

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

Zoologisk Museum

Rapport nr. 189 - 1999

ISSN 0333-161x

**Etterundersøkelse i Pikerfoss i Numedalslågen, Buskerud.
Fiskesamfunn, dominans og effekt av regulering.**

Åge Brabrand



Universitetet i Oslo

**Etterundersøkelser i Pikerfoss i Numedalslågen, Buskerud.
Fiskesamfunn, dominans og effekt av regulering.**

Åge Brabrand

**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske,
Zoologisk museum, Universitetet i Oslo,
Sarsgaten 1, 0562 Oslo**

Forord

Konsesjon for regulering av Pikerfoss i Numedalslågen ble gitt Buskerud Energiverk ved Kgl. Resolusjon av 14. Nov. 1980. Pikerfoss kraftverk i Numedalslågen i Kongsberg kommune ble etablert i 1982 og omfatter regulering av Langeidfoss, Masovnfoss og Pikerfoss, med en pålagt minstevannføring på strekningen mellom inntak og utløp fra Pikerfoss kraftverk.

I konsesjonsvilkårene er det angitt en prøveperiode på 5 år etter igangsetting av kraftverket i 1982, før endelig fastsetting av minstevannføringer. I denne perioden var det forutsatt at det skulle vært gjennomført undersøkelser. Den foreliggende undersøkelsen er gjennomført etter pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) gitt 25.2.1997. Hensikten har vært å gi en tilstandsbeskrivelse av fiskebestandene idag og å angi rekrutteringsforholdene for ørret.

Den foreliggende undersøkelse er gjennomført i oktober 1997 og august 1998. Undersøkelsen er lagt opp slik at en sammenlikning med forundersøkelsene gjennomført i 1979, 1981 og 1982 skulle være mulig. Det har vært kontakt med fiskeforvalteren i Buskerud og Kongsberg Jeger- og fiskeforening om de fiskeribiologiske forholdene i området, og de kultiveringstiltak som er gjort. Begge miljøene takkes for velvillig å bidratt med opplysninger. Videre har Buskerud Energi A/S lagt forholdene godt tilrette for feltarbeid, både i 1997 og 1998.

Oslo 10.11.1999

Åge Brabrand

Innhold

SAMMENDRAG	5
INNLEDNING	7
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	7
MANDAT FOR UNDERSØKELSEN.....	10
METODIKK.....	10
Elektrofiske.....	10
Prøvefiske med garn	11
RESULTATER.....	12
Garnfiske	12
Alder og vekst.....	16
Abbor.....	16
Sik.....	16
Næringsopptak.....	19
Tetthet av ungfisk	23
Ørret.....	23
Gjedde.....	25
Abbor og ørekyte	25
DISKUSJON	25
Langeid elvemagasin	25
Småørret	26
Prinsipper for drift	27
Fiskepleie.....	28
LITTERATUR	28

SAMMENDRAG

Brabrand, Å. 1999. Etterundersøkelser i Pikerfoss i Numedalslågen, Buskerud. Dominans, vekstmønster og rekruttering hos ørret. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo*, 189, 28 s.

Pikerfoss kraftverk i Numedalslågen i Kongsberg kommune ble etablert i 1982 og omfatter regulering av Langeidfoss, Masovnfoss og Pikerfoss. Inntaket av vann til Pikerfoss kraftverk skjer fra elvemagasinet ovenfor demning ved Langeid og driftsvannet kommer ut i Numedalslågen 500 m nedstrøms Pikerfoss. Reguleringen har medført et elvemagasin ovenfor inntaksdam som strekker seg 4,7 km oppover. Nedenfor dammen i opprinnelig elveleie er det en pålagt minstevannføring på $4 \text{ m}^3/\text{s}$ i perioden 1. juni - 31. august, og $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ i perioden 1. september - 31. mai. Det er etablert flere terskelbassenger på strekning med minstevannføring.

Mens ørret før regulering var dominerende fiskeart på garn i 1979 og 1981-1985, ble ørret ikke påvist under prøvefiske med garn i 1998, verken i Langeidmagasinet, på nedenforliggende strekning med minstevannføring eller nedenfor Pikerfoss der driftsvannføringen fra Pikerfoss kraftverk kommer ut.

I elvemagasinet ovenfor Langeidfossen har fangstene av sik og abbor under prøvefisket økt betydelig, for abbor fra under 5 fisk /garnnattserie i 1979, 1981-1985 til 90 fisk/garnnattserie i 1998 og for sik fra under 3 fisk / garnnattserie til 21 fisk / garnnattserie i de samme årene.

Elvemagasinet ovenfor Langeidfossen har en utstrekning på ca 4,7 km, og store deler av dette arealet har stor produksjon av sik og abbor. Abbor viste rimelig god vekst uten noen markert vekststagnasjon. Siken viste rask vekst og hadde meget god kvalitet, med en gjennomsnittslengde på ca 27 cm etter tre og ca 40 cm etter 5 vekstsesonger. Størst utbytte av sik ble tatt på maskevidde 45 mm, med en gjennomsnittsvekt på 547 gr.

Forholdene i elvemagasinet ovenfor Langeidfossen har, slik som de fiskeribiologiske forundersøkelsene og de fiskerisakkyndige konkluderte, gitt bedre forhold for et fiskesamfunn som foretrekker sakteflytende eller stillestående vann. I dette elvemagasinet vil det med dagens dominans av sik og abbor og jevn forekomst av gjedde ikke kunne være stor produksjon av ørret. Fra et fiskerifaglig synspunkt bør det her drives beskatning av sik og abbor. Dette bør drives med garn, og kan legges opp på en slik måte at det i liten grad kommer i konflikt med fiske etter ørret. Målet med beskatningen bør defineres lokalt, men både sik og abbor har stor reproduksjon og tåler hard beskatningen. For å opprettholde en jevn alderssammensetning bør det spesielt for abbor benyttes flere maskevidder, også småmaskete garn.

Årsunger og eldre unger av ørret ble funnet i høye tettheter ved Grettefoss i 1997, der vannhastigheten var høy og bunnen bestående av grov grus og stein. Tetthetene i 1997 og 1998 var i samme størrelsesorden som de funnet ved Pikerfoss i 1982. Til tross for dette er som nevnt bestanden av ørret i Langeid elvemagasin svært lav. I Langeidmagasinet ble det bare funnet gjedde og abbor ved elektrofiske.

Ørretbestanden på strekningen mellom Pikerfoss og Kongsberg har opprinnelig hatt stryk-områdene mellom Langeidfoss og Pikerfoss som områder for rekruttering. Etter regulering er disse områdene som nevnt betydelig redusert. Den viktigste rekrutteringen til denne delen av Numedalslågen foregår trolig idag i området nedenfor utløpet av Pikerfoss kraftstasjon og ned til samløp med Jondalselva.

Rekrutteringsforholdene på strekningen mellom Langeiddemningen og nedenfor Pikerfoss er betydelig redusert som følge av reguleringen, selv om det her finnes småørret. Dette skyldes at arealer med gode gyteforhold (substrat-vannhastighet) og ikke minst for oppvekst er betydelig redusert. Nedenfor Langeiddammen ble det bare funnet svært lave tettheter av ørretunger eldre enn årsunger i 1998, men ellers ikke på strekningen mellom demningen ved Langeid og nedstrøms Pikersfoss.

INNLEDNING

Konsesjon for regulering av Pikerfoss i Numedalslågen ble gitt Buskerud Energiverk ved Kgl. Resolusjon av 14. Nov. 1980. Reguleringen utnytter fallet i Numedalslågen mellom Langeidfoss og undervann Pikerfoss, og omfatter fossefallene i Langeidfoss, Masovnfoss og Pikerfoss, og dessuten Trollerudfoss (neddemmet og innlemmet i elvemagasinet). Pikerfoss kraftverk ble satt i drift i 1982.

Reguleringen har ført til et elvemagasin med redusert vannhastighet som strekker seg 4,7 km oppstrøms demningen ved Langeidfoss. Dette elvemagasinet er i denne rapporten kalt Langeid elvemagasin. Inntaket til kraftstasjonen skjer på vestsiden av dammen, og fører driftsvannet forbi det opprinnelige Langeidfoss, Masovnfoss og Pikerfoss med utløp 1 km nedenfor demningen, noen hundre meter ovenfor Numedalslågens samløp med Jondalselva. Dette gir redusert vannføring mellom demningen, over de nevnte fossefall og ned til utløpet fra kraftstasjonen. På denne strekningen er det pålagt minstevannføring i perioden 1. juni - 31. august på 10 m³/s og i perioden 1. september - 31. mai en minstevannføring på 0,5 m³/s. Disse minstevannføringene ble gitt en prøveperiode på 5 år, der det i prøveperioden skulle vært gjennomført undersøkelser, som skulle gi grunnlag for endelig fastsetting av minstevannføringene. Minstevannføringen ble etter prøveperioden satt til 4 m³/s i perioden 1. juni - 31. august på 10 m³/s og i perioden 1. september - 31. mai en minstevannføring på fortsatt 0,5 m³/s. På strekningen med minstevannføring er det anlagt flere terskler.

Inntaksmagasinet oppstrøms Langeidfoss er tillatt regulert mellom kote 169,5 og 166,0 og utgjør derfor en reguleringshøyde på 3,5 m. I praksis er denne reguleringen lite benyttet, og magasinet er for det meste holdt på kote 169,5.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Før regulering ble det gjennomført to fiskeribiologiske undersøkelser i det berørte området, Enerud (1979) med gjennomført feltarbeid i 1979, Garnås og Gunnerød (1983) med feltarbeid i 1981 og 1982. Etter regulering i 1982 ble det gjennomført en etterundersøkelse av Garnås og Larsen (1985) med feltarbeid i 1983-1985.

Enerud (1979) gjennomførte prøvegarnfiske med Jensen's garnserie med alder og vekstanalyser for ørret, abbor og sik, og det ble foretatt bunnprøver og fiske med elektrisk fiskeapparat. I området Trollerudfoss og nedenfor Grettefoss ble det påvist ørret, sik, abbor og gjedde. De totale fangstene må angis som lave, med 0,1-1 fisk pr. garnnatt. Av totalt 57 fisk ble det tatt 20 ørret, 18 gjedde, 13 sik og 6 abbor.

Det påpekes av Enerud (1979) at ørret trolig er underrepresentert for området som sådan, fordi garna er satt i rolige partier, mens ørret foretrekker rennende vann. Fangsten av ørret var dominert av fisk fra 28 - 40 cm, og innslaget av ørret i garnfangstene under ca 30 cm var svært lavt. Alderssammensetningen hos ørret viste at alle årsklassene 2-8 år var tilstede. Kondisjonen var litt i overkant av 1.0, og ble klassifisert til god kvalitet, men med avtagende kondisjon med økende alder. Bare en ørret hadde rød kjøttfarge.

Gyte- og oppvekstforholdene for ørret ble angitt som gode i områdene i tilknytning til fossefallene. Sikfangsten var dominert av fisk på ca 30 cm, og med alder 3 år. Kondisjonen var tildels meget god og tildels "svært feit". Kvaliteten av abbor og gjedde var meget god. Enerud (1979) har dokumentert et forholdsvis omfattende fiske på strekningen Pikerfoss - Grettefoss, og spesielt sportsfiske foregår i fossepartiene.

Enerud (1979) angir at effekten av de planlagte inngrep er en endring av fiskefaunanen til fordel for abbor og gjedde, og at ørretbestanden vil bli redusert. Dette begrunnes med at områder med sterkt rennende vann og gunstig substrat blir redusert, og at arealet av områder for gyte- og oppvekst for ørret blir mindre.

Den andre forundersøkelsen er gjennomført av Garnås og Gunnerød (1983) i perioden umiddelbart forut for reguleringen. Denne omfatter et prøvefiske med garn, elektrofiske etter småfisk, næringsdyr, foruten en brukerundersøkelse. Garnfiske ble gjennomført på tre delområder, i) oppstrøms Langeidfoss ii) mellom Masovnfoss og Pikerfoss og iii) nedstrøms Pikerfoss. På alle tre stasjoner ble det tatt ørret i forholdsvis stort antall, og på de to øverste stasjonene dominerte ørret i antall fisk pr. garnnatt. I tillegg ble det på den øverste stasjonen også tatt gjedde, på de to nedenfor også abbor, gjedde og sik. Mens det ikke ble registrert ørret større enn 28 cm på de to nederste stasjonene, var 37% av ørreten større enn 28 cm på den øverste stasjonen. Dette reflekterte seg også i aldersfordelingen, der eldre fisk også var tilstede i materialet fra den øverste stasjonen. Kondisjonen hos ørret ble karakterisert som mager og med hovedsakelig hvit til lyserød kjøttfarge.

I Garnås og Gunnerød (1983) konkluderes det med at fiskefaunaen i Langeid elvemagasin vil bli forskjøvet fra ørret til større dominans av strømsvake arter som sik, abbor og gjedde, og at denne endringen ville være en direkte konsekvens av reguleringen.

Utover de to forundersøkelsene er det avgitt en uttalelse av den rettsoppnevnte fiskerisakkyndige i forbindelse med skjønnet (Løkensgaard 1982). Uttalelsen bygger på NIVA-rapport om vannkvalitet (NIVA 1979), Enerud (1979) og Garnås og Gunnerød (1983), samt vannstands-kurver og diverse kartverk. Løkensgaard pekte på den tette bestanden av ørret, dens kvalitet og at den utgjorde 54% av det totalt oppfiskete kvantum på den aktuelle delen av Numedalslågen. Videre anslo han en årsavkastning av ørret til ca 20 kg/ha.

Oppstrøms Langeidfossen poengterte Løkensgaard at redusert strømhastighet vil influere på artssammensetningen. "Der man tidligere hadde dominans av laksartete fisker som bl.a. ørret og sik vil en måtte regne med at fiskeartene i inntaksdammen vil domineres av i dette tilfelle abbor og gjedde, med andre ord fiskearter av mindre økonomisk betydning." Videre vil gyte- og oppvekstforhold for småørret bli redusert der vannhastigheten går ned, enten som følge av neddemming av strykpartier, eller ved redusert vannføring som nedstrøms Langeidfoss. Men Løkensgaard angir at oppvekstmulighetene vil endre karakter, men ikke falle bort.

Området ble undersøkt av Garnås og Larsen (1985) i årene 1983-85, dvs. umiddelbart etter regulering i 1982. Utbyttet av ørret i Langeid elvemagasin var meget høyt (3 ganger) det første året etter reguleringen, deretter i samme størrelsesorden som før regulering. Nedenfor Langeiddemningen ble det funnet store reduksjoner i antall småørret, fra 22-24 ørretunger/100 m²

i 1982 til 0,6-4,6 ørretunger/100 m² i 1985. Det er angitt en tilsvarende nedgang i fangstutbytte av ørret (ant. ørret/time) i forbindelse med sportsfiske.

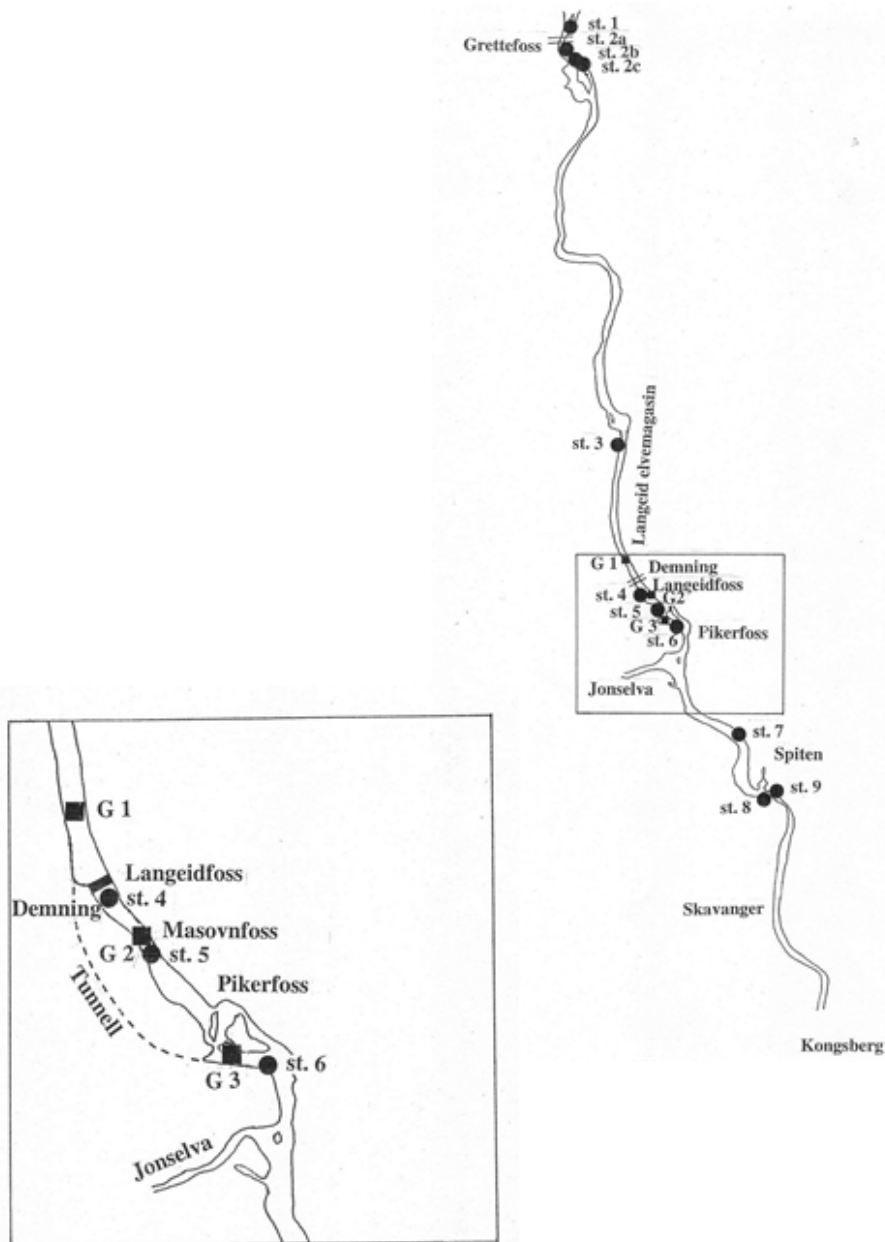


Fig. 1. Kart med avmerket stasjoner i Numedalslågen for tetthetsberegninger av ungfisk (●, st.1-9) i oktober 1997 og august 1998 og garnfiske (■, G1, G2 og G3) i august 1998. Stasjonene ved Langeidfoss, Masovnfoss og Pikerfoss er de samme som de benyttet av Garnås og Gunnerød (1983) og Garnås og Larsen (1985).

MANDAT FOR UNDERSØKELSEN

Undersøkelsen er gjennomført som en etterundersøkelse etter pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) av 3. febr. 1997. Undersøkelsen skal:

- Angi status for artssammensetningen av fisk i det berørte området
- Angi naturlig rekruttering hos ørret

Utover den fiskerifaglige delen som er gitt i pålegget fra DN ønsket Buskerud Energi AS at resultatene vurderes i forhold til de prognoser de sakkyndige fremla i forbindelse med utbyggingen, og at resultatet av de tiltak som Pikerfoss kraftverk yter til fiskepleie vurderes.

METODIKK

Undersøkelsen har omfattet elektrofiske og prøvefiske med garn. I den grad det har vært mulig er det fulgt et opplegg som skal være sammenliknbart med forundersøkelsene, men visse begrensninger i dette skyldes at forholdene etter regulering, spesielt nedstrøms Langeidfossen er blitt forholdsvis mye endret.

Elektrofiske

Elektrofiske er gjennomført høsten 1997 og høsten 1998 på utvalgte lokaliteter, hvorav flere er overlappende med de som ble benyttet av Enerud (1979) og DVF-Reguleringsundersøkelsene (1982). Det ble gjennomført tetthetsberegning av ungfisk av ørret. Stasjonenes plassering er angitt i Fig. 1, og dekket totalt elvestrekningen fra Grettefoss til Skavanger nord for Kongsberg, men også i de opprinnelige strykområdene mellom Langeidfoss og Pikerfoss.

Forholdene er imidlertid forandret betydelig på denne strekningen mht. strømhastighet og vanddekket areal, og de eksakt samme lokalitetene var ikke mulig å fiske på, enten fordi de var permanent tørrlagte (strekning med minstevannføring), eller lå på dypt vann (Langeidmagasinet).

Tabell 1. Strømhastighet og substrat på lokaliteter i Numedalslågen mellom Grettefoss og Kongsberg der det er foretatt tetthetsberegning av ungfisk.

Stasjon	Strømhastighet	Substrat
1 Grettefoss	Stryk	Grus, stein med varierende størrelse, blokk, noe mose
2a Grettefoss	Stryk	Grus, stein med varierende størrelse
2b Grettefoss	Stryk	Stein
2c Grettefoss	Stryk	Grus, stein med varierende størrelse
3 Elvemagasin	Stilleflytende	Sprengstein
4 Langeidfoss	Svak strøm	Grus, stein, blokk
5 Masovnfoss	Stillestående	Steinsetting på blankskurt fjell
6 Pikerfoss	Stryk	Stein og noe grus
7 Bever	Stilleflytende	Mudder, blankskurt fjell, noe stein
8 Skavanger N	Stillestående	Mudder, død kvist, noe stein
9 Spiten S	Stilleflytende	Mudder, noe stein, starr

Tettsberegningen ble utført etter metoden "gjentatte uttak" (Zippin 1958). Denne metoden baserer seg på å fiske systematisk med elektrisk fiskeapparat på samme areal, og beregne tettheten ut fra nedgangen i fangst. I denne undersøkelsen ble arealene avfisket tre ganger. Årsyngel og eldre fisk er beregnet hver for seg. Etter lengdemåling ble all fisk sluppet tilbake i elva.

Prøvefiske med garn

Prøvefiske med garn ble foretatt med settegarn på G1 (elvemagasin oppstrøms Langeidfoss), G2 (mellom Masovnfoss og Pikerfoss) og G3 (nedstrøms Pikerfoss). Følgende maskevidde ble benyttet: 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 mm

All fisk ble lengdemålt fra snute til ytterste flik på halefinne i naturlig stilling, og veid på digital vekt til nærmeste gram. Fisken ble kjønnsbestemt og gonadenes utviklingsstadium ble vurdert etter beskrivelse av Dahl (1917). Kjøttfargen ble klassifisert til hvit, lyserød eller rød. Fiskens kondisjonsfaktor (K) ble beregnet etter formelen:

$$K = V * 100 / L^3, \text{ der } V = \text{vekt i gram og } L = \text{lengde i cm.}$$

Normalt feit ørret har en kondisjonsfaktor på ca. 1.0, mens mager fisk har lavere kondisjonsfaktor.

Til aldersbestemmelse av fisken ble det av sik tatt skjell og otolitter (ørestein). Skjell som skulle leses av ble presset i celluloid og deretter avlest vha. prosjektor. For kontroll ble otolitter fra enkelte fisk avlest. Otolitter ble lagt til klaring i etanol i 24 timer før de ble lest intakte i 1.2-propanediol under stereolupe. Enkelte otolitter ble brent forsiktig og deretter delt i to. Bruddflatene ble deretter avlest. For abbor ble det tatt gjellelokk og otolitter, og av gjedde pteroid.

Av sik og abbor ble det tatt prøver av spiserør og magesekk i 5 cm's lengdegrupper. Det ble tatt opptil 15 tilfeldige prøver fra hver lengdegruppe av fisk. Fyllingsgraden til de ulike næringsdyra ble angitt volumetrisk etter poengmetoden angitt av Hynes (1950).

RESULTATER

Garnfiske

Det ble ikke tatt ørret på garn under prøvefisket, verken i elvemagasinet (G 1), mellom Masovnfoss og Pikerfoss (G 2) eller nedstrøms Pikerfoss ved utløpet av Pikerfoss kraftstasjon (G 3), se Tabell 2, 3 og 4. I elvemagasinet Langeid (G 1) ble det tilsammen tatt 107 fisk, hvorav 86 abbor og 21 sik. Totalfangstene på G 2 og G 3 var betydelig mindre enn på G 1, men antydnet også her at spesielt abbor utgjør en dominant del av fiskesamfunnet, og at også sik og gjedde var jevnt tilstede.

Tabell 2. Antall fisk pr. garnnatt på ulike maskevidder (omfar, mm i parentes) tatt under prøvefiske i august 1998 i elvemagasinet ovenfor Langeidfossen (G 1) i Numedalslågen.

	12 (52)	14 (45)	16 (39)	18 (35)	22 (29)	24 (26)	28 (22,5)	32 (19,5)
Abbor	0	3	16	7	17	17	14	12
Sik	3	10	3	1	1	2	0	1
Gjedde	0	0	0	0	0	0	0	0
Ørret	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 3. Antall fisk pr. garnnatt på ulike maskevidder (omfar, mm i parentes) tatt under prøvefiske i august 1998 mellom Langeidfossen og Masovnfoss (G 2) i Numedalslågen.

	12 (52)	14 (45)	16 (39)	18 (35)	22 (29)	24 (26)	28 (22,5)	32 (19,5)
Abbor	0	0	0	1	4	3	2	0
Sik	0	2	4	0	0	0	0	1
Gjedde	0	0	0	0	0	0	1	0
Ørret	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4. Antall fisk pr. garnnatt på ulike maskevidder (omfar, mm i parentes) tatt under prøvefiske i august 1998 nedenfor Pikerfossen (G 3) i Numedalslågen.

	12 (52)	14 (45)	16 (39)	18 (35)	22 (29)	24 (26)	28 (22,5)	32 (19,5)
Abbor	0	0	0	3	5	5	3	0
Sik	0	0	0	0	0	0	1	0
Gjedde	0	0	0	1	0	0	0	0
Ørret	0	0	0	0	0	0	0	0

I vekt var også abbor den dominerende arten i Langeidmagasinet (G1), med totalt 14,2 kg pr. garnserie, mens det her samlet ble tatt 9,8 kg sik pr. garnserie. Både abbor og sik var av tildels meget god kvalitet og i fine størrelser, spesielt siken med en gjennomsnittsvekt på 370 - 720 gr. på maskevidde 22, 18, 16, 14 og 12 omfar (se Tabell 5). På G 2 og G 3 ble det tatt betydelig mindre fangster, men på G 2 ble det tatt sik av meget god kvalitet, med en gjennomsnittsvekt på 380 - 480 gr. (14 og 16 omfar).

Tabell 5. Vekt (gr) pr. garnnatt på ulike maskevidder (omfar, mm i parentes) tatt under prøvefiske i august 1998 i elvemagasinet ovenfor Langeidfossen (G 1) i Numedalslågen.

	12 (52)	14 (45)	16 (39)	18 (35)	22 (29)	24 (26)	28 (22,5)	32 (19,5)
Abbor	0	1056	4353	1588	5388	2162	1227	458
Sik	1758	5477	1112	723	453	230		94
Gjedde	0	0	0	0	0	0	0	0
Ørret	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 6. Vekt (gr) pr. garnnatt på ulike maskevidder (omfar, mm i parentes) tatt under prøvefiske i august 1998 mellom Langeidfossen og Masovnfoss (G 2) i Numedalslågen.

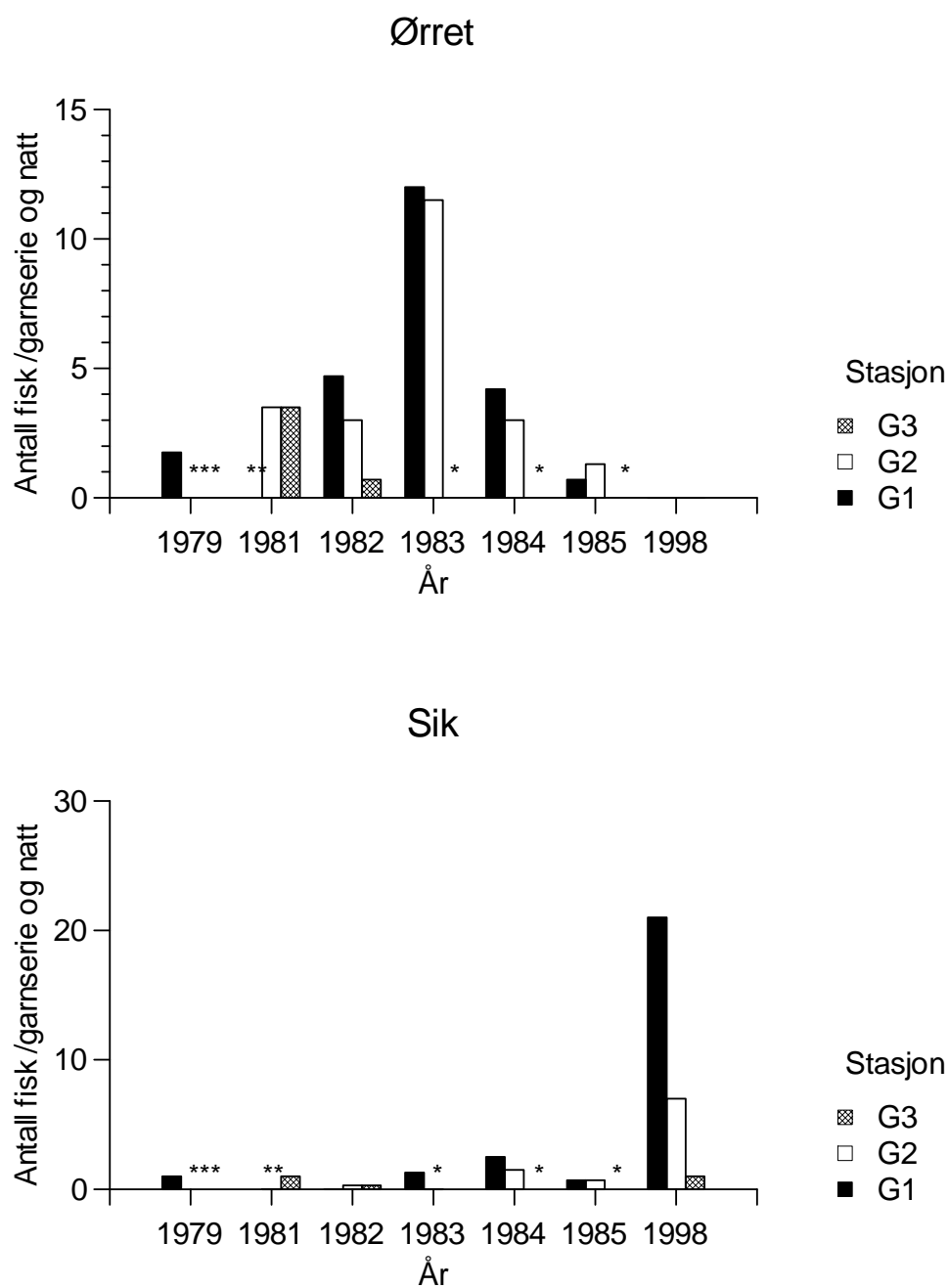
	12 (52)	14 (45)	16 (39)	18 (35)	22 (29)	24 (26)	28 (22,5)	32 (19,5)
Abbor	0	0	0	279	1029	482	182	0
Sik	0	952	1586	0	0	0	0	45
Gjedde	0	0	0	0	0	0	612	0
Ørret	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 7. Vekt (gr) pr. garnnatt på ulike maskevidder (omfar, mm i parentes) tatt under prøvefiske i august 1998 nedenfor Pikerfossen (G 3) i Numedalslågen.

	12 (52)	14 (45)	16 (39)	18 (35)	22 (29)	24 (26)	28 (22,5)	32 (19,5)
Abbor	0	0	0	800	928	581	184	0
Sik	0	0	0	0	0	0	78	0
Gjedde	0	0	0	860	0	0	0	0
Ørret	0	0	0	0	0	0	0	0

Oppstrøms Langeidfossen har demning og etablert elvemagasin her medført at elva har endret karakter og har fått lavere vannhastighet, samtidig som vandringsmulighetene er redusert. Garnfangster oppgitt av Enerud (1979), DVF-Reguleringsundersøkelsene (1982) og feltarbeid gjennomført i 1998 har gitt muligheter for å dokumentere hvilke endringer som har funnet sted.

På de lokaliteter der det ble fisket ble det alltid tatt ørret i 1979, 1981 og 1982, men ikke i det hele tatt i 1998 (Fig. 2). Det var en meget markert økning i fangstutbytte av sik og ikke minst abbor, spesielt i elvemagasinet oppstrøms Langeidfossen (Fig. 3). For abbor og sik var det også økt utbytte også mellom Langeidfossen og Masovnfoss og for abbor også nedstrøms Pikerfoss. Utbytte av gjedde synes relativt konstant. Sammenliknet med fangstutbytte før etablering av Pikerfoss kraftverk er det en klar forskyvning i Langeid elvemagasin i artssammensetningen, med redusert utbytte av ørret og økt utbytte av sik og abbor.



*Fig. 2. Fangstutbytte (pr. bunngarnserie og natt) av ørret og sik på G 1 (oppstrøms Langeidfossen), G 2 (nedstrøms Masovnfoss) og G 3 (nedstrøms Pikerfoss) i 1979 (***) ikke fisket på G 2 og G 3), 1981 (** ikke fisket på G 1), 1982, 1983-85 (* ikke fisket på G3) og 1998. Pikerfoss kraftverk ble satt i drift etter avsluttet undersøkelse i 1982. Data fra Enerud (1979), Garnås og Gunnerød (1983), Garnås og Larsen (1985) og denne undersøkelsen.*

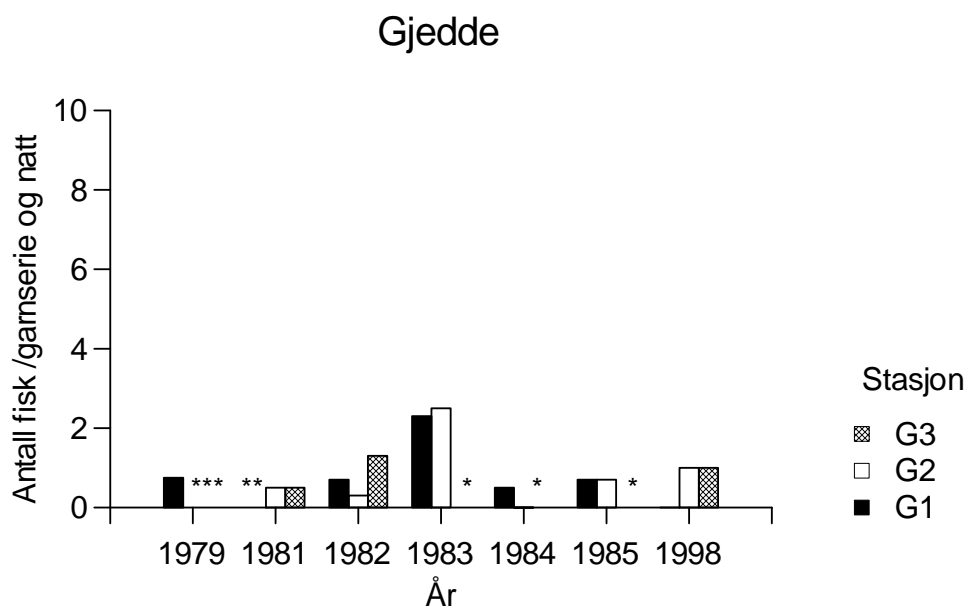
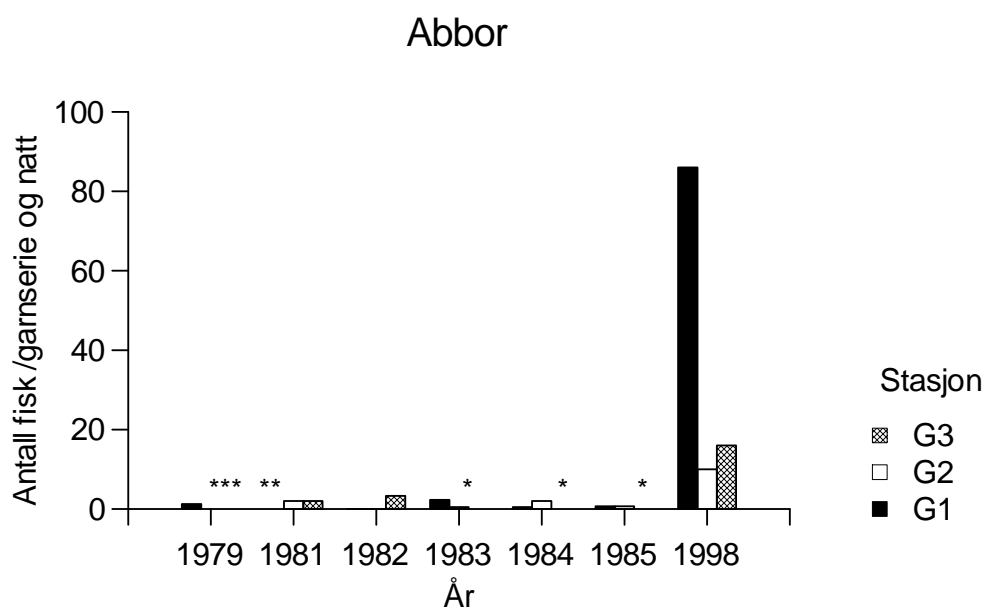


Fig. 3. Fangstutbytte (pr. bunn garnserie og natt) av abbor og gjedde på G 1 (oppstrøms Langeidfossen), G 2 (nedstrøms Masovnfoss) og G 3 (nedstrøms Pikerfoss) i 1979 (***) ikke fisket på G 2 og G 3), 1981 (** ikke fisket på G 1), 1982, 1983-85 (* ikke fisket på G3) og 1998. Pikerfoss kraftverk ble satt i drift etter avsluttet undersøkelse i 1982. Data fra Enerud (1979), Garnås og Gunnerød (1983), Garnås og Larsen (1985) og denne undersøkelsen.

Alder og vekst

Abbor

Aldersfordeling hos abbor fanget under prøvefisken på G 1, G 2 og G 3 er vist i Fig. 4. Fordelingen viser dominans av aldersgruppene 2-7 vinter gammel fisk, og det ser ut til at aldersgruppe 7 vintre er en sterk årsklasse på G 1 og G 2. Det kan ikke utelukkes at abborbestanden på G 2 får tilførsel av rekrutter fra G 1 gjennom drift av småfisk. De yngste årsklassene er ikke fangbare på garn, men på alle tre stasjoner er det en aldersfordeling slik den fremkommer i bestander med god rekruttering.

Vekst hos abbor fra G 1, G 2 og G 3 er vist i Fig. 5, og hunner og hanner er vist separat, idet tilvekst hos hunner vanligvis er høyere. Innen samme kjønn er det her ikke signifikante forskjeller i vekst mellom de tre lokalitetene. Veksten er normal og er gjennomgående ca 5 cm/år eller noe under dette de 3-4 første vekstsesongene. Da inntreffer kjønnsmodning og årstilveksten pr. år går ned, uten at det kan karakteriseres som vekststagnasjon. Dette er mest utpreget for hunnene.

Sik

Aldersfordeling av sik i Langeidmagasinet der de fleste sik ble tatt, viser årsklassene 2-6 vinter gammel sik, med dominans av 4 vinter gammel fisk (Fig. 6). Veksten er rask, og ved etter 2-3 vekstsesonger er siken i fangbare størrelser (Fig. 7). En viss reduksjon i veksten skjer etter 4-5 vekstsesonger, og siken har da en lengde på 35-40 cm, med en vekt på 450-730 gr., og med meget god kvalitet. I masovnfoss ble det tatt færre sik, og veksten var her også meget rask i det materialet som ble undersøkt.

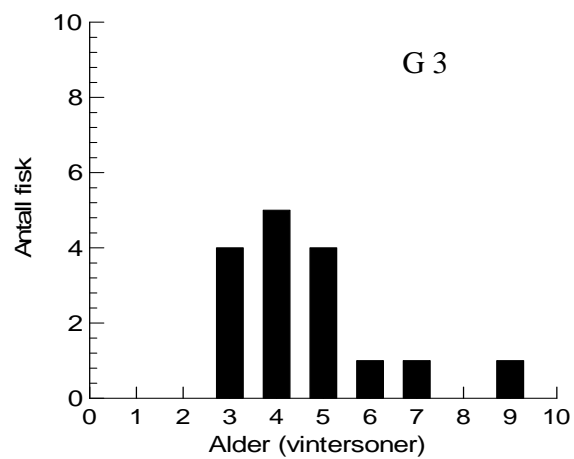
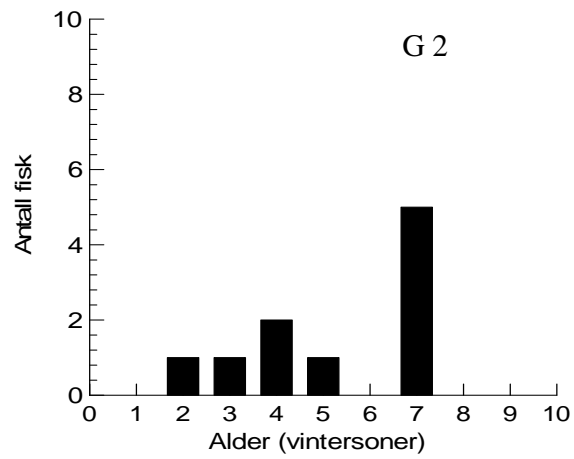
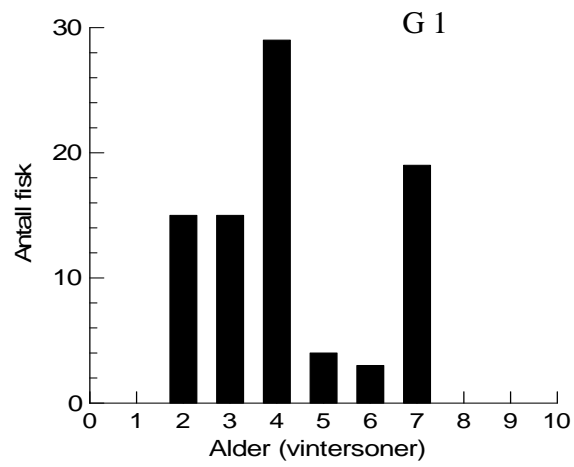


Fig. 4. Alderssammensetning (antall vintersoner) hos abbor fanget i Numedalslågen, G 1: Langeid, G 2: Masovnfoss og G 3: Pikerfoss i september 1998.

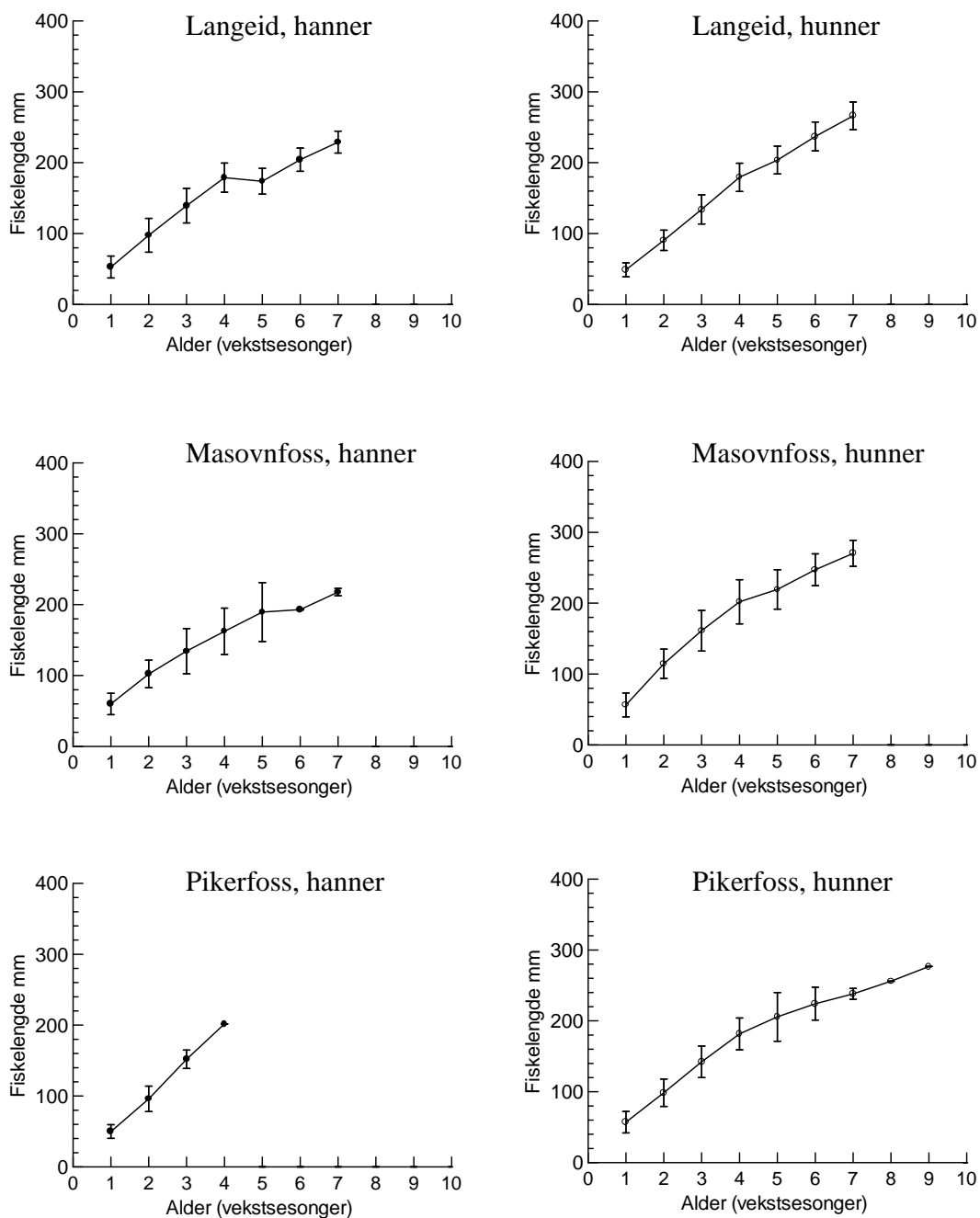


Fig. 5. Vekst hos abbor fanget i Numedalslågen, G 1 Langeid, G 2 Masovnfoss og G 3 Pikerfoss i september 1998.

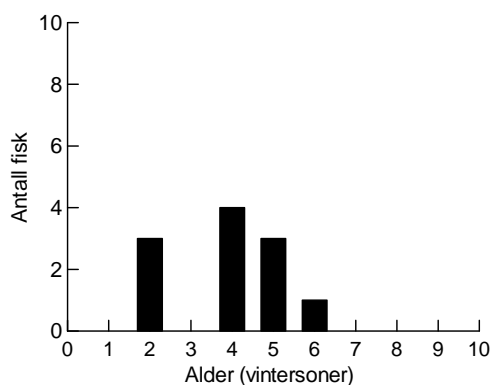


Fig. 6. Alderssammensetning (antall vintersoner) hos sik fanget i Numedalslågen, Langeid elvemagasin, i september 1998.

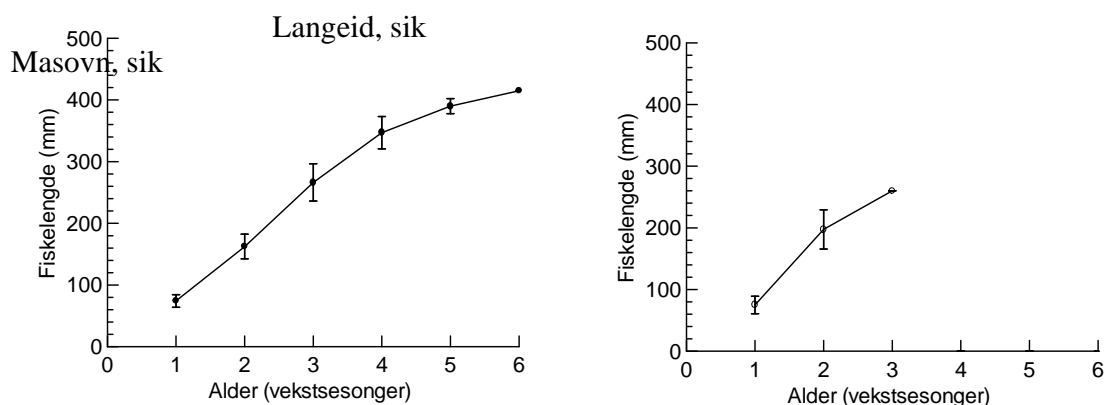


Fig.7. Tilbakeregnet vekst for sik i Numedalslågen, Langeid elvemagasin (venstre) og oppstrøms Masovnfoss (høyre), i materiale innsamlet under prøvefiske med garn i august 1998.

Næringsopptak

Næringsopptak hos abbor Langeidmagasinet er vist i Fig. 8, og det er påvist forholdsvis få næringsdyr. I abbor dominerte døgnfluer i alle lengdegruppene, og innslaget av linsekreps i alle lengdegruppene med unntak av 30-34 cm indikerer at magasinet har produksjon av strandlevende krepsdyr med et halvplanktonisk levevis. Av døgnfluer ble flere grupper registrert med dominans av *Siphonolurus*, *Leptophlebia* og Baetidae. Marflo ble (*Gammarus lacustris*) påvist i små mengder (< 3%), men i de fleste lengdegruppene både i Langeidmagasinet.

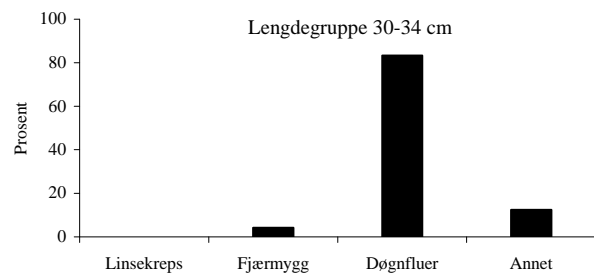
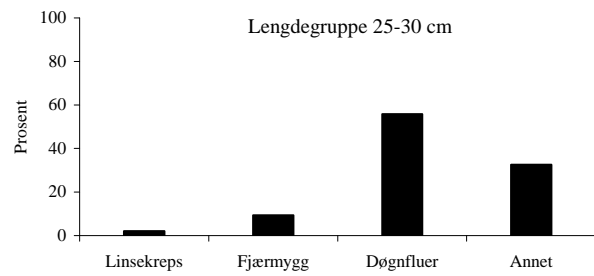
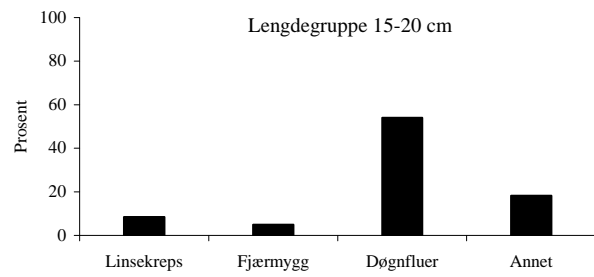
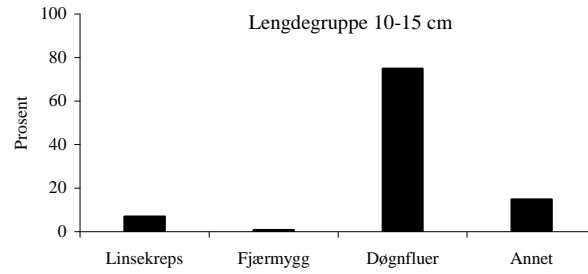


Fig.8. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av abbor tatt under prøvefiske i august 1998 i Langeid elvemagasin i Numedalslågen.

Mageinnholdet hos abbor i Masovnfoss (Fig. 9) hadde en liknende sammensetning, men det var her et betydelig innslag av knottlarver (tovinger), og det ble tatt en betydelig mengde linsekreps. Også på denne lokaliteten ble det påvist marflo i mageprøvene hos abbor.

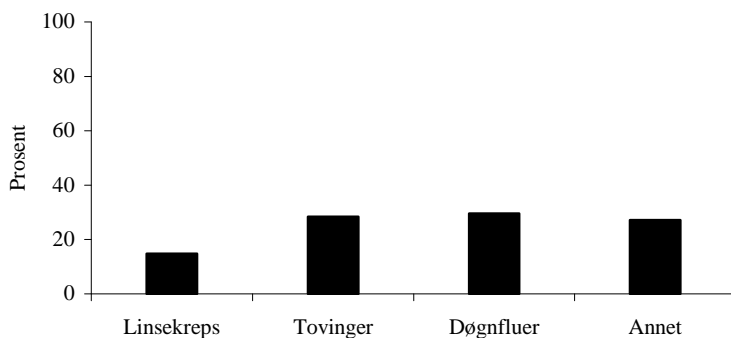


Fig. 9. Mageinnhold hos abbor tatt under prøvefiske i august 1998 ved Masovnfoss.

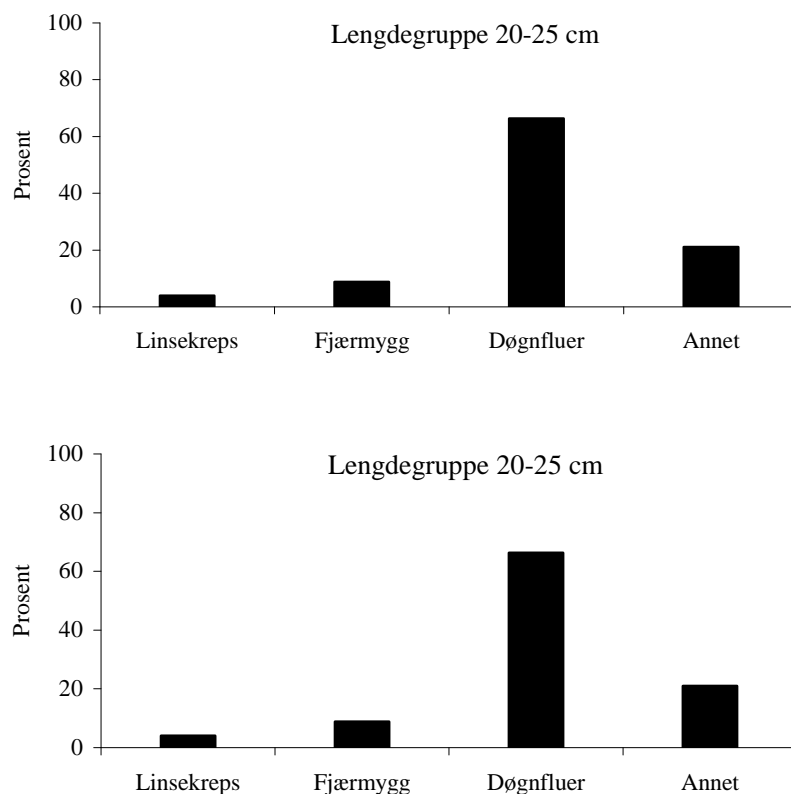


Fig. 10. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av abbor tatt under prøvøfiske i august 1998 nedenfor Pikerfoss.

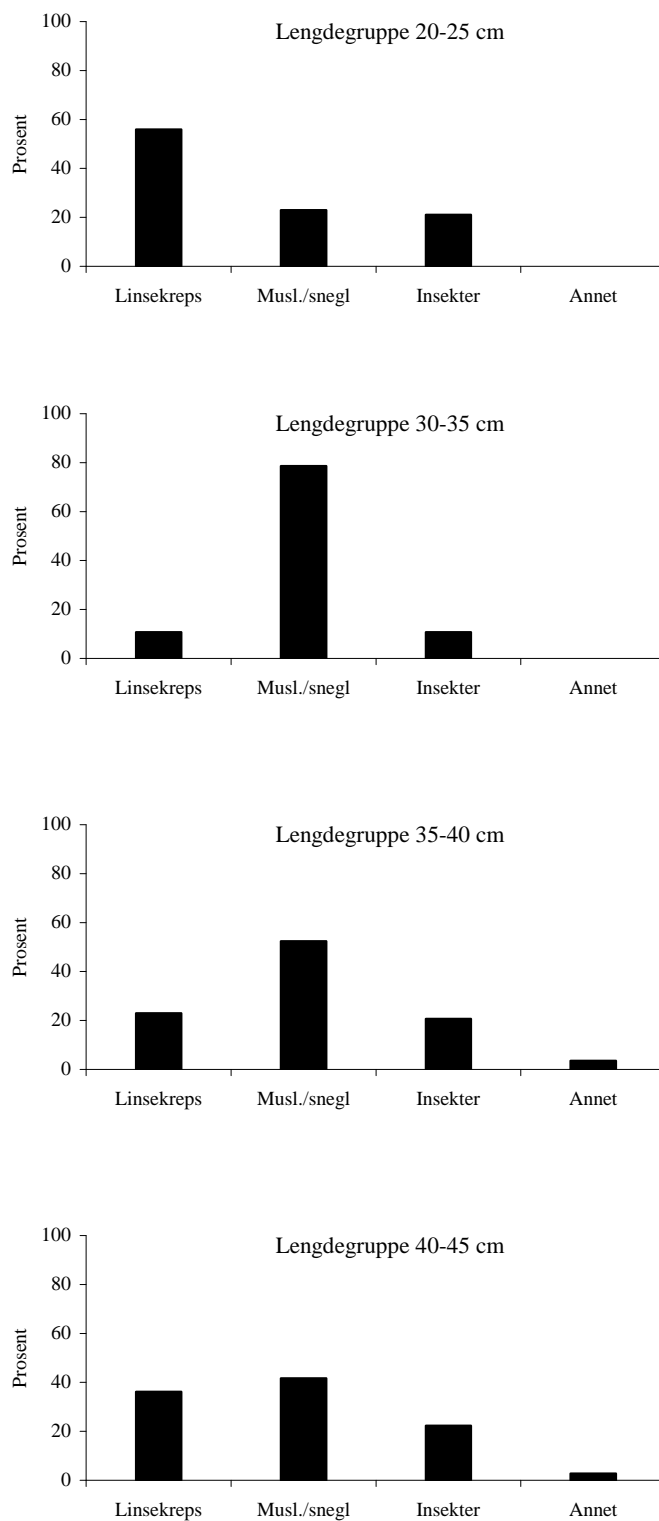


Fig.11. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av sik tatt under prøvefiske i august 1998 i Langeid elvemagasin.

Nedenfor Pikerfoss hadde mageinnhold hos abbor (Fig. 10) i store trekk den samme sammensetning som i Langeidmagasinet, med et stort innslag av døgnfluelarver, her med Baetidae som dominerende gruppe.

Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av sik er undersøkt for Langeidmagasinet og ved Masovnfoss (Fig. 11 og Fig. 12). Innslaget av linsekreps er betydelig (10-56% av totalt magevolum) på begge lokaliteter og hos alle lengdegrupper. Videre er det et stort opptak av muslinger (*Pisidium* sp.), med enkelte snegl. Gruppen insekter ble dominert av døgnfluer.

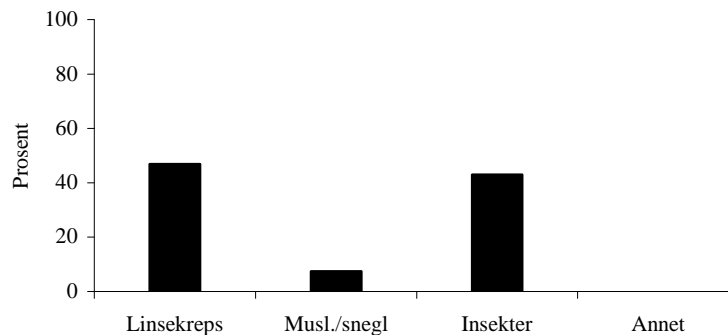


Fig.12. Mageinnhold hos sik tatt under prøvefiske i august 1998 i Masovnmagasinet

Tetthet av ungfisk

Det er beregnet tetthet for ørretunger, gjedde, abbor og ørekyt på hver av lokalitetene, og tetthetene for ørret er vist i Tabell 8-9 og for gjedde i Tabell 10. Det henvises her til summert beskrivelse av lokalitetene i Tabell 1, Kap. Materialet og metode.

Ørret

I oktober 1997 ble det funnet høye tettheter av ørret på stasjoner med hurtigrennende vann ved Grettefoss, og det ble her funnet rimelige tettheter av både årsunger og eldre ørretunger. I elvemagasinet ovenfor Langeidfossen, i opprinnelig elveleie nedenfor dammen ned til Pikerfoss, og videre nedover Numedalslågen ble det ikke funnet årsunger av ørret, men nedenfor Pikerfoss, i området påvirket av utløpet av Pikerfoss kraftstasjon, ble det funnet årsunger av ørret. Eldre ørretunger ble funnet i lave tettheter nedenfor Langeidfoss og Pikerfoss, men ikke på de øvrige.

Tabell 8. Beregnet tetthet (antall/100 m²) av årsunger (0+) og eldre ørret i Numedalslågen i oktober 1997. 95 % konfidensintervall er oppgitt, p = fangbarhet.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet p	Eldre	Fangbarhet p
1 Grettefoss	9,9 ± 1,18	0,80	21,6 ± 2,90	0,68
2a Grettefoss	11,8 ± 0,99	0,71	2,8 ± 3,33	0,57
2b Grettefoss	0	-	15,6	0,92
2c Grettefoss	0	-	0	-
3 Elvemagasin	0	-	0	-
4 Langeidfoss	0	-	3,2	0,99
5 Masovnfoss	0	-	0	-
6 Pikerfoss	0	-	4,0	0,99
7 Bever	0	-	0	0
8 Skavanger N	0	-	0	0
9 Spiten S	0	-	0	0

I august 1998 var fordelingen noe forskjellig fra det funnet i 1997. Det ble bare funnet eldre ørretunger ved Grettefoss (høye tettheter) og ikke årsunger. På de øvrige stasjoner ble årsunger og eldre ørretunger funnet i rimelig tetthet på et mindre areal ved Pikerfoss, mens det ikke ble funnet ørret på de øvrige stasjoner.

Tabell 9. Beregnet tetthet (antall/100 m²) av årsunger (0+) og eldre ørret i Numedalslågen i august 1998. 95 % konfidensintervall er oppgitt, p = fangbarhet.

Stasjon	Årsunger	Fangbarhet p	Eldre	Fangbarhet p
1 Grettefoss	0	-	59,9 ± 4,40	0,65
2a Grettefoss	0	-	31,6 ± 2,72	0,67
2b Grettefoss	0	-	8,0	0
2c Grettefoss	0	-	0	0
3 Elvemagasin	0	-	0	0
4 Langeidfoss	0	-	0	0
5 Masovnfoss	0	-	0	0
6 Pikerfoss	16,6 ± 3,42	0,59	12,9 ± 0,74	0,75
7 Bever	0	-	0	0
8 Skavanger N	0	-	0	0
9 Spiten S	0	-	0	0

De beregnede tettheter av ørret tilsier at det foregår naturlig rekruttering hos ørret ved Grettefoss, og at dette er et gjenværende område for naturlig rekruttering. I det opprinnelige elveleiet mellom Langeiddemningen og nedstrøms Pikerfoss foregår også naturlig rekruttering, men arealene her er svært begrenset og det er trolig ikke rekruttering hvert år.

Gjedde

Gjedde ble funnet på de stasjoner som ikke hadde hurtigrennende vann, men er fast tilstede på de øvrige stasjoner, stedvis i relativt høye tettheter. Materialet av gjedde er ikke aldersbestemt, men lengden tilsier at det ble tatt årsunger og ett år gammel gjedde. I det opprinnelige elveleiet mellom Langeidfossen og Pikerfoss ble det tildels funnet mye årsunger i restdammene. Selv om gjedde ikke ble funnet ved elektrofiske på alle lokaliteter må gjedde antas som fast tilstede på alle de undersøkte områdene bortsett fra ved Grettefoss der vannhastigheten er høy.

Tabell 10. Beregnet tetthet (antall/100 m²) av gjedde (samlet for årsunger og eldre gjedde) i Numedalslågen i august 1997. 95 % konfidensintervall er oppgitt, *p* = fangbarhet.

Stasjon	Totalt 1997	Fangbarhet <i>p</i>	Totalt 1998	Fangbarhet <i>p</i>
1 Grettefoss	0	-	0	-
2a Grettefoss	1,3	-	0	-
2b Grettefoss	0	-	0	-
2c Grettefoss	0	-	0	-
3 Elvemagasin	5,4	-	2,0	-
4 Langeidfoss	3,2	-	0	-
5 Masovnfoss	14,4	-	4,0	-
6 Pikerfoss	2	-	3,1 ± 0,56	0,71
7 Bever	15	-	2,0	-
8 Skavanger N	6,7	-	1,0	-
9 Spiten S	0	-	0	-

Abbor og ørekyte

Abbor ble tatt med elektrisk fiskeapparat bare på st. 5, 7 og 8, og med årsunger som dominerende årsklasse i fangstene. Ørekyte ble funnet i mindre tettheter på de fleste stasjoner, men i betydelige tettheter på st. 6, nedstrøms Pikerfoss.

DISKUSJON

Regulering av Langeidfossen, Masovnfoss og Pikerfoss har medført endringer i de fysiske forholdene for fisk, spesielt for de som foretrekker rennende eller sterkt rennende vann, eller som er avhengig av rennende vann for gyting og oppvekst. Spesielt oppstrøms Langeidfossen, i det som i denne rapporten er benevnt som Langeid elvemagasin, har forholdene endret seg betydelig. Dette elvemagasinet vil ha elementer av både innsjø og elv, mens den opprinnelige strekning hadde mer karakter av elv med høyere vannhastighet.

Langeid elvemagasin

I Langeid elvemagasin viste garnfangstene at det var tilstede sik og abbor. Gjedde ble påvist med elektrisk fiskeapparat, mens ørret ikke ble påvist, verken på garn eller ved elektrofisket. Sammenliknet med forholdene før regulering har det skjedd betydelige endringer i artssammensetningen, da ørret før regulering i denne delen av Numedalslågen var dominerende art under prøvefiske med garn. Når de fysiske forholdene er endret vil sammenlikning av

garnfangster også gi visse vanskeligheter. Før regulering var det vanskeligheter med plassering av bunngarn pga. høy vannhastighet (Enerud 1979) og områder med sakteflytende områder ble valgt. Dette vil før regulering trolig også gi et større innslag av abbor dengang enn dersom et tilfeldig utsnitt av elva var valgt. Slike metodiske vanskeligheter var ikke i samme grad tilstede under prøvafiske i 1998, og forskjellene mellom mengden abbor/sik på den ene siden og ørret på den andre er trolig større enn påvist i denne undersøkelsen.

Ørret ble ikke påvist på garn, verken i Langeidmagasinet, på strekning nedenfor med minstevannføring eller nedenfor Pikerfoss der driftsvannføringen kommer ut. Sammenliknet med forholdene før regulering (1981-82) er fangstutbyttet av ørret i 1998 betydelig redusert. Fangstene av ørret i årene 1983-85, dvs. umiddelbart etter regulering i 1982, er preget av stort fangstutbytte i Langeid elvemagasin (Garnås og Larsen 1985), noe som henger sammen med høy overlevelse for ørret som allerede var i magasinet, og som hadde gode forhold før bestanden av sik og abbor hadde økt. Sammenliknet med fangstutbyttet med tilsvarende maskevidder før regulering har økningen i fangstene av sik og abbor vært betydelige, fra mindre enn 5 abbor /nattgarnserie før regulering til 90 abbor /nattgarnserie etter regulering og mindre enn 3 sik / garnnattserie (før) til 21 sik / garnnattserie (etter regulering).

Småørret

Selvom ørret ikke ble tatt på garn under prøvafisken i 1998 nedenfor Langeiddemningen, ble det påvist småørret på de områder som hadde egnet substrat og strømforhold. I den nåværende situasjon ble det påvist årsunger og eldre ørretunger hovedsakelig i området ved Grettefoss oppstrøms Langeidmagasinet. Her var strømforhold og bunns substrat stedvis meget bra, og det foregår her egenrekruttering av ørret. Det er her også rimelig størrelse på arealer for oppvekst. Men det ble påvist årsunger av ørret også på stasjon 6 nedenfor Pikerfoss, og forekomst av årsunger indikerer at det her foregår egenrekruttering. Imidlertid er forekomsten av gjedde i dette området stor, og dødeligheten pga. predasjon antas å være betydelig.

Det ble ikke foretatt elektrofiske forut for reguleringen under prøvafiske i 1979, men i 1982-1985 ble det foretatt bestandsberegning av ørret på tre stasjoner i Lågen, lokalisert til det som er stasjon 4, 5 og 6 i den her foreliggende undersøkelsen. Metodikken var den samme, men undersøkelsen ble i 1982 begrenset til å omfatte ørretunger eldre enn årsunger. De sammenliknbare stasjoner og aldersgrupper er vist i Tabell 11. Tallmaterialet er spinkelt, men det kan angis to vurderinger: For *det første* har det skjedd en helt markert og betydelig reduksjon i tettheten av ørret på strekningen mellom Langeiddammen og nedstrøms Pikerfoss (stasjon 4 og 5), noe som er forventet ut fra redusert vannføring, reduksjon i tilgjengelig areal med egnet substrat, og fravær av høy vannhastighet. Nedgangen er en direkte effekt av regulering.

Tabell 11. Sammenlikning av tetthet (antall/100m²) av ørretunger eldre enn årsunger på stasjon 4 (nedstrøms Langeidfossen), stasjon 5 (nedstrøms Masovnfoss) og stasjon 6 (nedstrøms Pikerfoss i utstrømningsområdet fra Pikerfoss kraftverk. Data fra DVF-reguleringsundersøkelsene (1983), DN-reguleringsundersøkelsene (1985) og denne undersøkelsen.

	1982	1983	1984	1985	1997	1998
Stasjon 4	22	3,3	6	0,6	3,2	0

Stasjon 5	24	0,3	16	4,6	0	0
Stasjon 6	1	0	2	0	4,0	12,9

Videre er de opprinnelige tettheter funnet i 1982 på strykstrekningene ved Langeid og Masovnfoss i samme størrelsesorden som de nå funnet i Grettefoss, der vannføring og substrat er gunstig. For *det andre* synes tettheten av ørret på stasjon 6 er blitt høyere, noe som kan ha sammenheng med at utstrømning fra Pikerfoss kraftstasjon har gitt permanent økt strømhastighet på denne stasjonen og lite optimalt habitat andre steder. Tettheten av årsunger var også på denne stasjonen forholdsvis høy i 1998, og det foregår derfor også gyting i dette området.

Strekningen mellom Langeid og pikerfoss hadde før regulering høye tettheter av ørretunger, og var sannsynligvis et viktig område for gyting og oppvekst i de første leveårene. Området hadde større områder med høy vannhastighet og grovsteinet bunn, noe som ga viktige oppvekstområder med liten predasjon fra gjedde. Det er sannsynlig at dette området produserte ørret for strekningen både ovenfor Langeidfossen og nedenfor Pikerfossen.

Området ovenfor bar før preg av elv, men er nå et elvemagasin. Dette området får idag ørret hovedsakelig fra ovenforliggende strekninger, og området ved Grettefoss utgjør idag det viktigste oppvekstområdet for ørret som kan vandre ned i elvemagasinet. Til tross for gode rekrutteringsområder ved Grettefoss er imidlertid ørretbestanden i Langeid elvemagasin helt minimal, og det som idag utgjør fiskeproduksjonen her er i det aller vesentligste sik og abbor.

Strekningen nedenfor Pikerfoss får idag tilført rekrutter av ørret fra noen mindre rekrutteringsområder i området nedenfor Pikerfoss kraftstasjon. Det antas at dødeligheten i dette området er høy pga. predasjon fra gjedde og abbor. Det tas noe større ørret på strekningen mellom Pikerfoss og Kongsberg, og det er trolig ørret som opprinnelig enten har vandret ned fra området nedenfor Pikerfoss eller kommet ned fra sidevassdrag.

Prinsipper for drift

Fiskebestandene i Langeid elvemagasin bør drives som et samfunn med sik, abbor, gjedde, og det bør kunne drives et hardt og attraktivt fiske etter alle disse tre artene. Beskatningen må da drives med garn, spesielt etter sik, som her er av meget god kvalitet. Riktig garnbruk (maskevidde, årstid, dyp) bør kunne beskatte sik uten at eventuell bestand av ørret beskattes i nevneverdig grad. Målsettingen med utnyttelsen av fiskebestandene bør imidlertid formuleres lokalt. Det er idag kun sporadisk fiske med garn i Langeid elvemagasin forbeholdt grunneiere, og det er også en generell høstfredning i perioden 10. September - 15. November.

Området mellom Pikerfoss og Kongsberg har idag preg av stilleflytende elv, der bla. gjedde er tilstede, noe som gir høy dødelighet på småørret. Bestanden av ørret på strekningen mellom Pikerfoss og Kongsberg er trolig begrenset av områder med gode skjulmuligheter for ørretunger eldre enn årsunger. Utover endringene som skyldes endret rekruttering i Pikerfoss, er forholdene ellers mellom Pikerfoss og Kongsberg ikke endret pga. reguleringen. Strekningen bør kunne ha et visst ørretfiske, og spesielt området mellom utløpet av Jondalselva og Pikerfoss bør kunne opprettholdes som et område med egen rekruttering.

Nedenfor Pikerfoss ble det i 1993 og 1997 satt ut henholdsvis 1000 og 500 toårige ørret finansiert av fiskefondet etter søknad fra Kongsberg jeger- og fiskeforening. Fra lokalt hold

hevdes det at dette ga en oppgang i ørretbestanden. Risikoen for at ørret blir tatt av gjedde er sterkt avhengig av størrelsen på ørreten, og toårrig ørret har nådd en størrelse som gjør den mindre predasjonsutsatt.

Fiskepleie

I Kgl. Res. 1980 er det angitt et økonomisk pålegg fra eier av kraftverkene på opprinnelig kr. 20.000 til hver av kommunene Kongsberg og Flesberg. Beløpet administreres i sin helhet av Kongsberg kommune og "skal nyttes til opphjelp av fisket i kommunene". I følge Kongsberg kommune har midlene fram til 1995 vært benyttet som tilskudd til kalking. Etter denne tid er kalking stort sett finansiert over Fylkesmannens budsjett. Midlene har etter 1995 gått til en rekke tiltak som prøvefiske, utarbeidelse av kart, driftsplaner, økt tilgjengelighet, samarbeids-tiltak og effektivisering av fiskekortsoner og restaurering av fløtningsdammer. I 1993 og 1997 ble det gitt midler til utsetting av tosomrig ørret på strekningen Pikerfoss - Kongsberg.

LITTERATUR

Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s.

Enerud, J. Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen, Pikerfoss - Lampeland, Kongsberg og Flesland kommuner, Buskerud fylke 1979. *Rapport Fiskeribiologiske i Øst-Norge, 45 s. med 14 bilag.*

Garnås, E. og Gunnerød, T. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser ved Pikerfoss, Numedalslågen, i 1981 og 1982 før regulering. *DVF-reguleringsundersøkelsene, rapport nr. 5, 52 s med vedlegg.*

Garnås, E. og Larsen, B.M., 1985. Virkning av redusert vannføring på bunndyr, fisk og fiske ved reguleringen av Pikerfoss, Numedalslågen fra 1981-1985. *Direktoratet for Naturforvaltning-Reguleringsundersøkelsene, rapport nr. 19, 66 s.*

Hynes, H. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pun-gitius*), with a review of methods used in studies of the food in fishes. *J. Animal Ecol.* 19, 36-58

Kongelig resolusjon 1980: Tillatelse for Buskerud Kraftverker til erverv og ekspropriasjon m.v. for utbygging av Pikerfoss kraftverk i Numedalslågen. *Kongelig resolusjon 1980 av 14. november 1980.*

Zippin, L. 1958. The removal method at population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22, 82-90