

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
LFI-UNIFOB
UNIVERSITETET I BERGEN



Rapport nr. 127

Fiskebiologiske undersøkelser i Askevatnet,
Askøy kommune, november 2003



Helge Skoglund, Bjørn T. Barlaup og Tore Wiers

**Etter oppdrag fra Askøy kommune
Bergen, februar 2004**



Rapport nr. 127

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI) LFI-UNIFOB UNIVERSITETET I BERGEN ALLEGT. 41 5007 BERGEN		TELEFON: 55 582236 TELEFAX: 55 589674
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 127	
RAPPORT-TITTEL: Fiskebiologiske undersøkelser i Askevatnet, Askøy kommune, november 2003	DATO: 16.02.2004	
FORFATTERE: Helge Skoglund ¹ , Bjørn T. Barlaup ¹ , Tore Wiers ² ¹ LFI-UNIFOB, Universitetet i Bergen ² Naturoppdrag, Dalekvam	GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland, Askøy	
OPPGRAGSGIVER: Askøy kommune	ANTALL SIDER: 20	
EMNEORD: Prøvefiske Aure Gjedde Rekrutteringsområder Regulering		
FORSIDEFOTO: Parti fra Askevatnet (stort bilde), prøvefiske med garn i Askevatnet (lite bilde t.v.) og elektrisk fiske ved innløpet fra Salbuvatnet (lite bilde t.h.).		

Forord

På oppdrag fra Askøy kommune har Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Bergen gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Askevatnet på Askøy. Feltarbeidet ble utført 19-20.11.03 av Helge Skoglund og Tore Wiers. Aadne Nilsson ved Strømsnes Aquakultur og Tom Monstad ved Asplan Viak Bergen AS har fremskaffet nødvendige opplysninger angående Askevatnet. Kjartan Folkestad bidrog med nyttig lokalkunnskap og stilte båt til disposisjon. Vi takker alle for et godt samarbeid.

Bergen, februar 2004

Helge Skoglund

Innholdsfortegnelse

1.0 Sammendrag.....	5
2.0 Bakgrunn og hensikt.....	6
2.1 Områdebeskrivelse og reguleringsinngrep.....	6
3.0 Metoder	8
3.1 Prøvefiske.....	8
3.2 Kartlegging av rekrutteringsområder, elektrisk fiske, vannkjemi og plankton.....	8
4.0 Resultater.....	9
4.1 Fangster ved prøvefisket	9
4.2 Undersøkelser av rekrutteringsområdene for aurebestanden i Askevatnet	9
4.3 Vekst og andre bestandsmål	13
4.4 Vannkjemi	15
4.5 Dyreplankton.....	15
5.0 Diskusjon.....	16
5.1 Status og rekruttering til fiskebestanden i Askevatnet	16
5.2 En vurdering angående effekten av foreslått regulering på fiskebestanden i Askevatnet	17
6.0 Oppsummering og konklusjon	19
7.0 Referanser.....	20

1.0 Sammendrag

Etter oppdrag fra Askøy kommune gjennomførte Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske (LFI) v/UiB fiskebiologiske undersøkelser i Askevatnet i november 2003. Bakgrunnen for undersøkelsene var at Askøy kommune vil søke NVE om konsesjon for å øke reguleringen av vannstanden mellom kt. 8,8 og 12,0, mot dagens regulering mellom 9,3 og 11,3. Årsaken er at kommunen vil bruke Askevatnet som drikkevannskilde og vil unngå at settefiskanlegget til Strømsnes Aquakultur skal bli skadelidende av kommunens fremtidige vannforbruk. Hensikten med undersøkelsene var derfor å få en oppdatert status for fiskebestanden i innsjøen og å kartlegge rekrutteringsområdene til bestanden. Med utgangspunkt i resultatene fra undersøkelsen ble det så gitt en vurdering av hvordan det nye reguleringsregimet vil påvirke fiskebestandene i Askevatnet.

Under prøvefisket ble det kun fanget to aurer på totalt 24 garn, og aurebestanden i Askevatnet må betegnes som tynn. Ved elektrisk fiske på innløpsbekkene ble det i tillegg til aure registrert gjedde, trepigget stingsild og ål. Det totale innsamlede fiskematerialet tyder på at vekstforholdene for auren i Askevatnet er gode. Informasjon fra lokalt hold tilsier at en kan få relativt stor aure i innsjøen.

I innløpet fra Åsbøvatnet ble det funnet flere områder med brukbare gytemuligheter og ellers gode oppvekstmuligheter for ungfisken. Denne bekken er det viktigste rekrutteringsområdet til aurebestanden i Askevatnet, og det ble ved elektrisk fiske registrert både gytefisk og ungfisk. Det forekommer også rekruttering til aurebestanden fra innløpet fra Båtavikvatnet. Denne bekken er en del kortere og det ble funnet få områder som var egnet for gyting. Bidraget til aurebestanden i Askevatnet er trolig vesentlig mindre fra denne bekken enn i bekken fra Åsbøvatnet. Innløpet fra Salbuvatnet renner ut i Askevatnet i en foss som auren høyst sannsynlig ikke klarer å forsere, og hindrer dermed auren fra Askevatnet i å gyte i denne bekken. I tillegg til fisk fra disse rekrutteringsområdene kan det nok tenkes at Askevatnet mottar en del fisk som vandrer ned fra innsjøene ovenfor, enten som ungfisk eller i forbindelse med gytevandring. Det totale arealet på innløpsbekkene er veldig små i forhold til størrelsen på innsjøen, og mangel på rekrutteringsområder betraktes som en viktig årsak til den tynne aurebestanden i Askevatnet. Predasjon fra gjedde er trolig en annen begrensende faktor for aurebestanden og bidrar til å forklare den lave tettheten av aure i Askevatnet. Det knytter seg mer usikkerhet til bestandssituasjonen for gjedda i Askevatnet. Gjeddene foretrekker grunne områder med vegetasjon, og utbredelsen er nok i hovedsak knyttet til de relativt få vikene hvor en finner vannvegetasjon.

Vannprøver fra de tre innløpene og utløpet viste pH mellom 5,77 og 6,28 og er gjennomgående noe høyere enn hva som er funnet tidligere. Det vurderes som lite trolig at aurebestanden i Askevatnet er begrenset av forsuring.

En ytterligere regulering av Askevatnet vil medføre en høyere reguleringssone, samt at vannstanden i perioder kan bli høyere og lavere enn ved dagens situasjon. Generelt sett vil en større variasjon i vannstanden ofte medføre økt erosjon i reguleringssonen. Dette kan føre til økt utvasking av bunndyr og erosjon i reguleringssonen, som igjen kan påvirke næringsgrunnlaget til auren. Dette vil ha liten betydning for aurebestanden da den bratte strandsonen rundt Askevatnet medfører at relativt små områder blir tørrlagt. Også rekrutteringsområdene i innløpsbekkene vil i liten grad bli berørt av vannstandsendinger, da de viktigste gyte- og oppvekstområdene ligger lenger oppe i bekkene. Vannstandsendingene kan derimot få en større effekt på gjeddebestanden i Askevatnet, hvis vegetasjonen i vannet og i strandsonen blir redusert. En reduksjon i gjeddebestanden kan igjen virke positivt inn på aurebestanden pga. redusert predasjon.

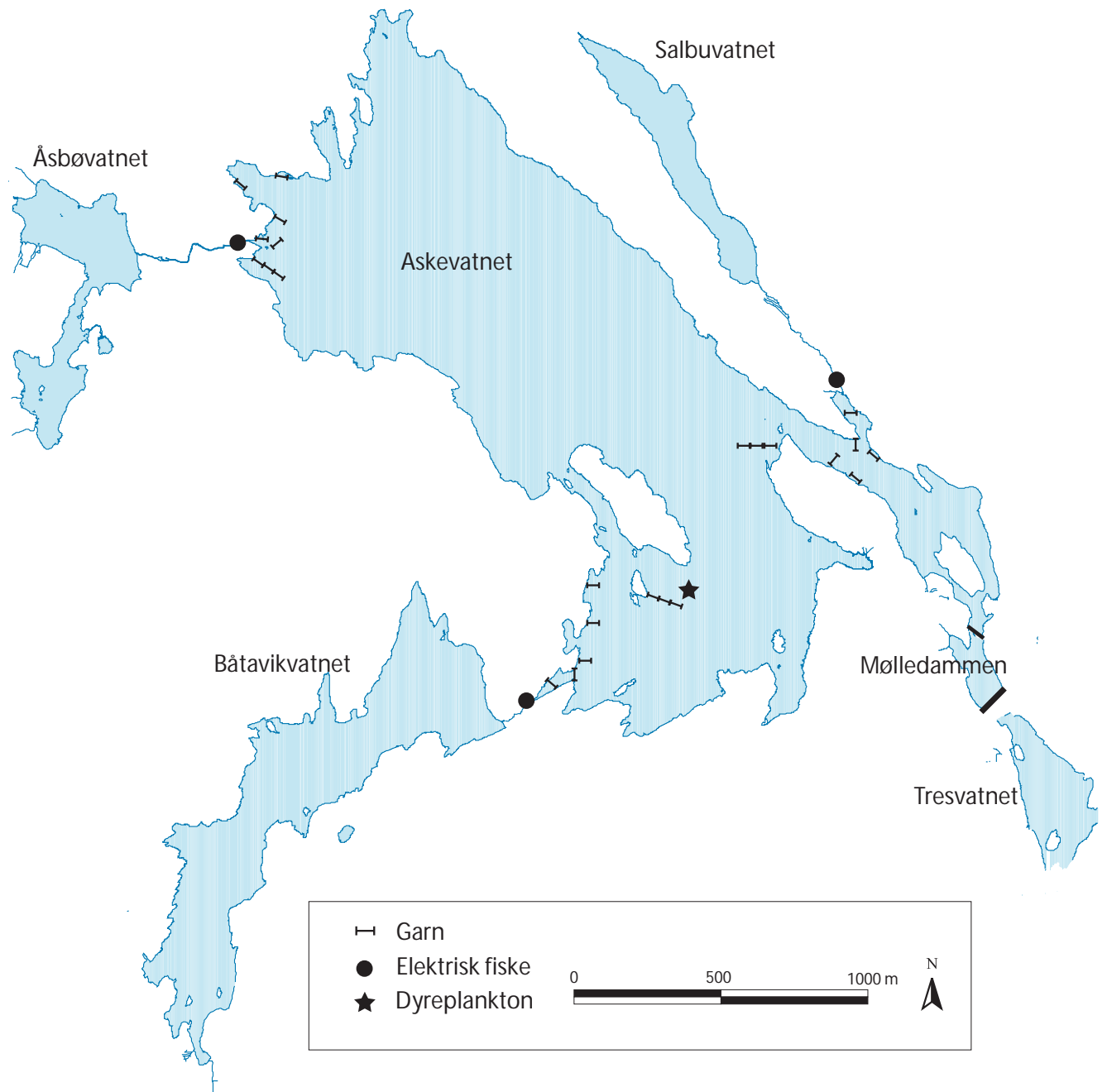
2.0 Bakgrunn og hensikt

Etter oppdrag fra Askøy kommune gjennomførte Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske (LFI) v/UiB fiskebiologiske undersøkelser i Askevatnet i november 2003. Bakgrunnen for undersøkelsene var at Askøy kommune vil bruke Askevatnet som drikkevannskilde, og i den forbindelse vil søke NVE om konsesjon for å øke reguleringen av vannstanden i innsjøen. I en slik konsesjonssøknad er det naturlig at eventuelle effekter av inngrepet på fiskebestanden belyses. Hensikten med undersøkelsene var derfor å få en oppdatert status for fiskebestanden i innsjøen og å kartlegge rekrutteringsområdene til bestanden. Med utgangspunkt i resultatene fra undersøkelsen ble det så gitt en vurdering av hvordan det nye reguleringsregimet vil påvirke fiskebestandene i Askevatnet. Undersøkelsene som ble gjennomført innebar blant annet prøvefiske med garn, elektrisk fiske i innløpsbekkene, samt prøvetaking av dyreplankton og vannkjemi.

2.1 Områdebeskrivelse og reguleringsinngrep

Askevatnet (NVE løpenr. 2060, UTM 32V KN900120) har et overflateareal på 2,15 km² og er den største innsjøen på Askøy. Innsjøen er relativt næringsfattig (fosfor 3-4 µg/l, nitrogen ~300 µg/l) og dyp, med største målte dyp på 133 m (Bjørklund et al. 1994). Nedslagsfeltet for innsjøen er på 10,7 km², og består i hovedsak av skog og myrområder, innsjøer og noen mindre områder med landbruk og bebyggelse. Berggrunnen består hovedsaklig av harde bergarter som gneiss og granitt, men med mindre innslag av amfibolitt i deler av nedslagsfeltet (Bjørklund et al. 1994). Askevatnet har tre større innløpsbekker, innløp fra Åsbøvatnet i nordvest, fra Båtavikvatnet i sørvest og fra Salbuvatnet i sørøst (**figur 1**). Utløpet ligger i sørøst der Askevatnet renner ut i Mølledammen, videre til Tresvatnet og Strømsnesvatnet (Hopsvatnet), før vassdraget renner ut i Byfjorden.

Askevatnet er per i dag regulert mellom kt. 9,3 og 11,3, der reguleringshøyden bestemmes av en demning ved utløpet. Vassdraget blir i dag utnyttet både som drikkevann, til kraftproduksjon og som vannkilde til et settefiskanlegg (Strømsnes Aquakultur). Strømsnes Aquakultur har sitt vanninntak på utløpet av Askevatnet v/Mølledammen. Vannstands nivået i Askevatnet er sterkt påvirket av vannforbruket til settefiskanlegget som har produksjonstopper i mai-juni og oktober-november. I perioden mai-juni er avrenningen til Askevatnet vanligvis veldig lav, og enkelte år har vannstanden vært så lav at det har vært kritisk for Strømsnes Aquakultur. For at ikke Strømsnes Aquakultur skal bli skadelidende av Askøy kommunes fremtidige bruk av Askevatnet som drikkevannskilde, vil kommunen gå inn for å regulere vannstanden i Askevatnet ytterligere. Dette er bakgrunnen for at Askøy kommune nå vil søke konsesjon for å regulere Askevatnet mellom kt. 8,8 og 12,0. Askevatnet har også tidligere vært regulert til kt. 12,0, frem til et demningsbrudd i 1972.



Figur 1. Kart over Askevatnet med stasjoner for garnfiske, elektrisk fiske og dyreplanktrontrekk.

3.0 Metoder

3.1 Prøvefiske

Prøvefisket i Askevatnet ble utført ved bruk av bunngarn av type Nordisk serie. Hvert garn er 30 × 1,5 m med maskevidder fra 5 til 55 mm og kan derfor fange fisk i alle størrelseskategorier. Prøvefisket ble utført i henhold til standard utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning (Hindar et al. 1996), men garninnsatsen på de ulike dybdene ble noe modifisert pga. tidsbegrensninger. Det ble fisket på tre garnstasjoner fordelt på ulike deler av strandsonen, slik at fangstene i mest mulig grad er representative for hele innsjøen (**figur 1**). På hver stasjon ble det fisket med åtte bunngarn, der fem av garna i hovedsak ble satt i dybdeintervallet 0-10 m, og de resterende tre garna ble satt i en lenke fra land (0 m) og ned til om lag 30 m (**tabell 1**). Garna ble satt ut om ettermiddagen og tatt opp formiddagen dagen etter, og fisket dermed i underkant av ett døgn. Prøvefisket ble utført 19-20. november 2003. Dette er noe senere på høsten enn det som er ønskelig, men var eneste mulighet med tanke på den begrensede tidsrammen for prosjektet.

Tabell 1. Oversikt over dybdefordeling på garna satt på de ulike stasjonene. Tallene angir målt dybde i hver ende av garnet. Den nederste raden angir dybden i enden på hver av de tre garna som ble satt i lenke.

Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3
1-1 m	0-7 m	0-3 m
0-3 m	0-8 m	0-3 m
0-4 m	1-9 m	0-3 m
0-10 m	1-9 m	1-2 m
3-15 m	0-13 m	0-10 m
0-6-3-9 m	0-8-21-33 m	2-12-19-25 m

3.2 Kartlegging av rekrutteringsområder, elektrisk fiske, vannkjemi og plankton

Alle de tre innløpsbekkene til Askevatnet ble undersøkt med tanke på rekrutteringsforhold for aure. Mulige vandringshindre for oppvandrende gytefisk ble registrert, og forholdene i hver av bekkene ble vurdert etter hvor egnet de var for gyting og som oppveksthabitat for ungfisk. Disse vurderingene er basert på kjennskap til auren biologi og de krav den stiller til gyte- og oppvekstområde, spesielt vanddyb, vannhastighet og bunnssubstrat (Ottaway et al. 1981, Crisp & Carling 1989, Barlaup et al. 1994). Hver av innløpsbekkene ble fisket kvalitativt med elektrisk fiskeapparat for å undersøke omfanget av rekruttering. All fisk fanget ved elektrisk fiske ble tatt med og analysert på laboratoriet med unntak av noen ensomrige aureyngel som ble aldersbestemt ut i fra lengde og satt ut igjen.

Følgende mål ble tatt for all fisk fanget ved prøvefiske og elektrisk fiske: fiskens lengde (til nærmeste mm), vekt (til nærmeste gram), kjønnsmodning, fettstatus (på skala fra 0 til 3), kjøttfarge og eventuelle synlige parasitter og magefyllingsgrad (på en skala fra 0-5). Skjell og otolitter (ørestein) fra hver fisk ble tatt for aldersanalyse.

Det ble tatt fire vannprøver, en i hver av de tre innløpsbekkene og en ved utløpet av Askevatnet v/Møllledammen. Vannprøvene ble analysert av NINA for følgende parametre: pH, alkalitet, kalsium, konduktivitet og ulike aluminiumsfraksjoner.

For analyse av dyreplankton i Askevatnet ble det tatt 3 vertikale hovtrekk fra 14 m dyp. Hovtrekket ble tatt i forbindelse med garnstasjonen i den sørvestre delen av Askevatnet (**figur 1**). Planktonprøven ble fiksert på lugol og senere undersøkt under lupe på laboratoriet. Før prøven ble analysert ble den splittet ned 1/12, og deretter ganget opp for å finne totalt antall dyr i prøven.

4.0 Resultater

I forbindelse med undersøkelsene ble det registrert fire fiskearter i Askevatnet, aure (*Salmo trutta*), gjedde (*Esox lucius*), trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og ål (*Anguilla anguilla*).

4.1 Fangster ved prøvefisket

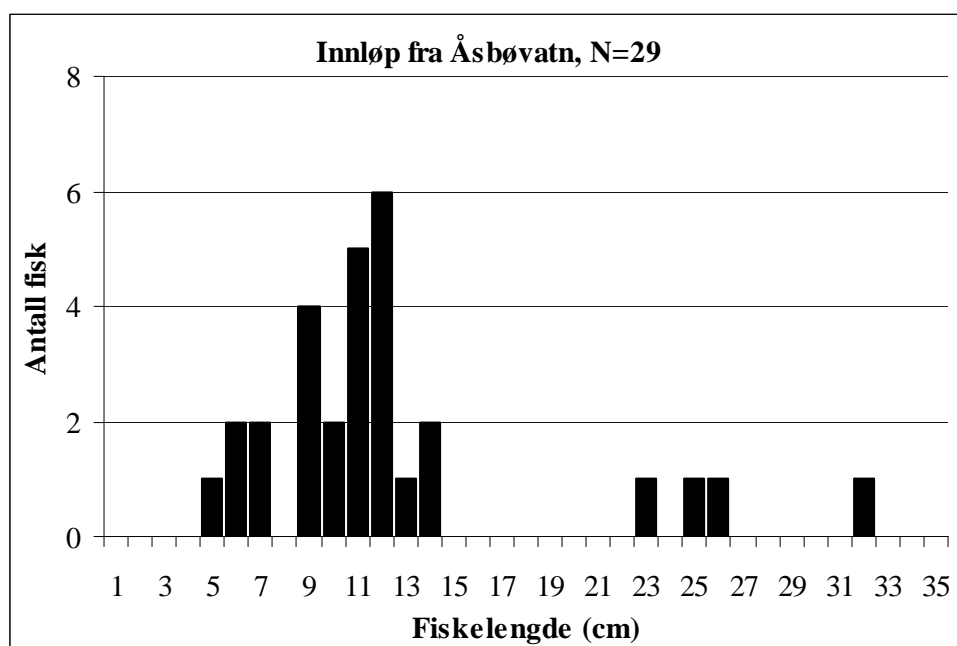
På de tre garnstasjonene (totalt 24 garn) ble det kun tatt to aurer. Den ene ble fanget på garn like ved innløpet av bekken fra Åsbøvatnet. Dette var en fire år gammel og delvis utgytt hofisk på 32,4 cm og 336 g. Den andre auren hadde gått i et garn på garnstasjonen nærmest utløpet i sørøst, men glapp garnmaskene idet garnet ble tatt opp i båten. Den lave fangsten kan delvis skyldes at tidspunktet for prøvefisket var noe seint på høsten og at fisken har en relativt lav aktivitet på denne årstiden. Med en såpass høy garninnsats som ble brukt skulle en likevel i bestander med middels fisketetthet forvente en høyere fangst til tross for prøvefisketidspunkt. Det lave antallet som ble fanget gjenspeiler derfor en lav fisketetthet for aurebestanden i Askevatnet.

4.2 Undersøkelser av rekrutteringsområdene for aurebestanden i Askevatnet

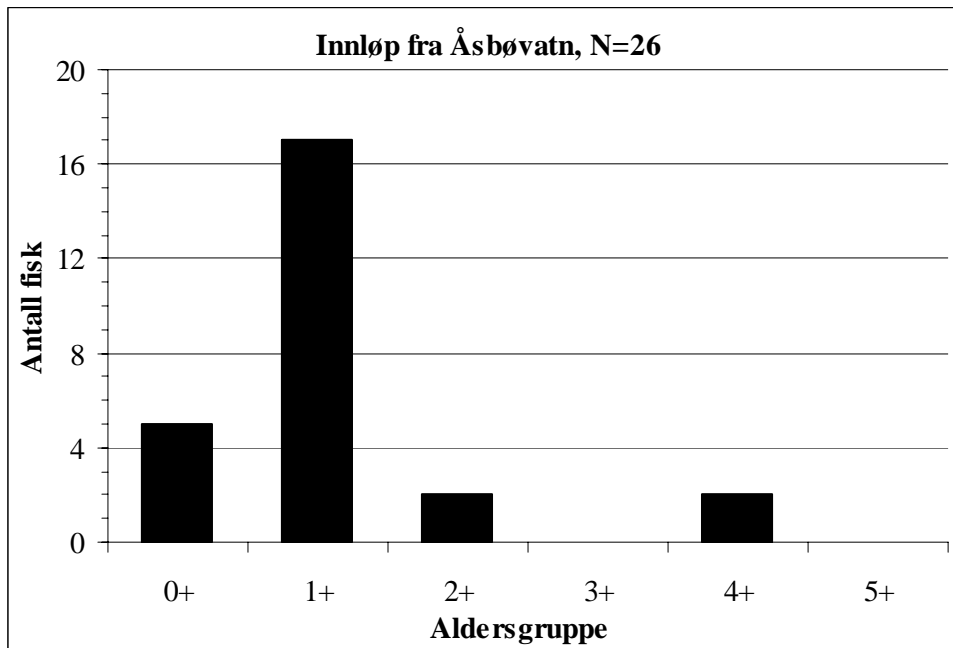
Ved elektrisk fiske ble det registrert aure i alle de tre innløpsbekkene til Askevatnet. Det er sannsynligvis vesentlig forskjell mellom de tre innløpene i hvor viktige de er som rekrutteringsområder for aurebestanden i Askevatnet.

Innløpet fra Åsbøvatnet

I bekken fra Åsbøvatnet ble det fisket kvalitativt med elektrisk fiskeapparat fra innløpet til Askevatnet og ca. 100 m oppover i bekken, totalt ca. 150 m². Det ble da fanget 29 aurer, og det ble i tillegg registrert trepigget stingsild og ål nederst ved innløpet. Lengde- og aldersfordeling for den innsamlede auren er vist på henholdsvis **figur 2** og **figur 3**. Av de 29 aurene som ble fanget var det tre fisker som ikke var mulig å aldersbestemme. Det ble registrert både årsyngel (0+) og ettårig (1+) aure, noe som viser at det forekommer naturlig rekruttering i denne bekken. I tillegg ble det fanget fire gytefisk, to toåringer (2+) og to fireåringer (4+). Av disse var to helt gyteklare og to delvis utgytt, noe som tyder på at gytetiden ikke var helt over ved undersøkelsestidspunktet.



Figur 2. Lengdefordeling for aure innsamlet ved kvalitativt elektrisk fiske i bekken fra Åsbøvatnet den 19.11.03.

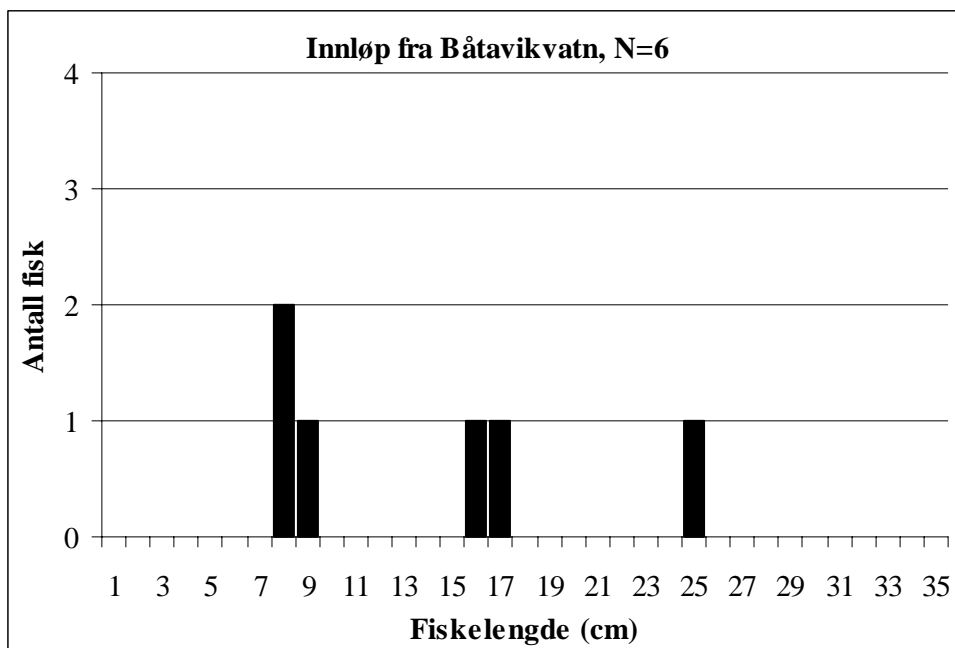


Figur 3. Aldersfordeling for aure fanget ved kvalitativt elektrisk fiske i bekken fra Åsbøvatnet den 19.11.03.

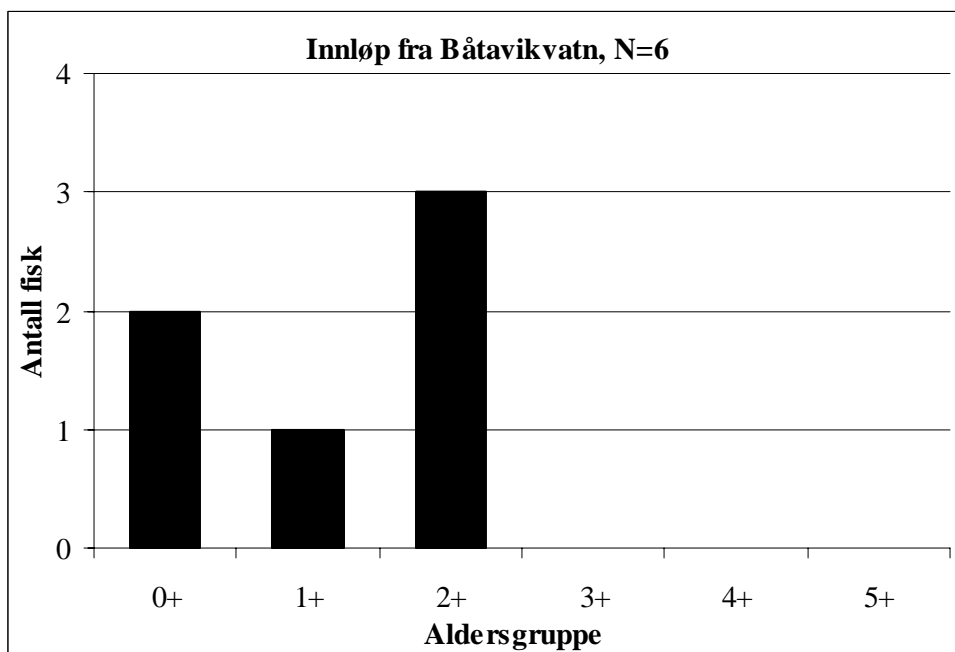
Omtrent 20 m oppstrøms innløpet til Askevatnet var det en foss/strykparti som auren kan få problemer med å forsere, spesielt på liten vannføring. Alle fire gytefisker som ble fanget i bekken fra Åsbøvatnet ble fanget på nedsiden av dette strykpartiet. Det har imidlertid blitt observert av lokale grunneiere at fisken svømmer forbi dette partiet. Når fisken har kommet seg opp dette strykpartiet kan den uten større problemer vandre helt opp til Åsbøvatnet som ligger 400-500 m oppstrøms innløpet til Askevatnet. Selve bekken er om lag 2-3 m bred, og har flere områder med brukbare gytemuligheter og ellers gode oppvekstmuligheter for ungfisken. En begrensende faktor for rekrutteringen i bekken er at deler av bekkeleiet trolig kan gå tørt i perioder med lite nedbør. I tillegg til rekruttering til bestanden i Askevatnet, vandrer det trolig en del fisk ned fra Åsbøvatnet og gyter i bekken.

Innløpet fra Båtavikvatnet

I bekken fra Båtavikvatnet ble det fanget totalt seks aurer ved kvalitativt elektrisk fiske på ca. 20 m² fra innløpet til Askevatnet og spredt opp til utløpet av Båtavikvatnet. Lengde- og aldersfordeling for disse er vist på **figur 4** og **figur 5**. Av de seks aurene var det to årsyngel (0+), en ettårig aure (1+) og tre toårige aurer (2+). Blant disse var det en gyteklar toårig hannfisk på 25,3 cm.



Figur 4. Lengdefordeling for aure fanget ved kvalitativt elektrisk fiske i bekken fra Båtavikvatnet den 19.11.03.

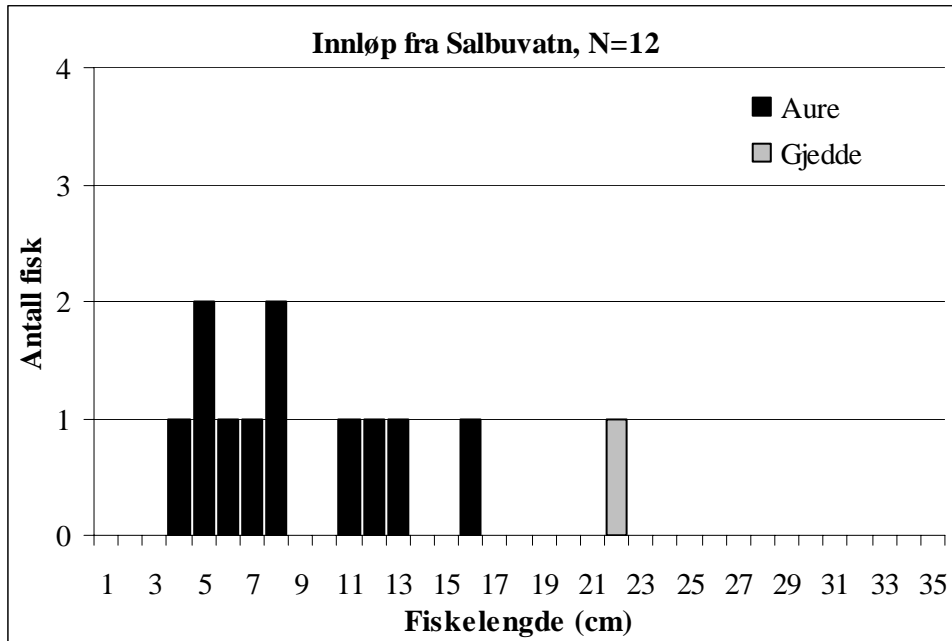


Figur 5. Aldersfordeling for aure fanget ved kvalitativt elektrisk fiske i bekken fra Båtavikvatnet den 19.11.03.

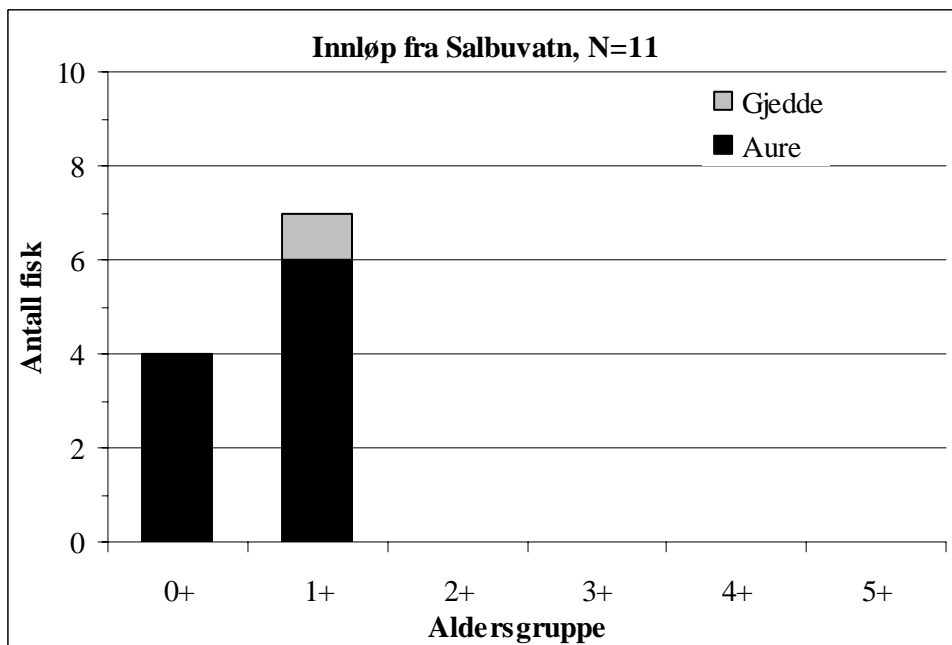
Funn av både årsyngel og gytefisk viser at det foregår naturlig rekruttering av aure også i bekken fra Båtavikvatnet. Det var derimot svært lite egnet gytegrus her, noe som sannsynligvis er en begrensende faktor for rekrutteringen i denne bekken. Ellers var bekken preget av kulp-stryk variasjon og er godt egnet som oppveksthabitat for ungfisk. Selve bekken er om lag 150 m fra utløpet av Båtavikvatnet og ned til innløpet til Askevatnet, og om lag 1 m bred. Utløpet av Båtavikvatnet er demmet opp av en terskel laget av steinblokker hvor vannet sildrer igjennom. Terskelen er trolig et vandringshinder for fisk som vandrer opp i bekken fra Askevatnet. Mangel på gytemuligheter og bekkens begrensede størrelse gjør at rekrutteringen til aurebestanden i Askevatnet trolig er betydelig mindre fra denne bekken enn i fra bekken fra Åsbøvatnet.

Innløpet fra Salbuvatnet

Bekken fra Salbuvatnet renner ut i Askevatnet i en foss som auren høyst sannsynlig ikke klarer å forsere. Her ble derfor området like nedenfor fossen undersøkt ved elektrisk fiske. Dette området er omtrent 6 m², og det ble funnet en ettårig (1+) aure på 16,4 cm, og en ettårig gjedde på 22,4 cm. I tillegg ble et område på omlag 20 m² ovenfor fossen undersøkt ved elektrisk fiske. Her ble det funnet fire årsyngel (0+) og fem ettårige (1+) aurer samt en aure som ikke kunne aldersbestemmes. Disse stammer trolig fra fisk som har vandret ned fra Salbuvatnet for å gyte. Det er sannsynlig at en del av ungfisken vandrer utenfor fossen og dermed bidrar til bestanden i Askevatnet. Lengde- og aldersfordeling for all fisk samlet inn både nedenfor og ovenfor fossen er vist på **figur 6** og **figur 7**.



Figur 6. Lengdefordeling for fisk fanget ved kvalitativt elektrisk fiske i bekken fra Salbuvatnet den 19.11.03.

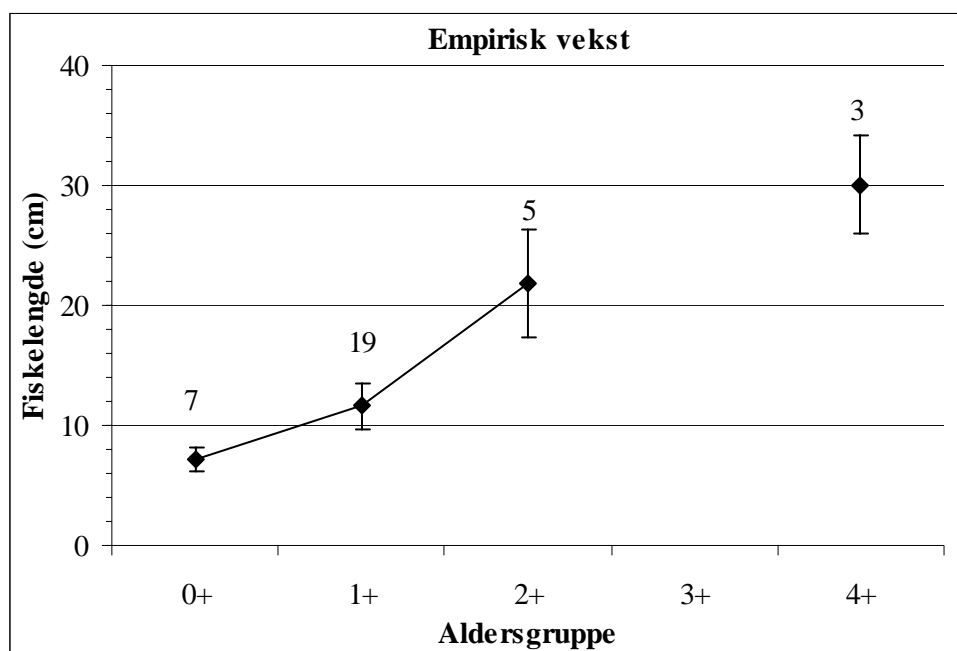


Figur 7. Aldersfordeling for fisk fanget ved kvalitativt elektrisk fiske i bekken fra Salbuvatnet den 19.11.03.

Da auren fra Askevatnet ikke klarer å vandre opp i bekken fra Salbuvatnet, og det heller ikke er gytemuligheter i innløpet under fossen, foregår det ikke gyting av fisk fra Askevatnet i denne bekken. All aure som vandrer ut i Askevatnet fra denne bekken stammer derfor fra Salbuvatnet. Rekrutteringen til aurebestanden i Askevatnet fra denne bekken er derfor trolig svært begrenset.

4.3 Vekst og andre bestandsmål

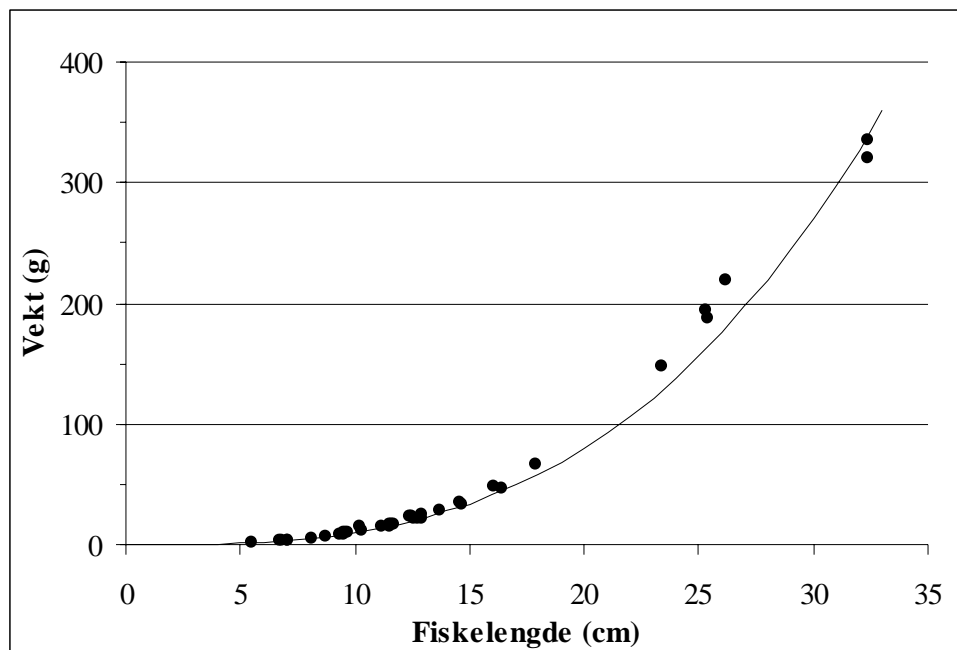
Basert på den observerte gjennomsnittlige lengden av de ulike aldersgruppene har auren i Askevatnet en tilvekst på 4,5 cm det første leveåret (**figur 8**). Det neste leveåret, fra auren er ettåring (1+) til den er toåring (2+), har den en gjennomsnittlig tilvekst på hele 10,2 cm. Denne økningen i tilvekst det andre leveåret skyldes trolig et vekstomslag idet auren vandrer ut fra bekken og ut i Askevatnet. Siden alle toåringene som ble samlet inn ble fanget ved elektrisk fiske i bekkene kan en ikke med sikkerhet skille fisk som har hatt fast tilhold i bekken fra dem som har vært ute i innsjøen for så å komme tilbake til bekken i gytetiden. Lengden for de toårige aurene varierte mellom 16,1 cm til 26,2 cm. De største fiskene har trolig oppholdt seg minst en vekstsesong i innsjøen før de har vandret tilbake til bekken for å gyte, mens de minste i aldersgruppen trolig har tilbrakt begge årene i bekken. Ut i fra aldersfordelingen som ble funnet for auren tatt på bekkene er det nærliggende å tro at hovedmengden av ungfisk vandrer ut i innsjøen etter å ha tilbrakt to somrer på bekken, dvs. de som ved undersøkelsestidspunktet er ettåringer (1+). Tilveksten fra toåringer (2+) til fireåringer (4+) var i gjennomsnitt 4,1 cm per år. Det er derimot usikkert om dette representerer gjennomsnittlig tilvekst for hele aurebestanden i Askevatnet, da den observerte tilveksten kun baserer seg på tre fisk i aldersgruppen 4+.



Figur 8. Tilvekst basert på gjennomsnittlig lengde (med standard avvik) for ulike aldersgrupper av aure tatt på garn i Askevatnet og elektrisk fiske i innløpsbekkene til Askevatnet november 2003. Fisk tatt i bekken fra Salbuvatnet ovenfor vandringshinder er ikke tatt med, da dette høyst sannsynlig er fisk som stammer fra Salbuvatnet.

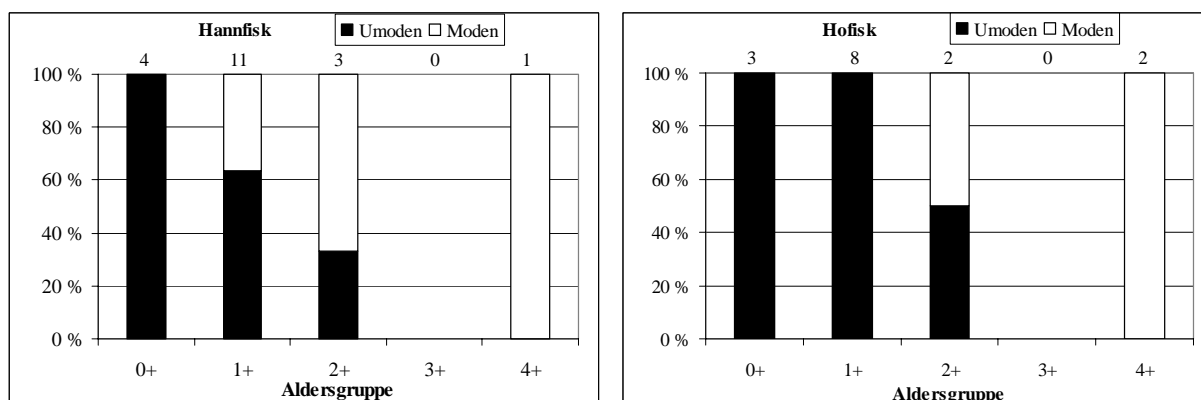
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,1 og på **figur 9** ser en forholdet mellom lengde og vekt hos den innsamlede fisken. Generelt ser en at fisk rundt 200 g har kondisjonsfaktor >1, noe som tyder på gode næringsforhold. For fisk >300 g synes kondisjonsfaktoren å være rundt en eller lavere. Dette skyldes trolig at dette representerer delvis utgytt gytefisk. Kondisjonsfaktoren ville ha vært betydelig bedre hvis undersøkelsene hadde blitt foretatt før gytesesongen. Av de 38 fiskene som ble undersøkt, hadde 34 hvit kjøttfarge mens 4 hadde

lyserød kjøttfarge. Alle de fireårige fiskene var lyserøde i kjøttet, og viser at fisken generelt blir rødere i kjøttet med alderen. Ingen av de undersøkte fiskene hadde synlige parasitter.



Figur 9. Lengde plottet mot vekt hos aure basert på materialet samlet inn ved prøvafiske og elektrisk fiske i gytebekkene tilknyttet Askevatnet november 2003. Linjen viser forholdet mellom lengde og vekt som tilsvarer en kondisjonsfaktor lik 1.

Blant hannfiskene var 4 av de totalt 11 ettårige fiskene (1+) som ble samlet inn i bekkene kjønnsmodne, mens 2 av 3 toåringer (2+) var kjønnsmodne (**figur 10**). Blant hofisken var ingen ettåringer kjønnsmodne, mens en av to toåringer var kjønnsmodne. Alle de tre fireåringene (4+) hos begge kjønn skulle gyte eller hadde gytt høsten 2003. Gjennomsnittslengden for kjønnsmodne toåringer (2+) for begge kjønn var 25,0 cm, mens tilsvarende for umodne var 17,0 cm. Dette kan tyde på at de kjønnsmodne fiskene hadde tilbrakt minst en vekstsesong i innsjøen, mens de umodne var ungfisk som ikke hadde forlatt bekken enda. Det er vanlig at hannfisk blir kjønnsmodne ett til to år før hofisken (Jonsson 1977).



Figur 10. Andelen kjønnsmodne hann- og hofisk i de ulike aldersgruppene av fisk tatt på prøvafiske eller ved elektrisk fiske i innløpsbekkene til Askevatnet 2003.

4.4 Vannkjemi

Resultatene fra vannprøvene fra de ulike lokalitetene er vist i **tabell 2**. Innløpet fra Båtavikvatnet pekte seg ut med lavest pH på 5,77, mens innløpet fra Åsbøvatnet hadde høyest målte pH på 6,28. Vannprøven tatt i innløpet fra Båtavikvatnet hadde også noe lavere alkalitet, konduktivitet og høyere aluminiumskonsentrasjoner enn de øvrige prøvene, og kan tyde på noe dårligere vannkjemi fra denne delen av nedslagsfeltet.

Det foreligger også dokumentasjon av vannkjemien i Askevatnet fra tidligere undersøkelser. Raddum et al. (1995) fant pH-verdier i Askevatnet mellom 5,3 og 5,7 ved ulike tidspunkt i 1994. Tilsvarende ble det funnet verdier mellom 5,50 til 5,97 på en til fire meters dyp på ulike tidspunkt i perioden juli 1993 og mai 1994 (Bjørklund et al. 1994). I tillegg ble det i samme periode målt pH mellom 5,5 og 5,86 i bekken fra Båtavikvatnet, mellom 5,4 og 5,99 i bekken fra Åsbøvatnet og 5,85 og 6,05 i bekken fra Salbuvatnet (Bjørklund et al. 1994). Målinger tatt i Askevatnet i regi av Askøy kommune utover på 1990-tallet viser pH verdier mellom 5,46 og 6,13, med snitt på 5,67.

Tabell 2. Vannkjemiske resultater fra fire lokaliteter ved Askevatnet, prøvetatt 19. og 20. november 2003. Tm-Al angir total konsentrasjon av monomert aluminium, mens Um-Al angir konsentrasjonene av uorganisk monomert aluminium.

Lokalitet	pH	Konduktivitet (µS/cm)	Alkalitet (µekv/l)	Ca (mg/l)	Tm-Al (µg/l)	Um-Al (µg/l)
Innløp fra Åsbøvatn	6,28	74,2	47	2,08	32	6
Innløp fra Båtavikvatn	5,77	49,4	26	1,54	64	11
Innløp fra Salbuvatn	6,02	55,3	32	1,44	49	4
Utløp v/Mølledammen	6,02	53,4	28	1,36	25	6

4.5 Dyreplankton

Oversikt over dyreplankton tatt i planktontrekk er vist i **tabell 3**. I tillegg til vannlopper og hoppekreps ble det registrert hjuldyr (rotatorier), men disse ble ikke tallfestet. Tilstedeværelse av arter som *Heterocope saliens* og *Daphnia longispina* kan indikere at dyreplanktonet ikke er utsatt for spesielt høyt beitepress. *Daphnia longispina* er også en art som er følsom for forsurening, og tilstedeværelse av denne tyder på at Askevatnet ikke er betydelig utsatt for forsurening. Sammensetningen av dyreplanktonsamfunnet synes å være relativt likt som da det ble undersøkt av Bjørklund et al. (1994) i 1993 og 1994. Siktedypet i Askevatnet var 7 m ved undersøkelsestidspunktet.

Tabell 3. Dyreplankton ved 3×14 m vertikale hovtrekk i Askevatnet 19.11.2003.

Planktongruppe/art	Antall
Cladocera (vannlopper)	
<i>Holopedium gibberum</i>	36
<i>Bosmina sp.</i>	468
<i>Daphnia longispina</i>	24
<i>Daphnia sp.</i>	12
Copepoda (hoppekreps)	
<i>Heterocope saliens</i>	1
<i>Cyclops scutifer</i>	1140
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	1260
Nauplielarver	2462

5.0 Diskusjon

5.1 Status og rekruttering til fiskebestanden i Askevatnet

Ut i fra resultatene fra prøvafisket, med kun to fisk fanget på totalt 24 bunngarn, kan aurebestanden i Askevatnet karakteriseres som tynn. Selv om en kunne ha forventet noe høyere fangster om prøvafisket hadde vært utført til et gunstigere tidspunkt tidligere på høsten, gjenspeiler resultatene utvilsomt at tettheten av aure i innsjøen er lav.

Vurderingen av vekstforholdene i Askevatnet er basert på auren som ble fanget inn ved prøvafiske, og en del ungfisk og gytefisk samlet inn ved elektrisk fiske i bekkene. Det innsamlede materialet er derfor begrenset og gjenspeiler trolig ikke den generelle aldersfordelingen hos aurebestanden i Askevatnet. Det tilgjengelige materialet tyder imidlertid på at vekstforholdene i Askevatnet er gode. Trolig vandrer en stor andel av ungfisken fra gytebekkene og ut i innsjøen som ettåringer, noe som synes å resultere i et betydelig vekstomslag. Årsaken til dette er sannsynligvis at mattilgangen er bedre i innsjøen enn i bekkene. Den lave tettheten av aure medfører også liten eller ingen konkurranse om næringselementene. En annen faktor som trolig medfører at auren i Askevatnet vokser godt er tilgang på trepigget stingsild. Med stingsild tilstede kan auren tidlig gå over på fiskediett (Jonsson & Borgstrøm 2000) og dermed oppnå god vekst. Aurebestanden blir i dag lite utnyttet og det blir kun drevet et beskjedent garn- og stangfiske. Dette henger trolig sammen med at innsjøen har et relativt lite potensial for garn- og sportsfiske pga. den tynne bestanden. Den lave tettheten av aure og de tilsynelatende gode vekstmuligheter tyder imidlertid på at en kan forvente å finne aure av fin størrelse i Askevatnet, og langt større enn det som ble tatt i disse undersøkelsene.

Årsaken til den lave tettheten av aure i Askevatnet kan skyldes flere ting. En viktig årsak i denne sammenhengen er lav rekruttering til bestanden grunnet begrensede rekrutteringsområder. Blant de tre innløpsbekkene til Askevatnet kan auren bare vandre opp og gyte i to av dem. Bekken fra Åsbøvatnet er utvilsomt det viktigste rekrutteringsområdet for aurebestanden i Askevatnet. Denne bekken er imidlertid bare om lag 400-500 meter lang, og i tillegg må ungfisken som stammer fra Askevatnet trolig konkurrere med fisk som stammer fra Åsbøvatnet. I Åsbøvatnet er det en god bestand av aure (Hamre 1992). Bekken fra Båtavikvatnet, som er den andre gytebekken til aurebestanden i Askevatnet, er om lag 150 m lang og 1 m bred, og har svært få områder som er egnet for gyting. Totalt sett er trolig størrelsen på disse to gytebekkene for små til å bidra tilstrekkelig med ungfisk for å sikre en god bestand av aure i Askevatnet. I tillegg til fisk fra disse rekrutteringsområdene kan det nok tenkes at Askevatnet mottar en del fisk som vandrer ned fra innsjøene ovenfor, enten som ungfisk eller i forbindelse med gytevandring. Samlet sett betraktes mangel på rekrutteringsområder som en viktig årsak til den tynne aurebestanden i Askevatnet.

En annen faktor som begrenser tettheten av aure i Askevatnet er tilstedeværelse av gjedde. Gjedde er en effektiv predator på aure, og det finnes flere eksempler på at lokale aurebestander har blitt delvis eller helt utryddet etter at gjedde har blitt introdusert i vassdraget (Lura & Kålås 1994). Det er derfor ikke uvanlig å finne veldig lave tettheter av aure i innsjøer med gjedde. Dette er vanlig i flere innsjøer i Bergensregionen, for eksempel Nesttunvannet som har en veldig tynn aurebestand, til tross for gode gyte- og oppvekstområder i innløpselva (Wiers 2001).

Når det gjelder statusen til gjeddebestanden i Askevatnet, er denne noe mer uklar. Det ble ikke tatt gjedde på garn under prøvafisket, og den eneste gjedde som ble registrert i disse undersøkelsene ble tatt ved elektrisk fiske i innløpet av bekken fra Salbuvatnet. Gjedde har ofte en tendens til å bli underrepresentert ved garnfiske siden næringssøket dens ofte er sterkt knyttet til grunne områder med mye undervannsvegetasjon eller andre skjuleplasser. Her

ligger den på lur og angriper forbigående fisk med lynraske utfall (Jensen 2003). Den er derfor vanskeligere å fange på garn enn f.eks. aure, som i større grad svømmer aktivt i sitt næringsøk. I tillegg til at gjedda foretrekker grunne områder med en del vannvegetasjon som næringsområder, så er også gyte- og oppveksthabitat knyttet til deler av strandsonen med mye vegetasjon. Gjeddene gyter på våren da den gjerne vandrer inn på oversvømte områder langs innsjøen og gyter i vegetasjonen (Brabrand 2000). Store deler av strandlinjen langs Askevatnet består av berg og strandsonen er bratt med lite vannvegetasjon. Unntakene er enkelte av vikene, som f.eks. pollen inn til bekken fra Salbuvatnet, hvor en finner grunne områder med en del vegetasjon i vannet og langs strandlinjen. Ut i fra de få tilgjengelige områdene med typisk gjeddehabitat som finnes, ville en derfor ikke forvente at bestanden av gjedde er særlig stor i Askevatnet totalt sett. Fra lokalt hold blir det hevdet at gjeddebestanden i vassdraget er relativt god og at det ved fiske blir tatt individer opp i flere kg.

Gjedde er ikke naturlig utbredt på vestlandet og all forekomst stammer fra menneskelige utsetninger. Det er noe usikkert når gjedda ble spredt til vestlandet, men det finnes sikre kilder på at gjedda var utbredt i flere vann i Bergensområdet på begynnelsen på 1900-tallet. Muligens stammer de første utsettingene fra munkene allerede på 1500-tallet (Lura & Kålås 1994). Det er ikke kjent når gjedda ble innført i Askevatnet og resten av vassdraget, men det ble fisket gjedde i vassdraget allerede før andre verdenskrig, og trolig stammer gjeddebestanden fra utsettingene mye lenger tilbake i tid (Aadne Nilsson pers. medd.).

Om forsuring har vært en medvirkende årsak til den tynne aurebestanden i Askevatnet er usikkert, men vurderes som lite trolig. Det har som nevnt vært målt noe lav pH i Askevatnet tidlig på 1990-tallet. I 1982 var det også en episode med surt vann som forårsaket dødelighet på lakseyngel i settefiskanlegget til Strømsnes Aquakultur, før vannet inn til settefiskanlegget ble kalket (Aadne Nilsson pers. medd.). Det er imidlertid lite trolig at vannkjemien representerer noen flaskehals for aurebestanden i Askevatnet. Auren er generelt mer tolerant ovenfor forsuring enn laksen, og skal normalt ikke ha noe problem med de vannkjemiske forholdene målt i Askevatnet. Dette begrunnes ut fra en sammenlikning av forholdene funnet i Askevatnet (pH-nivå, kalsium- og aluminiumskonsentrasjoner) med andre innsjøer med ulik forsuringssstatus (Lien et al. 1996). Undersøkelsene i Askevatnet høsten 2003 synes å vise noe høyere pH-verdier enn det som ble registrert på 1990-tallet, og skyldes trolig en generell forbedring i vannkjemien de siste årene som følge av redusert svoveldeposisjon (Aas et al. 2003).

5.2 En vurdering angående effekten av foreslått regulering på fiskebestanden i Askevatnet

I konsesjonssøknaden til NVE søker Askøy kommune om å regulere vannstanden i Askevatnet mellom kt. 8,8 og 12,0 mot dagens regulering mellom kt. 9,3 og 11,3. Askevatnet har også tidligere vært regulert opp mot kt. 12,0 men etter et demningsbrudd i 1972 har ikke vannstanden vært regulert høyere enn til dagens nivå på kt. 11,3 (Aadne Nilsson pers. medd.). I tillegg til at vannspeilet i enkelte perioder blir opptil 70 cm høyere, vil den omsøkte reguleringen medføre at forskjellen mellom høyeste og laveste regulerte vannstand (reguleringshøyden) blir høyere enn dagens nivå. I tillegg vil vannstanden i enkelte tørre perioder kunne bli inntil 50 cm lavere. I lange perioder vil derimot vannstanden trolig ligge innenfor vannstandsvariasjonen en har under dagens reguleringsregime.

Generelt sett vil en større variasjon i vannstanden ofte medføre økt erosjon i reguleringssonen, noe som igjen fører til at mye av vegetasjonen forsvinner. Dette vil sammen med stadig tørrlegging av reguleringssonen medføre utvasking av bunndyr (Borgstrøm & Aas 2000), som utgjør et viktig næringsgrunnlag for fisken i innsjøen. Hvor stor effekt en regulering vil ha på erosjon og utvasking av bunndyr vil være avhengig av reguleringshøyden og topografien i reguleringssonen. Da store deler av strandsonen i Askevatnet er bratt og består

av berg og fjellskrenter, vil trolig den økte reguleringshøyden ikke medføre store erosjonsskader. Den bratte strandsonen, og det faktum at Askevatnet tidligere har vært regulert opp til kt. 12,0, medfører også at det i liten grad blir nye områder med vegetasjon som oversvømmes. Trolig vil heller ikke den økte reguleringshøyden føre til noen betydelig mer utvasking av bunndyr enn hva situasjonen er under dagens reguleringsregime, muligens med unntak av grunne partier i innsjøen som f.eks. enkelte vik. Trolig vil derfor næringsforholdene for auren i Askevatnet i liten grad bli berørt av den foreslåtte økningen i reguleringshøyden i innsjøen.

En økt reguleringshøyde kan potensielt påvirke aurebestanden negativt ved at rekrutteringsområdene forringes. Vanligvis finner en aurens gyteområder og oppvekstområder for ungfisk i innløp og utløp av innsjøen. Utløpet av Askevatnet er avstengt med en demning og fungerer ikke som noe rekrutteringsområde for auren. Det er usikkert hvorvidt utløpet var egnet for gyting før regulering av Askevatnet. En endring av vannstanden kan derimot påvirke kvaliteten på innløpene som rekrutteringsområde. Ofte finner en gode gytemuligheter i området der bekken munner ut i innsjøen, og i enkelte innsjøer er disse områdene eneste mulighet for å gyte. Dette gjelder f.eks. i bekker der fisken er hindret i å vandre lenger grunnet fosser og stryk. Ved økning i vannstanden kan en risikere at disse områdene blir demt ned og dermed blir uegnet for gyting. Ved bonitering av de to innløpene som fungerer som rekrutteringsområder for aurebestanden i Askevatnet, ble det funnet enkelte små flekker med egnede gyteforhold der innløpet fra Åsbøbekken munner ut i Askevatnet. Området som kan bli berørt av vannstandsendringer her er imidlertid av liten praktisk betydning siden det viktigste gyte- og oppvekstområdet finnes lenger oppe i bekken. Heller ikke i innløpet fra Båtavikvatnet vil endring i vannstand ha noen betydning for rekruttering av aure, da de sparsomme gytemulighetene også her ble funnet lenger oppe i bekken.

I motsetning til aurebestanden kan det tenkes at en endring i vannstanden kan få større innvirkning på gjeddebestanden i Askevatnet. Som nevnt kan en økning i reguleringshøyden medføre reduksjon i vegetasjonen i reguleringssonen, spesielt i de grunnere partiene av innsjøen. Dette er som tidligere nevnt de viktigste gyte-, oppvekst- og næringsområdene for gjedda, og redusert begroing og vegetasjon kan dermed føre til en reduksjon i gjeddebestanden. I hvor stor grad gjeddebestanden vil bli påvirket vil derimot være avhengig av hvor mye av vegetasjonen som forsvinner. En reduksjon i gjeddebestanden kan på sin side føre til mindre predasjon på aure og dermed en forbedring for aurebestanden i Askevatnet.

6.0 Oppsummering og konklusjon

Ved prøvefiske med totalt 24 garn i Askevatnet ble det kun tatt 2 aurer, og aurebestanden i innsjøen må karakteriseres som tynn. Ved elektrisk fiske ble det funnet aure i alle de tre innløpsbekkene fra henholdsvis Åsbøvatnet, Båtavikvatnet og Salbuvatnet, men auren fra Askevatnet kan bare vandre opp og gyte i to av dem, bekken fra Åsbøvatnet og bekken fra Båtavikvatnet. Det ble også funnet en gjedde, samt registrert trepigget stingsild og ål ved elektrisk fiske i innløpene. Bekken fra Åsbøvatnet er trolig det viktigste rekrutteringsområdet for auren i Askevatnet, men totalt sett er trolig rekrutteringsområdene for små til å sikre en god bestand av aure i Askevatnet. Den lave tettheten av aure skyldes derfor trolig lav rekruttering til bestanden pga. få og små rekrutteringsområder. I tillegg kan aurebestanden være begrenset som følge av predasjon fra gjedde. Statusen til gjeddebestanden i Askevatnet er mer ukjent, men gjeddebestanden er trolig også relativt tynn og utbredelsen til gjedda er nok hovedsaklig begrenset til grunne områder med en del vannvegetasjon.

En ytterligere regulering av Askevatnet vil medføre en høyere reguleringssone, samt at vannstanden i perioder kan bli høyere og lavere enn ved dagens situasjon. Generelt sett vil en større variasjon i vannstanden ofte medføre økt erosjon i reguleringssonen. Dette kan føre til økt utvasking av bunndyr og erosjon i reguleringssonen, som igjen kan påvirke næringsgrunlaget til auren. Dette vil ha liten betydning for aurebestanden da den bratte strandsonen rundt Askevatnet medfører at relativt små områder blir tørrlagt. Også rekrutteringsområdene i innløpsbekkene vil i liten grad bli berørt av vannstandsendringer, da de viktigste gyte- og oppvekstområdene ligger lenger oppe i bekkene. Vannstandsendingene kan derimot få en større effekt på gjeddebestanden i Askevatnet, hvis vegetasjonen i vannet og i strandsonen blir redusert. En reduksjon i gjeddebestanden kan igjen virke positivt inn på aurebestanden pga. redusert predasjon.

7.0 Referanser

- Aas, W., S. Solberg, T. Berg., S. Manø, K.E. Yttri. 2003. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør – atmosfærisk tilførsel 2002. Norsk institutt for luftforskning (NILU), rapport 877/2003. 164 s.
- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H. and Sundt, R.C. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Can. J. Zool.* 72: 636- 642.
- Borgstrøm, R. & Aass, P. 2000. Miljøendringer - vassdragsreguleringer. I *Fisk i ferskvann*, 2. utgave, (red. R. Borgstrøm og L.P. Hansen). Landbruksforlaget. 376 s.
- Brabrand, Å. 2000. Komplekse fiskesamfunn med dominans av karpefisk, abborfisk og gjedde. I *Fisk i ferskvann*, 2. utgave, (red. R. Borgstrøm og L.P. Hansen). Landbruksforlaget. 376 s.
- Crisp, D. T. and Carling, P. A. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish Biol.* 34: 119-134.
- Hamre, K. 1992. Rapport – Prøvefiske i fire vann på Askøy sommer/høst 1992. K-konsult. 10 s.
- Hindar, A., Hesthagen, T. og Raddum, G.G. 1996. Undersøkelser i kalkede vann og vassdrag - innhold og omfang -. Utredning for DN Nr. 1996-5. 25 s.
- Jensen, F. 2003. Gedden. *Natur og Museum*, årg. 42, nr. 3. Utgitt av Naturhistorisk museum, Århus. 35 s.
- Jonsson, B. 1977. Demographic strategy in a brown trout population in Western Norway. *Zoologica Scripta.* 6: 255-263.
- Jonsson, B. & Borgstrøm, R. 2000. Fiskesamfunn i lavlandsinnsjøer i Vest- og Midt-Norge. I *Fisk i ferskvann*, 2. utgave, (red. R. Borgstrøm og L.P. Hansen). Landbruksforlaget. 376 s.
- Lura, H. & Kålås, Steinar. 1994. Ferskvassfiskane si utbreiing i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland. Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. 59 s.
- Lien, L., Raddum, G.G., Fjellheim, A. & Henriksen, A. 1996. A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on new analysis of fish and invertebrate responses. *The Science of the Total Environment.* 177: 173-193.
- Ottaway, E.M., Carling, P.A., Clarke, A. and Reader, N.A. 1981. Observations of the structure of brown trout, *Salmo trutta* Linnaeus, redds. *Jour. Fish Biol.* 19: 593-607.
- Wiers, T. 2001. Prøvefiske i Nesttunvassdraget. Naturoppdrag, rapport nr 44. 21 s.