg Sameige                                                                                    |

Kolsvatnet ble undersøkt 7.-8. august 2013 (kart 4). Været var pent og varmt, med innslag av torden- og regnbyger. Det ble brukt 18 oversiktsgarn og tatt plankton-, bunndyr- og vannprøver. En skjellsandkalket innløpsbekk ble undersøkt med elfiskeapparat.

## Resultater

### Garnfangst

Totalt ble det fanget 19 ørret i 18 oversiktsgarn. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 623,3 gram. Den største fisken i fangsten var 53,5 cm og veide 2076 gram og hadde en k-faktor på 1,39. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 1,01 pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. Gyte og oppvekstarealene er begrenset i Kolsvatnet og oppvekstratio (OR) vurderes til < 25. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «Dårlig».

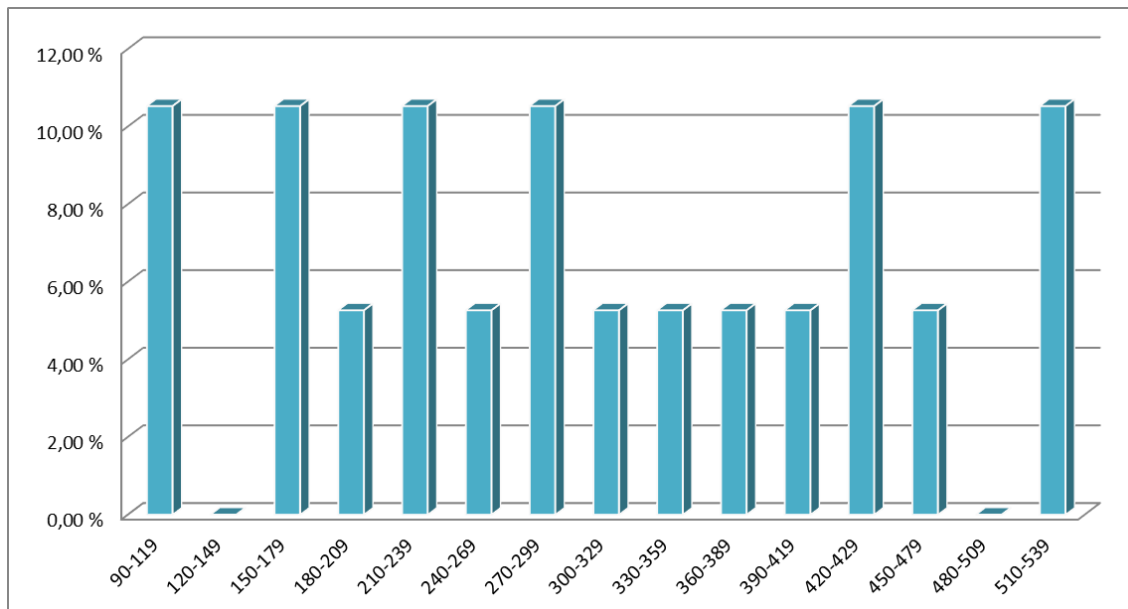


Bilde 4.1,2,3: Flere av fiskene i Kolsvatnet var nesten «syklig overvektige».



## Lengdefordeling

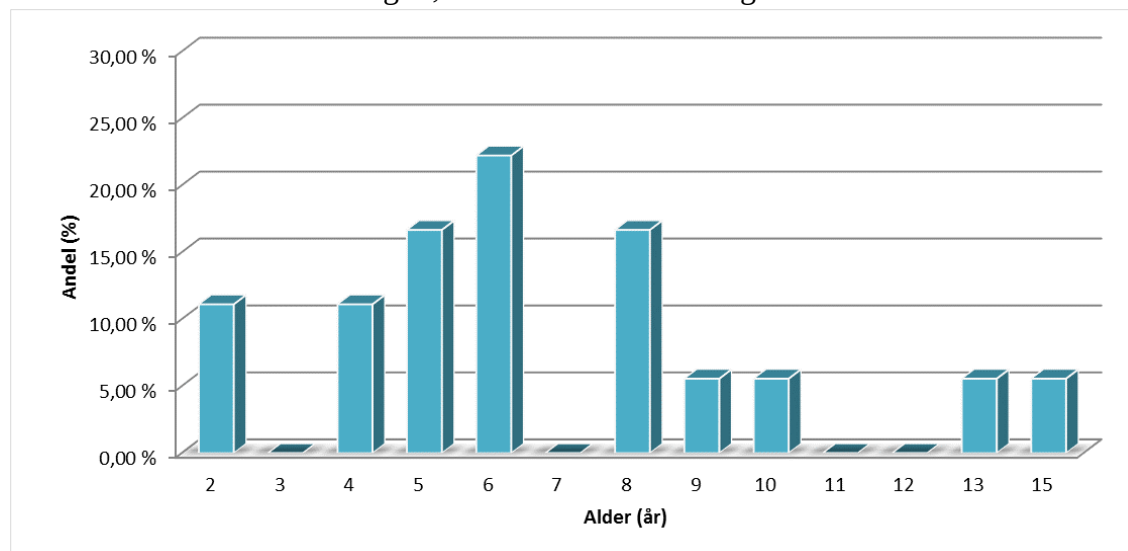
Figur 4.1 viser at fangsten i Kolsvatnet var fordelt over et stort antall lengdegrupper, der ingen utmerker seg vesentlig.



Figur 4.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Kolsvatnet, august 2013 (n=19).

## Aldersfordeling

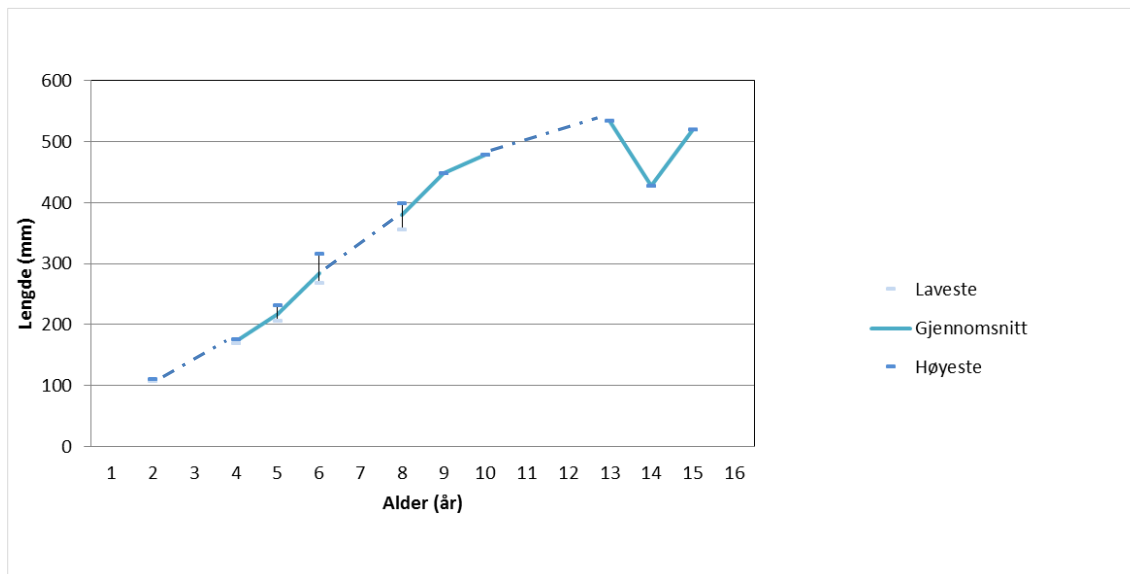
Aldersfordelingen i figur 4.2 viser en stor spredning blant fiskene i fangsten, med aldre fra 2 til 15 år. Enkelte årsklasser mangler, mens det var flest 6 år gamle ørreter.



Figur 4.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Kolsvatnet, august 2013 (n=19).

## Vekst

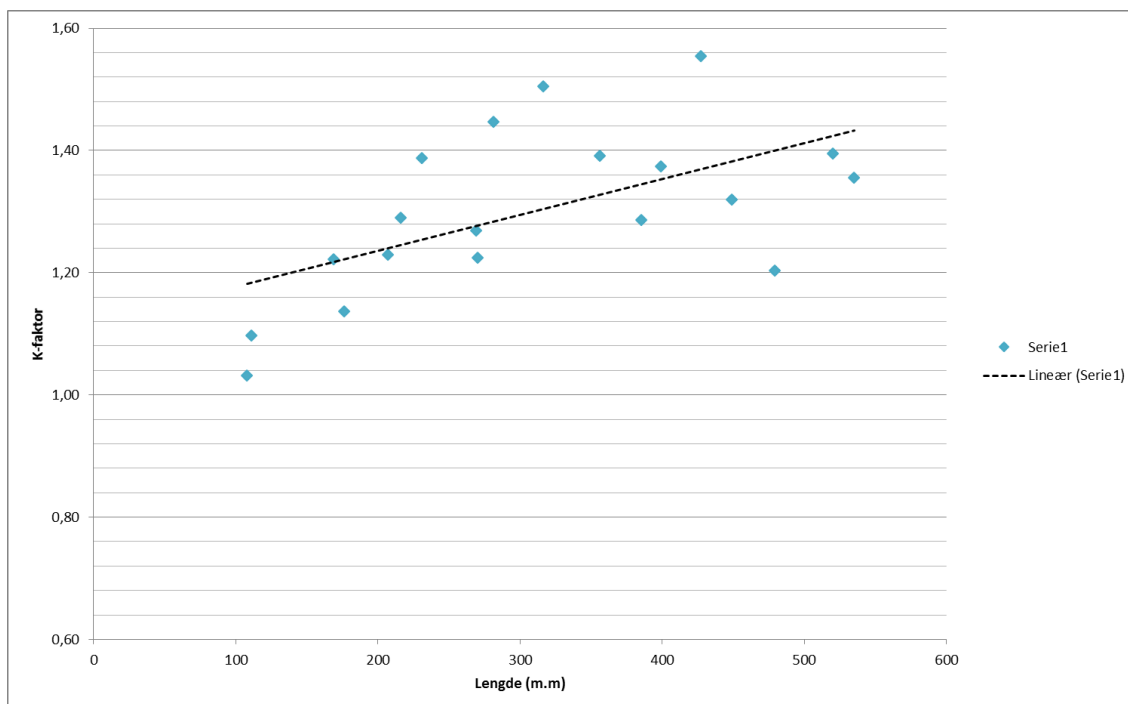
Veksten til ørret i Kolsvatnet er god fram til 9 års alder med en årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst på 5 cm (figur 4.3). Etter dette kan resultatene tyde på utflating av veksten, men utvalget er lite.



Figur 4.3: Veksten til ørret fanget i Kolsvatnet, august 2013 (n=19).

## Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,3, som må betegnes som svært god. K-faktor øker ved økende fiskelengder (figur 4.4). Laveste k-faktor i fangsten var 1,03, mens høyeste var 1,55.



Figur 4.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Kolsvatnet, august 2013 (n=19).

### Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 7 hannfisk (37 %) og 12 hunnfisk (63 %) i fangsten. Kjønnsmodning inntreffer for hannfisk fra lengdegruppe 210-239, mens for hunnfisk fra lengdegruppe 300-329 (tabell 4.1).

Tabell 4.1 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Kolsvatnet, august 2013 (n=19).

| Lengdegruppe<br>(mm) | Hann   |         | Hunn   |         |
|----------------------|--------|---------|--------|---------|
|                      | Antall | % moden | Antall | % moden |
| 90-119               | 1      | 0       | 1      | 0       |
| 120-149              |        |         |        |         |
| 150-179              |        |         | 2      | 0       |
| 180-209              | 1      | 0       |        |         |
| 210-239              | 1      | 100     | 1      | 0       |
| 240-269              |        |         | 1      | 0       |
| 270-299              |        |         | 2      | 0       |
| 300-329              |        |         | 1      | 100     |
| 330-359              |        |         | 1      | 100     |
| 360-389              |        |         | 1      | 100     |
| 390-419              |        |         | 1      | 100     |
| 420-449              | 2      | 100     |        |         |
| 450-479              |        |         | 1      | 100     |
| 480-509              |        |         |        |         |
| 510-539              | 2      | 100     |        |         |

## Kjøttfarge

I de minste lengdegruppene var det ørret med hvit og lys rød kjøttfarge. Blant de større fiskene var det kun rød kjøttfarge (tabell 4.2).

Tabell 4.2: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Kolsvatnet, august 2013 (n=19).

| Lengdegruppe<br>(mm) | Kjøttfarge |         |     |
|----------------------|------------|---------|-----|
|                      | Hvit       | Lys rød | Rød |
| 90-119               | 50         | 50      |     |
| 120-149              |            |         |     |
| 150-179              | 50         | 50      |     |
| 180-209              |            | 100     |     |
| 210-239              | 50         | 50      |     |
| 240-269              |            |         | 100 |
| 270-299              |            |         | 100 |
| 300-329              |            |         | 100 |
| 330-359              |            |         | 100 |
| 360-389              |            |         | 100 |
| 390-419              |            |         | 100 |
| 420-449              |            |         | 100 |
| 450-479              |            |         | 100 |
| 480-509              |            |         |     |
| 510-539              |            |         | 100 |



Bilde 4.4: Fangsten ble stekt og fortært på stedet, med hjelp fra DNT's hyttevakter og gjester.

### El-fiske

Det ble utført elfiske i en innløpsbekk til Kolsvatnet (kart 4/bilde 4.2). Den har blitt kalket med skjellsand gjennom flere år siden 2004.

Det ble undersøkt en strekning på om lag 100 m<sup>2</sup> i bekken med elektrisk fiskeapparat. Fangsten var lav, det ble fanget to yngel på 60 og 160 mm. I tillegg ble det observert en på anslagvis 100 mm., samt en større på minimum 20 cm.

Bunnssubstratet i bekken var variert, men med en overvekt av sandbanker (bilde 4.3). Sporadisk var det områder med egnet gytesubstrat. Det var synlige rester etter skjellsandkalking som synes å ha blitt utført på en god måte forholdene tatt i betraktning. Med mye finsubstrat i bekken vil det alltid være en risiko for at tilført skjellsand tetter igjen de siste viktige grusforekomstene. Dette syntes ikke å være tilfelle her.





Bilde 4.5 og 4.6: Innløpsbekken er sakteflytende over en lengre strekning. Det var en overvekt av områder med finpartiklet bunnsstrat. Skjellsand var synlig over større områder og var godt fordelt.

## Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart 4 / vedlegg 1). Planktonprøvene inneholdt mest arter av hoppekreps, deriblant den store Heterocope saliens. Den blir lett spist av fisk og gir dermed indikasjon på at fiskebestanden ikke er stor. Det var ingen utpregede forsuringsfølsomme arter i prøven. Prøvene i Kolsvatnet skilte seg fra de øvrige ved tydeligere dominans av hoppekreps, og lite vannlopper.

## Bunndyrprøve

Det ble tatt bunndyrprøve i utløpselva (kart 4 / vedlegg 2). Dessverre var fangsten av bunndyr svært mager. Det ble brukt mer tid enn normalt under prøvetakningen, men det lyktes likevel ikke å fange mer enn 18 individer i utløpet, deriblant flest fjærmygg. Dette gir lite grunnlag for å vurdere vannkvaliteten, bortsett fra at den lave diversiteten sannsynligvis er resultat av mange tiår med forsuringsproblemer.

## Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av innløpsbekken og i utløpet. Vannprøven i innløpsbekken viste pH 6,3 og kalsium på 0,77 mg/l. Denne bekken er kun kalket ved hjelp av skjellsand. Prøven som ble tatt i utløpet hadde pH 6,0, og med en ANC-verdi på 24,8  $\mu\text{ekv/l}$ . Vannprøver tatt nøyaktig 10 år tidligere viser en pH 6,17 i innløpet og 5,62 i utløpet (<http://vannmiljo.klif.no/>). Dette samsvarer med vannkvalitetsforbedringene Enge (2008) har funnet i disse fjellområdene.

## Vurderinger og konklusjon

Kolsvatnet har vært fisketomme som følge av sur nedbør. Prøvefiske i 2003 (Enge 2003) gav ingen fangst og det ble konkludert med at vannet var tomt. Basert på lokale kilder ble det antatt at dette hadde vært tilfelle helt siden 1950-tallet. Nåværende fiskebestand stammer fra utsettinger i forbindelse med skjellsandkalking i innløpsbekken. I følge Kalkingsbasen (<http://kalkingsbasen.miljodirektoratet.no/>) ble det lagt ut skjellsand der i 2004, 2005 og 2007.

Det er ikke utført andre typer kalking enn skjellsand i innløpsbekken. Vannprøver viser likevel en klar bedring i vannkvaliteten sammenlignet med tidligere prøver. Dette viser at det nå pågår en naturlig forbedring i området slik også andre undersøkelser har vist.

Garnfisket gav moderat fangst av ørret av gjennomgående svært god kvalitet. Veksten var god og k-faktor økte med økende fiskelengder. Under fiskeundersøkelsen ble det funnet rester av frosk i strandsonen som var tatt av fisk. Trolig jakter enkelte av de større ørretene aktivt større byttedyr som mus, lemen og frosk. Aldersfordelingen viser at det enkelte år kan være rekrutteringssvikt.

Samlet sett gir våre undersøkelser et inntrykk av at kalkingstiltakene i innløpsbekken har vært vellykket for å sikre en viss rekruttering av ørret til Kolsvatnet. Bestanden er tilstrekkelig for en viss beskatning ved forsiktig fritidsfiske med håndredskaper. Vannkvaliteten har blitt betydelig bedre, men det gjenstår fortsatt litt før området kan friskmeldes. Det biologiske mangfoldet bærer fortsatt preg av tiår med sur nedbør. Sannsynligvis vil det fortsatt ta mange år å reetablere tapte arter.

### Anbefaling:

Allerede utført skjellsandkalking i innløpsbekken vil fortsatt ha virkning i flere år framover. I tillegg er det nå mindre sur nedbør. Det antas derfor ikke å være nødvendig med ytterligere kalking eller fiskeutsett de nærmeste årene.

## Referanser

**Barlaup, B. T., Hindar, A., Kleiven, E. og Raddum, G. G. 2002.** Bekkekalking med skjellsand og kalkgrus – effekter på vannkjemi og biologi. Utredning 2002-5.

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

**Enge, E. 2008.** Forsuringsstatus og vurdering av behov for kalking i fjellområdene i Agderfylkene og Rogaland.

**Enge, E. 2004.** Bossvatn og Nutevatnet i Valle, Dybdeforhold, vannkjemi og muligheter for kalking

**Enge, E. 2003.** Undersøkelser av vassdrag nord og øst for Rosskreppfjorden, sommeren 2003.

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

**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.

**Veileder 01:2009:** Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Direktoratet for naturforvaltning 2009 / [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no).

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



## Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tellus Ferskvannssundersøkelser

| Zooplankton                        | Knuttjern |     | Nedre Krok vann |    | Øvre Krok vann |   | Svarvartjern |   |
|------------------------------------|-----------|-----|-----------------|----|----------------|---|--------------|---|
| Taxon                              | L         | P   | L               | P  | L              | P | L            | P |
| <b>Cladocera</b>                   |           |     |                 |    |                |   |              |   |
| <i>Bosmina longispina</i>          | ++        | +++ | +               | +  | +              |   |              |   |
| <i>Bythotrephes longimanus</i>     |           |     |                 |    |                |   | +            |   |
| <i>Chydorus</i> sp.                | +         |     |                 |    |                |   |              |   |
| <i>Daphnia</i> spp                 |           |     |                 |    |                |   | +            |   |
| <i>Holopedium gibberum</i>         |           | ++  |                 |    |                |   | +            |   |
| <b>Copepoda</b>                    |           |     |                 |    |                |   |              |   |
| Andre cyclopoida*                  | +         | +   | +               | +  | +++            |   | +++          |   |
| <i>Acantodiaptomus denticornis</i> |           |     |                 |    | ++             |   |              |   |
| <i>Heterocope saliens</i>          |           |     | +               | ++ |                |   |              |   |
| Andre calanoida                    | +++       | ++  | +               | ++ | +              |   | +++          |   |
| <b>Rotatoria</b>                   |           |     |                 |    |                |   |              |   |
| <i>Brachionus</i> sp.              | +         |     |                 |    |                |   |              |   |
| <i>Conochilus</i> sp.              | ++        | +   |                 |    | +              |   | +            |   |
| <i>Kellicottia longispina</i>      | +         | ++  | +++             | ++ | +++            |   | ++           |   |
| <i>Keratella cochlearis</i>        | ++        | +   | (naup)          |    | ++             |   | +            |   |

L = prøve tatt fra littoralsonen. P = prøve fra pelagialen.



| Zooplankton,                       | Botnsvatn |     | Kolsvann |    | Nutevatnet |     |
|------------------------------------|-----------|-----|----------|----|------------|-----|
| Taxon                              | L         | P   | L        | P  | L          | P   |
| <b>Cladocera</b>                   |           |     |          |    |            |     |
| <i>Alona cf affinis</i>            | +         |     | ++       |    |            |     |
| <i>Bosmina longispina</i>          | +         | +   |          |    | +          | +++ |
| <i>Bythotrephes longimanus</i>     |           | +   |          |    |            |     |
| <i>Holopedium gibberum</i>         | +         | ++  |          |    | +          | ++  |
| <b>Copepoda</b>                    |           |     |          |    |            |     |
| <i>Eucyclops cf macrurus</i>       |           |     | +        |    |            |     |
| Andre cyclopoida                   | +         | +   | +        |    | +          | +   |
| <i>Acantodiaptomus denticornis</i> |           |     |          |    |            | \+  |
| <i>Heterocope saliens</i>          | +++       | ++  | ++       | ++ | +++/m      | ++  |
| Andre calanoida                    | +++       | +++ | +++/m    | ++ | +          | ++  |
| <b>Nauplier</b>                    | +         | +   | +        | +  | +          | +   |
| <b>Rotatoria</b>                   |           |     |          |    |            |     |
| <i>Conochilus sp.</i>              | +         | ++  |          | +  | +          | ++  |
| <i>Kelicottia longispina</i>       | ++        | ++  | ++       | ++ | \          | +   |

L = prøve tatt fra littoralsonen. P = prøve fra pelagialen.

## Vedlegg 2: Bunndyrprøver

| Botnsvatn                                                   |                   |               |           |        |      |         |         |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-----------|--------|------|---------|---------|
| Orden                                                       | Familie           | Slekt         | Art       | Antall | ASPT | Raddum1 | Raddum2 |
| Oligochatea                                                 |                   |               |           | 1      | 1    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Diptera                                                     | Chironomidae      |               |           | 8      | 2    |         |         |
| Diptera                                                     | Pediciidae        |               |           | 1      |      |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 2      |      |         |         |
| Trichoptera                                                 | Polycentropodidae | Plectrocnemia | conspersa | 2      | 7    | 0       |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Sum individer                                               |                   |               |           | 12     |      |         |         |
| Antall taxa                                                 |                   |               |           | 4      |      |         |         |
| EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index) |                   |               |           |        |      |         |         |

| Svelingsåni                                                 |                   |               |           |        |      |         |         |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-----------|--------|------|---------|---------|
| Orden                                                       | Familie           | Slekt         | Art       | Antall | ASPT | Raddum1 | Raddum2 |
| Diptera                                                     | Chironomidae      |               |           | 5      | 2    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Trichoptera                                                 | Polycentropodidae | Plectrocnemia | conspersa | 1      | 7    | 0       |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Sum individer                                               |                   |               |           | 6      |      |         |         |
| Antall taxa                                                 |                   |               |           | 2      |      |         |         |
| EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index) |                   |               |           |        |      |         |         |

| Kolsvatn                                                    |                   |                  |           |        |      |         |         |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------|--------|------|---------|---------|
| Orden                                                       | Familie           | Slekt            | Art       | Antall | ASPT | Raddum1 | Raddum2 |
| Diptera                                                     | Chironomidae      |                  |           | 11     | 2    |         |         |
| Diptera                                                     | Pediciidae        |                  |           | 1      |      |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |                  |           | 2      |      |         |         |
| Trichoptera                                                 | Polycentropodidae | Plectrocnemia    | conspersa | 5      | 7    | 0       |         |
| Trichoptera                                                 | Limnephilidae     | Potamophylax sp. |           | 1      | 7    | 0       |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |                  |           | 2      |      |         |         |
| Sum individer                                               |                   |                  |           | 18     |      |         |         |
| Antall taxa                                                 |                   |                  |           | 4      |      |         |         |
| EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index) |                   |                  |           |        |      |         |         |

## Bunndyrprøve Svelingsåni, 2012

| Orden       | Familie           | Slekt         | Art       | Antall | ASPT | Raddum 1 | Raddum 2 |
|-------------|-------------------|---------------|-----------|--------|------|----------|----------|
| Diptera     | Simoulidae        |               |           | 2      | 5    |          |          |
| Diptera     | Chironomidae      |               |           | 6      | 2    |          |          |
| Diptera     | Pediciidae        |               |           | 13     |      |          |          |
| Oligochetae |                   |               |           | 2      | 1    |          |          |
| Trichoptera | Polycentropodidae | Plectrocnemia | conspersa | 3      | 7    | 0        |          |
| Trichoptera | Lepidostomatidae  | Lepidostoma   | hirtum    | 1      | 10   | 0,5      |          |
| Sum         |                   |               |           | 27     | 5,00 | 0,5      |          |