

Fiskeundersøkingar i
Vonavatnet i 2013



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1878



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Vonavatnet i 2013

FORFATTARAR:

Harald Sægrov

OPPDRAKSGJEVAR:

Øvre Naustdal Utmarkslag ved Normund Svoen

OPPDRAGET GJEVE:

Mai 2013

ARBEIDET UTFØRT:

Sept. 2013 - mars 2014

RAPPORT DATO:

31. mars 2014

RAPPORT NR:

1878

ANTAL SIDER:

28

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-070-4

EMNEORD:

Prøvefiske
Aure - Røye - Dvergrøye
Dyreplankton
Tiltak

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 post@radgivende-biologer.no

Forsidefoto: Aure på anslagsvis 6 kg som vart fanga i storruse i Vonavatnet i Naustdal.

FØREORD

På oppdrag frå Øvre Naustdal Utmarkslag gjennomførte Rådgivende Biologer AS prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013. Den viktigaste målsettinga med undersøkingane var å kartleggje status for fisken i Vonavatnet som grunnlag for eventuelle tiltak for å betre kvaliteten på fisken. Undersøkingane omfatta prøvefiske med garn og innsamling av dyreplankton.

Planktonprøvane og mageprøvane er analysert av Erling Brekke, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Øvre Naustdal Utmarkslag for oppdraget, og spesiell takk til Olav R. Fimland som deltok under prøvefisket.

Bergen, 31. mars 2014.

INNHALD

FØREORD.....	2
INNHALD	2
SAMANDRAG	3
1 INNLEIING.....	5
2 VONAVATNET	6
3 PRØVEFISKE I 2013	8
4 DISKUSJON	21
5 REFERANSAR	25
6 VEDLEGGSTABELLAR	26

SAMANDRAG

Sægrov, H. 2014. Fiskeundersøkingar i Vonavatnet i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1878, 28 sider.

På oppdrag frå Øvre Naustdal utmarkslag gjennomførte Rådgivende Biologer AS prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september i 2013. Målsettinga med undersøkingane var å kartleggja status for auren og røya i vatnet, og føreslå tiltak for å betre kvaliteten på fisken. Vonavatnet ligg 466 moh. i Naustavassdraget, overflatearealet er 160 hektar og strandlinja er 7250 meter. Ein fjellterskel deler vatnet i eit nordleg grunt basseng (70 ha), og eit djupare sørleg basseng (90 ha) der den tilnærma flate botnen på 30-37 meters djup dekkjer nær halve arealet. Siktedjupet var 8,5 m og overflatetemperaturen 15 °C under prøvefisket.

Det vart fiska med fleiromfarsgarn (Nordisk type) på 5 botngarnstasjonar med 16 garn med 3 (4) garn i lenke frå fjøresteinane og nedover til vel 30 meters djup på to av stasjonane, på tre av stasjonane var botnprofilen slakare. Flytegarerna stod på 0-5, 8-13 og 18-23 meters djup, 2 garn i kvart sjikt. Det vart fanga totalt 329 fisk fordelt på 86 aurar, 126 normalrøye og 117 dvergrøye. Av aure og normalrøye var det høgast tettleik i sjiktet 0-5 meter pelagisk og 0-10 meter bentisk. Det vart fanga berre ei dvergrøye på flytegarn, og av denne fisketypen var det høgast fangst pr. garnnatt i sjiktet 10-20 meter på botngarn, og også bra fangst i sjiktet 20-30 meter. Dvergrøya var i full gang med gytinga og normalrøya var så vidt starta. Begge typane gyt på grunt vatn (<10 meters djup) nær land. Aurehannane var stort sett gyteklare, men berre 20 % av hoene var gyteklare på dette tidspunktet.

Av aurane var aldersgruppene eldre enn 3+ godt representerte, men berre 30 % av aurane var kjønnsmogne. Av normalrøyene var ein høg andel kjønnsmogne (92 %), og alle dvergrøyene var kjønnsmogne. Aurehoene vart kjønnsmogne ved ein snittalder på 7 år, normalrøya 4 år og dvergrøya 3 år. Av normalrøye var aldersgruppene 5+ til 11+ godt representerte i fangsten, tilsvarende 4+ til 8+ av dvergrøye, den eldste dvergrøya var 15 år. Gjennomsnittsalderen på auren som vart fanga var 5,3 år, normalrøya var 7,1 år og dvergrøya 6,1 år. Alle tre fisketypane veks relativt seint. Dvergrøya stagnerer i vekst ved ei lengd på 16 cm, normalrøya ved 20 cm. Mange av aurane stagnerer i vekst ved ei lengd på under 25 cm, men nokre individ går over på fiskediett, og desse held fram med å vekse, den største var 35,7 cm. Av aurane over 25 cm var det minst 30 % som var fiskeetarar, og det viser at aurebestanden i Vonavatnet har ein betydeleg storaurekomponent. På 1960-talet vart det også fiska ein god del storaure med grovmaska garn. Normalrøya hadde gjennomsnittleg vekt og kondisjonsfaktor på 67 gram og 0,86, dvergrøya 34 gram og 0,88, og merk at dei aller fleste av desse var kjønnsmogne. Aurane vog i snitt 79 gram og hadde K-faktor på 0,95, men i dette snittet er det flest unge og umogne. Kvaliteten på aurane varierte ein del, men dei største var relativt fine. Auren og røya var lite eller ikkje parasitert. Røya var stort sett mager og av dårleg kvalitet.

Basert på fangsten under prøvefisket i Vonavatnet, og ein modell for fangbarheit, vart det berekna at det var totalt 48 000 fisk i fangbar storleik og alder i vatnet. I tillegg kjem yngre, hovudsakleg umogen fisk som hadde låg fangbarheit eller ikkje var fangbare, av desse var det flest røye av begge typane. Normalrøya var med eit antal på ca. 22 500 (47 %) den dominerande fisketypen i Vonavatnet, deretter kom dvergrøya med 15 000 (31%), og aure med 10 500 (22 %). Det er vanleg å finne dvergrøye i djupe innsjøar, men det er uvanleg å finne såpass høg tettleik av dvergrøye i ein relativt grunn innsjø som Vonavatnet. Berekingane tilseier at tettleiken av fisk fordelt på heile innsjøarealet (160 hektar) var 300 pr. hektar, og 17,5 kg pr. hektar. Tettleiken og biomassen av fisk ligg på det nivået ein kan forvente i ein innsjø med akkumulerte og overtette bestandar av røye. Det er registret høgare tettleik i andre innsjøar med liknande morfologi, og dette tilseier at den berekna fiskemengda i Vonavatnet er realistisk. Den årlege rekrutteringa for fisk på det stadiet at dei hadde full fangbarheit

vart berekna til totalt 8 500 (53 pr. hektar), fordelt på 3 500 normalrøye (41 %), 3 000 dvergrøye (35 %) og 2 000 aure (24 %).

Det meste av næringsopptaket til den kjønnsmogne fisken i Vonavatnet går med til livsopphald og utvikling av rogn og mjølke. Med unntak av fisketande aure er det lite eller ikkje noko igjen til vekst. Gytebestanden i Vonavatnet vart berekna til 38 000 fisk med ei samla vekt på 2 300 kg (14 kg/hektar), og ein kan anslå at minst 20 % av energiinntaket til ein kjønnsmogne fisk i løpet av vekstsesongen går med til å utvikle kjønnsprodukt og energiforbruk under gytinga. Dette betyr at samla mengde av egg og mjølke og reduksjon av feitt og muskelvev i samband med gyting i 2013 svarar til 460 kg eller 2,9 kg pr. hektar.

Framlegg til tiltak

For å betre næringstilgangen for auren og røya i Vonavatnet må antalet fisk reduserast mykje. Det vart berekna ein bestand på 48 000 fisk i september i 2013, og dei fleste av desse var kjønnsmogne med stagnert vekst. For å endre denne situasjonen bør ein fiske opp minst 40 000 fisk i løpet av to-tre år, og flest det første året. Det må understrekast at anslaga for antal fisk er usikre, men tettleiken synest realistisk samanlikna med andre innsjøar der ein har sikre minimumstal for fisketettleik (jfr. Eigelandsvatnet).

Fordelinga av fisk tilseier at dersom ein ynskjer å redusere bestanden av fisk i Vonavatnet ved garnfiske vil dette vere mest effektivt dersom ein fiskar med botngarn, men det er mogleg at røya brukar dei opne vassmassane i større grad enn det vi såg under prøvofisket, eventuelt at bruken vil auke når bestanden minkar. Ein bør difor ha ståande eit 19,5 mm flytegarn for å følgje med om dette skjer. Fiske med flytegarn kan vere svært effektivt. Auren held seg fortrinnsvis i strandsona, og for å unngå å fiske for mykje på auren bør ein bruke eit tau med ei garnlengde (ca 25 meter) frå land og ut til det første garnet. Ein bør prøve med to-tre garn i lenke på dei grunne områda då dette vil vere mest rasjonelt i alle høve i starten når det er mest fisk. Fisket er mest effektivt i gyteperioden, dette betyr at botngarnfiske i september vil vere svært effektivt.

Utfiskinga kan føregå i heile den isfrie perioden. Det var relativt låge fangstar på flytegarn ved prøvofisket i 2013, men det er mogeleg at det er høgare tettleik av pelagisk fisk tidelgare på året, t.d. i august. Storleiken på fisken tilseier at ein bør fiske med garn med maskeviddene 14, 16,5 og 19 mm. Fisket ville vere mest effektivt om alle maskeviddene var representert på kvart garn.

Ein røynd fiskar kan i gjennomsnitt fiske minst 100 fisk i timen, inkludert tid til setting og trekking av garn. Det inkluderer også å plukke fisken ut av garna og telje opp, det siste er svært viktig. Det er ikkje urealistisk med ein fangst på 1000 fisk pr. dag slik fisken er fordelt i Vonavatnet, under føresetnad av at ein har tilstrekkeleg med garn. Ein person kan handtere minst 20 garn pr. dag. Når fangstane avtek bør ein kompensere med å auke antalet garn. Det burde vere realistisk for ein person å gjennomføre den føreslegne utfiskinga i Vonavatnet i løpet to månader, og dersom fleire personar deltek vil det gå raskare om ein har tilstrekkeleg med garn. Det er sannsynleg at ein treng minst to år, kanskje fleire år med vedlikehaldsfiske før ein når målet, men antalet fisk vil gradvis bli færre år for år. Kor raskt utviklinga går er avhengig av kor mykje fisk ein får opp det første året i høve til målsettinga.

I fleire innsjøar der det er ein del fiskeetande aure og tette røyebestandar er det blitt gjennomført omfattande utfisking av røye. Det har vist seg i fleire av desse innsjøane at det har oppstått ei ny likevekt med langt fleire store fiskeetande aurar og stabil langt færre, men større røye av betre kvalitet, og utan noko omfattande fiske for å vedlikehalde situasjonen. Eit fellestrekk i desse innsjøane var førekomst av storaure, og antalet storaure auka raskt under og rett etter utfiskinga. Det er også i dag ein god del fiskeetande aure i Vonavatnet som indikerer førekomst av ein storaurebestand som ikkje får uttrykt vekstpotensialet.

Dei fleste innsjøane på Vestlandet er næringsfattige og tilgangen på næringsstoff er normalt avgrensande for produksjonen av algar, og då særleg innhaldet av fosfor. Dette gjer at fiskeproduksjonen er relativt låg, og i dei fleste er det dessutan for tett med fisk. Avgrensa tilgang på næring gjer at fisken sluttar å vekse ved liten storleik, er kvit i kjøtet og har ofte mykje parasittar. Den dårlege kvaliteten gjer den lite attraktiv for både rekreasjonsfiske og næringsfiske. Etter framveksten av oppdrettsnæringa har innlandsfiske som næring i stor grad falle bort. Det er likevel framleis interesse for rekreasjonsfiske i innsjøar med ulike typar reiskapar; stang, oter og garn, men dei som utøver dette fisket ynskjer fisk av fin kvalitet og helst bra storleik.

Utfiskingsprosjekt har vist at det er mogeleg å få betre storleik og kvalitet på fisken. For å oppnå dette må det til ein stor innsats, t.d. ved garnfiske, men dette er sjølvstøtt avhengig av arealet på innsjøen og antalet fisk som bør fjernast. Før ein startar med utfisking bør ein difor vite kor mange fisk det er i vatnet, kor mange som bør fjernast, og kva innsats som må til. I innsjøar med berre aure har det vist seg at ein må oppretthalde ein omfattande fiskeinnsats over tid for å få til ei varig betring av kvalitet og storleik. I innsjøar med røye som potensiell bytefisk for auren, er situasjonen annleis. Etter omfattande utfisking i nokre få år har det oppstått ei ny likevekt med langt fleire store fiskeetande storaure, og stabilt langt færre, men større røye av fin kvalitet. Denne situasjonen har halde seg utan noko omfattande vedlikehaldsfiske. Dette skjedde i Takvatnet (Persson mfl. 2007), i Breimsvatnet (Sægrov, upubl. resultat) i Vangsvatnet (Sægrov 2007) og i Suldalsvatnet (Sægrov 2007). Felles for desse innsjøane var førekomst av storaure, og antalet storaure auka raskt under og rett etter utfiskinga. Den gjeldande forklaringa på denne endringa er knytt til dominanstilhøve mellom eldre røye og ungrøye. Når det er tett med eldre røye blir den unge røya fortrennd til dei djupe områda der det er kaldt og lite mat. Det er desse små røyene som er potensiell mat for auren, men fordi auren ser relativt dårlegare enn røya får han ikkje tak i smårøya. Når ein fiskar opp mesteparten av den eldre røya, blir fortrengeeffekten mindre og ungrøya trekkjer opp i strandsona der det er meir mat, men der kan auren sjå og beite på den. Ei slik endring i fordeling vart registrert under og etter utfisking både i Takvatnet og Breimsvatnet. I fleire av innsjøane har dette blitt ein stabil situasjon og er blitt forklart med at storauren beiter såpass hardt på røya at bestanden av eldre røye held seg relativt fåtalig (Persson mfl. 2007). I samband med utfiskinga var det også fokus på å «spare» på storauren for å oppretthalde nedbeitingseffekten.

Førekomst av fiskeetande storaure var ein føresetnad for å oppnå resultata som er omtala ovanfor. Det er ikkje usannsynleg at det er ein storaurekomponent i aurebestanden i Vonavatnet, for det jamnleg fanga store aurar (sjå framsida). Det er store gyte- og oppvekstområde for aure, inkludert storaure, i innløpselva til Vonavatnet, og det er røye i vatnet så tilhøva ligg til rette for at her kan vere storaure. Garnås mfl. (1997) har rekna opp fem storaurebestandar i fylket; Storfjorden (Hyen), Jølstravatnet, Breimsvatnet, Oldevatna og Hafslovatnet. Storaurebestandane er rekna å ha stor eigenverdi, i tillegg til at dei store fiskane er svært attraktive for fiskarar. Storaurene beiter helst på småfisk i strandsona og er dermed svært fangbare på botngarn. Dei kan dermed lett bli overbeskatta ved garnfiske. Storauren har vanlegvis høg overleving etter første gyting og kan oppnå høg alder. I motsetnad til anna aure kan ein altså ”spare” på storauren fordi fiske normalt er den viktigaste dødsårsaka.

I Vonavatnet er det røye av dårleg kvalitet og aure, og det har vore gjennomført fiske med storruse i fleire år. Bestandssituasjonen for fisken i vatnet er ikkje oppdatert, og det vart difor gjennomført prøvofiske i vatnet i september 2013.

Vonavatnet ligg i Naustavassdraget (084.7Z) i Sogn og Fjordane. Vassdraget har eit nedbørfelt på 277 km², og ved utløpet i sjøen i Naustdal sentrum er middelvassføringa 23 m³/s. Vonavatnet ligg 466 moh. og Nausta renn inn i vatnet frå aust. Utløpet er i nordvestenden (**figur 3.1.1**). Det er gardsdrift på den veglause garden Vona i nordaustenden, og det er mange hytter spreidd rundt vatnet. Terrenget langs vatnet er myrlendt. Det går bilveg fram til vatnet i sørvest, nær utløpet. Ved enden av vegen er det fleire naust og mange båtar som ma. blir nytta til å kome fram til hyttene .

Vonavatnet har eit overflateareal på 160 hektar (1,6 km²) og ei strandlinje på ca. 7250 meter. Det føreligg ikkje djupnekart for vatnet, men det vart gjort djupnemålingar med handhalde ekkolodd i samband med garnsetting under prøvefisket den 9. september 2013. Det er kjent lokalt at det går ein grunn fjellterskel frå området ved nausta på vestsida og over vatnet i nordaustleg retning mot Vonafjellet. Denne terskelen er synleg frå fjelltoppane på dagar med sol og vindstille. Målingane med ekkoloddet viste at terskelen ligg på om lag 5-10 meters djup. Nær terskelen på nordsida vart det målt djupne på 21 meter, men det meste av bassenget på nordsida av terskelen var grunnare enn 10 meter. På sørsida av terskelen vart det målt 37 meters djup relativt nær terskelen, og i nærleiken av elvemunninga i sør var det 30 meter. Langs vest- og austsida av dette bassenget er det relativt brådjuft langs begge sidene av vatnet ned mot botnen på 32 meters djup. Gjennom lang tid er det blitt sedimentert store mengder materiale på botnen slik at det no er ei stor botnflate på rundt 32 meter som kanskje dekkjer nær halvparten av botnarealet på sørsida av terskelen, dvs. mellom 40 og 50 hektar. I sørenden skrånar botnen slakare frå fjøresteinane og ned mot den store botnflata. Det sørlege bassenget har eit areal grovt rekna til 90 hektar, og ei strandlinje på ca. 3450 meter, det nordlege 70 hektar og 3800 meter.

Frå vatnet kan fisk vandre ca. 3,5 km oppover Nausta på ei strekning med lite fall der elvebreidda er 25 -35 meter. Her det fine gyte- og oppvekstområde for ungfisk på det meste av strekninga, som har eit areal på ca. 100 000 m² (10 hektar).

Dyreplankton

I samband med prøvefisket vart det samla inn prøvar av dyreplankton i området nær flytegarna. Prøven besto av to vertikale håvtrekk (90 µm planktonduk) i djupneintervallet 0-30 meter. Dyra vart fikserte på etanol, og sidan bestemt til art og talde. Av talrike artar vart innhaldet i delprøvar på 5 ml talde av ei samla prøve på 60 ml. Av fåtalige artar vart alle dyra i prøva talde.

Av vassloppene var *Bosmina longispina* totalt dominerande, medan rovforma *Polyphemus pediculus* førekom i svært låg tettleik. Denne arten er meir vanleg i strandsona enn i dei opne vassmassane. Det var eit påfallande fråver av større, algebeitande vasslopper i prøvane (**tabell 2.1**). Av hoppekreps var arten *Cyclops scutifer* den mest talrike, noko som er normalt i innsjøar i denne regionen, og arten førekjem i dei fleste av innsjøane som er undersøkt. Den andre arten, *Cyclops abyssorum*, er også vanleg, men førekom i lågt antal i Vonavatnet.

Røya er ein meir effektiv planktonetar enn auren og kan basere veksten heilt fram til kjønnsmoden storleik ved å beite på *Bosmina longispina* og *Cyclops abyssorum*. Det er vanleg i mange innsjøar at ung aure opptil ca. 15 cm som held seg i strandsona beiter på *Bosmina longispina*, men for vidare vekst treng dei større bytedyr, som vanlegvis er større vasslopper, insektlarvar, andre botndyr og overflateinsekt.

Tabell 2.1. Tettleik (antal/m² og antal/m³) av ulike artar dyreplankton i pelagisk hovtrekk i Vonavatnet 9. september 2013. Prøven vart henta frå 0-30 meters djup.

Gruppe	Art	Tettleik	Tettleik
		dyr/m ²	dyr/m ³
Vasslopper (Cladocera)	<i>Bosmina longispina</i>	36905	1230
	<i>Polyphemus pediculus</i>	28	1
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops abyssorum</i>	170	6
	<i>Cyclops scutifer</i>	2387	80
	Cyclopoide nauplier	89188	2973
	Cyclopoide copepoditter	9991	333
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	5126	171
	<i>Conochilus</i> sp.	12302	410
	<i>Kellicottia longispina</i>	16402	547
	<i>Keratella cochlearis</i>	1592	53
	<i>Keratella hiemalis</i>	17428	581
	<i>Keratella serrulata</i>	88	3
	<i>Lecane</i> cf. <i>mira</i>	88	3
	<i>Lecane lunaris</i>	88	3
	<i>Polyarthra semata</i>	6151	205
	<i>Polyarthra major</i>	58434	1948
Totalt		256377	8546

3.1. Metode for garnfiske og bestandsberekningar

Prøvefisket vart gjennomført frå 9. til 10. september i 2013. I det sørlege bassenget av Vonavatnet stod det to fleiromfars flytegarn mellom 0 og 5 meters djup, to mellom 8 og 13 meter, og to mellom 18 og 23 meter. På botnen vart det fiska med fire lenkjer frå fjøresteinane og nedover til høvesvis 12, 14, 31 og 32 meters djup, alt etter djupneprofilen på den aktuelle lokaliteten. Det var tre garn i tre av lenkjene og fire i den fjerde. I det nordlege bassenget stod det ei botngarnlenkje med tre garn ned til 8 meters djup (**figur 3.1.1, vedleggstabell A, B, C**). Det vart sett garn i alle djupnesjikt både pelagisk og bentisk, inkludert eit botngarn som stod i heile si lengde på botnflata på 32 meters djup i det austlege bassenget.

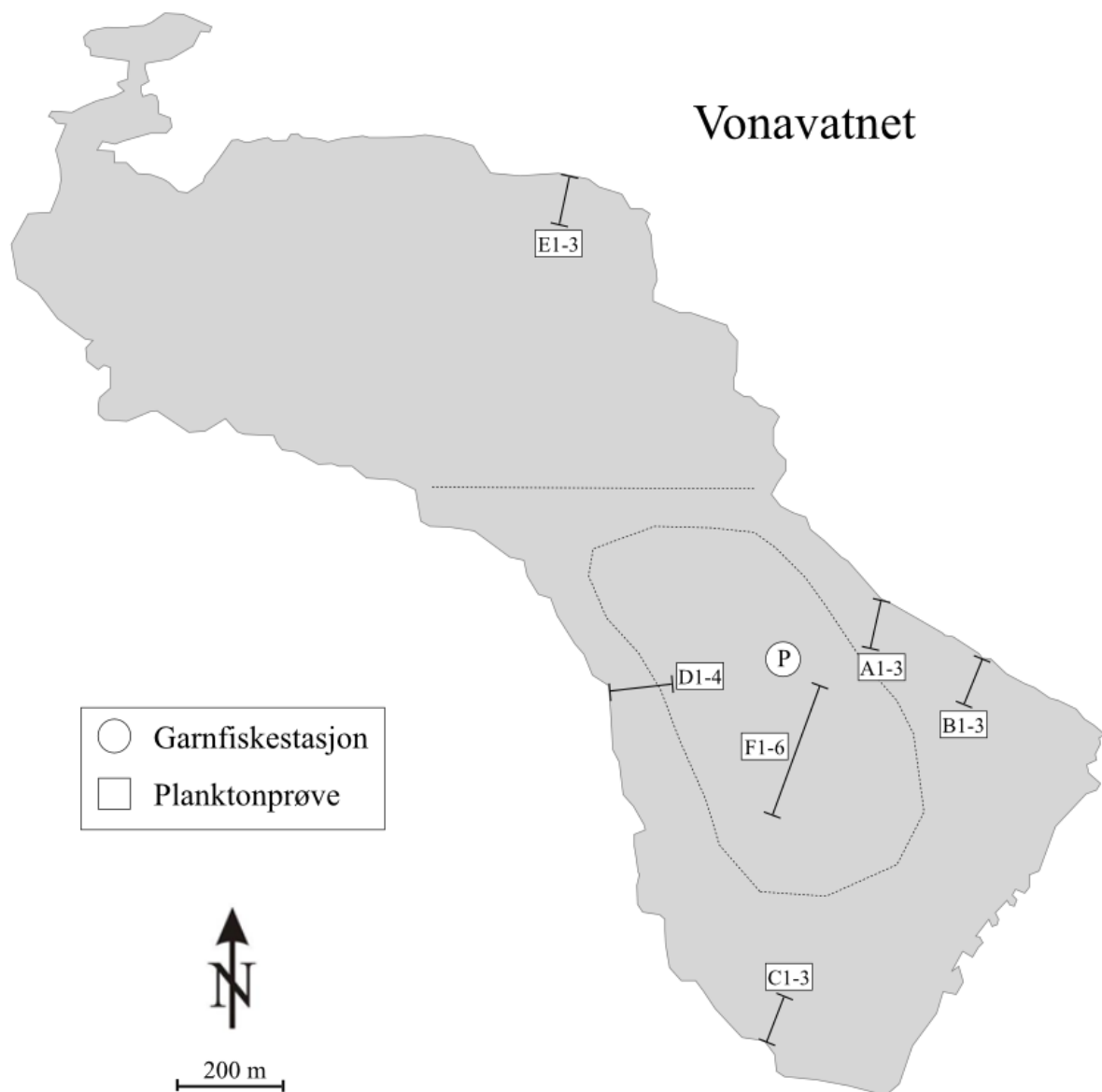
Kvart flytegarn er 45 meter langt og 5 meter djupt og har dei 9 maskeviddene (mm): 8 - 10 - 12,5 - 16 - 19,5 - 24 - 29 - 35 og 43. Kvar maskevidde er representert med fem meters lengde på garnet og eit areal på 25 m². Samla garnareal er 225 m². Totalt areal på flytegarerna var 1350 m². Kvart botngarn (30 x 1,5 m) har 12 maskevidder; 5 - 6,5 - 8 - 10 - 12,5 - 16 - 19,5 - 24 - 29 - 35 - 43 - 55 mm, kvar maskevidde er representert med 2,5 meter garnlengde og med eit areal per maskevidde pr. garn på 3,75 m², samla areal er 45 m². Totalt garnareal på botngarna var 720 m². Samla fangsttinningsgrad var 6 flytegarner (270 meter garnlengde) og 16 botngarner (480 meter garnlengde).

All fisk vart lengdemålt til nærmaste mm frå snutespissen til ytst på halefinnen når fisken ligg naturleg utstrekt. Vekta vart målt til nærmaste gram på elektronisk vekt. Kondisjonsfaktoren (K) er rekna ut etter formelen $K = (\text{vekt i gram}) \cdot 100 / (\text{lengde i cm})^3$. Kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Kjøttfargen er inndelt i kategoriane kvit, lyseraud og raud. Det vart teke otolitt- og skjelprøvar for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst for aure, men berre otolittar frå røya. Magefylling vart notert på ein skala frå 0 til 5, der 0 er tom mage og 5 er utspilt magesekk. Mageinnhaldet vart grovbestemt under oppgjering av fisken, og det vart teke samleprøver som vart analysert under lupe.

Då garna vart trekte var det tydeleg at det førekom to typar røye. Den eine typen var litt større enn den andre, og hadde dei vanlege mørke og raude gyttefargane typisk for normalrøye (Jonsson og Jonsson 2001). Den andre typen var noko mindre, hadde gulbrun farge og meir eller mindre tydelege parrmerke som er typisk for dvergrøye. Ved oppgjering vart kvar enkelt røye kategorisert som enten normalrøye eller dvergrøye utifrå farge og til dels form, og denne fordelinga endra seg ikkje etter vidare behandling av materialet.

Det finst informasjon frå prøvefiske i innsjøar der antalet fisk er kjent ved at mesteparten av fisken seinare er blitt oppfiska, eller antalet er bestemt ved nyare akustisk utstyr (Sægrov 2000, Knudsen og Sægrov 2002). Desse resultatene indikerer at eit flytegarn ved prøvefiske grovt sett avfiskar 1 hektar (10 000 m²) overflate i det sjiktet garnet står. Dette tilseier grovt sett at fisk som held seg innan ein avstand på 100 meter frå garnet blir fanga. Tilsvarende fangar eit botngarn grovt rekna all fisk som held seg innan ein avstand på fem meter på kvar side av garnet, totalt 10 meters breidde. Ved utrekning av total pelagisk bestand i sjiktet mellom 0 og 13 meter er det korrigert for at det ikkje stod flytegarner mellom 5 og 8 meters djup. Det må også takast med at fisk mindre enn 12-15 cm har lågare fangbarheit enn større fisk, og at ein del aure som er mindre enn ca. 15 cm framleis kan halde seg i bekkar/elvar. Erfaring frå kontrollerte forsøk i fem innsjøar med ulik storleik og topografi indikerer ein feilmarginal på ± 30 % på berekna antal fisk (Rådgivende Biologer AS, upubl. data).

I rapporten er det brukt nokre omgrep som ikkje er vanleg i dagleg tale. Ordet *pelagisk* blir brukt om dei opne vassmassane og *bentisk* er ved botnen. Uttrykket *fangst pr. garnnatt* er ofte brukt, og er antal fisk som blir fanga på eit enkelt garn som har stått ute i ei natt, anten flytegarner eller botngarner.



Figur 3.1.1. Vonavatnet med innteikna stasjonar der det stod garn og vart teke planktonprøve under prøvefiske 9.-10. september i 2013. Den beine stipla linja indikerer ein terskel som går tvers over vatnet dette området, og som deler vatnet i eit grunt nordleg basseng, og eit djupare sørleg. Stipla linje i det sørlege bassenget avgrensar eit flatt område på ca. 30-37 meters djup. Djupnemålingane vart gjorde med eit lite handhalde ekkolodd, og dei få målingane gjev berre eit grovt bilete av djupneprofilane.

3.2. Fangst

Siktedjupet var 8,5 meter den 9. september i 2013 og overflatetemperaturen 15 °C. Det vart observert to mellomskarvar som heldt til på eit skjer nær Fimlandsstølen på austsida.

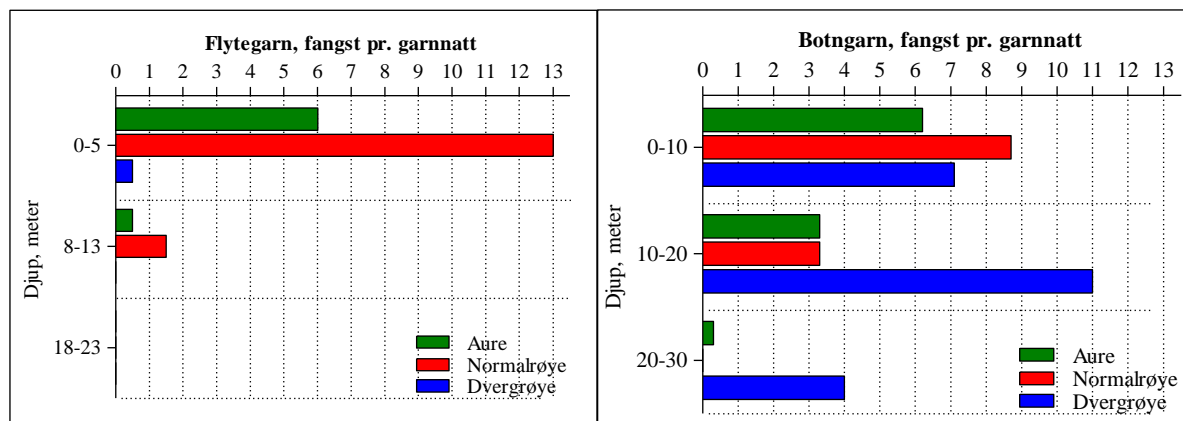
Totalt vart det fanga 329 fisk på dei 6 flytegarna og 16 botngarna, fordelt på 86 aurar, 126 normalrøye og 117 dvergrøye (**tabell 3.2.1**). Det vart ikkje fanga fisk på dei flytegarna som stod djupast (18-23 meter), men utanom desse vart det fanga fisk i alle sjikta der det stod garn (**vedleggstabell A, B, C**).

Tabell 3.2.1. *Antal aure, normalrøye og dvergrøye som vart fanga på flytegarn og botngarn ved prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013.*

	Antal garn	Fangst, antal			Sum
		Aure	Normalrøye	Dvergrøye	
Flytegarn	6	13	29	1	43
Botngarn	16	73	97	116	286
Totalsum	22	86	126	117	329

I dei opne vassmassane heldt aurane seg nær overflata, og berre eit fåtal vart fanga djupare enn 5 meter. På flytegarna var det størst fangst av normalrøye, og klart høgast fangst i sjiktet 0-5 meter. Den eine dvergrøya som vart fanga på flytegarn stod nær overflata (**figur 3.2.1**).

På botngarna var det om lag same gjennomsnittlege fangst pr. garnnatt i djupnesjiktet 0-10 meter av alle tre fisketypane (6,2-8,6 fisk/garnnatt). For aure og normalrøye var det også om lag same fangst i dei to djupaste sjikta, med 3,2 fisk pr. garnnatt i sjiktet 10-20 meter, og 0,0-0,3 fisk pr. garnnatt i sjiktet 20-30 meter. Av dvergrøye var det høgast fangst pr. garnnatt i sjiktet 10-20 meter med 11 pr. garnnatt, av denne typen vart det også fanga 4 pr. garnnatt i sjiktet 20-30 meter. I det garnet som stod på botnen på 32 meters djup vart det berre fanga ei dvergrøye (**vedleggstabell A, B og C**). På det aktuelle tidspunktet var auren og normalrøya fordelt på same måte; nær overflata pelagisk og relativt grunt bentisk. Dvergrøya stod langs botnen frå strandsona og ned til 30 meter (**figur 3.2.1**).



Figur 3.2.1. *Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt (antal) av aure, normalrøye og dvergrøye på flytegarn og botngarn i ulike djupneintervall under prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september i 2013.*

Av dei 86 aurane vart 13 fanga på flytegarn og 73 på botngarn (**tabell 3.2.1, figur 3.2.1**). I sjiktet 0-5 meter var gjennomsnittsfangsten 6 aurar/garnnatt, mellom 8 og 13 var fangsten 0,5 pr. garnnatt og på 18-23 meters djup var det ingen fangst. Auren er vanlegvis fordelt i høve til sikta i vatnet, i hovudsak ned til vel ei siktedjupseining, som var 8,5 meter då prøvefisket vart gjennomført. Aurane som vart fanga på flytegarn var frå 4 til 8 år gamle og på botngarna var aldersgruppene 2 til 11 år representert (**tabell 3.2.2**).

Tabell 3.2.2. Fangst av *aure* pr. garnnatt på flytegarn og botngarn fordelt på alder og djup ved prøvafiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Garn	Sjikt	Ant. garn	Antal aure pr. garnnatt														Sum ± SD	
			1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+		15+
Flyt	0-5	2				1,0	1,0	1,5	2,0	0,5								6,0 ± 0,0
	8-13	2				0,5												0,5 ± 0,7
	18-23	2																0,0 ± -
Botn	0-10	10		0,2	1,5	1,6	0,9	0,8	0,4	0,1	0,4	0,2	0,1					6,2 ± 5,3
	10-20	3			0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7							3,3 ± 3,5
	20-30	3							0,3									0,3 ± 0,6

Av dei 123 normalrøyene vart 29 fanga på flytegarn og 97 på botngarn (**tabell 3.2.1, figur 3.2.1**). Den yngste røya fanga på flytegarn var 5 år og på botngarn var den yngste 1 år. Det var dei same aldersgruppene som dominerte i fangsten både på flytegarn og botngarn (**tabell 3.2.3**).

Tabell 3.2.3. Fangst av *normalrøye* pr. garnnatt på flytegarn og botngarn fordelt på alder og djup ved prøvafiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Garn	Sjikt	Ant. garn	Antal normalrøye pr. garnnatt														Sum ± SD	
			1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+		15+
Flyt	0-5	2					1,0	1,5	5,0	2,0	1,5	1,0		0,5	0,5			13,0 ± 4,2
	8-13	2							0,5	0,5	0,5							1,5 ± 0,7
	18-23	2																0,0 ± -
Botn	0-10	10	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	1,6	1,3	1,3	0,9	1,0	0,8	0,1	0,1			8,7 ± 4,9
	10-20	3	0,3	0,3		0,3	0,3		0,7	0,7	0,7							3,3 ± 2,5
	20-30	3																0,0 ± -

Det vart berre fanga ei dvergrøye på flytegarn, og på botngarna var fangsten 116. Det var høgast fangst med 11 dvergrøye pr. garnnatt i djupneintervallet 10-20 meter, men også relativt høg fangst med 4 pr. garnnatt i det djupaste sjiktet (20-30 meter). Aldersgruppene 5+ til 7+ var dei mest talrike (**tabell 3.2.4**).

Tabell 3.2.4. Fangst av *dvergrøye* pr. garnnatt på flytegarn og botngarn fordelt på alder og djup ved prøvafiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Garn	Sjikt	Ant. garn	Antal dvergrøye pr. garnnatt														Sum ± SD	
			1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+		15+
Flyt	0-5	2					0,5											0,5 ± 0,7
	8-13	2																0,0 ± -
	18-23	2																0,0 ± -
Botn	0-10	10		0,1	0,1	0,8	2,3	1,1	1,0	0,8	0,2	0,3		0,1	0,1		0,2	7,1 ± 5,0
	10-20	3			1,0	1,3	3,0	2,0	1,7	1,0	0,7	0,3						11,0 ± 2,0
	20-30	3			0,3	0,3	1,7	1,0	0,7									4,0 ± 2,6

I sjiktet 0-10 meter på botnen var samla fangst av alle dei tre fisketypane 22,0±10,7 (7-44) pr. garnnatt, i sjiktet 10-20 meter 17,1±1,2 (17-19) og frå 20-30 meter 4,3±3,1 pr. garnnatt (1-7). På flytegarn var samla fangst i sjiktet 0-5 meter 19,5±4,9 pr. garnnatt (16-23) og i sjiktet 8-13 meter 2,0±1,4 (1-3) pr. garnnatt. Det var mindre variasjon i samla fangst pr. garnnatt enn for den enkelte fisketype. Dette indikerer at fordelinga av ein fisketype er litt påverka av andre fisketypar i nærleiken.

3.3. Storleik, kjønnsmogning og vekst

Dei 86 aurane hadde gjennomsnittleg lengde, vekt og kondisjonsfaktor på høvesvis 19,0 cm, 79 gram og 0,95 (**tabell 3.3.1**). Den største auren som vart fanga var 35,7 cm og 775 gram, denne var ein 9 år gammal hannaure som var fiskeetar. Av dei 86 aurane var 41 (48 %) lyseraude i kjøtet, medan resten (52 %) hadde kvit kjøtfarge. Av dei 9 aurane som var større enn 25 cm (130 gram) hadde 3 røye eller fiskerestar i magen, og 4 hadde tome magar. Dette tilseier at minst 1 av 3 (33 %) av aurane over 25 cm som vart fanga var fiskeetarar. Utanom desse var det ein aure på 18,1 cm som hadde ei røye og ei mus i magen. Gjennomsnittleg magefylling (skala 0-5) var 2,5 ($\pm 1,6$).

Det var 36 hoer og 50 hannar i aurefangsten. Av hoene var 10 kjønnsmogne (28 %), og av hannane var totalt 16 mogne (32 %). Alder ved kjønnsmogning er den alderen då 50 % av fiskane av kvart kjønn er mogne, og for aurehoene i Vonavatnet var dette 7 år. Den minste kjønnsmogne aurehoa var 15,6 cm og 36 gram, alderen var 5+. Alder ved kjønnsmogning for hannane var truleg 6-8 år (**tabell 3.3.1**). Den minste kjønnsmogne hannen var 14,7 cm og 32 gram, alderen på denne var 3+. Aurane var lite parasitterte.

Tabell 3.3.1. Aure. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standardavvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene som vart fanga under prøvefisket i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	Sum
Årsklasse	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	
Antal	0	2	17	20	12	13	9	4	6	2	1	86
Lengde (cm)		12,2	14,4	17,0	18,7	20,2	21,0	25,0	27,6	25,8	29,7	19,0
SD		0,6	1,4	2,1	1,2	2,3	1,4	1,6	4,9	0,4	0,0	4,5
Vekt (gram)		20	30	48	60	79	84	138	273	171	241	79
SD		2	10	19	10	24	16	21	252	19		90
K-faktor		1,07	0,96	0,95	0,91	0,94	0,91	0,89	1,08	1,00	0,92	0,95
SD		0,03	0,06	0,07	0,05	0,05	0,03	0,06	0,31	0,07		0,10
Hoer, totalt		2	5	9	7	4	3	4	1		1	36
umogne		2	5	9	5	3		2				26
mogne					2	1	3	2	1		1	10
% modne					29	25	100	50	100		100	28
Hannar, tot.			12	11	5	9	6		5	2		50
umogne			11	9	3	6	4		1			34
mogne			1	2	2	3	2		4	2		16
% modne			8	18	40	33	33		80	100		32

Dei 126 normalrøyene hadde gjennomsnittleg lengde, vekst og kondisjonsfaktor på høvesvis 19,6 cm, 67 gram og 0,86 (**tabell 3.3.2**). Den største røya som vart fanga var 22,8 cm og 93 gram, alderen var 6+. Det var kvit kjøtfarge på 64 % av røyene (81 stk.), medan dei resterande 36 % var lyseraude. Gjennomsnittleg magefylling var 2,8 ($\pm 1,3$).

Det vart fanga 62 hoer og 64 hannar av normalrøye, 92 % var kjønnsmogne, både av hoene og hannane. Alder ved kjønnsmogning var 4 år for hoene og 3-4 år for hannane (**tabell 3.3.2**). Den minste kjønnsmogne hoa var 17,6 cm og 55 gram, og alderen var 6+. Den minste kjønnsmogne hannen var 16,1 cm og 35 gram med alder 5+. Normalrøya var lite parasittert.

Tabell 3.3.2. Normalrøye. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standard avvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene som vart fanga under prøvefisket i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	Sum
Årsklasse	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	
Antal	2	3	3	5	9	19	26	20	15	12	8	2	2	126
Lengde (cm)	9,3	12,2	15,5	17,8	19,9	20,1	20,3	20,1	19,8	20,2	19,8	20,7	20,5	19,6
SD	2,1	2,3	2,9	1,8	1,6	1,2	0,9	1,1	1,2	1,0	1,0	1,8	0,3	2,3
Vekt (gram)	7	17	30	48	72	72	73	71	69	69	68	75	73	67
SD	6	8	13	17	18	11	10	10	12	10	8	15	1	17
K-faktor	0,65	0,86	0,78	0,82	0,89	0,88	0,87	0,87	0,88	0,84	0,88	0,84	0,85	0,86
SD	0,32	0,06	0,05	0,11	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08
Hoer, totalt	1	1	2	2	3	5	14	11	11	5	5	1	1	62
umogne	1	1	2	1										5
mogne				1	3	5	14	11	11	5	5	1	1	57
% modne				50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92
Hannar, tot.	1	2	1	3	6	14	12	9	4	7	3	1	1	64
umogne	1	2		2										5
mogne			1	1	6	14	12	9	4	7	3	1	1	59
% modne	0	0	100	33	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92

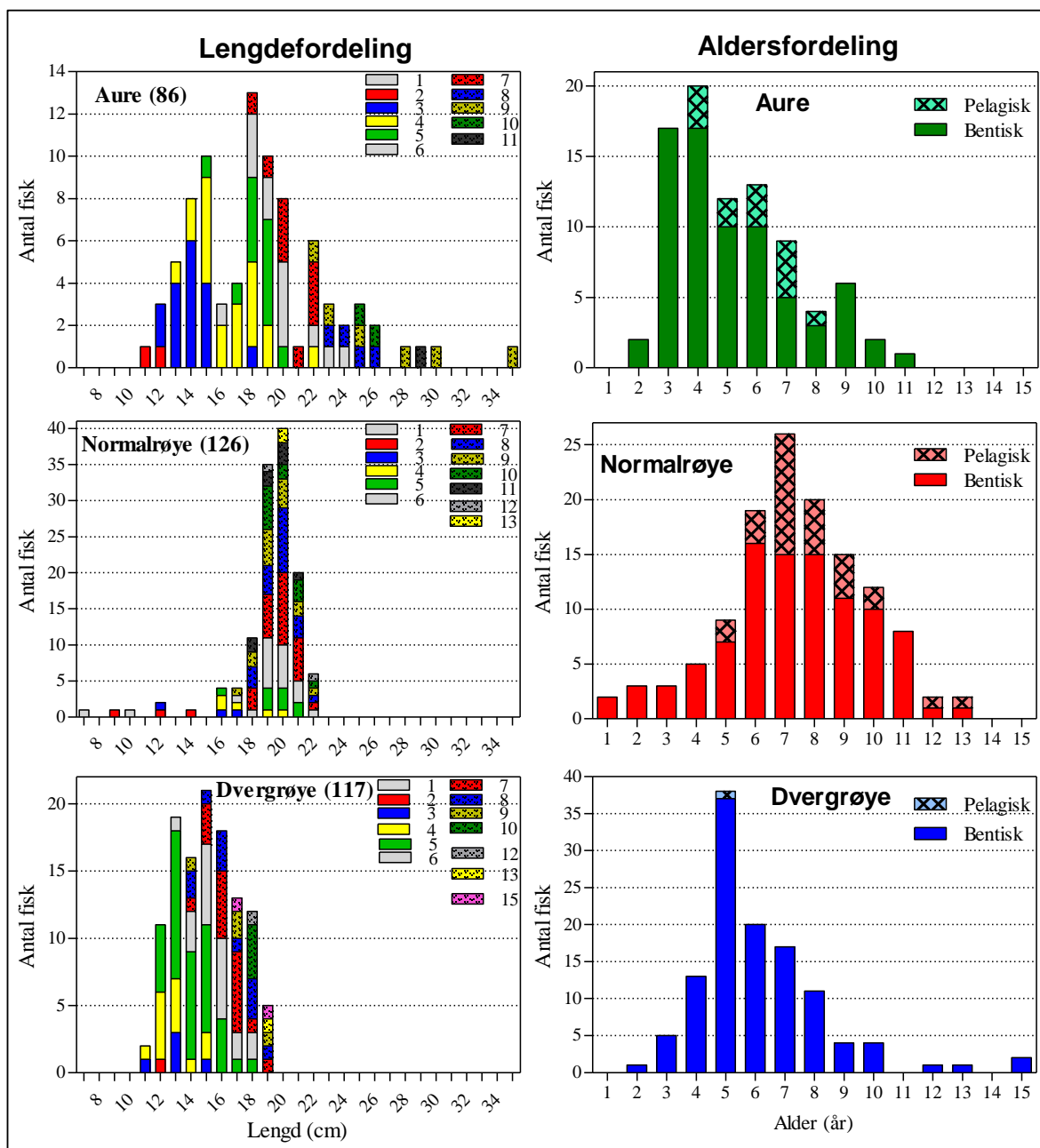
Dei 117 dvergrøylene hadde gjennomsnittleg lengde, vekst og K-faktor på 15,5 cm, 34 gram og 0,88 (tabell 3.3.3). Den største var ein 15 år gammal hann på 19,7 cm og 74 gram. 93 % var kvite i kjøtet, medan dei resterande 7 % var lyseraude. Gjennomsnittleg magefylling var 2,8 ($\pm 1,3$).

Det vart fanga 40 hoer og 77 hannar, og alle dvergrøylene i fangsten var kjønnsmogne. Alder ved kjønnsmogning var 3 år for både hoene og hannane (tabell 3.3.2). Den minste kjønnsmogne hoa var 12,1 cm og 25 gram, alderen var 5+, og den minste hannen var 11,8 cm og 17 gram med alder 3+. Også dvergrøya var lite parasittert.

Tabell 3.3.3. Dvergrøye. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standard avvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene som vart fanga under prøvefisket i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	Sum
Årsklasse	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	
Antal		1	5	13	38	20	17	11	4	4	0	1	1	0	2	117
Lengde (cm)		12,5	13,4	13,4	14,5	16,0	16,7	16,7	16,9	18,4		18,5	19,5		18,8	15,5
SD		0,0	1,2	1,1	1,5	1,3	1,2	1,7	2,1	0,3		0,0	0,0		1,3	2,0
Vekt (gram)		18	22	21	27	37	43	42	47	52		61	53		64	34
SD			8	5	8	9	10	11	18	2					15	13
K-faktor		0,92	0,89	0,86	0,87	0,89	0,90	0,90	0,94	0,83		0,96	0,71		0,95	0,88
SD			0,17	0,07	0,09	0,09	0,07	0,07	0,09	0,03					0,02	0,09
Hoer, totalt			1	2	13	9	7	5	3							40
umogne																0
mogne			1	2	13	9	7	5	3							40
% modne			100	100	100	100	100	100	100							100
Hannar, tot.		1	4	11	25	11	10	6	1	4		1	1		2	77
umogne																0
mogne		1	4	11	25	11	10	6	1	4		1	1		2	77
% modne		100	100	100	100	100	100	100	100	100		100	100		100	100

Aurane var fordelt i lengdeintervallet 11 til 35 cm, normalrøya frå 7 til 22 cm, og dverggrøya frå 11 til 19 cm (**figur 3.3.1**). Det er ikkje vanleg å få mange fisk under 12 cm av desse artane ved prøvafiske. Dette har truleg mest å gjere med låg aktivitet, for av artar som ørekyt og stingsild kan det bli fanga store mengder fisk ned til 5-6 cm's lengde. Av aure var det ei «normal» lengdefordeling, og umogen aure utgjorde 70 % av aurefangsten. Av normalrøye var det påfallande få småfisk under 5 år i fangsten, dei fleste var større enn 17 cm, og umogen normalrøye utgjorde berre 8 % av fangsten. Det vart sett garn i dei fleste djupneintervall både pelagisk og bentisk, så den låge fangbarheita på ung, umogen normalrøy kan truleg berre forklarast med låg aktivitet.

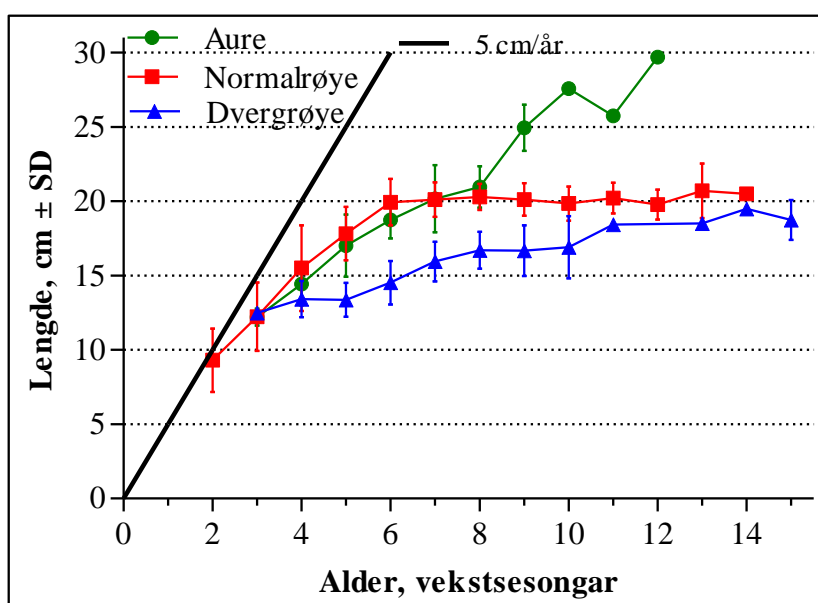


Figur 3.3.1. Lengdefordeling (venstre) og aldersfordeling (høgre) av aure, normalrøye og dverggrøye som vart fanga ved prøvafiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Av dvergrøye vart det berre fanga mogen røye, men dvergrøya blir kjønnsrogen ved såpass liten storleik at dei umogne røyene uansett har låg fangbarheit. Normalrøya hadde den høgaste gjennomsnittsalderen med 7,4 år, dvergrøya var 6,1 år i snitt, og auren 5,3 år.

Auren hadde vakse seint og var etter 5 vekstsosongar berre 17,0 cm, tilsvarande ein tilvekst på 3,4 cm pr. år. Gjennomsnittslengda var berre 20 cm etter sju vekstsosongar. Eldre aure som gjekk over til fiskediett hadde etterkvart vakse betre, og dette gjorde at det ikkje var nokon tydeleg vekststagnasjon for auren (**tabell 3.3.1, figur 3.3.2**).

Normalrøya var i snitt 19,9 cm etter 6 vekstsosongar, tilsvarande ein årleg tilvekst på 3,3 cm. Ved denne lengda stagnerte veksten, og ingen av dei eldre aldersgruppene var større enn 21 cm (**tabell 3.3.2, figur 3.3.2**). Dvergrøya var i snitt 13,4 cm etter 4 vekstsosongar, tilsvarande årleg tilvekst på 3,4 cm. Etter dette stagnerte veksten og snittlengda etter 10 vekstsosongar var berre 16,9 cm. Frå 4-års alderen var den årlege tilveksten berre 0,6 cm. Dei dvergrøyene som var eldre enn 10 år var litt større enn dei som var 10 år, men av desse var det svært få fisk i kvar av dei eldste aldersgruppene (**tabell 3.3.3, figur 3.3.2**).



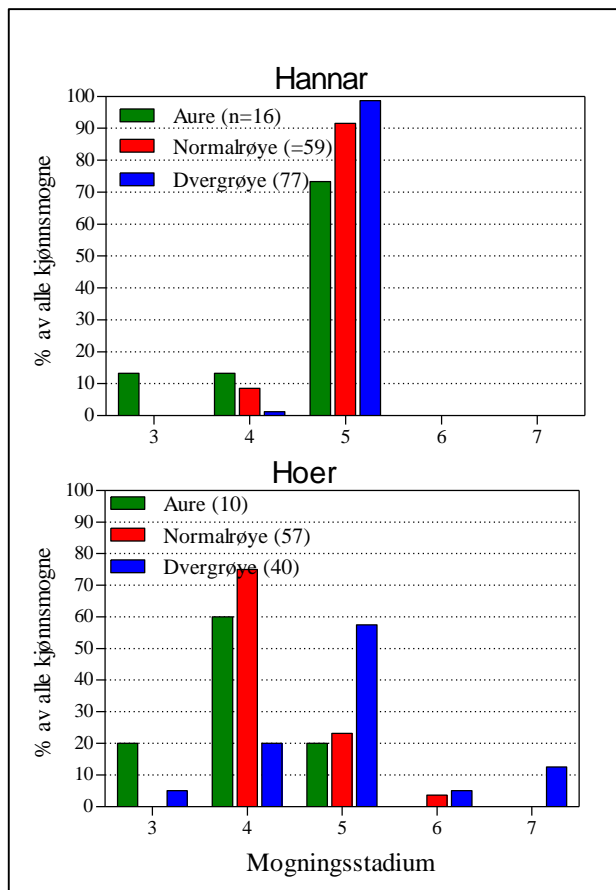
Figur 3.3.3. Vekstkurver for aure, normalrøye og dvergrøye som vart fanga ved prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013 basert på gjennomsnittslengda for kvar aldersgruppe etter aldersbestemming av otolittar (øyresteinar).

3.4. Gytetid

Den 10. september i 2013 var høvesvis 73 %, 92 % og 99 % av aure- normalrøye- og dvergrøye hannane i stadium 5 og dermed gyteklare, dvs. med rennande mjølke. Hannane blir gyteklare noko tidlegare på året enn hoene, men det er hoene som avgjer gytetidspunktet. Fangst av gyteklare hannar er dermed ikkje tilstrekkeleg for å seie at gytetiden har starta, men fortel at den er nær føreståande (**figur 3.4.1**).

For hoer i mogningsstadium 3 har egga ikkje enno nådd full storleik. I stadium 4 er egga fullt utvikla, men ligg framleis fast i eggsekken som må oppløysast av enzym før dei blir klar til å gyte. I stadium 5 har hinna løyst seg opp og egga ligg lause i bukholo og er gyteklare. Stadium 6 er stadiet då ein mindre eller større del av egga er gytt, og i stadium 7 er fiskane utgytte.

Mellom aurehoene var det flest i stadium 4 (60 %). Ein del aurehoer (20 %) var framleis i stadium 3 og like mange var gyteklare. Av normalrøya var det ingen hoer i stadium 3, medan 75 % var i stadium 4, 23 % var gyteklare og 4 % var i gang med gytinga. Dvergrøya var komen lengst i gyteprosessen. Av hoene var berre 20 % i stadium 4, 58 % var gyteklare (stadium 5), 5 % heldt på å gyte (stadium 6) og 13 % var utgytte (**figur 3.4.1**).



Figur 3.4.1. Fordeling på mogningsstadium (mjølke og rogn) for kjønnsmogne hannar (øvt) og hoer (nedst) av aure, normalrøye og dvergrøye som vart fanga ved prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

Det var høgare fangst av mogne dvergrøyhannar enn av hoer, høvesvis 77 og 40. For normalrøye og aure var det om lag like mange av kvart kjønn. Sidan dvergrøya var i full gang med gytinga var truleg aktivitetsnivået for dvergrøyhannane høgare enn hannane av dei to andre fisketypane, og dermed meir fangbare.

Den 10. september var gytasesongen altså godt i gang for dvergrøya, normalrøya hadde så vidt starta medan auren ikkje var i gang med gytinga enno. Fangbarheita på fisken kan vere høg til svært høg i gyteperioden, og fordelinga av fisken er annleis enn utanom gytasesongen. Dette kan påverke berekninga av antal fisk i vatnet sidan det er ikkje same gytetid for alle tre fisketypane.

Gytande og utgytte hoer (stadium 6 og 7) av både dvergrøye og normalrøye stod grunnare enn 10 meter, medan ca. 30 % av dvergrøyehoene i stadium 4 og 5 stod djupare enn 10 meter. Denne fordelinga tilseier at både dvergrøya og normalrøya gyt grunnare enn 10 meter i strandsona.

3.5. Totalt antal fisk i Vonavatnet

Basert på fangst pr. garnnatt og ei forventning om at eit garn avfiskar eit definert areal (sjå metode, kap. 3.1), er det berekna kor mange fisk det var totalt, og tettleiken av fisk i Vonavatnet 9. september 2013. Med dette utgangspunktet er det berekna ein bestand på vel 10 500 aurear, 22 500 normalrøye og 15 000 dvergrøye (**tabell 3.5.1**). Av dvergrøye vart det fanga nær dobbelt så mange hannar som hoer (77 mot 40), og av aure og normalrøye var det berre ei mindre overvekt av hannar. Overvekta av dvergrøye-hannar skuldast truleg at hannane hadde svært høg aktivitet på grunn av pågåande gyting. I berekninga av antal dvergrøye er det difor korrigert for høgare aktivitet, og antek at hannane hadde dobbelt så høg fangbarheit som hoene. Totalt antal fisk var dermed 48 000, men då er ikkje dei yngste aldersgruppene med, fordi desse i liten grad vart fanga på garna (**tabell 3.5.1**).

Tabell 3.5.1. Berekna antal hoer, hannar, totalt og prosent hannar av aure, normalrøye og dvergrøye i fangbar storleik og med «normal» fangbarheit som vart fanga under prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september i 2013. For dvergrøya er det korrigert for at hannane truleg var dobbelt så fangbare som hoene på grunn av høg aktivitet i samband med gytinga. Berekna tal er avrunda til nærmaste 50.

Alder	Års-klasse	Aure				Normalrøye				Dvergrøye			
		Hann	Ho	Sum	% Hann	Hann	Ho	Sum	% Hann	Hann	Ho	Sum	% Hann
1+	2012					400	100	450	81,5				
2+	2011		450	450	0,0	150	150	350	49,9	50		50	100,0
3+	2010	1050	1000	2050	50,3	100	150	250	33,3	300	150	500	63,6
4+	2009	1550	1700	3250	47,8	250	550	800	31,8	800	250	1050	75,4
5+	2008	750	700	1450	51,2	1800	300	2100	85,8	2550	2100	4650	55,2
6+	2007	900	450	1350	68,0	3000	750	3750	79,7	1100	1700	2800	38,9
7+	2006	650	300	950	68,5	1850	1650	3500	52,4	1150	1050	2200	51,8
8+	2005		350	350	0,0	1450	2000	3450	42,5	550	1200	1750	31,7
9+	2004	450	100	500	83,3	700	1750	2450	29,5	200	550	750	25,6
10+	2003	200		150	100,0	1200	1050	2250	53,0	650		650	100,0
11+	2002		100	100	0,0	1150	1300	2450	46,5				
12+	2001					100	100	200	45,3	200		200	100,0
13+	2000					400	100	500	78,5	200		200	100,0
15+	1998									400		400	100,0
Sum		5550	5050	10600	51,6	12550	9950	22500	55,5	8150	7000	15150	53,5

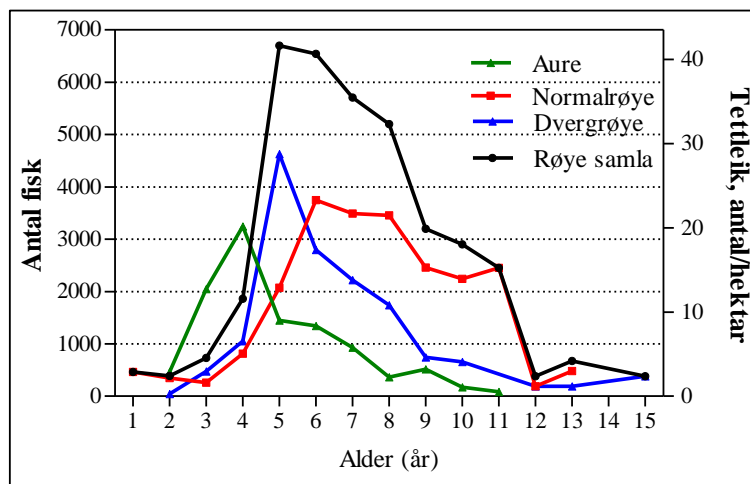
Dersom ein reknar at aldersgruppene 3+ til 6+ av aure hadde normal fangbarheit, var gjennomsnittleg antal i desse ca. 2000, som er eit anslag for årleg rekruttering. Det var låg tettleik av normalrøye og dvergrøye yngre enn 5+. Det er usikkert om dette berre skuldast låg fangbarheit, eller om det har vore lågare rekruttering av i alle høve aldersgruppene 4+ og 3+ frå årsklassane 2010 og 2009. Dersom ein antek at aldersgruppene 6+ til 8+ av normalrøye i gjennomsnitt representerer den årlege rekrutteringa blir dette 3 500. Tilsvarande kan ein berekne den årlege rekrutteringa av dvergrøye til ca. 3 000, men merk at det vart berekna uvanleg mange 5+ (**tabell 3.5.1, figur 3.5.1**). Gjennomsnittleg årleg rekruttering av fisk blir då 8 500, tilsvarande 50 fisk pr. hektar eller 1,2 fisk pr. meter strandlinje.

Utfrå bestandsberekningane er normalrøya den dominerande fisketypen i Vonavatnet, og utgjer i antal nær like mykje som aure og dvergrøye til saman. Rekrutteringa av normalrøya er høgare enn av dei andre fisketypene, med unntak av 5+ dvergrøye. I tillegg lever normalrøya lenger, og begge desse faktorane bidreg til at denne fisketypen dominerer.

Den samla rekrutteringa av røye (normalrøye og dvergrøye) låg mellom 5000 og 7000 i aldersgruppene 5+ til 8+, tilsvarande mellom 30 og vel 40 røye pr. hektar. Rekrutteringa av aure låg

rundt 10 pr. hektar for aldersgruppene 3+ til 6+, men var høgare for 4+ med ca. 20 (**figur 3.5.1**). Ved å bruke gjennomsnittsvakta for kvar aldersgruppe er det også berekna biomasse (fiskevekt) av aure, normalrøye, dverggrøye og totalt (**tabell 3.5.2**). Total fiskebiomasse vart berekna til ca. 2 800 kg, tilsvarende 17,5 kg pr. hektar. Med ca. 1 500 kg utgjorde normalrøya 54 % av den totale biomassen, og begge røyetypane utgjorde samla over 2 000 kg og 74 % av biomassen.

Figur 3.5.1. Berekna antal (venstre akse) og tettleik (antal/hektar, høgre akse) av aure, normalrøye, dverggrøye og røye samla i kvar aldersgruppe i Vonavatnet i september i 2013. Merk at dei yngste aldersgruppene var lite fangbare på garn, og antalet er difor sannsynlegvis berekna for lågt.



Det nordlege bassenget i Vonavatnet har eit areal på 70 hektar, og det meste av botnarealet her er grunnare enn 10 meter. Fordelinga av fisk er ikkje berre relatert til djupet, men også til ein gradient frå fjørsteinane og utover. I det inste garnet som stod frå 0-6 meters djup vart det fanga 35 fisk, i garn nr. 2 stod det 19 fisk (6-8 meter) og i garn nr. 3 som stod på 8 meters djup var fangsten 13 fisk (**vedleggstabell A, B og C**). Sjølv om det ytste garnet i lenka stod relativt grunt var fangsten altså berre tredjeparten av fangsten i garnet i strandsona.

Tabell 3.5.2. Berekna antal og biomasse av aure, normalrøye, dverggrøye og totalt pr. aldersgruppe etter prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013. Det er også berekna tettleik i biomasse (kg) pr. hektar.

Alder	Års-klasse	Aure			Normalrøye			Dverggrøye			Sum		
		Antal	Snitt-vekt	Bio-masse	Antal	Snitt-vekt	Bio-masse	Antal	Snitt-vekt	Bio-masse	Antal	Samla	Biomasse, kg pr/ha
1+	2012				466	7	3				466	3	0,0
2+	2011	466	20	9	345	17	6	43	18	1	854	16	0,1
3+	2010	2050	30	61	258	30	8	476	22	10	2784	79	0,5
4+	2009	3244	48	157	811	48	39	1053	21	22	5108	218	1,4
5+	2008	1449	60	88	2073	72	149	4628	27	127	8150	363	2,3
6+	2007	1346	79	106	3746	72	269	2798	37	102	7890	477	3,0
7+	2006	933	84	79	3490	73	254	2219	43	94	6642	428	2,7
8+	2005	362	138	50	3454	71	245	1744	42	74	5560	369	2,3
9+	2004	516	273	141	2459	69	170	742	47	35	3717	346	2,2
10+	2003	172	171	29	2244	69	156	657	52	34	3073	219	1,4
11+	2002	86	241	21	2452	68	168				2538	188	1,2
12+	2001				190	75	14	190	61	12	380	26	0,2
13+	2000				484	73	35	190	53	10	674	45	0,3
14+	1999												
15+	1998							380	64	24	380	24	0,2
Sum		10624		741	22472		1516	15118		545	48214	2802	17,5

I Vonavatnet vart det berekna eit samla antal på ca 4 500 fisk (28/hektar) i dei opne vassmassane. I høve til den totale bestanden på 48 000 var det relativt få fisk som oppheldt seg pelagisk (10 %) og dette indikerer at det er lite næring å finne der. På botnen stod det fisk frå fjøresteinane og ca. 90 meter utover, og samla utgjer dette botnarealet ca. 80 hektar. I dette området vart det berekna at det var nær 43 500 fisk (550/hektar), altså langt høgare tettheit enn i dei opne vassmassane. Dette blir vidare 6,1 fisk pr. meter strandlinje, i tillegg kjem dei ungfiskane som ikkje var fangbare. I strandsona, dvs. frå fjøresteinane og 30 meter utover (ei garnlengde) vart bestanden berekna til 22 000 fisk fordelt på 22 hektar, og tettheiten var der 1000 fisk/hektar, eller 10 fisk pr. 100 m². Gjennomsnittsvakta på fiskane som heldt seg i strandsona var 55 gram, og tettheiten tilsvarar ein fiskebiomasse på 550 gram pr. 100 m², eller 55 kg pr. hektar. I desse tala er det korrigert for at dvergrøyeheiane truleg var langt meir aktive enn dei andre fiskane på grunn av pågåande gyting. Fordelinga av fisk i Vonavatnet er dermed slik ein kan forvente med bakgrunn i førekomst av næring for fisk i ein innsjø der det er tett med småfallen røye.

Fiskebiomassen i strandsona (0-10 meters djup) er på nivå med det ein finn i middels produktive elvar med laks og sjøaure. Eksempelvis var det ein gjennomsnittleg fiskebiomasse av ungfisk (laks og aure) på 456 gram/100 m² på 10 elektrofiskestasjonar på den laks- og sjøaureførande delen av Nausta hausten 2000 (Hellen mfl. 2001).

Utfrå fangsten og modellen for fangbarheit var det anslagsvis 300 fiskeetande aure i Vonavatnet, men dette anslaget er svært usikkert. Ein aure på 30,2 cm hadde ei røye på 9 cm i magen, lengda på bytefisk var dermed 30 % av lengda på auren.

3.6. Gytebestand og antal egg

Det er berekna at det samla var over 21 000 gyteheiane og 17 000 gytehoer i Vonavatnet i september 2013, totalt 38 000 gytefisk med ei samla vekt på 2 300 kg (14 kg/hektar). Gytehoene var fordelt på ca. 900 aurehoer og høvesvis 9 200 og 7 000 hoer av normalrøye og dvergrøye (**tabell 3.6.1**). Samla vekt på alle desse hoene var ca. 1 000 kg. Egga utgjer om lag 20 % av kroppsvekta til gytehoene, og auren har større egg enn røya. Det vart dermed gytt 180 kg røyeegg i strandsona av Vonavatnet, og ca. 22 kg aureegg i tilløpselvan hausten 2013. Samla antal egg var over 2,9 mill.. Av desse utgjorde egga til normalrøya og dvergrøya høvesvis 70 % og 23 %, og aureegga berre 7 %.

Tabell 3.6.1. Berekna totalt antal og vekt av gytehoer og eggmengda til desse av aure, normalrøye og dvergrøye i september 2013 og overleving (%) frå egg til fisken blir over 3 år.

Fisketype	Gytehannar			Gytehoer			Egg pr. kg	Sum egg	Årleg rekr.	% overl. egg til > 3+
	Antal	Snittvekt, gram	Vekt, kg	Antal	Snittvekt, gram	Vekt, kg				
Aure	1394	137	191	896	121	108	2000	217 000	2000	0,9
Normalrøye	11755	68	799	9182	74	679	3000	2 038 000	3500	0,2
Dvergrøye	8079	35	283	7028	32	225	3000	675 000	3000	0,4
Sum	21 228		1273	17106		1013		2 930 000	8500	0,3

Basert på gjennomsnittleg, årleg rekruttering vart det berekna ei overleving på 0,9 % frå egg til eldre enn 3 år for aure, 0,2 % for normalrøye og 0,4 % for dvergrøye (**tabell 3.6.1**). Når ein deler antal rekruttar på antal gytehoer får ein at kvar aureho får to avkom pr. gyting, medan kvar normalrøye- og dvergrøyeheie må gyte to gonger i gjennomsnitt for å få fram eit avkom. Gjennomsnittleg alder for gytehoene var 7,3 år for aure, 8,1 år for normalrøye og 6,1 år for dvergrøye. Alder ved kjønnsmogning var 7 år for auren, 4 år for normalrøya og 3 år for dvergrøya. Dette tilseier at dei fleste aurehoene får gytt berre ein gong, medan dei to røyetypane har langt høgare overleving, og får gytt fleire gonger. Normalrøya lever lengst og får dermed gytt flest gonger, medan auren lever kortast, har høgast alder ved kjønnsmogning og får gytt færrest gonger i løpet av livet.

3.7. Mageinnhald

Auren som vart fanga på flytegarn hadde ete mest insekt frå overflata, som utgjorde 70 % av mageinnhaldet i volum, medan den vesle vassloppa *Bosmina longispina* i hovudsak utgjorde resten av mageinnhaldet. Det førekom også andre artar av dyreplankton i magane, og nokre fjørmygglarver som kan opphalde seg i dei opne vassmassane (**tabell 3.7.1**). Røya som vart fanga på flytegarn hadde ete det same som auren, men med omvendt fordeling i høve til auren med dominans av *Bosmina longispina*. Røya som vart fanga på botngarn hadde ete mykje det same som den pelagiske røya, men med endå større dominans av *Bosmina longispina*. Bentisk aure hadde ete mest overflateinsekt som i volum utgjorde 80 %, dernest vassloppene *Sida crystallina* og *Eurycercus lammellatus* og litt fjørmygglarver. *Bosmina longispina* var den dominerande vasslopparten i planktonprøven (**tabell 2.1**), og mageinnhaldet reflekterer dette.

Av dei 9 aurane som var større enn 25 cm (130 gram) hadde 3 røye eller fiskerestar i magen, og 4 hadde tome magar. Dette tilseier at minst 33 % av aurane over 25 cm som vart fanga var fiskeetarar, aknskje meir enn 50 %. Utanom desse var det ein aure på 18,1 cm som hadde ei røye og ei mus i magen. Dette tilseier at det er ein betydeleg komponent av fiskeetande aure i Vonavatnet.

Tabell 3.7.1. Mageinnhaldet til pelagisk og bentisk aure og røye som vart fanga under prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013.

	Art/gruppe	Pelagisk (flytegarn)				Bentisk (botngarn)			
		Antal %		Volum %		Antal %		Volum %	
		Aure	Røye	Aure	Røye	Aure	Røye	Aure	Røye
Plankton	<i>Bosmina longispina</i>	82,0	98,0	30	68	96,5		17	75
Vasslopper	<i>Holopedium gibberum</i>	0,05							
	<i>Sida crystallina</i>	0,2				20,0	0,1		
	<i>Eurycercus lamellatus</i>	0,1	0,2			15,0	1,0		
	<i>Alona affinis</i>					0,5	0,1		
	<i>Acroperus harpae</i>						0,1		
	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>						0,1		
	<i>Latona setifera</i>						0,1		
	<i>Ophryoxus gracilis</i>					5,0	0,2		
	<i>Camptocercus cf. rectirostris</i>					2,0			
	<i>Simocephalus vetulus</i>						0,1		
	Hoppekreps	<i>Cyclops abyssorum</i>	0,0						
<i>Megacyclops gigas</i>			0,02			2,5	0,1		
<i>Eucyclops serrulatus</i>						0,1			
Botndyr/plankton	Fjørmygglarvar	0,0	0,2	1	2	3,0	1,0	3	15
	Fjørmyggpupper	1,0				2,0	0,1		
Botndyr	Vårflugelarver					0,2		1	
	Billelarver					0,1			
	Ertemusling					0,1			
Overflateinsekt	Overflateinsekt	17,0	1,5	70	30	50,0	0,5	80	10

4.1. Bestandsestimat og rekruttering

Det vart fanga 86 aure, 126 normalrøye og 117 dvergrøye under prøvafisket i Vonavatnet 9.-10. september 2013. Basert på fangsten under prøvafisket, og ein modell for fangbarheit på garn (Sægrov 2000), vart det berekna at det var totalt 48 000 fisk i fangbar storleik og alder i Vonavatnet på dette tidspunktet, med ei samla vekt på 2 800 kg. Fordelt på heile innsjøarealet (160 hektar) utgjer dette 300 fisk og 17,5 kg pr. hektar. I tillegg kjem yngre, hovudsakleg umogen fisk som ikkje var fangbare.

Tettleiken og biomassen av fisk i Vonavatnet ligg på det nivået ein kan forvente i ein innsjø med akkumulerte og overtette bestandar av aure og røye. Det er registret høgare tettleik i andre innsjøar. I det 50 hektar store og 50 meter djupe Eigelandsvatnet i Dalane i Rogaland var det før 2005 overtette bestandar av småfallen og mager aure og røye, med snittvekt under 70 gram. I 2005 starta Olav Larsen utfisking med garn i vatnet, og i dei fem åra frå 2005 til 2009 fiska han opp 48 000 aure og røyer med ei samla vekt på 3 700 kg (snittvekt 77 gram). Det gjennomsnittlege årlege uttaket var 193 fisk (140-242), og 14,8 kg pr. hektar (12,1-17,3 kg). I 2011 var det blitt fin røye og aure i vatnet, dei største med vekt opp mot og over 300 gram. Tala viser at tettleiken av fisk i Eigelandsvatnet var like høg og høgare enn det som er berekna i Vonavatnet i 2013. Det er dessutan større andel produktive grunnområde i Vonavatnet enn i Eigelandsvatnet. Dette tilseier at den berekna fiskemengda i Vonavatnet er realistisk.

Normalrøya var med eit antal på ca. 22 500 (47 %) den dominerande fisketypen i Vonavatnet. Deretter kom dvergrøya med 15 000 (31%) og aure med 10 500 (22 %). Den årlege rekrutteringa for fisk på det stadiet at dei hadde full fangbarheit vart berekna til totalt 8 500 (53 pr. hektar) fordelt på 3 500 normalrøye (41 %), 3 000 dvergrøye (35 %) og 2 000 aure (24 %). Fordelinga av antal rekruttar på dei ulike fisketypane er ikkje den same som andelen i totalbestanden, t.d. utgjer normalrøya ein høgare andel enn det rekrutteringa tilseier. Denne skilnaden kjem av at normalrøya har lågare dødelegheit etter kjønnsmogning og blir dermed meir talrik enn dei andre fisketypane.

4.2. Vekst og kvalitet

Dvergrøya skilde seg frå normalrøya ved manglande gytedrakt og tydeleg parmerke på sidene. Alle dei tre fisketypane hadde vakse seint, og røyene stagnerte i vekst ved liten storleik, normalrøya ved 20 cm's lengde, dvergrøya ved 16 cm. Auren viste ikkje tydeleg teikn til vekststagnasjon, men dette skuldast at nokre av aurane hadde ete røye, og med slik næring kunne veksten halde fram. Aurehoene vart kjønnsmogne ved ein snittalder på 7 år, normalrøya 4 år og dvergrøya 3 år, og for røyene stagnerte veksten ved kjønnsmogning. Røya var lita, vaks seint og hadde låg kondisjonsfaktor. Samla viser dette at det er overtette bestandar av fisk i Vonavatnet som er prega av matmangel og sterk konkurranse om maten. Av røyene i fangsten var dei aller fleste kjønnsmogne. Dei har høg overleving etter gyting og gyt dermed fleire år, normalrøya flest.

Strandsona og grunne område knytt til denne er dei mest produktive områda i ein innsjø, og det er her ein normalt finn den største fiskemengda pr. areal. I strandsona kan fisken beite på insektlarver på botnen, på dyreplankton og insekt som dett ned på overflata. I dei opne vassmassane er det dyreplankton og insekt på overflata, men lite insektlarvar. I store innsjøar med relativt låg fisketettleik kan beiting på dyreplankton i dei opne vassmassane gje grunnlag for god vekst og kvalitet på fisk, inkludert aure, eksempelvis i Jølstravatnet. Her blir det årleg fiska 4-5 kg fin aure pr. hektar, og enkelte år meir enn dette (Sægrov 2000; 2009). I innsjøar med høg tettleik av fisk blir dei største

dyreplanktonartane, inkludert dei mest effektive algebeitande formene nedbeita, og dette gjer at næringstilbodet i dei opne vassmassane blir mindre enn det ville vore dersom det var færre fisk.

Det meste av næringsopptaket til den kjønnsmogne fisken i Vonavatnet går med til livsopphald og utvikling av rogn og mjølke. Med unntak av fiskeetande aure er det lite eller ikkje noko igjen til vekst. Gytebestanden i Vonavatnet er berekna til 38 000 fisk med ei samla vekt på 2 300 kg (14 kg/hektar) (**tabell 3.6.1**). Desse fiskane har i hovudsak slutta å vekse, og mesteparten av bestanden er dermed uproduktiv med tanke på fiskekjøt. Når hoene er gyteklare i stadium 4-5 utgjer egga 15-20 % av kroppsvekta, og i tillegg brukar dei ekstra energi i samband med gytinga. Mjølken til hannane utgjer berre 5 % av kroppsvekta, men dei brukar meir energi i samband med gytekonkurranse, slik at ein kan anslå at minst 20 % av energiinntaket til ein kjønnsmogne fisk i løpet av vekstsesongen går med til å utvikle kjønnsprodukt og energiforbruk under gytinga. Dette betyr at samla mengde av egg og mjølke og reduksjon av fett og muskelvev i samband med gytinga i 2013 svarar til 460 kg eller 2,9 kg pr. hektar. Merk at desse berekningane er usikre.

Det er i dag akkumulerte og svært tette bestandar av småfallen normalrøye og dvergrøye av dårleg kvalitet og med høg alder i Vonavatnet. Røyetypane veks svært seint og blir kjønnsmogne ved låg alder og liten storleik. Etter kjønnsmogning stagnerer veksten, og all næring går med til å overleve og utvikle kjønnsprodukt og gyte. Auren veks også seint, men blir kjønnsmogne ved høgare alder enn røya og blir større. Ein relativt høg andel (30 %) av aurane som blir over 25 cm går over på å ete røye, og kan då vekse vidare. For dei andre stagnerer veksten ved mindre lengde enn 25 cm på grunn av lite næring. Det er mogeleg at aurebestanden i Vonavatnet kan reknast som ein storaurebestand.

4.3. Romleg fordeling av fiskeartar

Ein høg andel av alle fisketypane heldt seg i strandsona, men ein del av dvergrøya heldt seg på djupare vatn. Fiskens fordeling i ein innsjø er avhengig av storleik og dominanstilløve. Det er vanleg at pelagisk aure held seg nær overflata, og ned til ca. ei siktedjupseining, som var 8,5 meter under prøvofisket i Vonavatnet, men bentisk aure kan halde seg litt djupare. Den minste storleiken for pelagisk fisk synest å vere avhengig av både sikta i vatnet og kor store fiskar som held seg pelagisk, og som er potensielle fiskeartar og dermed eit faremoment for småfisk (Langeland mfl. 1991). Røya held seg ofte djupare enn auren, men i Vonavatnet oppheldt normalrøya seg på same djup som auren, dvs. grunnare enn 10 meter både langs botnen og i dei opne vassmassane. Av dvergrøye var det høgast tettleik mellom 10 og 20 meter, og også eit betydelege antal heilt ned til 30 meter. På den store botnflata på ca. 32 meters djup i det austlege bassenget var det lite fisk.

Det er vanleg å finne dvergrøye i djupe innsjøar som Breimsvatnet (Sægrov 1996), Hornindalsvatnet (Sægrov mfl. 2001) og Eikesdalsvatnet (Hesthagen mfl. 2010), men dvergrøya utgjer ein mindre del av den totale røyebestanden i desse vatna, og det er uvanleg å finne høg tettleik av dvergrøye i ein såpass grunn innsjø som Vonavatnet med eit maksimum djup på berre 32 meter. Det var høg tettleik av gytande dvergrøye i strandsona i Vonavatnet i lag med gyteklar normalrøye. Dette indikerer at desse røyetypane gyt på dei same områda og til dels samtidig frå tidleg i september, som er uvanleg tidleg.

4.4. Normalrøye og dvergrøye

Røye kan førekome i ulike former i same innsjø og med ulik grad av genetiske skilnader mellom formene. Desse formene kan bruke ulike deler av innsjøen, velje ulik føde, ha ulik alder og storleik ved kjønnsmogning, ulik gytedrakt og morfologi, og ulik gytetid. Graden av skilnader, både genetisk og i ulike trekk kan variere mykje mellom formene. Det er t.d. påvist at røyeungane med dvergrøyeforeldre som vaks raskast vart normalrøye, i slike tilfelle er det altså berre ein bestand genetisk sett (Jonsson og Jonsson 2001). I Vangsvatnet på Voss er normalrøye betydeleg større enn dvergrøya og den har annleis gytedrakt og morfologi. Normalrøye gyt grunnare enn 15 meter og

gytinga startar tidleg i november, medan dvergrøya gyt djupare enn 15 meter og startar gytinga 2-3 veker seinare enn normalrøya. I Vangsvatnet er det betydelege skilnader i storleik ved gyting, gytetid og gyteplass mellom normalrøye og dvergrøye, og dette er skilnader som burde tilseie også genetiske skilnader. På slutten av 1970-talet utgjorde dvergrøya 10-20 % av røyefangsten (Hindar og Jonsson 1982, Jonsson og Hindar 1982). I 1998 og 1999 vart det gjennomført ei omfattande utfisking av normalrøye i Vangsvatnet, men det vart ikkje fiska på dvergrøya. Ti år seinare, i 2007, vart det ikkje fanga dvergrøye i det heile under prøvefiske (Sægrov 2007). Dette kan indikere at når røyebestanden vart mindre talrik og konkurranse om maten vart mindre, så vart alle røyeungane normalrøye. Det kan altså vere konkurranse om maten og fortrenging som fører til at ein del av røyene blir dvergrøye.

Normalrøya og dvergrøye i Vonavatnet har ulik alder og storleik ved kjønnsmodning, dei er også ulike i gytedrakt og til dels morfologi. Dvergrøya gyt litt tidlegare enn normalrøya, men det ser ut til at dei gyt på dei same områda. Det er mogleg at alle røyene i Vonavatnet tilhøyrer same bestand, og det kan vere at dei som veks raskast dei første åra blir normalrøye. Dette kunne likevel ikkje avklarast med det materialet som vart innsamla under prøvefisket i 2013.

4.5. Aure - storaure?

Av dei 9 aurane som var større enn 25 cm (130 gram) i fangsten hadde 3 røye eller fiskerestar i magen, og 4 hadde tome magar. Dette tilseier at minst 1 av 3 (33 %) av aurane over 25 cm som vart fanga var fisketarar, og dermed potensielt storaure. Utanom desse var det ein aure på 18,1 cm som hadde ei røye og ei mus i magen. Ein aure på 30,2 cm hadde ei røye på 9 cm i magen, lengda på bytefiskens var dermed 30 % av lengda på auren. Utfrå fangsten og modellen for fangbarheit var det anslagsvis 300 fiskeetande aure i Vonavatnet, men dette anslaget er svært usikkert. Sjølv om dei fiskeetande aurane var relativt små kan dei likevel bli rekna som storaure på grunn av at dei hadde ete fisk, og at veksten ikkje stagnerte ved kjønnsmodning. For storaurene er smårøye den viktigaste næringa.

Aure som beiter på røye er vanlegvis smårøye på 5-12 cm, men dette er også avhengig av storleiken på auren. I gjennomsnitt er bytefiskane mellom 25 % og 35 % av lengda på auren (L'Abée-Lund mfl. 1992). Det var få røye i denne storleiksgruppa i fangsten under prøvefisket, men det er usikkert om dette skuldast svak rekruttering av dei yngste årsklassane, eller om fangbarheita for desse var svært låg. Vanlegvis får ein få aure og/eller røye mindre enn 12 cm under prøvefiske med garn, og i dei fleste tilfelle skuldast dette låg fangbarheit fordi kvar enkelt småfisk har eit lite aktivitetsområde. Det kan også tenkjast at småfisk unngår garn. Dette er ulikt mellom fiskeartar, for der det er stingsild eller ørekyt kan slike førekome talrikt i garna ned til 5 cm's lengde.

På 1960-talet vart det fiska med grovmaska garn i Vonavatnet, og etter det som blir fortalt vart det fanga ein god del stor aure under dette fisket. Det vart også fanga store aurar under utfiskingsprosjektet med storruse, og også elles. Dette indikerer at det er ein storaurebestand i vatnet, og desse store aurane har beita på røye. Det kan vere vanskeleg å avgjere om det er storaurebestandar i innsjøar, eller om det berre er einskilde, storvaksne individ, noko som førekjem i dei fleste innsjøar med aure. Ein storaurebestand utgjer ei genetiske distinkt gruppe som har beite-, vekst- og kjønnsmodningskarakteristika som skil den frå andre grupper av aure i same eller andre innsjøar, og som har eigne gytelokalitetar der det også kan gyte mindre aure. I Sogn og Fjordane er det oppført 5 slike storaurebestandar; Storfjorden (Hyen), Jølstravatnet, Breimsvatnet, Oldevatna og Hafslø/Veitastrondsvatnet (Garnås mfl. 1997). Eventuell storaure i Vonavatnet har tilgang til store veileigna gyteområde i innløpselva (Nausta) i austenden av vatnet, og der er det også store oppvekstareal for yngel og ungfisk. Det er sannsynleg at aureungane held seg i elva til dei er 2-3 år gamle før dei vandrar ned i vatnet der det er svært tett med fisk og svært hard konkurranse om maten.

4.6 Utfisking

Føremålet med eit tynningsfiske er å fjerne eldre, parasittert og uproduktiv fisk slik at yngre fisk får større tilgang på høgkvalitets næring. Dei kan då vekse seg større før veksten stagnerer, og i større grad unngå å ete hoppekreps som er mellomvertar for parasittar. Den samla effekten er dermed betre kvalitet på fisken. Dette skjedde i Vangsvatnet i perioden frå 1998 til 2003, tilsvarende skjedde i Takvatnet og Breimsvatnet etter omfattande utfisking av røyr der. I Takvatnet vart dette ein relativt stabil situasjon sjølv med relativt lite fiske etter røyr i etterkant, det same ser ut til å vere tilfelle i Breimsvatnet og Vangsvatnet. Det er også ein annan faktor som kan ha vore svært avgjerande for utviklinga, og det er at fisket etter storauren med grovmaska garn vart redusert i samband med utfiskingsprosjekta. Desse storaurene vart ein viktig faktor for å halde nede bestanden av røye ved effektiv beiting på smårøye.

For å betre næringstilgangen for auren og røya i Vonavatnet må antalet fisk reduserast mykje. Det vart berekna ein bestand på 48 000 fisk i september i 2013, og dei fleste av desse var kjønnsmogne med stagnert vekst. For å endre denne situasjonen bør ein fiske opp minst 40 000 fisk i løpet av to år, og flest det første året. Det må understrekast at anslaga for antal fisk er usikre, men tettleiken synest realistisk samanlikna med andre innsjøar der ein har sikre minimumstal for fisketettleik (jfr. Eigelandsvatnet).

Fordelinga av fisk tilseier at dersom ein ynskjer å redusere bestanden av fisk i Vonavatnet ved garnfiske vil dette vere mest effektivt dersom ein fiskar med botngarn, men det er mogleg at røya brukar dei opne vassmassane i større grad enn det vi såg under prøvefisket, eventuelt at bruken vil auke når bestanden minkar. Ein bør difor ha ståand eit 19,5 mm flytegarn for å følgje med om dette skjer. Fiske med flytegarn er svært effektivt. Auren held seg fortrinnsvis i strandsona, og for å unngå å fiske for mykje på auren bør ein bruke eit tau med ei garnlengde (ca 25 meter) frå land og ut til det første garnet. Ein bør prøve med to-tre garn i lenke på dei grunne områda då dette vil vere mest rasjonelt i alle høve i starten når det er mest fisk. Fisket er mest effektivt i gyteperioden, dette betyr at botngarnfiske i september vil vere svært effektivt.

Dette fisket kan føregå i heile den isfrie perioden. Det var relativt låge fangstar på flytegarn ved prøvefisket i 2013, men det er mogeleg at det er høgare tettleik av pelagisk fisk tidelgare på året, t.d. i august. Storleiken på fisken tilseier at ein bør fiske med garn med maskeviddene 14, 16,5 og 19 mm. Fisket ville vere mest effektivt om alle maskeviddene var representert på kvart garn.

Ein røynd fiskar kan i gjennomsnitt fiske minst 100 fisk i timen, inkludert tid til setting og trekking av garn. Det inkluderer også å plukke fisken ut av garna og telje opp, det siste er svært viktig. Det er ikkje urealistisk med ein fangst på 1000 fisk pr. dag slik fisken er fordelt i Vonavatnet, under føresetnad av at ein har tilstrekkeleg med garn.

Ein person kan handtere minst 20 garn pr. dag. Når fangstane avtek bør ein kompensere med å auke antalet garn. Det burde vere realistisk for ein person å gjennomføre den føreslegne utfiskinga i Vonavatnet i løpet to månader, og dersom fleire personar deltek vil det gå raskare om ein har tilstrekkeleg med garn. Det er sannsynleg at ein treng minst to år, kanskje fleire år med vedlikehaldsfiske før ein når målet, men antalet fisk vil gradvis bli færre år for år. Kor raskt utviklinga går er avhengig av kor mykje fisk ein får opp det første året i høve til målsettinga. Merak at anslaget for fiskemengde er usikker. Dette er usikkert og avhengig av kva rolle auren vil spele etter det første året.

- BORGSTRØM, R. & L.P. HANSEN 2000. Fiskeforsterkningstiltak og beskatning. Kapittel 10 i: *Borgstrøm, R. & L.P. Hansen (red.) 2000. Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning. Landbruksforlaget, 376 sider.*
- GARNÅS, E., O. HEGGE, B. KRISTENSEN, T. NÆSJE, T. QVENILD, J. SKURDAL, B. VEIE-ROSVOLL, B. DERVO, Ø. FJELDSETH, & T. TAUGBØL. (1996). Forslag til forvaltningsplan for storørret. - *Utredning for DN 1997-2.*
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS, H. SÆGROV & K. URDAL 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøarevassdrag i Sogn & Fjordane hausten 2000. Rådgivende Biologer AS, rapport 491, 161 s.
- HINDAR, K. & B. JONSSON 1982. Habitat and food segregation of dwarf and normal Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from Vangsvatnet Lake, western Norway. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39: 1030-1045.
- JONSSON, B. & K. HINDAR 1982. Reproductive strategy of dwarf and normal Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from Vangsvatnet Lake, western Norway. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39: 1404-1413.
- JONSSON, B. & N. JONSSON 2001. Polymorphism and speciation in Arctic charr. *J. Fish Biol.* 58: 605-638.
- KNUDSEN, F.R. & H. SÆGROV 2002. Benefits from horizontal beaming during acoustic survey: application to three Norwegian lakes. *Fisheries Research* 56: 205-211.
- L'ABÉE-LUND, J.H, A. LANGELAND and H. SÆGROV 1992. Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. *J. Fish. Biol.* 41: 91-101.
- L'ABÉE-LUND, J.H, P. AASS & H. SÆGROV 2002. Long-term variation in piscivory in a brown trout population: effect of changes in available prey items. - *Ecology of Freshwater Fish* 11: 260-269.
- LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND, B. JONSSON & N. JONSSON. 1991. Resource partitioning and niche shift in Arctic charr *Salvelinus alpinus* and brown trout *Salmo trutta*. - *J. Anim. Ecol* 60: 895-912.
- LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND & B. JONSSON. 1995. Ørret og røyresamfunn - habitatbruk og konkurranse, s 35 - 43 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). *Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995.*
- PERSSON, L., P.-A. AMUNDSEN, A.M. De ROOS, A. KLEMTSEN, R. KNUTSEN & R. PRIMICERIO 2007. Culling prey promotes predator recovery – alternative states in a whole-lake experiment. *Science* 316: 1743 - 1745.
- SÆGROV, H., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftverk - Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421: 1-105.
- SÆGROV, H. 2007. Fiskeundersøkingar i Suldalsvatnet i 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport 1026, 19 sider.
- SÆGROV, H. 2007. Fiskeundersøkingar i Vangsvatnet i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1037, 16 sider.
- SÆGROV, H. 2009. Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet 2001-2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1223, 45 sider.

Vedleggstabell A. Fangst av *aure* ved prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013, fordelt på enkeltgarn. F = Flytegarn (45 x 5 meter), A-E = Botngarn (30 x 1,5 meter). Garnlenka E stod i det vestre bassenget, dei andre lenkene og flytegarna i det austre bassenget.

Garn	Djup, m	Alder											Sum	
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+		
F1	0-5						3	2	1					6
F2	0-5				2	2		2						6
F3	8-13													0
F4	8-13			1										1
F5	18-23													0
F6	18-23													0
Sum				1	2	2	3	4	1					13
A1	0-10			4	5	2	1	2						14
A2	10-18					1	1	1						3
A3	18-31						1							1
Sum				4	5	3	3	3						18
B1	0-4		1	4	4	2	2					1		14
B2	4-8			4	1				1	2				11
B3	8-14			2	1		2		2	2	1			7
Sum			1	10	6	2	4		3	4	2			32
C1	0-6				1	1	1							3
C2	6-8													4
C3	8-12			1		1	1			1		1		1
Sum				1	1	2	2			1		1		8
D1	0-10					2	1	2		1				6
D2	10-20													0
D3	20-30													0
D4	30-32													0
Sum						2	1	2		1				6
E1	0-6		1	2	4	1								8
E2	6-8													0
E3	8-8				1									1
Sum			1	2	5	1								9
Total sum		0	2	17	20	12	13	9	4	6	2	1		86

Vedleggstabell B. Fangst av *normalrøye* ved prøvefiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013, fordelt på enkelgarn. F = Flytegarn (45 x 5 meter), A-E = Botngarn (30 x 1,5 meter). Garnlenka E stod i det vestre bassenget, dei andre lenkene og flytegarna i det austre bassenget.

Garn	Djup, m	Alder												Sum	
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+		13+
F1	0-5					1	3	7	1		2		1	1	16
F2	0-5					1		3	3	3					10
F3	8-13									1					1
F4	8-13							1	1						2
F5	18-23														0
F6	18-23														0
Sum						2	3	11	5	4	2				29
A1	0-10		1		1	1				2	2	1			8
A2	10-18		1					1		1					3
A3	18-31														0
Sum			2		1	1		1		3	2	1			11
B1	0-4						1	1	1	1					4
B2	4-8							4	1		1	1			7
B3	8-14	1													1
Sum		1					1	5	2	1	1	1			12
C1	0-6			1		1	3	2		2	2				11
C2	6-8				1		2			1					4
C3	8-12		1	1					2						4
Sum			1	2	1	1	5	2	2	3	2				19
D1	0-10			1	1		3	3	4		1		1		14
D2	10-20				1	1		1	2	1					6
D3	20-30														0
D4	30-32														0
Sum				1	2	1	3	4	6	1	1		1		20
E1	0-6	1				1	2	2	4	2	3	4			19
E2	6-8				1	2	3		1	1		1			9
E3	8-8					1	2	1			1	1		1	7
Sum		1			1	4	7	3	5	3	4	6		1	35
Totalt		2	3	3	5	9	19	26	20	15	12	8	2	2	126

Vedleggstabell C. Fangst av dverggrøye ved prøvofiske i Vonavatnet 9.-10. september 2013, fordelt på enkeltgarn. F = Flytegarn (45 x 5 meter), A-E = Botngarn (30 x 1,5 meter). Garnlenka E stod i det vestre bassenget, dei andre lenkene og flytegarne i det austre bassenget.

Garn	Djup, m	Alder														Sum	
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+		15+
F1	0-5																1
F2	0-5																0
F3	8-13																0
F4	8-13																0
F5	18-23																0
F6	18-23					1											0
Sum						1											1
A1	0-10					2											4
A2	10-18					4	2										13
A3	18-31			1	2	5	3	3	1								6
Sum				1	2	11	5	3	1								23
B1	0-4							1									1
B2	4-8					3	2	1									9
B3	8-14				3	3	1	2	1	2							9
Sum					3	6	3	4	1	2							19
C1	0-6																6
C2	6-8							1	1								4
C3	8-12			1	1	4	1	1	2								2
Sum				1	1	4	1	2	3								12
D1	0-10							1									11
D2	10-20				3		2										11
D3	20-30				2	4	2	1	1								5
D4	30-32	1	3	1	2	1	2	1			1						1
Sum		1	3	6	6	6	3	2			1						28
E1	0-6					3			1								17
E2	6-8					6	3	2	2		2						12
E3	8-8				1	1	2	3	1	2	1		1	1		2	5
Sum					1	10	5	5	4	2	3		1	1		2	34
Totalt		0	1	5	13	38	20	17	11	4	4	0	1	1	0	2	117