

Prøvefiske i tre innsjøer innenfor brannlokaliteter i Mykland, Aust-Agder.

Grunnlagsdata før antatte effekter etter skogbrannen i 2008



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

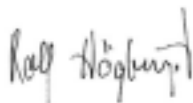
Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Prøvefiske i tre innsjøer innenfor brannlokaliteter i Mykland, Aust-Agder. Grunnlagsdata før antatte effekter etter skogbrannen i 2008.	Løpenr. (for bestilling) 6479-2013	Dato 24.01.2013
	Prosjektnr. Undemr. 28479	Sider Pris 16
Forfatter(e) Rolf Høgberget Einar Kleiven	Fagområde Kalking og forsuring	Distribusjon Fri
	Geografisk område Aust-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Norsk institutt for vannforskning	Oppdragsreferanse
---	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>I 2008 raste en skogbrann over store deler av Mykland i Aust-Agder. Hele nedbørfelter til innsjøer i området ble avsvidd. For å kunne si noe om fiskepopulasjonene i området før branneffekter påvirket lokalitetene, ble det raskt gjennomført et prøvefiske i Hundsvatn, Øyvatn og Rasvassvatn, alle innenfor brannfeltet. Det er aure (<i>Salmo trutta</i>) og tryte (<i>Perca fluviatilis</i>) i lokalitetene, men det ble bare fanget nok tryte for bearbeidelse i Hundsvatn og Øyvatn. Hundsvatn var overbefolket med fisk mindre enn 22 cm, der aldersgruppene 1+-7+ var representert. Veksten stagnerte litt i overkant av 20 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,05. I Øyvatn var det et større lengdespekter, med fisk vanlig opp til og med 25 cm, der aldersgruppene 1+-7+ og 11+-13+ var representert. Veksten stagnerte litt i underkant av 25 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,17. I Rasvassvatn ble det fanget bare to tryter. Innsjøen var forsuret, med høyt innhold av labilt aluminium.</p> <p>I Hundsvatn og Øyvatn var det en tendens til overrepresentasjon av fisk under 3 m dyp sammenlignet med resultater fra andre lokaliteter. Dette kan tyde på migrasjon som følge av økende labilt aluminiumsinnhold i overflatevannet etter brannen. Fiskestatusen i de tre innsjøene er som en kunne forvente for områder påvirket av forsuring og med dårlige gytetforhold for auren.</p>
--

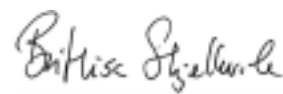
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skogbrann 2. Fisk 3. Forsuring 4. Mykland 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forest fire 2. Fish 3. Acidification 4. Mykland
--	--



Rolf Høgberget
Prosjektleder



Øyvind Kaste
Forskningsleder



Brit Lisa Skjelkvåle
Forskningsdirektør

**Prøvefiske i tre innsjøer innenfor brannlokaliteter i
Mykland, Aust-Agder**

Grunnlagsdata før antatte effekter etter skogbrannen i
2008

Forord

I juni 2008 raste det en stor skogbrann i Mykland i Aust-Agder, som medførte at hele nedbørfelter til flere innsjøer brant. Vi så det som nyttig å skaffe tilveie opplysninger om bl.a. tilstanden til fisken i området før brannen. Det ble derfor umiddelbart etter brannen gjennomført prøvefiske i tre mindre innsjøer *før* tilrenningen fra nedbørfeltene forandret innsjøenes kjemi. De tre innsjøene er: Hundsvatn, Øyvatn og Rasvassvatn.

Prøvefisket ble finansiert av NIVAs interne midler. Kjemiske effekter i innsjøene er tidligere rapportert av Høgberget (2010).

Resultatene fra prøvefisket i innsjøene er viktige som en dokumentasjon på førtilstanden til fisken i området, og vil fungere som referanse for mulige effekter av brannen på vannkjemi og fisk. Denne rapporten sikrer en slik dokumentasjon.

Prøvefisket ble organisert og utført av Rolf Høgberget (NIVA). Grunde Høgberget var feltassistent under prøvefisket. Arbeidet med sløying og aldersbestemmelse ble utført av Einar Kleiven (NIVA).

Grimstad, januar 2013

Rolf Høgberget

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Områdebeskrivelse	7
2. Materiale og metode	10
3. Resultater	10
3.1 Hundsvatn	10
3.2 Øyvatn	11
3.3 Rasvassvatn	12
4. Diskusjon	13
5. Referanser	15

Sammendrag

I 2008 raste en skogbrann over store deler av Mykland i Aust-Agder. Hele nedbørfelter til flere innsjøer i området ble helt eller delvis avsvidd. For å kunne si noe om fiskepopulasjonene i området før branneffekter påvirket lokalitetene, ble det raskt gjennomført prøvefiske i tre lokaliteter. Det var Hundsvatn, Øyvatt og Rasvassvatn, alle innenfor brannfeltet. Det ble fisket med standard metodikk for prøvefiske. I lokalitetene er det aure (*Salmo trutta*) og tryte (*Perca fluviatilis*), men det ble bare fanget nok tryte for bearbeidelse i Hundsvatn og Øyvatt. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra prøvefisket.

Fangstene varierte mye mellom innsjøene. Hundsvatn hadde den høyeste fangsten av tryte. Relativ garnfangst (CPUE) var 67,1 fisk pr. 100 m², som er over middels fangst. Resultatene viste der en typisk overbefolket populasjon av tryte med nesten all fisk mindre enn 22 cm, der aldersgruppene 1+ til 7+ var representert. Aldersgruppe 5+ var den sterkeste og 3+ den svakeste. Veksten var lav og stagnerte litt i overkant av 20 cm lengde. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var dårlig med 1,05. I alt 56 % av fisken ble fanget under 3 m dyp.

I Øyvatt ble det fanget færre tryter og datagrunnlaget er noe dårligere enn for Hundsvatn. Relativ garnfangst (CPUE) var her 16,4 fisk pr. 100 m², som er under middels fangst. I Øyvatt var det et større lengdespekter, med fisk vanlig opp til og med 25 cm, der aldersgruppene 1+ til 7+ og 11+ til 13+ var representert. Aldersgruppene 2+ og 7+ var de sterkeste, mens aldersgruppene 8+ til 10+ manglet helt og 5+ og 6+ var svake. Veksten stagnerte litt i underkant av 25 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var moderat med 1,17. I alt 65 % av fisken ble fanget under 3 m dyp.

Resultatene viste at Hundsvatn hadde en tettere trytebestand med dårligere vekst og kondisjonsfaktor enn i Øyvatt.

Det var allerede målt negativ utvikling i aluminiumskjemien da prøvefisket ble utført (Høgberget 2010). Dette kan forklare den noe høye andelen av fanget fisk under 3 m dyp, som var mindre påvirket av tilførsler fra brannfeltet. Generelt antas at vannkjemien i hypolimnion var relativt upåvirket av eventuelle effekter fra overflatetilrenningen til innsjøene.

I Rasvassvatn ble det fanget bare to tryter. Innsjøen framsto nærmest som fisketom. Kjemisk oppfølging av lokalitetene konstaterte dårlig vannkjemie med meget høye verdier av giftig labilt aluminium i innsjøen (Høgberget 2010). Dette forklarer årsaken til manglende fiskefangst i Rasvassvatn.

Den varierende fangsten av tryte og manglende fangst av aure er typisk for sørlandske lokaliteter påvirket av forsurening og med dårlige gyteforhold for auren.

Summary

In 2008, a forest fire raged across much of Mykland in Aust-Agder. Several lakes had their entire catchment area completely or partially scorched. In order to say something about fish populations in the area before the fire affected the localities, test fishing was conducted soon after at three lake sites, Hundsvatn, Øyvavn and Rasvassvatn, all within the fire area. Standard methodology for test fishing was applied. The lakes had trout (*Salmo trutta*) and perch (*Perca fluviatilis*), but only two perch were caught in Lake Rasvassvatn. This report summarizes the results from the test fishing.

Catches varied widely between lakes. Lake Hundsvatn had the highest catch of perch. Relative nets catch (CPUE) was 67.1 fish per. 100 m², which is above average catch. The results showed a typical overcrowded population of perch with almost all fish less than 22 cm, where the age group of 1 + to 7 + were represented. Age group 5 + was the strongest and 3 + the weakest. The growth was low and stagnated slightly in excess of 20 cm length. Average condition factor was poor with 1.05. A total of 56 % of the fish were caught below 3 m depth.

In Lake Øyvavn fewer perch were caught than in Hundsvatn. Relative nets catch (CPUE) was 16.4 fish per. 100 m², which is under average catch. In Lake Øyvavn there was a greater length range, with fish commonly up to 25 cm, and the age group of 1 + to 7 + and 11 + to 13 + present. Age groups 2 + and 7 + were the strongest, while age groups 8 + to 10 + were missing, and 5 + and 6 + were weak. Growth stagnated slightly less than 25 cm. Average condition factor was moderate with 1.17. In all, 65 % of the fish were caught below 3 m depth.

The results showed that Lake Hundsvatn had a more overcrowded perch population with poorer growth and condition factor than Lake Øyvavn.

The fire had already posed negative effects on the water chemistry (e.g., elevated levels of inorganic aluminum) when the test fishery was conducted (Høgberget 2010). This may explain the rather high proportion of fish caught below 3 m depth, where the deeper water masses were less affected by discharges from fire field.

In Lake Rasvassvatn only two perch were caught. The lake appeared almost barren. Chemical monitoring of this lake revealed poor water chemistry with very high levels of toxic labile aluminum (Høgberget 2010). This might explain the lack of fish catch in Lake Rasvassvatn.

The variable catches of perch and the lack of trout-catch is typical for southern lakes impacted by acidification and with poor spawning conditions for brown trout.

1. Områdebeskrivelse

I tidsrommet 9.-14. juni 2008 raste det en stor skogbrann i Mykland, Froland kommune i Aust-Agder. Brannen gjorde omfattende skader på 26 000 mål skog og utmark (**Figur 1**). Brannfeltet omfatter store områder nordøst, nordvest, vestover til Mjålandsvatn og sørvest for Mykland sentrum. Videre strekker det seg sørover, delvis inn på nedbørfeltet til Saurdalsvatn og østover til Bellandsvatn. Innenfor brannfeltet ligger det flere innsjøer.

Berggrunnen i området består av grunnfjell med båndgneis som dominerende bergart (ngu.no). Myklandsvatna i utkanten av brannfeltet ligger i en tektonisk bruddlinje (Skov mfl. 1990).

Det er gjennomgående meget sparsomme mengder løsmasser i brannfeltet, spesielt i de høyereliggende områdene.

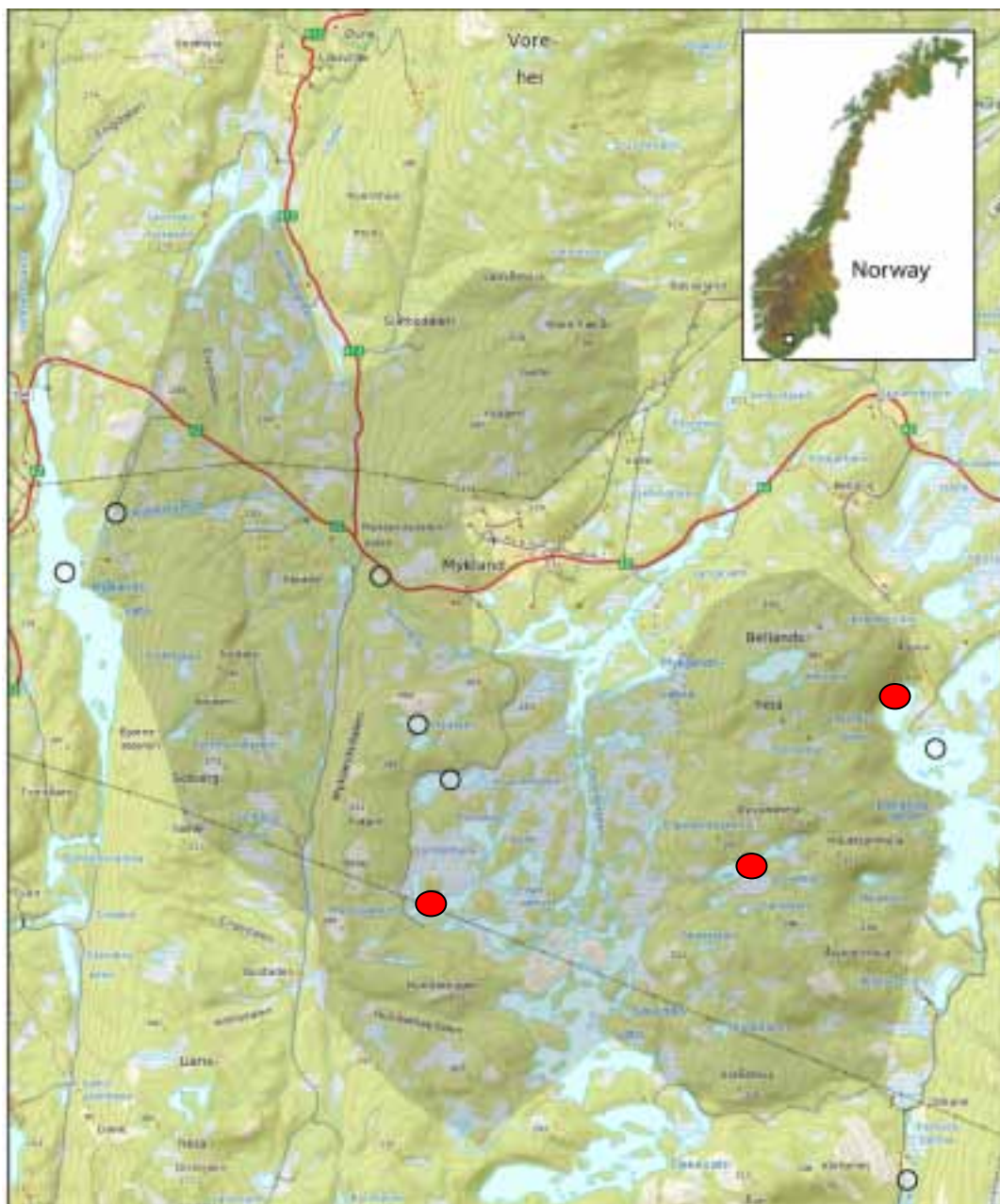
Nedbørfeltene er dominert av barskog med furu (*Pinus silvestris*) som rådende treslag.

Fiskefaunaen i innsjøene i området består av aure (*Salmo trutta*) og tryte (*Perca fluviatilis*) (Kleiven mfl. 2009, 2010). Det har vist seg at aurebestandene er tynne, og det kan synes som det er dårlige gyteforhold i tilknytning til lokalitetene.

I 1983 kartla Sevaldrud & Skogheim (1985) vannkjemi og fiskestatus på Agder, og de konstaterte at fisken i området var utsatt for forsuringsskader. De målte bl.a. en pH på 4,8 i Myklandsvatn den 8.10.1983. Bestandene av aure og tryte ble da karakterisert som tynne. Disse endringene hadde skjedd i tidsrommet 1970-1980. Flere innsjøer i området er nå kalket (Kleiven mfl. 2009, 2010).

Etter skogbrannen i 2008 ble det opprettet to naturreservater, Myklandsvatna og Jordalsknuten, på ca. 10 600 dekar (Miljøverndepartemenet 2009; Høgberget 2010). Formålet var å få referanseområder for forskning og undervisning på effektene av skogbrannen i 2008.

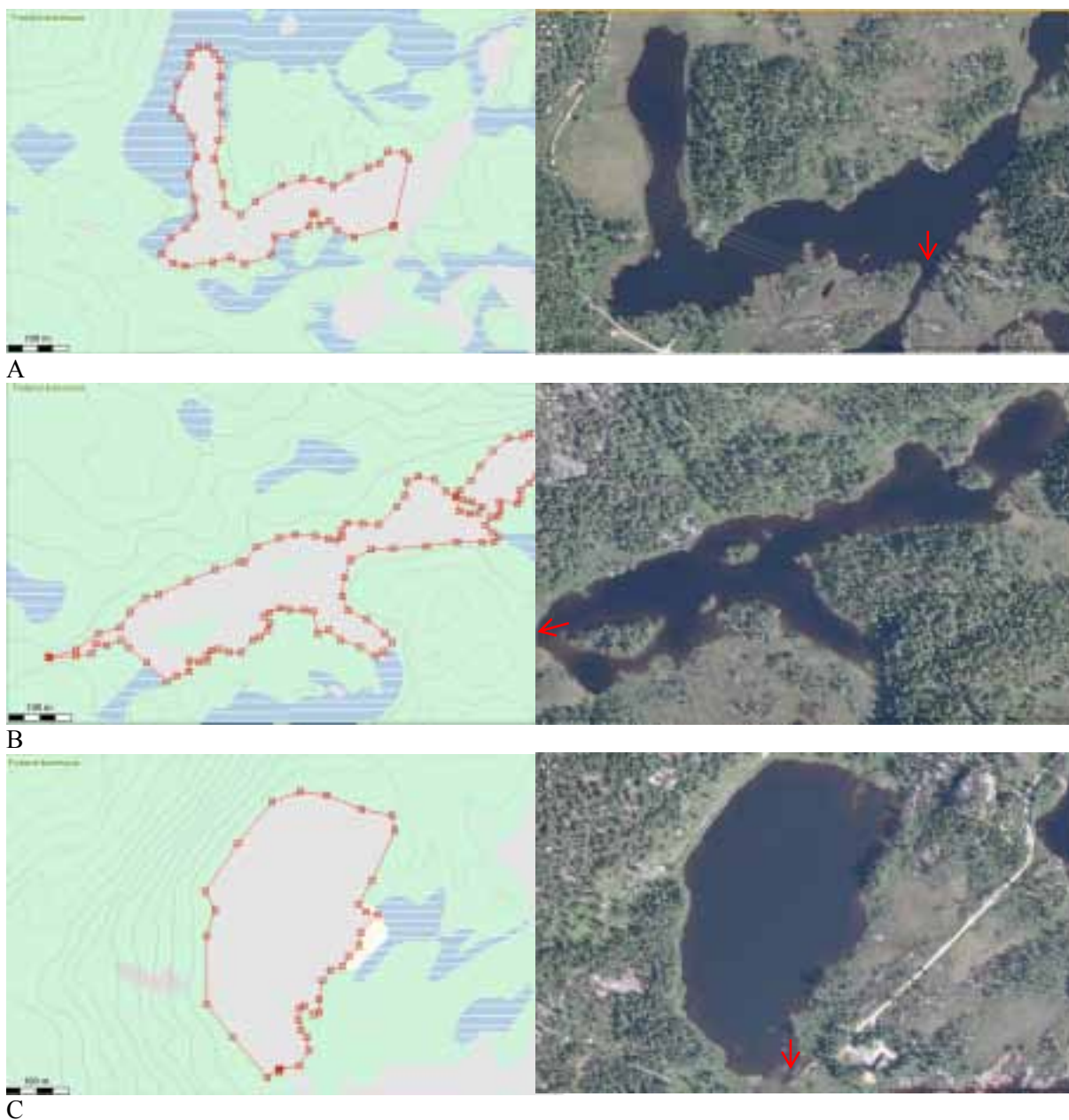
Data om de tre innsjøene i brannfeltet som ble prøvofisket i 2008 er vist i **Tabell 1**. Hundsvatn, som ligger sørvest i feltet, er uregelmessig i formen og omgitt av mye myr (**Figur 1, Figur 2A**). Tilrenning til innsjøene skjer diffust i noen småsig gjennom myrene, som sannsynligvis er helt uegnede til gyting for auren. Det kommer en skogsbilveg inn til Hundsvatn fra nordvest. Øyvatn ligger øst i den sørlige delen av brannfeltet (**Figur 1, Figur 2B**). Det er en langstrakt og oppfliket innsjø med noe myr rundt. Øyvatn er relativt isolert, da det ligger kronglete til, minst 1,5 km i luftlinje fra nærmeste skogsbilveg. Gytingen av aure skjer i utløpsbekken (Olav Mjåland, pers. med.). Rasvassvatn ligger på grensen av brannfeltet i nordøst (**Figur 1, Figur 2C**). Innsjøen er rundaktig og mangler innløpsbekker. Utløpsbekken/kanalen er liten, og ser ikke ut til å kunne være noen gytebekk. Det går en skogsbilveg inn til den søndre enden av Rasvassvatn.



Figur 1. Mykland med brannfeltet i tonet farge. Røde markeringer viser prøvefiskestasjonene. Stedene er fra venstre: Hundsvatn, Øyvatt og Rasvassvatn. Åpne ringer er prøvetakingspunkter for vannkjemi. (www.statkart.no).

Tabell 1. Innsjødata over de undersøkte lokalitetene (NVE.no). ¹Rasvassjønn inngår i nedbørfeltet til Bellandsvatn i NVE's oversikt.

Innsjø nr.	Innsjønavn	Høyde over havet, m	Areal, km ²	Kartkoordinater
10.033	Hundsvatn	228	0,1495	Nord: 6515745 Øst: 109683
10.045	Øyvatt	255	0,0718	Nord: 6516069 Øst: 112257
(9.948) ¹	Rasvassvatn	173	0,0773	Nord: 6517309 Øst: 113439



Figur 2. Hundsvatn (A), Øyvavn (B) og Rasvassvatn (C) som kart og luftfoto (før brannen). Luftfotoet gir et inntrykk av dybdeforholdene. Dypeste punkt er henholdsvis 12, 7 og 15 m. Prøvefisket ble foretatt innenfor rød markering på kartene til venstre. Røde piler i flyfotoet viser utløpene (Kilder: Norkart og inatur.no)

2. Materiale og metode

I etterkant av skogbrannen organiserte NIVA Sørlandsavdelingen kjemisk og biologisk prøvetaking i dette området. I den forbindelse ble det etablert tre prøvafiskelokaliteter. Det var Hundsvatn, Øyvatn og Rasvassvatn (*Tabell 1* og *Figur 2*). Alle lokalitetene ligger i områder der hele tilhørende nedbørfelter var nedbrent.

Prøvefisket ble gjennomført etter retningslinjer nedfelt i DN-rapporten *Undersøkelser i kalkede vann og vassdrag - innhold og omfang* (Hindar mfl. 1996). Ved prøvefisket ble det brukt Nordiske garn (5-55 mm). På grunn av lokalitetenes beskjedne størrelse ble det benyttet forenklet metode med 5 garn i Hundsvatn og Øyvatn. I Rasvassvatn ble det benyttet 10 garn. Det ble registrert lengde, vekt, kjønn og kjønnsmodning på fisken. Aurefangsten bestod av bare 1 fisk, og den ble bare registrert.

Tryta blir vanligvis aldersbestemt på gjellelokkene etter metode utarbeidet av LeCren (1947), men som for annen fisk, kan øresteiner gi en mer eksakt alder (Appelberg mfl 1995). I dette tilfellet ble det tatt både øresteiner og gjellelokk. Alderen ble bestemt på gjellelokkene, men øresteiner ble brukt på fisk med dårlig vekst. Av trytefangstene ble det aldersbestemt minst 50 tryter der det var stor fangst. Resten av fiskene ble lengdemålt og veid.

Resultatene er framstilt i figurer for lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst med standardavvik og kondisjonsfaktor. Kondisjonsfaktoren er forholdet mellom lengde og vekt. Med god kondisjon menes fisk som i vekstsesongen er tung i forhold til lengde, eller med andre ord feit og fin. Kondisjonsfaktoren endrer seg gjennom sesongen, og mot gytesesongen vil kondisjonsfaktoren kunne være direkte misvisende ved å måle på gytefisk, særlig for hunnfisk. Formelen for kondisjonsfaktoren er: $K = 100 \times \text{Vekt i gram} / (\text{Lengde i cm})^3$.

Det er utregnet fangst pr. 100 m² garninnsats (CPUE) for trytefangstene i Hundsvatn og Øyvatn.

Det er tatt ut 20 tryter til metallanalyser i et annet prosjekt. Disse fiskene er ikke tatt med i figurene. Derfor de avvikende tallene på antall fanget fisk.

3. Resultater

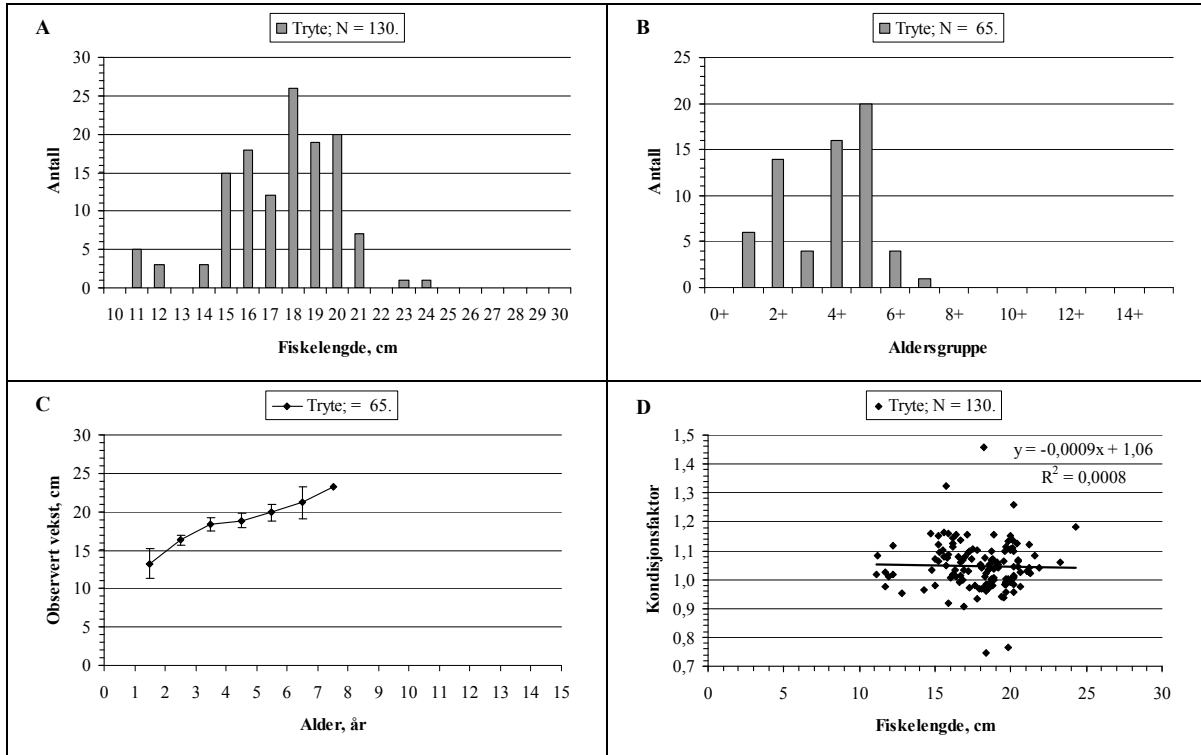
3.1 Hundsvatn

Hundsvatn ble prøvefisket med garnutsetting 30. juni 2008. Det ble totalt fanget 1 aure og 151 tryter på prøvefisket (*Tabell 2*). Den ene auren ble tatt på 6-12 m dyp. Den veide 680 gram og hadde en kondisjonsfaktor på 1,15. Auren ble ikke videre bearbeidet. Av tryte ble det fanget flest i dybdeintervallet 3-6 m. Fangst pr. 100 m² garninnsats (CPUE) for tryta i Hundsvatn var 67,1 fisk.

Tabell 2. Oversikt over fangsten på prøvefisket i Hundsvatn sommeren 2008.

Garnfiskedybde, m	Antall aure	Antall tryter
0-3	0	65
3-6	0	80
6-12	1	6

Lengdefordelingen for tryta i Hundsvatn viser fisk fra 11 til 24 cm (**Figur 3A**). Det var lite fisk under 15 cm og bare to fisk over 21 cm. Aldersfordelingen viser fisk i aldersgruppene 1+ - 7+ (**Figur 3B**). Aldersgruppe 5+ var den mest tallrike. Vanligvis er det noe yngre aldersgrupper som er de dominerende i en trytebestand. Den empiriske veksten viser god vekst de to første årene, men fra tredje året avtar den mye (**Figur 3C**). Veksten stagnerer ved om lag 22-23 cm. Den empiriske veksten viser typisk overbefolkete bestander av tryte, med små individer og dårlig vekst. Kondisjonsfaktoren viser hovedsakelig verdier mellom 0,9 og 1,2 (**Figur 3D**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,05 (N = 130; sd = 0,08).



Figur 3. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for tryte fanget på prøvafisaket i Hundsvatn i 2008. For forklaring på avvikende antall fisk, se kap. Materiale og metoder.

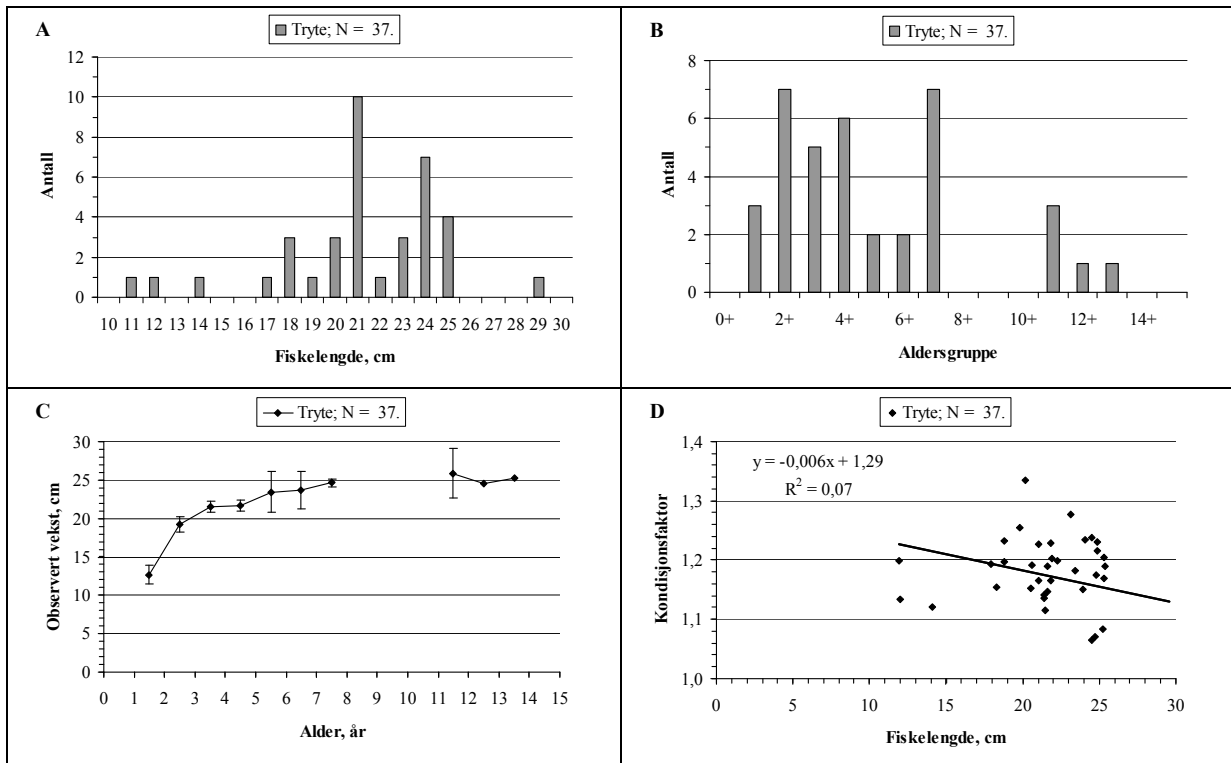
3.2 Øyvattn

Prøvefisaket i Øyvattn ble foretatt med garnutsetting 15. juli 2008. Til tross for at det ble opplyst at det skulle være en bestand av aure i innsjøen, ble det ikke fanget aure. Det ble derimot fanget 57 tryter, hvorav 37 ble analysert.

Tabell 3. Oversikt over trytefangsten på prøvafisaket i Øyvattn sommeren 2008.

Garnfiskedybde, m	Antall aure	Antall tryter
0-3	0	20
3-6	0	27
6-12	0	10

Trytefangsten fordelte seg som gjengitt i **Tabell 3**, som viser at det var best fangst i intervallet 3-6 m. Fangst pr. 100 m² garninnsats (CPUE) for tryta i Øyvattn var 16,4 fisk. Lengdefordelingen for tryta i Øyvattn viser fisk fra 11 til 29 cm (**Figur 4A**). Det var unormalt lite fisk under 20 cm. Det var en topp i lengdefordelingen ved 21 cm og én ved 24 cm. Aldersfordelingen viser fisk i aldersgruppene 1+ til 13+ (**Figur 4B**). Det var ingen fisk i aldersgruppene 8+ til 10+.



Figur 4. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for tryte fanget på prøvefisket i Øyvattn i 2008.

Aldersgruppene 2+ og 7+ var de mest tallrike. Vanligvis er det noe yngre aldersgrupper som er de dominerende i en bestand. Den empiriske veksten viser god vekst de to første årene, men fra tredje året avtar den mye (**Figur 4C**). Veksten stagnerer ved om lag 25 cm. Kondisjonsfaktoren viser stor spredning med en nedadgående trend ved økende fiskelengde (**Figur 4D**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,17 (N = 37; sd = 0,08).

3.3 Rasvassvatn

Prøvefisket i Rasvassvatn ble foretatt med garnutsetting 30. juni 2008. Til tross for at det ble fisket med relativt stor garninnsats (10 garn), ble det kun fanget to tryter. Disse ble begge fanget i garn plassert i 0-3 m dybde. Materialet var for lite til å kunne gå videre med analysearbeid.

4. Diskusjon

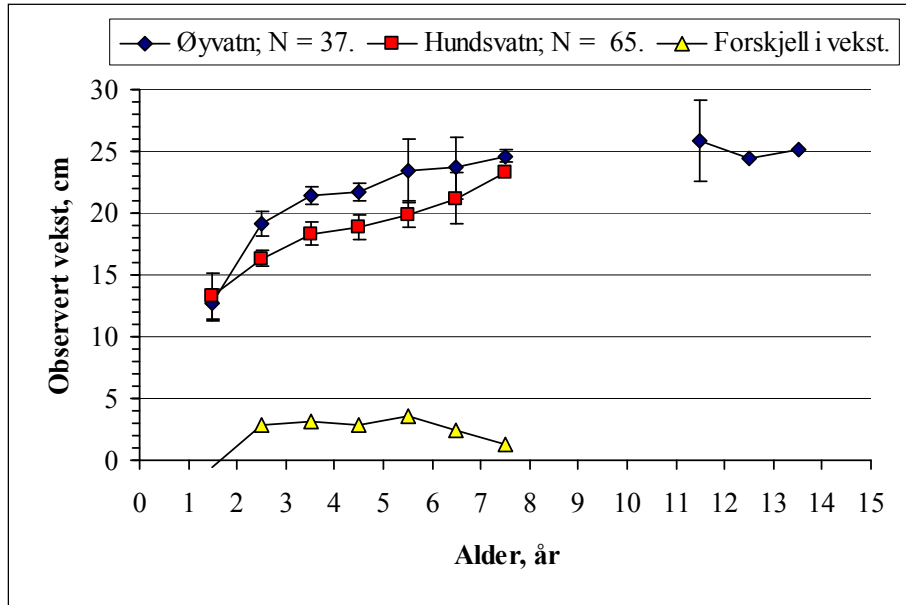
Fiskefaunaen i området er stort sett blandingsbestander av aure og tryte (Sevaldrud & Skogheim 1985; Kleiven mfl. 2009, 2010).

Garnfisket i de aktuelle lokalitetene i brannfeltet ble foretatt før det ble registrert store vannkjemiske forskjeller i brannområdet. Fiskepopulasjonene antas derfor å ha vært relativt upåvirket av de branneffektene som ble registrert senere på sommeren. Det ble imidlertid observert meget høye konsentrasjoner av labilt aluminium på 1 m dyp i Hundsvatn 2 måneder etter brannen (Høgberget 2010). Allerede 9. juli var det noe forhøyede verdier i forhold til første måling etter brannen. Den relativt høye trytefangsten på 3-6 m (56 %) kan teoretisk ha sammenheng med at fisken vandret ned på dypere vann for å unngå dårligere vannkvalitet i overflatevannet. I Øyvattn ble 65 % av fangsten tatt under 3 m dyp. Temperatursjiktning i vannmassene har sannsynligvis bevirket større tilførsler i epilimnion fra de brente nedbørfeltene enn i de dypere lagene. Stratifisert prøvofiske i en tilsvarende liten lokalitet, Store Finntjenn i Gjerstad, i årene 2005-2010 viste også en overvekt av fanget tryte under 3 m dyp med 56% (Einar Kleiven, upub.). Prøvefiske her skjedde i månedsskiftet august/september.

Etter kategorisering av antall tryter fanget pr. 100 m² garnareal (CPUE) gjort av Forseth (mfl. 1997), var fangsten i Hundsvatn *over middels* (kategorigrense 45-69), og for Øyvattn *under middels* (kategorigrense 15-30). Rasvassvatn skiller seg ut når det gjelder fangsten på prøvofisket ved at det bare ble fanget 2 tryter (CPUE = 0,9). Mangel på fangst under prøvofisket her antyder at fiskebestanden i innsjøen må ha vært meget lav. Rasvassvatn hadde en litt dårligere vannkjemi 25.06.2008 enn Hundsvatn, med en pH på 5,05 mot 5,23 i sistnevnte (Høgberget 2010). Når det gjelder labilt aluminium (LAl) fra samme tidspunkt var verdiene om lag 120 µg Al/l i Rasvassvatn og om lag 50 µg Al/l i Hundsvatn. Rosseland (mfl. 1992) rapporterte om 40 µg LAl/l som potensielt akutt giftig for fisk. Tilsvarende var kalsiumverdiene 0,75 mg Ca/l i Rasvassvatn og 0,95 mg Ca/l i Hundsvatn i 2008 (Høgberget 2010). Kalsium demper/ modifierer som kjent de negative effektene av aluminium på fisk (bl.a. Rosseland & Staurnes 1994). I en undersøkelse fra kystnære, små innsjøer fant Hindar & Kleiven (1990) at tryta hadde sviktende rekruttering med bare én eller svært få aldersgrupper når pH var ≤ 5,35. Forsuring kan således tenkes å ha hatt en bestandsnegativ innvirkning på den trytebestanden som fantes i Rasvassvatn i prøvofiskeåret 2008.

Det var varierende samsvar i årsklassestyrken, uttrykt som aldersgrupper, for tryta mellom Hundsvatn og Øyvattn. Aldersgruppene 2+ og 4+ var relativt sterke i begge innsjøene. Derimot var aldersgruppe 5+ i Øyvattn liten, mens den var den største i Hundsvatn. Og motsatt var det for aldersgruppe 7+. Det var dessuten innslag av noen gamle tryter i Øyvattn. Grunnlaget for sammenligningen er relativt svakt pga. lave individantall i Øyvattn.

Sammenligning av empirisk vekst for tryta i Øyvattn og Hundsvatn viser at den beste veksten forekommer i Øyvattn. For tryte i aldersgruppene 2+ til 5+ var veksten fra 2,8 til 3,5 cm bedre i Øyvattn enn i Hundsvatn. Den observerte vekstforskjellen i Øyvattn og Hundsvatn synes å ha sammenheng med ulik bestandstetthet i de to innsjøene. Dette begrunnes bl.a. med at trytefangsten i Hundsvatn var 4 ganger høyere enn i Øyvattn. Det gir seg utslag i en større næringskonkurranse i Hundsvatn, med dårligere vekst som resultat. Forskjellen i bestandene kommer også til uttrykk når en ser på kondisjonsfaktoren. I Øyvattn var den 1,17 mot 1,05 i Hundsvatn.



Figur 5. Sammenligning av empirisk vekst med standardavvik for tryte fanget på prøvefiske i Øyvatt og Hundsvatt i 2008.

Det sparsomme innslaget av aure i fangstene skyldes sannsynligvis dårlige gytebekker. Både ved Hundsvatt og Øyvatt er det bare små tilsig som ofte går gjennom myrområder. Gytingen i Øyvatt er opplyst å skje i utløpsbekken (Olav Mjåland, pers. med.). I Rasvassvatn er det bare en liten utløpsbekk/kanal mot Bellandsvatn.

5. Referanser

- Appelberg, M., Berger, H.M., Hesthagen, T., Kleiven, E., Kurkilahti, M., Raitaniemi, J. & Rask, M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. – *Water Air Soil Pollut.* 85: 401-406.
- Forseth, T., Halvorsen, G.A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W. & Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøar. NINA- Oppdragsmelding 508. 49 s. + vedlegg.
- 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 pp.
- Hindar, A., Hesthagen, T. & Raddum, G.G. 1996. Undersøkelser i kalkede vann og vassdrag – innhold og omfang. – Direktoratet for naturforvaltning. Utredning Nr. 1996-5. 25 s.
- Høgberget, R. 2010 Skogbrannen i Mykland 2008. Resultater etter to års oppfølging av kjemiske effekter i vann. – NIVA-rapport, LNR 5979-2010. 44 s.
- Kleiven, E., Bækken, T., Gustavsen, P.Ø., & Hobæk, A. 2009. Biologisk oppfølging av kalka lokaliteter i Aust-Agder i 2008. – NIVA-rapport, LNR 5733-2009. 43 s.
- Kleiven, E., Gustavsen, P.Ø., Halvorsen, G.A. & Hobæk, A. 2010. Biologisk oppfølging av kalka lokaliteter i Aust-Agder i 2009. – NIVA-rapport, LNR 5927-2010. 50 s.
- LeCren, E.D. 1947. The determination of the age and growth of the perch (*Perca fluviatilis*) from the opercular bone. – *J. Animal. Ecol.* 16: 188-204.
- Miljøverndepartementet 2009. Vern av 18 skogområder. – Kongelig resolusjon 26.06.2009.
- Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D.H., Salbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonides. – *Environmental Pollution* 78: 3-8.
- Rosseland, B.O. & Staurnes, M. 1994. Physiological mechanisms for toxic effects and resistance. An ecophysiological approach. – S. 227-246 i: Steinberg, C.E.W. & Wright, R.W. (red.). *Acidification of Freshwater Ecosystems*. John Wiley.
- Sevaldrud, I.H. & Skogheim, O. 1985. Fiskestatus og vannkvalitet i Agder - 1983. – Intern rapport. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Rapport fra Fiskeforskningen. 33 s.
- Skov, A., Vikse, P. & Matzow, D. 1990. Kalkingsplan for Aust-Agder 1990-1993. – Fylkesmannen i Aust-Agder. Miljøvernavdelingen. Rapport 11-1990. 242 s.

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