

Fiskeundersøkelser i Svartavatnet, Midtvatnet, Kinnavatnet og Olstjørna, Fitjar kommune



Ulla P. Ledje og Solbjørg E. Torvik

**Fiskeundersøkelser i Svartavatnet,
Midtvatnet, Kinnavatnet og Olstjørna,
Fitjar kommune**

Ecofact rapport: 423

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Ledje, U. P. & Torvik, S. E. 2015. Fiskeundersøkelser i. Svartavatnet, Midtvatnet, Kinnavatnet og Olstjørna, Fitjar kommune Ecofact rapport 423, 36 s.
Nøkkelord:	Regulerte vann, Fitjar kraftlag, fiskebestand, prøvefiske
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-421-3
Oppdragsgiver:	Fitjar Kraftlag
Prosjektleder hos Ecofact:	Ulla P. Ledje
Prosjektmedarbeidere:	Jostein Prestebø
Kvalitetssikret av:	Ole Kristian Larsen
Forside:	Olstjørna Foto: U. P. Ledje

www.ecofact.no

FORORD

På oppdrag av Fitjar kraftlag gjennomførte Ecofact sommeren 2014 fiskebiologiske undersøkelser i 4 regulerte innsjøer i Fitjar kommune. Vi vil med dette takke oppdragsgiver for godt samarbeid, feltassistanse og utlån av båt. I tillegg vil vi rette en spesiell takk til Jostein Prestebø, ikke minst for all hjelp med feltarbeidet, men også for informasjon om utvikling, kultivering og utnyttelse av fiskebestandene i de aktuelle innsjøene.

Februar 2015



Ulla P. Ledje

INNHOOLD

SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	3
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	3
3 METODER OG MATERIALE	6
3.1 PRØVEFISKE MED GARN.....	6
3.2 VURDERING AV GYTE- OG OPPVEKSTFORHOLD.....	9
3.3 DYREPLANKTON	9
4 RESULTATER	10
4.1 SVARTAVATNET.....	10
4.1.1 Garnfiske.....	10
4.1.2 Gyte- og oppvekstforhold	12
4.1.3 Dyreplankton	13
4.1.4 Konklusjon.....	13
4.2 MIDTVATNET	14
4.2.1 Garnfiske.....	14
4.2.2 Gyte- og oppvekstforhold	15
4.2.3 Dyreplankton	17
4.2.4 Konklusjon.....	17
4.3 KINNAVATNET	18
4.3.1 Garnfiske.....	18
4.3.2 Gyte- og oppvekstforhold	20
4.3.3 Dyreplankton	21
4.3.4 Konklusjon.....	21
4.4 OLSTJØRNA	21
4.4.1 Garnfiske.....	21
4.4.2 Gyte- og oppvekstforhold	23
4.4.3 Dyreplankton	24
4.4.4 Konklusjon.....	24
4.5 SAMMENSTILLING AV RESULTATENE	24
5 KLASSIFISERING AV ØKOLOGISK TILSTAND	25
6 REFERANSER	28
VEDLEGG 1	29
VEDLEGG 2	32

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Fitjar kraftlag har fått pålegg om fiskeundersøkelser i 4 regulerte vann i Fitjar kommune. Rimbareid kraftverk som har sitt vanninntak fra Olstjørna, ble satt i drift i 2001. Som en del av denne utbygging kan Svartavatnet senkes med inntil 1 meter og Midtvatnet med inntil 4 m. Hensikten med undersøkelsene er først og fremst å skaffe et oppdatert kunnskapsgrunnlag om tilstanden til fiskebestandene. I tillegg vil resultatene kunne bli lagt til grunn for evt. pålegg om fiskeforsterkningstiltak o. lign.

Feltundersøkelser

Feltundersøkelsene inkluderte prøvefiske med Nordiske oversiktsgarn i Svartavatnet, Midtvatnet, Kinnavatnet og Olstjørna. I tillegg ble det gjort undersøkelser av gyte- og oppvekstforhold, inkl. fiske med elektrisk fiskeapparat, i flere av tilløpsbekkene til innsjøene. Det ble også tatt dyreplanktonprøver i innsjøene.

Resultater

Svartavatnet har en middels tett bestand av middels stor aure. På 15 bunngarn ble det totalt fanget 23 aurer med en gjennomsnittsvikt på 272 g. Aldersfordelingen viste en sterk årsklasse av 1-åringer, men ellers var det eldre fisk (4-5 år) som dominerte fangsten. Det er få og små innløpsbekker til innsjøen, og tilgjengelig gyteareal er begrenset. Det kan ikke utelukkes at auren gyter i innsjøen, men de små årsklassene av 2- og 3-årig fisk kan tyde på at så ikke er tilfelle. Tilløpsbekkene er så små at gytesuksessen kan bli negativt påvirket i år med perioder med liten vannføring/uttørking. Bekkene munner ut i grunne områder, og vurderes å være tilgjengelige også i perioder med senket vannstand, forutsatt tilstrekkelig vannføring. Begrensede reproduksjonsmuligheter er årsaken til at bestanden er relativt liten. Det i sin tur gir liten konkurranse om mat, og fisken vokser fort og blir relativt stor. I henhold til opplysninger fra personer som har fisket mye i Svartavatnet vurderes det ikke å ha vært noen endringer i fiskebestanden etter reguleringen. Basert på dette og de fra naturens side begrensede gyte- og oppvekstarealene vurderes Svartavatnet å ha svært god økologisk tilstand for fisk.

Midtvatnet har en middels tett bestand av småvokst aure. På 10 bunngarn ble de fanget 34 aurer med en gjennomsnittsvikt på 101 g. Til tross for at også Midtvatnet ble vurdert å ha begrensede gyte- og oppvekstarealer i tilløpsbekkene, var det unge årsklasser som dominerte fangsten, og innsjøgyting kan ikke utelukkes. Kjente personer som har fisket i Midtvatnet over mange år mener at bestanden har gått noe tilbake i senere år. Dette kan ha sammenheng med reguleringen. Når innsjøen senkes, vil arealer mellom 0 og 4 m dyp tørrlegges. Dette er viktige næringsområder for fisken. Midtvatnet vurderes å ha god økologisk tilstand for fisk.

Kinnavatnet er et grunt vann med gode gyte- og oppvekstarealer, og har en svært tett bestand av fisk av middels størrelse. På 4 bunngarn ble det fanget 38 aurer med en gjennomsnittsvikt på 90 g. Det er drevet med utfisking av Kinnavatnet, og dette har resultert i økt gjennomsnittsvikt på fisken. Kinnavatnet vurderes å ha svært god økologisk tilstand for fisk.

Olstjørn er også et grunt vann med gode gyte- og oppvekstarealer, og har en tett bestand av småvokst aure. På fire bunngarn ble det fanget 25 aurer, med en gjennomsnittsvikt på 68 g. Olstjørna vurderes å ha svært god økologisk tilstand for fisk.

Fiskebestanden i de fire innsjøene var som forventet ut fra de naturlige forutsetningene med tanke på gyte- og oppvekstforhold. Et par dreneringsrør i nedre del av bekk mellom Svartavatnet og Midtvatnet hindrer oppvandring til gode gyteområder for aure fra Midtvatnet. Dette vandringshinderet kan utbedres, men det er ikke nødvendigvis slik at bedrede rekrutteringsforhold for aure i Midtvatnet vil være gunstig for bestanden. Det vil gi økt konkurranse om mat, og på sikt trolig mer småvokst fisk. I tillegg er vannføringen i bekken usikker pga. av reguleringen av Svartavatnet.

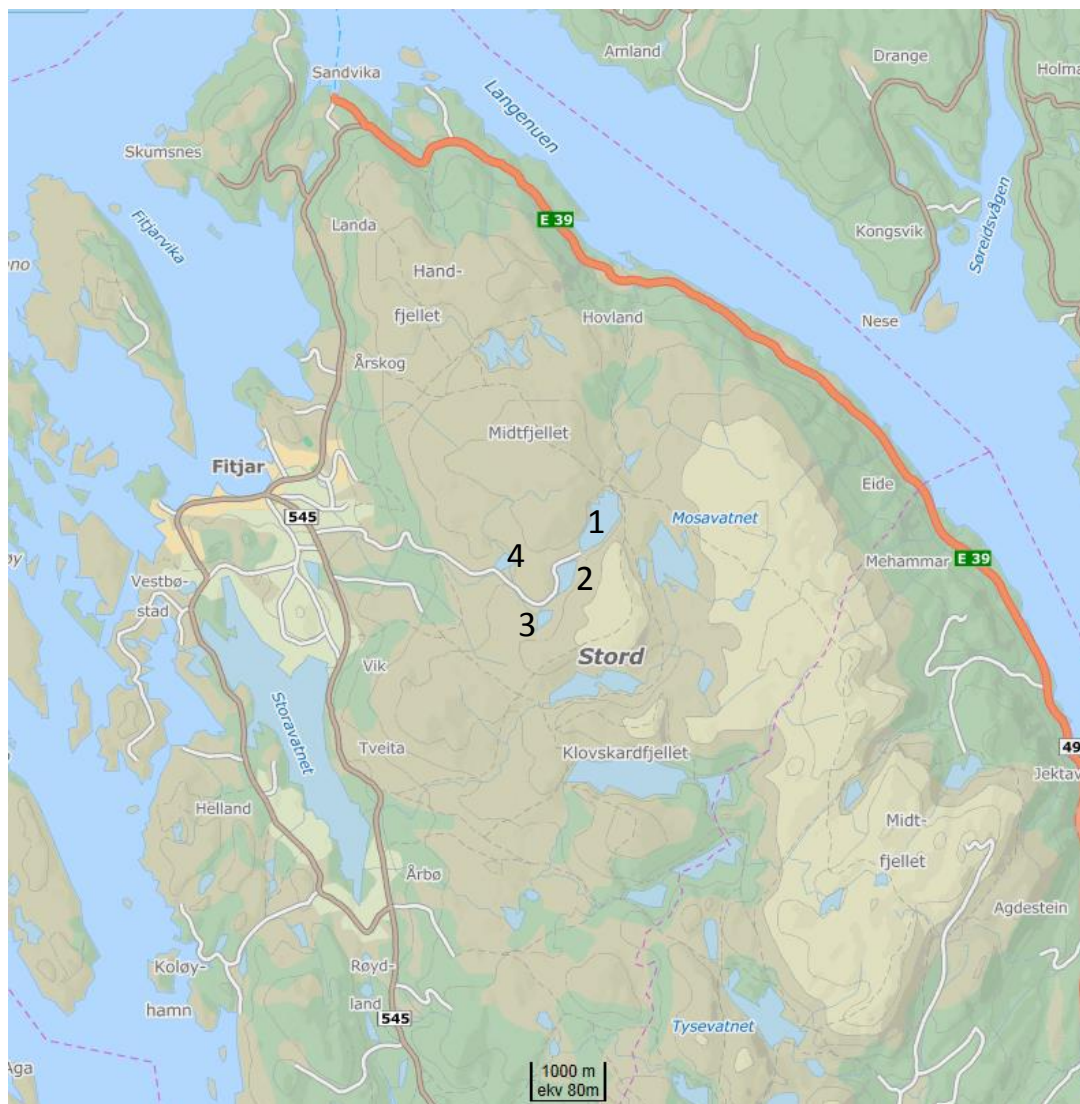
1 INNLEDNING

Fylkesmannen i Hordaland har pålagt Fitjar kraftlag å gjennomføre naturfaglige undersøkelser av innlandsfisk i de regulerte innsjøene Svartavatnet, Midtvatnet, Kinnavatnet og Olstjørna i Fitjar kommune. Hensikten med undersøkelsene er først og fremst å skaffe et oppdatert kunnskapsgrunnlag om tilstanden til fiskebestandene. I tillegg vil resultatene kunne bli lagt til grunn for evt. pålegg om fiskeforsterkningstiltak eller andre tiltak.

Undersøkelsene ble gjennomført i august 2014.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Svartavatnet, Midtvatnet, Kinnavatnet og Olstjørna ligger alle i heiområdet på sørsiden av Midtfjellet (fig. 2.1). Bortsett fra noen små, høyereliggende tjern, utgjør de samtlige innsjøer i Fitjarelvas vassdrag. Fitjarelva renner ut i Fitjar sentrum.



Figur 2.1. Beliggenhet av de undersøkte innsjøene. 1= Svartavatnet, 2= Midtvatnet, 3= Kinnavatnet og 4= Olstjørna.

Svartavatnet er drikkevannskilde for Fitjar kommune. I forbindelse med at det ble bygget et nytt kommunalt vannverk for utnyttelse av Svartavatnet, ble også Rimbareid minikraftverk bygget. Kraftverket ble satt i drift i 2001. Inntaket til Rimbareid kraftverk ligger i Olstjørna, dvs. den nederste av de fire innsjøene. Kraftverket utnytter et fall på 210 m. Installert effekt er 1 MW, og gjennomsnittlig årsproduksjon ligger på 2,2 GWh.

Svartavatnet kan senkes med inntil 2 meter og Midtvatnet med inntil 3,5 m. Det er ikke krav til minstevannføring i utløpsbekkene. I perioder med senket vannstand i Svartavatnet er det liten eller ingen vannføring i utløpsbekkene som renner til Midtvatnet (fig. 2.2). Reguleringsvolumet i Svartavatnet utnyttes derimot i liten grad ettersom vannet er drikkevannskilde. Reguleringsvolumet i Midtvatnet utnyttes når det er lite tilsig til Rimbareid kraftverk, dvs. i tørre perioder. Et lite tjern mellom Midtvatnet og Kinnavatn bidrar imidlertid til at den nedre delen av bekken sjelden går tørr.



Figur 2.2. Svartavatnet (389 moh.), Midtvatnet (367 moh.), Kinnavatnet (344 moh.) og Olstjørna (280 moh.). Utløpsbekkene er tegnet inn.

Innsjøene ligger fra 280 til 389 moh., i et heiterreng som utnyttes til sauebeting. Midtfjellet vindkraftverk ligger like nordvest for Svartavatnet, Midtvatnet og Olstjørna.

Da det ikke er noen utslippskilder antas vannkvaliteten å være god i samtlige vann. Fitjar kommune er heller ikke særlig påvirket av forsurening (Kålås m.fl.1996).

Fotografiene i figur 2.3 gir et inntrykk av landskapet i det aktuelle området.



Figur 2.3. Landskapet rundt Svartavatnet (øverst t.h.), Midtvatnet (øverst t.v.), Kinnavatnet (nederst t.v.) og Olstjørna (nederst t.v.).

3 METODER OG MATERIALE

3.1 Prøvefiske med garn

Under prøvefisket ble det benyttet garn av typen oversiktsgarn, også kalt "Nordisk serie". Bunngarna er 30 m lange, 1,5 m dype og sammensatt av 12 seksjoner à 2,5 m. Alle seksjonene har ulik maskevidde, slik at fangsten skal gi et representativt bilde av fiskebestanden i vannet (tab. 3.1). Flytegarna er av tilsvarende type, 30 m lange og 5 m dype, men inkluderer ikke maskeviddene 5,0, 6,25 og 55,0 mm.

Tabell 3.1. Sammensetning av prøvefiskegarn i "Nordisk serie". Hver seksjon er 2,5 m. Maskeviddene (mm) er målt langs tråden fra knute til knute.

Sammensetning og maskevidde (mm) av prøvefiskegarn i "Nordisk serie"											
43	19,5	6,25	10	55	8	12,5	24	15,5	5	35	29

De fire innsjøene ble fisket med ulikt antall bunngarn (tab. 3.2.). Flytegarn ble kun benyttet i Svartavatnet. Bunngarna ble satt enkeltvis fordelt på forskjellige dybdeintervaller (0-3, 3-6, 6-12 og >12 meter) lokalisert ved bruk av ekkolodd. Flytegarna ble satt over sentrale dybdeområder.

Tabell 3.2. Antall garn i brukt i de fire innsjøene.

Vatn	Dato	Bunngarn		Flytegarn
		Dybdeintervall	Antall garn	
Svartavatnet	18.-19.08.14	0-3m	5	0-5 m: 1 5-10 m: 1
		3-6 m	4	
		6-12 m	3	
		12-20 m	2	
		20-30 m	1	
		Sum: 15		
Midtvatnet	18.-19.08.14	0-3m	4	-
		3-6 m	3	
		6-12 m	2	
		12-20 m	1	
		Sum: 10		
Kinnavatnet	19.-20.08.14	0-3m	2	-
		3-6 m	2	
		Sum: 4		
Olstjørna	19.-20.08.14	0-3m	2	-
		3-6 m	2	
		Sum: 4		

Følgende data ble registrert for fangsten:

- Lengde (mm) fra snutespiss til ytterst på halefinnen
- Vekt (gram)
- Kjøttfarge (rød, lyserød, hvit)
- Kjønn og kjønnsmodning (gytefisk, gjeldfisk)
- Skjellprøver ble innsamlet for aldersbestemmelse og tilvekstanalyser av aure
- Makroparasitter

Analysar av alder, vekst og kondisjon

For å beskrive forholdet mellom lengde og vekt av fisken, benyttes Fultons kondisjonsfaktor (K-faktor) (Borgstrøm 2000):

$$\text{Fultons kondisjonsfaktor} = \frac{\text{vekt (gram)}}{\text{lengde (cm)}^3} \times 100$$

Normal kondisjon for aure vil ligge rundt $1,0 \pm 0,1$. Fisk med k-faktor $< 0,9$ er slank, mens k-faktor $> 1,05$ indikerer fet fisk. Fiskens kondisjon kan variere relativt mye fra år til år og gjennom sesongen, og er derfor ikke noe godt mål alene på tilstanden i bestanden med mindre kondisjonsfaktoren avviker vesentlig fra det normale.

Fisken ble aldersbestemt på grunnlag av skjellanalyser. Gjennomsnittlig årlig tilvekst ble tilbakeregnet basert på følgende beregning:

$$L_d = \frac{L_f}{S_r} \times S_d$$

L_d : lengden på fisken ved x år

L_f : lengden på fisken ved fangsttidspunkt

S_r : skjellradius

S_d : avstanden fra sentrum av skjellet til vintersone x år

Det er normalt bedre vekst hos fisk før kjønnsmodning i lavlandet enn i høyfjellet. Dette kan ha sammenheng med mer næringsrike vatn og større forekomst av bunndyr. Normal tilvekst i lavlandet vil være ca. 5 cm per år, mens det i fjellet er bra med omtrent 4 cm/år. På eldre fisk vil en kunne se vekststagnasjon ved skjellanalyser for de enkelte individene.

Modell for utregning av tetthet og vekstforhold

Tetthet

Vurdering av bestandstetthet og vekstforhold for aure er gjort etter en metode som er beskrevet av Ugedal mfl. (2005). Denne metoden tar bare hensyn til den delen av fangsten som ≥ 15 cm. Antall fisk under 15 cm er noe usikkert, siden en god del av fisk på denne størrelsen kan stå i elver og bekker. Ved tetthetsberegningene blir derfor bare garnareal med de maskevidder som har til hensikt å fange fisk større enn 15 cm inkludert, dvs. maskevidde større enn 15,5 mm. Dette kalles relevant garnflate og er 26,25 m² for prøvefiskegarn i "Nordisk serie". For denne serien skal i tillegg kun fangst i garn fra dybdeintervallene 0-3 og 3-6 m tas med i beregningen av tetthet (Ugedal mfl. 2005).

Fangst pr. 100 m² relevant garnflate per natt (F) regnes ut etter følgende formel:

$$F = \frac{\text{Antall fisk} \geq 15 \text{ cm}}{\text{Antall garn}} \times \text{Omreigningsfaktor for nordisk garn (3,81)}$$

Bestandstettheten anslås videre ut fra følgende inndeling:

- *Tynn bestand*: fangst på mindre enn 5 aure pr. 100 m² relevant garnflate pr. natt
- *Middels tett bestand*: fangst på fra 5 til 15 aure pr. 100 m² relevant garnflate pr. natt
- *Tett bestand*: fangst på mer enn 15 aure pr. 100 m² relevant garnflate pr. natt.

Vekstforhold

Vekstforholdene for aure blir klassifisert på grunnlag av gjennomsnittsstørrelsen for kjønnsmodne hunnfisk i fangstene. Gjennomsnittsstørrelsen for kjønnsmodne hunnfisk varierer mye i ulike bestander, fra ca. 17 cm i svært småvokste bestander til opp til 70 cm i bestander med svært god vekst. Ifølge Ugedal mfl. (2005) vurderes vekstforholdene etter en tredelt skala etter en skjønnsmessig vurdering av gjennomsnittsstørrelsen for kjønnsmodne hunnfisk. Dette gir følgende inndeling:

- *Småvokst bestand*: gjennomsnittsstørrelse for kjønnsmodne hunnfisk er mindre enn 25 cm
- *Bestand med fisk av middels størrelse*: gjennomsnittsstørrelse for kjønnsmodne hunnfisk ligger mellom 25-35 cm
- *Storvokst bestand*: gjennomsnittsstørrelse for kjønnsmodne hunnfisk er større enn 35 cm

Bestandsstatus

Bestandsstatus er vurdert ut i fra fangst, vekstmønster til fisken og artssammensetningen av dyreplanktonsamfunnet. Innsjøenes bæreevne varierer mye i forhold til naturgitte forhold som næringsgrunnlag og konkurranse. I innsjøer der aure er eneste fiskeslag er det i høy grad bestandens tetthet som er avgjørende for vekstforhold og størrelse på fisken, men lik fisketetthet kan gi ulike vekstmønstre avhengig av næringsgrunnlaget i innsjøene. Bestandens tetthet avhenger også av rekrutteringsforhold og beskatning. Hos aure foregår det meste av rekrutteringen i rennende vann, og gyting og yngelvekst er avhengig av tilgjengelige bekker og elver med gode gyte- og oppvekstforhold. For lite gyteareal vil gi tynne bestander som er rekrutteringsbegrenset, men hvis det foregår innsjøgyting er ikke gytebekkene like viktige for rekrutteringen. Stort gyteareal i forhold til i innsjøens areal vil ofte gi tette bestander som er begrenset av næringstilgangen, og fisken vil ha liten størrelse og vise stagnasjon i veksten.

Bestandsstatus vurdert ut fra fangst per garn er en tilnærming som det knytter seg betydelige usikkerheter til. Fiskens fangbarhet er relatert til fiskens aktivitet og størrelse, og vil være avhengig av temperaturen i vannmassene, hvilke byttedyr som er tilgjengelig og hvordan byttedyrene fordeler seg i vannmassene. Plassering av garna vil ha innvirkning på hvor høye fangstene blir. I tette bestander kan fisken ofte ha mindre aktivitetsområde per fisk enn i bestander med lav tetthet, og fiskens fangbarhet kan derfor være lavere i tette bestander enn i tynne bestander (Borgstrøm 1995). En bestand som er tett trenger ikke nødvendigvis være overtallig, dette avhenger av alderssammensetning, størrelse og av næringstilgangen for fisken i innsjøen. Det kan også tenkes at en tynn bestand kan være overtallig i år med svært dårlig næringstilgang, mens den ikke trenger være det i år med god næringstilgang.

Kjøttfarge og parasitter

Kjøttfargen gir en indikasjon på dietten. Aure som spiser planktonkreps får et høyere inntak av stoffet astaxanthin, og dette fører til mer rød kjøttfarge. Generelt er ofte auren mindre rød i

kjøttet i tette bestander. Hunnfisk som har gytt er ofte mindre rød, siden rogn tar en del av rødfargen fra kjøttet.

De fleste parasitter på fisk har flere livsstadier, der de parasitterer på ulike verter. Mange parasitter som auremakk (*Eubothrium crassum*) og rundmarken *Eustrongylides* sp. benytter krepsdyr som mellomverter (Heum & Johansen 2005). Fisk som eter krepsdyr kan bli infisert av auremakk. Infeksjon av parasitter øker med høyere tetthet av fisk, da det blir konkurranse om bunndyr som er den prefererte næringen. Dette gjør at en del fisk må beite mye dyreplankton.

I tette bestander er det ikke uvanlig at en stor del av fisken er infisert av parasitter.

3.2 Vurdering av gyte- og oppvekstforhold

Alle potensielle gytebekker i tilknytning til de fire innsjøene ble befart og/eller undersøkt med elektrisk fiskeapparat etter standard metodikk (Bohlin mfl. 1989).

I de bekker hvor det ble funnet fisk ble et areal på 50-100 m² overfisket tre ganger. Ved lite eller ingen fisk ble det bare fisket en gang. All fanget fisk ble artsbestemt, lengdemålt og sluppet ut igjen. Tettheten av ungfisk ble utregnet ved hjelp av uttaksmetoden til Zippin (1958).

Undersøkte bekker er avmerket på kartene under resultatkapitlene for hver innsjø.

3.3 Dyreplankton

Prøvene ble tatt med planktonhåv med maskevidde på 100 µm og diameter på 30 cm. Det ble tatt tre vertikale håvtrekk over det største dypet i hver innsjø. Prøvetakingsdypet tilsvarte 2 x siktedypet. Siktedypet ble målt vha. en såkalt Secchidisk.

De innsamlede prøvene ble konserverert med Lugols løsning i felt, for senere bestemmelse under lupe og lysmikroskop. Vannlopper og hjuldyr ble bestemt etter slekt eller art, mens hoppekreps bare ble skilt ut i gruppene "calanoida" og "cyclopoida".

4 RESULTATER

I dette kapitlet gis en presentasjon av resultatene fra undersøkelsene i de enkelte innsjøene. Alle rådata fra fiskeundersøkelsene finnes i vedlegg 1.

4.1 Svartavatnet

Svartavatnet er den største av de fire innsjøene, og har et areal på ca. 272 da. Innsjøen er ca. 30 m dyp. Langs den sørøstre stranden er det ganske dypt, men ellers finnes det grunnere områder langs hele vannet.

4.1.1 Garnfiske

Total fangst på 15 bunngarn ble 23 aurer. Ett individ ble fanget på et garn som stod i dybdeintervallet 12-20 meter, ellers ble resten av fangsten tatt i dybdeintervallet 0-6 m. Det ble ikke tatt fisk på flytegarn. På grunn av sterk vind under natten flyttet lenken med flytegarn seg slik at den i stor grad fanget dårlig. Det ble ikke tatt fisk på flytgarnet, og i resultatvurderingen ses det vekke fra denne fangstinnnsatsen.

Gjennomsnittlig vekt på fisken var 272 g, og gjennomsnittlig k-faktor lå på 0,89, noe som indikerer slank fisk. Fangsten bestod overveiende av storvokst fisk (se fig. 4.1). Større fisk har en litt annerledes kroppsform enn liten fisk, og en litt lav kondisjonsfaktor trenger ikke nødvendigvis å bety at fisken er i dårlig kondisjon. Visuelt sett så fisken ut å være i god kondisjon.

Tabell 4.1. Fangstdata for aure tatt på bunngarn i Svartavatnet 19.08.2014.

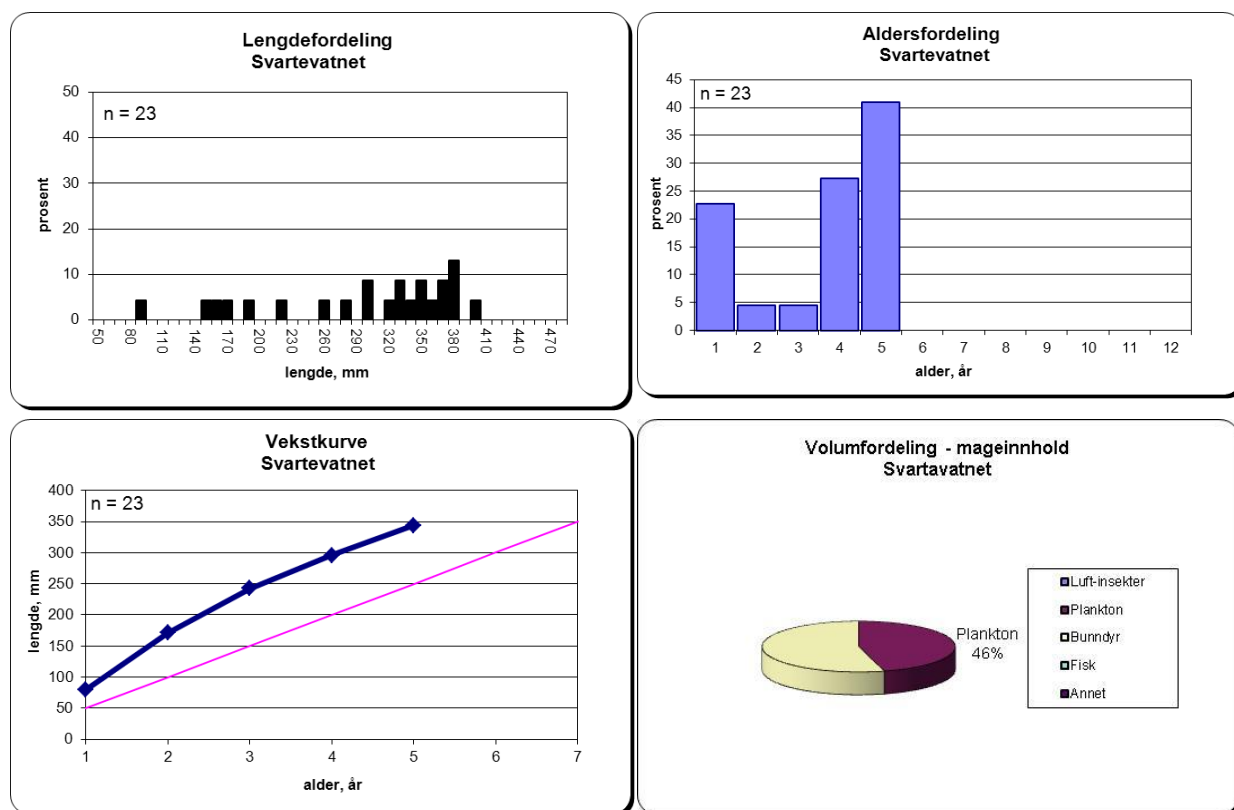
Antall garn	15
Total fangst av aure (antall)	23
Antall aure pr. garn	1,5
Total fangst av aure (kg)	6,25
Kg aure pr. garn	0,42
Gjennomsnittsvekt (g)	272
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor)	0,89
Største aure	(g) 504
	(mm) 395

Hannfisk utgjorde 70 % av fangsten (tab. 4.2). Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunnfisk var 33 cm. Lengden på kjønnsmodne hunnfisk benyttes som et mål på størrelsen av fisken i innsjøer (småfallen/stor fisk). Det ble kun fanget én hunn som var under ca. 30 cm. Dette var en gjellfisk på 19 cm. På grunn av det lave antallet mindre hunnfisk, er gjennomsnittlig lengde på kjønnsmoden hunnfisk ikke en spesielt god indikator for å vurdere vekstforhold i Svartavatnet. Derimot viser både størrelsesfordeling og vekstforhold (fig. 4.1) at fisken har gode vekstforhold, og bestanden vurderes å være av middels størrelse. Stor andel rød og lyserød kjøttfarge og relativt lav andel parasittert fisk er også en indikasjon på gode vekstforhold (tab. 4.2).

Tabell 4.2. Prosentvis fordeling av kjøttfarge og kjønn, prosent kjønnsmoden aure, gjennomsnittlig størrelse på kjønnsmodne hunner og prosent parasitert fisk i Svartavatnet.

Kjøttfarge %	Rød	22 %
	Lyserød	43 %
	Kvit	35 %
Kjønn %	Hann ♂	70 %
	Hunn ♀	30 %
Prosent kjønnsmoden fisk (gytefisk)		70 %
Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunner		33 cm
Prosent parasitert fisk		13 %
Vekstforhold		Bestand med fisk av middels størrelse

Figur 4.1 viser lengde- og aldersfordeling, gjennomsnittlig tilvekst og mageinnhold. Mesteparten av fangsten lå i lengdeintervallet 32-38 cm. Aldersfordelingen viser at det ble funnet fisk i alle årsklasser fra 1-5 år. De to minste aurene som ble fanget var årsyngel. Da det kan være vanskelig å vurdere alder på fisk fra 5 år og oppover, kan det ikke utelukkes at enkelte av aurene var eldre enn 5 år. Tilveksten er svært god, og allerede etter 1 år måler aurene i snitt 17,7 cm. Dietten bestod av bunndyr (54 %) og dyreplankton (46 %).



Figur 4.1. Lengde- og aldersfordeling, tilvekst og mageinnhold for aure tatt på bunngarn i Svartavatnet 18.-19. august 2014.

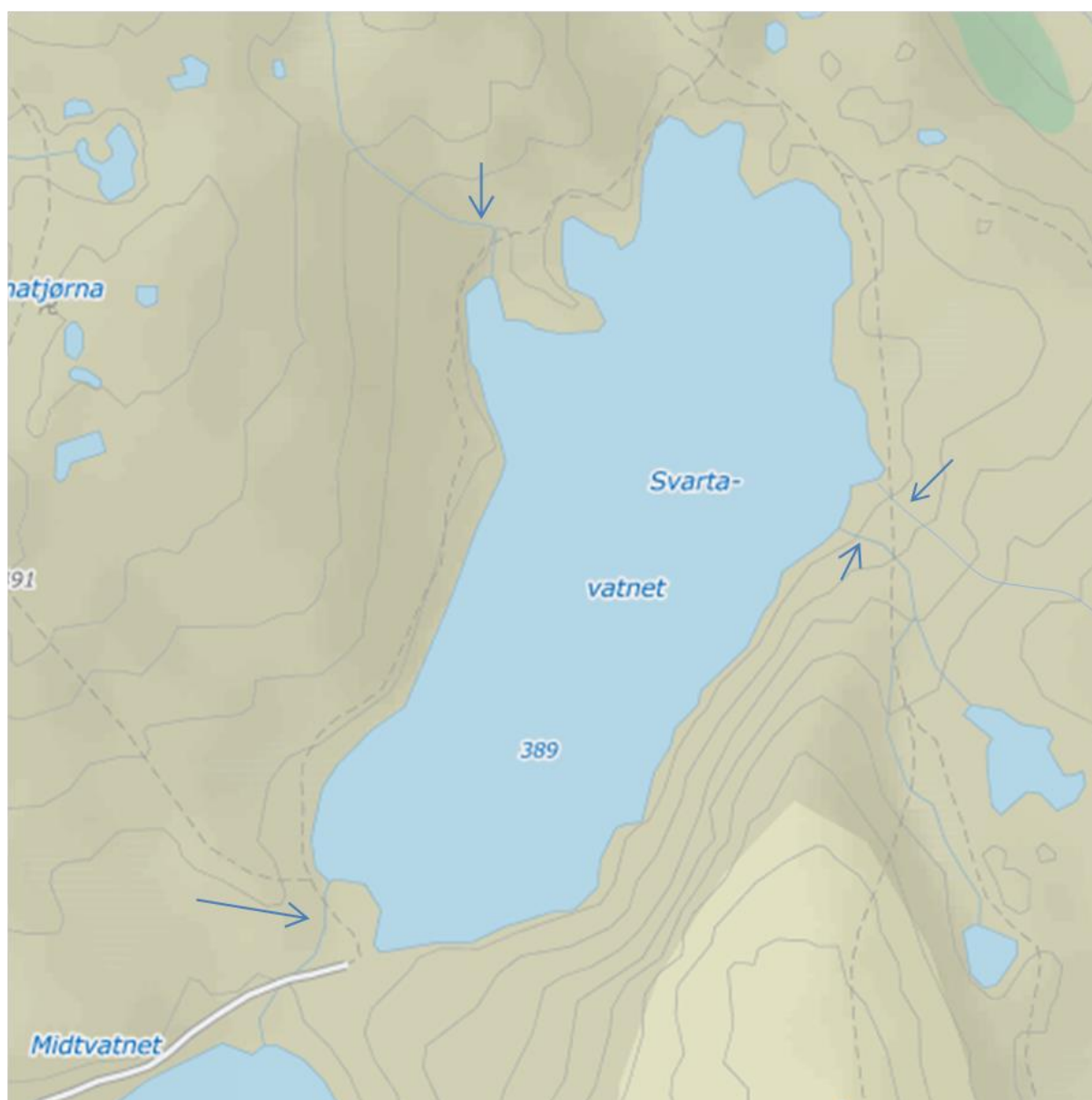
Bestandstettheten er estimert til 5,3 aure/100 m² relevant garnflate (tab. 4.3), dvs. en middels tett bestand (det er da sett vekk fra flytegarna).

Tabell 4.3. Resultat av fiske for vurdering av bestandstetthet for aure i Svartavatnet. Bare fangst fra bunngarn og fisk ≥ 15 cm er tatt med i disse utrekningene.

Garn-netter	Antall aure ≥ 15 cm	Antall aure pr. garn	Antall aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Kg aure pr. garn	Kg aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Bestandstetthet
15	21	1,4	5,3	0,417	1,58	Middels tett bestand

4.1.2 Gyte- og oppvekstforhold

Tre innløpsbekker samt utløpsbekken ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Bekkene er vist på kart i figur 4.2.



Figur 4.2. Undersøkte bekker ved Svartavatnet.

De tre små innløpsbekkene til Svartavatnet renner fra tre mindre tjern. Bekken som kommer inn fra nordvest vurderes å være helt uegnet som gytebekk. Den er meget liten, mer som et myrsig enn som en bekk (den var for liten for el-fiske). Bunnsubstratet er lite egnet til gyting. Bekkene fra nordøst er noe større. Den sørlige av disse har for så vidt stedvis egnet gytesubstrat. Den korte strekningen som er tilgjengelig for fisk ble fisket med elektrisk fiskeapparat, og det ble funnet 1 årsyngel. I den nordlige av de to bekkene fra øst ble det også fisket, uten at det ble fanget fisk. I forhold til Svartavatnets areal er tilgjengelig gyte- og oppvekstareal i tilløpsbekkene svært begrenset.

Utløpsbekken har stedvis gode gyte- og oppvekstforhold, men på grunn av reguleringen er vannføringen her usikker og varierende. Det ble ikke funnet fisk i bekken. Sommeren var tørr, og det antas at evt. yngel har forlatt bekken, mest sannsynlig til Midtvatnet.

Begrensede gytemuligheter antas å være årsaken til at Svartavatnet har en relativt tynn – middels bestand av aure.

4.1.3 Dyreplankton

Det ble tatt tre vertikale håvtrekk over det dypeste området i Svartavatnet (ca. 30 m dypt). Siktdypet var 6 m, og planktonprøven ble dermed tatt fra 12 m dyp og oppover. Prøven var arts- og individfattig. Hoppekreps dominerte prøven. Det ble kun funnet to arter av vannlopper (*Bosmina sp.* og *Holopedium gibberum*). Alle arter/grupper som ble funnet er vanlige i næringsfattige innsjøer.

En artsliste finnes i vedlegg 2.

4.1.4 Konklusjon

Svartavatnet har en middels tett bestand av middels stor aure. Aldersfordelingen viste en sterk årsklasse av 1-åringer, men ellers var det eldre fisk (4-5 år) som dominerte fangsten. Det er få og små innløpsbækker til innsjøen, og tilgjengelig gyteareal er begrenset. Det kan ikke utelukkes at auren gyter i innsjøen, men de små årsklassene av 2- og 3-årig fisk kan tyde på at så ikke er tilfelle. Tilløpsbekkene er så små at gytesuksessen kan bli negativt påvirket i år med perioder med liten vannføring/uttørking. Funn av årsyngel i innsjøen kan tyde på yngelen ikke blir stående i bekkene særlig lenge, men at det er selve innsjøen som er det viktigste oppvekstområdet.

Bekkene munner ut i grunne områder, og vurderes å være tilgjengelige også i perioder med senket vannstand, forutsatt tilstrekkelig vannføring. Reguleringen utnyttes dessuten ifølge Fitjar kraftlag i liten grad. Begrensede reproduksjonsmuligheter er årsaken til at bestanden er relativt liten. Det i sin tur gir begrenset konkurranse om mat, og fisken vokser fort og blir relativt stor. I henhold til opplysninger fra personer som har fisket mye i Svartavatnet, vurderes det ikke å ha vært noen endringer i fiskebestanden etter reguleringen (j. Presbø, pers. medd.).

Det kan ikke utelukkes at auren gyter i innsjøen, men dette er ikke bekreftet.

Selv om kondisjonsfaktoren viser at fisken er litt tynn, blir den likevel vurdert som fisk av god kvalitet og størrelse med tanke på fritidsfiske.

Det vurderes ikke å være behov for tiltak utbedrende tiltak.

4.2 Midtvatnet

Midtvatnet har et areal på ca. 108 da, og største dyp ble målt til 16 m. Langs hele den vestre siden av vannet er det relativt grunt.

4.2.1 Garnfiske

Total fangst på 10 bunngarn ble 34 aurer. Ett individ ble fanget på et garn som stod i dybdeintervallet 6-12 meter, ellers ble resten av fangsten tatt i dybdeintervallet 0-6 m.

Auren som ble fanget i Midtvatnet hadde en gjennomsnittlig vekt på 101 g (tab. 4.4). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,89, dvs. slank fisk.

Tabell 4.4. Fangstdata for aure tatt på bunngarn i Midtvatnet 19.08.2014.

Antall garn	10
Total fangst av aure (antall)	34
Antall aure pr. garn	3,4
Total fangst av aure (kg)	3,4
Kg aure pr. garn	0,34
Gjennomsnittsvekt (g)	101
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor)	0,89
Største aure	
(g)	320
(mm)	350

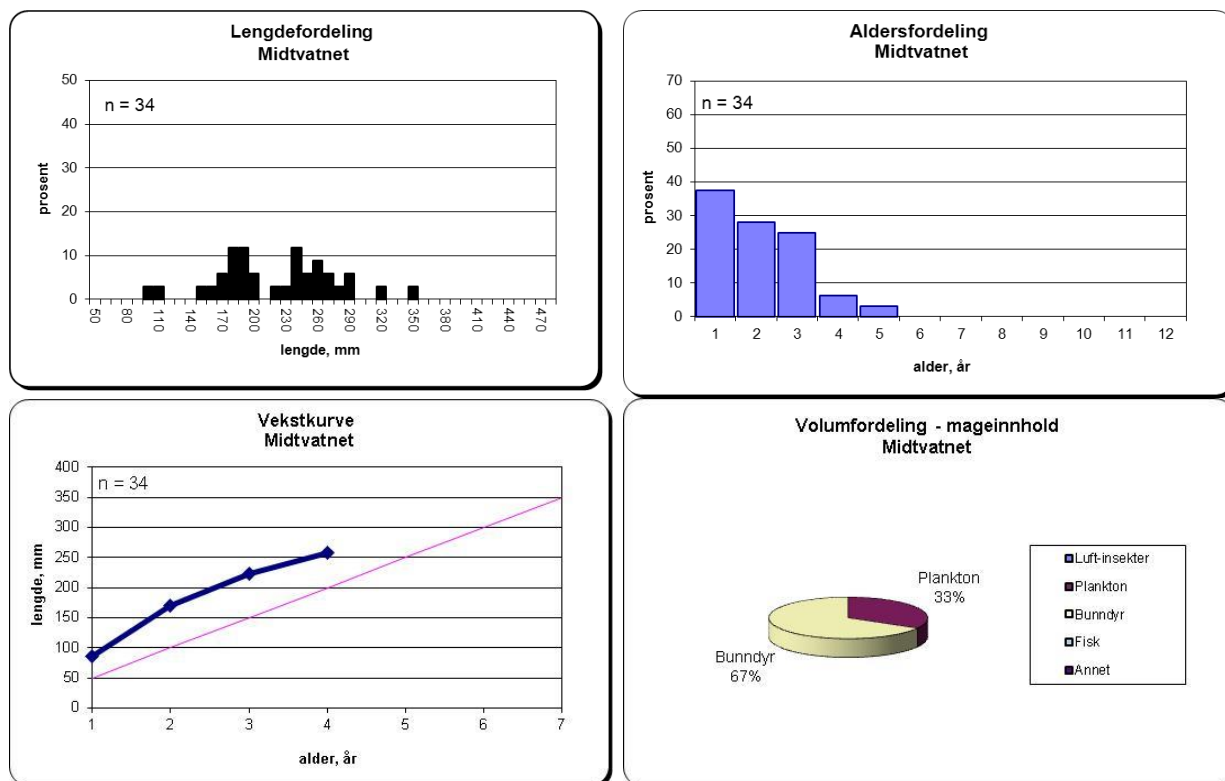
Hunnfisk utgjorde 57 % av fangsten (tab. 4.5). Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunnfisk var 23 cm. Lengden på kjønnsmodne hunnfisk benyttes som et mål på størrelsen av fisken i innsjøer, og en gjennomsnittsstørrelse for kjønnsmodne hunnfisk som ligger under 25 cm indikerer en småvokst bestand. Mesteparten av fisken hadde hvit kjøttfarge, og ca. ¼ av fangsten var angrepet av parasitter.

Tabell 4.5. Prosentvis fordeling av kjøttfarge og kjønn, prosent kjønnsmoden aure, gjennomsnittlig størrelse på kjønnsmodne hunner og prosent parasittert fisk i Midtvatnet

Kjøttfarge %	Rød	6 %
	Lyserød	38 %
	Kvit	56 %
Kjønn %	Hann ♂	43 %
	Hunn ♀	57 %
Prosent kjønnsmoden fisk (gytefisk)		42 %
Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunner		23 cm
Prosent parasittert fisk		26 %
Vekstforhold		Småvokst bestand

Figur 4.3 viser lengde- og aldersfordeling, gjennomsnittlig tilvekst og mageinnhold. Mesteparten av fangsten lå i lengdeintervallet 21-29 cm. Aldersfordelingen viser at det ble funnet fisk i alle årsklasser fra 1-5 år, men at de yngste aldersklassene dominerte. Da det kan være vanskelig å vurdere alder på fisk fra 5 år og oppover, kan det ikke utelukkes at enkelte av aurene var eldre enn 5 år. Tilveksten er svært god.

Dietten bestod av bunndyr (67 %) og dyreplankton (33 %).



Figur 4.3. Lengde- og aldersfordeling, tilvekst og mageinnhold for aure tatt på bunngarn i Midtvatnet 18.-19. august 2014.

Bestandstettheten er estimert til 11,8 aurer/100 m² relevant garnflate (tab. 4.6), dvs. en middels tett bestand.

Tabell 4.6. Resultat av fiske for vurdering av bestandstetthet for aure i Midtvatnet. Bare fangst fra bunngarn og fisk ≥ 15 cm er tatt med i disse utrekningene.

Garn-netter	Antall aure ≥ 15 cm	Antall aure pr. garn	Antall aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Kg aure pr. garn	Kg aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Bestandstetthet
10	31	3,1	11,8	0,338	1,29	Middels tett bestand

4.2.2 Gyte- og oppvekstforhold

To innløpsbekker til Midtvatnet ble undersøkt. Bekkene er vist på kart i figur 4.4. Det kommer også ned en liten flombekk på østsiden av innsjøen, men denne er ikke egnet for fisk.



Figur 4.4. Undersøkte bekker ved Midtvatnet

Det ble fisket med elektrisk apparat i bekken som renner fra Svartavatnet til Midtvatnet, uten at det ble funnet fisk. Bekken er lagt i rør under veien og ytterligere et sted mellom veien og Midtvatnet. Fisken vil ikke kunne passere noen av disse hindrene (fig. 4.5). I perioder når Svartavatnet er nedtappet, vil vannføringen i bekken kunne være svært lav-tørr. Det er kun en strekning på ca. 40 m som er tilgjengelig som gyteareal for aure fra Midtvatnet. Gytesubstratet er relativt bra, men mesteparten av det aktuelle bekkeløpet vurderes å være for bratt til å tilby gode gyteområder.



Figur 4.5. Vandringshinder i bekken mellom Svartavatnet og Midtvatnet. Hinderet ligger ca. 40 m oppstrøms Midtvatnet.

Bekken som kommer inn fra vest, kommer fra et lite tjern/myrområde. Den nedre delen av bekken har egnede gyteforhold, men på grunn av bekkens størrelse er tilgjengelig gyteareal totalt sett lite i forhold til innsjøens størrelse.

Rekruttering kan skje i de nedre delene av de to innløpsbekkene, men det kan ikke utelukkes at det også skjer en del gyting i selve Midtvatnet. Det var en stor andel ungfisk i fangsten. Som i Svartavatnet ble det også fanget enkelte årsyngel på garn, noe som kan tyde på at yngelen forlater bekkene for å vokse opp i innsjøen.

4.2.3 Dyreplankton

Det ble tatt tre vertikale håvtrekk over det dypeste området i Midtvatnet (ca. 16 m dyp). Siktdypet var 4,3 m, og planktonprøven ble dermed tatt fra 8,6 m dyp og oppover. Prøven var arts- og individfattig. Vannlopper dominerte prøven, og vanligst forekommende var *Bosmina* sp. Artene *Holopedium gibberum* og *Polyphemus pediculus* ble også registrert. Det ble funnet både cyclopoide og calanoide hoppekreps, men disse ble ikke nærmere artsbestemt. Alle artene som ble funnet er vanlige i næringsfattige innsjøer.

En artsliste finnes i vedlegg 2.

4.2.4 Konklusjon

Midtvatnet har en middels tett bestand av småfallen aure. Rekruttering skjer trolig i de nedre delene av innløpsbekkene. I bekk fra Svartavatnet er det flere vandringshindere (dreneringsrør) som hindrer tilgang til de beste gyteområdene. På grunn av usikker vannføring i bekken som følge av regulering av Svartavatnet, er verdien av disse områdene imidlertid liten. Innløpsbekken fra vest er liten, og kan trolig tørke ut i tørre perioder. På grunn av et

stort innslag av ung fisk i fangsten, kan det ikke utelukkes at det også skjer gyting i Midtvatnet. Midtvatnet regnes uansett som det viktigste oppvekstområdet.

På grunn av usikre vannføringsforhold i bekken fra Svartavatnet, vurderes det ikke å være hensiktsmessig å utbedre atkomsten for gytefisk. Det vurderes ikke å være behov for andre utbedrende tiltak.

Reguleringen medfører at vannstanden kan senkes med inntil 3,5 m. Det betyr at noen av de viktigste leveområdene for bunndyr, som er den viktigste næringskilden for fisken, kan tørlegges i perioder. Fisken vil da i større grad beite på dyreplankton, og konkurransen om mat vil øke. Midtvatnet var den av de fire innsjøene som hadde størst andel av parasittinfisert fisk. Det kan ha sammenheng med at fisken i perioder spiser mer dyreplankton, som er mellomvert for den parasitt som ble funnet (*Eustrongylides sp.*).

4.3 Kinnavatnet

Kinnavatnet er et grunt vann med et areal på ca. 44 daa. Største dyp ligger rundt 6 m.

4.3.1 Garnfiske

Total fangst på 4 bunngarn ble 35 aurer. Garna fanget i dybdeintervallet 0-6 m. Auren som ble fanget i Kinnavatnet hadde en gjennomsnittlig vekt på 90 g (tab. 4.7). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,92, dvs. fisk med relativt god kondisjon.

Tabell 4.7. Fangstdata for aure tatt på bunngarn i Kinnavatnet 20.08.2014.

Antall garn	4
Total fangst av aure (antall)	38
Antall aure pr. garn	9,5
Total fangst av aure (kg)	3,4
Kg aure pr. garn	0,86
Gjennomsnittsvekt (g)	90
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor)	0,92
Største aure	(g) 194
	(mm) 285

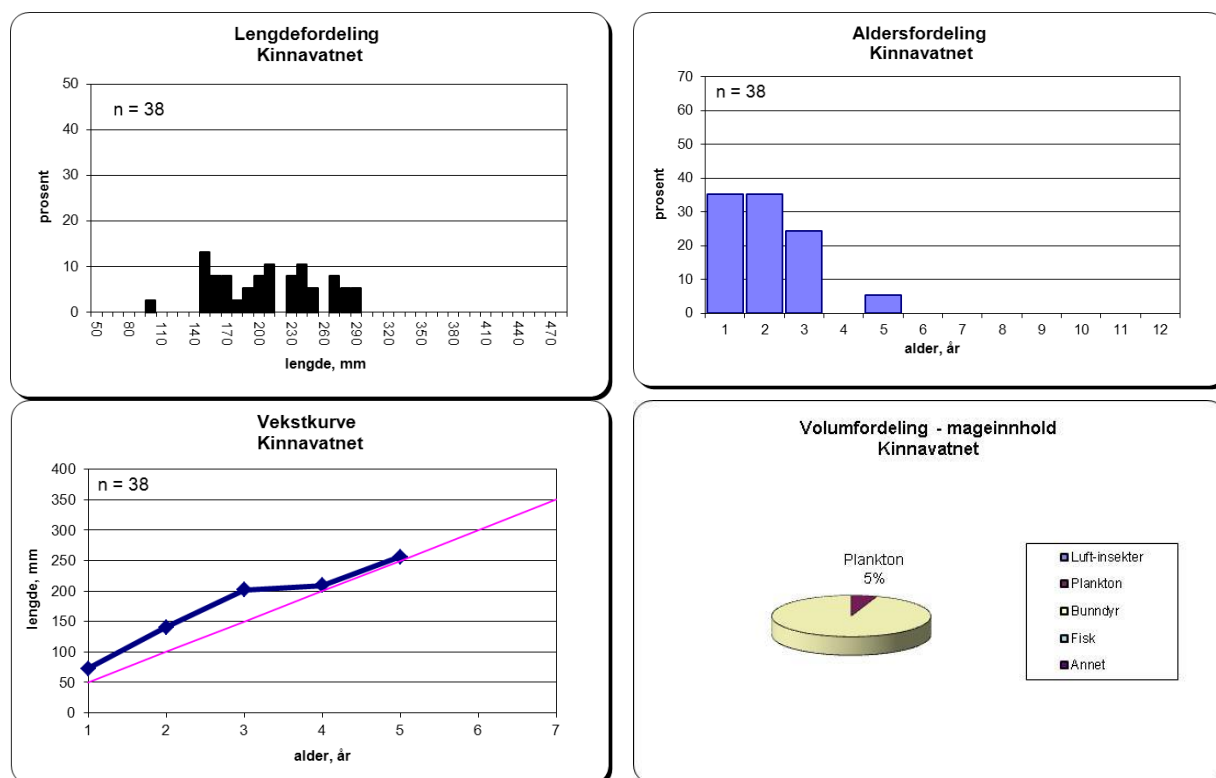
Hunnfisk utgjorde 57 % av fangsten (tab. 4.8). Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunnfisk var 26 cm. En gjennomsnittsstørrelse for kjønnsmodne hunnfisk som ligger mellom 25-35 cm indikerer en bestand av middels størrelse. All fisk hadde hvit kjøttfarge. Dyreplankton, som gir rød kjøttfarge, utgjorde kun en liten del av mageinnholdet på fangsten (fig. 4.6). Andel fisk som var angrepet av parasitter var lav.

Tabell 4.8. Prosentvis fordeling av kjøttfarge og kjønn, prosent kjønnsmoden aure, gjennomsnittlig størrelse på kjønnsmodne hunner og prosent parasitert fisk i Kinnavatnet.

Kjøttfarge %	Rød	0 %
	Lyserød	0 %
	Kvit	100 %
Kjønn %	Hann ♂	43 %
	Hunn ♀	57 %
Prosent kjønnsmoden fisk (gytefisk)		41 %
Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunner		26 cm
Prosent parasitert fisk		2,6 %
Vekstforhold		Bestand med fisk av middels størrelse

Figur 4.6 viser lengde- og aldersfordeling, gjennomsnittlig tilvekst og mageinnhold. Mesteparten av fangsten lå i lengdeintervallet 15-21 cm. Aldersfordelingen viser at det ble funnet fisk i årsklassene 1-3 og 5 år. Flest fisk lå i årsklassen 1 og 2 år. Tilveksten de tre første årene er svært god, men avtar noe for eldre fisk.

Dietten bestod stort sett av bunndyr (95 %). Dyreplankton utgjorde kun 5 % av mageinnholdet. Kinnavatnet er grunt, og har dermed store arealer med antatt god produksjon av bunndyr.



Figur 4.6. Lengde- og aldersfordeling, tilvekst og mageinnhold for aure tatt på bunngarn i Kinnavatnet 19.-20. august 2014. Datamaterialet for tilvekst etter 4 og 5 år (nede til høyre) er kun to individer.

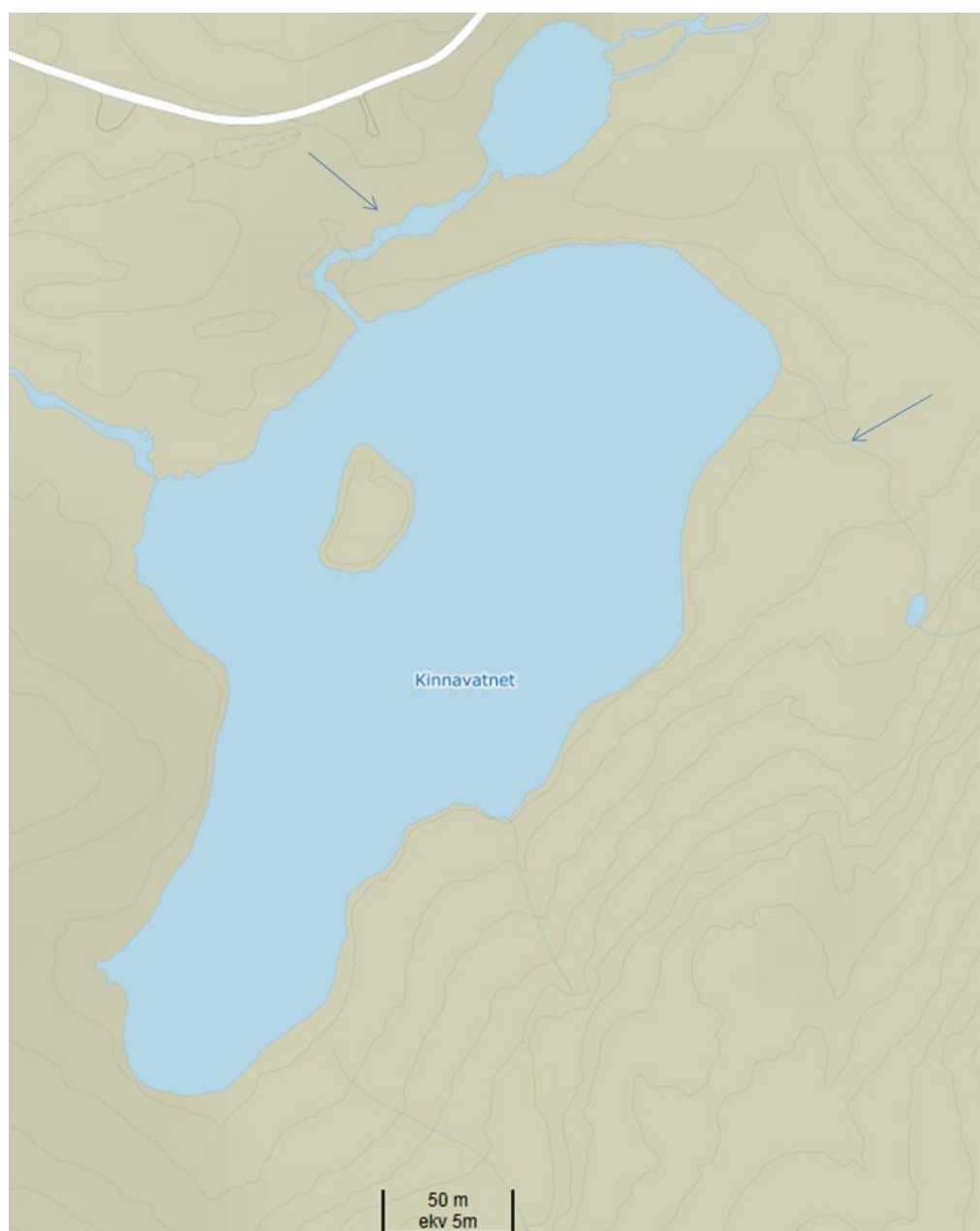
Bestandstettheten er estimert til 30,5 aurer/100 m² relevant garnflate (tab. 4.9), dvs. en middels tett bestand.

Tabell 4.9. Resultat av fiske for vurdering av bestandstetthet for aure i Kinnavatnet. Bare fangst fra bunngarn og fisk ≥ 15 cm er tatt med i disse utrekningene.

Garn-netter	Antall aure ≥ 15 cm	Antall aure pr. garn	Antall aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Kg aure pr. garn	Kg aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Bestandstetthet
4	32	8,0	30,5	0,829	3,16	Svært tett bestand

4.3.2 Gyte- og oppvekstforhold

To innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat; bekken fra Midtvatnet og en innløpsbekk fra øst (fig. 4.7). Ytterligere to flombekker renner til vannet, men disse er for bratte til at fisken skal kunne vandre opp.



Figur 4.7. Undersøkte bekker ved Kinnavatnet

Vannføringen i bekken fra Midtvatnet er påvirket av reguleringen av denne innsjøen, men det er ikke observert at den går tørr (J. Prestbø, pers.medd.). Det lille tjernet som ligger i bekken oppstrøms Kinnavatnet bidrar trolig til å en viss vannføring videre nedstrøms når Midtvatnet er senket. Et areal på 86 m² ble fisket med elektrisk apparat uten at det ble registrert eller fanget noen fisk. Det er gode gyteforhold i bekken, og det antas at yngelen har vandret ut i Kinnavatnet på grunn av den varme og tørre sommeren.

Fisken kan vandre opp ca. 100 m i den østre innløpsbekken, men bekken er liten og har begrenset verdi som gytebekk. Cirka halvparten av strekningen ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det ble funnet et årsyngel av aure (5,2 cm lang).

4.3.3 Dyreplankton

Det ble tatt tre vertikale håvtrekk over det dypeste området i Kinnavatnet (ca. 6 m dypt). Siktdypet var 4,3 m, og planktonprøven ble dermed tatt fra 8,6 m dyp og oppover. Prøven var artsfattig, men hadde store forekomster av vannloppene *Bosmina sp.* og *Holopedium gibberum*. Det ble også registrert et fåtall hoppekreps (Calanoide copepoder).

En artsliste finnes i vedlegg 2.

4.3.4 Konklusjon

Kinnavatnet har en svært tett bestand av aure med middels størrelse. Rekrutteringsforholdene er gode, og innløpsbekken fra Midtvatnet antas å være det viktigste gyteområdet. Det er drevet med utfisking i Kinnavatnet, og dette har resultert i økt størrelse på fisken.

Det vurderes ikke å være behov for tiltak utbedrende tiltak.

4.4 Olstjørna

Med et areal på ca. 30 da er Olstjørna den minste av de fire undersøkte innsjøene. Største dyp er 4 m.

4.4.1 Garnfiske

Total fangst på 4 bunngarn ble 25 aurer. Garna fanget i dybdeintervallet 0-4 m. Auren som ble fanget i Olstjørna hadde en gjennomsnittlig vekt på 68 g (tab. 4.10). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,92, dvs. fisk i relativt god kondisjon. Største aure som ble fanget var 36,5 cm lang og veide 486 g.

Tabell 4.10. Fangstdata for aure tatt på bunngarn i Olstjørna 20.08.2014.

Antall garn	4
Total fangst av aure (antall)	25
Antall aure pr. garn	6,3
Total fangst av aure (kg)	1,7
Kg aure pr. garn	0,43
Gjennomsnittsvekt (g)	68,4
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor)	0,92
Største aure (g)	486
(mm)	365

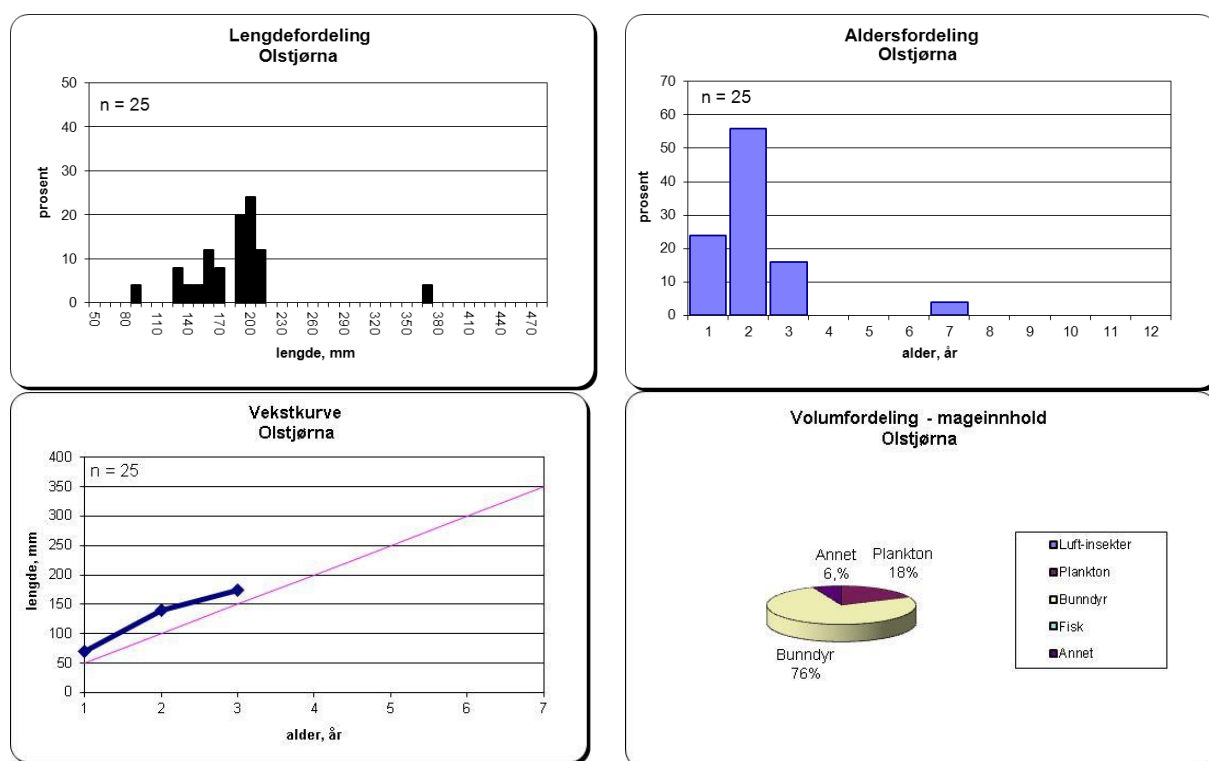
Hunnfisk utgjorde 52 % av fangsten (tab. 4.11). Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunnfisk var 19 cm, noe som indikerer en småvokst bestand. All fisk hadde hvit kjøttfarge, selv om dyreplankton utgjorde en vesentlig andel av kosten. Andelen fisk som var angrepet av parasitter var lav (4 %).

Tabell 4.11. Prosentvis fordeling av kjøttfarge og kjønn, prosent kjønnsmoden aure, gjennomsnittlig størrelse på kjønnsmodne hunner og prosent parasitert fisk i Olstjørna.

Kjøttfarge %	Rød	0 %
	Lyserød	0 %
	Kvit	100 %
Kjønn %	Hann ♂	48 %
	Hunn ♀	52 %
Prosent kjønnsmoden fisk (gytefisk)		64 %
Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunner		19,4 cm
Prosent parasitert fisk		4 %
Vekstforhold		Småvokst bestand

Figur 4.8 viser lengde- og aldersfordeling, gjennomsnittlig tilvekst og mageinnhold. Mesteparten av fangsten lå i lengdeintervallet 19-22 cm. Aldersfordelingen viser at all fisk unntatt én var fra 1-3 år gamle. Den store aure som ble fanget var minst 7 år gammel. Tilveksten de tre første årene er god, men tilveksthastigheten ser ut til å avta etter tre år.

Dietten ved prøvefisketidspunktet bestod stort sett av bunndyr (76 %). Plankton utgjorde 18 % av mageinnholdet. Den store auren hadde spist mus, og dette representerer posten «Annet» (6%).



Figur 4.8. Lengde- og aldersfordeling, tilvekst og mageinnhold for aure tatt på bunngarn i Olstjørna 19.-20. august 2014.

Bestandstettheten er estimert til 19,1 aurer/100 m² relevant garnflate (tab. 4.12), dvs. en tett bestand.

Tabell 4.12. Resultat av fiske for vurdering av bestandstetthet for aure i Olstjørn. Bare fangst fra bunngarn og fisk ≥ 15 cm er tatt med i disse utrekningene.

Garn-netter	Antall aure ≥ 15 cm	Antall aure pr. garn	Antall aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Kg aure pr. garn	Kg aure pr. 100 m ² relevant garnflate	Bestandstetthet
4	20	5,0	19,1	0,403	1,54	Tett bestand

4.4.2 Gyte- og oppvekstforhold

To innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat; bekken fra Kinnavatnet og en innløpsbekk fra nord (fig. 4.9).



Figur 4.9. Undersøkte bekker ved Olstjørna

I bekk fra Kinnavatnet ble et areal på 56 m² overfisket tre ganger. Det ble totalt fanget 13 aurer med lengder som varierte fra 4,8-16,0 cm. Årsyngel (4,8-6,2 cm) utgjorde over 70 % av fangsten. Beregnet tetthet var 30,5 ind./100 m² (standardavvik ± 11 stk/100 m², fangbarhet 0,38). Bekken er ikke bred, men har en tilgjengelig lengde på over 250 m og bra gytesubstrat mange plasser.

I bekken som kommer inn fra nord ble det ikke registrert fisk. Bekken er stedvis vanskelig fremkommelig for fisk, og bunnsubstratet er stort sett for grovt for gyting. Noe gyting kan eventuelt skje i nedre del. Bekken fra Kinnavatnet vurderes likevel å være det viktigste gyte- og oppvekstområdet.

4.4.3 Dyreplankton

Siktedypet var 4 m, dvs. at en kunne se helt til bunn. Det ble tatt tre vertikale håvtrekk fra 4 meters dyp og oppover. Prøven var arts- og individfattig. Vannloppen *Bosmina sp.* var den vanligste arten, men det ble også funnet enkeltindivider av vannloppene *Holopedium gibberum* og *Alonella nana*. Hoppekreps (calanoide copepoder) ble også registrert.

En artsliste finnes i vedlegg 2.

4.4.4 Konklusjon

Olstjørna har en tett bestand av småvokst aure. Rekrutteringsforholdene er gode, og innløpsbekken fra Kinnavatnet antas å være det viktigste gyteområdet.

Det vurderes ikke å være behov for tiltak utbedrende tiltak.

4.5 Sammenstilling av resultatene

I tabell 4.13 er det gitt en sammenstilling av de viktigste dataene og resultatene fra hver enkelt innsjø.

Tabell 4.13. Sammenstilling av resultatene fra prøvegarnfisket

Parameter	Svartavatnet	Midtvatnet	Kinnavatnet	Olstjørna
Antall aure pr. garn	1,5	3,4	9,5	6,3
Kg aure pr. garn	0,42	0,34	0,86	0,43
Gjennomsnittsvekt (g)	272	101	90	68
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor)	0,89	0,89	0,92	0,92
Vekstforhold	Bestand med fisk av middels størrelse	Småvokst bestand	Bestand med fisk av middels størrelse	Småvokst bestand
Bestandstetthet	Middels tett	Middels tett	Svært tett	Tett

5 KLASSIFISERING AV ØKOLOGISK TILSTAND

Klassifisering etter vanndirektivet

En vurdering av økologisk tilstand for fisk i innsjøer og elver skal være basert på en såkalt lokalitetsspesifikk referansetilstand (tilnærmet upåvirket tilstand) sammenlignet med dagens tilstand. Med en lokalitetsspesifikk referansetilstand menes at det skal tas hensyn til lokale forhold for gyting og næringsproduksjon ved vurdering av referansetilstanden (Direktoratsgruppen 2013).

Referansetilstand

Det er ikke tidligere gjort fiskeundersøkelser i de fire innsjøene. I 1989 og 1995 ble det gjort intervjuundersøkelser som inkluderte status for en rekke innsjøer i Fitjar kommune (Kålås m.fl. 1996). Resultatene er vist i tabell 5.1.

Tabell 5.1. Status for fiskebestand i Svartavatnet, Midtvatnet og Kinnavatnet 1989 (Kålås m.fl. 1996)

Innsjø	Status	Endring	Gyteforhold	Antall personer som fisket i innsjøen
Svartavatnet	God	Ingen	Brukbare	Ukjent
Midtvatnet	God	Ingen	Gode	Ca. 10
Kinnavatnet	God	Ingen	Gode	Ca. 10

Det ble ikke samlet inn data om Olstjørna.

Ved fiskeundersøkelsene i 2014 ble det også spurt etter status for fiskebestandene i innsjøene. Ifølge J. Prestbø (pers.medd.), som har samlet informasjon fra de fisker i innsjøene, er det ikke noen endringer i bestandsstatus i Svartavatnet eller Olstjørna. Som følge av aktiv utfisking av den tette bestanden i Kinnavatnet, har størrelsen på fisken her økt noe. De som fisker i Midtvatnet mener at det ikke lenger er like lett å få fiske, og tolker dette som at bestanden har gått noe ned.

Med referansetilstand regnes den tilstand som var før ca. 1900. Opplysninger fra så langt tilbake foreligger ikke i dette tilfellet.

Sett i lys av de naturlige forutsetningene antas det likevel at det ikke har skjedd så mye med fiskebestandene i innsjøene i Fitjarvassdraget de siste 100 årene og fram til reguleringene. Innsjøene er ikke påvirket av forsurening eller forurensning, det er ikke satt ut fremmede arter, gjort vesentlige biotopiltak, kalket eller vært utført noen omfattende beskatning. Bestandsstørrelsene styres av tilgang til gyte- og oppvekstområder samt tilgang på mat. Det er derfor naturlig å forvente tette bestander i Kinnavatnet og Olstjørna. Disse innsjøene har gode rekrutteringsforhold og består av grunne områder som er godt egnet for produksjon av bunndyr, aurens foretrukne føde. I Svartavatnet vil en forvente en mindre tett bestand. Rekrutteringsforholdene er fra naturens side en begrensende faktor. I Midtvatnet er det naturlig å forvente en større bestand enn i Svartavatnet, da innsjøen før regulering hadde bedre rekrutteringsforhold.

Det antas at referansetilstand tilsvarer svært god økologisk status for fisk.

Dagens tilstand

Ved klassifisering av dagens tilstand er det framfor alt viktig å vurdere hvorvidt reguleringene har ført til endrede forhold for fisk.

Klassifisering av fiskebestand etter Vanndirektivets veileder gjøres i tre trinn. Trinn 1 er helt enkelt å svare på om det finnes fisk i vannforekomsten. I det andre trinnet skal observerte bestandsdata oversettes direkte til en tilstandsklasse med utgangspunkt i hvilke type data en har. I dette tilfellet finnes det ikke lange tidsserier med prøvafiskedata, og da skal klassifiseringen gjøres på bakgrunn av vurderinger av størrelsen av bestandsnedgang (tab. 5.2).

Tabell 5.2. Klassegrenser for økologisk tilstand ved bruka av prosentvis bestandsnedgang for fiskebestander.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Bestandsnedgang	0-10 %	10-25/40%	25/40-60%	60-90%	90-100%
Ordbruk v. intervju	Som før	Merkbar tilbakegang	Betydelig tilbakegang	Svært kraftig tilbakegang	Helt eller nesten utdødd

Dersom informasjon om endring i fiskebestandene legges til grunn, vil dette si at vannforekomstene Svartavatnet, Kinnavatnet og Olstjørna har svært god økologisk status for fisk.

For Midtvatnet, hvor det er registrert en nedgang, må en vurdere omfanget av denne. Som det framgår av tabell 5.2 er det en fleksibel klassegrense mellom god og moderat tilstand. Klassegrensen varierer mellom 25 og 40 % bestandsnedgang. I Direktorsgrupps veileder (Direktorsgruppen 2013) er det gitt retningslinjer for tilstandsvurdering når bestandsnedganger for fisk er mellom 25-40 %. Disse er vist i tabell 5.3.

Tabell 5.3. Retningslinjer for tilstandsvurdering ved bestandsnedgang mellom 25 og 40 % (Direktorsgruppen 2013).

Bestandsnedgang	Tilstandsklasse for fisk
25-40 % bestandsnedgang og data med høy eller middels pålitelighetsgrad	God tilstand når fiskebestanden er robust, har store naturlige svingninger og blir vurdert å tåle endringen, eller: Moderat tilstand
25-40 % bestandsnedgang, data med lav pålitelighetsgrad	God tilstand dersom ingen påvirkninger er registrert med middels eller større påvirkningsgrad og andre kvalitetselementer har god eller bedre tilstand.

Det finnes ikke godt nok datagrunnlaget for å si om nedgangen av fisk i Midtvatnet har vært så stor som 25-40 %. De dataene må sies å ha lav pålitelighetsgrad, skal tilstanden vurderes ut fra evt. påvirkninger. Midtvatnet er regulert, og det kan ha stor påvirkningsgrad avhengig av hvor aktivt reguleringen utnyttes, når på året innsjøen er senket og varigheten av senkingen.

Senking av magasinet vil også medføre at de viktigste, grunne beiteområder for bunndyr blir tørrlagt, noe som vil medføre økt konkurranse om mat. Dersom vannet er nedtappet i gyteperioden, kan evt. gytegrunner i innsjøen bli tørrlagte. Bekkene i Midtvatnet munner ut i grunne områder, og forutsatt tilstrekkelig vannføring, antas det at fisken kan vandre opp også ved lav vannstand.

For å vurdere økologisk status for fisk i regulerte vann er det utarbeidet hydromorfologiske støtteparametere. Klassegrenser for støtteparameterne reguleringshøyde og reguleringshøyde i forhold til siktedyp i forhold til fisk er gitt i tabell 5.4. Klassegrensene forutsetter at gyteareal i innsjøen eller i tilløpsbekker ikke ødelegges eller sperres av.

Tabell 5.4. Indikative klassegrenser for påvirkningsfaktoren innsjøregulering for fisk som kvalitetselement, dvs. reguleringshøyde (HRV-minus LRV), og forholdet mellom reguleringshøyde (RH) og siktedyp (SD). (Direktoratsgruppen 2013).

Belastningsgrad	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Reguleringshøyde	<1 m	1-5 m	5-8 m	8-12 m	>12 m
Reguleringshøyde/ 2 x siktedyp	<0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	>0,8

Når det gjelder reguleringshøyde ligger Midtvatnet innenfor klassegrense god (1-5 m). Forholdet mellom reguleringshøyde og siktdyp er beregnet til 0,4 ($3,5/(2 \times 4,3)$), dvs. også tilstandsklasse god.

Klassifisering basert på kvantitative tetthetsdata

Klassifiseringen kan også baseres på kvantitative tetthetsdata, men på grunn av stor naturlig variasjon mellom lokaliteter vil slik klassifisering ha lav pålitelighetsgrad (Direktoratsgruppen 2013). Det anbefales derfor at en har minst tre års data fra fiskeundersøkelser. Vi har likevel valgt å se på denne klassifiseringsmetoden som en støtte klassifiseringen basert på vurdert bestandsnedgang og hydromorfologiske støtteparametere for Midtvatnet.

Tilgjengelig gyte- og oppvekstareal har betydning for forventet størrelse på aurebestander i innsjøer. Dette må en ta hensyn til ved klassifisering av aurebestander. Det blir gjort ved å gruppere innsjøer på basis av såkalt oppvekstratio (OR), som er forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal i rennende vann målt i m² og innsjøens overflateareal målt i hektar. Metoden tar ikke hensyn til evt. innsjøgyting, Tabell 6.3 viser klassegrenser for økologisk tilstand for aure. Kriteriene er framfor alt utarbeidet for å vurdere påvirkning av forsurening.

Tabell 6.3. Klassegrenser for økologisk tilstand for aure i forsurede innsjøer på basis av utbytte på Nordisk oversiktsgarnserie i innsjøer med forskjellig oppvekstratio (OR). CPUE = antall fisk pr. 100 m² garnflate pr. natt. (Direktoratsgruppen 2013).

Oppvekstratio (OR)	CPUE, antall fisk				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
>50	>20	20-15	15-10	<10	<5
25-50	>15	15-10	10-5	5-2	<2
<25	>10	10-5	5-2	<2	0

Oppvekstratio for Midtvatnet er <25. Innsjøen har et areal på 10,8 ha og et estimert gyte- og oppvekstareal på mindre enn 50 m². CPUE (dvs. totalt fangst/100 m² garnareal) er 7,5. Med denne tilnærmingen faller Midtvatnet i klassegrense god økologisk tilstand.

Konklusjon

Vanndirektivets målsetning er at alle vannforekomster skal ha minst god økologisk status. Hvis ikke bør det gjennomføres tiltak for å forbedre forholdene. Resultatene fra fiskeundersøkelsene samt vurdering av kriterier for klassifisering av økologisk tilstand viser at Svartavatnet, Kinnavatnet og Olstjørna har svært god økologisk mens Midtvatnet har god økologisk status. Det vurderes ikke å være behov for å iverksette tiltak.

6 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. 1995. Dynamiske endringer i aurebestander side 57-70 i: Borgstrøm, R., B. Jonsson & J. H. L'Abée-Lund 1995. Ferskvannsfisk, Økologi kultivering og utnytting. Sluttrapport for forskningsprosjektet "Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag", FFT. Norges Forskningsråd.
- Direktoratsgruppen 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2013
- Hellen, B.A., E. Brekke & S. Kålås 2010. Undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton i 6 innsjøer i Vest-Agder høsten 2009. Rådgivende Biologer AS rapport 1313. 65 sider, ISBN 978-82-7658-756-2.
- Heum, I. & Johansen, R. 2005. Sportsfiskeleksikon. Oslo, Vega forlag
- Knudsen, F. R. & H. Sægrov 2002. Benefits from horizontal beaming during acoustic survey: application to three Norwegian lakes. *Fisheries Research* 56: 205-211.
- Kålås, S., Bjørklund, A. E. & Johnsen, G. 1996. Kalkingsplan for Fitjar kommune, 1995. Rådgivende biologer, rapport nr.: 192, 31. s
- Sandlund, O. T, Bergan, M., Brabrand, Å., Diserud, O. H., Fjeldstad, H.-P., Gausen, D., Helleråker, J. H., Haugen, T., Hegge, O., Palm Helleland, I., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, Rapport M22-2013
- Sandlund, O.T., Brabrand, Å., Diserud, O. Helland, I. P. Hesthagen, T. & Ugedal. 2011. Bruk av eldre fiskedata i arbeidet med Vanndirektivet: Et pragmatisk forslag. VANN 2011-3:296-312
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. – NINA rapport 73. 52 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management*. 22, 82-90.

VEDLEGG 1

Rådata fra garnfiske i fire vann i Fitjar kommune i 2014.

Aure i Svartavatnet, fisket 18.-19. august 2014.

Nr.	Lengde mm	Vekt gram	K- faktor	Kjøttfarge 1=rød 2=lyserød 3=hvit	Gytefisk gytefisk=1 gjellfisk=0	Kjønn han=1 hun=0	Alder år	Beregnet lengde ved ulik alder						
								1	2	3	4	5	6	7
1	374	423	0,809	2	1	1	5	86	178	258	319	349		
2	375	504	0,956	2	1	1	5	90	216	306	326	365		
3	370	413	0,815	2	1	1	5	100	194	264	305	341		
4	361	408	0,867	2	1	1	5	68	158	226	301	338		
5	350	340	0,793	1	0	1	5	81	195	276	323	350		
6	351	400	0,925	1	1	0	5	68	183	239	289	323		
7	334	346	0,929	2	1	0	5	88	197	246	279	307		
8	328	309	0,876	1	1	0	4	105	236	308	335			
9	255	150	0,905	3	1	1	2	60	174					
10	317	274	0,860	2	1	0	4	67	182	236	283			
11	296	238	0,918	2	1	1	4	68	104	161	223			
12	329	369	1,036	1	1	0	4	54	121	188	235			
13	395	498	0,808	2	1	1	5	85	198	305	333	378		
14	190	64	0,933	3	0	0	1	92						
15	219	96	0,914	3	1	1	1	128						
16	275	172	0,827	2	0	1	3	64	140	193				
17	168	38	0,801	3	0	1	1	76						
18	157	32	0,827	3	0	1	1	70						
19	149	30	0,907	3	0	1	1	44						
20	84	6	1,012	3	0	1	0							
21	299	252	0,943	2	1	0	4	58	117	182	255			
22	380	485	0,884	3	1	1	4	101	209	256	333			
23	350	407	0,949	1	1	1	5	91	113	238	300	341		

Aure i Midtvatnet, fisket 18.-19. august 2014.

Nr.	Lengde mm	Vekt gram	K- faktor	Kjøttfarge 1=rød 2=lyserød 3=hvit	Gytefisk gytefisk=1 gjellfisk=0	Kjønn han=1 hun=0	Alder år	Beregnet lengde ved ulik alder						
								1	2	3	4	5	6	7
1	235	116	0,894	3	1	1	2	85	192					
2	186	60	0,932	2	0	1	1	101						
3	146	36	1,157	3	0	0	1	85						
4	95	14	1,633	3										
5	238	110	0,816	2	1	1	2	119	188					
6	255	154	0,929	2	0	1	3	73	158	225				
7	241	118	0,843	2	1	0	3	72	147	214				
8	226	94	0,814	3	0	1	2	72	160					
9	179	46	0,802	3	0	0	2	72	115					
10	217	92	0,900	3	1	0	2	77	182					
11	185	56	0,884	3	0	1	1	117						
12	176	46	0,844	3	1	1	1	88						
13	245	122	0,830	3	1	0	3	91	160	211				
14	102	10	0,942	3	0	1								
15	236	92	0,700	2	0	1	2	64	159					
16	200	64	0,800	2	0	0	1	102						
17	239	118	0,864	2	1	0	3	84	174	207				
18	259	138	0,794	2	1	1	4	82	141	200	235			
19	350	320	0,746	2	0	1	5	83	167	233	294	322		
20	186	54	0,839	3	0	1	1	90						
21	184	48	0,771	3	0	1	1	86						
22	268	158	0,821	3	1	1	3	77	161	230				
23	252	134	0,837	2	1	0	3	58	155	233				
24	281	164	0,739	2	1	0	4	49	119	183	246			
25	166	40	0,874	3	0	1	1	70						
26	286	192	0,821	2	1	0	3	112	188	244				
27	266	154	0,818	1	0	0	2	95	234					
28	180	88	1,509	3	1	0	2	71	158					
29	195	62	0,836	3	0	0	1	101						
30	317	260	0,816	3	1	1	3	106	218	282				
31	160	36	0,879	3	0	1	1	73						
32	271	146	0,734	1	0	1	2	106	212					
33	175	48	0,896	3	0	1	1	85						
34	170	46	0,936	2	0	1	1	76						

Aure i Kinnavatnet, fisket 19.-20. august 2014.

Nr.	Lengde mm	Vekt gram	K- faktor	Kjøttfarge 1=rød 2=lyserød 3=hvit	Gytefisk gytefisk=1 gjellfisk=0	Kjønn han=1 hun=0	Alder år	Beregnet lengde ved ulik alder						
								1	2	3	4	5	6	7
1	208	80	0,889	3	0	1	1	101						
2	190	58	0,846	3	0	0	1	92						
3	265	168	0,903	3	1	1	5	60	99	159	212	265		
4	235	122	0,940	3	1	0	2	103	198					
5	169	48	0,994	3	0	0	1	91						
6	145	30	0,984	3	0	1	1	70						
7	202	74	0,898	3	0	1	1	101						
8	203	78	0,932	3	0	0	1	93						
9	188	60	0,903	3	0	0	2	65	123					
10	143	26	0,889	3	0	0	1	59						
11	246	140	0,940	3	1	1	2	60	191					
12	265	162	0,871	3	1	0	3	76	159	220				
13	230	116	0,953	3	1	1	3	72	122	173				
14	200	68	0,850	3	0	1	2	69	131					
15	170	48	0,977	3	0	1	1	82						
16	169	42	0,870	3	0	1	1	77						
17	230	126	1,036	3	1	1	2	67	174					
18	193	66	0,918	3	0	1	1	97						
19	157	40	1,034	3	0	0	1	79						
20	92	8	1,027	3										
21	281	194	0,874	3	1	0	3	83	179	243				
22	143	28	0,958	3	0	1	2	63	109					
23	277	176	0,828	3	1	0	3	95	209	250				
24	230	116	0,953	3	0	1	2	66	164					
25	285	190	0,821	3	1	0	3	78	181	250				
26	231	110	0,892	3	1	1	2	97	183					
27	192	58	0,819	3	0	0	1	82						
28	232	132	1,057	3	1	0	3	65	125	196				
29	272	156	0,775	3	1	1	3	79	163	212				
30	205	74	0,859	3	0	1	1	78						
31	144	30	1,005	3	0	1	2	52	85					
32	171	48	0,960	3	0	1	2	53	151					
33	240	136	0,984	3	1	1	3	47	100	176				
34	151	32	0,929	3	0	0	2	51	108					
35	159	36	0,896	3	0	0	2	44	118					
36	145	26	0,853	3	0	0	2	41	110					
37	265	172	0,924	3	1	1	5	65	94	141	206	247		
38	246	150	1,008	3	1	1	3	51	100	200				

Aure i Olstjørna, fisket 19.-20. august 2014.

Nr.	Lengde mm	Vekt gram	K- faktor	Kjøttfarge 1=rød 2=lyserød 3=hvit	Gytefisk gytefisk=1 gjellfisk=0	Kjønn han=1 hun=0	Alder år	Beregnet lengde ved ulik alder						
								1	2	3	4	5	6	7
1	130	22	1,001	3	0	0	1	51						
2	83	5	0,874	3	0	0	1	26						
3	365	486	0,999	3	1	1	7	65	156	235	261	287	313	339
4	135	22	0,894	3	0	1	1	55						
5	145	28	0,918	3	0	0	1	66						
6	190	62	0,904	3	1	1	2	63	155					
7	202	70	0,849	3	1	0	2	69	150					
8	186	60	0,932	3	1	0	3	54	102	144				
9	198	68	0,876	3	1	0	2	76	175					
10	202	64	0,776	3	1	0	3	63	125	167				
11	204	70	0,825	3	1	1	2	79	151					
12	167	38	0,816	3	0	0	2	62	124					
13	158	36	0,913	3	0	1	1	95						
14	200	76	0,950	3	1	1	3	56	119	175				
15	185	58	0,916	3	1	0	2	81	133					
16	185	64	1,011	3	1	0	2	93	156					
17	197	70	0,916	3	1	0	2	88	161					
18	156	42	1,106	3	1	1	2	59	132					
19	164	40	0,907	3	0	1	2	63	145					
20	193	58	0,807	3	0	1	2	100	160					
21	190	66	0,962	3	1	1	2	73	156					
22	156	44	1,159	3	1	1	1	98						
23	199	76	0,964	3	1	1	3	66	108	150				
24	130	20	0,910	3	0	0	2	50	95					
25	193	66	0,918	3	1	1	2	80	163					

VEDLEGG 2

Dyreplanktonundersøkelser

Antall dyreplankton i de fire undersøkte innsjøene i Fitjar august 2014. Symbolforklaring: + = til stede i prøven, ++ = vanlig i prøven, +++ = i stort antall i prøven.

Dyregruppe / Art	Svartavatnet, 19.08.14	Midtvatnet, 19.08.14	Kinnavatnet, 20.08.14	Olstjørna, 20.08.14
Vannlopper (Cladocera)				
<i>Alonella nana</i>				1
<i>Bosmina sp.</i>	4	114	744	9
<i>Holopedium gibberum</i>	24	15	544	1
<i>Polyphemus pediculus</i>		1		
Hoppekreps (Copepoda)				
<i>Calanoida copepoditer</i>	54	6	6	8
<i>Cyclopoida copepoder</i>		14		
<i>Naupliuslarver/ ubestemte copepoditer</i>	372	208		4
Hjuldyr (Rotatoria)				
<i>Conochilus sp.</i>	+++	+++		
<i>Kellikottia longispina</i>		+		

^c Rotatoria er trolig underrepresentert i prøven som følge av konservering