

Prøvefiske i fem regulerte vann på Blefjell 2012



Skien 14. februar 2013

Innledning

Naturpartner AS og Gustavsen Naturanalyser utførte høsten 2012 biologisk oppfølging av fem regulerte innsjøer på Blefjell i Flesberg kommune i Buskerud fylke. Alle innsjøene er påvirket av reguleringstiltak i forbindelse med vannkraftproduksjon. Innsjøene påvirkes også av kalkingstiltak i nedbørsfeltet.

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

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske og plankton- vann- og bunndyrprøver ble i samarbeid utført av Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsen Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsen i august 2012
- 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) og NIVA.
- 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. Det ble brukt Jensen prøvegarnserier, og vekt, 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.

Det ble under prøvefiske påvist at enn betydelig andel av ørretene i fangsten hadde finneråte og andre skader som avkortede gjellelokk og generell finneslitasje. Angrepet av finneråte var svært kraftig og mange av fiskene manglet fullstendig begge brystfinnene. Dette er kjente problemer i settefiskanlegg, og vi antar at fisk med finneskader er utsatt fisk til tross for at mange av disse ikke var fettfinneklippt. Det anbefales at det rettes fokus mot både finneskader og manglende merking ovenfor leverandøren av settefisk. For senere undersøkelser og dokumentasjon av naturlig rekruttering er det viktig at all settefisk skal være merket.

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

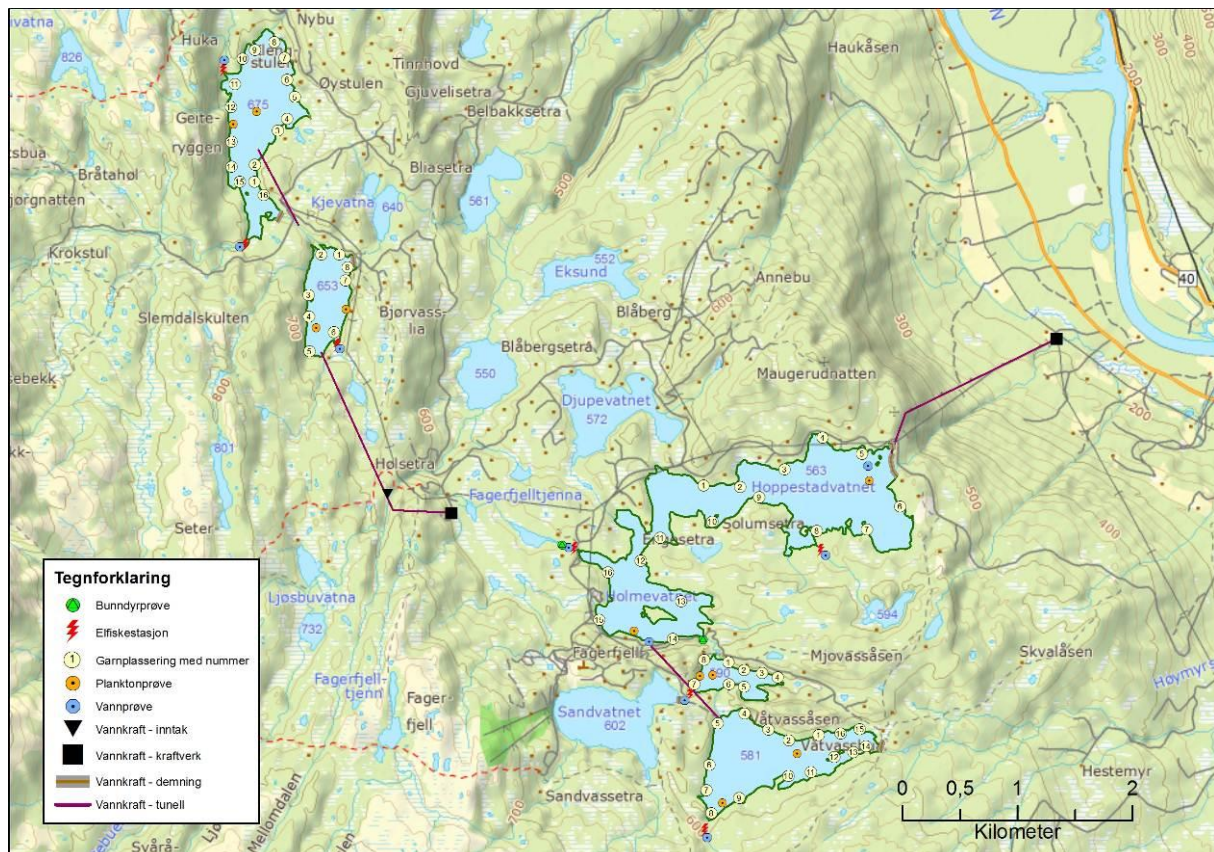
Skien, 14. februar 2013

Lars Tormodsgard
Naturpartner AS

Per Øyvind Gustavsen
Gustavsen Naturanalyser

Sammendrag

Naturpartner AS og Gustavsen Naturanalyser utførte høsten 2012 biologisk oppfølging av Hoppestadvatnet, Kyrkjevatnet, Hånevatnet, Våtvatn og Mjovvatnet på Blefjell i Flesberg kommune i Buskerud fylke (Oversiktskart). Alle innsjøene er påvirket av regulerings tiltak i forbindelse med vannkraftproduksjon. Innsjøene påvirkes også av kalkingstiltak i nedbørsfeltet.



Oversiktskart: Kartet viser de fem undersøkte innsjøene med plassering av garn, elfiskestasjoner, plankton-, bunndyr- og vannprøver. De undersøkte vannene; Hoppestadvatnet, Kyrkjevatnet, Hånevatnet, Våtvatnet og Mjovvatnet er avmerket med grønt omriss. Kartet viser også reguleringstiltak som tunneller, dammer og kraftverk.

Det er tidligere utført fiskeribiologiske undersøkelser i 1971 (Borgstrøm 1972), 1976 (Soldal & Gunnerød 1977) og i 1983 (Garnås & Gunnerød 1983). Alle disse undersøkelsene ble utført før det ble omfattende kalkingstiltak i området. Undersøkelsene viste triste resultater når det gjelder forsurens påvirkninger. I 1983 var så å si alle ørretbestandene utdødd, til tross for utsettingspålegg. Selv abbor, som tåler mer sur nedbør enn ørret, var nesten utdødd i Hoppestadvatnet. I årene som har gått har nedbøren blitt mindre sur, og mange innsjøer kalkes regelmessig. Undersøkelsene på 1970- og tidlig 80-tallet gir derfor lite sammenligningsgrunnlag for våre undersøkelser. Men undersøkelsene utgjør en viktig dokumentasjon på hvor kraftig området ble rammet av sur nedbør. Dessverre tyder også nyere målinger inklusive våre på at forsurensproblematikken fortsatt er sterkt gjeldende.

Nå er det ørret i alle de undersøkte innsjøene, mens Hoppestadvatnet også har abbor. Det settes ut ørret i alle vannene, i varierende grad, som kompensasjon for regulerings tiltakene.

Sur nedbør utgjør fortsatt et problem for ørretenes rekrutteringsmuligheter i innløpsbekkene, til tross for kalkingstiltak i vassdragene ovenfor. Dette ble registrert i vannprøvene med til dels lav pH. I innsjøene ble det målt ANC-verdier som tilsvarer tilstanden «Moderat» jf klassifikasjonsveilederen (01.2009). Også det øvrige biologiske mangfoldet er negativt påvirket av sur nedbør, men noen følsomme arter ble likevel funnet.

Raskt fluktuerende vannstand i enkelte av vannene som følge av reguleringen medfører lavere produksjon av næringsdyr enn i vann med naturtilstand.

Med unntak av Kyrkjevatn anbefales det fortsatt utsettingspålegg i alle innsjøer inntil naturlig rekruttering øker, som følge av bedre vannkvalitet. Fortsatt kalking i tjern og vann i vassdraget anbefales, og det anbefales at Fylkesmannen i Buskerud vurderer om det i enkelte gytebekker bør kalkes med skjellsand eller kalkgrus. I Hoppestadvatnet kan det med fordel fiskes mer med garn for å tynne abborbestanden. Det bør da brukes en betydelig andel småmaskede garn.

Undersøkelsene avdekket mangelfull merking av utsatt fisk. Dette antas å være tilfelle fordi mange ørreter har betydelige skader på finnene, men er likevel ikke fettfinneklippt. Finneskader er ofte et kjennetegn på at fisken har levd sine første år i et klekkeri. Merking av utsatt fisk bør utføres konsekvent slik at fremtidige undersøkelser lettere kan avklare eventuell naturlig rekruttering. I våre undersøkelser er all fisk med finneskader antatt å være utsatt, sammen med de som var fettfinneklippt. Det kan ikke utelukkes at dette er en underestimert mengde utsatt fisk i fangsten, fordi utsatt, umerket fisk også kan ha feilfrie finner.

Innhold

Innledning.....	2
Sammendrag.....	3
Innhold	5
Metoder	6
1. Hoppestadvatnet.....	11
Resultater.....	12
Vurderinger og konklusjon.....	20
2. Våtvatnet	22
Resultater.....	23
Vurderinger og konklusjon.....	30
3. Mjovatnet	31
Resultater.....	32
Vurderinger og konklusjon.....	38
4. Kyrkjevattet	39
Resultater.....	40
Vurderinger og konklusjon.....	46
5. Hånevattet.....	47
Resultater.....	48
Vurderinger og konklusjon.....	54
Referanser.....	55
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tellus Ferskvannundersøkelser.....	56
Vedlegg 2: Artstabell bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	57

Metoder

Garnfangst

Denne rapporten bygger på resultater fra prøvefiske utført med standard Jensen prøvegarnserier. Når man bruker garn til innsamling av fisk er det flere faktorer som påvirker fangsten, ikke minst vil maskevidden som brukes bestemme hvilke lengdegrupper av fisk vi fanger. Dette skyldes garnas måte å fange fisk på. Prinsippet er at fisk skal stikke hodet inn i maskene slik at garnmasken fester seg mellom gjellene og ryggfinnen. Hvis fisken prøver å komme seg ut igjen vil gjellene henge seg fast og under kampen for å komme seg fri vil fisken vikle seg mer og mer inn i garnet.

I garn med stor maskevidde vil små fisk kunne svømme gjennom garnet uten å sette seg fast, mens i garn med liten maskevidde vil store fisk stange mot garnet uten å fanges. For en gitt maskevidde er det derfor bare fisk innen en størrelsesgruppe som vil fanges, dette kalles garnselektivitet. Unntaksvis vil enkelte fisker sette seg fast i andre garn enn det selektiviteten skulle tilsi.

Det er gjort en rekke forsøk med garnselektivitet, og på bakgrunn av disse resultatene har det blitt satt opp formler og regler for ulike maskevidders fangst av ulike fiskearter. For ørret har K.W. Jensen beregnet at forholdet mellom modallengden (l_m) på fiskene som fanges og maskevidden (m) som brukes er lik

$$m = k * l_m.$$

Hvor k = selektivitetsfaktoren som er 1,04 for ørret. Det betyr at en fisk på 30 cm fanges best i et garn med maskevidde $1,04 * 30 = 31$ mm.

Forholdet mellom omfar og mm maskevidde

Omfar	10	12	14	16	18	20	22	24	30	36
mm	63	53	45	39	35	32	29	26	21	18

For innsamling av et mest mulig representativt materiale av en fiskebestand er det vanlig å bruke en garnserie med ulike maskevidder. "Jensen-serien" er den mest benyttede i ørretvann. Jensen har beregnet de relative seleksjonsverdiene for garn av ulike maskevidder. Ved å summere de ulike garnas selektivitet kan seriens totale selektivitet beregnes. "Jensen-serien" består av garn med maskevidde 52 mm, 45 mm, 39 mm, 35 mm, 29 mm, 26 mm og 2 stk. 21 mm, til sammen 8 garn. Det er her snakk om standard bunngarn med høyde 1,5 m og lengde 25 meter. Denne serien vil i teorien fange like effektivt på all ørret mellom 20 og 50 cm. Når man bruker denne serien vil man altså ikke fange særlig effektivt på fisk under 20 cm. Dette er viktig å huske når data fra prøvefiske skal analyseres. Det lave antallet småfisk som fanges skyldes altså redskapen vi bruker, ikke at det er lite småfisk i bestanden. Ved å bruke garn med mindre maskevidder enn 21 mm vil man selvfølgelig kunne fange mindre fisk, men i praksis har man kommet til at "Jensen-serien" gir et tilstrekkelig utvalg av ørretbestander.

Det er selvfølgelig en rekke andre faktorer som også spiller inn og bestemmer hvor store fangster man får. Garnas plassering i vannet er en av dem. Når man ønsker å få et bilde av bestanden i et vann er det viktig at garna settes vilkårlig, det er ikke meningen at man bare skal fiske på de beste fiskeplassene. Hvis man gjorde det, ville fangstene bli høyere enn det som var representativt for hele vannet. Hvilke dyp garna settes på er også viktig. Vanligvis settes de enkeltvis fra land og utover. Garn blir ikke satt på steder hvor det er brådypt, da står de ikke riktig i vannet og fanger dårlig. Vær og vanntemperatur er andre faktorer som har stor innvirkning på garnfiske. For at fisk i det hele tatt skal fanges er det selvfølgelig en forutsetning at de svømmer i det området garna står. Hvis fiskene oppholder seg i andre deler av vannet eller på andre dyp enn der garna står blir fangstene små. Det samme skjer hvis fiskene er lite aktive. Jo større aktivitet fiskene har, jo større er sjansen for at de støter på et garn og fester seg i det. Om vinteren er vannet naturlig nok svært kaldt og fiskene er mye i ro. Når våren kommer har de et stort behov for mat, og aktiviteten er høy. Det kan derfor gjøres svært gode garnfangster i en periode rett etter isløsningen. Utover sommeren blir vannet varmere, og under høytrykksperioder om sommeren kan man oppleve at fisket blir svært dårlig. Det virker da som om fiskene holder seg i ro på større dyp hvor vannet er kaldere. Spesielt store fisker virker å ha denne atferden. Hvis prøvefisket utføres i slikt vær må man ta hensyn til det når resultatene skal tolkes. Det er lett å undervurdere bestanden eller tro at den består av flere småfisk enn det som virkelig er tilfellet.

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, ernæring og rekruttering. Alder og empirisk vekst ble beregnet ved å studere vekstsoner for et representativt utvalg på otolitter fra inntil 50 ørret i fangsten.

Lengdefordeling

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

Vekt

Det ble brukt digital vekt av merket; Camry 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 blir resultatet fra otolittavlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn.

Prøvefiske blir utført i august 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 tynge 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 pelagiske og littorale krepsdyr.

Bunndyrprøve

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

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 forsuret, 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 strandsone.

Mageinnhold

Fyllingsgraden ble vurdert for alle ørreter i fangsten ut fra en 5-delt skala der 0 er tom mage, og 5 er fullt utspilt mage. Mageinnholdet ble tatt fra et representativt utvalg av fiskene i fangsten og ble analysert ved hjelp av lupe og mikroskop.

Mageinnholdet ble gruppert i 6 hovedgrupper. Følgende byttedyrgrupper ble benyttet ved bestemmelse av mageinnhold:

1. Overflateinsekter
2. Fisk
3. Insekter i vann
4. Dyreplankton
5. Snegler og muslinger
6. Annet

Elektrisk fiske

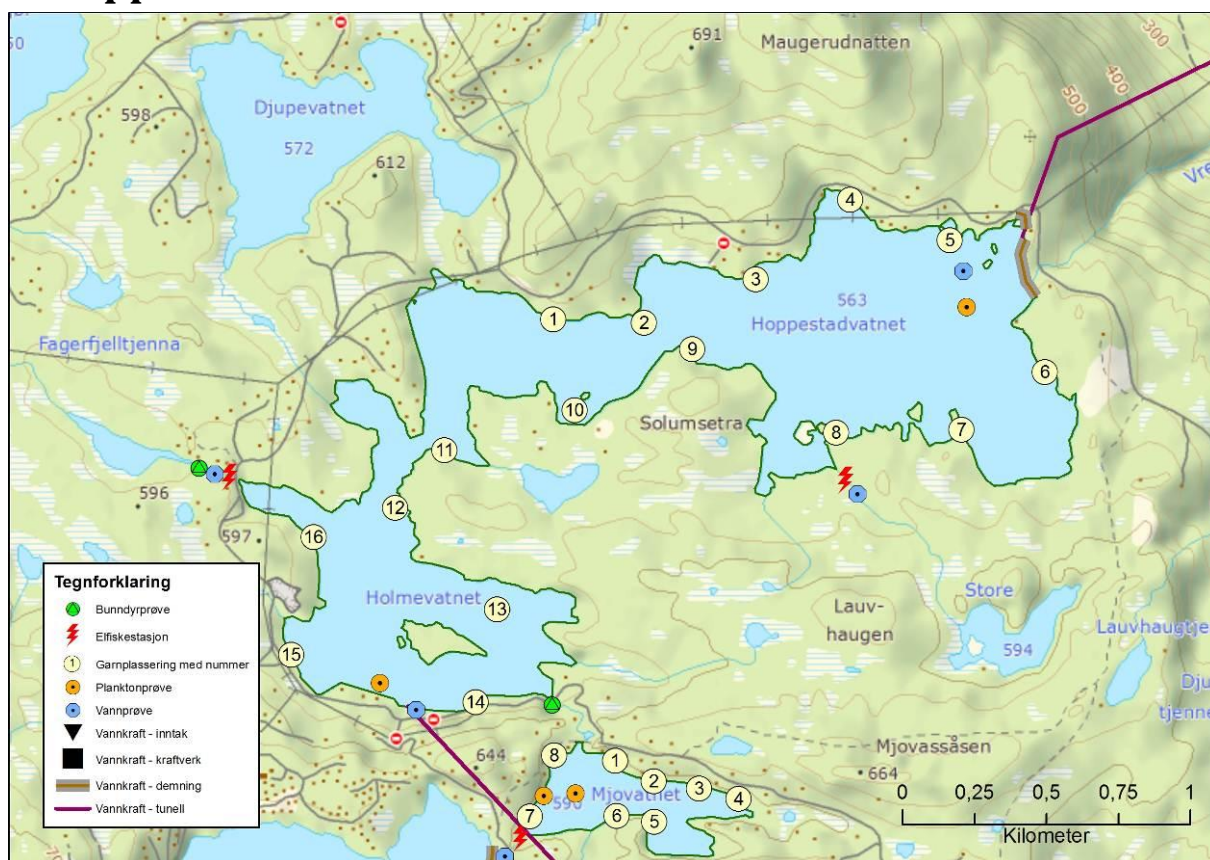
Den antatt viktigste bekken i hvert vann blir undersøkt ved hjelp av el-fiskeapparat for å påvise og beregne hvor stor rekruttering vi har i de ulike vannene. El-fiskeapparatet er konstruert av ing. S. Paulsen og har fire spenningsnivåer og justering for om det fiskes på stor eller liten fisk.

El-fiske ble utført med en overfisking av arealet. Alle fisker som lot seg fange, ble tatt opp og lengdemålt, før de slippes ut igjen etter endt el-fiske. Yngeltetthet ble oppgitt som antall pr 100 m².

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



1. Hoppestadvatnet



Kart 1: Hoppestadvatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (nve)	7609
Vannmiljø	015-26337
Kommune	Flesberg
Vassdragsnummer	015.F4B
Høyde over havet	563
Overflateareal	1,736 km ²
Reguleringshøyde	13 meter
Kalkingstiltak	Indirekte kalket via flere vann og tjern i nedbørsfeltet.
Fiskearter	Ørret og abbor
Fiskelag	Blefjell Fiskeforening
Tidligere undersøkelser	Garnås & Gunnerød 1983, Soldal & Gunnerød 1977, Borgstrøm 1972

Hoppestadvatnet ble undersøkt i 12. – 13. august 2012 (kart 1). Det ble brukt 2 Jensenserier og tatt plankton-, vannprøver og bunndyrprøve i innløpsbekk. To innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat for kartlegging av rekruttering.

Hoppestadvatnet har en reguleringshøyde på 13 meter. Magasinet kalkes ikke direkte, men mottar kalket vann fra ovenforliggende innsjøer.

Fra de opplysninger vi har fått er det et utsettingspålegg på 700 fisk i Hoppestadvannet. Utsettet er utført av Blefjell Fiskeforening, og har variert noe både i antall og størrelse på settefisk. I perioden 2000-2007 har det blitt satt ut 700 settefisk årlig med unntak av årene 2000, 2002 og 2004 da utsettet var 0. I 2003 ble det kun satt ut 100 fisk, mens det etter 2008 årlig har blitt satt ut 700 fisk. Denne fisken er 2-somrig settefisk med unntak av i 2012 da det ble satt ut 3-somrig fisk. I 2012 ble det i tillegg satt ut 40 store fisk (600-1000 gram) av Tunhovdstamme, i egenregi av grunneierlaget.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 13 ørret og 337 abbor i de to Jensenseriene. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 333,5 gram (tabell 1.1). I gjennomsnitt ble det fanget 21,9 abbor per garn (tabell 1.2). Den største ørreten i fangsten, med unntak av to utsatte fisk omtalt nedenfor, var 37,5 cm og veide 604 gram, og hadde en k-faktor på 1,15. Den mest effektive maskevidde for ørret var 35 mm med 2,5 fisk/garn, mens for tryte var maskevidde 21 mm den klart mest effektive med 78,8 fisk/garn.

Tabell 1.1: Resultater fra prøvafiske fordelt på garn/maskevidde for ørret fanget i Hoppestadvannet, august 2012 (n=13).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	0,3	1,0	1,0	2,5	1,0	0,5	0,0	0,8
Totalvekt (g)/garn	17	186	176	714	707	353	0	271
Gj.sn.vekt (g)	67,0	186,0	175,5	285,4	706,5	705,0	0	333,5

Tabell 1.2: Resultater fra prøvafiske fordelt på garn/maskevidde for abbor fanget i Hoppestadvannet, august 2012 (n=337).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	78,8	9,0	3,0	3,0	1,0	0,5	1,0	21,9

To av ørretene utmerket seg med ekstra stor vekst (37,5 og 40,1 cm). Disse fiskene var ikke fettfinneklipt, men hadde finneslitasje. De to fiskene var av Tunhovdstamme, utsatt i 2012 og var 3 år gamle. Siden disse avviker betydelig fra de øvrige fiskene i fangsten og ikke er representative for de naturgitte forhold i Hoppestadvannet velges det å unnta disse fra flere av figurene og tabellene. Fire andre fisk var også merket med avklipt fettfinne. I tillegg ble en vurdert som utsatt basert på finneslitasje. Det betyr at 7 av 13 ørret (54 %) i fangsten var



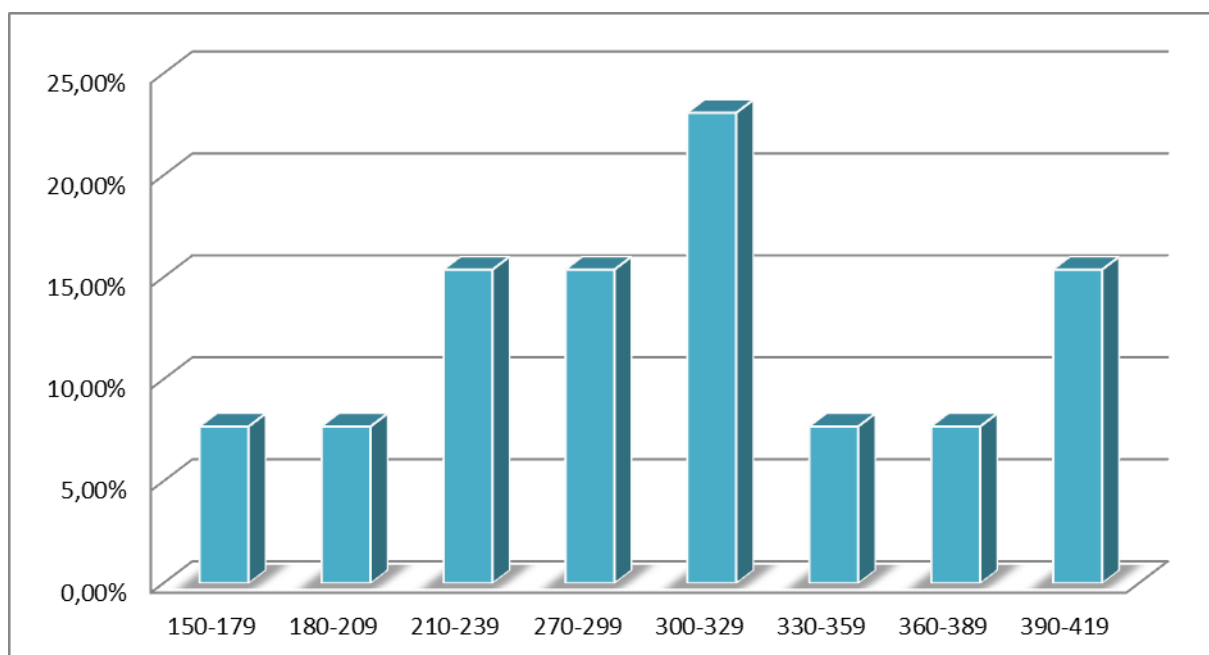
utsatt fisk. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 2,2 for ørret og 56,2 for tryte, pr. 100 m² garnareal. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos ørret kommer da så vidt innenfor kategorien «Moderat», men svært nær kategorien «Dårlig/Svært dårlig». Ettersom ørretbestanden sannsynligvis er negativt påvirket av konkurranse med en tett trytebestand er dette en usikker tilstandsvurdering.



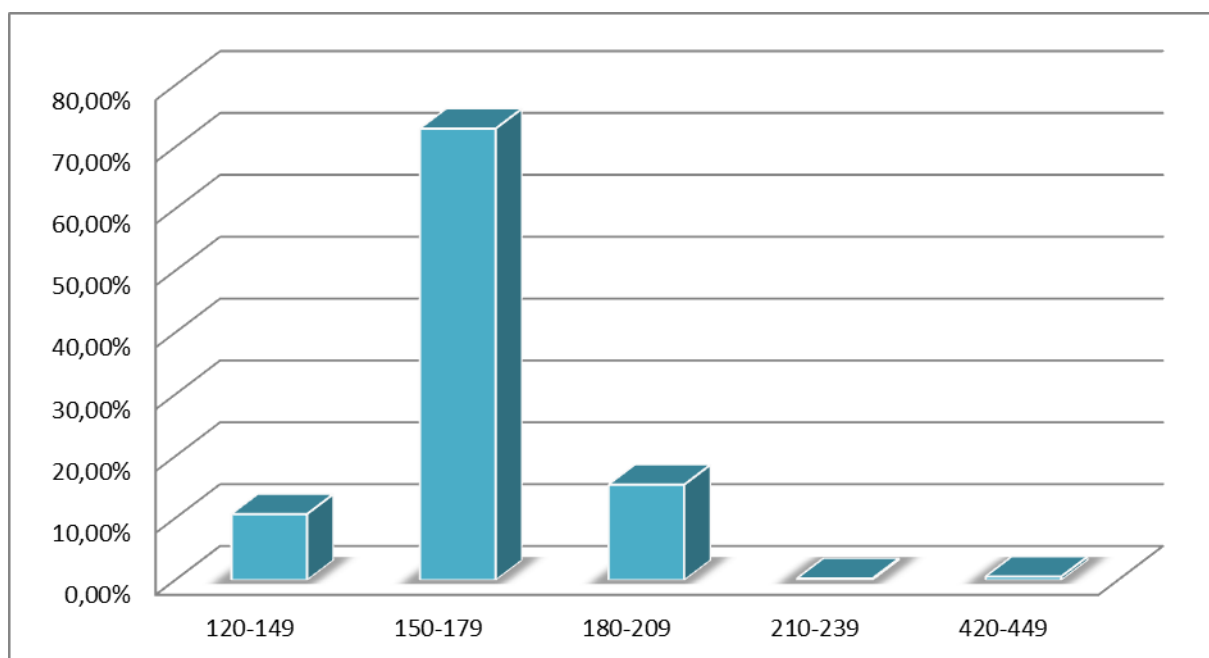
Bilde 1.1: Hoppestadvatnet ved demningen.

Lengdefordeling

Figur 1.1 viser at fangsten av ørret var fordelt over flere lengdegrupper uten noen spesiell trend. Utvalget var lavt med kun 13 ørreter. For abborne var utvalget betydelig større og lengdegruppen 150 - 179 utmerker seg som størst. To store abbor (420 – 449) utmerket seg fra hovedfordelingen i utvalget (figur 1.2.).



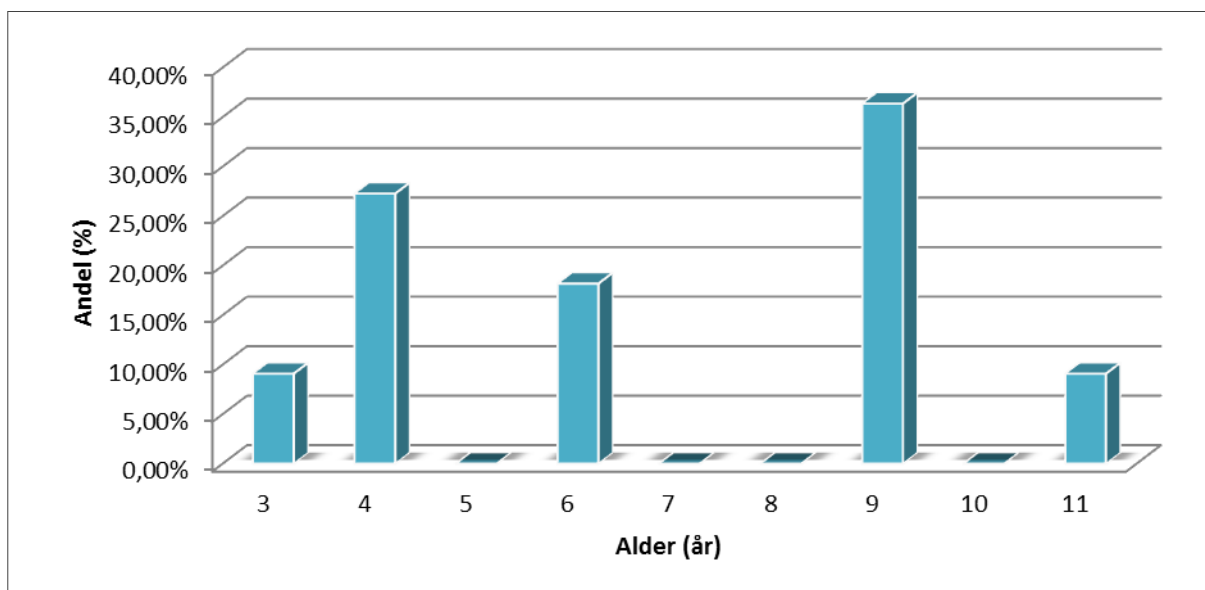
Figur 1.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Hoppestadvatnet, august 2012 (n=13).



Figur 1.2: Lengdefordelingen i prosent for tryte fanget i Hoppestadvatnet, august 2012 (n=337).

Aldersfordeling

Aldersfordelingen til de 13 ørretene i fangsten var spredt fra 3 – 11 år, med noen manglende årsklasser (figur 1.3). Det ble ikke gjennomført beregning av aldersfordelingen til hele abborbestanden. Men den største abboren på 42,3 cm og 1163 gram ble vurdert til å være 20 år gammel (bilde 1.2).



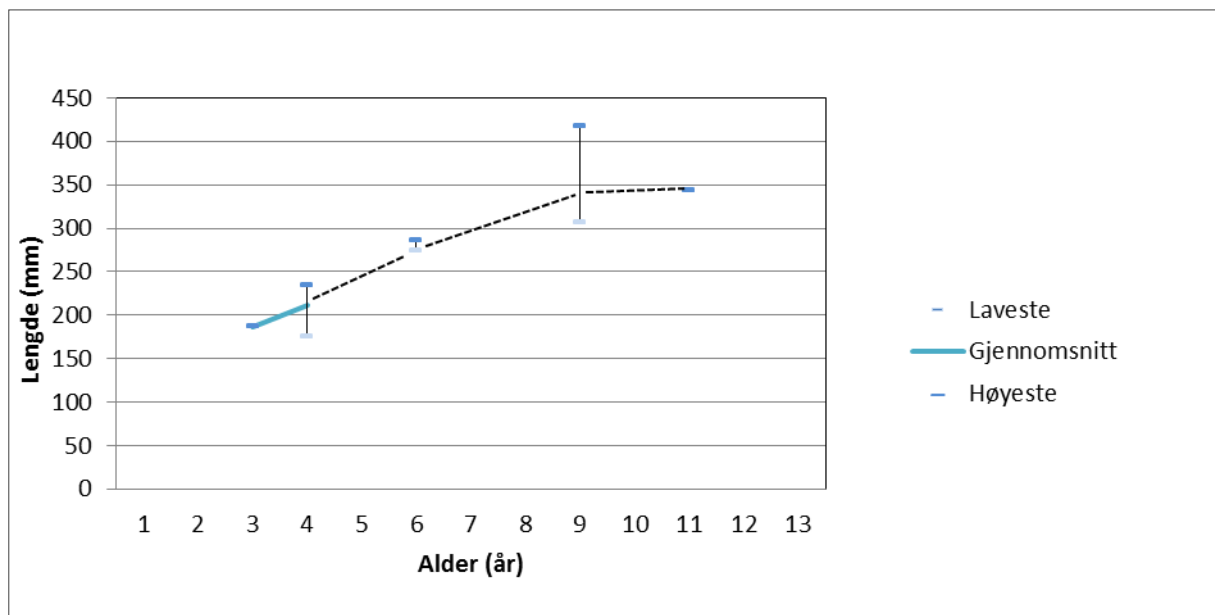
Figur 1.3: Aldersfordelingen til ørret fanget i Hoppesadvatnet, august 2012 (n=13).



Bilde 1.2: De to største abborne i fangsten. Bilde av otolitt før og etter at den er knekt og brent. Den største abborren var 42,3 cm lang, veide 1163 gram og var 20 år gammel.

Vekst

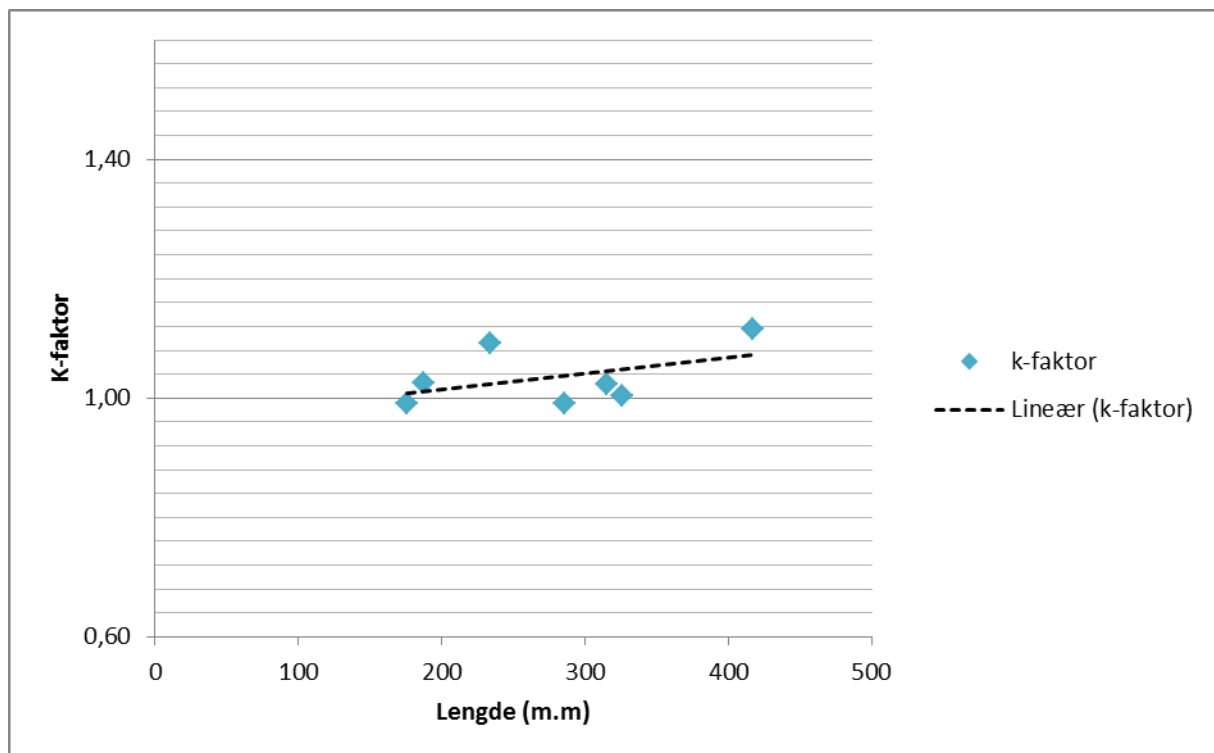
Veksten til ørret i Hoppestadvatnet er lav, med en gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst på 1,42 cm fra 3 til 11 års alder.(figur 1.4). Veksten stagnerer ved 9 års alder, men individvariasjonen blant 9-åringene er stor. Fisk som blir kannibaler opprettholder eller øker som regel sin vekst. To større, utsatt fisk er ikke med i utvalget fordi veksten avviker fra de naturlig rekrutterte og er ikke et bilde av naturgitte forhold, men forhold i klekkeriet.



Figur 1.4: Veksten til ørret fanget i Hoppestadvatnet, august 2012 (n=11). To større, utsatt fisk avviker fra utvalget og er ikke tatt med.

Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,06, som må betegnes som ganske god. Laveste k-faktor i fangsten var 0,99, mens høyeste var 1,12 (figur 1.5). Abbor i fangsten hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 1,13.



Figur 1.5: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Hoppesvatnet, august 2012 (n=11).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 7 hannfisk (64 %) og 4 hunnfisk (36 %) i fangsten. Det var kun en hannfisk og en hunnfisk som var modne (tabell 1.3).

Tabell 1.3 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Hoppesvatnet, august 2012 (n=11).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
150-179	1	0		
180-209			1	0
210-239	2	50	-	-
240-269	-	-	-	-
270-299	1	0	1	0
300-329	2	0	1	100
330-359	-	-	1	0
360-389	-	-	-	-
390-419	1	0	-	-

Kjøttfarge

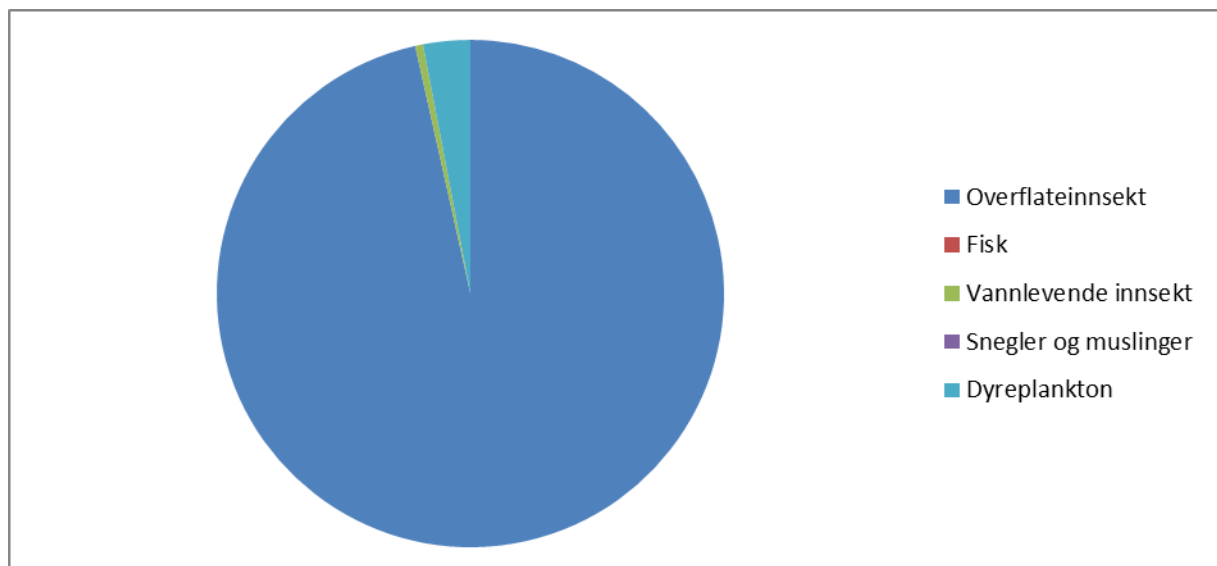
De fleste ørretene hadde lyserød eller rød kjøttfarge (tabell 1.4).

Tabell 1.4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Hoppestadvatnet, august 2012 (n=11).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge (%)		
	Hvit	Lys rød	Rød
150-179	100		
180-209	100		
210-239		50	50
240-269			
270-299		50	50
300-329		66	34
330-359		100	
360-389			
390-419		100	

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,76. Figur 1.6 viser at overflateinnsekt, her hovedsakelig representert av maur, dominerte i mageprøvene fra Hoppestadvatnet (96,5 %).



Figur 1.6: Mageinnhold til ørret fanget i Hoppestadvatnet, august 2012 (n=13).

El-fiske

Innløpsbekken fra Fagerfjelltjenna

Innløpsbekken fra Fagerfjelltjenna til Hoppestadvatnet ble undersøkt 13.08.2012. Bekken har høy vannføring med unaturlige svingninger på grunn av påvirkning fra kraftverkstunell fra Kyrkjevattnet og Hånevattnet. Det var høy vannføring på undersøkelsestidspunktet. Elfisket ble utført spredt over en strekning på ca 170 meter med samlet areal på ca 100 m². Fangsten ble kun en ørret på 20 cm. Bekken var preget av mye stein og blokker. Det var lite tegn til egnet gytesubstrat men høy vannføring gjorde det vanskelig å bedømme dette i detalj. Øverst på strekningen mot Fagerfjelltjenna var det noen fine partier med grus. Likevel ikke en optimal gytebekk.

Innløpsbekk fra Lauvhagutjern:

Innløpsbekken fra Lauvhagutjern til Hoppestadvatnet ble undersøkt 13.08.2012. En liten til middels stor bekk, som stiger jevn på med vekselvis småstryk og kulper. Enkelte av kulpene har dybde på 0,4 - 0,7 meter. Gytesubstratet er generelt noe grovt, men enkeltpartier med egnet substrat. Det ble ikke registrert oppgangshinder på kartlagt strekning. Det ble ikke påvist yngel i bekken.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper. Det var en svært sterk dominans av vannloppen *Bosmina longispina* i littoralsonen, men også store mengder i de frie vannmasser. I begge prøver ble det funnet et fåtall av arten *Bythotrephes longimanus* som regnes som forsuringsfølsom. Denne opptrer ofte fåtallig i planktonprøver fordi den som rovdyr er naturlig fåtallig og samtidig en rask svømmer. Det ble funnet litt *Daphnia* sp., i hovedsak *D. longispina* i littoralsonen. Dette er en art som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 (miljolare.no) og regnes derfor som moderat forsuringsfølsom. Det var også noe *Holopedium gibberum* (gelékreps). Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold.

Vannkvalitet

Vannprøven tatt i Hoppestadvatnet, nær dammen 29. august 2012, viste pH 5,45 og Ca 0,55 mg/l. ANC beregnes til 33 µekv/l som i følge klassifikasjonsveilederen (01.2009) indikerer tilstanden «Moderat». Begge innløpsbekker hadde pH 5,1 (tabell 1.5). Innløpet fra Våtvatn viste også lav pH med 5,37.

Tabell 1.5: Resultater av vannprøve tatt i og ved Hoppestadvatnet.

Lokalitet	Dato	PH	ANC (µekv/l)	TOC mg C/l	Kond. (µS/cm)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)
Hoppestadvatnet, ved dam	29.08.2012	5,45	33	5,8			0,55		
Innløpsbekk fra Fagerfjelltjenna	13.08.2012	5,1			8,3	78	0,55	2	74
Innløpsbekk fra Lauvhagutjern	13.08.2012	5,1			11,1	150	1,0	8	88

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Hoppestadvatnet var stor og dominert av abbor. Ørret utgjorde kun 4 % av fangsten og klassifiseres som «Dårlig/Svært dårlig», med en CPUE på 2,2. Med liten fangst av ørret blir vurderingene basert på aldersfordeling, vekst og lengdefordeling usikre. Kondisjonsfaktoren er "normal" med et gjennomsnitt på 1,06 og en svakt økende trend med økende lengde. Det var lite gytemodne ørret i fangsten.

Elfisket i de to innløpsbekkene viste at bekkene har begrenset eller ingen produksjon av yngel. Dette skyldes sannsynligvis perioder med forsurening, eller for bekkene fra Fagerfjelltjenna vannføringsendringer som følge av regulerings tiltakene. Samlet tyder resultatene på at ørretene har lav naturlig rekruttering og sannsynligvis lider under stor konkurranse med abborerne om næringen i Hoppestadvatnet. Enkeltindivider av ørret synes ved større lengder og vise en bedret kondisjon og vekst, trolig fordi småfisk blir en del av dietten.

Planktonprøvene var dominert av *Bosmina longispina*, men hadde også forekomster av den moderat forsuringsfølsomme *Daphnia longispina* og den forsuringsfølsomme *Bythotrephes longimanus*. Dette betyr at vannkvaliteten stort sett er tilfredsstillende med hensyn til forsurening i selve Hoppestadvatnet. Det var også noe *Holopedium gibberum* (gelékrepse), en art som Nilssen (2009) vurderer som karakteristisk i forsurrede innsjøer på Sørlandet.

Vannprøven som ble tatt i Hoppestadvatnet klassifiseres som «Moderat», som følge av sur nedbør. Det kalkes med helikopter i et stort antall tjern og innsjøer i Blefjell. Mange av disse drenerer mot Hoppestadvatnet og vil derfor gi en viss kalkingseffekt også her. Men vannprøver viser at den totale effekten på Hoppstadvatnet ikke er tilstrekkelig for å motvirke effekter av sur nedbør. Kalkingen av Lauvhaugtjern burde gitt direkte god effekt på innløpsbekken som ble undersøkt. Våre vannprøveresultater, samt en lang rekke tidligere vannprøver (vannmiljo.klif.no) viser derimot at vannkvaliteten til tider er dårlig til tross for kalkingen. Dette kan skyldes for lite kalking eller for kort oppholdstiden i Lauvhaugtjern. Utlegging av kalkgrus i innløpsbekk fra Lauvhaugtjern kan være et godt tiltak og bør vurderes.

Samlet vurdering:

Hoppestadvatnet har en tett bestand av abbor og en liten bestand av ørret. Ørretene har begrensede rekrutteringsmuligheter som følge av forsurening og vassdragsregulering. Dødeligheten for naturlig rekruttert ørret er trolig stor på grunn av predasjon og næringskonkurranse med en stor abborbestand. Et utstrakt og målrettet tynningsfiske av abbor med for eksempel storruse og opptak av abborrogn ved hjelp av utlegging og opptak av kvistkvaser i gytetiden ville kunne slå positivt ut for ørreten. Slikt tiltak vil ta tid og være arbeidskrevende over flere år, så det anbefales kun dersom det er ildsjeler lokalt som ønsker å trå til.

Fiskeforeningen bør vurdere å åpne for garnfiske blant for eksempel hyttefolk i område der det ble satt klare krav til valg av maskevidder. For eksempel krav om 3 finmaskede garn (16 eller 21 mm) for hvert grovmaskede (35 eller 39 mm). Et slikt fiske ville trolig over tid kunne gi positiv effekt for fiskebestanden i Hoppestadvatnet.

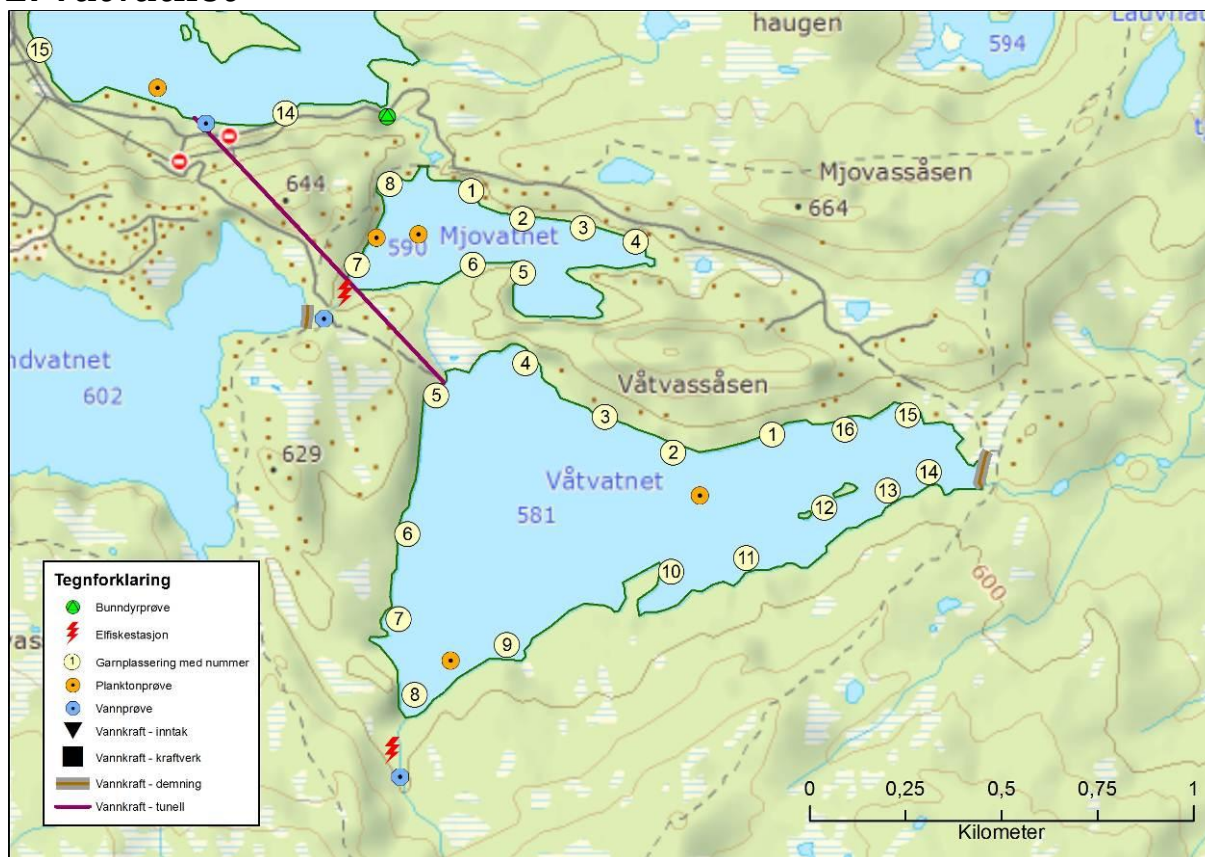
Plankton- og vannprøver viser tilfredsstillende forhold i Hoppestadvatnet, men i innløpsbekker viser vann- og bunndyrprøver forsureningskader, noe også elfisket synliggjør.

Kalkingstiltakene bør optimaliseres for bedre effekt i gytebekker til Hoppestadvatnet. Økt kalking i Lauvhaugtjern kan være et tiltak, eventuelt utlegging av skjellsand eller kalkgrus.

Inntil det dokumenteres bedre naturlig rekruttering som følge av kalking eller naturlige forbedringer anbefales det å opprettholde utsettingspålegget på 700 fisk (2-somrig).



2. Våtvatnet



Kart 2: Våtvatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (nve)	399
Vannmiljø	015-9680
Kommune	Flesberg
Vassdragsnummer	015.F2B
Høyde over havet	581
Overflateareal	0,69 km ²
Reguleringshøyde	10 meter
Kalkingstiltak	Indirekte via flere kalkede tjern som drenerer til gytebekk.
Fiskearter	Ørret
Fiskelag	Blefjell Fiskeforening
Tidligere undersøkelser	Garnås & Gunnerød 1983, Soldal & Gunnerød 1977, Borgstrøm 1972

Våtvatnet ble undersøkt i 13. – 14. august 2012 (kart 2). Det ble brukt 2 Jensenserier og tatt plankton- og vannprøver. En innløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Utsettet i Våtvatnet har variert noe i antall. I perioden 2000-2007 har utsettet variert fra 550 til 900 fisk, mens det i perioden etter dette årlig har blitt satt ut mellom 350-500 fisk.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 28 ørret i de to Jensenseriene (tabell 2.1). Gjennomsnittlig størrelse til ørretene i fangsten var 375,8 gram. Det var 19 utsatte ørreter, og av disse var 7 fettfinneklipt, mens de andre ble vurdert som utsatt basert på omfattende finneskader. Den største ørreten i fangsten var 39,0 cm og veide 753 gram og hadde en k-faktor på 1,27. Den mest effektive maskevidde for antall fanget fisk var 26 mm med 4 fisk/garn, mens for vekt var maskevidde 39 mm den mest effektive med 1374 gram/garn.

Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 4,7 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «Moderat».

Tabell 2.1: Resultater fra prøvafiske fordelt på garn/maskevidde for ørret fanget i Våtvatnet, august 2012 (n=28).

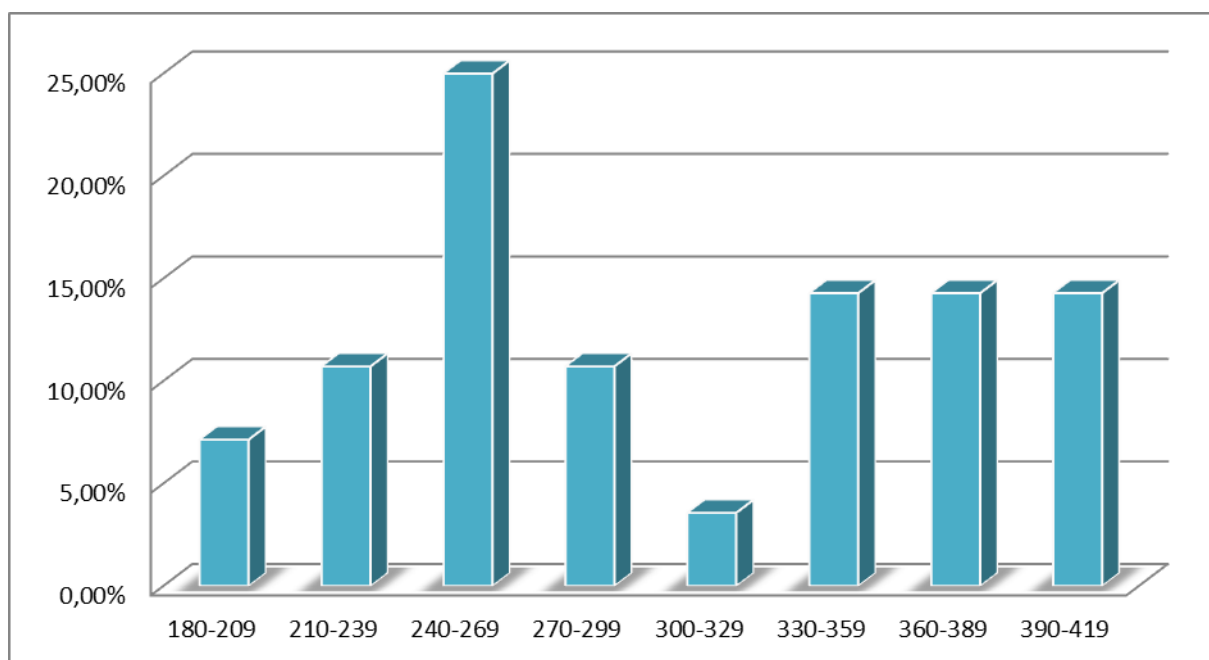
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	0,8	4,0	1,0	3,0	2,5	1,5	0,5	1,8
Totalvekt (g)/garn	63	898	175	1271	1374	1043	377	658
Gj.sn.vekt (g)	83,3	224,5	175,0	423,5	549,4	695,0	753,0	375,8



Bilde 2.1: Mye av fisken var ikke fettfinneklipt, men hadde omfattende finneskader og avkortede gjellelokk som er en kjent utfordring i settefiskanlegg.

Lengdefordeling

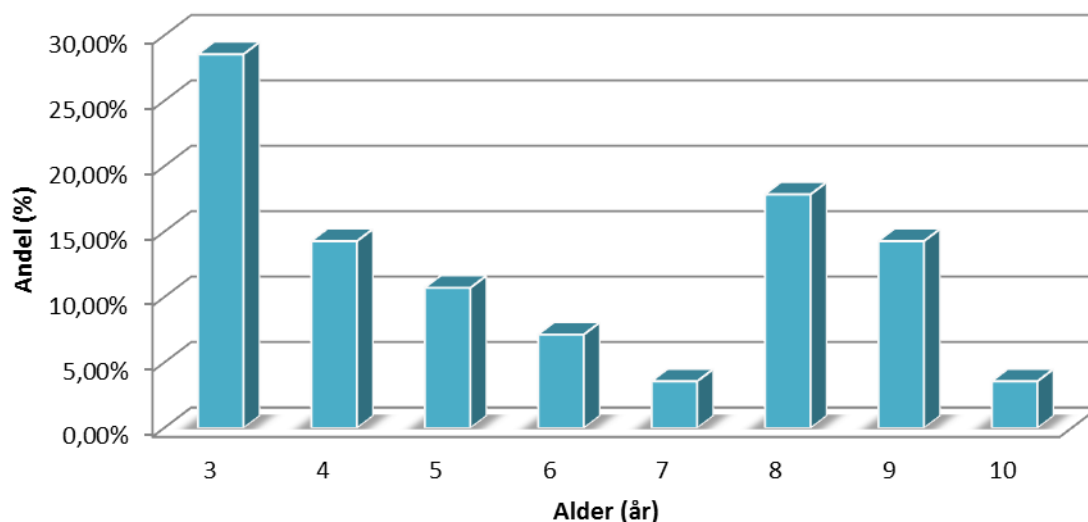
Figur 2.1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppen 240-269. For øvrig var fangsten jevnt fordelt over flere lengdegrupper. Representasjonen av større fisk i fangsten var god, med 42,9 % av den totale fangsten i lengdegrupper 330-419.



Figur 2.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Våtvatnet, august 2012 (n=28).

Aldersfordeling

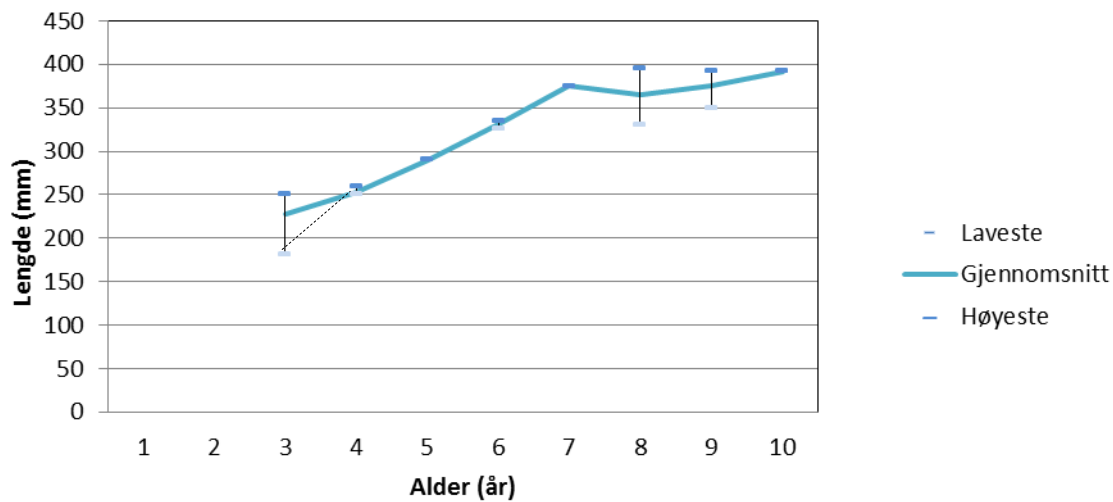
Aldersfordelingen preges av størst andel 3-åringar, og gradvis avtagende andel opp mot 7-års alder. Deretter viser fordelingen en ny topp ved 8- og 9-års alder. Den eldste fisken var 10 år (figur 2.3).



Figur 2.3: Aldersfordelingen til ørret fanget i Våtvatnet, august 2012 (n=28).

Vekst

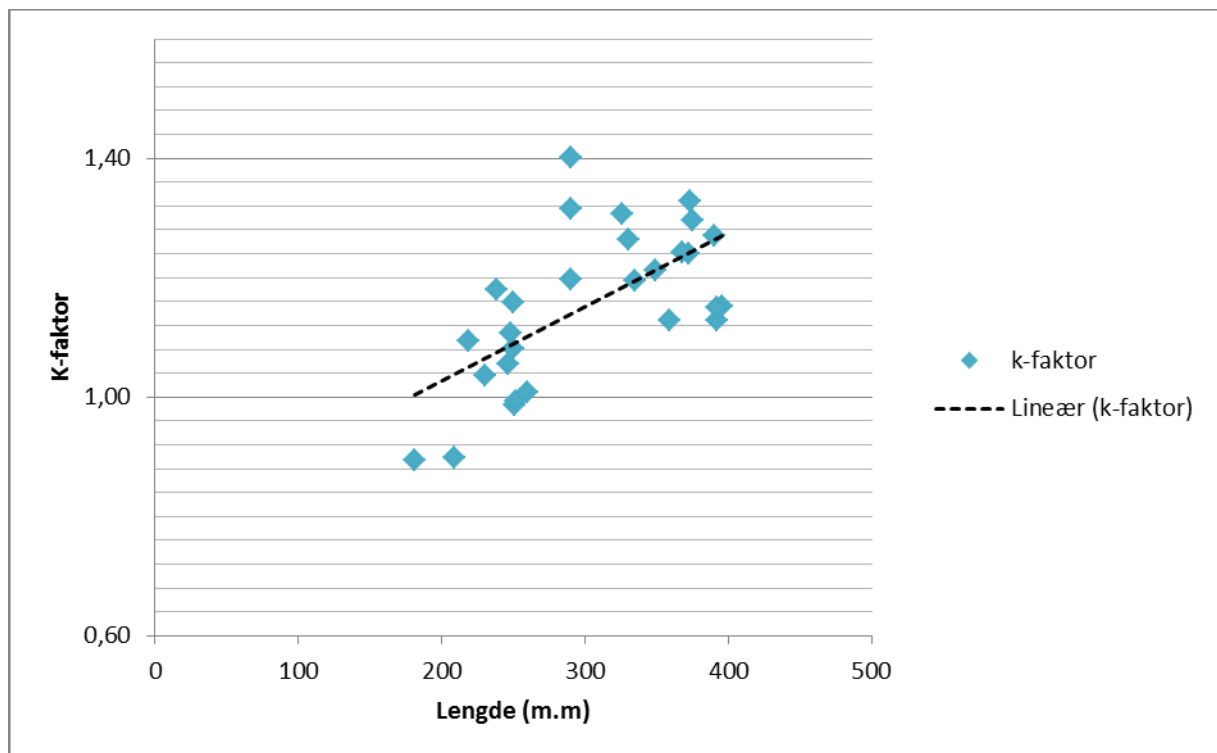
Vekstkurven (figur 2.4) viser en god vekst fram til 7 års alder med en årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst på 4,8 cm. En dominerende del av 3-åringene var utsatt fisk med unaturlig stor størrelse for alderen. Uten disse ville vekstkurven vist brattere vekst det første året (stiplet linje). Etter 7 års alder stagnerer veksten.



Figur 2.4: Veksten til ørret fanget i Våtvatnet, august 2012 (n=28). En stor andel av 3-åringene var utsatt. Den stiplete linjen viser veksten for naturlig rekruttert fisk.

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til fiskene i fangsten var i gjennomsnitt på 1,15, som må betegnes som svært god. Laveste k-faktor i fangsten var 0,89, mens høyeste var 1,40 (figur 2.5). K-faktor øker sterkt ved økende fiskelengder.



Figur 2.5: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Våtvatnet, august 2012 (n=28).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 12 hannfisk (43 %) og 16 hunnfisk (57 %) i fangsten. Blant hunnfiskene inntreier kjønnsmodning fra lengdegruppe 330-389, mens kjønnsmodning blant hannfiskene startet i lengdegruppe 270-299 (tabell 2.2).

Tabell 2.2 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Våtvatn, august 2012 (n=28).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
180-209	1	0	1	0
210-239			3	0
240-269	3	0	4	0
270-299	1	100	2	0
300-329	1	100		
330-359	1	100	3	67
360-389	2	100	2	100
390-419	3	67	1	0

Kjøttfarge

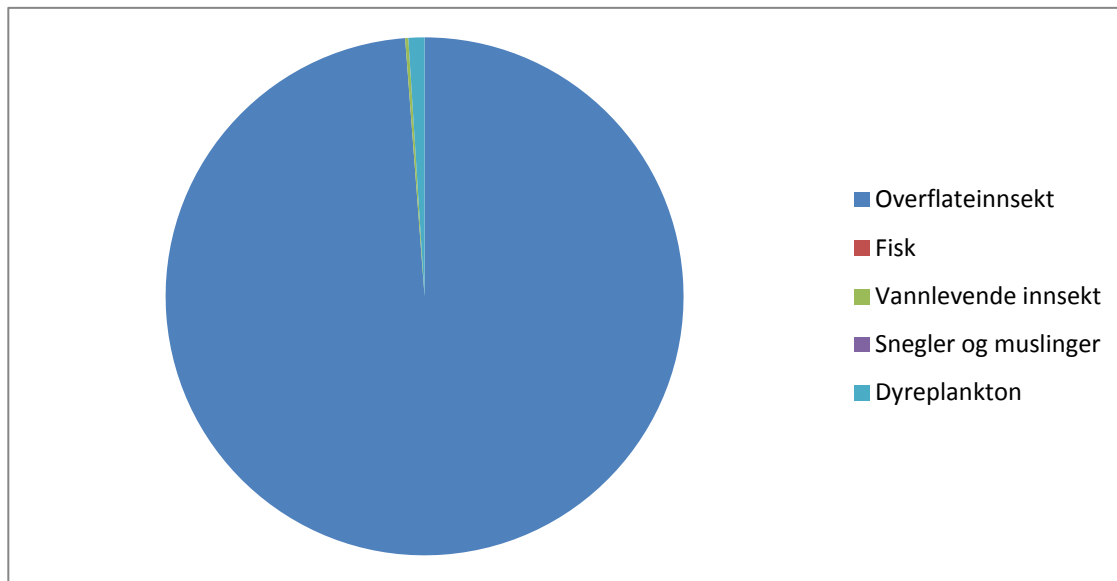
Hvit kjøttfarge var kun gjeldende i de minste lengdegruppene. Andelen fisk med lys rød eller rød kjøttfarge økte raskt i de større lengdegruppene (tabell 2.3).

Tabell 2.3: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Våtvatnet, august 2012 (n=28).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
180-209	100		
210-239	34	66	
240-269	86	14	
270-299		33	34
300-329			100
330-359			100
360-389			100
390-419			100

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,43. Figur 2.6 viser at overflateinnsekter, her hovedsakelig representert av maur, dominerte i mageprøvene fra Våtvatnet (98,8 %).



Figur 2.6: Mageinnhold til ørret fanget i Våtvatnet, august 2012 (n=14).

El-fiske

Innløpsbekken i sørvest ble undersøkt. Dette er den eneste gytebekken til Våtvatnet. Den blir positivt påvirket av kalkingstiltak i tjern lengre oppe i vassdraget. Bekken fremstår som en potensielt god gytebekk, med varierende bunnssubstrat og sannsynligvis tilstrekkelig sommervannføring. Det var partier med godt egnet gytesubstrat. På 100 m² ble det observert mye stor fisk (+ 20 cm) som ikke ble fanget. Det ble fanget og lengdemålt 6 ørret med lengdene 125, 153, 175, 180, 180 og 195 mm, ingen av fiskene var merket. Det ble ikke fanget eller observert mindre yngel.

I nordvest gikk det tidligere også en bekk, men denne er tørrlagt som følge av reguleringsiltakene.



Bilde 2.2: Innløpsbekken til Våtvatnet i sørvest. En potensielt god gytebekk med varierende substrat og overhengende vegetasjon. Positivt påvirket av kalkingstiltak i tjern lengre opp i vassdraget.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (vedlegg 1). Det var mye *Daphnia* sp., i hovedsak *D. longispina* i begge prøver, men spesielt i littoralsonen. Dette er en art som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 (miljolare.no) og regnes derfor som moderat forsuringsfølsom. Det var også noe *Holopedium gibberum* (gelékreps). Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold. Det var en betydelig forekomst av hoppekrepsen *Heterocope saliens*, som er en stor art. Den tåler surt vann og er vanlig så lenge det ikke er mye planktonspisende fisk i vannet.

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i bekken fra Mjovatnet til Hoppestadvatnet (Oversiktskart / vedlegg 2). Den ble tatt som en samleprøve for Mjovatnet og Våtvatn med den forutsetningen av at vannkvaliteten i disse to vannene er ganske lik. Det ble ikke funnet forsuringsfølsomme arter. Prøven får indeksverdi = 0 for Raddum forsuringsindeks 1. Dessverre var mange av individene i prøven i dårlig forfatning, noe som vanskeliggjorde artsbestemmelsene.

Vannkvalitet

Vann fra Våtvatnet går gjennom tunell i samløp med Mjovatnet. Det ble tatt en vannprøve den 29. august 2012 ved tunnellutløp, som representerer en samlet prøve fra de to vannene. Resultatet av denne vannprøven viser noe forsuring med pH 5,37 (tabell 2.4). ANC beregnes

til 35 $\mu\text{ekv/l}$ som i følge klassifikasjonsveilederen (01.2009) indikerer tilstanden «Moderat». Innløpsbekken som ble elfisket viste bedre verdier med en pH på 5,9 og Ca 1,4 mg/l. Det blir utført helikopterkalking i flere tjern som drenerer til denne bekken. Vannprøver tatt fra disse tjernene viser stort sett tilfredsstillende resultater (<http://vannmiljo.klif.no/>).

Tabell 2.4: Resultater av vannprøve tatt i og ved Våtvatnet, august 2012.

Lokalitet	Dato	PH	ANC ($\mu\text{ekv/l}$)	TOC (mg C/l)	Kond. ($\mu\text{S/cm}$)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe ($\mu\text{ekv/l}$)	AL ($\mu\text{g/l}$)
Innløpsbekk	14.08.2012	5,9			10,8	140	1,4	41	54
Tunellutløp Våtvatn/Mjøvatnet	29.08.2012	5,37	35	7,2			0,65		

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Våtvatnet bestod av en middels fangst av ørret. Flertallet av ørretene stammet fra utsetting. Den økologiske tilstanden for ørret er i kategorien «Moderat».

Ørretene viste en god vekst fram mot 7 års alder. Etter dette stagnerer veksten. Hunnfiskene i fangsten viser kjønnsmodning først i lengdegruppe 330-359. Blant hannfiskene inntreffer kjønnsmodning tidligere, men samlet sett vurderes dette som indikasjon på lav eller middels konkurranse om næringen.

Kondisjonsfaktoren er høy med et gjennomsnitt på 1,15, og den stiger ved økende lengder. Ørretene har i stor grad lyserød eller rød kjøttfarge, noe som viser at krepsdyr inngår som en viktig del av næringsgrunnlaget.

Lengdefordelingen til ørret viser en normal fordeling med unntak av lave andeler i to av lengdegruppene. Dette kan være resultat av noe ujevn rekruttering enkelte år. Aldersfordelingen viser to «topper», en for 3-åringer og en ny ved 8 års alder. Økningen i andel fisk fra 7 til 8 år kan skyldes en endring i utsettingsmønster.

Undersøkelsene i innløpsbekken gav ikke fangst av årsyngel, men noen større yngel. Vannføringen var stor så bekken kan ha noe større mengder yngel enn undersøkelsene avdekket. Likevel antas rekrutteringen i denne bekken å være noe redusert. Sur nedbør er den mest sannsynlige årsaken til dette. Kalking i noen mindre tjern i nedbørsfeltet bidrar til bedre vannkvalitet, noe våre vannprøver også viste. Likevel kan det sannsynligvis oppstå perioder med dårligere vannkvalitet i bekken når stor nedbør eller snøsmelting bidrar med mye ukalket vann i bekken. Bunndyrprøven indikerer også en generell forsuringsproblematikk i området.

Det var mye *Daphnia* sp., i hovedsak *D. longispina* i planktonprøvene. Dette er en art som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 og regnes derfor som moderat forsuringsfølsom.

Samlet vurdering

Våtvatn har en middels stor bestand av ørret med god kondisjon og vekst som synes godt tilpasset de naturgitte næringsforhold i vannet. Det er begrenset naturlig rekruttering, sannsynligvis som følge av sur nedbør. Bestanden opprettholdes ved hjelp av utsatt fisk. Forsuring utgjør fortsatt et problem, men kalkingstiltak i nedbørsfeltet motvirker de negative virkningene noe. Kalkingen bedrer vannkvaliteten i gytebekkene og sikrer noe rekruttering. Utlegging av skjellsand eller kalkgrus i bekken kan gi bedre rekruttering.

Det anbefales at Fylkesmannen vurderer oppstart av kalking med skjellsand eller kalkgrus i innløpsbekken. Bekkens beskaffenhet og egnethet bør kunne gi tilstrekkelig rekruttering hvis kalkingstiltak blir vellykket og avbøter forsuringsproblematikken. Inntil resultatet av en eventuell kalking bedrer naturlig rekruttering bør et utsett på 400 fisk opprettholdes.



3. Mjovatnet



Kart 3: Mjovatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (nve)	402
Vannmiljø	015-10083
Kommune	Flesberg
Vassdragsnummer	015.F4D
Høyde over havet	590
Overflateareal	0,15 km ²
Reguleringshøyde	3 meter
Kalkingstiltak	Indirekte via Sandvatnet
Fiskearter	Ørret
Fiskelag	Blefjell Fiskeforening
Tidligere undersøkelser	Garnås & Gunnerød 1983, Soldal & Gunnerød 1977, Borgstrøm 1972

Mjovatnet ble undersøkt i 29. - 30. august 2012 (kart 3). Det ble brukt en Jensenserie og tatt planktonprøver. En innløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Det ble tatt vannprøver av utløpet og innløpsbekken.

Utsettet i Mjovatnet har variert i antall. I perioden 2000-2007 har utsettet variert fra 100 fisk til 450 fisk, mens det i perioden etter dette årlig har blitt satt ut 150 fisk med unntak av i 2009 da det ikke ble satt ut fisk.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 14 ørret i en Jensenserie (tabell 3.1). Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 325,7 gram. Åtte av fiskene hadde avklipt fettfinne. Blant de øvrige fiskene var det en fisk som hadde skader på finnene som indikerer at den kan stamme fra klekkeri. Det antas dermed at minst 9 av 14 ørret i fangsten (64 %) stammet fra utsetting. Den største ørreten i fangsten var 36,7 cm og veide 443 gram og hadde en k-faktor på 0,9. Den mest effektive maskevidde var 39 mm med henholdsvis 7 fisk/garn og en vekt på 2969 gram/garn.

Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 4,7 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «Moderat» (Klassifikasjonsveileder 01:2009).

Tabell 3.1: Resultater fra prøvefiske fordelt på garn/maskevidde for ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=14).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	2	1	1	1	1	1	1	8
Antall fisk/garn	1,5	0	3,0	1,0	7,0	0	0	1,8
Totalvekt (g)/garn	172	0	940	301	2976	0	0	570
Gj.sn.vekt (g)	114,3	0	313,3	301,0	425,1	0	0	325,7

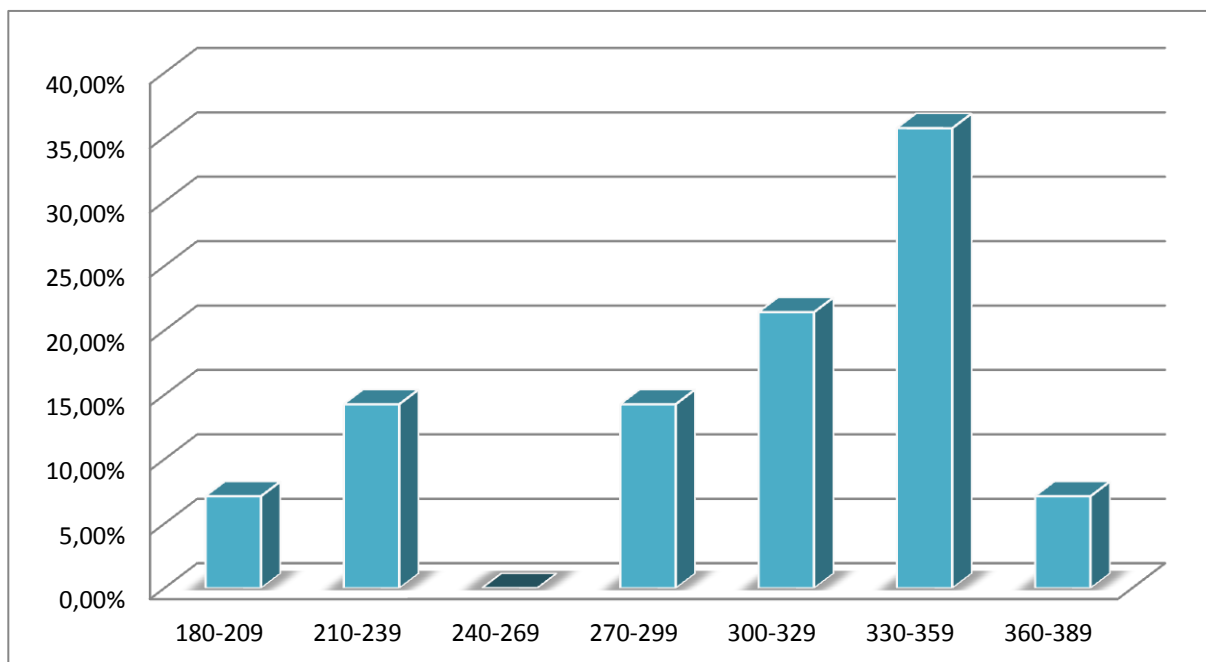


Bilde 3.1: Fangst fra Mjovatnet sortert på garnnummer/maskevidde før analyser.



Lengdefordeling

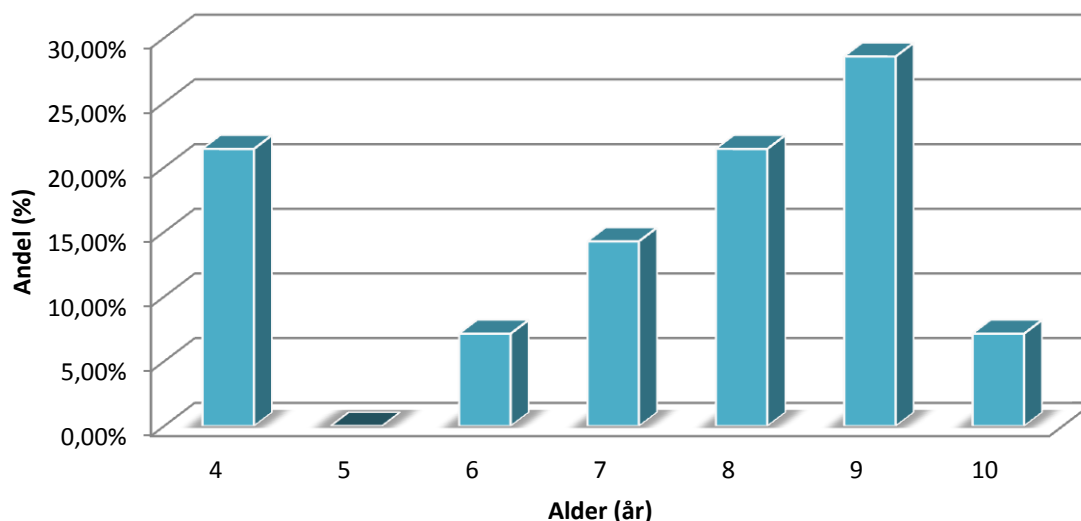
Fangsten i Mjovatnet fordeler seg over mange lengdegrupper, med størst andel i 330-359 (figur 3.1).



Figur 3.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=14).

Aldersfordeling

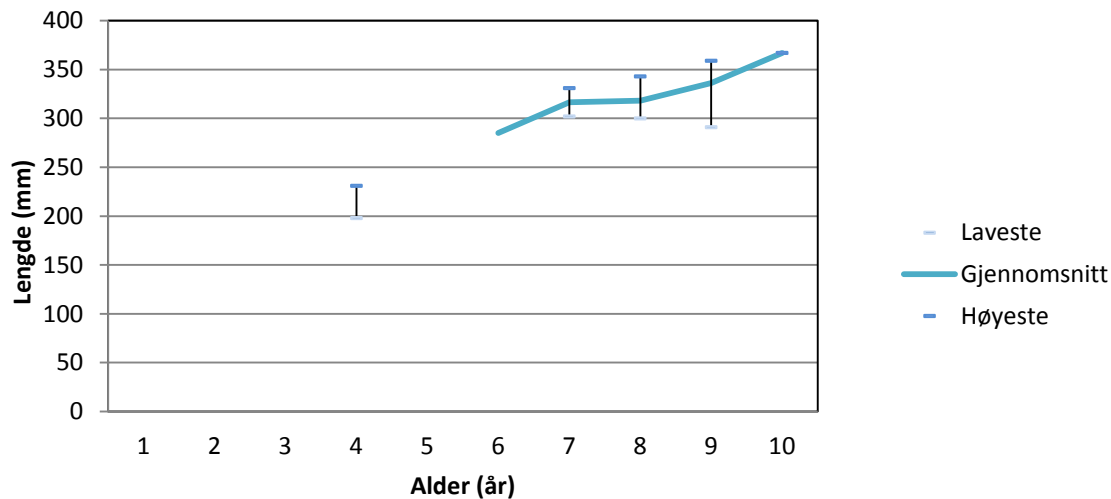
Ørretene i fangsten var fra 4 til 10 år gamle. Det ble ikke gjort fangst av 5 år gammel fisk. Generelt var det mye eldre fisk i fangsten, og flest fisk i aldersgruppen 9 år (figur 5.2).



Figur 3.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=14).

Vekst

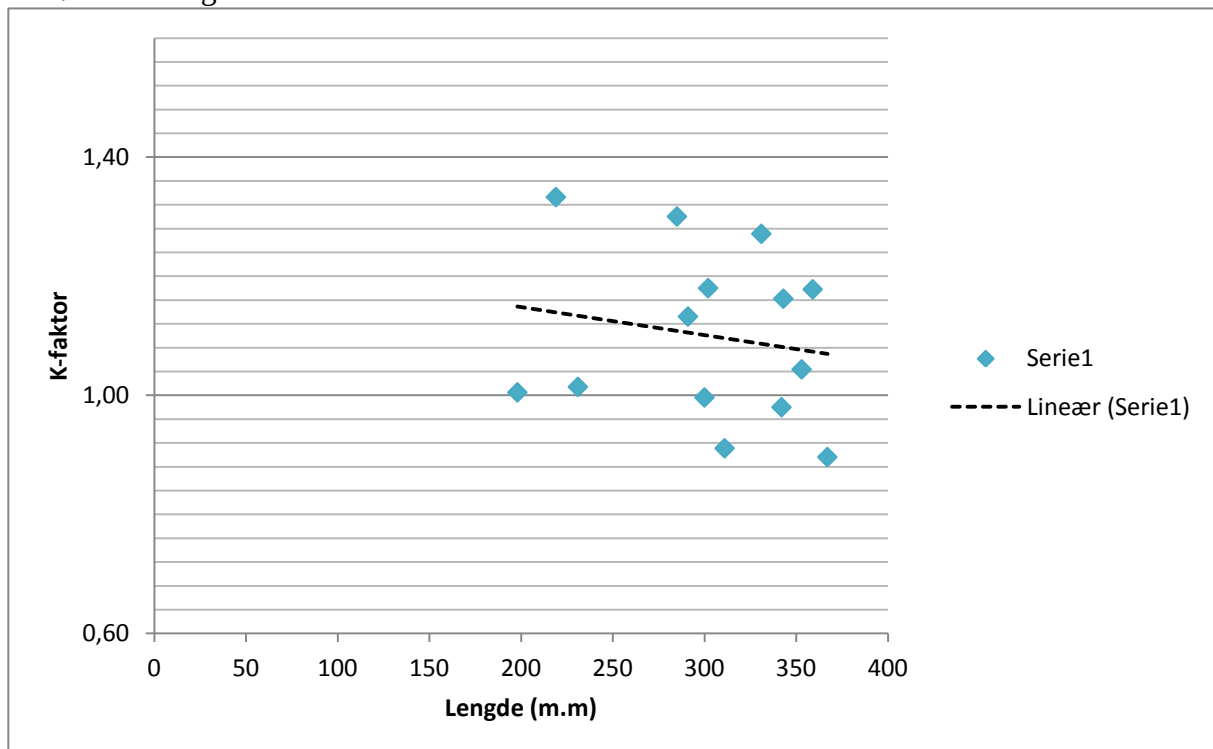
Veksten til ørret i Mjovatnet er god fram mot 5 års alder. Fangsten mangler data fra seks år gamle fisk, og er generelt usikker på grunn av liten fangst. Likevel antyder dataene en stagnasjon omkring 6 - 7 års alder. (figur 3.3).



Figur 3.3: Veksten til ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=14).

Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,10. Laveste k-faktor i fangsten var 0,90, mens høyeste var 1,33 (figur 3.4). Gjennomsnittlig k-faktor var synkende ved økende lengder.



Figur 3.4: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=14).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 6 hannfisk (43 %) og 8 hunnfisk (57 %) i fangsten. Av disse var det kun en hannfisk som var kjønnsmoden, mens en overvekt av hunnfiskene var det (tabell 3.2.).

Tabell 3.2 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=14).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
180-209			1	0
210-239	1	0	1	0
240-269				
270-299	1	0	1	100
300-329	1	100	2	100
330-359	1	0	3	100
360-389	2	0		

Kjøttfarge

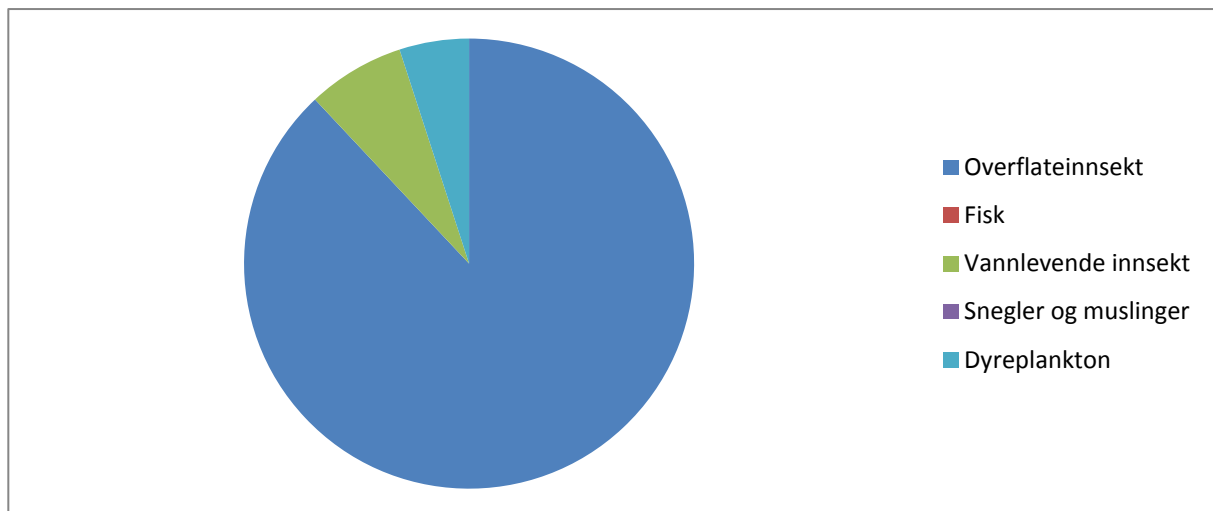
I de minste lengdegruppene dominerte hvit kjøttfarge. Ved økende lengder økte andelen av fisk med lys rød og rød kjøttfarge (tabell 3.3).

Tabell 3.3: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=14).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
180-209	100		
210-239	100		
240-269			
270-299		100	
300-329		34	66
330-359		80	20
360-389		100	

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,96. Figur 3.6 viser at overflateinsekter dominerer (88 %). Vanninsekter og dyreplankton utgjorde den øvrige delen av mageinnholdet.

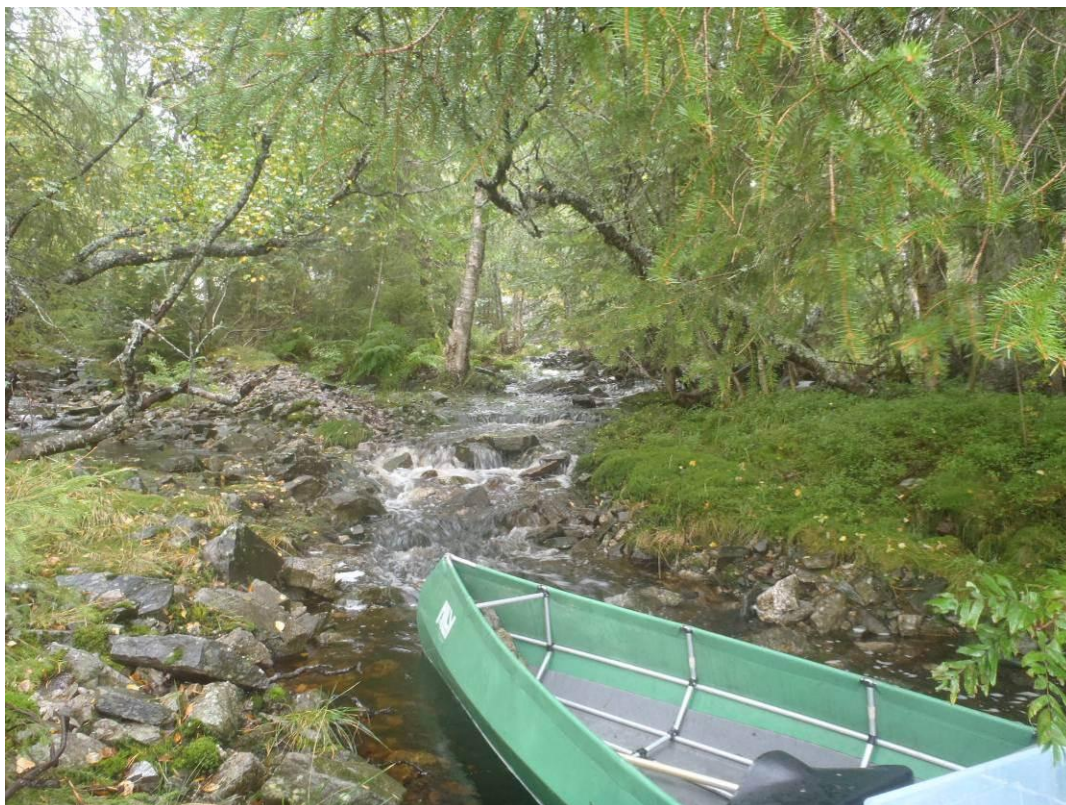


Figur 3.6: Mageinnhold til ørret fanget i Mjovatnet, august 2012 (n=8).

El-fiske

Innløpsbekk fra Sandvatn

Middels stor bekk som deles i to løp nedenfor oppgangshindrende foss. Stort sett for grov substrat for gyting, men enkeltpartier med noe egnet gytesubstrat. Under elfiske ble det ikke fanget noe yngel i alder 0+ - 2+. Det ble fanget en ørret på 16,7 cm med skader på halefinne som indikerer at dette var en settefisk. I tillegg til dette ble det observert 2 stk ørret på ca 18-20 cm. Tilgjengelig gytestrekning er ikke veldig lang og bekken har således et lavt potensiale som gytebekk. Sandvatn demmes opp og har en reguleringshøyde på 5 meter. Dette kan føre til perioder med tørrelegging av gyteområder.



Bilde 3.2: Innløpsbekk i Mjovatnet fra Sandvatn, et av to løp nedenfor oppgangshinder.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart 3.1). Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps) i Mjovatnet (Vedlegg 1). Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold (miljolare.no). Det var mye *Daphnia* sp., i hovedsak *D. longispina* i begge prøver, men spesielt i littoralsonen. Dette er en art som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 (miljolare.no) og regnes derfor som moderat forsuringfølsom.

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i bekken fra Mjovatnet til Hoppstadvatnet (Oversiktskart / vedlegg 2). Den ble tatt som en samleprøve for Mjovatnet og Våtvatn med den forutsetningen av at vannkvaliteten i disse to vannene er ganske lik. Det ble ikke funnet forsuringfølsomme arter. Prøven får indeksverdi = 0 for Raddum forsuringindeks 1. Dessverre var mange av individene i prøven i dårlig forfatning, noe som vanskeliggjorde artsbestemmelsene.

Vannkvalitet

Det ble ikke tatt egen vannprøve fra utløpet av Mjovatnet. Våtvatnet og Mjovatnet dreneres samlet i tunell ned til Hoppstadvatnet. Vannstrømmen kan reverseres ved behov slik at vann fra Våtvatn pumpes inn i Mjovatnet. Det gikk også vann ut av det naturlige utløpet ned til Hoppstadvatnet, men det ble likevel vurdert at en vannprøve i utløpet av tunellen ville representere en samlet prøve fra de to vannene.

Det ble tatt vannprøve fra innløpsbekken som kommer fra Sandvatnet. Sandvatnet kalkes regelmessig med helikopter. Vannprøver som er tatt tidligere (<http://vannmiljo.klif.no/>) viser likevel perioder med forsuring. Vår vannprøve viste middels gode verdier med pH på 5,5, kalsiuminnhold på 1,1 mg/l og en ALKe verdi på 19 uekv/l. Sandvatn har en reguleringshøyde på 5 meter. Det betyr at det tidvis ikke slippes vann forbi dammen, noe som kan føre til både varierende vannkvalitet og tørrlegging.

Tabell 3.4: Resultater av vannprøve tatt ved Mjovatnet, august 2012.

Lokalitet	Dato	PH	ANC (μ ekv/l)	TOC (mg C/l)	Kond. (μ S/cm)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)
Innløp fra Sandvatnet	30.08.2012	5,5			9,5	130	1,1	19	98
Tunellutløp Våtvatn/Mjovatnet	29.08.2012	5,37	35	7,2			0,65		

Vurderinger og konklusjon

Garnfangsten i Mjovatnet bestod av en middels fangst av ørret. Flertallet av ørretene stammet fra utsetting. Den økologiske tilstanden for ørret er i kategorien «Moderat».

Ørretene i Mjovatnet viste en god vekst til og med 5 års alder. Datagrunnlaget mangler 6-årige fisker. Fra 7 års alder virker det som veksten stagnerer. Hunnfiskene i fangsten viser kjønnsmodning fra lengdegruppe 270-299, mens blant hannfiskene var det kun en kjønnsmoden fisk og denne var i lengdegruppe 300-329.

Kondisjonsfaktoren er god med et gjennomsnitt på 1,10, men synkende trend ved økende lengder. Ørretene har i stor grad lyserød eller rød kjøttfarge, noe som viser at krepsdyr inngår som en viktig del av næringsgrunnlaget.

Lengdefordelingen til ørret viser en noe unormal fordeling med høy representasjon i en av de største lengdegruppene (330-359). Dette er sannsynligvis et resultat av at et betydelig høyere antall utsatte fisk i perioden før 2007, og ujevn rekruttering.

Planktonprøvene viste et stort innslag av den moderat forsuringsfølsomme arten *Daphnia longispina*, men det ble ikke funnet mer følsomme arter. Bunndyrprøven indikerer en generell forsuringsproblematikk i området.

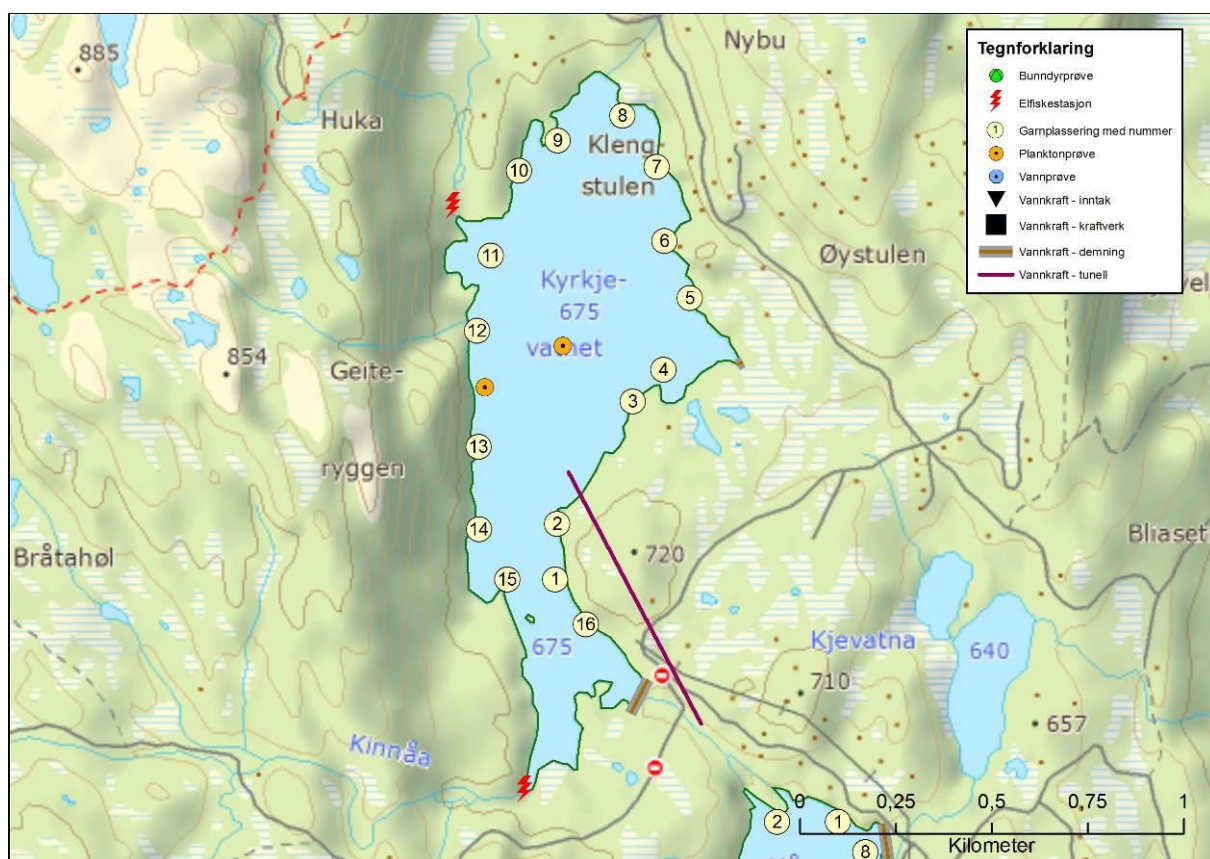
Samlet vurdering:

Ørretbestanden er middels til fåtallig, men synes og være passelig i forhold til næringsgrunnlaget i Mjovatnet. En vekststagnasjon ved 6 års alder kombinert med en k-faktor med en klart synkende trend viser at det er en næringskonkurranse særlig blant de større individene.

Ørreten i Mjovatnet har dårlig eller varierende naturlig rekruttering på grunn av perioder med forsuring og tørrlegging av gyteområder, samt begrenset tilgjengelig gytetrekning. Kalking i Sandvatnet bidrar til bedre vannkvalitet, men i varierende grad og det er rimelig å anta at det utvandrer en del fisk fra Sandvatnet til Mjovatnet.

Naturlig rekruttering sees ikke som tilstrekkelig i Mjovatnet for å opprettholde en fiskebestand av ørret med tilstrekkelig tetthet. Tidligere utsettinger i perioden før 2007 var for høye og det anbefales at det opprettholdes et utsett på samme nivå som de seineste årene, det vil si 150 fisk.

4. Kyrkjevåtnet



Kart 4: Kyrkjevåtnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (nve)	382
Vannmiljø	015-23356
Kommune	Flesberg
Vassdragsnummer	015.FD
Høyde over havet	675
Overflateareal	0,64 km ²
Reguleringshøyde	15 meter
Kalkingstiltak	Kalket indirekte via innsjøer i nedbørsfeltet
Fiskearter	Ørret
Fiskelag	Blefjell Fiskeforening
Tidligere undersøkelser	Garnås & Gunnerød 1983, Soldal & Gunnerød 1977, Borgstrøm 1972

Kyrkjevåtnet ble undersøkt 28. - 29. august 2012 (kart 4). Det ble brukt 2 Jensenserier og tatt plankton- og vannprøver. To innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Usettingspålegget og det årlige utsettet som har vært gjort i Kyrkjevåtnet de siste årene er 500 1-årig settefisk. (Stormoen, pers medd.)

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 63 ørret i de to Jensenseriene. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 127,2 gram. Seks ørreter hadde avklipt fettfinne, mens 11 hadde finneskader som kan komme av slitasje på klekkeriet. Det betyr at minst 17 av 63 fisk i fangsten var utsatte (27 %). Den største ørreten i fangsten var 27,3 cm og veide 223 gram og hadde en k-faktor på 1,1. Den mest effektive maskevidde for antall fanget fisk og vekt var 26 mm med henholdsvis 10 fisk/garn og 1671 gram/garn.

Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 10,5 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «God».

Tabell 4.1: Resultater fra prøvefiske fordelt på garn/maskevidde for ørret fanget i Kyrkjevatnet, august 2012 (n=63).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	8,5	10,0	4,5	0	0	0	0	3,9
Totalvekt (g)/garn	768	1671	801	0	0	0	0	501
Gj.sn.vekt (g)	90,4	167,1	177,9	0	0	0	0	127,2

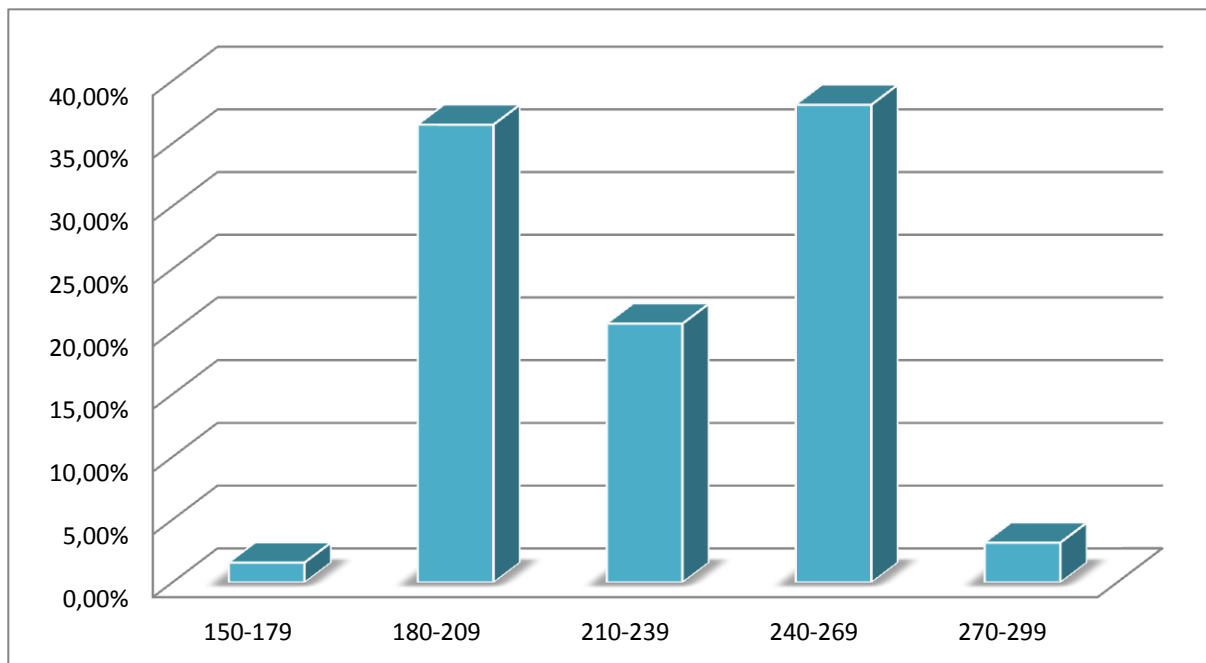


Bilde 4.1: Kinnåa er en bred innløpselv til Kyrkjevatnet. Vannprøve viste sterk påvirkning fra sur nedbør. Det ble ikke fanget yngel her.



Lengdefordeling

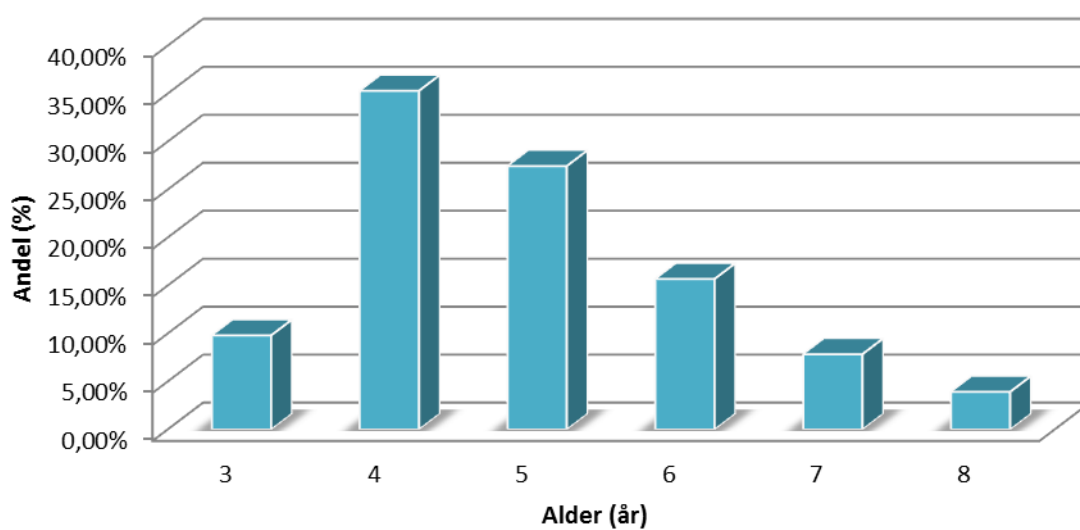
Figur 4.1 viser at det var størst andel av ørret i lengdegruppene 180-209 og 240-269.



Figur 4.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Kyrkjevatnet, august 2012 (n=63).

Aldersfordeling

Ørretene i fangsten var fra 3 til 8 år gamle. Det var flest fisk med alderen 4 år, deretter jevnt nedadgående andel med økende alder (figur 4.3).

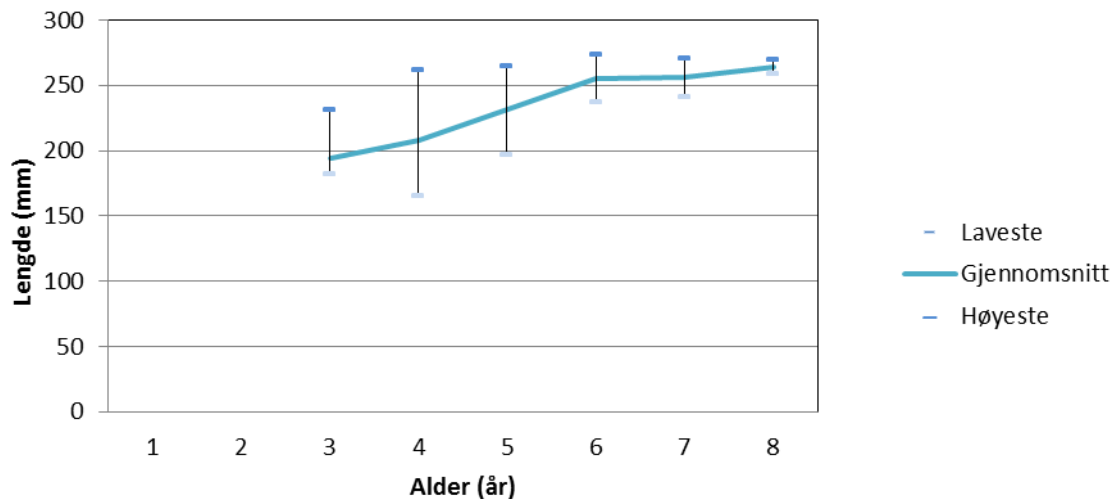


Figur 4.3: Aldersfordelingen til ørret fanget i Kyrkjevatnet, august 2012 (n=51).



Vekst

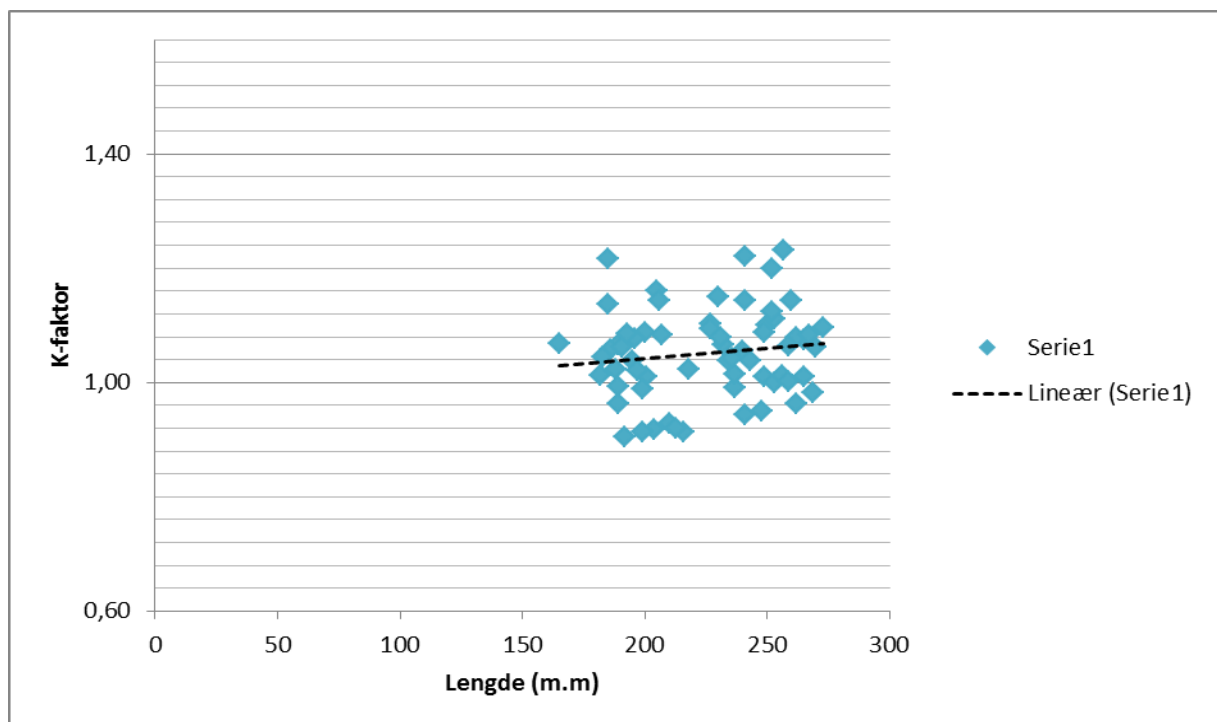
Veksten til ørret i Kyrkjevåtnet er lav, og viser en tilnærmet fullstendig vekststagnasjon fra 6-års alder (figur 4.4). Det var store individuelle forskjeller i veksten. Det bemerkes at alle fisk i aldersklasse 3 år er utsatt fisk og ikke representerer de naturgitte vekstforhold i vannet.



Figur 4.4: Veksten til ørret fanget i Kyrkjevåtnet, august 2012 (n=51).

Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,05. Laveste k-faktor i fangsten var 0,90, mens høyeste var 1,23 (figur 4.5). Gjennomsnittlig k-faktor var svakt økende ved økende lengder.



Figur 4.5: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Kyrkjevåtnet, august 2012 (n=63).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 24 hannfisk (38 %) og 39 hunnfisk (62 %) i fangsten. Blant hannfiskene var det et lavt innslag av kjønnsmodning i de fleste lengdegrupper. Blant hunnfiskene inntre kjønnsmodning i størst grad fra lengdegruppe 240 – 269 (tabell 4.2.).

Tabell 4.2 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Kyrkjevatnet, august 2012 (n=63).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
150-179			1	0
180-209	12	33	11	0
210-239	7	14	6	17
240-269	4	25	20	55
270-299	1	0	1	0



Bilde 4.2: Rensing av garn ved demningen i Kyrkjevatnet, merking ved dam sees i bakgrunnen

Kjøttfarge

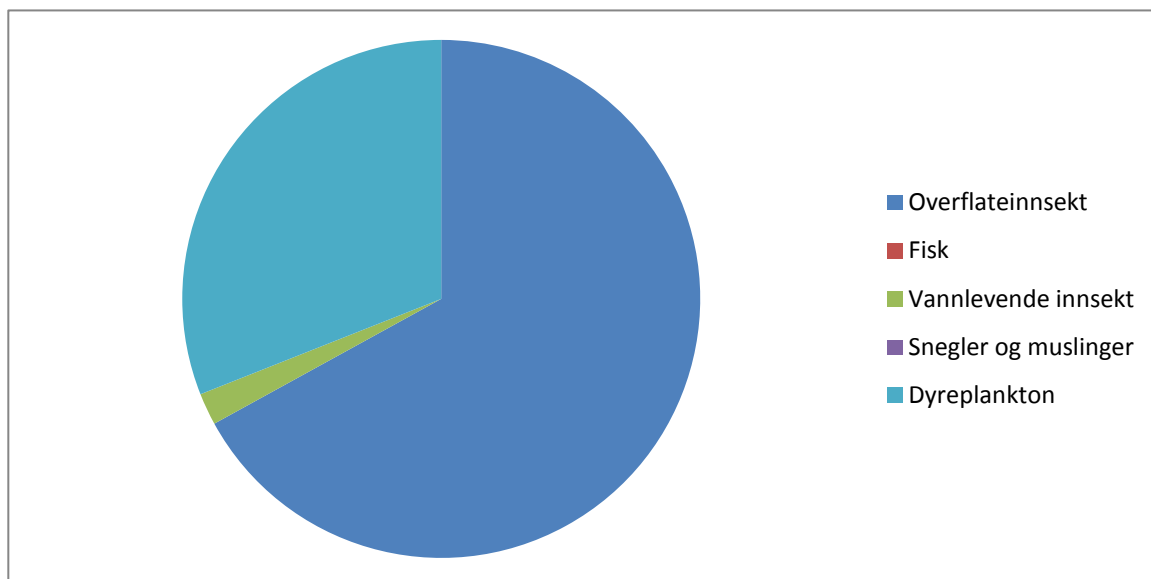
Det ble registrert ørret med hvit kjøttfarge i alle lengdegrupper. Det var også innslag av ørret med lyserød og rød kjøttfarge i de større lengdegruppene (tabell 4.3).

Tabell 4.3: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Kyrkjevåtnet, august 2012 (n=63).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
150-179	100		
180-209	87	13	
210-239	46	8	46
240-269	21	67	12
270-299	50	50	

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,29. Figur 4.6 viser en overvekt av overflateinsekter (67 %). Dyreplankton var også en viktig næringskilde (31 %).



Figur 4.6: Mageinnhold til ørret fanget i Kyrkjevåtnet, august 2012 (n=19).

El-fiske

Det ble gjennomført elfiske i to innløpsbekker (kart 4). Bekken i sør (Kinnåa) var ca 6 – 8 meter bred med høy vannføring. Det ble undersøkt en strekning på ca 120 meter opp mot vandringshinder. Omtrent halvparten av den undersøkte strekningen var i reguleringssonen. Her var bunnsstratet vegetasjonsfattig, mens det over reguleringssonen var mer bunnvegetasjon. Det ble ikke funnet yngel i noen deler av det undersøkte området. Vannprøve viser svært surt vann i denne elva. Det kan ikke utelukkes at det i gunstige perioder kan være rekruttering i selve vannet, der det er en viss bevegelse på grunn av vannføringen fra Kinnåa.

I bekken i nordvest (kart 4) ble det undersøkt en strekning på ca 150 meter med samlet areal på 100 m². Bekken fremstår som en potensielt god gytebekk. På strekningen ble det fanget eller observert 2 stk. 0+, 3 stk. 1+ og 2 større fisk. Det var høy vannføring, noe som tilsier dårlig fangbarhet særlig blant de minste individene. Det antas derfor å være større reproduksjon her enn det resultatene tilsier. Vannprøven viste bedre resultater i denne bekken, i forhold til i Kinnåa.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart 4). Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps) i Kyrkjevatnet (Vedlegg 1). Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold (miljolare.no). Det var kun lav forekomst av *Daphnia* sp. i littoralsonen. Dette er en art som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 (miljolare.no) og regnes derfor som moderat forsuringsfølsom. Det var en betydelig forekomst av hoppekrepsen *Heterocope saliens*, som er en stor art. Den tåler surt vann og er vanlig så lenge det ikke er mye planktonspisende fisk i vannet.

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i innløpsbekken til Hoppestadvatnet ved Fagerfjelltjenna (Oversiktskart / vedlegg 2). Den ble tatt som en samleprøve for Kyrkjevatnet og Hånevatnet som drenerer gjennom kraftverkstuneller med utløp i kraftverk ved Hølseter. Det ble kun funnet en moderat forsuringsfølsomme art; *Diura bicaudata*. Dessverre var mange av individene i prøven i dårlig forfatning, noe som vanskeliggjorde artsbestemmelsene. Prøven får indeksverdi = 0,5 for Raddum forsuringsindeks 1.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver av de to bekkene som ble undersøkt med elfiskeapparat (tabell 4.4). Begge bekkene påvirkes positivt fra kalking i tjern og vann lengre oppe i vassdraget, men i størst grad gjelder dette innløpsbekken i nordvest. Våre vannprøver viser også at det er størst effekt av oppstrøms kalkingstiltak i denne bekken.

Tabell 4.4: Resultater av vannprøve tatt i innløpsbekker til Kyrkjevatnet, august 2012.

Lokalitet	Dato	PH	Kond. (µS/cm)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)
Kinnåa	29.08.2012	4,7	12,8	120	0,63	-15	98
Innløpsbekk i nordvest	29.08.2012	5,6	8,6	85	0,78	22	63

Vurderinger og konklusjon

Det ble fanget mye ørret i Kyrkjevattnet og tilstanden kategoriseres som «God». Det var et mindre innslag av utsatt fisk (27 %) her i forhold til de øvrige vannene i undersøkelsen, men dette kan være noe underestimert på grunn av tidvis manglende merking av utsatt fisk.

Aldersfordelingen til ørretene i fangsten viser en naturlig sammenheng, med flest 3-åringer og gradvis avtagende andel ved økende alder. Lengdefordelingen gir derimot ikke samme bildet, der avviker lengdegruppe 240-269 fra en naturlig nedadgående andel ved økende lenger. Dette henger sannsynligvis sammen med vekststagnasjonen fra 6 års alder.

Kondisjonsfaktoren er god med et gjennomsnitt på 1,05. Kjønnsmodning starter tidlig blant hannfiskene, selv om det ikke gjelder for et flertall. Kjøttfargen varierer mye og det er større innslag av ørret med hvit kjøttfarge, sammenlignet med ørret fra de øvrige vannene i undersøkelsen.

Fangst av yngel i den ene gytebekken viser at det pågår naturlig rekruttering til Kyrkjevattnet, samt at det kan komme naturlig rekruttert fisk i flomperioder fra ovenforliggende vann. Likevel er sannsynligvis rekrutteringen noe begrenset som følge av sur nedbør. Kalkingstiltak i ovenforliggende tjern og vann gir bare delvis tilfredsstillende effekt i Kyrkjevattnet. Planktonprøvene viste kun et beskjedent innslag av den moderat forsuringsfølsomme arten *Daphnia longispina*. Det ble ikke funnet andre følsomme arter. Bunndyrprøven viste også tilstedeværelse av en moderat forsuringsfølsom art, men ingen svært følsomme arter.

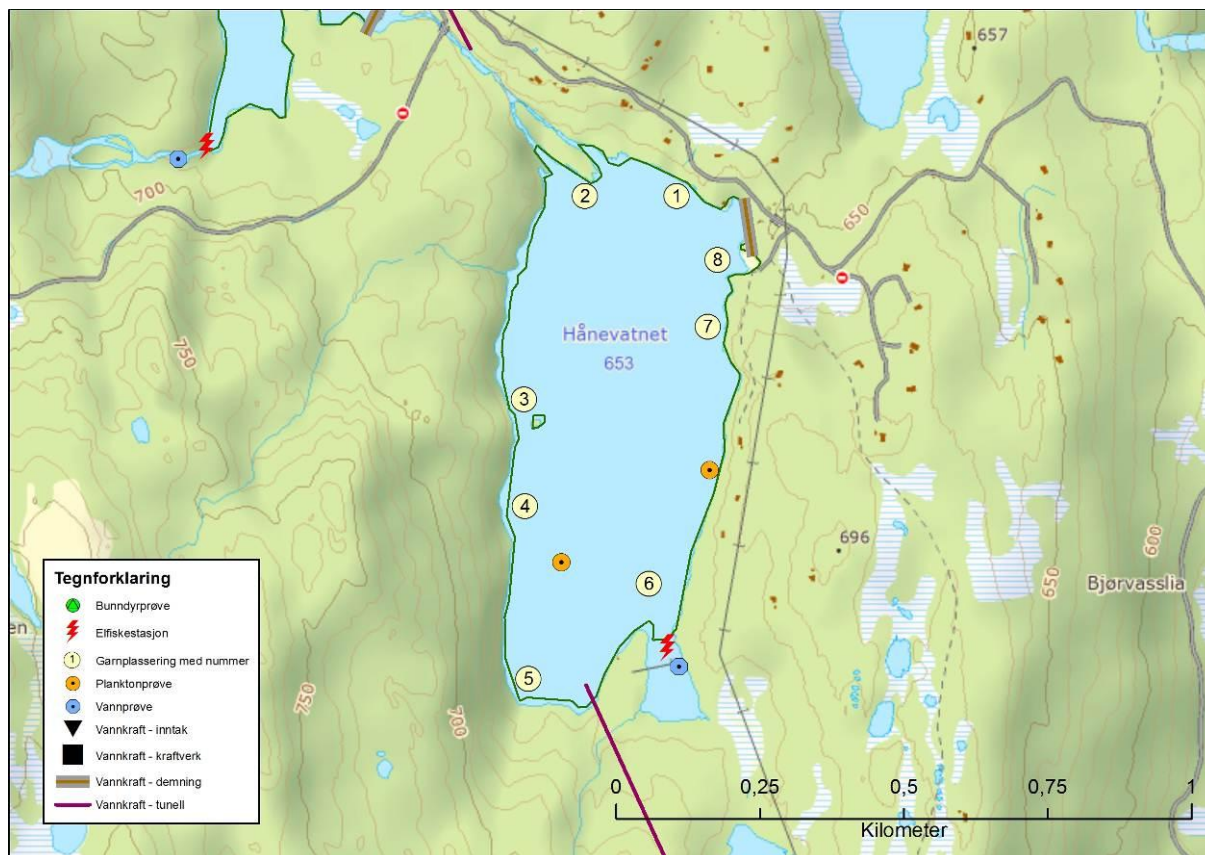
Samlet vurdering:

Ørretbestanden i Kyrkjevattnet er litt for tett og veksten er lav og har en markant stagnasjon. En reduksjon i bestandstetthet vil høyst sannsynlig føre til en fiskebestand med bedre kondisjon og med flere større individer.

Dersom vårt anslag på andel utsatt fisk stemmer er det tilstrekkelig naturlig rekruttering. Utsetting av fisk bør derfor stoppes. Det biologiske mangfoldet er påvirket av sur nedbør og kalkingen i vassdraget ovenfor Kyrkjevattnet bør videreføres.



5. Hånevatnet



Kart 5: Hånevatnet med symboler for garnplassering, elfiske, plankton-, bunndyr- og vannprøver.

Innsjønummer (nve)	381
Vannmiljø	015-6498
Kommune	Flesberg
Vassdragsnummer	015.FD
Høyde over havet	653
Overflateareal	0,30 km ²
Reguleringshøyde	9 meter
Kalkingstiltak	Indirekte via tjern i nedbørsfeltet
Fiskearter	Ørret
Fiskelag	Blefjell Fiskeforening
Tidligere undersøkelser	Borgstrøm 1972

Hånevatnet ble undersøkt 29. – 30. august 2012 (kart 5). Det ble brukt en Jensenserie og tatt planktonprøver. En innløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Det ble tatt vannprøver av innløpsbekken og samlet vann- og bunndyrprøve fra Kyrkjevatnet / Hånevatnet.

Usettingspålegget og det årlige utsettet som har vært gjort i Hånevatnet de siste årene er 200 1-årig settefisk. (Stormoen, pers medd.)

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 35 ørret i Jensenserien. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten var 206,7 gram. En av fiskene hadde avklipt fettfinne. Men blant de øvrige fiskene hadde 14 skader på finnene som indikerer at de kan stamme fra klekkeri. Det antas dermed at 15 av 35 ørret i fangsten (43 %) stammet fra utsetting. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i garnene inntil 6 meters dyp gir 11,7 for ørret, pr. 100 m² garnareal. Økologisk tilstand basert på fangstutbytte hos aure kommer da i kategorien «God».

Tabell 5.1: Resultater fra prøvefiske fordelt på garn/maskevidde for ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=35).

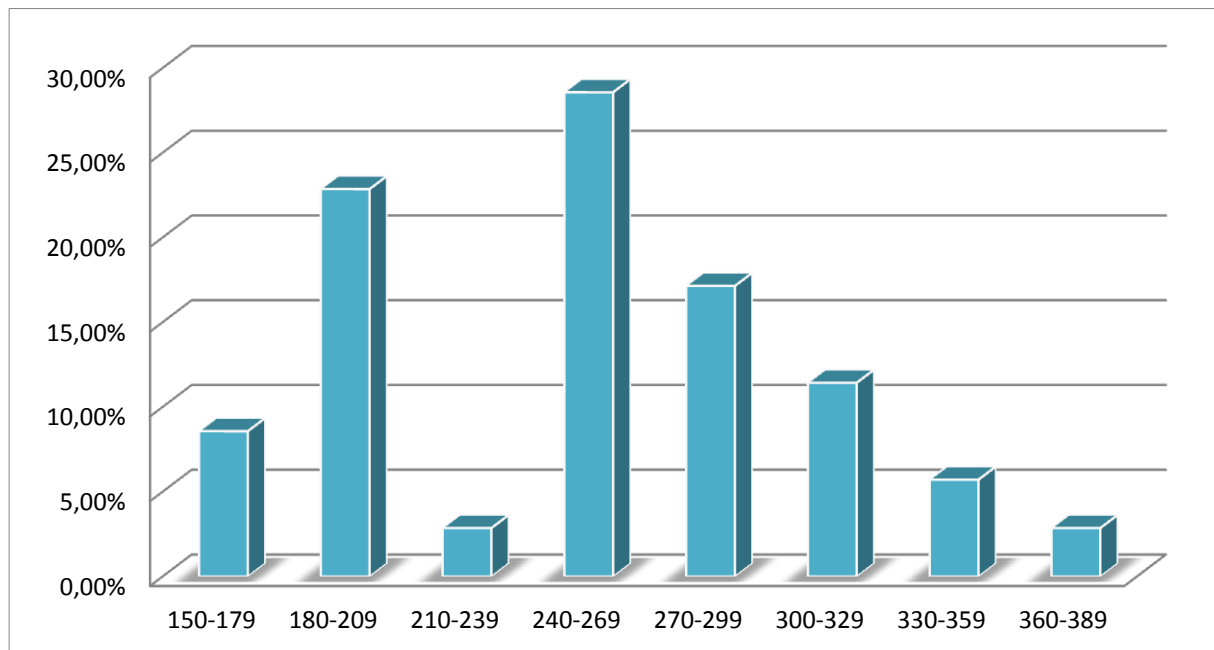
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	2	1	1	1	1	1	1	8
Antall fisk/garn	6,0	8,0	6,0	9,0	0	0	0	4,4
Totalvekt (g)/garn	508	1525	1493	3200	0	0	0	904
Gj.sn.vekt (g)	84,6	190,6	248,8	355,6	0	0	0	206,7



Bilde 5.1: Hånevatnet, utsetting av båt i nordre del.

Lengdefordeling

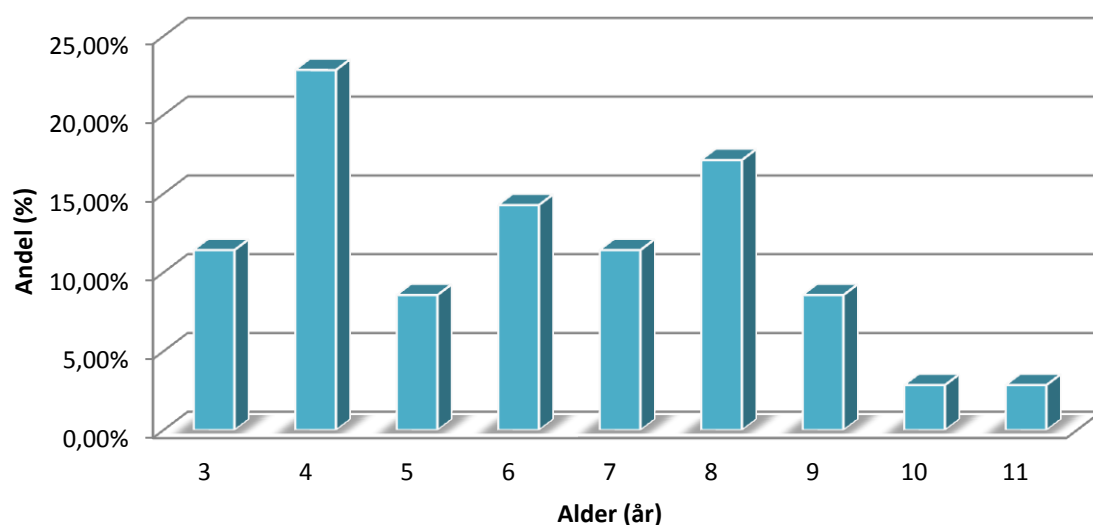
Figur 5.1 viser at det var størst andel av ørret i lengdegruppene 240-269. Lengdegruppen 210 – 239 viste en avvikende liten andel mens det for øvrig var en avtagende andel fisk i de større lengdegruppene.



Figur 5.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=35).

Aldersfordeling

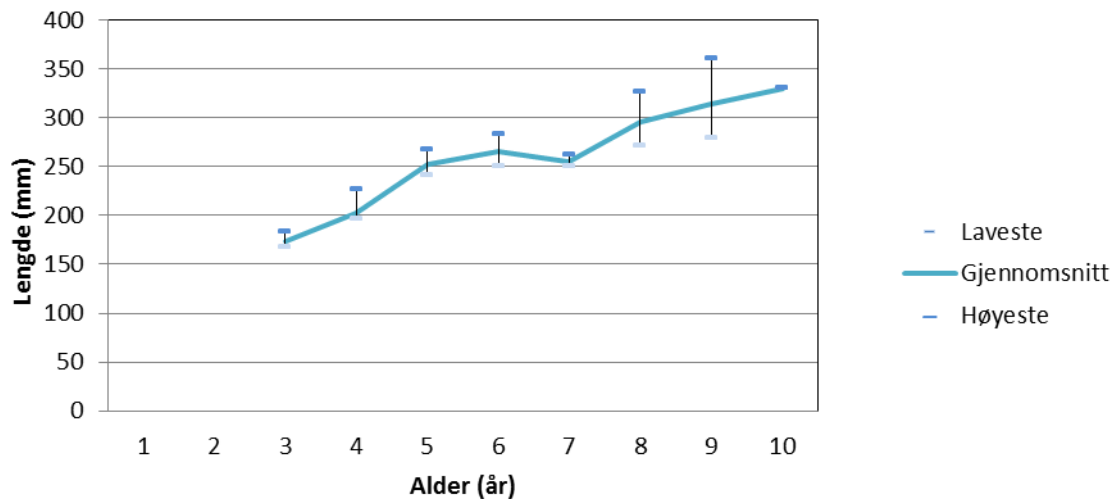
Ørretene i fangsten var fra 3 til 11 år gamle. Spredningen var stor, med flest fisk i alderne 4 og 8 år (figur 5.2).



Figur 5.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=35).

Vekst

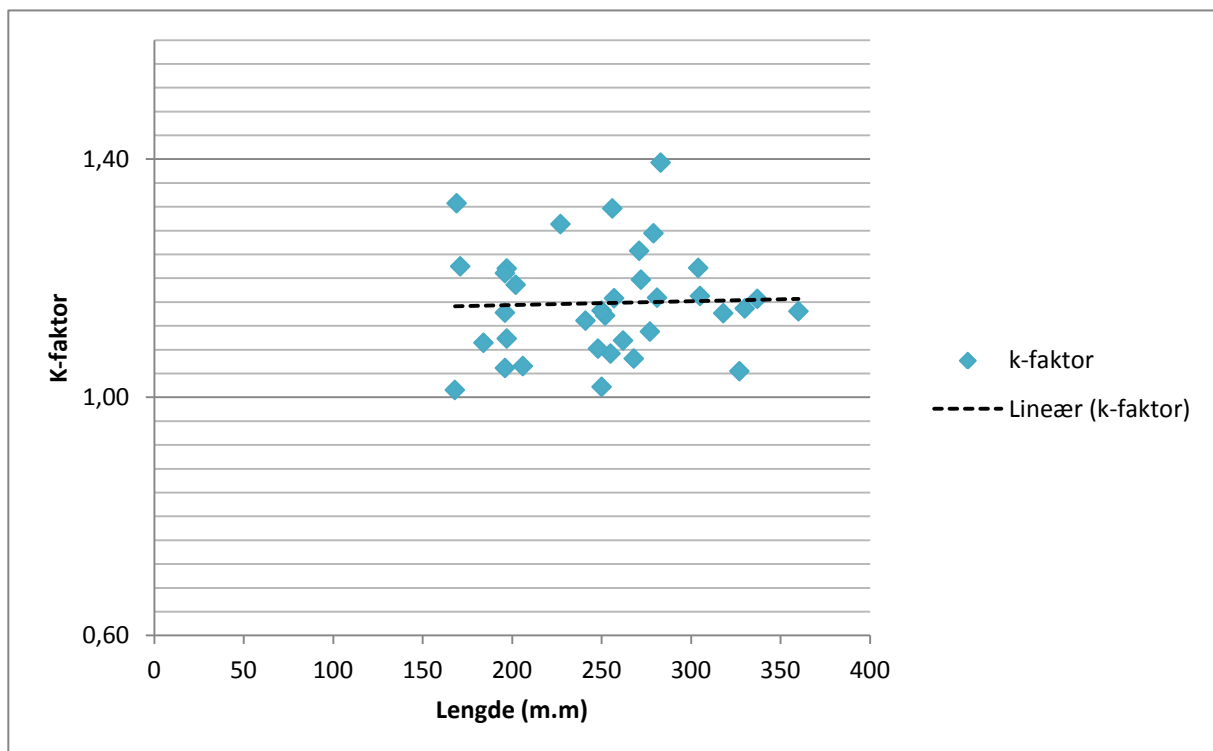
Veksten til ørret i Hånevatnet er god fram mot 5 års alder. Deretter stagnerer veksten noe (figur 5.3).



Figur 5.3: Veksten til ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=35).

Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørretene i fangsten var på 1,15. Laveste k-faktor i fangsten var 1,01, mens høyeste var 1,39 (figur 5.5). Gjennomsnittlig k-faktor var stabil for alle størrelser.



Figur 5.5: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=35).



Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Det var 15 hannfisk (43 %) og 20 hunnfisk (57 %) i fangsten. Blant hannfiskene inntreier kjønnsmodning for fullt fra lengdegruppe 300 – 329. I den største lengdegruppen blant hunnfiskene var alle kjønnsmodne (tabell 5.2.).

Tabell 5.2 Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=35).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
150-179	3	0		0
180-209	2	0	6	0
210-239			1	0
240-269	3	33	7	29
270-299			6	100
300-329	4	100		
330-359	2	100		
360-389	1	100		

Kjøttfarge

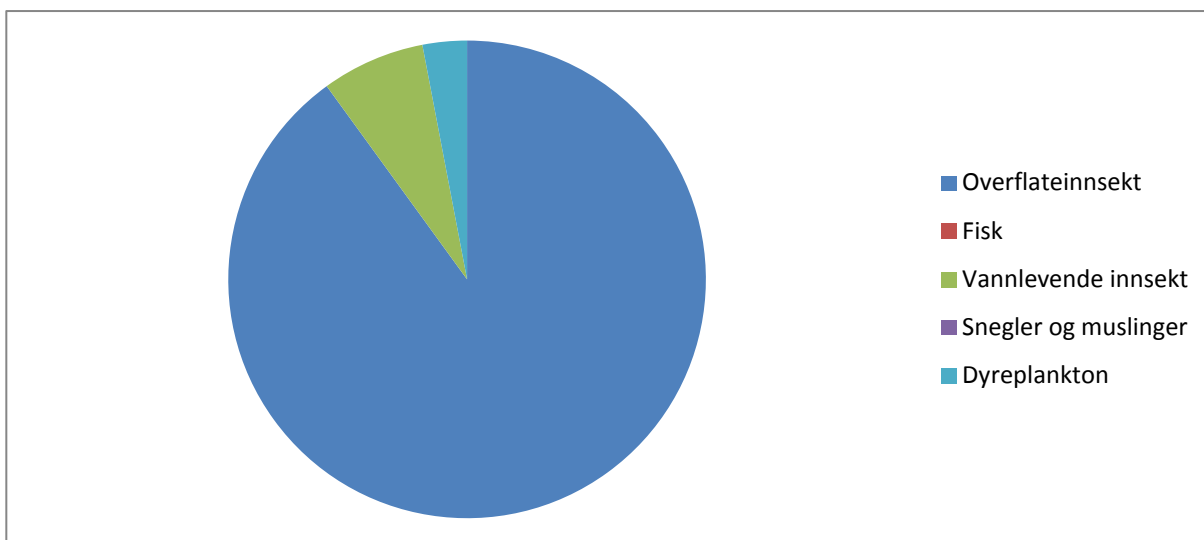
I de minste lengdegruppene dominerte hvit kjøttfarge. Ved økende lengder økte andelen av fisk med lys rød og rød kjøttfarge (tabell 5.3).

Tabell 5.3: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=35).

Lengdegruppe (mm)	Kjøttfarge		
	Hvit	Lys rød	Rød
150-179	100		
180-209	100		
210-239	100		
240-269	10	80	10
270-299		83	17
300-329		25	75
330-359		50	50
360-389			100

Mageinnhold

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,74. Figur 5.6 viser at overflateinsekter dominerte i mageprøvene (90 %). Det var også noe vanninsekter (7 %) og plankton (3 %).



Figur 5.6: Mageinnhold til ørret fanget i Hånevatnet, august 2012 (n=11).

El-fiske



Bilde 5.2: Innløpsbekk til Hånevatnet.

Det ble gjennomført elfiske i en innløpsbekk til Hånevatnet. Dette er en middels stor bekk med god vannføring. Bekken stiger svakt fra utoaset og preges de første 50 meter av for fint og noe tilslammet bunnssubstrat. Bekken blir deretter noe smalere og veksler mellom småstryk og dypere partier der det er bra med skjul under overhengende sidekanter. Bunnssubstratet på det resterende av den undersøkte strekning er preget av særdeles godt egnede fraksjoner. Det ble ikke påvist yngel eller fisk på bekken. Bekkens beskaffenhet med hensyn til mulig reproduksjon er svært god, og manglende rekruttering skyldes sannsynligvis perioder med forsurening. Det er mulig at bekken kan gi rekruttering enkelte år med gunstige nedbørsforhold.

Planktonprøve

Det ble tatt vertikalt planktontrekk fra innsjøens antatt dypeste parti, samt i strandsonen over forskjellige substrattyper (kart 5). Det var en stor dominans av vannloppen *Bosmina longispina* i littoralsonen, men også store mengder i de frie vannmasser. Det ble funnet litt

Daphnia sp., i hovedsak *D. longispina* i de frie vannmassene. Dette er en art som ikke trives hvis pH kommer under 5,0 (miljolare.no) og regnes derfor som moderat forsuringsfølsom. Det var mye *Holopedium gibberum* (gelékreps) i begge prøver. Arten er meget vanlig over hele landet og kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold (miljolare.no).

Bunndyrprøve

Det ble tatt en bunndyrprøve i innløpsbekken til Hoppestadvatnet ved Fagerfjelltjenna (Oversiktskart / vedlegg 2). Den ble tatt som en samleprøve for Kyrkjevattnet og Hånevattnet som drenerer gjennom kraftverkstuneller med utløp i kraftverk ved Hølseter. Det ble kun funnet en moderat forsuringsfølsomme art; *Diura bicaudata*. Dessverre var mange av individene i prøven i dårlig forfatning, noe som vanskeliggjorde artsbestemmelsene. Prøven får indeksverdi = 0,5 for Raddum forsuringsindeks 1.

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøve av bekken som ble undersøkt med elfiskeapparat (tabell 5.4). Bekken drenerer fra en mindre tjern som kalkes. Vannprøven viste kraftig forsurening til tross for kalkingstiltakene. Dette kan tyde på at oppholdstiden i det lille tjernet som kalkes ikke er tilstrekkelig for å opprettholde god vannkvalitet over lengre tid. Også tidligere vannprøver har vist sterk vekslings mellom svært god og svært dårlig vannkvalitet. Seinest i oktober 2006 ble det målt pH verdi på 4,1 (<http://vannmiljo.klif.no/>).

Vår vannprøve viste svært store verdier for konduktivitet og farge. Dette er et myrlendt område og det kan ikke utelukkes at vannprøven ble tatt i en periode med stor utvasking av humus på grunn av høy vannføring.

Hånevattnet er regulert og utløpet går i tunell til kraftverk ved Hølseter. Det ble tatt vannprøve av elva nedenfor kraftverket. Resultatet av denne vannprøven viser noe forsurening med pH 5,38 (tabell 5.4). ANC beregnes til 37 $\mu\text{ekv/l}$ som i følge klassifikasjonsveilederen (01.2009) indikerer tilstanden «Moderat».

Tabell 5.4: Resultater av vannprøver tatt i eller ved Hånevattnet, august 2012

Lokalitet	Dato	PH	ANC ($\mu\text{ekv/l}$)	TOC (mg C/l)	Kond. ($\mu\text{S/cm}$)	Farge (mg Pt/l)	Ca (Mg/l)	ALKe ($\mu\text{ekv/l}$)	AL ($\mu\text{g/l}$)
Innløpsbekk i sør	29.08.2012	4,5			20,9	200	0,57	-35	98
Elv nedenfor kraftverk Hånevattnet	29.08.2012	5,38	37	7			0,60		

Vurderinger og konklusjon

Det var en god fangst av ørret i Hånevatn og tilstanden kategoriseres som «God». Nesten halvparten (43 %) av fangsten bestod av utsatt fisk. Dette kan være underestimert på grunn av tidvis manglende merking av utsatt fisk.

Lengdefordelingen viste noe manglende innslag av lengdegruppe 210 – 239 og til dels 180 – 209. Dette gjenspeiles i litt lav andel 5-åringer. Aldersfordelingen til ørretene i fangsten viser for øvrig stor spredning, men en svak tendens til avtagende andel ved økende alder. Veksten er god fram mot 5 års alder. Deretter stagnerer veksten noe for så å øke litt igjen for de eldste fiskene. Kondisjonsfaktor var gjennomsnittlig høy, med 1,15. Kjønnsmodning inntreffer først fra lengdegruppe 300 – 329 for hannfiskene, og 270 – 299 for hunnfiskene. Utvalget var noe mangelfullt for enkelte lengdegrupper.

Det ble ikke funnet tegn til rekruttering i innløpsbekken i sør. Likevel gir garnfangsten indikasjon på at naturlig rekruttering forekommer. Dessverre ble ikke innløpet i nord undersøkt, det kan derfor ikke utelukkes at denne produserer yngel.

Planktonprøvene viste kun et beskjedent innslag av den moderat forsuringfølsomme arten *Daphnia longispina*. Det ble ikke funnet andre følsomme arter. Bunndyrprøven viste også tilstedeværelse av en moderat forsuringfølsom art, men ingen svært følsomme arter.

Samlet vurdering:

Hånevatnet har en god bestand av ørret med god kondisjon og vekst. Det er begrenset naturlig rekruttering, sannsynligvis som følge av sur nedbør. Det biologiske mangfoldet er påvirket av sur nedbør og kalkingen i vassdraget ovenfor Hånevatnet bør videreføres. Undersøkte innløpsbekk i Hånevatnet er en potensiell meget god gytebekk som bør kunne gi tilstrekkelig rekruttering for vannet, og manglende rekruttering skyldes sannsynlig perioder med forsuring.

Det anbefales at Fylkesmannen vurderer oppstart av kalking med skjellsand eller kalkgrus i innløpsbekken. Inntil det påvises bedre rekruttering på innløpsbekk bør utsettingspålegg på 200 settefisk opprettholdes. Ved vellykket kalking vil trolig utsettingspålegget kunne fjernes.

Referanser

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.

Borgstrøm, R. 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo.

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.

Garnås, E. og Gunnerød, T.B. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell 1983. DVF-Reguleringsundersøkelsene, rapport nr 18.

Klassifikasjonsveileder 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.

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	Hånevatn		Våtvatn		Mjovatnet		Kyrkjevatnet		Hoppestad-vatnet	
Taxon	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Cladocera										
<i>Alona</i> sp.	+									
<i>Bosmina longispina</i>	+++/m	+++	+	++	++	+++	+	++	+++/m	+++
<i>Bythotrephes longimanus</i>									+	+
<i>Ceriodaphnia</i> sp.									+	+++
<i>Chydorus</i> sp.		+						+		
<i>Daphnia</i> spp		+	+++/m	+++	+++	++	+		+	
<i>Holopedium gibberum</i>	++	+++	+	++	+++	+++	+++/m	+++	+	++
<i>Polyphemus pediculus</i>	++		+						++	+
Copepoda										
<i>Macrocyclus</i> sp.										
Andre cyclopoida*	++	++	+	+++	++	++	+	+	+	+
<i>Hetercope saliens</i>	+		++	++	+	+	+++	++		
Andre calanoida										
Rotatoria										
<i>Conochilus</i> sp.	++	++	+	+++	++	+	++	+++	+	++
<i>Kellicottia longispina</i>	++	++	++	++	+	++	+	+	+	+
<i>Keratella cochlearis</i>										

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

+++/m stor dominans

+++ stor forekomst

++ betydelig forekomst

+ lav forekomst

* Copepoditter + adulte. Adulte trolig i hovedsak fra slekten *Cyclops*, men muligens også innslag fra små arter innen slektene *Mesocyclops* og *Thermocyclops*.

Kommentarer:

Det ble ikke i noen av sjøene funnet andre calanoide copepoder enn *Hetercope*.

Daphnia spp.: Utelukkende, eller i all hovedsak en art. Dette er trolig *D. longispina*.

I Hoppestadvatn var det en helt ekstrem dominans av *Bosmina*, som ut fra tettheten i prøven ser ut til å ha hatt en voldsom forekomst på tidspunktet for prøvetaking.

Vedlegg 2: Artstabell bunndyr, fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Bekk fra Hånevatnet/Kyrkjevattet

Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Raddum 1
Diptera	Simuliidae			15	5	
Diptera	Chironomidae			50	2	
Diptera	Pediciidae			4		
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	meyeri	1	7	0
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura	borealis	2		0
Plecoptera	Perlodidae	Diura	bicaudata	1	10	0,5
Plecoptera	Leuctridae			37	10	0
Plecoptera	Taeniopterygidae	Taeniopteryx	nebulosa	43	10	0
Trichoptera	Polycentropodidae			14	7	0
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	6	7	0
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	sp.	5		
Sum				178	7,25	0,5

Bekk fra Mjovatnet

Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	ASPT	Raddum 1
Oligochaeta (klasse)				4	1	
Diptera	Simuliidae			17	5	
Diptera	Chironomidae			19	2	
Diptera	Pediciidae			4		
Ephemeroptera*				13	10	0
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	sp.	7	7	0
Plecoptera	Leuctridae			1	10	0
Trichoptera	Polycentropodidae			42	7	0
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	nubila	9	7	0
Coleoptera	Dytiscidae			1	5	
Sum				117	6,0	0