

Rapport nr. 141

Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med planene om utvidelse av Iveland kraftverk, august 2006

Helge Skoglund
Bjørn T. Barlaup
Einar Kleiven
Godfred A. Halvorsen
Anders Hobæk



UNI FOB

UNIVERSITETSFORSKNING BERGEN
UNIFOB AS

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
LFI-UNIFOB
UNIVERSITETET I BERGEN
THORMØHLENSGATE 49
5006 BERGEN

TELEFON: 55 582228
TELEFAX: 55 589674

ISSN NR: ISSN-0801-9576

LFI-RAPPORT NR: 141

TITTEL: Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med planene om utvidelse av Iveland kraftverk, august 2006

DATO: 07.02.2007

FORFATTERE:

Helge Skoglund¹, Bjørn T. Barlaup¹, Einar Kleiven²,
Godfred A. Halvorsen¹, Anders Hobæk³

GEOGRAFISK OMRÅDE:
Aust- og Vest-Agder

¹ LFI-Unifob, Universitetet i Bergen

² NIVA Sørlandsavdelingen

³ NIVA Vestlandsavdelingen

Prosjektansvarlig: Bjørn T. Barlaup

OPPDRAGSGIVER: Agder Energi Produksjon AS

ANTALL SIDER: 38

UTDRAG: For å øke kraftproduksjonen på strekningen Gåseflåfjorden - Nomelandsdammen planlegger Agder Energi å utvide Iveland kraftverk. Dette vil blant annet medføre redusert vannføring på den regulerte elvestrekningen og endret hydrologi ved inntaks- og utløpsområdet. Fiskebiologiske undersøkelser gjennomført i august 2006 viste at det i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen er livskraftige og selvreproduserende bestander av både aure og abbor. I tillegg forekommer det bleke, men den er fåtallig og er trolig ikke selvreproduserende på strekningen. Elvestrekningen fra Gåseflådammen og ned til Nomelandsdammen er sterkt påvirket av regulering. Det finnes aure på hele strekningen og det forekommer naturlig rekruttering av aure på deler av strekningen. Utvidelsen av Iveland kraftverk kan påvirke vandringsmulighetene for aure ut av Gåseflåfjorden og ned på elvestrekningen. Totalt sett vurderes planene om utvidelsen av Iveland kraftverk å få små effekter for fiskebestandene på strekningen. Aktuelle tiltak for å styrke fiskebestanden er minstevannføring, terskler, utlegging av gytegrus og utbedre vandringshinder, men tiltak vurderes ikke som nødvendig for å opprettholde en livskraftig og selvreproduserende bestand.

EMNEORD: Regulert vassdrag,
aure, abbor, bleke

SUBJECT ITEMS: Regulated river,
brown trout, perch, landlocked
Atlantic salmon

FORSIDEFOTO: Parti fra Gåseflåfjorden, foto: Helge Skoglund.

Forord

På oppdrag fra Agder Energi Produksjon har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetsforskning Bergen (Unifob) gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med utvidelsen av Iveland kraftverk. Feltarbeidet ble i hovedsak utført i august 2006 og omfattet bl.a. prøvefiske, elektrisk fiske, prøvetaking av bunndyr og dyreplankton, befaringer og overflatedykking. Svein Haugland har vært vår kontaktperson hos Agder Energi Produksjon og har framskaffet viktig informasjon både angående praktiske forhold, og angående eksisterende og planlagt regulering. Nils Kile og Bernt Olaf Martinsen ved Syrtveit Fiskeanlegg AS var med ved gjennomføringen av prøvefiske. Jon Løyland var behjelpelig med utlån av båt, og Kjetil Lønn bidro under befaringen i Gåseflådammen og Dalanekilen.

Vi takker alle for et godt samarbeid.

Bergen, januar 2007

Bjørn T. Barlaup

Innhold

Forord	4
Innhold	5
Sammendrag	7
1.0 Innledning	9
1.1 Bakgrunn og hensikt.....	9
1.2 Områdebeskrivelse og eksisterende reguleringer.....	9
1.3 Planer for utvidelse av Iveland kraftverk	11
2.0 Materiale og metode	12
2.1 Prøvefiske.....	12
2.2 Elektrisk fiske, vannkjemi og innsamling av bunndyr og dyreplankton	13
3.0 Resultater	15
3.1 Fangster ved prøvefiske	15
3.1.1 Gåseflåfjorden	15
3.1.2 Dalanekilen.....	16
3.1.3 Nomelandsdammen	17
3.2 Lengde- og alderfordeling og andre bestandsmål	17
3.2.1 Aure	17
3.2.2 Abbor.....	21
3.3 Elektrisk fiske i elver og bekker.....	22
3.4 Vannkjemi, dyreplankton og bunndyr.....	26
3.4.1 Vannkjemi	26
3.4.2 Dyreplankton og krepsdyr i innsjøene.....	27
3.4.3 Bunndyr i rennende vann.....	30
4.0 Diskusjon	32
4.1 Status for fiskebestandene i innsjøene.....	32
4.2 Rekruttering til bestandene.....	33
4.3 En vurdering av mulige effekter av utvidelsen av Iveland kraftverk på fiskebiologiske forhold og forslag til eventuelle tiltak	34
5.0 Referanser	37
6.0 Appendiks	38

Sammendrag

Iveland kraftverk, som utnytter fallet fra Gåseflådammen til Nomelandsdammen i Otra, har i dag en slukeevne på om lag 120 m³/s. Middelvannføringen i Otra på den aktuelle strekningen er om lag 130 m³/s, noe som medfører at mye av vannføringen i perioder slippes forbi kraftverket. For å benytte en større del av vannføringen til kraftproduksjon, planlegger Agder Energi Produksjon å utvide Iveland kraftverk med et nytt anlegg, slik at slukeevnen økes til om lag 200 m³/s. I denne forbindelsen gjennomførte LFI-Unifob i august 2006 fiskebiologiske undersøkelser på den berørte strekningen. Hensikten med undersøkelsen var å (1) gi en oppdatert bestandsstatus for fiskebestandene, (2) å gi en vurdering av hvordan fiskebestandene påvirkes av utvidelsen og (3) vurdere eventuelle avbøtende tiltak for eventuelt å styrke fiskebestandene i området.

Ved prøvafiske med garn i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen ble det til sammen tatt 66 aure, 1 bleke og 962 abbor. I forhold til garninnsatsen var fangstene av aure lav på alle tre lokalitetene, mens fangstene av abbor var middels i Gåseflåfjorden og Dalanekilen og under middels i Nomelandsdammen. Vekstmønsteret var nokså likt for både aure og abbor på de tre prøvafiskelokalitetene. Veksten hos auren syntes å stagnere rundt 25 cm, men det ble også fanget enkelte aurer mellom 30-40 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for auren i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen var henholdsvis 0,94, 0,88 og 0,97, mens andelen av auren som var parasitert med *Eustrongylides sp.* var henholdsvis 22,2%, 33,3% og 2,4%.

Aurebestandene synes å være tynnere i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen enn på områdene lenger oppstrøms i Otra, noe som trolig gjenspeiler tilgangen til rekrutteringsområder og forskjeller i produksjonsgrunnlaget. Det ble ikke funnet egnede gyteområder ved befaring i innløpsbekkene og i sundene ved innløpet til Gåseflåfjorden. Det ble også gjennomført elektrisk fiske i en innløpsbekk helt innerst i Dalanekilen, men det ble ikke funnet fisk. Trolig forekommer mesteparten av rekrutteringen av aure til Gåseflåfjorden og Dalanekilen ved at fisk vandrer inn fra Kilefjorden, hvor aurebestanden er tettere og tilgangen til egnede gyteområder er bedre.

Frøysåna, som er en sideelv som drenerer inn i Nomelandsdammen like ved Iveland kraftstasjon, er trolig det viktigste rekrutteringsområdet for aurebestanden i Nomelandsdammen. Det ble funnet både ensomrige og eldre ungfisk av aure på begge de to stasjonene som ble undersøkt ved elektrisk fiske i Frøysåna. Det ble funnet et gyteområde like nedenfor utløpet av Iveland kraftstasjon som trolig også er et viktig rekrutteringsområde for auren i Nomelandsdammen. I tillegg kan auren vandre opp fra Nomelandsdammen til den nederste delen av den regulerte restfeltstrekningen. Her ble det også funnet både ensomrige og eldre aure ved elektrisk fiske. Bunnssubstratet på denne strekningen er imidlertid dominert av blankskurte berg, blokker og store stein, og det er få områder med tilgjengelig gytesubstrat. Restfeltet er derfor trolig av mindre betydning for rekruttering til aurebestanden i Nomelandsdammen. Det ble også gjennomført elektrisk fiske i innløpsbekken som kommer fra Murtetjønn, på vestsiden av Nomelandsdammen. Det ble ikke funnet fisk i denne bekken til tross for god tilgang til egnede gyte- og oppveksthabitat. Rekruttering av aure i denne bekken er høyst sannsynlig begrenset av forsuring. Trolig rekrutteres det også fisk til Nomelandsdammen ved at fisk vandrer fra Gåseflådammen og ned elvestrekningen og muligens gjennom kraftverket.

I perioder når vannføringen i Otra er under om lag 120 m³/s, som er slukeevnen til Iveland kraftverk, tappes hele vannføringen gjennom kraftverket. Dette fører til svært lav vannføring på den om lag 3,5 km lange regulerte elvestrekningen fra Gåseflådammen til utløpet av Iveland kraftstasjon ved innløpet av Nomelandsdammen, og at store deler av elveleiet ligger tørrlagt. Dette er en vanlig situasjon om sommeren. I disse periodene opprettholdes vannspeil i en del kulper og loner enkelte streder på strekningen, og fra bekken fra Homevatnet og enkelte mindre sig som kommer inn på elvestrekningen. Ved vannføringer høyere enn slukeevnen blir det overskytende vannet tappet gjennom flomlukene på dammen, noe som fører til brå vannføringsendringer og svært varierende vannføring på elvestrekningen. Under befaring ved lav vannføring ble det observert aure på hele den aktuelle elvestrekningen. På den øverste delen av strekningen, fra dammen ved Gåseflåfjorden og om lag 1 km nedstrøms, går elveleiet i et gjel med bratte elvebredder og blankskurte berg. Det ble observert aure i

flere av kulpene, som sannsynligvis stammer fra fisk som har vandret ut fra Gåseflådammen. Lenger nede på elvestrekningen endrer elva karakter og blir mindre bratt. Her er det flere kulper og loner, og ved elektrisk fiske i bekkesiget mellom noen av disse ble det funnet både ensomrige og eldre aure. Dette viser at det forekommer naturlig rekruttering av aure på denne strekningen.

Vannprøver tatt i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen viser at vannkjemien i hovedvassdraget var nokså bra (pH >6,1). Det ble også funnet forsuringfølsomme krepsdyrarter i både Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen. Trolig forekommer det fortsatt sure episoder i vassdraget, og flere av sideelvene i vassdraget er fortsatt kronisk forsuret. Vannkjemien i de ulike innløpsbekkene undersøkt her var varierende. I Frøysåna ble det funnet nokså god vannkjemie (pH >6) og det ble funnet flere forsuringfølsomme bunndyrarter, mens to av de mindre innløpsbekkene var sure. På elvestrekningen fra Gåseflådammen og ned til Nomelandsdammen tilsier både vannprøven og bunndyrprøven at strekningen er moderat påvirket av forsuring, noe som trolig skyldes at vannføringen i lange perioder er dominert av sidebækker med dårligere vannkjemie.

Planene for utvidelsen av Iveland kraftverk innebærer at det bygges et nytt anlegg som skal drives parallelt med det eksisterende kraftverket. Det nye anlegget vil få et separat vanninntak, som er planlagt innerst i Dalanekilen, og et nytt utløp enten ved siden av det eksisterende anlegget eller nedstrøms Kattfossen like nedenfor. Området som i størst grad påvirkes av utvidelsen er elvestrekningen nedstrøms Gåseflådammen, hvor sjeldnere tapping fra Gåseflådammen vil føre til at vannføringen vil være lav i større deler av året sammenlignet med dagens situasjon. Ut i fra tilgjengelige vannføringsdata vil en økning i slukeevnen til Iveland kraftverk fra 120 m³/s til 200 m³/s, føre til at antall dager det tappes vann til elvestrekningen i gjennomsnitt reduseres fra om lag 200 dager til om lag 50 dager i året. I Dalanekilen vil hydrologien endres ved at det blir mer vanngjennomstrømning. I tillegg vil hydrologien endres i utløpsområdet til kraftverkene i Nomelandsdammen.

På den berørte elvestrekningen kan en redusert hyppighet av tapping av vann fra dammen føre til at det vil forekomme mindre vandring av fisk ut fra Gåseflåfjorden og ned på elvestrekningen. Endring i vannføringsregime antas å få liten betydning for den eksisterende naturlige rekrutteringen av aure på elvestrekningen. Det ble heller ikke funnet noen forhold som tilsier at endret hydrologi i Dalanekilen vil få noen effekt på rekruttering og produksjon for fiskebestanden i området, eller for øvrig i Gåseflåfjorden. Endret hydrologi ved utløpsområdet kan påvirke gyteområdet nedstrøms det eksisterende kraftverket, og muligens påvirke vandringsforholdene opp til Frøysåna og restfeltet. Hvilken effekt dette vil ha vil imidlertid være avhengig av utformingen og plasseringen av det nye utløpet. Lokaliseres nytt utløp ved siden av det gamle utløpet vil forholdene trolig ikke endres vesentlig. Totalt sett vurderes utvidelsen av Iveland kraftstasjon å få små effekter på fiskebestandene på den berørte strekningen.

Minstevannføring på den berørte elvestrekningen vurderes som et gunstig tiltak ut i fra fiskebiologiske hensyn. Andre mulige tiltak på elvestrekningen er bygging av terskler, utlegging av gytegrus og tiltak for å lette oppvandring av fisk fra Nomelandsdammen. Tiltak for å øke rekrutteringen bør imidlertid vurderes ut i fra bestandssituasjonen, og vurderes ikke som nødvendig for å opprettholde den eksisterende livskraftige selvreproduserende aurebestanden i Nomelandsdammen.

Den aktuelle strekningen var høyst sannsynlig en del av det opprinnelige utbredelsesområdet til den relikte laksen "bleke" som har Byglandsfjorden som sitt kjerneområde. Det ble tatt en fettfinneklippet bleke ved prøvefiske i Gåseflådammen, dvs. at den stammer fra utsettinger fra Syrtveit fiskeanlegg. I tillegg ble det observert en bleke ved snorkling nedstrøms utløpet til Iveland kraftverk i Nomelandsdammen. Dette viser at bleka fortsatt forekommer, men at den er fåtallig og at det trolig ikke er noen selvreproduserende bestand på strekningen. Dersom den positive bestandsutviklingen for bleka fortsetter kan den også bli vanligere å påtreffes på strekningen Gåseflåfjorden-Nomelandsdammen. Det bør legges til rette for at bleka etter hvert kan danne selvreproduserende bestander i det aktuelle området. Den planlagte utvidelsen av Iveland kraftstasjon forventes ikke å medføre endringer som vil påvirke blekas muligheter til å etablere seg på strekningen.

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

I forbindelse med planene om å utvide Iveland kraftverk fikk LFI-Unifob en forespørsel fra Agder Energi Produksjon om å utføre fiskebiologiske undersøkelser i de berørte områdene. Bakgrunnen for forespørselen var at LFI-Unifob og Agder Energi blant annet har pågående samarbeid angående fiskebestandene ved Byglandsfjorden i Otra og er således godt kjent med de fiskebiologiske forholdene i vassdraget. Hovedmålsettingen med undersøkelsene var å (1) gi en oppdatert status for fiskebestandene i det aktuelle området, (2) å gi en vurdering av hvordan fiskebestandene påvirkes av utvidelsen og (3) vurdere aktuelle avbøtende tiltak for å styrke fiskebestandene i området.

Undersøkelsene ble gjennomført i august 2006 og omfattet prøvefiske med garn i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen, kvantitativt elektrisk fiske i innløpsbekker og aktuelle elvestrekninger, befaring og snorkling for å kartlegge gyteforhold, samt en vannkjemisk vurdering ut i fra vannprøver og prøver av dyreplankton, littorale krepsdyr og bunndyr på utvalgte lokaliteter.

1.2 Områdebeskrivelse og eksisterende reguleringer

Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen ligger i Otravassdraget på grensen mellom Vennessla og Iveland kommune i henholdsvis Vest- og Aust-Agder fylke. Begge innsjøene er regulerte, og overføres til henholdsvis Iveland kraftverk og Nomeland kraftverk som begge ligger i Iveland kommune (**figur 1**). Mellom dammen på Gåseflåfjorden og innløpet til Nomelandsdammen er det en elvestrekning på 3,5 km. I tillegg til noen mindre innløpsbekker er det en sideelv, Frøysåna, som drenerer inn i Otra ved innløpet til Nomelandsdammen.

Otra drenerer inn i Gåseflåfjorden fra Kilefjorden i vest, og ved normal høy vannstand er det bare et sund som skiller de to innsjøene. Det er også sammenheng mellom Gåseflåfjorden og Kilefjorden via Øynavatnet på nordsiden av Øyna. På østsiden av Gåseflåfjorden strekker Dalanekilen seg som en tarm om lag 1 km østover. Gåseflåfjorden er regulert med en demning i den sydøstlige enden av fjorden. Høyeste regulerte vannstand (HRV) er kote 167,00, og regulanten har tillatelse til å regulere Gåseflåfjorden 4 m og Kilefjorden 0,87 m. Ved normal drift vil vannstanden være på et stabilt nivå nær HRV, for å få høyest mulig fallhøyde til kraftverket. Fra vanninntaket ved Gåseflådammen føres vannet i en om lag 2 km lang tunnel med en fallhøyde på 50 m til Iveland kraftverk, som ligger ved innløpet av Nomelandsdammen. Iveland kraftverk ble satt i drift i perioden 1949-1955, og har 3 aggregater, en ytelse på 45 MW og produserer i et normalår om lag 350 GWh. Slukeevnen til kraftverket er om lag 120 m³/s.

Middelvannføringen i Otra i det aktuelle området er om lag 130 m³/s. Når vannføringen i Otra er under slukeevnen til kraftverket går hele vannføringen gjennom kraftstasjonen. Dette er en vanlig situasjon om sommeren, og fører til at store deler av elveleiet på strekningen mellom Gåseflådammen og innløpet av Nomelandsdammen er tørrlagt. Ved vannføringer høyere enn slukeevnen, åpnes flomlukene og det overskytende vannet føres ned i elveløpet. Dette fører til svært varierende vannføringsforhold på den aktuelle elvestrekningen.

Fra Nomelandsdammen føres vannet inn til Nomeland kraftverk som utnytter en fallhøyde på 20 m. Nomeland kraftverk ble satt i drift i perioden 1920-1924, har i dag 4 aggregat med en ytelse på 28 MW.

Fiskearter som har sin naturlige utbredelse på den aktuelle strekningen av vassdraget er aure (*Salmo trutta*), abbor (*Perca fluviatilis*), ål (*Anguilla anguilla*) og den relikte laksen "bleke" (*Salmo salar*). I tillegg forekommer det bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) som opprinnelig er utsatt, men som reproducerer enkelte steder i vassdraget (Barlaup et al. 2005).



Figur 1. Oversikt over den aktuelle delen av Otravassdraget.

1.3 Planer for utvidelse av Iveland kraftverk

Slik situasjonen er i dag er slukeevnen til Iveland kraftverk under middelvannføringen i Otra på den aktuelle strekningen. Dette fører til at en betydelig del av vannføringen slippes forbi kraftverket. Planene for utvidelsen av Iveland kraftverk innebærer at den samlede slukeevnen økes og dermed at en større del av vannføringen på strekningen kan utnyttes til kraftproduksjon.

De planlagte utvidelsene av Iveland kraftverk, slik det er beskrevet i meldingen fra Agder Energi innebærer at det bygges et nytt anlegg i fjellet parallelt med det gamle kraftverket, og at driften samkjøres med det eksisterende anlegget. Det nye anlegget vil få et separat vanninntak innerst i Dalanekilen, mens utløpet er planlagt enten ved det eksisterende anlegget, eller nedstrøms Kattfossen like nedenfor. Sammen med det eksisterende Iveland kraftverk vil den nye slukeevnen bli om lag 200 m³/s.

Området som i størst grad påvirkes av utvidelsen er elvestrekningen nedstrøms Gåseflådammen. Siden det vil tappes mindre vann over dammen, vil elvestrekningen ligge tilnærmet tørrlagt over lengre perioder enn tidligere. I Dalanekilen vil hydrologien endres, ved at vanninntaket vil føre til større vanngjennomstrømning. Det vil også medføre hydrologiske endringer i utløpsområdet. I tillegg vil enkelte områder bli berørt av anleggsområder, lokale veier og tipper.

Mulige effekter for fiskebestanden i området som følge av inngrepene ved utvidelsen innebærer effekter for produksjons- og oppvekstforhold for fisken, effekter på rekrutteringsforholdene og effekter på vandringsmuligheter.



Iveland kraftstasjon sett fra broa ved Kattfossen. Elveløpet kommer ned under broa til venstre i bildet (foto: Helge Skoglund).

2.0 Materiale og metode

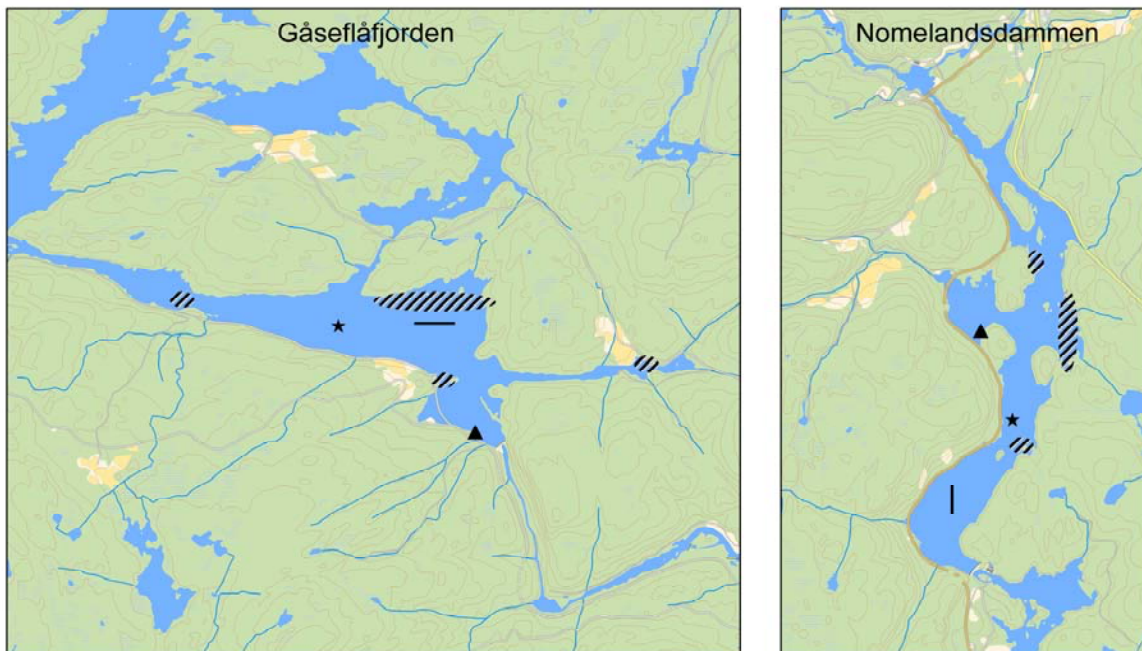
2.1 Prøvefiske

Det ble gjennomført et prøvefiske i Gåseflåfjorden og Dalanekilen 16. august 2006 og i Nomelandsdammen den 18. august 2006. Prøvefisket ble utført som et stratifisert garnfiske med ”Nordiske garn” i henhold til standard for prøvefiske gitt at Direktoratet for Naturforvaltning (Hindar et al. 1996). Det ble fisket med både flytegarn og bunngarn. Bunngarna er 30 × 1,5 m med maskevidder fra 5 til 55 mm, og kan derfor fange fisk i alle størrelseskategorier. Flytegarna, som settes i den pelagiske sonen, har tilsvarende maskevidde som bunngarna men er 5 m dype. En oversikt over garninnsatsen på de ulike lokalitetene er gitt i **tabell 1**, og plasseringen av garna er vist i **figur 2**.

Tabell 1. Oversikt over garninnsats og dybdefordeling på de ulike lokalitetene for prøvefiske.

Lokalitet	Bunngarn					Flytegarn
	0-3 m	3-6 m	6-12 m	12-20 m	20-35 m	
Gåseflåfjorden	4	4	5	3	2	2
Dalanekilen	2	2	-	-	-	-
Nomelandsdammen	4	4	5	3	2	2

All fisk tatt i garna ble frosset ned og senere gjort opp på laboratoriet. Det ble gjort målinger av fiskens lengde (til nærmeste mm), vekt (til nærmeste gram), kjønnsmodningsstatus, fettstatus (på skala fra 0 til 3), kjøttfarge og eventuelle synlige parasitter. Fiskens alder ble bestemt ved å lese fiskens skjell og/eller otolitter. For abbor ble kun et utvalg av den innsamlede fisken på hver av lokalitetene analysert.



Figur 2. Oversikt over prøvetakingslokaliteter i Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen. Områdene hvor det ble fisket med bunngarn er skravert, stasjon for flytegarn er vist som en strek, pelagiale planktontrekk er vist med stjerne og littorale planktontrekk er vist med trekant.

2.2 Elektrisk fiske, vannkjemi og innsamling av bunndyr og dyreplankton

For å undersøke rekrutteringsforholdene for aure ble det gjennomført kvantitativt elektrisk fiske i flere innløpsbekker og elver i tilknytning til Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen, samt på den regulerte elvestrekningen mellom Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen. Tettheten av ungfisk på stasjonene ble kvantifisert ved tre omgangers elektrisk fiske i henhold til metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Lokalisering og areal av stasjonene fremgår av **tabell 2** og i **figur 3**. I tillegg ble muligheten for gyting i sundene mellom Gåseflådammen og Kilefjorden undersøkt ved snorkling.

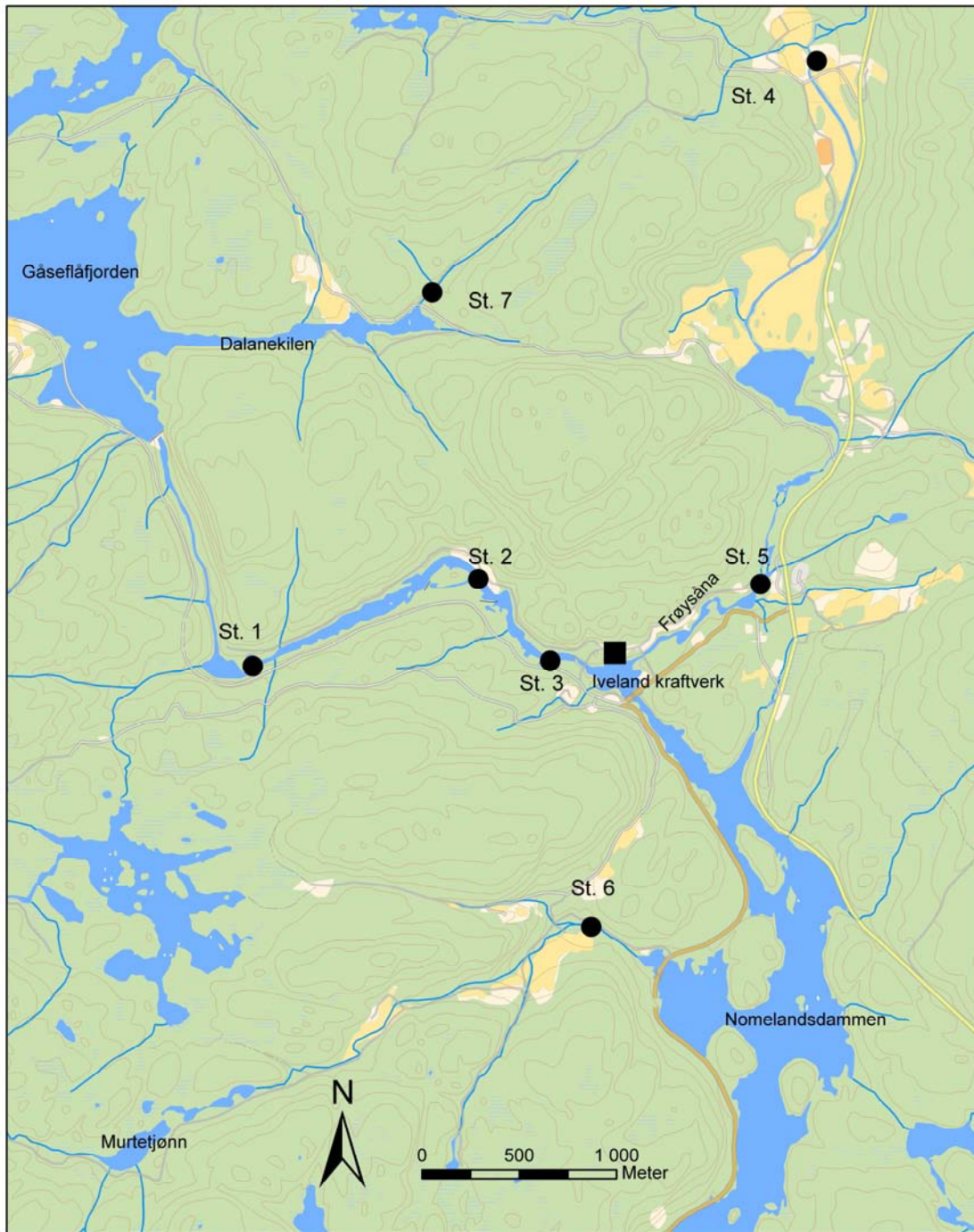
Tabell 2. Oversikt over stasjonene for elektrisk fiske, bunndyrprøver og vannprøver.

Lokalitet	Stasjon nr.	Dato	Areal (m ²)	Bunndyr -prøve	Vannprøve
Otra restfelt nedstr. Gåseflådammen	1	23.08.06	140		X
Otra restfelt nedstr. Gåseflådammen	2	23.08.06	100		
Otra restfelt nedstr. Gåseflådammen	3	23.08.06	160	X	
Frøysåna-øverst	4	23.08.06	75	X	X
Frøysåna-nederst	5	23.08.06	100	X	X
Innløpsbekk fra Murtetjønn	6	23.08.06	75	X	X
Innløpsbekk innerst i Dalanekilen	7	24.08.06	50		X

Det ble tatt vannprøver på åtte lokaliteter, en på hver av elvestrekningene hvor det ble utført elektrisk fiske (**tabell 2**), samt i innsjøene i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen. Prøvene ble analysert ved laboratoriet til NIVA.

Det ble tatt kvalitative roteprøver etter standard metodikk (Frost et al. 1971) på fire av stasjonene for elektrisk fiske (**tabell 2**). Prøvene ble tatt med hov med 250 µm maskevidde, lagt på sprit, og sortert i 1 time i laboratoriet med lupe. Forsuringsindeksene 1 og 2 er beregnet som i Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999).

I Gåseflådammen og Nomelandsdammen ble det den 23. august 2006 tatt både pelagiale prøver av dyreplankton og littorale prøver av krepsdyr. De pelagiale prøvene ble tatt ved å gjennomføre to vertikale hovtrekk på 15 m, mens de littorale prøvene ble tatt ved to horisontale hovtrekk på 15 m på grunt vann i strandsonen. Hoven hadde en diameter på 30 cm og en maskevidde på 90 µm, og prøvene ble fiksert på sprit. De pelagiale dyreplanktonprøvene ble analysert ved å ta ut fire delprøver på 5 ml fra et total volum på 100 eller 200 ml, avhengig av mengden dyr i prøvene. I tillegg ble hele prøven gjennomgått for å registrere fåtallige arter. De littorale prøvene ble gjennomgått i sin helhet. Det ble imidlertid ikke gjort noe forsøk på å telle opp artene i disse, da de inneholder mye rusk (planterester, detritus og skinnkast av insekter). For disse registreringene er likevel artsinventaret det mest informative.



Figur 3. Oversikt over stasjoner for kvantitativt elektrisk fiske ved Iveland august 2006.

3.0 Resultater

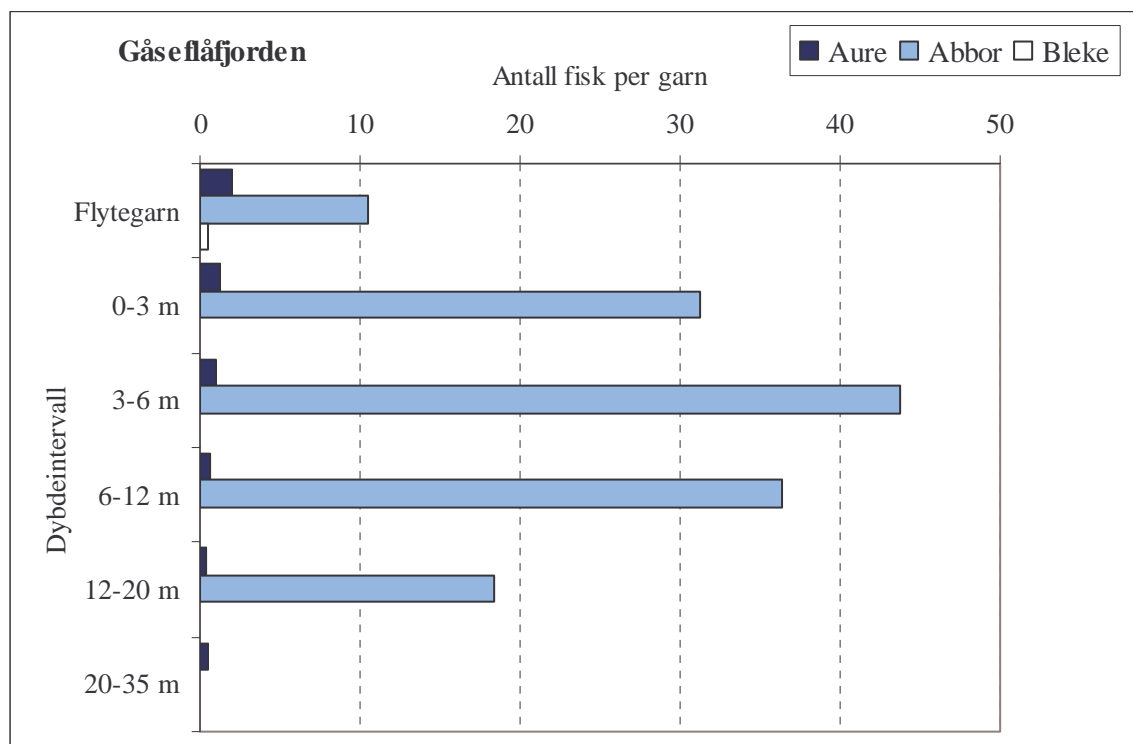
3.1 Fangster ved prøvefiske

3.1.1 Gåseflåfjorden

Ved prøvefisket i Gåseflåfjorden ble det totalt tatt 18 aure, 1 bleke og 558 abbor (**tabell 3**). Det ble i gjennomsnitt tatt en aure per bunngarn og to aurer per flytegarn, mens det tilsvarende ble tatt 30 abbor per bunngarn og 11 abbor per flytegarn. I vekt ble det tatt 92 g aure per bunngarn og 1474 g abbor per bunngarn. Det ble tatt noe flere aure i forhold til garninnsatsen på garna som sto grunt i forhold til de som sto dypere, men auren var representert i alle dybdeintervallene (**figur 4**). Det ble tatt flere abbor enn aure per garninnsats i både flytegarna og bunngarna, bortsett fra i dybdeintervallet 20-35 m hvor det ikke ble fanget abbor. Bleka ble tatt på flytegarn.

Tabell 3. Oversikt over fangstene fra prøvefiske i Gåseflåfjorden 16.08.2006.

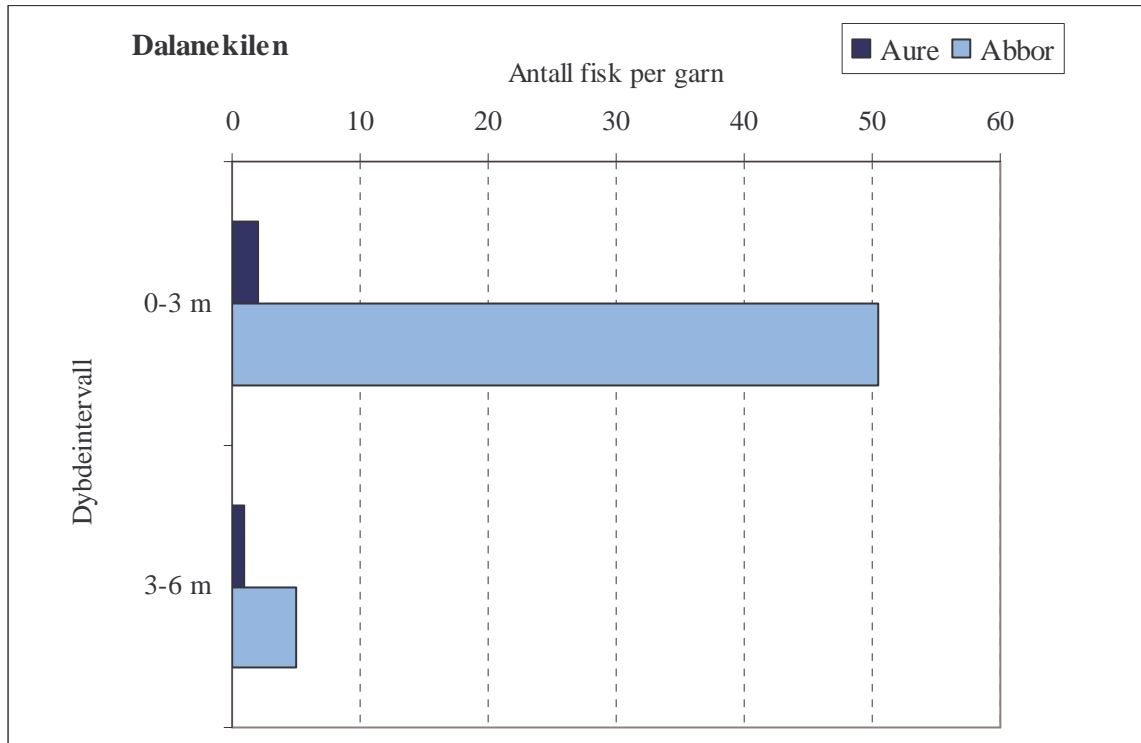
Art	Bunngarn	Flytegarn	Totalt
Aure	14	4	18
Bleke	0	1	1
Abbor	537	21	558



Figur 4. Fangst per garnnatt på flytegarn og bunngarn ved prøvefiske i de ulike dybdeintervallene i Gåseflåfjorden.

3.1.2 Dalanekilen

Ved prøvefisket i Dalanekilen ble det totalt tatt 6 aure og 111 abbor, noe som tilsvarer i gjennomsnitt 1,5 aure og 28 abbor per garnatt. I vekt per garninnsats så tilsvarer dette 383 g aure og 1208 g abbor per garn. Det ble tatt flere aure og abbor per garn i dybdeintervallet 0-3 m enn i intervallet 3-6 m, men forskjellen var størst for abbor (figur 5).



Figur 5. Fangst per garnatt på bunngarna i de to dybdeintervallene som ble fisket i Dalanekilen.



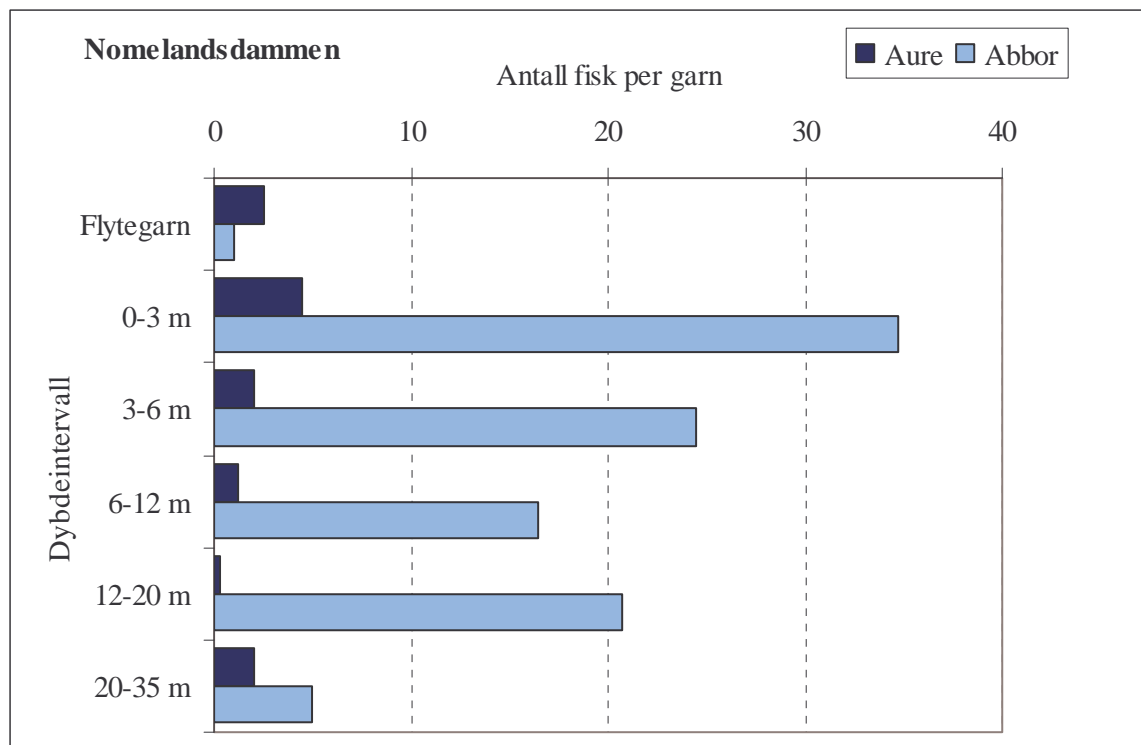
Parti fra Dalanekilen (foto: Helge Skoglund)

3.1.3 Nomelandsdammen

Ved prøvefiske i Nomelandsdammen ble det tatt totalt 42 aure og 393 abbor (**tabell 4**). Dette tilsvarer en fangst på 2,1 aure per bunngarn og 2,5 aure per flytegarn, og tilsvarende 21,7 abbor per bunngarn og 1 abbor per flytegarn. I vekt per garninnsats tilsvarer dette 261 g aure og 931 g abbor per bunngarn. Det ble tatt både aure og abbor på alle dybdeintervallene (**figur 6**).

Tabell 4. Oversikt over fangstene fra prøvefiske i Nomelandsdammen 18.08.2006.

Art	Bunngarn	Flytegarn	Totalt
Aure	37	5	42
Abbor	391	2	393

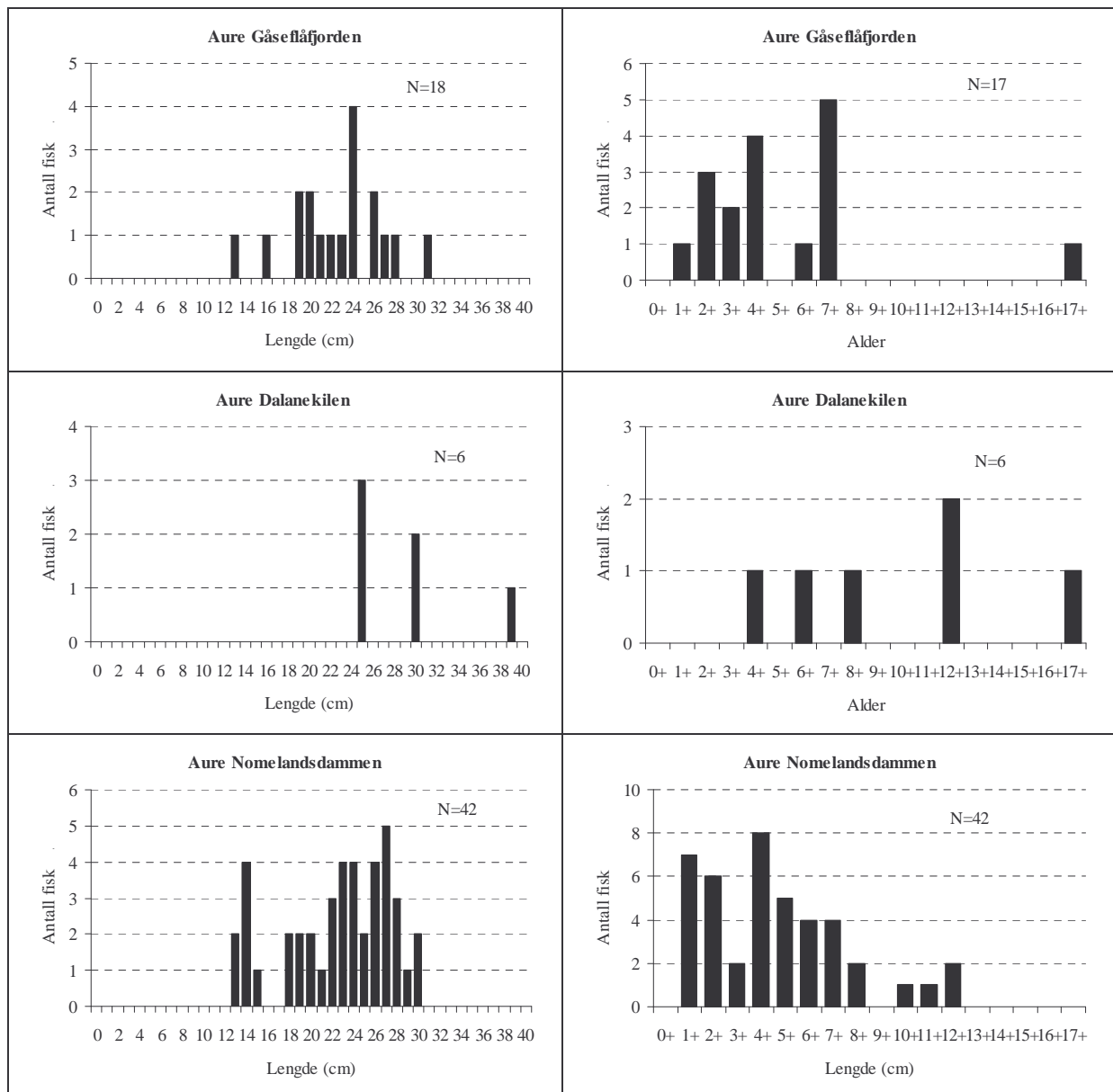


Figur 6. Fangst per garnnatt på flytegarn og bunngarn ved prøvefiske i de ulike dybdeintervallene i Nomelandsdammen.

3.2 Lengde- og alderfordeling og andre bestandsmål

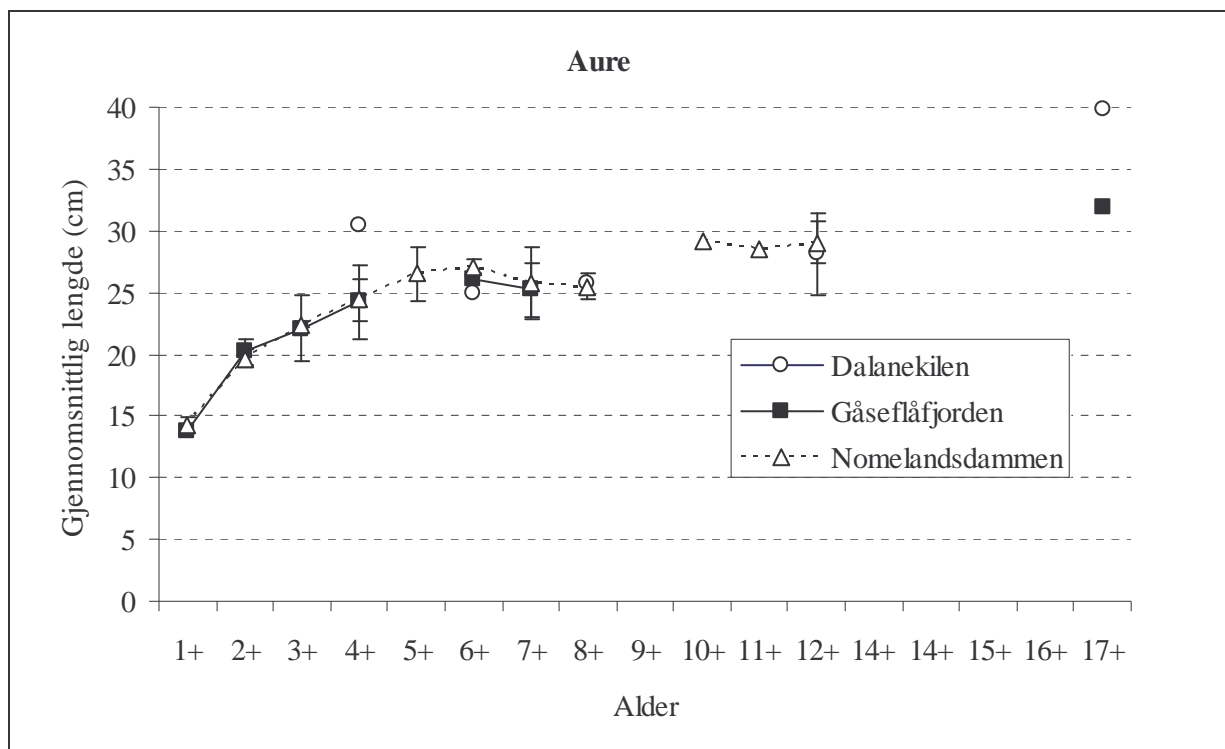
3.2.1 Aure

I både Gåseflådammen og Nomelandsdammen var mesteparten av auren mellom 13-30 cm (**figur 7**), med gjennomsnittlige lengder på henholdsvis 23,1 cm og 23,0 cm (**tabell 5**). I Dalanekilen var alle de seks aurene mellom 25-39,8 cm, med en gjennomsnittlig lengde på 29,6 cm. I både Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen var aldersfordelingen blant auren i hovedsak fra 1-7 år, men det ble tatt en fisk på 17 år i Gåseflåfjorden og to aurer på 12 år i Nomelandsdammen. Gjennomsnittlig alder var 5,1 år for auren i Gåseflåfjorden og 4,6 år for auren i Nomelandsdammen. Aldersfordelingen blant aurene i Dalanekilen spredt fra 4-17 år, og gjennomsnittlig alder var 9,8 år.



Figur 7. Lengde- (t.v.) og aldersfordeling (t.h.) for aure tatt ved prøvofiske i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen i august 2006.

Auren på alle tre lokalitetene synes å avta i vekst etter å ha nådd en alder på rundt fem år og en lengde i overkant av 25 cm, men det ble også tatt enkelte større fisk opp til 40 cm (**figur 8**). Materiale av aure eldre er imidlertid begrenset, så det er vanskelig å si hvordan vekstforløpet er for eldre fisk.



Figur 8. Gjennomsnittlige lengder med standard avvik for de ulike aldersgruppene av aure tatt ved prøvefiske i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen i august 2006.

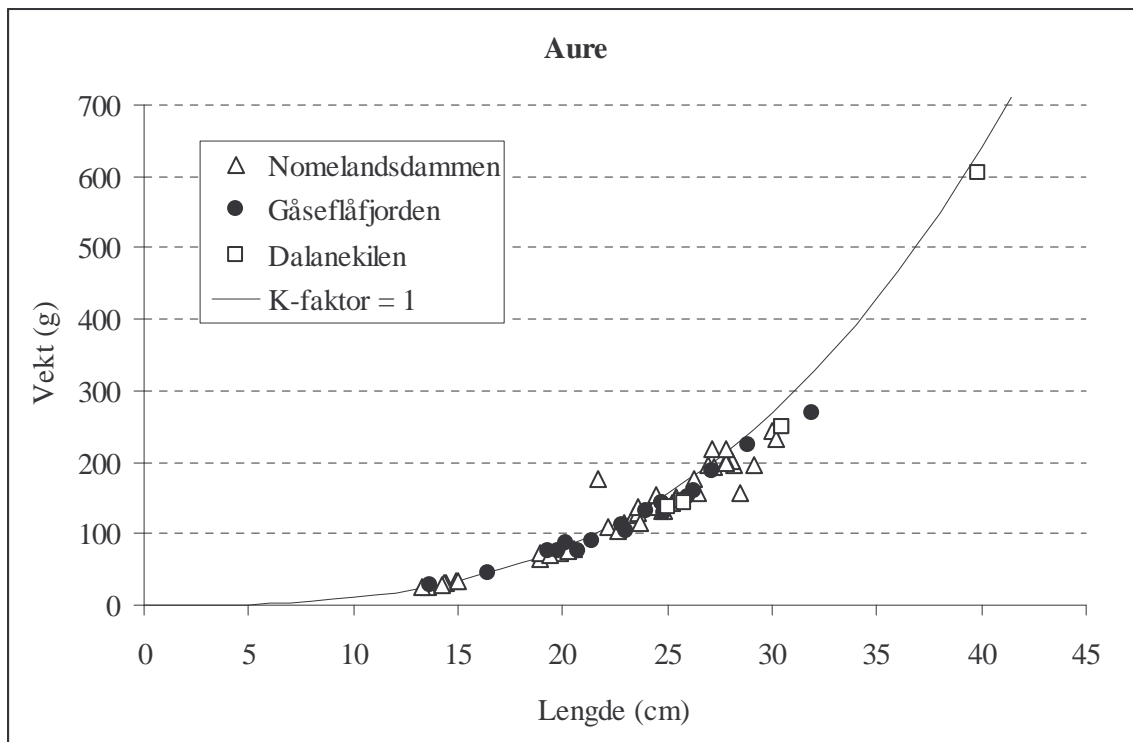
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for auren var 0,94 i Gåseflåfjorden, 0,88 i Dalanekilen og 0,97 i Nomelandsdammen (**tabell 5**). Det ble funnet en nedgang i kondisjonsfaktor med økende lengde i Nomelandsdammen, men ikke i Gåseflåfjorden og Dalanekilen. Forholdet mellom lengde og vekt er vist i **figur 9**.

I Gåseflåfjorden var 50% av auren hvit i kjøttet, mens de øvrige 50% var lyserøde. I Dalanekilen var 2 av aurene hvite og de øvrige fire lyserøde, mens i Nomelandsdammen var 57% av auren hvit i kjøttet mens 43% var lyserøde.

Innslaget av auren som var parasitert med parasitten *Eustrongylides sp.* var 22,2% (4 av 18) i Gåseflåfjorden, 33,3% (2 av 6) i Dalanekilen og 2,4% (1 av 42) i Nomelandsdammen (**tabell 5**). Fisk som var parasitert hadde fra 1 til 6 parasitter (gjennomsnitt 2,3 per fisk).

Tabell 5. Gjennomsnittlig lengde, vekt, kondisjonsfaktor, andelen av fisk som var parasitert og gjennomsnittlig antall parasitter per aure som var parasitert ved prøvefiske i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen i august 2006.

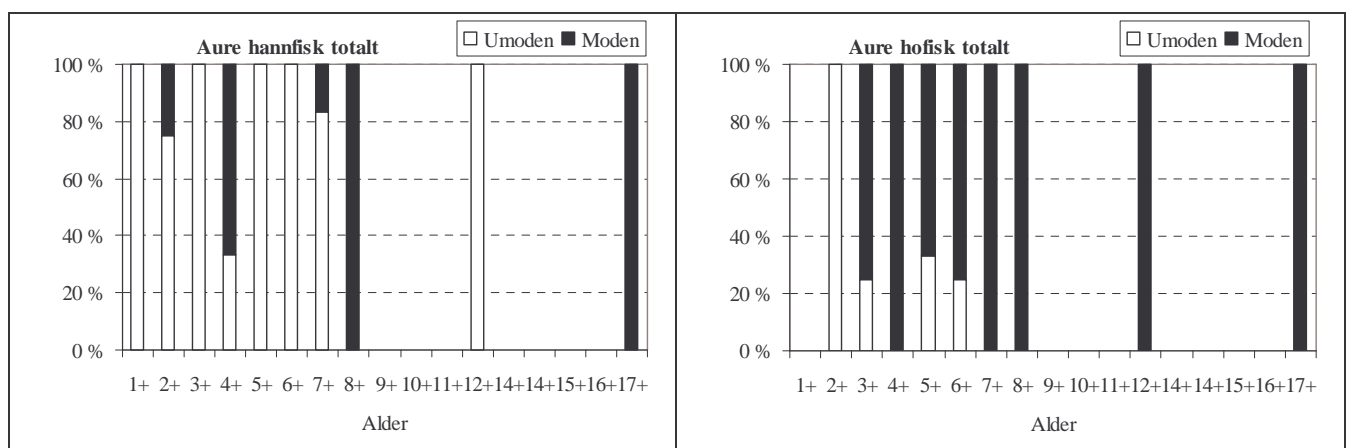
Lokalitet	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Andel parasitert	Antall parasitter per aure
Gåseflåfjorden (n=18)	23,1 (4,4)	123,9 (61,1)	0,94 (0,08)	22,2%	3,5
Dalanekilen (n=6)	29,6 (5,6)	255,2 (179,5)	0,88 (0,04)	33%	2
Nomelandsdammen (n=42)	23,0 (5,0)	130,1 (64,6)	0,97 (0,15)	2,4%	1



Figur 9. Lengde plottet mot vekt for aure tatt ved prøvafiske i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen i august 2006. Linjen viser forholdet mellom lengde og vekt som gir en kondisjonsfaktor lik 1.

Materialet er for lite til å se noen klare tendenser for alder ved kjønnsmodning mellom lokalitetene. Enkelte hannfisk kjønnsmodnet allerede som toåringer, men andelen kjønnsmodne hannfisk i det totale prøvafiskematerialet var bare 23% (**figur 10**). En stor andel av hofisken kjønnsmodnet som treåringer, og 68% av hofisken i materialet var kjønnsmodne.

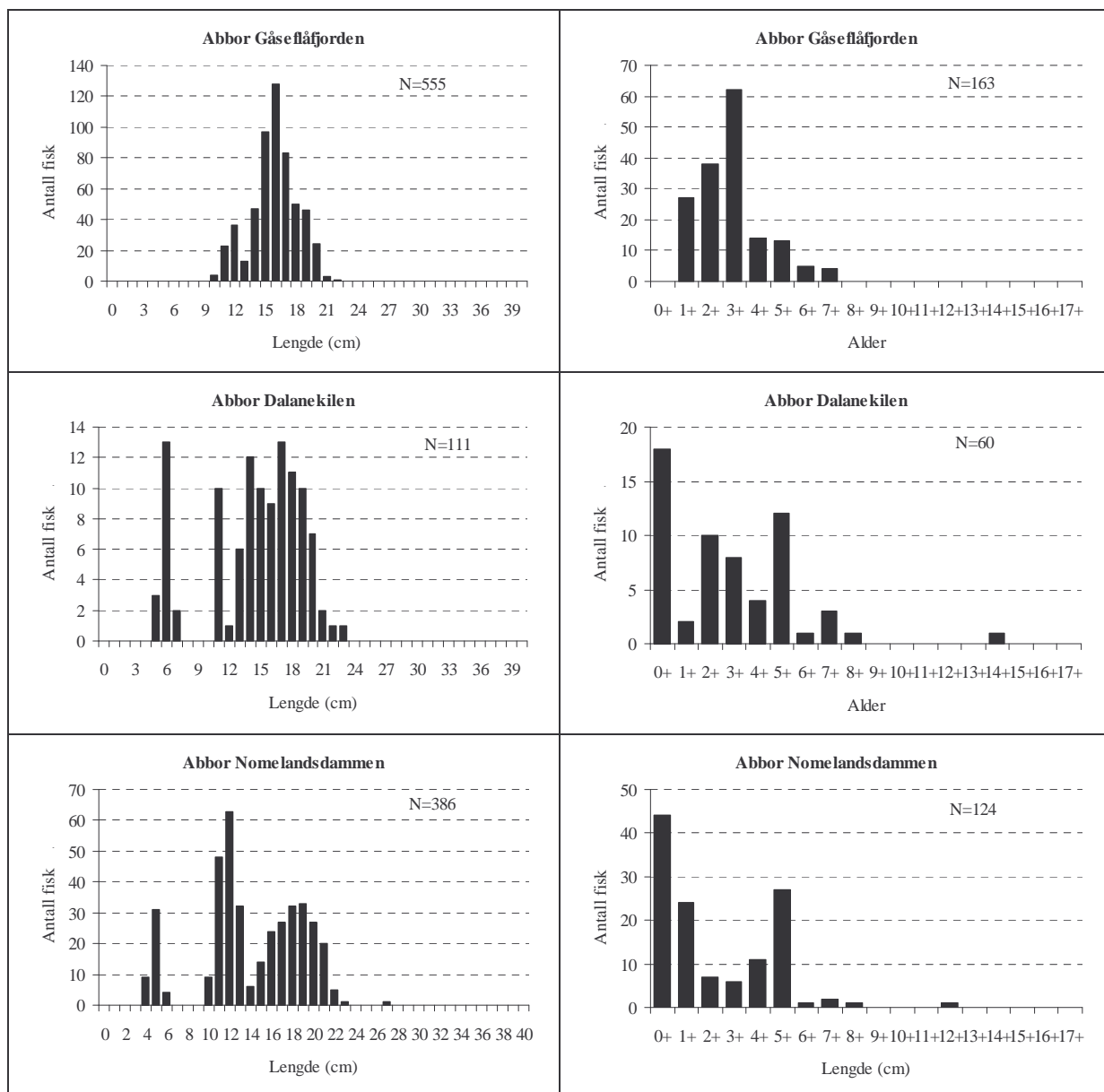
Den eneste bleka som ble tatt var fire år en gammel kjønnsmoden hofisk, 26,3 cm lang, veide 163 g. Den var fettfinneklippet, noe som viser at den er satt ut som ensomrig bleke fra Syrtveit fiskeanlegg.



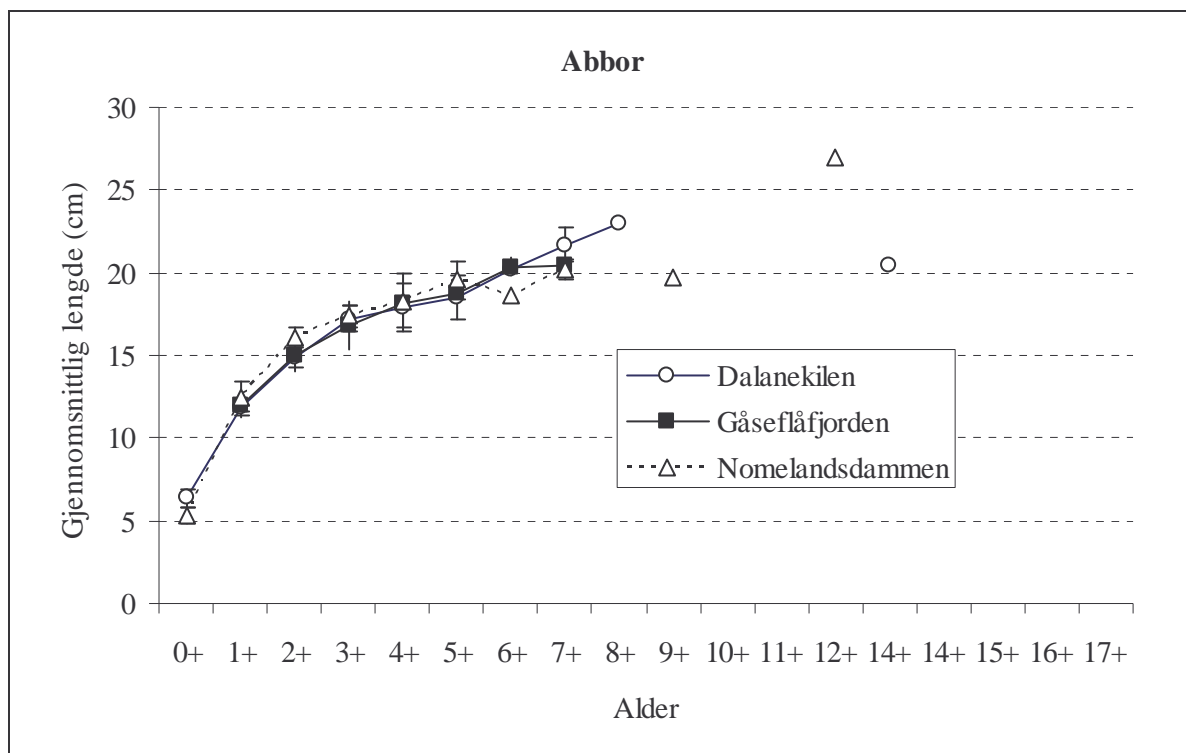
Figur 10. Andelen kjønnsmodne hann (t.v.) og hofisk (t.h.) hos ulike aldersgrupper av aure tatt på prøvafiske i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen.

3.2.2 Abbor

I Gåseflåfjorden ble det fanget abbor i størrelsesintervallet 10,2-22,4 cm (gjennomsnitt på 16,3 cm, SD=2,3), og i aldersgruppe 1-7 år (**figur 11**). I Dalanekilane ble det tatt abbor i størrelsesintervallet 5,1-23,0 cm (gjennomsnitt 14,9 cm, SD=4,6), og aldersgrupper fra årsunger og opp til 14 år. I Nomelandsdammen ble det tatt abbor i størrelsesintervallet 4,1-27 cm (gjennomsnitt 14,6 cm, SD=4,8), og aldersgrupper fra årsunger og opp til 12 år. Veksten hos abboren synes å være best i de to første årene for deretter å avta noe (**figur 12**).



Figur 11. Lengde- (t.v.) og aldersfordeling (t.h.) av abbor tatt ved prøvefiske i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen i august 2006. Aldersfordelingen er ikke representativ da kun et utvalg av abboren er aldersanalysert. Ensomrig abbor er kun aldersbestemt ut i fra lengdefordelingen.



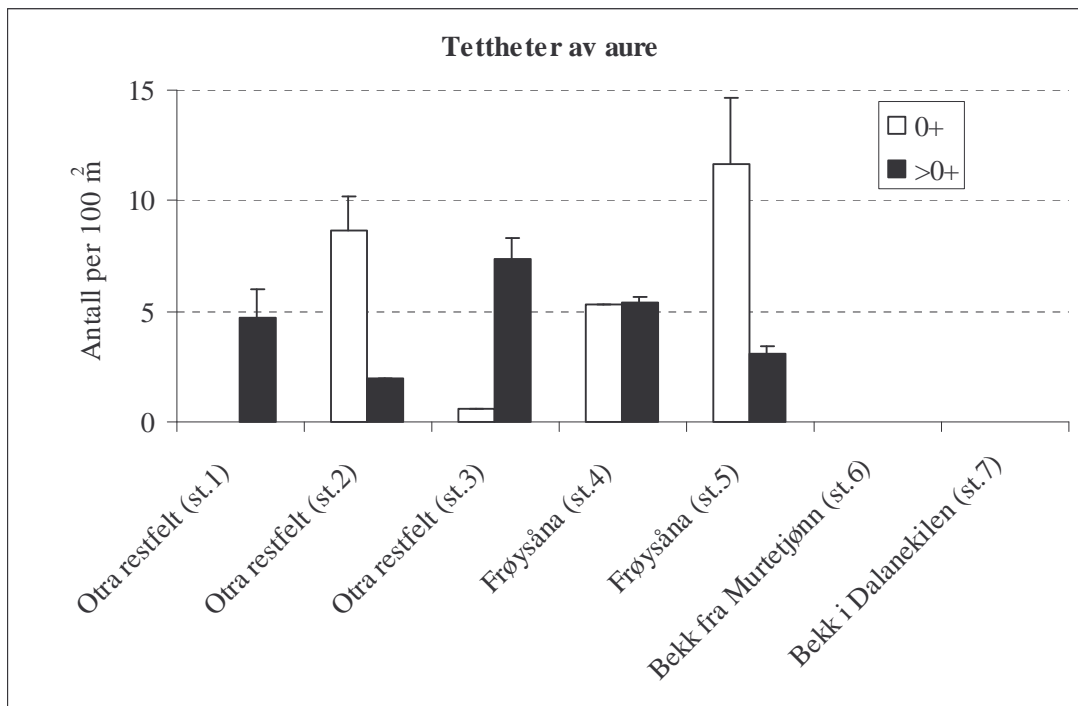
Figur 12. Gjennomsnittlige lengder med standard avvik for de ulike aldersgruppene av abbor tatt ved prøvefiske i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen i august 2006.

3.3 Elektrisk fiske i elver og bekker

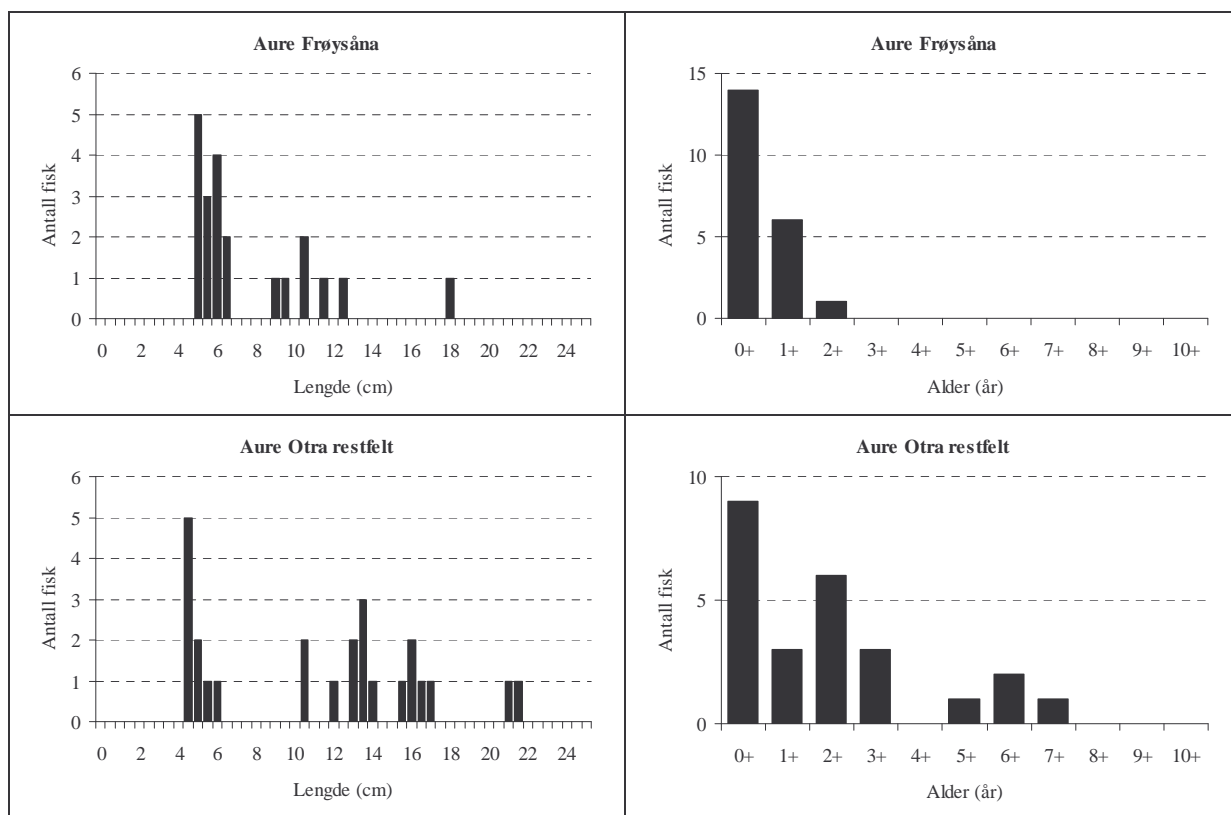
Ved elektrisk fiske ble det registrert aure på 5 av de 7 stasjonene som ble undersøkt (**figur 13**). På de stasjonene hvor det ble registrert fisk varierte tetthetene av ensomrig fisk fra 0 til 11,7 fisk per 100 m², mens tettheten av aure eldre enn ensomrige varierte fra 2 til 4,7 fisk per 100 m². Tetthetsestimatene kan være noe underestimert, da høy temperatur ga redusert fangbarhet. Lengde- og aldersfordeling for aure fanget ved elektrisk fiske på stasjonene i Frøysåna og i restfeltet i Otra mellom Gåseflådammen og Nomelandsdammen er vist i **figur 14**.



Ensomrige aure (t.v.) og en eldre aure (t.h.) tatt ved elektrisk fiske på den regulerte elvestrekningen mellom Gåseflådammen og Nomelandsdammen.



Figur 13. Tetthet av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aure på de ulike stasjonene undersøkt ved elektrisk fiske i forbindelse med undersøkelsene ved Iveland august 2006. På stasjon 6 og 7 ble det ikke funnet fisk.



Figur 14. Lengde- (t.v.) og aldersfordeling (t.h.) for aure på stasjonene undersøkt ved elektrisk fiske i Frøysåna og restfeltstrekningen i Otra mellom Gåseflådammen og utløpet av Iveland kraftstasjon.

Otra i restfeltet mellom Gåseflådammen og Nomelandsdammen

Det ble funnet aure på alle de tre stasjonene som ble undersøkt ved elektrisk fiske på elvestrekningen mellom dammen ved Gåseflåfjorden og utløpet av Iveland kraftverk i Nomelandsdammen. Ensomrig aure ble kun funnet på to av stasjonene, mens det ble funnet eldre aure på alle tre stasjonene. De største aurene var i overkant av 20 cm og opp til syv år gamle.

Fravær av minstevannføring medfører at vannføring på restfeltstrekningen kan være svært lav i perioder, for deretter å øke kraftig ved tapping fra Gåseflådammen. Den øverste delen av strekningen, dvs. fra Gåseflådammen og ca. 1 km nedover der elveleiet går i sydlig retning, går elva i et gjel med bratte elvebredder og blankskurte berg. Ved høy vannføring går elva her i kraftige fosser og stryk. Under befaringen var det kun et lite sig som kom fra luken i demningen, men det var flere dype kulper på strekningen og det ble observert vakende aure i flere av disse. Det ble også observert en bekkerøye i en av disse kulpene. Det er imidlertid lite sannsynlig at det forekommer naturlig rekruttering på denne delen av elvestrekningen og fisken som ble observert har trolig vandret ut fra Gåseflåfjorden ved overløp på dammen. På grunn av elveleiets utforming var det ikke mulig å gjennomføre elektrisk fiske på denne delen av elvestrekningen. Det var flere fall på denne som representerer oppvandringshinder, og auren vil derfor ikke være i stand til å vandre opp elvestrekningen og inn i Gåseflådammen.



Elveleiet er bratt og består i stor grad av blankskurte berg i den øverste delen av den regulerte elvestrekningen (foto: Helge Skoglund).

Litt over 1 km nedenfor dammen endrer elva retning og renner østover. Her endrer elva karakter og blir preget av dype kulper og loner som gjør at det på enkelte steder opprettholdes et relativt stort vanddekt areal også i perioder uten vannføring fra Gåseflådammen. Her kommer det også inn en sidebekk fra Homevatnet og noen mindre sig som i stor grad dominerer vannføringen i på strekningen i perioder uten overløp fra dammen. Det ble registrert ensomrig aure på en av de to undersøkte stasjonene for elektrisk fiske på denne strekningen. Dette viser at det forekommer naturlig rekruttering av aure, og at det trolig er en selvrekruiterende aurebestand på strekningen. Deretter svinger elva sydover igjen og går over i moderate strykpartier og en del mindre kulper ned til utløpet av Iveland kraftstasjon og Nomelandsdammen. Ved lav vannføring kan auren fra Nomelandsdammen vandre en strekning på om lag 500 m opp fra Iveland kraftstasjon, der den møter et fall på om lag 1 m. Det er imidlertid mulig at fisken kan passere dette hinderet ved høy vannføring. På strekningen nedstrøms dette vandringshinderet ble det ved elektrisk fiske registrert både ensomrig og eldre aure.



Flere kulper og loner i de midtre partiene av den regulerte elvestrekningen mellom Gåseflådammen og Nomelandsdammen gjør at deler av elveleiet er vanddekt selv ved lave vannføringer (foto: Bjørn T. Barlaup).



Kulper og partier med rennende vann på den nedre delen av den regulerte elvestrekningen (foto: Bjørn T. Barlaup).

Frøysåna

Det ble funnet både ensomrig og eldre aure på begge de to undersøkte stasjonene i Frøysåna, som renner ut i Nomelandsdammen like ved utløpet av Iveland kraftverk. Nedre deler av elva er preget av partier med moderate stryk og hølør og bunnsstrat med store steiner. Lenger opp har elva flere sakteflytende partier med bunnsstrat dominert steiner og grus. Det ble ikke funnet noen åpenbare oppvandringshindre på den om lag 4 km lange strekningen som ble befart opp til den øverste stasjonen for elektrisk fiske, men hele strekningen ble ikke undersøkt. Frøysåna synes å ha et stort potensial som gyte- og oppvektområder for auren i Nomelandsdammen.



Elektrisk fiske i Frøysåna (foto: Bjørn T. Barlaup).

Innløpsbekk til Nomelandsdammen (fra Murtetjønn)

Det ble ikke registrert aure i bekken som renner ut i Nomelandsdammen fra Murtetjønn. Bekken syntes å ha gode oppvandringsmuligheter fra Nomelandsdammen og flere partier med gunstige gyte- og oppvekstforhold for aure. Rekruttering av aure i denne bekken er høyst sannsynlig begrenset av dårlig vannkjemi (se **avsnitt 3.4**).

Innløpsbekk fra øst innerst i Dalanekilen

Det ble ikke registrert aure i bekken som munner ut innerst i Dalanekilen. Bekken renner gjennom en steinsetting under veien helt nederst ved utløpet i Dalanekilen og det er mulig at dette representerer et vandringshinder for oppvandrende fisk, spesielt på lav vannføring. Bekken hadde flere partier med gunstige gyte- og oppvekstvilkår. Bekken har imidlertid lav vannføring og det er mulig at høy temperatur i varme sommerperioder kan føre til ugunstige oksygenforhold i bekken, noe som kan være en forklaring på at det ikke ble funnet fisk ved elektrisk fiske. Det er også mulig at rekruttering i bekken er begrenset av dårlig vannkjemi (se **avsnitt 3.4**).

3.4 Vannkjemi, dyreplankton og bunndyr

3.4.1 Vannkjemi

Vannkvaliteten varierte mye mellom de ulike prøvetakingslokalitetene (**tabell 6**). Resultatene fra de vannkemiske analysene er vist i sin helhet i **appendiks**.

I alle de tre vannprøvene tatt i innsjøene ble det funnet pH >6,1 og konsentrasjon av labilt aluminium fra 0-8 µg/l. I Otra i restfeltet var pH 6,17, mens konsentrasjonen av labilt aluminium var 30 µg/l. Dette kan tyde på at vannkemien i restfeltet trolig er påvirket av sure sidebekker som tidvis dominerer vannføringen på strekningen.

Vannkemien i de undersøkte sidebekkene var varierende. I Frøysåna ble det funnet med pH >6 og konsentrasjonen av labilt aluminium fra 10-12 µg/l. De to mindre innløpsbekkene som ble undersøkt var imidlertid sure. I den mindre bekken med utløp i østenden av Dalanekilen var pH 5,58 og labilt aluminium var 57 µg/l, mens bekken med utløp i Nomelandsdammen fra Murtetjønn hadde pH 5,27 og konsentrasjon av labilt aluminium på 85 µg/l.

Tabell 6. Oppsummering av resultater fra de vannkjemiske analysene. De vannkjemiske resultatene er vist i sin helhet i **appendiks**.

Lokalitet	pH	Alkalitet (mmol/l)	Ca (mg/l)	Labilt aluminium (µg/l)
Gåseflåfjorden	6.19	0.051	0.86	0
Dalanekilen	6.12	0.051	0.91	8
Bekk øst i Dalanekilen (st.7)	5.58	0.046	0.81	57
Otra restfelt (st.1)	6.17	0.051	0.83	30
Frøysåna (st.4)	6.02	0.056	1.61	12
Frøysåna (st.5)	6.19	0.064	1.99	10
Nomelandsdammen innløp	6.26	0.054	0.90	6
Bekk fra Murtetjønn (st. 6)	5.27	0.036	0.58	85

3.4.2 Dyreplankton og krepsdyr i innsjøene

Nomelandsdammen

Prøven av dyreplankton i Nomelandsdammen (**tabell 7**) tyder på at dette samfunnet ikke er fullstendig, dvs. det er dominert av arter som forekommer hyppig nær bunn eller strandsone, mens en del typisk pelagiske grupper er dårlig representert eller mangler. Dette gjelder f. eks. cyclopoide hoppekreps, der alle individene var umodne stadier av littorale arter. Samfunnet var sterkt dominert av vannloppen *Bosmina longispina*, og tettheten av *Polyphemus pediculus* var også uvanlig høy. Men samtidig registrerte vi også typisk pelagiske arter som rovformene *Bythotrephes longimanus* og *Leptodora kindti*. Begge de sistnevnte artene er moderat følsomme for forurening. Ellers ble vannloppen *Daphnia lacustris* registrert (bare ett individ), men noe uventet bare i den littorale prøven. Denne arten er forureningsfølsom. Blant hjuldyrene dominerte *Conochilus* spp. Det ble bare funnet to arter hjuldyr, noe som er svært artsfattig.

I littoralprøvene ble det påvist 16 arter vannlopper og 3 arter hoppekreps. Særlig for vannloppene er dette forholdsvis artsrikt. Listen omfatter to arter som er forureningsfølsomme (*Ophryoxus gracilis* og *Anchistropus emarginatus*). Den siste er svært sjelden på Sørlandet. I tillegg ble to moderat følsomme arter påvist (**tabell 8**).

Gåseflåfjorden

Prøven av dyreplankton fra Gåseflåfjorden var mager mht. individtall (**tabell 7**), men inneholdt ganske mange arter, spesielt av vannlopper (8). Også her dominerte *Bosmina longispina*. Blant hoppekreps dominerte umodne stadier av *Mesocyclops leuckarti*. Den calanoide hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* var også tilstede, men de fleste av denne arten var også juvenile. For hjuldyrene var forholdet det samme som i Nomelandsdammen, med bare to arter påvist, og dominans av *Conochilus* spp. Planktonsamfunnet var langt mer normalt enn i Nomelandsdammen, og forekomsten av en forholdsvis mange arter kombinert med lav tetthet og dominans av *Bosmina* kan tyde på et betydelig beitetrykk fra fisk.

I littoralprøvene ble det funnet 13 arter vannlopper og 2 arter hoppekreps. I Gåseflåfjorden ble det bare påvist moderat forureningsfølsomme arter. En av disse (*Camptocercus rectirostris*) ble bare funnet som skall (ikke levende dyr), men det er ingen tvil om at arten er til stede i innsjøen. Også *Bythotrephes longimanus* og *Mesocyclops leuckarti* regnes som moderat forureningsfølsomme.

Ingen av lokalitetene viser tegn på stor forureningsskade. Artsantallet av krepsdyr (særlig av vannlopper) var over middels for regionen. Pelagiske arter av cyclopoide hoppekreps mangler i Nomelandsdammen. Dette er ofte et kjennetegn for forurente innsjøer, men henger her trolig sammen med mangel på en virkelig pelagisk sone. Artsrikdommen for hjuldyr var imidlertid uvanlig lav i begge innsjøene.

Tabell 7. Estimert antall individer av ulike dyreplankton tatt i prøvene. Arter angitt med stjerne er knyttet til strandsonen, og regnes ikke som pelagiske. Mange arter forekom i så lav tetthet (<10 individer) at antallet ikke kunne estimeres i delprøvene. Disse er angitt med ”+”.

Zooplankton	Nomelandsdammen	Gåseflåfjorden
Vannlopper		
<i>Sida crystallina</i> *		2
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		10
<i>Holopedium gibberum</i>		2
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	10
<i>Bosmina longispina</i>	28 360	265
<i>Polyphemus pediculus</i>	5 627	1
<i>Bythotrephes longimanus</i>	+	1
<i>Leptodora kindti</i>	+	9
<i>Ophryoxus gracilis</i> *	+	
<i>Alona guttata</i> *	+	
Hoppekreps		
<i>Mesocyclops leuckarti</i> cop.		255
Cyclopoide copepoditter	380	
Cyclopoide nauplii	20	
<i>Eudiaptomus gracilis</i> ad+cop	+	+
Calanoide nauplii		75
Hjuldyr		
<i>Kellicottia longispina</i>	80	+
<i>Conochilus unicornis</i> + <i>hippocrepis</i>	10 640	9 500
Sum vannlopper	33 987	300
Sum hoppekreps	400	330
Sum krepsdyr	34 387	630
Sum hjuldyr	10 720	9 500

Tabell 8. Påviste arter av krepsdyr i littorale håvtrekk i Nomelandsdammen og Gåseflåfjorden 23.08.06. For hver art er det angitt følsomhet for forsurening etter Aagaard & Bækken (2002) der indikatorverdi 0= forsureningstolerant, 1= relativ forsureningsfølsom, 2= forsureningsfølsom. En art ble bare påvist som tomme skall (indikert med "S"). For hoppekrepsene er brukt forkortelsene "ad." for adulte og "cop." for copepodittlarver.

Littorale håvtrekk	Nomelandsdammen	Gåseflåfjorden	Indikatorverdi
Vannlopper			
<i>Sida crystallina</i>	+	+	0
<i>Holopedium gibberum</i>	+		0
<i>Daphnia lacustris</i>	+		2
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+		0
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+	0
<i>Bosmina longispina</i>	+	+	0
<i>Polyphemus pediculus</i>	+	+	0
<i>Bythotrephes longimanus</i>	+	+	1
<i>Ophryoxus gracilis</i>	+		2
<i>Eurycercus lamellatus</i>	+	+	0
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	0
<i>Anchistropus emarginatus</i>	+		2
<i>Alona affinis</i>		+	0
<i>Alona guttata</i>	+	+	0
<i>Alona rustica</i>			0
<i>Alonopsis elongata</i>	+	+	0
<i>Acroperus harpae</i>	+	+	0
<i>Camptocercus rectirostris</i>		S	1
<i>Alonella nana</i>	+		0
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		+	0
Hoppekreps			
<i>Mesocyclops leuckarti</i> ad+cop		+	1
<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	0
<i>Mearocyclops fuscus</i>	+		0
<i>Macrocyclus albidus</i>			1
<i>Megacyclus</i> cf. <i>gigas</i> cop.	+		1

3.4.3 Bunndyr i rennende vann

En oversikt over de ulike artene av bunndyr som ble registrert på de ulike lokalitetene er gitt i **tabell 9**.

Otra – restfelt

Det ble ikke funnet svært følsomme arter på denne lokaliteten. To arter av moderat følsomme vårfluer gir en forsuringsskadeindeks på 0,5 og indikerer moderat forsuringsskade lokalitet.

Frøysåna

Den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani* ble funnet med mange individer på St. 1. I tillegg ble det registrert 5 andre arter på lokaliteten som er følsomme for forsuring. *Baetis rhodani* ble også registrert på St. 2 lenger nede i elva, men i mindre antall. Her var det 6 andre forsuringsskadefølsomme arter tilstede. På begge lokalitetene fikk både indeks 1 og 2 verdien 1. Dette indikerer at Frøysåna ikke er påvirket av forsuring.

Bekk fra Murtetjørn

Det ble ikke registrert forsuringsskadefølsomme arter i bekken fra Murtetjørn. Både indeks 1 og 2 får dermed verdien 0, og indikerer en sterkt forsuringsskade lokalitet.

Bunndyra indikerer at Frøysåna ikke er forsuringsskade. Restfeltet i Otra nedstrøms Gåseflådammen er moderat skadet, mens bekken fra Murtetjørn er sterkt forsuringsskade. Det må imidlertid tas forbehold om at det er tatt få prøver, og at disse er tatt på seinsommeren/tidlig høst. Verdiene av forsuringsskadeindeksene vil erfaringsmessig være høyere på høsten enn om våren, da surere vann i forbindelse med snøsmelting og vårflom kan føre til sterkere skade på bunndyrsamfunnet.

Tabell 9. Bunndyr funnet i rennende vann i Iveland 23.08.2006.

*** Svært forsuringsfølsom, ** Moderat forsuringsfølsom, * Litt forsuringsfølsom.

	Lokaliteter			
	Otra (st.2)	Frøysåna, (st.4)	Frøysåna, (st.5)	Bekk fra Murtetjønn (st.6)
Nematoda	3	1	4	1
Bivalvia				
<i>Pisidium</i> sp. *		2	6	
Hirudinea				
<i>Helobdella stagnalis</i> **			1	
Oligochaeta	11	13	19	11
Crustacea				
<i>Eurycercus lamellatus</i>	19			
<i>Holopedium gibberum</i>	1		5	
Chydoridae indet.	12			
Macrotrichidae indet.	3			
Cyclopoida indet.	4			
Acari	16	10	7	1
Ephemeroptera				
<i>Baetis rhodani</i> ***		29	2	
<i>Baetis</i> sp. ***			2	
<i>Leptophlebia vespertina</i>	26	6	4	6
<i>Leptophlebia marginata</i>	11		8	
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	6	3	23	
Plecoptera				
<i>Amphinemura borealis</i>		25		1
<i>Leuctra hippopus</i>	1	4	5	36
<i>Leuctra fusca</i>		2	1	5
<i>Protonemura meyeri</i>			2	2
<i>Nemoura avicularis</i>				
<i>Nemoura cinerea</i>				1
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		5		2
Odonata				
Anisoptera indet.	1			
Coleoptera				
<i>Elmis aenea</i>		1	3	
<i>Limnius volckmari</i>		6		
Dytiscidae indet.				1
Gyrinidae indet.			1	
Trichoptera				
<i>Athripsodes</i> sp.			3	
<i>Hydropsyche pellucidula</i> **	1		1	
<i>Hydropsyche siltalai</i> **		5	3	
<i>Lepidostoma hirtum</i> **		14	3	
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	14	1		
<i>Oecetis testacea</i> **			4	
<i>Oxyethira</i> sp.	27	1	9	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>				7
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	19	33	23	13
<i>Potamophylax</i> sp.				1
<i>Rhyacophila nubila</i>	1	2		4
<i>Tinodes waeneri</i> **		3		
<i>Wormaldia</i> sp. **	1	4		
Glossosomatidae indet.		1		
Leptoceridae indet.		1		
Diptera				
Chironomidae indet.	152	96	126	134
Ceratopogonidae indet.	16	3	4	3
Simuliidae indet.	8	24	2	33
<i>Tipula</i> sp.	4			
<i>Dicranota</i> sp.				3
Empididae indet.		1		
Muscidae indet.			3	
Tabanidae indet.	4			
Diptera indet.	1			
Antall taxa	25	27	27	19
Antall individer	362	296	274	265
Forsuringsindeks 1	0,50	1	1	0
Forsuringsindeks 2	-	1	1	0

4.0 Diskusjon

4.1 Status for fiskebestandene i innsjøene

Resultatene fra prøvefiske viser at det er livskraftige og selvreproduserende bestander av aure og abbor i Gåseflåfjorden, Dalanekilen og Nomelandsdammen. Ut i fra kategorisering av fangst i forhold til garninnsats gitt av Forseth et al. (1997), kan fangstene av aure på alle de tre lokalitetene karakteriseres som lave. Fangstene kan ha vært noe lav som følge av tidspunktet og temperaturen under prøvefisket, og ettersom mye abbor i garna kan redusere fangsteffektiviteten. Resultatene tilsier allikevel at aurebestanden er relativt tynn på alle tre lokalitetene, men noe høyere i Nomelandsdammen i forhold til de to øvrige lokalitetene. Veksten syntes å stagnere etter at auren hadde nådd en lengde på rundt 25 cm på alle tre lokalitetene, og auren var i middels kondisjon. Dette tilsier på at veksten er næringsbegrenset, noe som kan tyde på at Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen er relativt lite produktive samtidig som auren trolig konkurrerer med abboren om mange av de samme næringsemnene. Det ble tatt enkelte fisk opp mot 30 cm på all tre lokalitetene, og en på 40 cm i Dalanekilen, noe som tilsier at det også er noe større aure tilstede i innsjøene.

Aurebestandene i Otra oppstrøms Gåseflåfjorden, dvs. fra Kilefjorden og opp til Fennefoss ved Evje, har i lengre tid vært nokså tett og til dels overbefolket (Vethe et al. 2007). På 1940-tallet skrev Sømme (1947) at det var en svært stor bestand av småfallen og underernært aure i Kilefjorden. Tilsvarende fant Dannevig (1967) at auren ved Breiflå på 1960-tallet var småvokst, høyt parasittert og av dårlig kvalitet. På strekningen Hodne – Fennefoss har lokale næringsfiskere siden slutten av 1990-tallet drevet et intensivt utfiskingsprogram. Undersøkelser utført av Vethe et al. (2007) fant at utfiskingen har ført til at auren nå har bedre tilvekst enn tidligere, og at fisken stagnerer ved lengder på rundt 25 cm. Videre fant de at bestanden på strekningen i hovedsak var dominert av yngre fisk og er mindre parasittert enn tidligere, noe som henger sammen med at den eldre og mest parasitterte fisken blir fisket ut. Det synes å være svært gode gyte- og rekrutteringsforhold på hele strekningen, og dersom det omfattende fisket hadde opphørt ville trolig bestanden på denne strekningen raskt gått tilbake til bli småfallen og av dårlig kvalitet (Vethe et al. 2007).

Prøvefiskeresultatene fra Gåseflåfjorden/Dalanekilen og Nomelandsdammen tyder på at aurebestandene på disse lokalitetene er mindre tett og er mindre parasittert sammenlignet med aurebestandene på strekningen Kilefjorden-Fennefoss. Veksten var nokså lik som på strekningen oppstrøms, men det synes å være flere årsklasser representert og med en god del eldre fisk i bestanden. Dette tilsier at fiskepresset også er lavere på disse lokalitetene sammenlignet med strekningen oppstrøms i Otra. Trolig skyldes disse forskjellene at områdene lenger oppover i Otra er mer produktive og har langt bedre rekrutteringsforhold sammenlignet med Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen. Tilgangen til gyte- og rekrutteringsområder for auren i Gåseflåfjorden/Dalanekilen og Nomelandsdammen omtales mer i neste delkapittel.

I forhold til garninnsatsen var fangstene noe høyere i Gåseflåfjorden og Dalanekilen enn i Nomelandsdammen. I forhold til antall abbor fanget per garninnsats (CPUE), kan fangstene kategoriseres som under middels i forhold til kategoriene til Forseth et al. (1997) på alle tre lokalitetene. I forhold til fangst av abbor i vekt per garninnsats (WPUE), kan fangsten av abbor betegnes som middels i Gåseflåfjorden og Dalanekilen, og under middels i Nomelandsdammen. Vekstmønsteret var nokså likt på alle tre lokalitetene. Ut i fra det aldersbestemte materialet av abbor synes det som om det var noe vekslende årsklassestyrke, noe som er vanlig for abbor og er et typisk mønster i innsjøer på Sørlandet (Barlaup et al. 2004, Kleiven et al. 2005).

Et særegent trekk ved fiskesamfunnet i Otra er den relikte laksen bleke. I motsetning til vanlige anadrome laksebestander som har en reprodutiv elvefase og et lenger opphold i sjøen før den vandrer tilbake til elva for å gyte, gjennomfører bleka hele livssyklusen i ferskvann. I Norge er det kun to slike gjenværende relikte laksebestander, bleka i Otra og Namsenblanken i Namsen. Kjerneområdet til bleka er i Byglandsfjorden, men en har historiske skildringer som viser at den var utbredt i Otra fra

Hallandsfossen ved Valle og ned til Kilefjorden (Barlaup et al. 2005). Fra sine fiskeundersøkelser ved Breiflå i 1966 skriver Dannevig (1967) at bleka var forekommende, men at den var fåtallig og at det ikke ble drevet noe eget fiske etter den. Det er sannsynlig at bleka opprinnelig også fantes et stykke lenger nedover i Otra, men en har ikke funnet noen historiske kilder som kan bekrefte dette.

Det ble fanget en bleke under prøvefiske i Gåseflåfjorden, og i tillegg ble det observert en bleke ved dykking like nedstrøms Iveland kraftstasjon i Nomelandsdammen. Dette viser at bleke er tilstede i de aktuelle områdene men at den er fåtallig og at bestanden trolig ikke er selvrekutterende. Lokale næringsfiskere har opplyst om at det fiskes en del bleke i en ruse ved Kile (Stein Uleberg pers. medd.), som ligger sør i Kilefjorden like ovenfor sundet inn til Gåseflåfjorden. Det er derfor sannsynlig at det vandrer noe bleke inn i Gåseflåfjorden fra Kilefjorden, og at det også vandrer noe bleke videre ned Otra til Nomelandsdammen ved overløp i restfeltet eller gjennom Iveland kraftverk.

Etter å ha vært sterkt påvirket av forsuring har den vannkjemiske situasjonen i Otra bedret seg i de senere årene (Barlaup et al. 2005). Det forekommer fortsatt sure episoder, og flere av sidebekkene er fortsatt kronisk forsuret. Vannkvaliteten i hovedvassdraget viser en nord-sør gradient der forsuringen tiltar nedover vassdraget (Kroglund & Kaste 2002). Det ble funnet god vannkjemie i både Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen, og det ble funnet flere arter av forsuringfølsomme krepsdyr i begge innsjøene. Dette tilsier at vannkjemien i hovedvassdraget er nokså god, og at forsuring trolig ikke er noen begrensende for aurebestandene på strekningen. Også i Frøysåna ble det funnet relativt god vannkjemie, men denne kan nok i større grad være utsatt for sure episoder. Det ble imidlertid funnet flere forsuringfølsomme bunndyrarter, noe som tilsier at vannkjemien her jevnt over er god. Begge de to innløpsbekkene som ble undersøkt i dette prosjektet, bekken innerst i Dalanekilen og bekken fra Murtetjønn til Nomelandsdammen var sure, og det ble heller ikke funnet fisk i noen av dem. I restfeltet i Otra ble det funnet noe høye verdier av labilt aluminium, og bunndyrsamfunnet viste tegn til å være moderat forsuringsskadet. I periodene det ikke tappes fra dammen i Gåseflåfjorden, vil vannføringen på denne strekningen være dominert av tilsig fra mindre bekker. Et av de største tilsigene kommer fra Homevatnet. Vannkjemien i denne bekken er ikke kjent, men Homevatnet grenser til nedbørsfeltet til bekken fra Murtetjønn. Det er derfor sannsynlig at tilsigene fra dette området også er nokså surt.

4.2 Rekruttering til bestandene

Abborren gyter vanligvis i beskyttede grunne partier av innsjøen hvor det er en del vannvegetasjon. Selv om også auren kan gyte i innsjøen dersom forholdene ligger til rette for det, forekommer vanligvis mesteparten av gytingen på rennende vann. Omfanget av rekrutteringen bestemmes i stor grad av miljøforhold og tilgangen på egnete gyte- og oppvekstområder for ungfisken.

Størrelsen på bestanden vil være avhengig av rekrutteringsforholdene i og rundt innsjøen, samt av mengden av fisk som vandrer inn og ut av innsjøen. I Gåseflåfjorden vil fisken kunne vandre fritt inn og ut gjennom sundet til Kilefjorden like oppstrøms. Siden Gåseflåfjorden og Dalanekilen henger sammen kan fisken også vandre fritt mellom disse to lokalitetene. Høyst sannsynlig vil det også forekomme noe vandring av fisk fra Gåseflåfjorden og ned til Nomelandsdammen både ved overløp på dammen og gjennom Iveland kraftverk. Bestandene i Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen er derfor ikke isolerte, men vil motta fisk som vandrer inn fra strekningene ovenfor. På grunn av demningene og fallforholdene vil imidlertid ikke fisk kunne vandre fra områdene nedstrøms og opp i de to magasinene.

Resultatet fra prøvefiske i Gåseflåfjorden og Dalanekilen tyder på at det er relativt liten rekruttering av aure i innsjøen. Under befaringen ble det ikke funnet noen innløpsbekker hvor fisken kunne gyte. En av bekkene, helt innerst i Dalanekilen, ble ansett som en potensiell gytebekk og ble undersøkt ved elektrisk fiske, men det ble ikke funnet fisk. Det er usikkert om bekken var for liten til å holde fisk, og hvorvidt gytefisk var i stand til å vandre opp i bekken, samtidig som det var dårlig vannkjemie. Det ble også snorklet i sundet mellom Gåseflåfjorden og Kilefjorden for å undersøke om det var gytemuligheter. Ved normal vannføring vil det være god strøm i sundet ut i fra Kilefjorden, men

bunnssubstratet på dette området besto i hovedsak av store stein og det ble ikke funnet noen områder hvor fisken kunne gyte. Det ble heller ikke funnet aktuelle gytemuligheter ved befaring med båt i sundet inn til Øynavatnet på nordsiden av Øyna. Dette tilsier at det i liten grad forekommer rekruttering av aure fra gyteområder tilknyttet direkte til Gåseflåfjorden. Som tidligere nevnt synes rekrutteringsforholdene å være langt bedre for aurebestanden på strekningen Kilefjorden-Fennefoss enn i Gåseflåfjorden. Siden aurebestanden her er tettere vil det være en netto vandring av fisk fra Kilefjorden og inn i Gåseflåfjorden, noe som antas å være den viktigste rekrutteringskilden av aure i Gåseflåfjorden.

Resultatene fra prøvefiske i Nomelandsdammen tyder på at aurebestanden også her er tynn, men det synes å være noe bedre rekrutteringsforhold sammenlignet med Gåseflåfjorden. Ved befaring ble det også funnet flere potensielle gyte- og rekrutteringsområder for auren i Nomelandsdammen. Innløpselven Frøysåna antas å ha høyest potensial som rekrutteringsområde. Her kan auren vandre flere kilometer oppover, og det ble funnet flere områder med egnede gyteområder og gunstig ungfiskhabitat. Ved snorkling i området like nedstrøms utløpet av Iveland kraftstasjon og broa ved Kattedfossen ble det funnet en bank med egnet gytegrus. Her ble det også funnet tegn etter gamle gytegroper flere plasser. Trolig vil det samle seg mye aure nedstrøms kraftstasjonen i gytetiden, og området kan være et viktig rekrutteringsområde for bestanden i Nomelandsdammen. Det ble ikke funnet tegn til rekruttering fra innløpsbekken fra Murtetjønn til tross for gode gyte- og oppvekstforhold, noe som trolig skyldes dårlig vannkjemi. Denne bekken kan imidlertid bli en aktuell gytebekk for auren i Nomelandsdammen dersom vannkjemien blir bedre.

I tillegg kan auren fra Nomelandsdammen vandre opp og gyte i de nedre delene av den regulerte elvestrekningen av Otra. Til tross for at mesteparten av elveleiet er tørt ved lave vannføringer, er det en del større og mindre kulper med oppvekstforhold for aure. Det ble imidlertid funnet svært lite bunnssubstrat som var egnet for gyting, noe som kan være begrensende for rekrutteringen fra denne strekningen. Dette gjenspeilte seg også i lave tettheter av ensomrig aure på strekningen. Noen mindre fall helt nederst på strekningen kan også være vanskelige for fisken å forsere i perioder med lite tilsig. Trolig er omfanget av rekruttering fra restfeltstrekningen til aurebestanden i Nomelandsdammen av mindre betydning. Totalt sett tilsier resultatene at det forekommer rekruttering til aurebestanden i Nomelandsdammen fra flere områder, og at bestanden her i større grad er selvreproduserende sammenlignet med Gåseflåfjorden.

Lenger opp på restfeltstrekningen var det flere store høl og loner. Trolig vil disse områdene tilføres en del fisk som vandrer ned fra Gåseflåfjorden når det tappes vann gjennom dammen. Det ble funnet både ensomrig aure og flere årsklasser av eldre aure, noe som viser at det også rekrutteres aure på denne strekningen. Bunnssubstratet på denne strekningen var dominert av berg, blokker og store stein, og egnet gytegrus ble kun funnet sporadisk i mindre felter. Tilgang til egnet gytegrus kan derfor være en begrensende faktor for rekrutteringen på strekningen.

4.3 En vurdering av mulige effekter av utvidelsen av Iveland kraftverk på fiskebiologiske forhold og forslag til eventuelle tiltak

Vassdragsreguleringer kan påvirke fiskebestandene på flere måter, avhengig av type og omfang av inngrep som gjøres. Ofte kan produksjonsgrunnlaget i innsjøer eller elvestrekninger påvirkes direkte ved at tilgangen til egnede leveområder endres, eller indirekte f.eks. ved at fiskens næringsdyr blir påvirket. Reguleringene kan også påvirke rekrutteringsforholdene ved at fiskens gyte- og oppvekstområder blir påvirket, eller at fiskens vandringsmuligheter blir endret. De nye planene med å utvide Iveland kraftstasjon vil ikke medføre noen endringer i vannstand eller andre hydrologiske forhold i Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen. Trolig vil derfor utvidelsen ikke påvirke produksjonsgrunnlaget for fisk i selve magasinene, eller rekrutteringen av abbor som gyter i innsjøene.

Inntaket til den nye kraftstasjonen er planlagt innerst i Dalanekilen, noe som trolig vil medføre endret hydrologi med større vanngjennomstrømming. Det er uvisst om dette vil påvirke fiskeproduksjonen i

denne delen, men det er ikke funnet noen forhold som tilsier at dette vil få noen negativ effekt for fiskebestandene. Det ble ikke funnet noen tegn til gyting i selve Dalanekilen eller i innløpsbekkene rundt, noe som tilsier at et vanninntak ikke vil påvirke rekrutteringsforholdene for auren i Gåseflåfjorden og Dalanekilen.

Området som i størst grad blir berørt er den om lag 3,5 km lange restfeltstrekningen mellom Gåseflådammen og utløpet av Iveland kraftstasjon. Slik situasjonen er i dag er denne strekningen sterkt reguleringspåvirket og vannføringen på strekningen svært varierende. Dersom vannføringen ved utløpet av Gåseflåfjorden er under slukeevnen på om lag 120 m³/s føres alt vannet gjennom kraftstasjonen. Dette betyr at vannføringen på elvestrekningen blir svært lav, og at store deler av elveleiet blir liggende tørt. Ved høyere vannføringer vil det som er over slukeevnen gå i overløp på Gåseflådammen og ned i restfeltet. Det betyr at vannføringen kan øke svært raskt og kan være høy frem til vannføringen igjen synker under slukeevnen, og store deler av elveleiet i restfeltet igjen blir liggende tørt. Økt slukeevne i forbindelse med utvidelsen av Iveland kraftverk vil føre til at overløp ved Gåseflådammen vil forekomme mindre hyppig, og at elveleiet blir liggende tilnærmet tørrlagt over lengre perioder. Ut i fra tilgjengelig vannføringsdata fra Agder Energi Produksjon fra perioden 1997-2002, fant vi at vannføringen ved Gåseflådammen var over nåværende slukeevne i gjennomsnitt om lag 200 dager i året. Gjennomsnittlig vannføring i den tiden det gikk overløp var 70 m³/s, og den høyeste vannføring over dammen i perioden var 450 m³/s. Etter utvidelsen av Iveland kraftstasjon vil slukeevnen økes til om lag 200 m³/s. I perioden 1997-2002 var vannføringen over 200 m³/s i gjennomsnitt 50 dager i året, og den gjennomsnittlige vannføringen som ville gått over dammen ville vært om lag 50 m³/s.



Den regulerte elvestrekningen sett fra Gåseflådammen. I kulpene like nedenfor dammen ble det observert aure (foto: Helge Skoglund).

Til tross for de omfattende reguleringseffektene og store vannføringsvariasjonene, forekommer det aure på mesteparten av elvestrekningen og naturlig rekruttering av aure på deler av strekningen. Dette skyldes i hovedsak at kulpene på området opprettholder vanndekt areal og leveområder for fisk også i periodene det ikke renner vann på strekningen. I tillegg tilføres strekningen trolig en del fisk som vandrer ut gjennom dammen fra Gåseflåfjorden i periodene det slippes vann. Dette illustreres ved at det ble det observert en del aure i kulpene like nedenfor dammen under feltarbeidet. Siden elveleiet her består av blankskurte berg og store blokker hvor det ikke er forhold for å gyte, er auren i disse

kulpene høyst sannsynlig fisk som har vandret over dammen fra Gåseflåfjorden. En redusert hyppighet av tapping ved Gåseflådammen kan redusere vandringsmulighetene for fisk ut igjennom dammen. Siden det fortsatt vil forekomme perioder med vannføringer over slukeevnen vil ikke grunnlaget for opprettholdelse av aure på strekningen forsvinne. Trolig vil heller ikke utvidelsen påvirke forholdene for naturlig rekruttering på stekningen, da situasjonen om sommeren i stor grad forblir uendret. En mulig effekt av redusert overløp er at det vil bli mindre utskiftning av vann i kulpene på strekningen, og at vannføringen i større grad domineres av sidebekker med dårligere vannkjemi.

Utløpet til det nye kraftverket planlegges enten ved det eksisterende anlegget, eller nedenfor Kattfossen, nedstrøms utløpet til det eksisterende kraftverket. Dette vil føre til endret hydrologi i utløpsområdet, og vil blant annet føre til mindre vannføring på området mellom det gamle utløpet og det nye utløpet. Det kan tenkes at dette vil påvirke forholdene på gyteområdet like nedstrøms utløpet av det eksisterende kraftverket, for eksempel ved økt sedimentering eller krypsivbegroing. Det er også mulig at det kan påvirke aurens gytevandring opp til Frøysåna. Hvorvidt dette vil ha noen effekt vil være avhengig av plasseringen og utformingen på det nye utløpet, og hvordan hydrologien på det aktuelle området endres. Plasseres utløpet ved det eksisterende utløpet vil trolig ikke forholdene endres i vesentlig grad.

Totalt sett vurderes planene om utvidelsen av Iveland kraftverk å få små effekter på fiskebestandene i det berørte området. Området som i størst grad blir berørt er forholdene i den 3,5 km lange regulerte elvestrekningen fra Gåseflåfjorden til Nomelandsdammen. Ut i fra fiskebiologiske hensyn vurderes minstevannføring som et gunstig tiltak, da dette både vil opprettholde vandringsmuligheter nedstrøms fra Gåseflåfjorden, og vil bidra til å bedre produksjonsforholdene på elvestrekningen. Terskler vil kunne bidra til å opprettholde større vanndekt areal på strekningen, men vil redusere områder med rennende vann og kan derfor være ugunstig for rekruttering av aure. Dersom det er aktuelt å bygge terskler bør de utformes og plasseres slik at de ikke begrenser vandringsmulighetene for auren.

Dersom det er ønskelig å øke rekrutteringen av aure til Nomelandsdammen er det også mulig å lette oppvandringsmulighetene på den regulerte elvestrekningen ved å gjøre enkle tiltak i nåværende oppvandringshinder. Det er også mulig å legge ut gytegrus på egnede lokaliteter i restfeltet eller nedstrøms det eksisterende utløpet til Iveland kraftverk. Det kan imidlertid være vanskelig å sikre slike områder mot utspyling ved høy vannføring. Tiltak for å øke rekrutteringen bør imidlertid vurderes ut i fra bestandssituasjonen, og vurderes ikke som nødvendig for å opprettholde den eksisterende livskraftige selvreproduserende aurebestanden i Nomelandsdammen.

Det ble registrert bleke i både Gåseflåfjorden og Nomelandsdammen, og den berørte strekningene var høyst sannsynlig en del av det opprinnelige utbredelsesområdet for den relikte laksen. Etter å ha vært nær utryddet, har blekebestanden i de senere årene vist en positiv utvikling (Barlaup et al. 2005). Det kan derfor forventes at bleka også vil bli vanligere å påtreffes på strekningen Gåseflåfjorden-Nomelandsdammen, og det bør legges til rette for at bleka etter hvert kan danne selvreproduserende bestander i det aktuelle området. Den planlagte utvidelsen av Iveland kraftstasjon forventes ikke å medføre endringer som vil påvirke blekas muligheter til å etablere seg på strekningen.

5.0 Referanser

- Barlaup, B.T. & Kleiven, E. 2004. Studiene av fiskebestandene i Vegår. I Vannkjemisk og biologisk utvikling i innsjøen Vegår i Aust-Agder etter 17 år med kalking (Red. B.T. Barlaup). Direktoratet for naturforvaltning, utredning 2004-4.
- Barlaup, B.T., Kleiven, E., Christensen, H., Kile, N.B., Martinsen, B.O. & Vethe, A. 2005. Bleka i Byglandsfjorden – bestandsstatus og tiltak for økt naturlig rekruttering. Direktoratet for naturforvaltning, utredning 2005-3.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Dannevig, G. 1967. Reguleringskjønn Kilefjorden. Utredning vedrørende dei fiskerimessigw forhold. Bilag 16 i: Anonym (red.): Søknad om fornyelse av konsesjoner vedr. vassdragsreguleringer i Otra. Otteraaens Brugseierforening. 18 bilag.
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science og the Total Environment* 96: 57-66.
- 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 innsjøer. NINA oppdragsmelding 508. 52 sider.
- Frost, S., Muni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evolution of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Canadian Journal of Zoology* 49: 167-173.
- 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.
- Kleiven, E., Håvardstun, J. & Barlaup, B.T. 2005. Prøvefiske i Nelaug, Aust-Agder, i 2004. NIVA-rapport, løpenr. 5028-2005, 26 sider.
- Kroglund, F. & Kaste, Ø. 2002. Forsuringsstatus og tiltaksplan mot forsuring i Nedre Otra, Vest-Agder. NIVA-rapport, løpenr. 3866. 36 sider.
- Raddum, G.G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes, p. 7-16, I Raddum, G.G., Rosseland, B.O., and Bowman, J. *Workshop on biological assesment and monitoring; evaluation and models*, NIVA Report SNO 4091/1999, ICP Waters Report 50/1999, 96 pp.
- Sømme, S. 1948. Regulering av Kilefjorden i Otra. Brev av 20.02.1948 til NVE. 2 sider.
- Vethe, A., Kleiven, E. & Barlaup, B.T. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser på strekningen Fennefoss-Hodne i Otravassdraget. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Rapport nr 137.

6.0 Appendiks

Resultater analysene av vannprøvene fra de ulike lokalitetene.

Lokalitet	Otra restfelt (st.1)	Bekk øst i Dalanekilen (st. 7)	Frøysåna (st.4)	Frøysåna (st.5)	Nomelandsdammen innløp	Nomelandsdammen, bekk fra Murtetjønn (st.6)	Dalanekilen	Gåseflåfjorden
Dato	23.08.06	24.08.06	23.08.06	23.08.06	23.08.06	23.08.06	24.08.06	23.08.06
pH	6.17	5.58	6.02	6.19	6.26	5.27	6.12	6.19
Konduktivitet mS/m	2.15	2.27	2.38	2.63	1.15	2.04	1.22	1.12
Alkalitet mmol/l	0.051	0.046	0.056	0.064	0.054	0.036	0.051	0.051
Nitrogen tot. µg/l	290	190	340	395	205	255	240	185
Nitrat µg/l	76	<1	28	81	22	<1	37	43
Karbon, organisk mg/l	3.5	7	7.1	6.9	2	7	2.4	1.9
Klorid mg/l	3.10	2.93	3.21	3.48	1.41	2.55	1.49	1.29
Sulfat mg/l	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Aluminium, reaktivt µg/l	71	201	96	84	23	180	31	17
Aluminium, ikke labilt µg/l	41	144	84	74	17	95	23	17
Aluminium, labilt µg/l	30	57	12	10	6	85	8	0
Kalsium mg/l	0.83	0.81	1.61	1.99	0.90	0.58	0.91	0.86
Kalium mg/l	0.24	0.04	0.37	0.44	0.17	0.15	0.22	0.16
Magnesium mg/l	0.3	0.37	0.42	0.48	0.17	0.27	0.19	0.16
Natrium mg/l	1.96	2.28	2.10	2.17	0.94	1.79	1.02	0.91



FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være tilstede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI, og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>