

Prøvefiske i innsjøen Vegår, Aust-Agder, i 2008



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

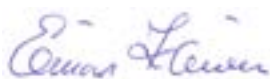
Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Prøvefiske i innsjøen Vegår, Aust-Agder, i 2008	Løpenr. (for bestilling) 5858-2009	Dato 2.09.09
	Prosjektnr. Undernr. O-28264	Sider Pris 22
Forfatter(e) Einar Kleiven Jarle Håvardstun	Fagområde Kalking	Distribusjon Fri
	Geografisk område Aust-Agder	Trykket NIVA

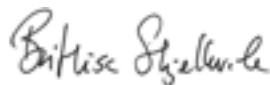
Oppdragsgiver(e) Direktoratet for naturforvaltning	Oppdragsreferanse Roar A. Lund
---	-----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Prøvefisket i innsjøen Vegår i 2008 resulterte i ein fangst på 64 aurer, 164 tryter og 27 krøkler. Det var brukbar kvalitet på auren. Dei større trytene hadde ein fin kvalitet. Rekna som fangst pr. innsats var det eit godt fangstår for aure og middels for tryte, men langt under middels for krøkla.</p> <p>Den innsjøgytande auren i Vegår ser ut til å ha ein tilsynelatande stabil rekruttering trass den låge rognoverlevinga som er registrert på enkelte gyteplassar i strandsona. Når det gjeld tryta har ho ein ung bestand med god vekst og kondisjon. Akkumulert aldersfordeling frå dei siste tre prøvefiske viser at 2004-årsklassa til tryta er svak. Lokale fiskarar opplyser at trytebestanden har minka dei siste åra, uvisst av kva grunn. Veksten på tryta er god, noko som truleg kjem av at tryta i ein viss grad et krøkle. Innslaget av krøkle i dietten til tryta er meir hyppig enn hjå auren. Krøkla har hatt ein jamn årleg rekruttering tidligere, men med data frå fleire prøvefiske viser det seg at 2001-2003-årsklassene ser ut til å ha vore svake.</p> <p>Fangst pr. garninnsats i tidsrommet 1998-2008 har gått svakt opp fore aure og tydelig ned for tryte og krøkle.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forsuring 2. Kalking 3. Aure 4. Aust-Agder 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acidification 2. Liming 3. Brown trout 4. Aust-Agder
---	---



Einar Kleiven
Prosjektleder



Brit Lisa Skjelkvåle Monsen
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

Prøvefiske i innsjøen Vegår, Aust-Agder, i 2008

Forord

Alle kalkingsresultat frå Vegår har tidlegare vore presenterte i serien *Kalking i vann og vassdrag* som Direktoratet for naturforvaltning gjev ut. For 2008 blir resultatata frå dei ulike vassdraga omdefinert og er splitta på anadrom og ikkje anadrom strekning. Av den grunn blir prøvefisket frå Vegår her presentert i ein eigen rapport.

Takk til Direktoratet for naturforvaltning for økonomisk støtte til arbeidet.

Grimstad, 2. september 2009

Einar Kleiven

Innhold

Summary	5
Samandrag	6
1. Innleiing	7
2. Omtale av innsjøen Vegår med nedbørfelt	8
3. Metodikk	9
4. Resultat og diskusjon	11
4.1 Prøvefisket i 2008	11
4.1.1 Fangst	11
4.1.2 Aure	12
4.1.3 Tryte	14
4.1.4 Krøkle	14
4.1.5 Fisk i dietten til aure og tryte	15
4.2 Fangst pr. garninnsats 1998-2008	18
4.2.1 Aure	18
4.2.2 Tryte	18
4.2.3 Krøkle	18
4.3 Fangstfordeling 1998-2008	18
4.3.1 Aure	18
4.3.2 Tryte	18
4.3.3 Krøkle	18
4.4 Årsklassestyrke 1998-2008	19
4.4.1 Aure	19
4.4.2 Tryte	19
4.4.3 Krøkle	20
4.5 Samanlikning av veksten 1998-2008	20
4.5.1 Aure	20
4.5.2 Tryte	20
4.5.3 Krøkle	21
5. Litteratur	22

Summary

Lake Vegår (NVE-no. 1.258; 189 m asl./17.3 km²) is situated in the municipality Vegårshei, county Aust-Agder. The lake experienced acidification in the early 1980^{ies}, and brook and lake liming were started. The lake inhabits brown trout (*Salmo trutta*), perch (*Perca fluviatilis*), smelt (*Osmerus eperlanus*) and eel (*Anguilla anguilla*). The fish populations were heavily affected of acidification in the early 1980^{ies}, especially the smelt population, which was absent for many years.

In Lake Vegår test-fishing with Nordic multi-mesh nets has been conducted every second year since 1998. Both bottom and floating multi mesh nets have been used.

Test-fishing conducted 1.-3. of September 2008, yielded 64 brown trout, 164 perch and 27 smelt. It was usable quality of the brown trout. The largest perch had a fine quality. For brown trout it was a good catch and for perch it was an average catch per unit effort (CPUE), but significantly lower for smelt compared with results obtained earlier.

Lake Vegår inhabits lake spawning brown trout. The brown trout in the lake seems to have a stabile recruitment in spite of the low survival which is revealed on some spawning places along the lake shore.

The perch population in 2008 had young individuals with good growth and condition. The fish in the diet of perch was 2.6 times more frequent than in brown trout. For perch the fish diet was smelt, but the single brown trout with fish diet, could be brown trout. A contribution to the good growth of the perch, may probably be that perch to some extent consumes smelt.

Accumulated age frequency of perch reveals that the year-class of 2004 has been a weak year-class, in a year when it statistical should have been strong. Local fishermen have complained that the perch population has decreased the last years, which partly may be connected to this weak year-class from 2004. Accumulated age frequency of the year-classes strength of smelt reveals that the year-classes from 2001-2003 seems to have been week.

CPUE in the period 1998-2008 has increased for brown trout, and decreased for perch and smelt.

Samandrag

Innsjøen Vegår (NVE-nr. 1.258; 189 moh./17,3 km²) ligg i Vegårshei kommune i Aust-Agder. Tidleg på 1980-talet var innsjøen forsura, og bekke- og innsjøkalking vart starta opp. I Vegår er det aure, tryte (åbor), krøkle og ål. Fiskebestandane vart sterkt påverka av forsuring, særleg krøklebestanden, som var borte frå innsjøen i mange år.

Vegår har vore prøvafiska annakvart år med Nordiske garnserie sidan 1998. Både botngarn og flytegarn av fleirbanda garn har vore nytta.

Prøvefisket i Vegår den 1.-3. september 2008 resulterte i ein fangst på 64 aurer, 164 tryter og 27 krøkler. Det var brukbar kvalitet på auren. Dei større trytene hadde ein fin kvalitet. Samanlikna med tidlegare prøvafiske var det eit godt fangstår for aure og middels for tryta rekna som fangst pr. garninnsats, men langt under middels for krøkla.

Den innsjøgytande auren i Vegår ser ut til å ha ein tilsynelatande stabil rekruttering trass den låge rognoverlevinga som er registrert på enkelte gyteplassar i strandsona.

Når det gjeld trytbestanden består den av unge individ med god vekst og kondisjon. Hjø tryta var fiskediett 2,6 gonger meir vanleg enn hjå auren. For tryta utgjorde krøkla fiskedietten, men for den eine auren var fiskeart i dietten usikker. Noko av den gode veksten på tryta kjem truleg av at ho i ein viss grad et krøkle.

Akkumulert aldersfordeling for tryta viser at 2004-årsklassa er svak, eit år da det statistisk skulle vore ei sterk årsklasse. Lokale fiskarar har opplyst at trytebestanden i Vegår har minka dei siste åra, som delvis kan skuldast denne svake årsklassa frå 2004. Akkumulert aldersfordeling for krøkla viser at 2001-2003-årsklassene ser ut til å ha vore svake.

For prøvafiske i tidsrommet 1998-2008 har fangst pr. garninnsats gått svakt opp for aure og tydelig ned for tryte og krøkle.

1. Innleiing

Fiskebestandane i Vegår var tidleg på 1980-talet sterkt forsuringskadd (L'Abée-Lund 1985a), men kalking frå 1986 har gjort at dei har etablert seg på eit normalt nivå (jf. bl.a. Kleiven mfl. 1990; Barlaup & Kleiven 2004; Kleiven & Barlaup 2007). Fiskeartane i innsjøen er aure (*Salmo trutta*), tryte (åbor) (*Perca fluviatilis*), krøkle (*Osmerus eperlanus*) og ål (*Anguilla anguilla*). Krøkla vart gjenoppdaga i 1998, etter at ho ikkje hadde vore påvist i innsjøen på svært mange år pga. forsureing (Kleiven & Barlaup 1999). Historikken på krøkla er presentert i Kleiven (1999).

Ein samlerapport om Vegår vart presentert i 2004, og der er det bl.a. fyldig omtale av fiskebestandane i Vegår etter kalking (Barlaup & Kleiven 2004).



Vegår sett mot Espestøa. Foto: Einar Kleiven, NIVA

2. Omtale av innsjøen Vegår med nedbørfelt

Innsjøen Vegår (NVE-nr. 1.258; 189 moh./17.3 km²) ligg i Vegårshei kommune i Aust-Agder. Innsjøen er svært oppflika og har fem basseng. Ei forkastningsbreksje går gjennom innsjøen og skil Telemarksformasjonen i nord frå Kongsberg-Bambleformasjonen i sør (Holtedahl 1953; Touret 1967). Bergartane på nordsida er hardare og har mindre evne til å nøytralisere forsuring enn bergartane på sørsida. Det har medført at innsjøane på nordsida etter kvart vart fisketome, medan fisken har overlevd i enkelte innsjøar på sørsida av breksja (jf. Barlaup & Kleiven 2004). Unntaket blant innsjøane på nordsida er Homstjenn, som har betre kjemi enn dei andre lokalitetane der.

Nedbørfeltet til Vegår er prega av store skogsområde med barskog. Det er innslag av enkelte gardsbruk rundt fjorden, og i seinare tid har det kome opp mange hytter.

Før 1903 var Vegår regulert ca. 46 cm over "Blakken", eit fastpunkt i Sørfjorden (Kleiven 1999). I 1903 fekk "Vegaarsheiens vassdrags elvedireksjon" løyve til å oppføre ein reguleringsdam i utløpet av Vegår, der det var fastsett ei "stemmehøide" på ca. 1,4 m. Formålet var å lette fløytinga i vassdraget, og innsjøen kan fortsatt regulerast manuelt. Frå 1995/1996 er reguleringa 80 cm.

Fiskeartane i Vegår er aure, tryte (åbor) og ål (L'Abée-Lund 1985a, Kleiven mfl. 1990). Dessutan er det slept bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) i innsjøen og elles i andre innsjøar i nedbørfeltet, men ho opptre svært sporadisk i Vegår. I tillegg er det krøkle i Vegår, som vart gjenoppdaga i 1998 (Kleiven 1999; Barlaup & Kleiven 2004).

Særmerkt for auren i Vegår er at ein vesentleg del er innsjøgytande (Barlaup & Kleiven 2004; 2007). Gyttinga foregår på 0,2-2,0 m djup i strandsona på vindeksponerte plassar der det er grus og stein. I Vestfjorden er gytetroper i strandsona undersøkt årleg frå 1995 til 2007 på fem stasjonar.



Krøkler fanga på prøvefisket i Vegår i 2008. Foto: Einar Kleiven, NIVA.

3. Metodikk

I 2008 vart Monsfjorden, det nordvestre bassenget i Vestfjorden, prøvefiska 1.-3. september. Det vart som tidlegare brukt 17 fleirbanda garn (12 maskevidder frå 5-55 mm) av Nordisk garnserie (jf. Kleiven & Barlaup 1999; 2001; 2003; 2005; 2007). Garna vart sette etter retningsliner utarbeidd for standardisert prøvefiske i høve til innsjøareal og djup (Hindar mfl. 1996), men antal garn er alle år redusert i forhold til den nemnde standarden.

Garna vart fordelte tilfeldig frå nordenden av Langøya og nordover mot Nordstøya (**Figur 1**). Det vart sett fire garn på 0-3 m, fire på 3-6 m, fire på 6-12 m, tre på 12-20 m og to på 20-35 m. I tillegg vart det fiska med fire flytegarn på ein stasjon midt i Monsfjorden. Nordiske garn er brukte i Vegår sidan 1998 (jf. Kleiven & Barlaup 1999; 2001; 2003; 2005; 2007). Flytegarna som vart brukte i 2008 hadde noko grøvre minste maskevidder (10 mm) i forhold til tidlegare år, og 6 m djupe, mot 5 m djupe tidlegare. Dette er det ikkje tatt omsyn til ved gruppering av flytegarngarnfangsten i tidsrommet 1998-2008, der berre grupperinga med 0-5 m og 5-10 m djup er brukt.

Det er registrert lengde, vekt, kjønn, kjønnsmodning, kjøttfarge på aure, magefylling og innvollsfeitt på fisken. Det er vidare tatt øyresteinar og skjell på auren, der ein brukar øyresteinane til aldersbestemminga så fremt dei er brukbare. I tillegg vart det tatt gjellelokk av tryter, og både gjellelokk og øyresteinar av større tryter.

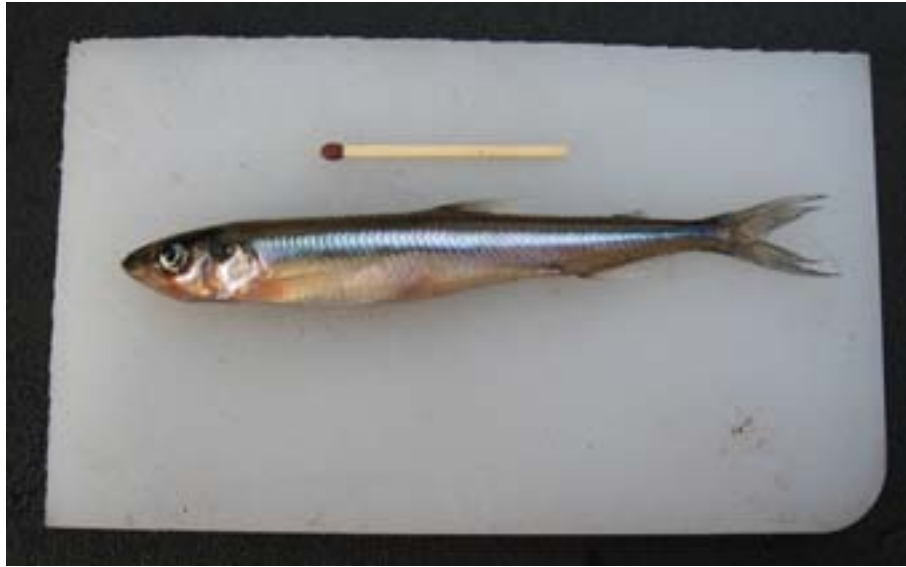
I resultatframstillinga er det laga figurar på lengdefordeling, empirisk vekst med standardavvik og kondisjonsfaktor for dei ulike fiskeartane som vart fanga på prøvefisket.

Veksten på fisken er framstilt som empirisk vekst med standardavvik, der kryssingspunktet mellom aktuell aldersgruppe og den gjennomsnittlege fiskelengda utgjer eit vekstpunkt.

Kondisjonsfaktoren er forholdet mellom lengde og vekt. Med god kondisjon meiner ein fisk som i vekstsesongen er tung i forhold til lengde, eller med andre ord feit og fin. Kondisjonsfaktoren endrar seg gjennom sesongen, og mot gyttesesongen vil kondisjonsfaktoren kunne vera direkte misvisande ved å måle på gyttefisk, særleg for hofisk. Formelen for kondisjonsfaktoren er:

$$K = 100 \times \text{Vekt i gram} / (\text{Lengde i cm})^3$$

Fangst pr. garninnsats (fangst pr. 100 m² garnareal) er utrekna for å samanlikne med fangsten frå tidlegare prøvefiske.



Krøkle fanga på prøvefisket i Vegår i 2008. Foto: Einar Kleiven, NIVA



Figur 1. Kart over Monsfjorden nordvest i Vegår, der prøvefisket vart utført (Kjelde: inatur.no).

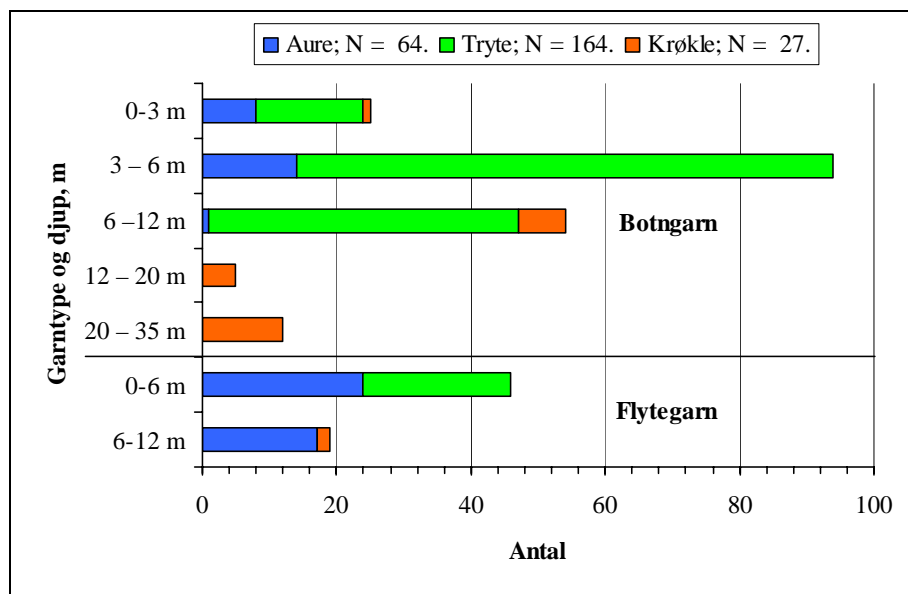
4. Resultat og diskusjon

4.1 Prøvefisket i 2008

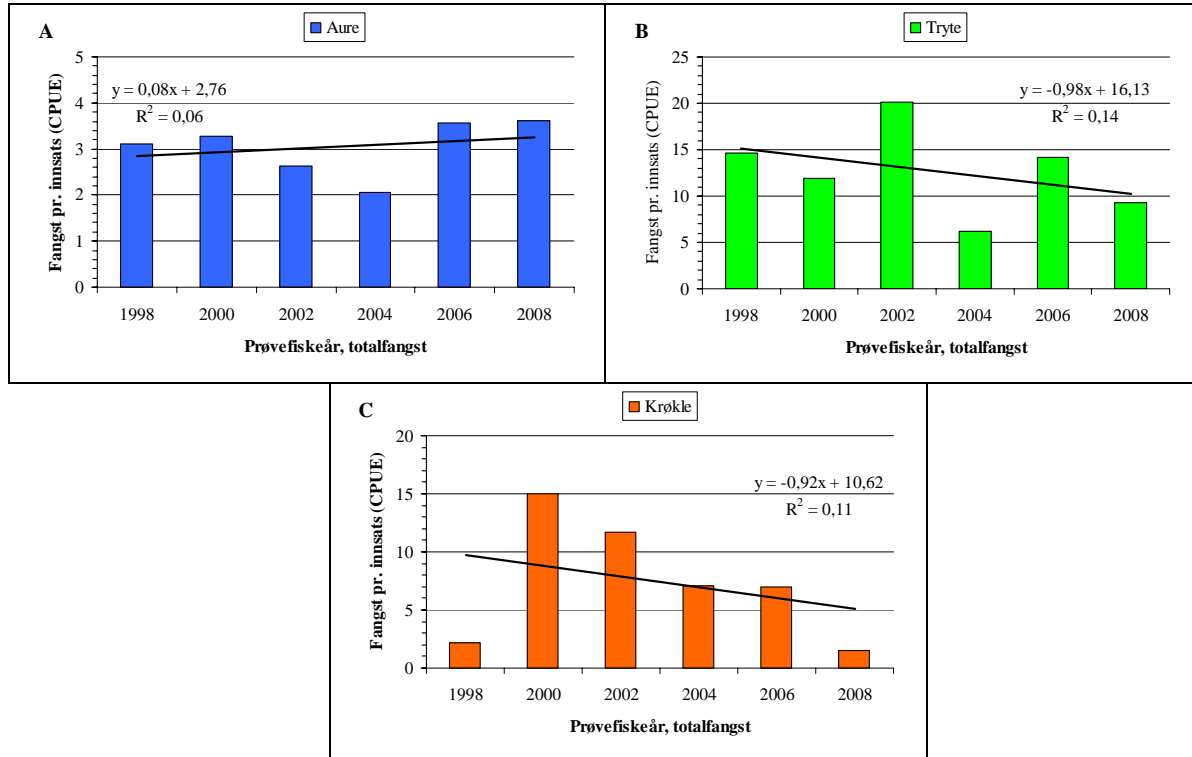
4.1.1 Fangst

På prøvefisket i Vegår i 2008 vart det fanga 64 aure, 164 tryter og 27 krøkler (**Figur 2**). Av auren stod 35,1% (N = 25) på botngarna og 64,1% (N = 41) på flytegarna. Auren i botngarna vart fanga på garn som stod på 0 til 12 meter djup, mest i intervallet 3-6 m. På flytegarna stod flest aure på 0-6 m djup, men det var også mange på 6-12 m. Storparten av tryta vart fanga på botngarna, i alt 86,5% (N = 142). Fangsten var størst på 3-6 m djup. I flytegarna stod all tryta på 0-6 m djup. Det var svært liten krøklefangst i 2008. Flest krøkler vart fanga i botngarna, til saman 92,6% (N = 25). Det var størst fangst på garna som stod på 20-35 m djup, i alt 44,4% (N = 12). Berre to krøkler vart fanga på flytegarna, på 6-12 m djup.

Fangst pr. garninnsats (CPUE) samla for botn- og flytegarna i 2008, uttrykt som antal fisk pr. 100 m² garnareal, var 3,61 for aure, 9,25 for tryte og 1,52 for krøkle (jf. **Figur 3**). Det er ein liten auke for auren, ein markert nedgang for tryta og ein stor nedgang for krøkla i høve til i 2006 (Kleiven & Barlaup 2007). Ein del av nedgangen i fangsten av krøkle i 2008 kan skuldast at det ikkje vart brukt flytegarn med mindre maskevidder enn 10 mm. Men i 2004 var det ingen fangst av krøkle i flytegarna i det heile tatt (Kleiven & Barlaup 2005). Såleis kan grunnen til den dårlege fangsten av krøkle i flytegarna i 2008 kan vera samansett.



Figur 2. Fangstfordeling for aure, tryte og krøkle fordelt på botn- og flytegarna på prøvefisket i Vegår i september 2008. Botngarn (øvt i figuren) og flytegar (nederst i figuren).



Figur 3. Oversikt over fangst pr. garninnsats (100 m² garnareal) for aure (A), tryte (B) og krøkle (C) på prøvefiske i Vegår i september i tidsrommet 1998-2008. Figuren gjeld totalfangst frå botngarn og flytegarn. (Data fram til 2006 omarbeidd frå Kleiven & Barlaup 1999; 2001; 2003; 2005; 2007).

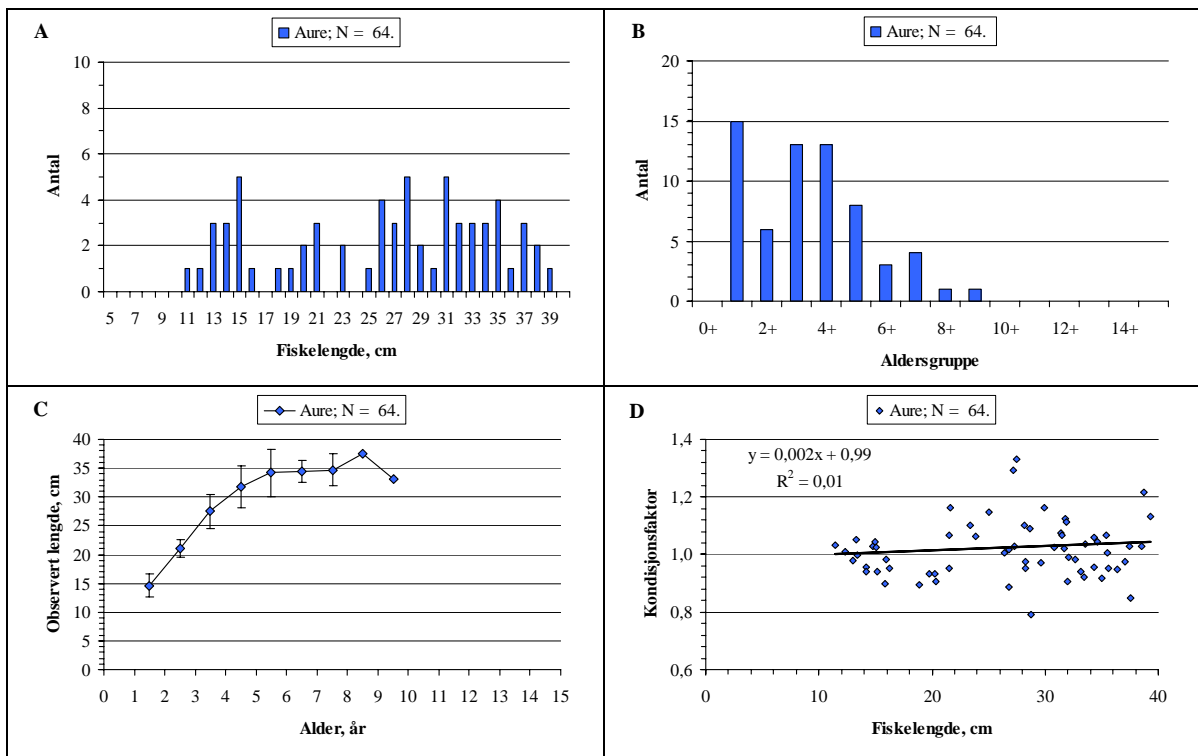
4.1.2 Aure

Lengdefordelinga for auren viser nokså jamn fordeling i lengdeintervallet frå 11 til 39 cm (**Figur 4A**). Det var mest fisk over 25 cm (64,1%). Aldersfordelinga viser aure i aldersgruppene 1+ - 9+ (**Figur 4B**). Det var flest fisk i aldersgruppene 1+, 3+ og 4+, med aldersgruppe 1+ som den største. I aldersgruppe 2+, 2006-årsklassa, var det relativt lite fisk. Dette kan vera tilfeldig. Den empiriske vekstkurven for 2008 viser at det var god vekst fram til fem års alder, når fisken har nådd ei lengde på om lag 35 cm (**Figur 4C**). Deretter flatar vekstkurven ut. Dette er på same nivået som i 2006 (Kleiven & Barlaup 2007). Kondisjonsfaktoren for auren i 2008 viser verdiar hovudsakleg mellom 0,9 og 1,2 (**Figur 4D**), med ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,02. Det var ein liten auke i kondisjonsfaktoren med aukande fiskelengde. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor i 2008 var betre enn i 2006, da gjennomsnittet var på 0,96 (Kleiven & Barlaup 2007). I motsetning til i 2008, avtok kondisjonsfaktoren med aukande fiskelengde i 2006.

I magen på ein 26,4 cm lang aure vart det registrert ein fiskeyngel (rygggrad). Det var uråd å finne ut kva slags fiskeart det var.



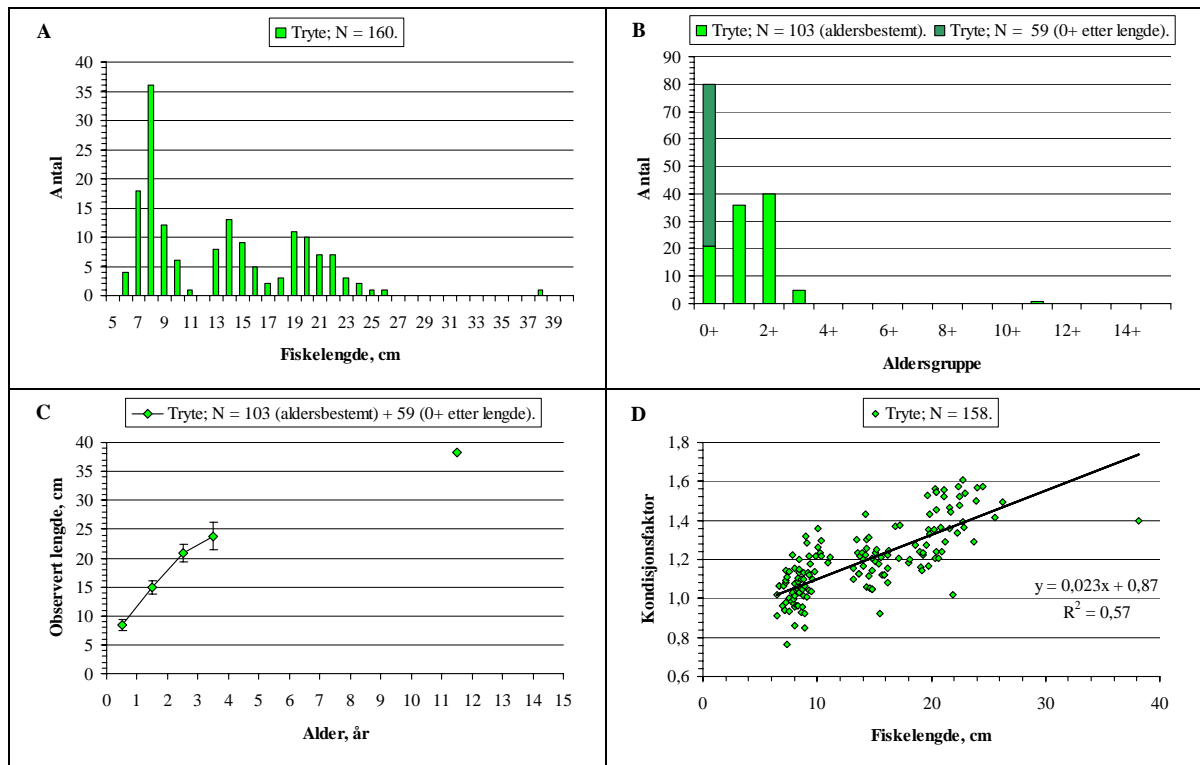
Aurer, tryter og krøkler fanga på prøvefisket i Vegår i 1998. Den største auren hadde levd på fiskediett. Foto: Bjørn T. Barlaup, LFI Unifob.



Figur 4. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga på prøvefisket i Vegår i 2008.

4.1.3 Tryte

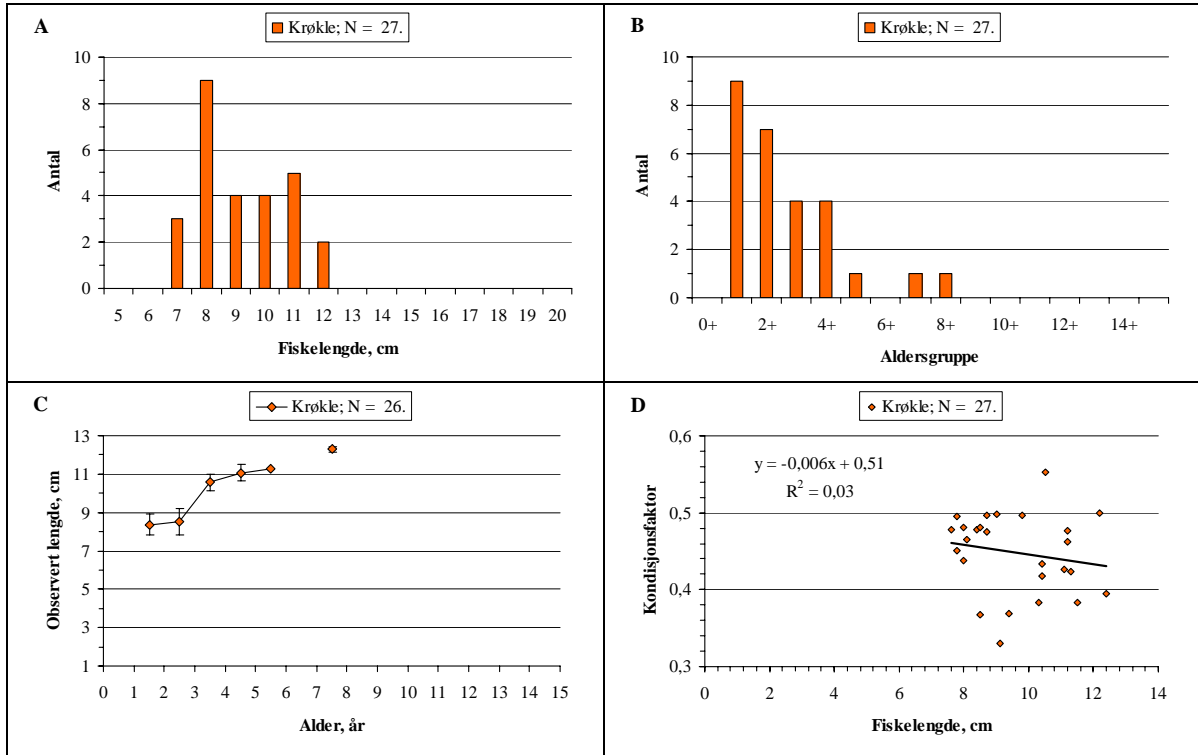
Lengdefordelinga for tryta viser fisk i lengdeintervallet frå 6 til 38 cm (**Figur 5A**). Den største fisken var ein hofisk på 38,7 cm/705 gram. Lengdefordelinga viser ein markert topp ved 7-9 cm. Aldersfordelinga for tryta viser fisk i aldersgruppene 0+ - 3+ og ein fisk i aldersgruppe 11+ (**Figur 5B**). Aldersgruppe 0+ var den største og utgjorde 48,8% av fangsten. Den empiriske vekstkurven viser at det var svært god vekst fyrste året med 8,5 cm (N = 80; sd = 1,00) (**Figur 5C**). Det var også god vekst dei neste åra. Med unntak av den store tryta på 38,7 cm, ser det ut som veksten avtek og stagnerar i overkant av 25 cm. Det var ingen tryter i aldersgruppene eldre enn 3+ som kunne understøtte denne indikasjonen. På prøvefisket i 2008 bestod trytebestanden av yngre individ og færre aldersgrupper samanlikna med prøvefisket i 2006 (Kleiven & Barlaup 2007). Samanliknar ein veksten i dei ulike aldersgruppene frå 2006 og 2008 finn ein at den var nesten lik. Kondisjonsfaktoren for tryta i 2008 viser store variasjonar, frå under 0,8 til 1,6 (**Figur 5D**), med ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,19 (N = 158; sd = 1,17). Det var ein svært tydeleg trend med aukande kondisjonsfaktor for aukande fiskelengde ($R^2 = 0,57$).



Figur 5. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B) empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for tryte fanga på prøvefisket i Vegår i 2008.

4.1.4 Krøkle

Lengdefordelinga for krøkla viser fisk frå 7 til 12 cm, med ein topp ved lengdegruppe 8 cm (**Figur 6A**). Aldersfordelinga viser at det var krøkler i aldersgruppene 1+ til 5+, og 7+ og 8+ (**Figur 6B**). Den mest talrike aldersgruppa var aldersgruppe 1+. Dei eldste krøklene i 2008 er eldre enn det som er registrert tidlegare, der dei eldste krøklene har vore 5+ (Kleiven & Barlaup 1999; 2001; 2003; 2005; 2007). Den empiriske vekstkurven for krøkla viser ein svært god vekst fyrste året (**Figur 6C**).



Figur 6. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B) og empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktoren (D) for krøkle fanga på prøvefisket i Vegår i 2008.

Andre året ser det ikkje ut til å ha vore nokon særleg vekst, men standardavvika for dei to åra er nokså store. Deretter ser det ut som krøkla stagnerar i vekst ved i overkant av 11-12 cm. Kondisjonsfaktoren vil naturleg bli låg på ein så langstrakt fisk som krøkla er, og den var i 2008 i gjennomsnitt på 0,45 (**Figur 6D**). Det var ein trend med avtakande kondisjonsfaktor for aukande fiskelengde. Til samanlikning var kondisjonsfaktoren i 2006 på 0,47 (Kleiven & Barlaup 2007).

I ei krøkle på 10,5 cm vart det funne restane av ei anna krøkle. Det er også ein gong tidlegare registrert kannibalisme blant krøklene i Vegår (Kleiven & Barlaup 2001). I både tilfella gjaldt det kannibalisme av årsyngel.

4.1.5 Fisk i dietten til aure og tryte

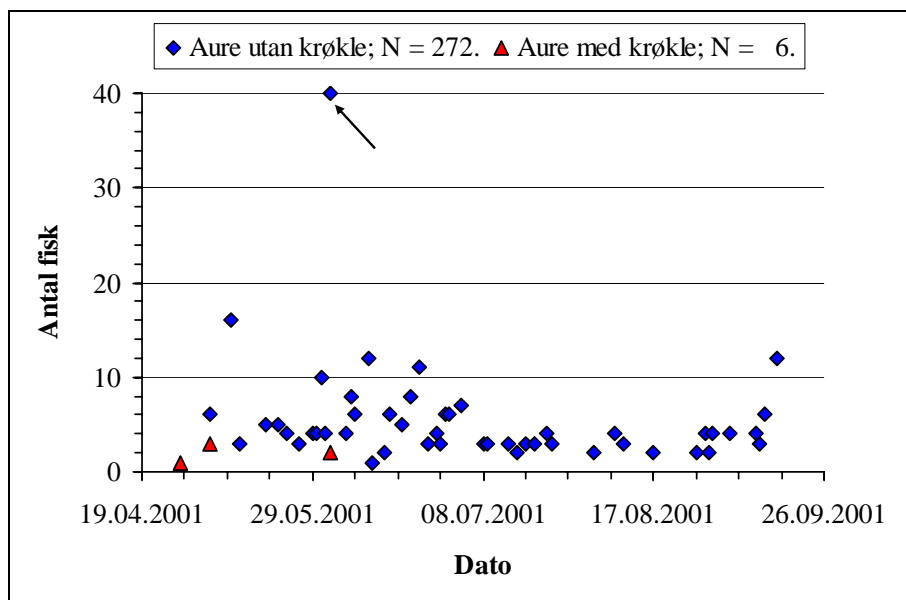
Den gode veksten på tryta i Vegår skuldast truleg innslag av fisk i dietten. I 2008 vart mageinnhaldet registrert i 54 aure og 139 tryter. Det vart funne at ein aure (26,4 cm) og sju tryter (9,5-25,6 cm) hadde ete fisk (**Tabell 1**). Resten av fangsten, 10 aure (21,5-38,7 cm) og 39 tryter (13,5-24,5 cm), gjekk til prøve-taking for tungmetallanalyser og mageinnhaldet vart ikkje registrert. For auren med fisk i magesekken, var det uråd å fastslå fiskearten som vart funnen. I trytene som hadde ete fisk var det berre krøkler, med frå 2 til 10 individ i kvar trytemage. I ein trytemage var det ei krøkle som kunne lengdemålast til 4,2 cm. Det er dessutan interessant å sjå at to tryter i aldersgruppe 0+ hadde krøkler i seg. Dei to trytene hadde da også hatt ein svært god vekst fyrste året.

Det er også tidlegare registrert at tryta i Vegår et fisk, og i den grad det skjer, ser det ut til at det fyrst og fremst er krøkle ho beitar på (Barlaup og Kleiven 2004; Kleiven og Barlaup 2005; 2007).

Tabell 1. Oversikt over aure og tryter fanga på prøvafisket i 2008 som hadde fisk eller krøkler i magesekken.

Fiskeart	Fisk nummer	Fangstdjup, m	Fiskelengde, cm	Alder på fisken	Antal fiskar i fiskemagane	Fiskeart i fiskemagane
Aure	23	0-3	26,4	5+	1 (rygggrad)	?
Tryte	97	3-6	13,9	1+	Usikkert	Krøkler
Tryte	98	3-6	14,3	1+	Usikkert	Krøkler
Tryte	99	3-6	25,6	3+	Usikkert	Krøkler
Tryte	132	3-6	10,4	0+	Ca. 4	Krøkler
Tryte	136	3-6	9,5	0+	Ca. 2	Krøkler
Tryte	142	6-12	16,9	1+	Usikkert	Krøkler
Tryte	222	6-12	20,6	2+	10	Krøkler

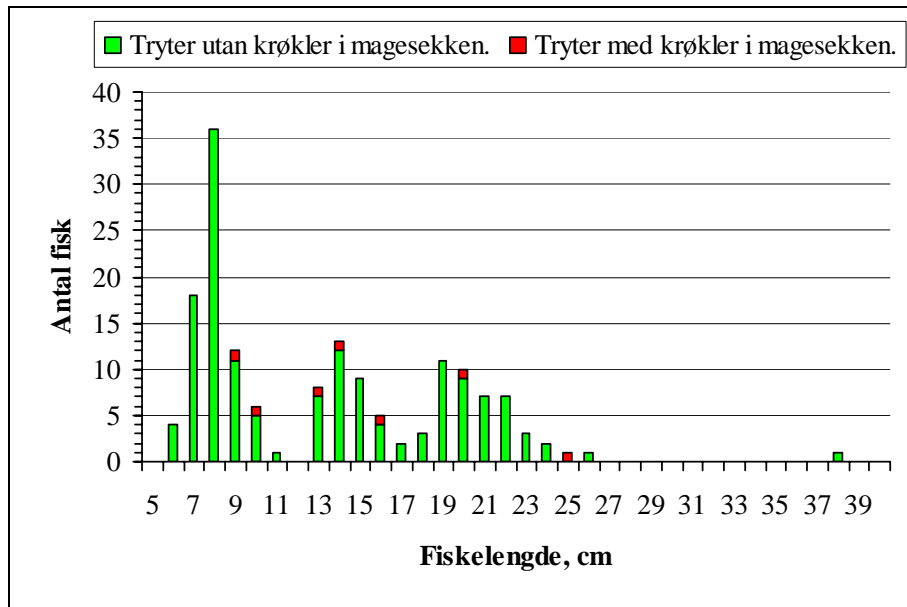
Dersom ein reknar ut frekvensen av aure og tryte som hadde ete fisk, finn ein at det er 2,6 gonger så mange tryter som har ete fisk samanlikna med aure. Dette er eit mønster vi har observert før i Vegår (jf. Barlaup & Kleiven 2004). I eit materiale på 278 aure (10,0-60,0 cm) frå tidsrommet 28.04.-15.09. 2001, var det berre 6 aure som hadde fisk (krøkle(r)) i magesekken. Og alle saman var fanga før 3.06. (Figur 7). I den største auren på 60 cm/2,5 kg, fanga i ei råk i isen 28.04., var det 37 krøkler. Auren et såleis krøkle i gytetida for krøkla om våren, men sluttar stort sett ved inngangen til juni. Det skal tilføyast at auren i Vegår også et tryte og kan vera kannibal. Særleg i dei fyrste åra etter kalking vart det registrert mange storaure som hadde tryte(r) i magesekken (Barlaup & Kleiven 2004). For tryta har vi dårlegare datagrunnlag når det gjeld dietten sommarstid, men truleg er det innslag av krøkle(r) på



Figur 7. Aure undersøkt for krøkler i magesekken på eit materiale innsamla i Vegår i 2001 (Omarbeidd frå Barlaup & Kleiven 2004).

menyen utover i heile vekstsesongen. Men tidleg i september, når vi har prøvefiska Vegår, har det vore registrert krøkle i dietten til tryta, om enn i noko ulikt antal (Barlaup & Kleiven 2004).

Dei trytene som det vart registrert hadde ete krøkle i 2008, fordelte seg relativt jamt i i heile lengdespekteret til trytene (**Figur 8**).



Figur 8. Antal krøkler i trytemagane sett i forhold til lengdefordelinga av tryta fanga på prøvefiske i Vegår i 2008. Jf. **Tabell 1**.



Tryte fanga på prøvefisket i Vegår i 2002. Foto: Einar Kleiven, NIVA.

4.2 Fangst pr. garninnsats 1998-2008

Ei samanlikning av fangst pr. garninnsats i tidsrommet 1998-2008 for aure, tryte og krøkle er vist i **Figur 3**. Det er rekna ut fangst pr. garninnsats for botngarna og flytegarna samla.

4.2.1 Aure

Fangst pr. garninnsats for aure var ganske lik i 1998 og 2000 (**Figur 3A**). Frå 2000 til 2004 var det ein jamn nedgang i aurefangsten, medan det var ein oppgang att for prøvefiska i 2006 og 2008. På grunn av gode fangstar i 2006 og 2008 blir trenden i heile perioden svakt stigande.

4.2.2 Tryte

Når det gjeld tryta så har totalfangsten vore svært ujamn, med 2004 som eit svært dårleg prøvefiskeår (**Figur 3B**). Resultatet i 2006 var omtrent middels, men det var ein nedgang i 2008. Trenden i perioden viser ein nedgang i fangst pr. garninnsats. Blant lokale fiskarar er det ei samstemd oppfatning om at trytebestanden i Vegår har minka dei seinare åra, og at det er uklart kva som er årsaken (Per Sines og Gunnar Øygarden, pers. medd.).

4.2.3 Krøkle

Det var liten krøklefangst i 1998, det året krøkla vart gjenoppdaga (**Figur 3C**). Det er heller ikkje særleg rart, i og med at krøkla ikkje var registrert på nytt etter kalking (1986), korkje på prøvefiske eller innrapportert frå lokale fiskarar. Prøvefisket i 2000 gav den beste fangst pr. garninnsats som er oppnådd på prøvefiske i Vegår (**Figur 3C**). Seinare har det gått jamt nedover, og 2008 var ekstra dårleg. Grunnen til det er som nemnt ikkje avklara.

4.3 Fangstfordeling 1998-2008

Ei samanlikning av fangsten fordelt på garntyper og djup for aure, tryte og krøkle i tidsrommet 1998-2008 er vist i **Figur 9**. Som nemnt i metodekapitlet vart det fiska med 6 m djupe garn i 2008, men all fangst på flytegarna er her gruppert til 0-5 m og 5-10 m.

4.3.1 Aure

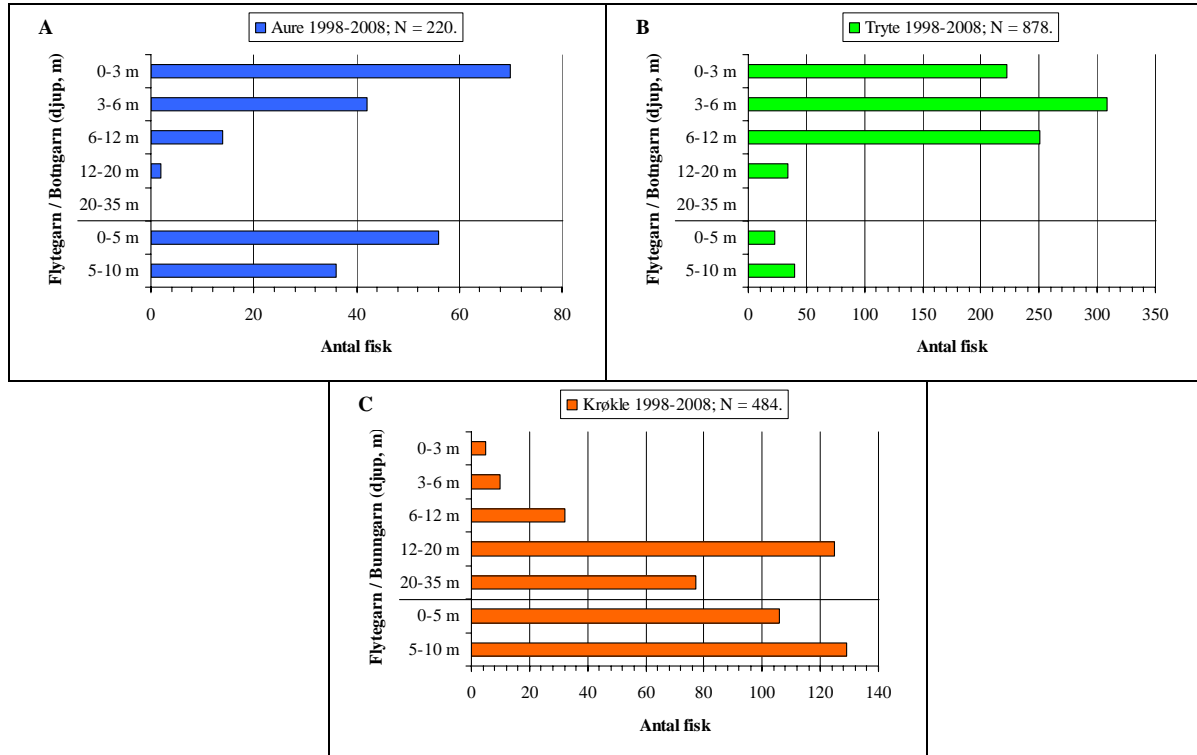
I botngarna har auren vore hyppigast fanga i intervallet 0-3 m, med eit markant avtak i fangst nedover til 6-12 m djup (**Figur 9A**). I djupare intervall har det vore fanga lite aure. I flytegarna har fangsten vore størst på 0-5 m, men det har også vore god fangst på 5-10 m.

4.3.2 Tryte

Når det gjeld fangst av tryte i botngarna har ho vore fanga relativt jamt i dei tre øverste intervalla, med ein liten overvekt på 3-6 m djup (**Figur 9B**). Djupare enn 12 m har det vore liten fangst, like eins i flytegarna.

4.3.3 Krøkle

Krøkla viser eit anna fangstmønster enn dei to andre fiskeartane (**Figur 9C**). I botngarna har ho vore fanga i størst mengde i intervallet 12-20 m djup, og i noko mindre mengde i intervallet 20-35 m djup. På grunt vatn har det nesten ikkje vore fanga krøkle. I flytegarna har det vore fanga godt med krøkle på både 0-5 m og 5-10 m djup i tidsrommet 1998-2008.



Figur 9. Fangstfordeling på djup for aure (A), tryte (B) og krøkle (C) på prøvafiske i Vegår i tidsrommet 1998-2008 (Data frå før 2008 er omarbeidd frå Kleiven & Barlaup (1999; 2001; 2003; 2005; 2007)).

4.4 Årsklassestyrke 1998-2008

4.4.1 Aure

Når det gjeld den innsjøgytande auren har det vist seg at rognoverlevinga på enkelte gyteplassar i strandsona er sterkt negativt påverka av forsuringa i innsjøen (Barlaup & Kleiven 2000; 2004). Det fører til redusert rekruttering til aurebestanden, som vil kunne vise seg i aldersfordelinga og fangstresultatet over tid. Ser ein på materialet frå prøvafiska i 1998-2008 (Kleiven & Barlaup 1999; 2001; 2003; 2005; 2007) er det ein jamn fordeling i årsklassestyrken (**Figur 10A**). Det ser ut til at 2001- og 2006-årsklassa kan vera svake årsklasser, medan 2007-årsklassa ser ut til å vera ei sterk årsklasse. Over såpass lang tid (12 år) er det såleis inga årsklasse som manglar heilt i bestanden. Det er difor vanskeleg å spore rekrutteringssvikt i aldersmaterialet i aurebestanden i Vegår som kan tilbakeførast til dårleg overleving på gyteplassane i strandsona. Grunnane til at det er vanskeleg å kople den låge rognoverlevinga i strandsona til år med sviktande rekruttering kan vera fleire. Som nemnt i Barlaup & Kleiven (2004), har Ormsundet tidlegare vore ein gyteplass med god overleving. Dessutan er det peikt på at det finst djupareliggjande gyteplassar, og at det er lagt ut kalkgrus ved Degerneset og Espestøa for å forbetre overlevinga på aurerogna.

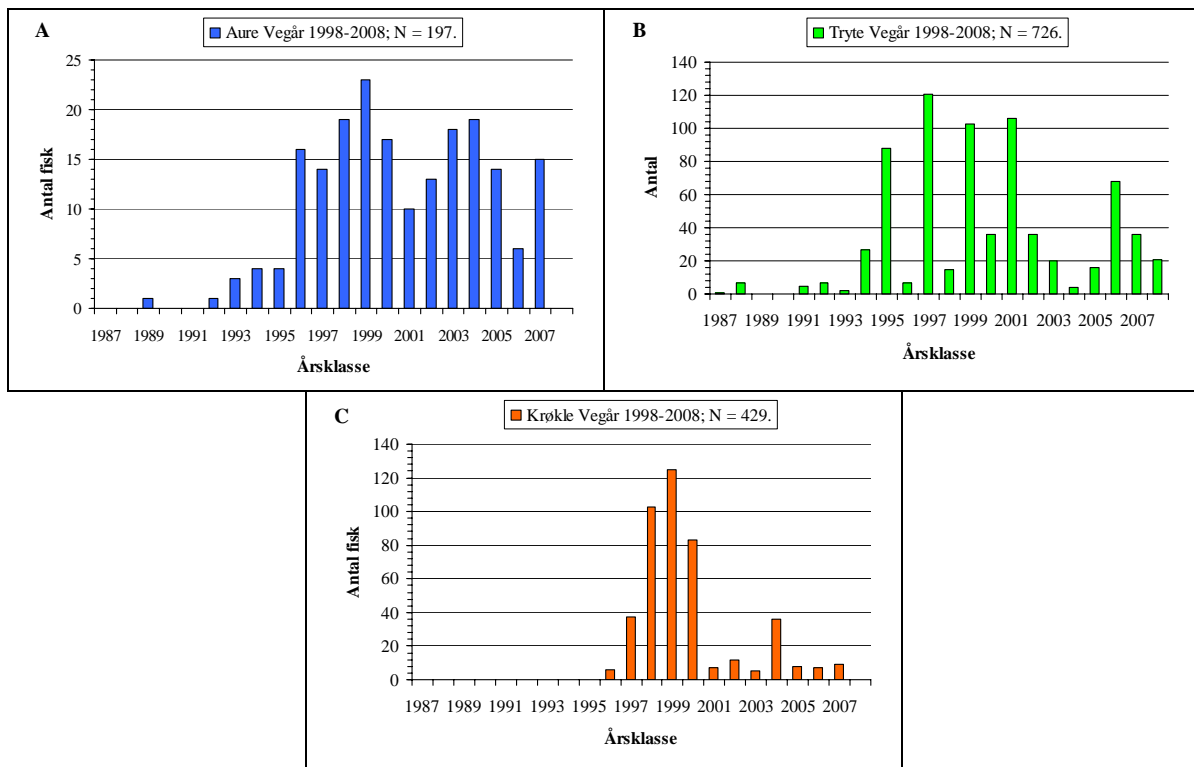
4.4.2 Tryte

Årsklassestyrken for tryta i Vegår viser sterke årsklasser regelmessig annankvart år mellom 1995 og 2001 (**Figur 10B**). Mellom 2001 og 2006 har dei regelmessige svingningane i årsklassestyrken vore fråverande for tryta. Årsaken til det er ikkje klargjort. Den markerte 2006-årsklassa på siste prøvafisket viser truleg starten av ei ny sterk årsklasse.

Tryta har ofte vekslingar mellom sterke og svake årsklasser (jf. Thorpe 1977). Dette er også eit karakteristisk trekk for tryta på Sørlandet, der dei sterke årsklassene kan opptre med få eller fleire års mellomrom. Det gjeld både i innsjøar som ikkje er forsura (L'Abée-Lund 1985b; Hindar & Kleiven 1990; Kaste mfl. 1997) og i kalka innsjøar med reetablert trytebestand (bl.a. Kleiven mfl. 1989).

4.4.3 Krøkle

Årsklassestyrken for krøkla viser ei jamn rekruttering dei fyrste åra fram til og med 2000-årsklassa (**Figur 10C**). Med data frå fleire prøvefiske viser det seg nå at 2001-2003-årsklassene ser ut til å ha vore svært svake. Derimot ser 2004-årsklassa ut til å vera ei relativt brukbar årsklasse.



Figur 10. Akkumulert aldersfordeling av aldersbestemt aure (A), tryte (B) og krøkle (C) fanga på prøvefiske i Vegår annankvart år i tidsrommet 1998-2008. (Data frå før 2008 er omarbeidd frå Kleiven & Barlaup 1999; 2001; 2003; 2005; 2007).

4.5 Samanlikning av veksten 1998-2008

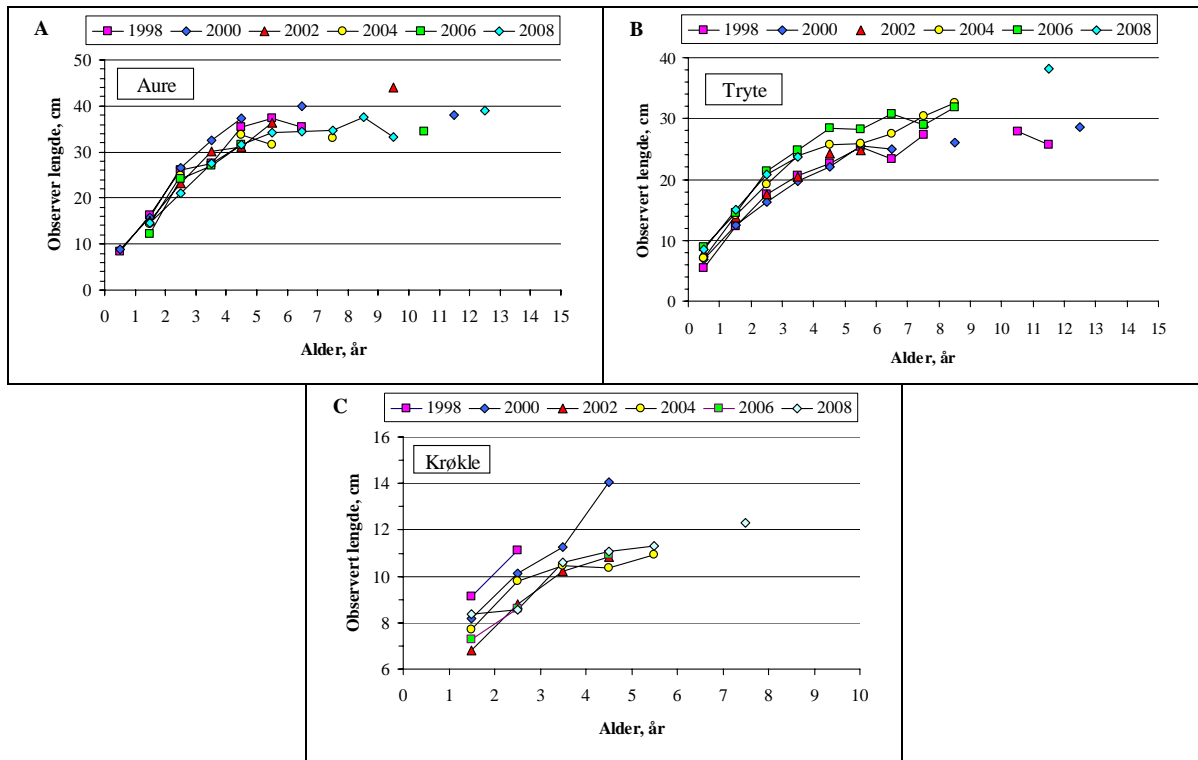
4.5.1 Aure

Samanlikning av empirisk vekst for auren i tidsrommet 1998-2008, viser at den beste veksten var i 2000 og 1998 (**Figur 11A**). Den dårlegaste veksten vart registrert i 2008. Da var aure i aldersgruppe 1+ i gjennomsnitt 14,6 cm (N = 15; sd = 2,0), medan same aldersgruppe i 2000 var 15,9 cm (N = 13; sd = 1,7). For eldre fisk var det større forskjellar, men talet på fisk var her mindre, med store standardavvik.

4.5.2 Tryte

Samanlikning av empirisk vekst for tryta i tidsrommet 1998-2008 viser at den beste veksten vart registrert i 2006, med 2008 og 2004 på dei neste plassane (**Figur 11B**). Den dårlegaste veksten vart

registret i 2000. Med andre ord har tryta hatt ein anna vekstutvikling frå 1998 enn dei andre fiskeartane. Ein medverkande grunn til det kan vera innslaget av krøkle i dietten (jf. kap. 4.1.5).



Figur 11. Empirisk vekst for aure (A), tryte (B) og krøkle (C) fanga på prøvafiske i Vegår 1998-2008. (Data frå før 2008 er omarbeidd frå Kleiven & Barlaup 1999; 2001; 2003; 2005; 2007).

4.5.3 Krøkle

Samanlikning av empirisk vekst for krøkla i tidsrommet 1998-2008 viser at den beste veksten var i 1998 (**Figur 11C**). Det gjeld samanlikning med dei to aldersgruppene 1+ og 2+, som var dei einaste som var representerte i 1998-fangsten. På dei to neste prøvafiska i 2000 og 2002 vart det registrert ein nedgang i veksten. I 2002 var veksten 2,3 cm dårlegare både i aldersgruppe 1+ og 2+ enn i toppåret 1998. I dei seinare prøvafiska har veksten vore litt betre enn i 2002/2004, men godt under nivået frå 1998.

5. Litteratur

- Barlaup, B.T. & Kleiven, E. 2000. Valg av gyteplass og gytesuksess hos innsjøgytende aure. S. 24- 36 i: Fiskesymposiet 2000. Energiforsyningens fellesorganisasjon Enfo. Publikasjon nr.: 444-2000. 114 s.
- Barlaup, B.T. & Kleiven, E. 2004. Studiene av fiskebestandene i Vegår. S. 38-75 i: Barlaup, B.T. (red.): Vannkjemisk og biologisk utvikling i innsjøen Vegår i Aust-Agder etter 17 år med kalking. Direktoratet for naturforvaltning. Utredning 2004-4. 76 s. + vedlegg.
- Barlaup, B.T. & Kleiven, E. 2007. Innsjøgytende aure. Langtidseffekter av forsurening og kalkingstiltak på rognoverlevelse og rekruttering i Store Hovvatn og Vegår, Aust-Agder. NIVA-rapport, løpenummer 5480-2007. 64 s.
- Hindar, A. & Kleiven, E. 1990. Chemistry and fish status of 67 acidified lakes at the coast of Aust-Agder, Southern Norway, in relation to postglacial marine deposits. Acid Rain Research, Report 21/1990, NIVA. 47 s.
- Hindar, A., Hesthagen, T. & Raddum, G.G. 1996. Undersøkelser i kalkede vann og vassdrag - innhold og omfang. Utredning for DN Nr. 1996-5. 25 s.
- Holtedahl, O. 1953. *Norges geologi. Bd I.* – Norges geologiske undersøkelse nr. 164. I kommisjon hos H. Aschehoug & Co, Oslo. (583 s.)
- Kaste, Ø., Brettum, P., Håvardstun., J., Kleiven, E., Norgaard, E., Skiple, A. & Walseng, B. 1997. Molands- og Langangsvassdraget i Aust-Agder - Næringsstofftilførsler, vannkvalitet, plankton og fiskebestander. NIVA-rapport, løpenummer 3647-97, 76 s.
- Kleiven, E. 1999. Funn av krøkle (*Osmerus eperlanus*) i Aust-Agder med historikk og hypotese om innvandring. Fauna 52: 214-227.
- Kleiven, E. & Barlaup, B. 1999. Prøvefiske i Vegår, 1999. S. 69-72 i: Anonym (red.): Kalking i vann og vassdrag. Overvåkning av større prosjekter 1998. - Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 1999-4. 463 s.
- Kleiven, E. & Barlaup, B. 2001. Prøvefiske i Vegår. S. 40-42 i: Anonym (red.): Anonym (red.): Kalking i vann og vassdrag. Overvåkning av større prosjekter 2000. Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2001-2. 258 s.
- Kleiven, E. & Barlaup, B. 2003. Prøvefiske i Vegår. S. 31-34 i: Anonym (red.): Anonym (red.): Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2002. Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2003-3. 275 s.
- Kleiven, E. & Barlaup, B. 2005. Prøvefiske i Vegår. S. 29-32 i: Anonym (red.): Anonym (red.): Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2004. Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2005-2. 258 s.
- Kleiven, E. & Barlaup, B.T. 2007. Prøvefiske i Vegår. S. 9-13 i: Anonym (red.): Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2004. Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2007-2.
- Kleiven, E., Kroglund, F. & Matzow, D. 1989. Abboren i Store Finntjenn, Aust-Agder, før og etter kalking. Direktoratet for naturforvaltning, DN-rapport nr. 11-1989, 36 s.
- Kleiven, E., Aase, B.M., Skjelde, A. & Lande, A. 1990. Fiskeribiologisk undersøkelse i Vegår etter kalking. Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 1990-6. 32 s.
- L'Abée-Lund, J.H. 1985a. Fiskeribiologisk undersøkelse i Vegår. Fylkesmannen i Aust-Agder, Miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 5-1985. 50 s.
- L'Abée-Lund, J.H. 1985b. Fiskeribiologisk undersøkelse i Jordkjennstjern, Aust-Agder. Et vann med nylig implantert gjedde. Fylkesmannen i Aust-Agder. Miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 6-85. 32 s.
- Thorpe, J.E. 1977. Synopsis of biological data on the perch, *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavescens* Mitchill 1814. FAO Fisheries Synopsis No. 113. 138 s.
- Touret, J. 1967. *Carte géologique du socle précambrien autour du lac Vegår.* Geologisk kart.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no