

Prøvefiske i innsjøen Vegår, Aust-Agder, i 2010



RAPPORT

Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

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

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
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 2010	Løpenr. (for bestilling) 6349-2012	Dato 8.03.2012
	Prosjektnr. Undemr. O-10532	Sider Pris 23
Forfatter(e) Einar Kleiven Jarle Håvardstun	Fagområde Kalking	Distribusjon Fri
	Geografisk område Aust-Agder	Trykket CopyCat

Oppdragsgiver(e) Direktoratet for naturforvaltning	Oppdragsreferanse Hanne Hegseth
---	------------------------------------

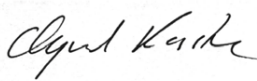
Sammendrag

Prøvefisket i innsjøen Vegår i 2010 gav ein fangst på 15 aurer, 29 tryter og 29 krøkler. Fangst pr. garninnsats var den dårlegaste for aure og tryte og den tredje dårlegaste for krøkle sidan prøvefiske med Nordiske garn starta i 1998. Det var relativt brukbar kvalitet på auren, med god vekst. Den innsjøgytande auren ser ut til å ha ein tilsynelatande stabil rekruttering trass den låge rognoverlevinga som tidlegare er registrert på enkelte gyteplassar i strandsona. Akkumulert årsklassestyrke viser nemleg at det er berre to år som skil seg ut med svake årsklasser innanfor 1996-2007. Trytbestanden består av unge individ med god vekst og svært god kondisjon for den større fisken. Den gode veksten kjem truleg av at ho i ein viss grad et krøkle. Akkumulert aldersfordeling viser at 2004-årsklassa er ei svak årsklasse, eit år da det erfaringsmessig skulle vore ei sterk årsklasse. Også 2003-2005-årsklassene ser ut til å ha vore svake. Låg vasstand kan ha påverka årsklassestyrken, men det er usikkert. Av tilgjengeleg data på vasskjemi ser det ikkje ut til at manglande årsklasser kan knytast til forsuringsepisoder. Krøklebestanden er dominert av ei årsklasse, frå 2008. Veksten på krøklene var dårleg samanlikna med tidlegare fangstår. Akkumulert aldersfordeling viser at 2008-årsklassa er ei bra årsklasse sett i forhold til årsklassestyrken etter 1999.

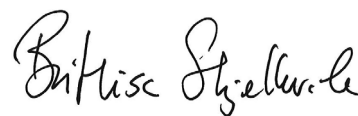
Fire norske emneord 1. Forsuring 2. Kalking 3. Aure 4. Aust-Agder	Fire engelske emneord 1. Acidification 2. Liming 3. Brown trout 4. Aust-Agder
--	--



Einar Kleiven
Prosjektleder



Øyvind Kaste
Forskningsleder



Brit Lisa Skjelkvåle Monsen
Forskningsdirektør

Prøvefiske i innsjøen Vegår, Aust-Agder, i 2010

Forord

Prøvefisket i Vegår i 2010 er eit standardisert prøvefiske som har vore gjennomført der annankvart år sidan 1998. Føremålet med prøvefisket har vore å overvake effekten av kalkingstiltak på fiskebestandane i innsjøen.

Takk til Direktoratet for naturforvaltning for økonomisk støtte til arbeidet.

Grimstad, 8. mars 2012

Einar Kleiven

Innhald

	1
Samandrag	6
Summary	7
1. Innleiing	8
2. Omtale av innsjøen Vegår med nedbørfelt	9
3. Metodikk	10
4. Resultat og diskusjon	12
4.1 Prøvefisket i 2010	12
4.1.1 Fangst	12
4.1.2 Aure	13
4.1.3 Tryte	13
4.1.4 Krøkle	14
4.1.5 Fisk i dietten til aure og tryte	15
4.2 Fangst pr. garninnsats 1998-2010	16
4.2.1 Aure	16
4.2.2 Tryte	16
4.2.3 Krøkle	16
4.2.4 Fangstfordeling	17
4.3 Årsklassestyrke	18
4.3.1 Aure	18
4.3.2 Tryte	19
4.3.3 Krøkle	20
4.4 Samanlikning av veksten	20
4.4.1 Aure	20
4.4.2 Tryte	20
4.4.3 Krøkle	20
5. Litteratur	22

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, krøkle og ål. I 1980 var aure- og tryte bestandane sterkt påverka av forsuring. Det same gjaldt krøkla.

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

Prøvefisket i Vegår den 20.-22. september 2010 resulterte i ein fangst på 15 aurer, 29 tryter og 29 krøkler. Det var eit dårleg fangstår for aure og tryte som fangst pr. garninnsats, men ein liten auke i fangst av krøkle samanlikna med prøvefisket i 2008.

Det var brukbar kvalitet på auren. Veksten var god. 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. Den akkumulerte årsklassestyrken viser at det er berre to år som skil seg ut med svake årsklasser innanfor tidsrommet 1996-2007.

Trytbestanden består av unge individ med god vekst og svært god kondisjon for den større fisken. Noko av den gode veksten på tryta kjem truleg av at ho i ein viss grad et krøkle. Dei større trytene hadde ein svært fin kvalitet. Akkumulert aldersfordeling for tryta viser at 2004-årsklassa er ei svak årsklasse, eit år da det erfaringsmessig skulle vore ei sterk årsklasse. Den akkumulerte aldersfordelinga for tryte viser at 2003- og 2005-årsklassene ser ut til å ha vore svake. Det er antyda at låg vasstand i Vegår kan ha påverka årsklassestyrken, men det er svært usikkert. Av tilgjengeleg data på vasskjemi ser det ikkje ut til at manglande årsklasser kan knytast til forsuringsepisoder.

Krøklebestanden var dominert av ei årsklasse, fisk fødde i 2008. Veksten på krøklene var dårleg samanlikna med tidlegare fangstår. Den akkumulerte aldersfordelinga viser at 2008-årsklassa var ei bra årsklasse sett i forhold til årsklassestyrken etter 1999.

Summary

Title: Test fishing in lake Vegår, Aust-Agder in 2010

Year: 2012

Author: Einar Kleiven og Jarle Håvardstun

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6084-7

Lake Vegår (NVE-nr. 1 258; 189 moh./17.3 km²) is located in Vegårshei municipality in Aust-Agder. Early in the 1980s the lake were acidified, and stream and lake liming was started up. Lake Vegår inhabits brown trout, perch, smelt and eel. The fish populations were severely affected by acidification, particularly the smelt population, which was absent from the lake for many years.

Since 1998 Lake Vegår has been test-fished every second year with Nordic nets. Both the bottom nets and floating nets of multi-flow bands have been used.

Test-fishing in lake Vegår was conducted 20-22 September 2010 and resulted in a catch of 15 brown trout, 29 perch and 29 smelts. It was a poor catch for trout and perch as catch per effort (CPUE), but a slight increase in the catch of smelt compared with test-fishing in 2008.

It was quite good quality for brown trout. The growth was good. The lake spawning brown trout have an apparently stable recruitment despite the low survival of roe registered in certain spawning grounds in the coastal zone. The cumulative year-class strength shows that there are only two years that stands out with weak year-classes within the period 1996-2007.

The perch population consists of young individuals with high growth and very good condition for large fish. Good growth of larger perch is most probably due to predation on smelt. The larger perch had a very nice quality. The cumulative age distribution for perch shows that 2004 year class is a small cohort, a year when the experience should been a strong year class. The cumulative age distribution for perch shows that the 2003- and 2005-cohorts seem to have been weak. It is suggested that low water levels in Lake Vegår may have influenced the year class strength, but it is very uncertain. Of the available data on water chemistry, it does not appear to be missing year classes may be related to acidification episodes.

The smelt population was dominated by a cohort, fish born in 2008. The growth of smelts was poor compared with the previous lap stand. The cumulative age distribution shows that the 2008 year class strength was a good year class in relation to year classes since 1999.

1. Innleiing

Fiskebestandane i Vegår var tidleg på 1980-talet sterkt forsuringskadde (L'Abée-Lund 1985a), men systematisk kalking frå 1986 har gjort at dei har etablert seg på eit normalt nivå (bl.a. Kleiven mfl. 1990; Barlaup & Kleiven 2004; jf. Kleiven & Håvardstun 2009). Fiskeartane i innsjøen er aure (*Salmo trutta*), tryte (*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 av Kleiven (1999).

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



Vegår sett austover mot Jaransholmene med Nordfjorden i bakgrunnen. Foto: Einar Kleiven

2. Omtale av innsjøen Vegår med nedbørfelt

Innsjøen Vegår (NVE-nr. 1 258; 189 m oh./17,3 km²) ligg i Vegårshei kommune i Aust-Agder. Innsjøen er svært oppflika (**Figur 1**) 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.

Nedbørfeltet til Vegår er prega av store skogområde med barskog. Det er innslag av enkelte gardsbruk rundt fjorden, og i seinare tid har det kome opp mange hytter (jf. framsidefoto på rapporten).

Før 1903 var Vegår regulert ca. 46 cm over "Blakken", eit fastpunkt i Sørfjorden (Kleiven 1999). I 1903 fekk "Vegaarsheiens vasdrags elvedireksjon" lov 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 og ål (*Anguilla anguilla*) (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 opptrer nå svært sporadisk i Vegår (Barlaup & Kleiven 2004). 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 skjer på 0,2-2,0 m djup i strandsona på vindeksponerte plassar der det er grus og stein. I Vestfjorden er gytegroper i strandsona undersøkt årleg på fem stasjonar frå 1995 til 2007.

3. Metodikk

I 2010 vart Monsfjorden, det nordre bassenget i Vestfjorden (**Figur 1**), prøvofiska 20.-22. september. Det vart som tidlegare brukt 17 fleirbanda garn (12 maskevidder frå 5-55 mm) av Nordisk garnserie (jf. Kleiven & Barlaup 1999, 2001, 2003, 2005a, 2007; Kleiven & Håvardstun 2009). Garna vart sette etter retningsliner utarbeidd for ein standardisert prøvofiske i høve til innsjøareal og djup (Hindar mfl. 1996), men antal garn er alle år redusert i forhold til den nemnde standarden pga. kostnadmessige grunnar.

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 to flytegarn (0-5 m) midt i Monsfjorden. Nordiske garn er brukte i Vegår sidan 1998 (jf. Kleiven & Barlaup 1999, 2001, 2003, 2005a, 2007; Kleiven & Håvardstun 2009).

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. På tryta vart det i 2010 berre tatt øyresteinar til aldersanalyse.

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

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 gytesesongen vil kondisjonsfaktoren kunne vera direkte misvisande ved å måle på gytefisk, 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 prøvofiske.



Figur 1. Kart over Monsfjorden vest i Vegår, der prøvefisket vart utført (Kart: statkart.no).



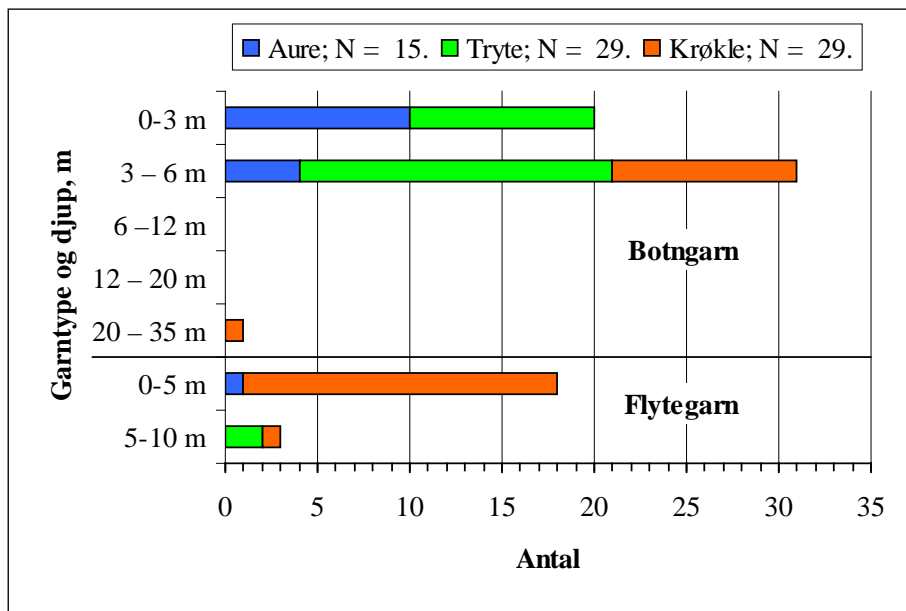
Krøkle fanga på prøvefisket i Vegår i 2002. (Foto: Einar Kleiven, NIVA).

4. Resultat og diskusjon

4.1 Prøvefisket i 2010

4.1.1 Fangst

På prøvefisket i Vegår i 2010 vart det fanga 15 aure, 29 tryter og 29 krøkler (**Figur 2**). Av auren stod 93,3% (N = 28) på botngarna og 6,7% (N = 1) på flytegarna. Det vart fanga mest aure på 3-6 m djup. Av tryta vart 93,1% (N = 27) fanga på botngarna og 6,9% (N = 2) på flytegarna. Flesteparten av trytene vart fanga på 3-6 m djup. Det var liten krøklefangst også i 2010 (jf. Kleiven & Håvardstun 2009). Av krøkle vart det fanga 37,9% (N = 11) på botngarna 62,1% (N = 18) på flytegarna.



Figur 2. Fangstfordeling for aure, tryte og krøkle fordelt på botn- og flytegarna på prøvefisket i Vegår i september 2010. Botngarn (øvtst i figuren) og flytegar (nedst i figuren).

Fangst pr. garninnsats (CPUE) samla for botn- og flytegarna i 2010, uttrykt som antal fisk pr. 100 m² garnareal, var 1,41 for aure, 2,72 for tryte og 2,72 for krøkle (jf. **Figur 7A-C**). Det er ein markert nedgang både for auren og tryta, men ein liten oppgang for krøkla i høve til prøvefisket i 2008 (Kleiven & Håvardstun 2009). Kva som er grunnen til endringane i fangstane er ikkje avklara (jf. likevel kap. 4.3.2). Det vart frå lokalt hald sagt i 2009 at det hadde minka på tryta i Vegår utan at det kunne påpeikast nokon grunn til det (Kleiven & Håvardstun 2009).

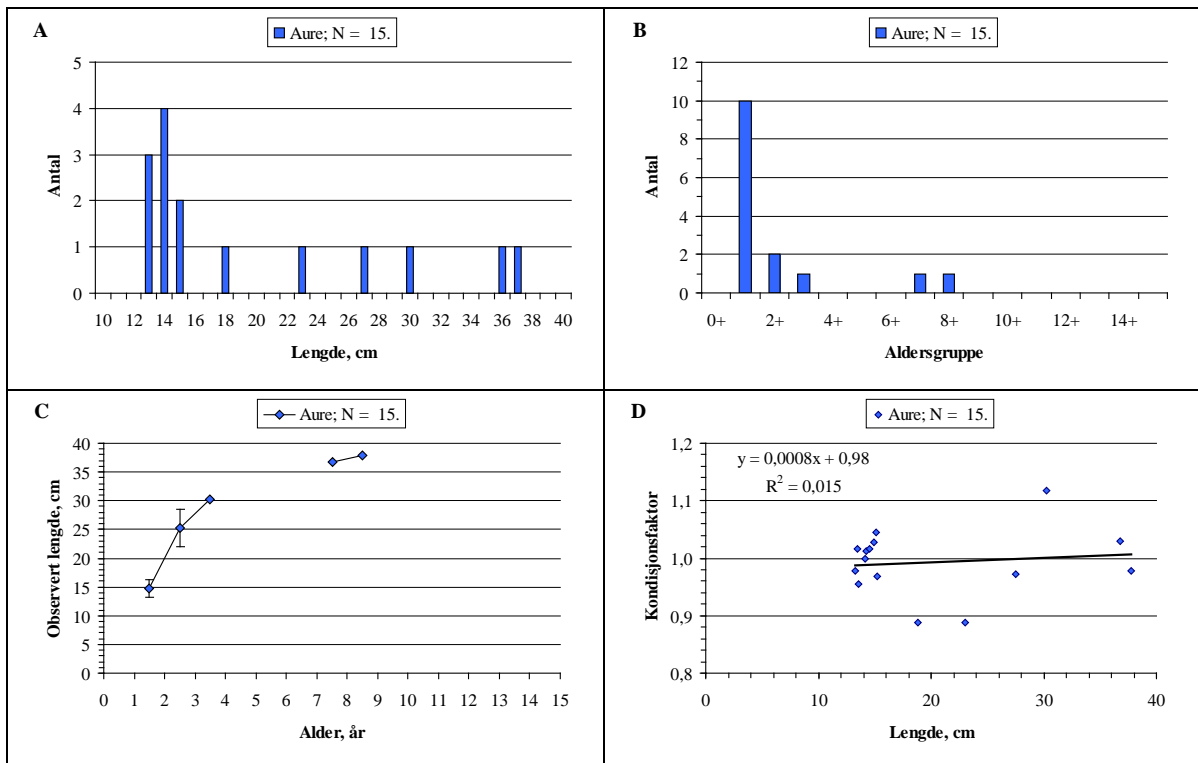
Frå 1998 til 2010 var fangsten av aure særleg dårleg på to prøvefiske, i 2004 og 2010 (jf. **Figur 7A**). Også for tryta var det dårleg fangst både i 2004 og 2010 (jf. **Figur 7B**), men det er vanskeleg å sjå nokon samanheng her. For krøkla har det vore ein jamn nedgang frå 2000 til 2008, men i 2010 var det ein liten auke i fangst pr. 100 m² garnareal (jf. **Figur 7C**).

4.1.2 Aure

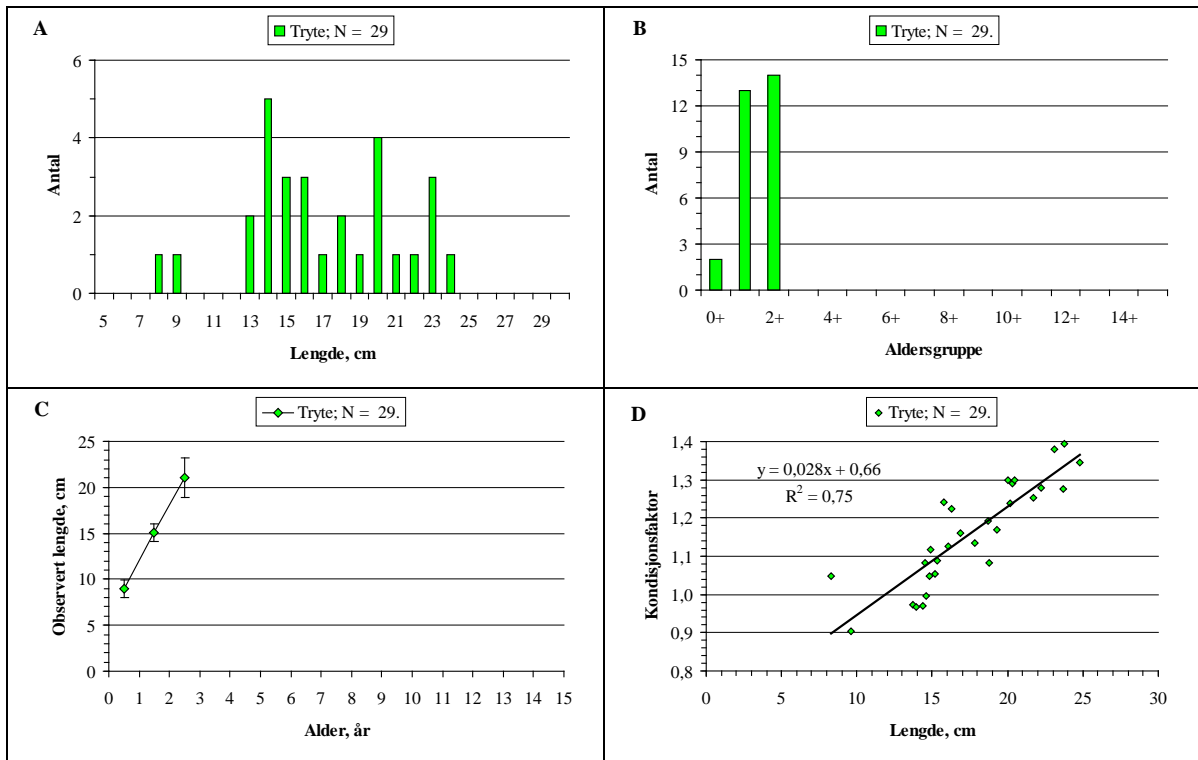
Lengdefordelinga for auren viser nokså jamn fordeling i lengdeintervallet frå 13 til 37 cm (**Figur 3A**). Det var mest fisk mellom 13 og 15 cm. Aldersfordelinga viser aure i aldersgruppene 1+ - 8+ (**Figur 3B**). Det var flest fisk i aldersgruppe 1+, men ingen fisk i aldersgruppene 4+ - 6+. Den empiriske vekstkurven viser at det var god vekst dei fire fyrste åra, men deretter avtek veksten sterkt (**Figur 3C**). For fisk i aldersgruppe 1+ var veksten på same nivået som i 2008 (Kleiven & Håvardstun 2009). Det var den einaste aldersgruppa med mange nok fisk for samanlikning av veksten i 2008 (N = 15) og i 2010 (N = 10). Kondisjonsfaktoren for auren i 2010 viser verdiar hovudsakleg rundt 1,0 (**Figur 3D**), med ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 0,99 (N = 15; SD = 0,58).

4.1.3 Tryte

Lengdefordelinga for tryta viser fisk i intervallet frå 8 til 24 cm (**Figur 4A**). Det mangla fisk mellom 10 og 13 cm. Aldersfordelinga viser fisk i aldersgruppene 0+ - 2+ (**Figur 4B**). Aldersgruppe 1+ og 2+ var dei mest markerte. Den empiriske vekstkurven viser at det var god vekst dei tre åra som er representert (**Figur 4C**). Særleg god vekst var det fyrste året. Kondisjonsfaktoren for tryta i 2010 viser store variasjonar, frå under 0,9 til 1,4 (**Figur 4D**), med ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,16 (N = 29; SD = 0,13). Det var ein svært tydeleg trend med aukande kondisjonsfaktor for aukande fiskelengde ($R^2 = 0,75$).



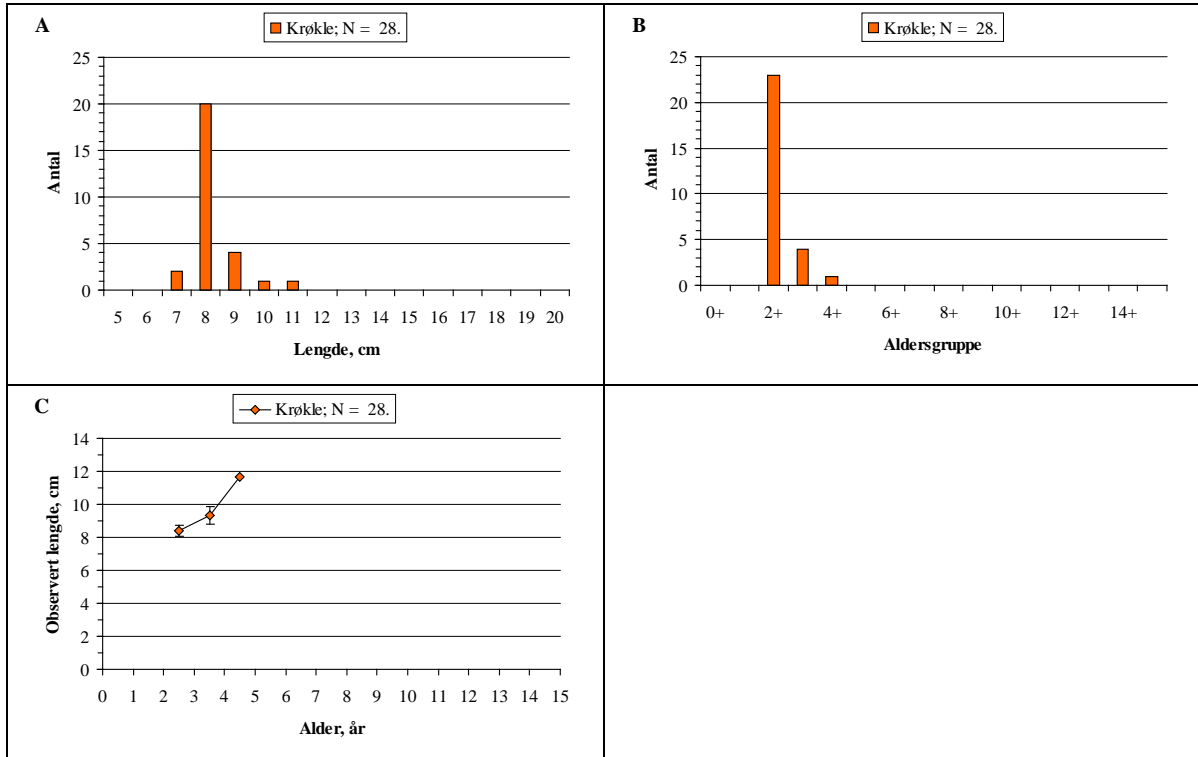
Figur 3. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga på prøvafisket i Vegår i 2010.



Figur 4. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for tryte fanga på prøvefisket i Vegår i 2010.

4.1.4 Krøkle

Lengdefordelinga for krøkla viser fisk frå 7 til 11 cm, med ein topp ved lengdegruppe 8 cm (**Figur 5A**). Aldersfordelinga viser at det var krøkler i aldersgruppene 2+ til 4+ (**Figur 5B**). Den mest talrike aldersgruppa var aldersgruppe 2+. Den empiriske vekstkurven for krøkla viser ein svært god vekst fyrste året (**Figur 5C**). Materialet er for lite til å fastslå når stagnasjon i veksten inntre.



Figur 5. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B) og empirisk vekst med standardavvik (C) for krøkle fanga på prøvefisket i Vegår i 2010.

4.1.5 Fisk i dietten til aure og tryte

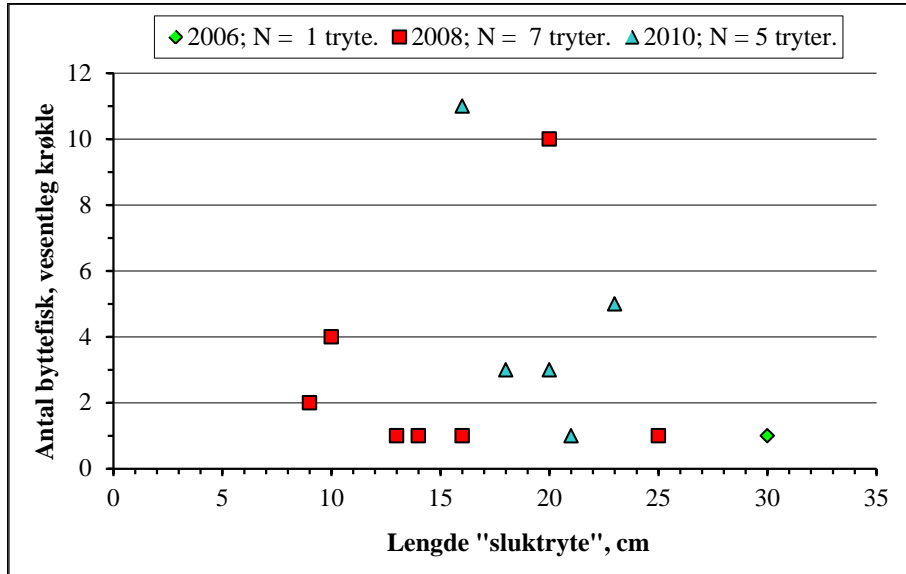
I magesekken på ein aure på 27,5 cm/202 gram vart det registrert to ryggrader av krøkle.

I magesekken på fem tryter på 16,9 - 23,7 cm vart det registrert frå 1 til 11 krøkler eller restar av krøkle(r) (**Tabell 1**). Byttefisker var i alle tilfella krøkle. Flest krøkler i magesekken hadde den minste tryta på 16,9 cm som hadde slukt 11 småkrøkler. Den gode veksten på tryta skuldast nok innslaget av fisk i dietten.

Tabell 1. Oversikt over tryter fanga på prøvefisket i 2010 som hadde krøkler i magesekken.

Fiskelengde, cm, for tryte	Kondisjonsfaktor	Fisk i magesekken
16,9	1,16	Restar etter 11 småkrøkler i magesekken
18,7	1,19	Minst 3 krøkler i magesekken
20,3	1,29	Minst 3 krøkler i magesekken
20,5	1,30	1 småkrøkle i magesekken
23,7	1,28	Minst 5 krøkler i magesekken

Trytene som hadde fisk i magesekken i 2010 var i gjennomsnitt større enn i 2008 (**Figur 6**). I 2008 var gjennomsnittslengda 15,9 cm (SD = 5,7) og i 2010 var den 20,0 cm (SD = 2,5). Det var flest tryter der det var 1-2 krøkler i magesekken, men det var også tilfelle der det var både 10 og 11 krøkler. Det er ingen klår samanheng i materialet.



Figur 6. Funn av fisk (truleg berre krøkler) i magesekken på tryter fanga på prøvafiske i Vegår i 2006, 2008 og 2010 (Data frå før 2010 er henta frå Barlaup & Kleiven (2007) og Kleiven & Håvardstun (2009)).

4.2 Fangst pr. garninnsats 1998-2010

4.2.1 Aure

Ei samanlikning av samla fangst pr. garninnsats i tidsrommet 1998-2010 er vist i **Figur 7**. Det er rekna ut fangst pr. garninnsats samla for botngarna og flytegarna.

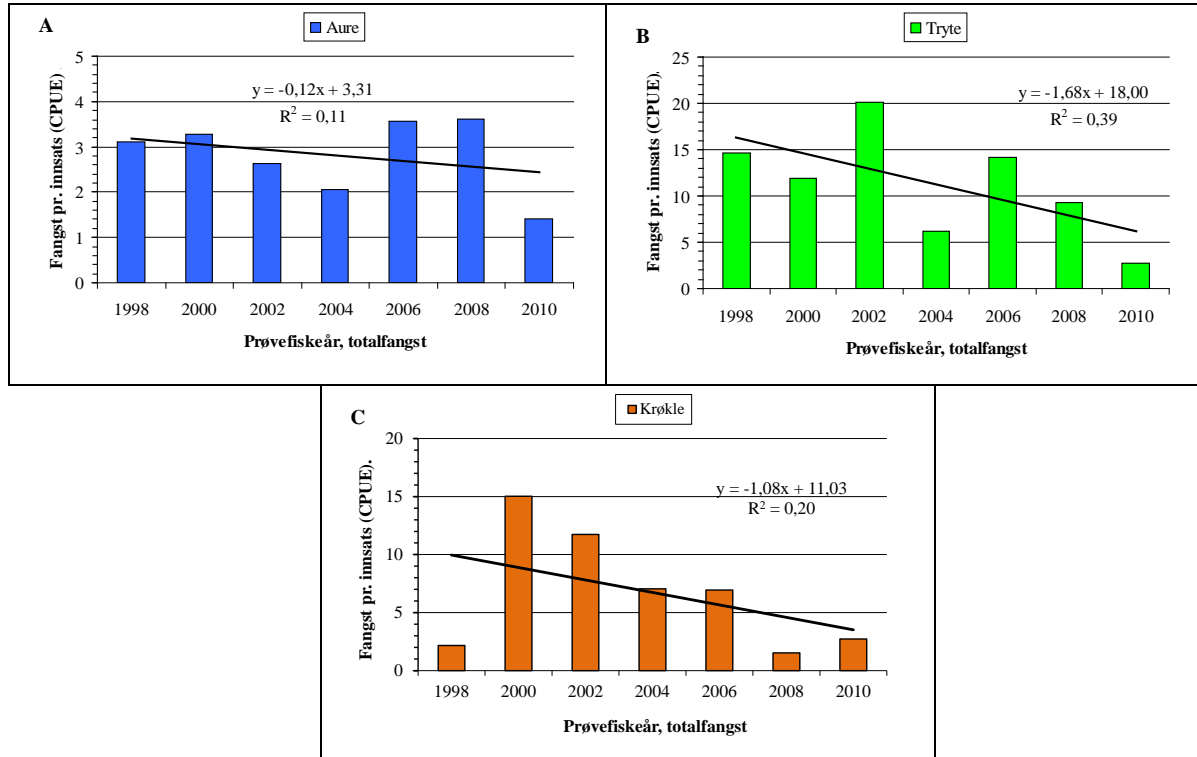
Fangst pr. garninnsats for aure var ganske lik i 1998 og 2000 (**Figur 7A**). Frå 2000 til 2004 var det ein jamn nedgang i aurefangsten, medan det var ein oppgang att for prøvafiska i 2006 og 2008. På grunn av gode fangstar i 2006 og 2008 blir trenden i heile perioden svakt stigande.

4.2.2 Tryte

Når det gjeld tryta så har totalfangsten vore svært ujamn, med 2004 som eit svært dårleg prøvafiskeår (**Figur 7B**). 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 samstemt oppfatning om at trytebestanden i Vegår har minka dei seinare åra, og at det er uklart kva som er årsaken.

4.2.3 Krøkle

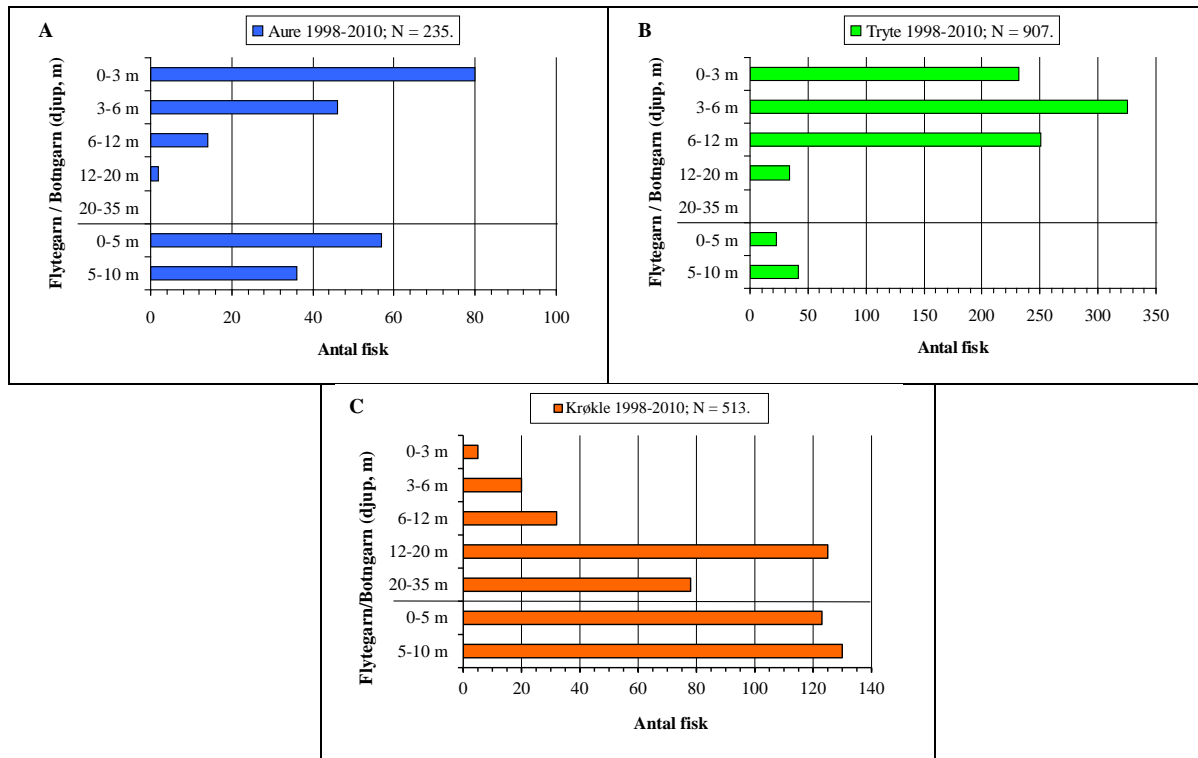
Det var liten krøklefangst i 1998, det året krøkla vart gjenoppdaga (**Figur 7C**). Det er heller ikkje særleg rart, i og med at krøkla ikkje var registrert på nytt etter kalking, korkje på prøvafiske eller innrapportert frå lokale fiskarar. Prøvafisket i 2000 gav den beste fangst pr. garninnsats som er oppnådd på prøvafiske i Vegår (**Figur 7C**). Seinare har det gått jamt nedover, og 2008 var ekstra dårleg. Grunnen til det er som nemnt ikkje avklara.



Figur 7. Fangst pr. garninnsats (100 m² garnareal) for aure (A), tryte (B) og krøkle (C) fanga på prøvefiske i Vegår i tidsrommet 1998-2010. Figuren gjeld totalfangst frå botngarn og flytegarn. (Data før 2010 er omarbeidd frå Kleiven & Barlaup 1999, 2001, 2003, 2005a, 2007; Kleiven & Håvardstun 2009).

4.2.4 Fangstfordeling

Ei samanlikning av fangstfordeling på djup for aure, tryte og krøkle i tidsrommet 1998-2010 er vist i **Figur 8**. Samanlikninga viser korleis fisken fordeler seg i Vegår i september månad. Auren har vore hyppigast fanga på botngarna i intervallet 0-3 m, med eit markant avtak i fangst nedover til 6-12 m djup (**Figur 8A**). 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. Når det gjeld tryta har det vore relativt jamn fangst i dei tre øverste intervalla, med ein liten overvekt på 3-6 m djup (**Figur 8B**). Djupare enn 12 m har det vore liten fangst, like eins har det vore liten fangst i flytegarna. Krøkla viser eit anna fangstmønster enn dei to andre fiskeartane (**Figur 8C**). På botngarna har krøkla 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 båe 0-5 m og 5-10 m djup (0-6 m og 6-12 m i 2008).

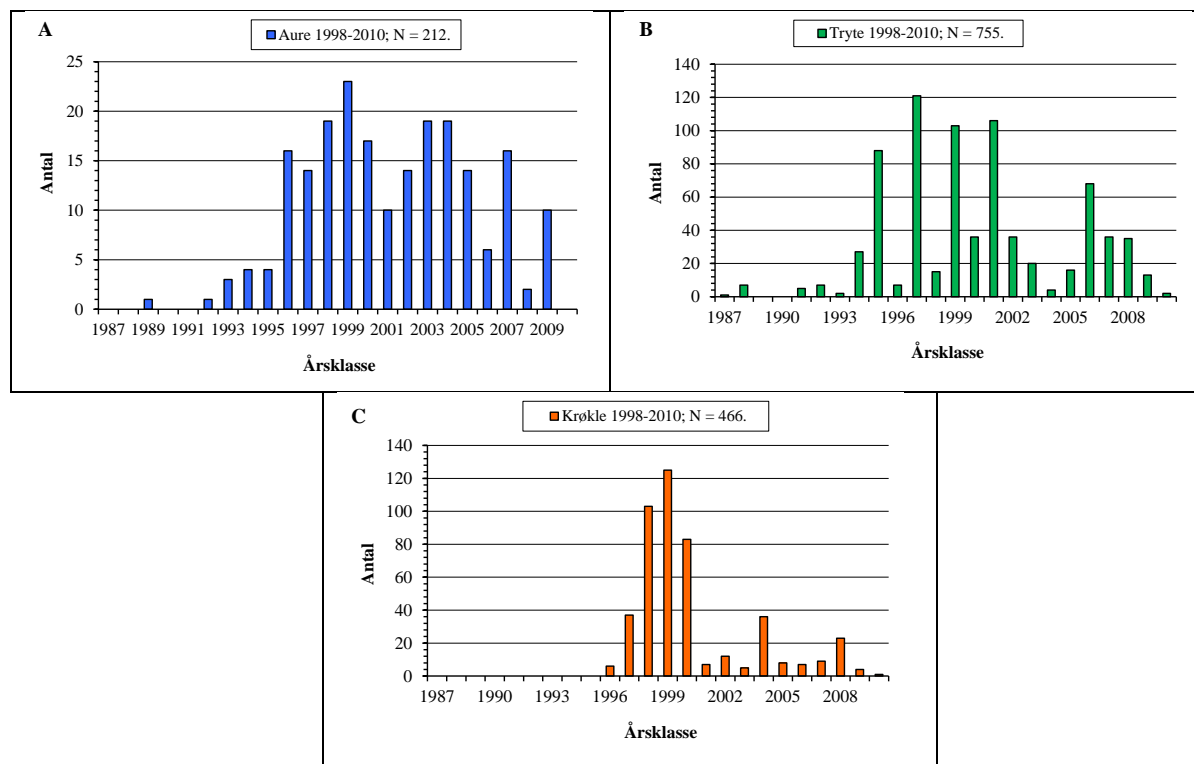


Figur 8. Fangstfordeling på djup for aure (A), tryte (B) og krøkle (C) på prøvafiske i Vegår i tidsrommet 1998-2010 (Data frå før 2010 er omarbeidd frå Kleiven & Barlaup (1999, 2001, 2003, 2005a, 2007; Kleiven & Håvardstun 2009).

4.3 Årsklassestyrke

4.3.1 Aure

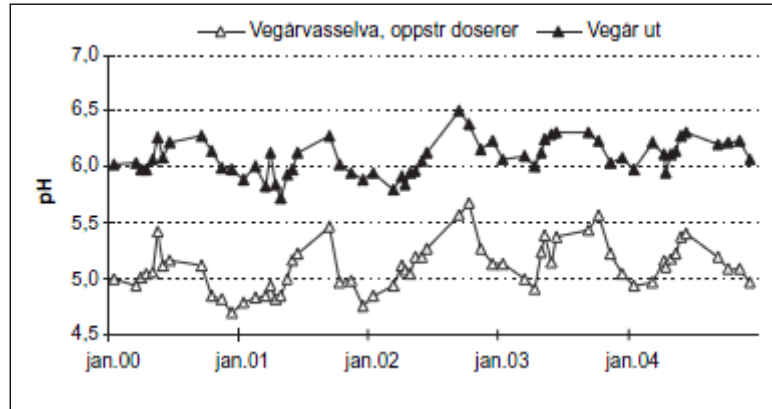
Når det gjeld den innsjøgytande auren har det vist seg at rognoverlevinga på enkelte gyteplassar i strandsona er sterkt negativt påverka av forsurening i innsjøen (Barlaup & Kleiven 2000, 2004). Det fører til redusert rekruttering til aurebestanden, som vil kunne vise seg i aldersfordelinga og fangstresultatet over tid. Akkumulert aldersfordeling frå prøvafiska i 1998-2010 (Kleiven & Barlaup 1999, 2001, 2003, 2005a, 2007; Kleiven og Håvardstun 2009) viser ei relativt jamn fordeling frå 1996 til 2005 (**Figur 9A**). 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 (14 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 område der det kan vera gode gyteplassar. Dessutan er det er lagt ut kalkgrus ved Degerneset og Espejøa.



Figur 9. Akkumulert aldersfordeling av aldersbestemt aure (A), tryte (B) og krøkle (C) fanga på prøvefiske i Vegår annankvart år i tidsrommet 1998-2010. (Data frå før 2010 er omarbeidd frå Kleiven & Barlaup 1999, 2001, 2003, 2005a, 2007 og Kleiven & Håvardstun 2009).

4.3.2 Tryte

Årsklassestyrken for tryta i Vegår viser sterke årsklasser regelmessig annankvart år mellom 1995 og 2001 (**Figur 9B**). Etter den sterke årsklassa i 2001 har svingningane i årsklassestyrken vore mindre regelmessige og svakare. Det er berre årsklasse 2006 som har vore rimeleg god. Årsaken til det endra årsklassemønsteret er ikkje fullt ut klargjort. Ein teori går på at det kan skuldast store svingningar i reguleringa av Vegår dei siste åra (Gunnar Lauve, pers. medd.). Det finst diverre ikkje målingar av vasstanden i innsjøen som nærmare kunne støtte ein slik teori. Vasskjemien kan også tenkjast å ha innverknad på gytinga til tryta, særleg når det gjeld det dårlege året 2004. Men kjemiverdiene frå den rutinemessige kalkingsovervakinga for 2004 viser ein gjennomsnittleg pH-verdi på 6,13 (N = 12) i utløpet av Vegår (Kaste & Skancke 2005). Lågaste pH-verdi var 5,94, som er tatt tidleg på våren (jf. **Figur 10**). Gjennomsnittleg kalsiumverdi for året var 1,60 mg Ca/l. Resultat frå vassprøver tatt på 10 m djup i Vestfjorden og Nordfjorden i 2004 viser pH-verdiar mellom 6,4 og 6,7. Konsentrasjonane av labilt aluminium var svært låge, med 7-9 µg Al/L. På grunnlag av dei vasskjemiske resultatane som finst for 2004, synest det ikkje å kunne forklare den dårlege årsklassa for tryte det året. Same våren vart det dessutan eit bra tilslag på krøkla (jf. kap. 4.3.3). Krøkla gyt på grunt vatn (jf. Kleiven & Barlaup 2005b) ved isgang om våren eller like etterpå.



Figur 10. Resultat av pH-målingar i Vegårvasselva ovanfor doserer og i utløpet av Vegår (Utsnitt frå Kaste & Skancke 2005).

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).

4.3.3 Krøkle

Årsklassestyrken for krøkla viser ei jamn rekruttering dei fyrste åra fram til og med 2000-årsklassa (**Figur 9C**). 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.

4.4 Samanlikning av veksten

4.4.1 Aure

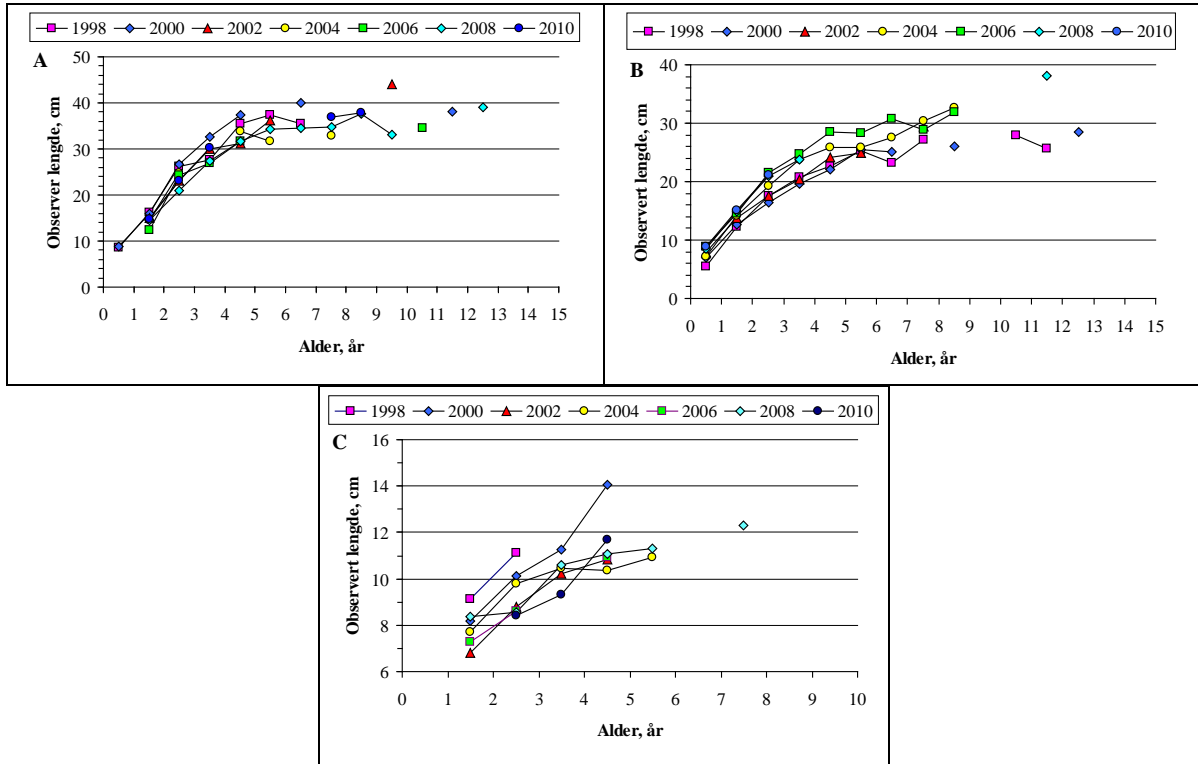
Samanlikning av empirisk vekst for auren i tidsrommet 1998-2010, viser at den beste veksten var i 2000 og 1998 (**Figur 11A**). Den dårlegaste veksten vart registrert i 2008. Da var aure i aldersgruppe 1+ i gjennomsnitt 14,6 cm (N = 15; SD = 2,0), medan same aldersgruppe i 2000 var 15,9 cm (N = 13; SD = 1,7). For eldre fisk var det større forskjellar, men talet på fisk var her mindre, med store standardavvik. Vekstkurven viser at veksten i 2010 ligg i mellomsjiktet for det som er registrert på prøvefiske i Vegår frå 1998.

4.4.2 Tryte

Samanlikning av empirisk vekst for tryta i tidsrommet 1998-2010 viser at den beste veksten vart registrert i 2006, med 2008 og 2004 på dei neste plassane (**Figur 11B**). Den dårlegaste veksten vart registrert i 2000. Med andre ord har tryta hatt ei anna vekstutvikling frå 1998 enn dei to andre fiskeartane. Ein medverkande grunn til det kan vera innslaget av krøkle i dietten (jf. Barlaup & Kleiven 2004).

4.4.3 Krøkle

Samanlikning av empirisk vekst for krøkla i tidsrommet 1998-2010 viser at 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 prøvefiske 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 prøvefiske har veksten vore litt betre enn i 2002/2004, men godt under nivået frå 1998. Vekstkurven for 2010 viser den dårlegaste veksten for krøkla som er registrert i Vegår.



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, 2005a, 2007; Kleiven & Håvardstun 2009).

Grunnen til den registrerte nedgangen i veksten på krøkla kan skuldast at i 1998 var krøklebestanden liten, og at krøkla da kanskje beita på næringsdyr som var lite utnytta av aure og tryte. Fangstfordelinga på djup viser at krøkla i Vegår blir fanga hyppigast djupare enn 12 m (jf. **Figur 8C**), medan aure og tryte blir fanga oftast grunnare enn 12 m.

5. Litteratur

- Barlaup, B.T. & Kleiven, E. 2000. Valg av gyteplass og gytesuksess hos innsjøgytende aure. S. 24-36 i: Fiskesymposiet 2000. – Engergiforsyningens 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. – Direktoratet for naturforvaltning. 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. & Skancke, L.B. 2005. S. 358-359 i: Anonym (red.). Kalking i vann og vassdrag. Overvåkning av større prosjekter 2004. – Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2005-2. 278 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.). 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.). Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2002. – Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2003-3. 275 s.
- Kleiven, E. & Barlaup, B. 2005a. Prøvefiske i Vegår. S. 29-32 i: 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. 2005b. Oppdaging av gyteplassar for krøkle *Osmerus eperlanus* i Vegår, Aust-Agder. – Fauna 58: 86-90.
- Kleiven, E. & Barlaup, B.T. 2007. Prøvefiske i Vegår. S. 9-13 i: Anonym (red.). Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2006. – Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2007-2.
- Kleiven, E. & Håvardstun, J. 2009. Prøvefiske i innsjøen Vegår, Aust-Agder, i 2008. – NIVA-rapport, løpenummer 5858-2009. 22 s.
- 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 undersøkning 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, Miljøvernavdelingen. 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. Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 6-85. 32 s.
- Thorpe, J.E. 1977. Synopsis of biological data on the perch, *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavencens* 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