



FYLKESMANNEN I AUST-AGDER
MILJØVERNAVDELINGEN
FYLKESHUSET, 4800 ARENDAL, TELEFON 37 01 73 00
TELEFAX 37 01 75 33

Rapport nummer:
1-2000

Dato: 03.03.2000

Forfatter: Jan Henrik Simonsen

Tittel: **Prøvefiske i kalkede, eller vurdert kalkede områder
i Aust-Agder 1999**

Prosjekt:

Prosjektleder: Dag Matzow

Ekstrakt:

Prøvefiske er gjennomført i 6 vann i Aust-Agder. Tre av vannene er fullkalket (Gulspettvann, Hofsdalsvann og Håvatn), ett er påvirket av fullkalking (Størdalsvann), ett har gytebekk med skjellsandkalking (Bellandsvatn) og ett er vurdert kalket (Høvringsvatn).

Abbor var den vanligste fiskearten. I kalkede vann der abbor er eneste art, kan bestandene kan bli tette med dårlig vekst. Hvis gjedde var tilstede ble veksten bedre. Best vekst hadde abbor i Bellandsvatn, et vann der vannkvaliteten først i de siste årene har vært brukbar.

Aure ble funnet i Bellandsvatn og Høvringsvatn. I Bellandsvatn er den sannsynligvis stedegen, mens den i Høvringsvatn er satt ut. Høvringsvatn er et regulert magasin der det også settes ut bekkerøye etter pålegg.

Bellandsvann er svært interessant fordi det er minimalt påvirket av skjellsandkalking, var antatt fisketomt, og likevel har fiskebestander som nå tar seg opp.

Emneord: Kalking, prøvefiske, abbor, aure, bekkerøye

FORORD

Aust-Agder er et av de fylkene i landet som har vært hardest rammet av forsurening, og mange fiskebestander døde ut som følge av dette. Siden midten av 1980-årene er flere hundre vann og vassdrag i fylket kalket for å redde gjenværende fiskebestander. Også vann der fisken var helt borte er kalket og ny fisk er satt ut. Prosjektene varierer fra store vann som fullkalkes med båt, til små gytebekker som kalkes med skjellsand. Tidligere var det Fylkesmannens miljøvernavdeling som hadde alt ansvar for kalkingen, nå delegeres mye av ansvaret til de enkelte kommunene.

Miljøvernavdelingen har fremdeles ansvaret for overvåkning av de kalkede lokalitetene. Inntil nå har det meste av overvåkingen bestått av jevnlig vannprøver, men også noen vann er prøvofisket, særlig i Setesdalsheiene. Det er nå laget en plan for en grundigere oppfølging av kalkede vann med tanke på prøvofiske. Over en femårsperiode er det meningen å fiske i de fleste av de fullkalkede vannene.

Den foreliggende undersøkelsen ble satt i gang av Fylkesmannens miljøvernavdeling i 1999, og gjennomført av Jan Henrik Simonsen.

Arendal, 3. mars 2000

Reidar Malm
fylkesmiljøvernsjef

Dag Matzow
fiskeforvalter

INNHold

FORORD	2
INNHold	3
INNLEDNING	4
LOKALITETSBEskRIVELSER	5
GULSPETTVAaN	5
HOFSDALSVAAaN	6
STØRDALSVAAaN	7
HÅVATNET	8
BELLANDSVAAaN	9
HØVRINGSVATNET	10
METODIKK	11
FELTARBEID	11
PRØVETAKING	11
ALDERSBESTEMMELSE	12
VEKST	12
KONDISJON	12
MATERIALE FRA 1994 OG 1995	12
RESULTATER	13
GENERELT	13
ABBOR	14
<i>Lengdefordeling</i>	14
<i>Aldersfordeling</i>	16
<i>Veksthastighet</i>	18
<i>K-faktor</i>	21
<i>Alder ved kjønnsmodning</i>	21
<i>Mageinnhold</i>	22
AURE	23
<i>Lengdefordeling og alder</i>	23
<i>Vekst</i>	24
<i>K-faktor og fett rundt innvoller</i>	24
<i>Kjøttfarge</i>	25
<i>Mageinnhold</i>	25
BEKKERØYE	26
<i>Lengde- og aldersfordeling</i>	26
<i>K-faktor, fett og kjøttfarge</i>	26
<i>Mageinnhold</i>	26
GJEDDE	27
RESULTATER FRA UNDERSØKELSER I 1994 OG 1995	28
HOFSDALSVAAaN	28
GULSPETTVAaN	28
SAMMENDRAG MED VURDERINGER	29
GULSPETTVAaN	29
HOFSDALSVAAaN OG STØRDALSVAAaN	29
HÅVATN	30
BELLANDSVATN	30
HØVRINGSVATN	31
LITTERATUR	32

INNLEDNING

Aust-Agder er et av de fylkene som har vært hardest rammet av forsuring. Etter den sureste perioden på 1970- og 1980-tallet var ca. 70 % av de naturlige aurebestandene utryddet eller hardt skadet. Omfattende kalking i mange vann og vassdrag har ført til at fisken nå kommer tilbake flere steder. I tillegg er svovelnedfallet halvert, slik at også vannkvaliteten i ukalkede vann bedres.

Forsuringen rammet hardest i indre- og vestre deler av fylket. Dette har sin årsak både i geologiske og klimatiske forhold. Blant annet finnes det gjerne kalkrike løsmasser som skaper bedre forhold under den såkalte marine grense (Hindar og Kleiven 1990). I Aust-Agder varierer marin grense fra ca. 110 meter over havet lengst i øst til 35 meter lengst i vest.

Årlig kalkes det for ca. 7 millioner kroner i Aust-Agder. Dette tilsvarer en kalkmengde på over 10.000 tonn, hvorav størstedelen brukes i Tovdalsvassdraget. Kalkede lokaliteter følges gjerne opp med vannprøver to ganger i året, slik at kalkmengden til en hver tid tilpasses behovet. I flere kalkdoserere i vassdragene er det installert pH-styrt dosering av kalkmengde. Dette er gunstig, både med tanke på vannkvalitet og økonomi.

Direktoratet for naturforvaltning har i sin handlingsplan for kalking mot år 2000 gjort det klart at hovedmålet med kalkingen er å bevare biologisk mangfold i forsuringsskadede vassdrag. Dette gjelder ikke bare fisk, men også insekter, krepsdyr, amfibier og lignende. Vi må også huske at planter er en del av det biologiske mangfoldet.

Grundige undersøkelser av det biologiske mangfoldet før kalking er blant annet gjort i Tovdalsvassdraget (Brandrud 1999). Først når man kjenner tilstanden i vann og vassdrag før kalking, kan man etter kalking vurdere effekten av denne. Prøvefiske og biologiske undersøkelser i vann før og etter kalking er derfor viktig.

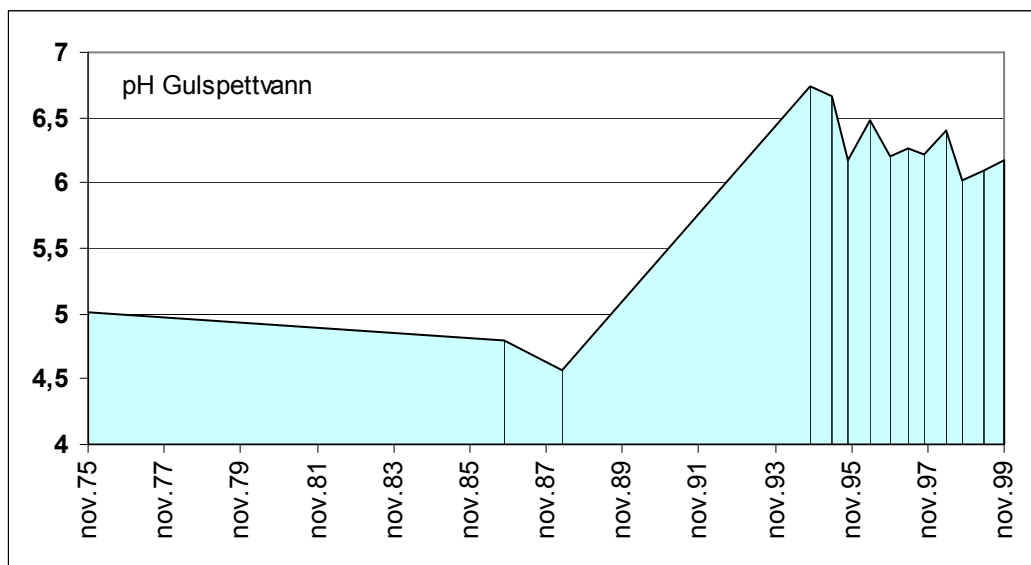
Miljøvernavdelingen i Aust-Agder har laget en plan for undersøkelser i kalkede vann i årene som kommer. Noe er allerede gjort i Setesdalsheiene, og et visst antall vann skal fiskes hvert år.

I denne rapporten foreligger resultater fra tre fullkalkede vann (Gulspettvann, Hofsdalsvann og Håvatn), ett vann som er påvirket av fullkalking (Størdalsvann), ett vann der det har vært noe bekkalking (Bellandsvatn), og et planlagt kalket vann (Høvringsvatn).

LOKALITETSBEKRIVELSER

Gulspettvann

Vassdrag	018.5Z
NVE-nr	9682
UTM	505200 6503600
Höh	56 m
Areal	0,05 (Risør) + 0,25 (Tvedestrand) km ²
Nedbørfelt	2 km ²
Maks. dyp	? m
Gj.snitt dyp	15 m



Figur 1. pH i Gulspettvann etter november 1975. Vannet ble fullkalket i 1994, 1997 og 1999.

Gulspettvann ligger langt oppe i Gjevingvassdraget, på grensen mellom Risør og Tvedestrand kommuner. Vannet består av to klart adskilte bassenger. Det er noen få hytter i nedbørfeltet, men ingen fast bosetting. I området er det mest blandingskog av eik og furu.

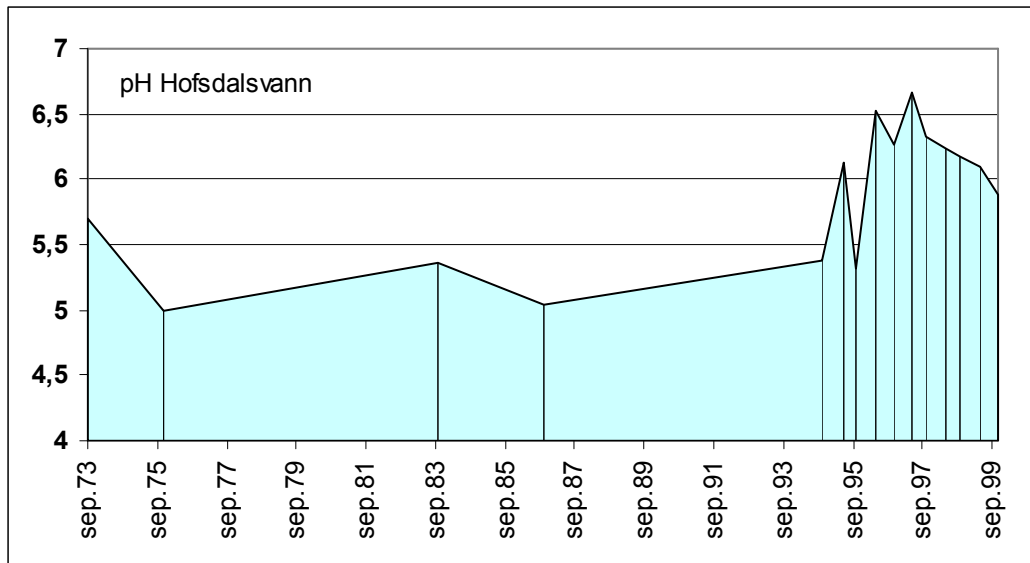
Berggrunnen i nedbørfeltet er hovedsakelig øyegneis og noe amfibolitt. Marin grense ligger omtrent 90 meter over havet, men det er så lite løsmasser i området at dette har hatt liten betydning for pH i vannet.

Opprinnelig har det vært bestander av aure, abbor, røye og ål i vannet. Røye og aure har vært utdødd. Det er nå tett bestand av abbor i vannet. Antakelig finnes det også noe ål. På 1980-tallet ble det satt ut bekkeroeye, men denne var forsvunnet tidlig på 1990-tallet. Etter 1997 er det satt ut 300 røyer. Dette var voksne fisk som ble hentet fra Hovdanskvann. Status for disse er i øyeblikket usikker. Det er ingen gode gytebekker i vannet.

Gulspettvann er fullkalket med båt i 1994, 1997 og 1999. Første gang ble det brukt ca. 48 tonn kalksteinsmel, siden er dette redusert til i overkant av 10 tonn.

Hofsdalsvann

Vassdrag	018.5Z
NVE-nr	9765
UTM	503000 6501600
Hoh	28 m
Areal	0,77 km ²
Nedbørfelt	9,1 km ²
Maks. dyp	? m
Gj.snitt dyp	9 m



Figur 2. pH i Hofsdalsvann etter september 1973. Vannet er fullkalket hvert år siden 1994.

Hofsdalsvann ligger i Gjevingvassdraget, i Tvedestrand kommune. Midt i vannet ligger en stor øy, slik at det i praksis virker smalt og langstrakt. Det er noen få beboelseshus og hytter i nedbørfeltet. I området er det mest blandingskog.

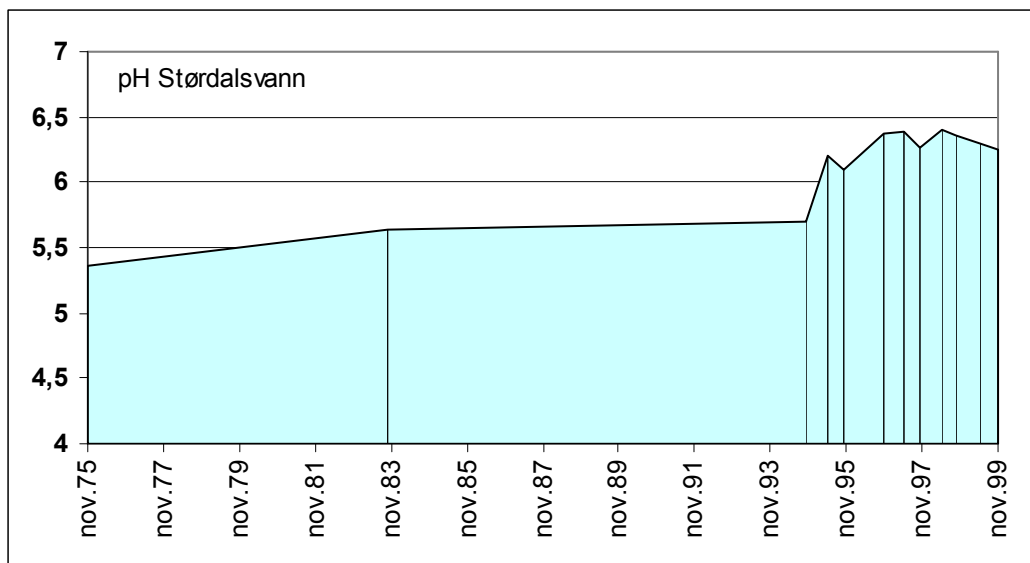
Berggrunnen i nedbørfeltet er diverse gneiser og noe amfibolitt. Marin grense ligger omtrent 90 meter over havet. Lavere høyde over havet og noe mer løsmasser har ført til en litt bedre forsureningsituasjon enn i Gulspettvann.

Opprinnelig har det vært bestander av aure, abbor, røye og ål i Hofsdalsvann. Før 1970 ble det innført gjedde. Røye er nå utdødd. Det er nå abbor, gjedde, ål og muligens noe aure i vannet. Den beste gytebekken ligger nok i nordvest, her er det lagt ut noe skjellsand.

Hofsdalsvann er fullkalket med båt hvert år siden 1994. Første gang ble det brukt ca. 68 tonn kalksteinsmel, siden er dette redusert til omtrent 20 tonn.

Størdalsvann

Vassdrag	018.5Z
NVE-nr	9849
UTM	503600 6499900
Høh	28 m
Areal	0,69 km ²
Nedbørfelt	ca. 20 km ²
Maks. dyp	? m
Gj.snitt dyp	? m



Figur 3. pH i Størdalsvann etter november 1975. Vannet ikke kalket, men påvirkes av kalkingene i Gulspettvann og Hofsdalsvann som startet i 1994.

Størdalsvann er det nederste vannet i Gjevingvassdraget. Det er langstrakt, og ligger i samme høyde over havet som Hofsdalsvann slik at det er fri passasje mellom de to vannene. Det er noen beboelseshus og hytter i nedbørfeltet. Blandingsskog dominerer i området.

Berggrunnen i nedbørfeltet består av diverse gneiser, blant annet øyegneis. Marin grense ligger omtrent 90 meter over havet. Lavere høyde over havet og noe mer løsmasser har ført til en litt bedre forsyningssituasjon her enn i Gulspettvann.

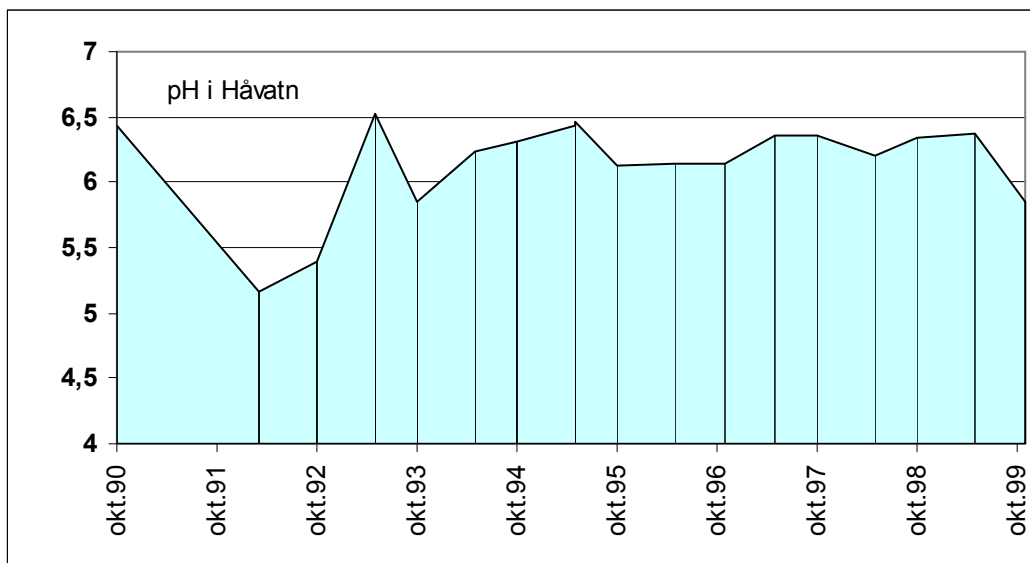
Opprinnelig har det vært bestander av aure, abbor, røye og ål i Hofsdalsvann. Før 1970 ble det innført gjedde. Røye er nå utdødd. Det er nå abbor, gjedde, ål og muligens noe aure i vannet. Gytebekkene er små og dårlige. Best gyteforhold opplyses å være i bekken som kommer ned fra Løvdalsvann, men strekningen er kort.

Nederst er Gjevingvassdraget sjøauførende, med stor produksjon (Simonsen 1999 b). En dam på ca. 4 meter sperrer imidlertid slik at sjøauren ikke kan gå lenger opp i vassdraget.

Størdalsvann kalkes ikke, men påvirkes i stor grad fra kalkingene i Gulspettvann og Hofsdalsvann.

Håvatnet

Vassdrag	019.B2A
NVE-nr	10313
UTM	4713 6491100
Hoh	155 m
Areal	0,74 km ²
Nedbørfelt	3,0 km ²
Maks. dyp	61 m (dybdekart, se vedlegg)
Gj.snitt dyp	18,4 m



Figur 4. pH i Håvatn etter oktober 1990. Vannet er fullkalket 1992, 1994, 1996 og 1998.

Håvann renner ut i Åselva (Kvervebekken) som igjen munner ut i Uvatn og Trævatn ved Frolands verk. Ved utløpet er en liten dam, slik at reguleringshøyden er et par meter. Dammen ble bygget i forbindelse med tømmerdrift. Det er ett beboelseshus og et par hytter i nedbørfeltet. Barskog med noe innslag av lauv dominerer i området.

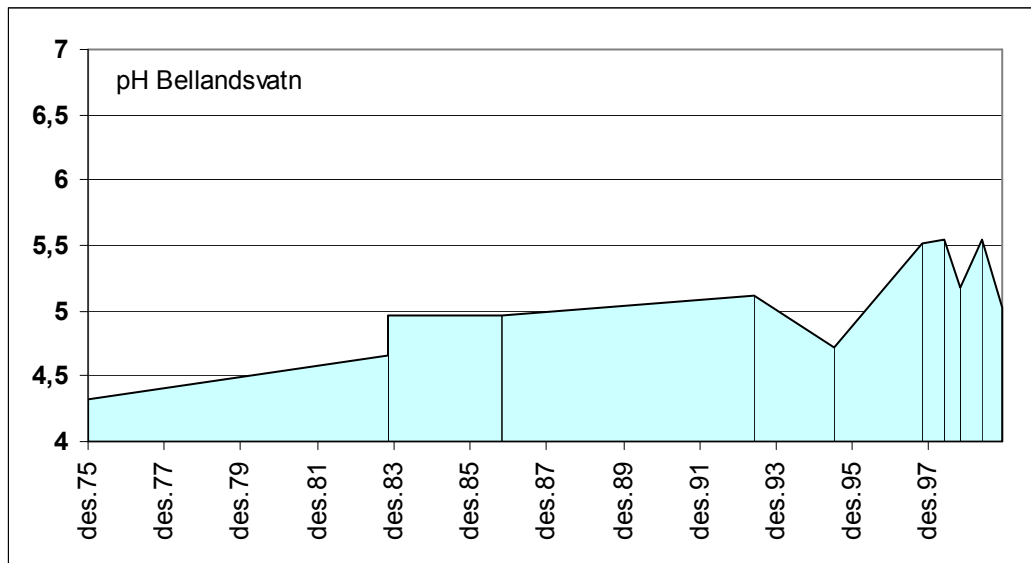
Berggrunnen i nedbørfeltet består av gneis og kvartsitt, med noe gabbro i nordvest. Det er også litt amfibolitt. Vannet ligger over marin grense, og det er lite løsmasser i nedbørfeltet.

Opprinnelig har det vært bestander av aure og abbor. Auren døde ut før 1975. Gytebekkene er svært små og dårlige. Tidligere vandret auren opp fra Åselva når dammen var nedtappet etter tømmerfløtingen, og det skal ha vært en god bestand i vannet. I forbindelse med kalkingen ble det satt ut 2-3 tusen aureyngel, hovedsakelig fra oppdrettsanlegget i Grenland. Disse ser ikke ut til å ha formert seg, og det er nå lite igjen av dem.

I selve Åselva har auren overlevd den verste forsureningen på 1970- og 1980-tallet, og her er det bra bestand av aure. Dette vassdraget er også undersøkt med hensyn på biologisk mangfold (Simonsen 1999 a).

Bellandsvann

Vassdrag	020.C2Z
NVE-nr	9948
UTM	461800 64978
Hoh	173 m
Areal	0,89 km ²
Nedbørfelt	21,5 km ²
Maks. dyp	21 m (dybdekart, se vedlegg)
Gj.snitt dyp	ca. 7 m (ikke nøyaktig beregnet)



Figur 5. pH i Bellandsvann etter desember 1975. Vannet er ikke kalket, men det har vært noe bekkedalking i bekkene ovenfor Belland.

Bellandsvann renner ut gjennom Austrebekken og Lauvrakstjenna til Gauslåfjorden (Tovdalselva). Det noe spredt bebyggelse og hytter i nedbørfeltet. Barskog med noe innslag av lauv dominerer i området.

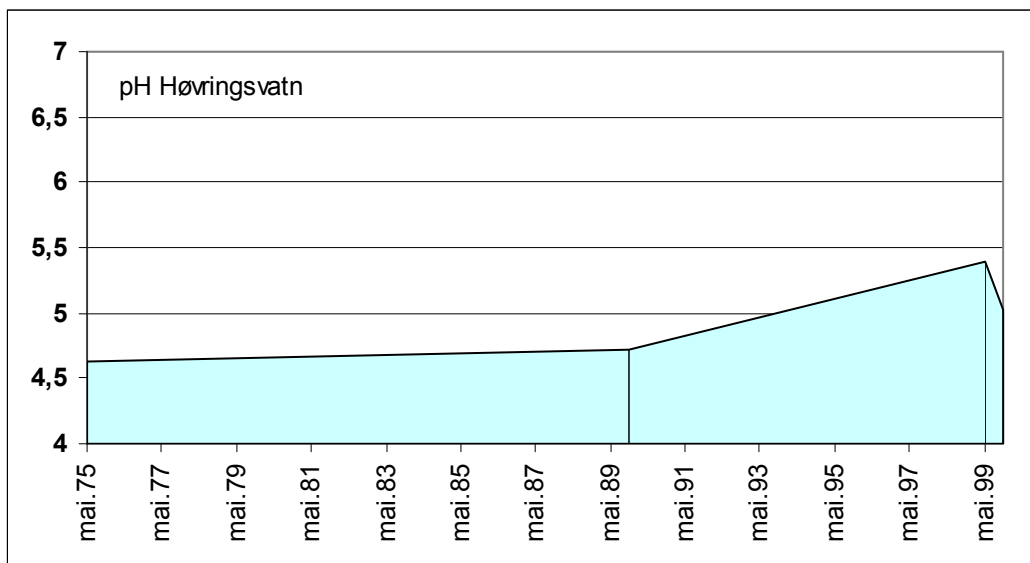
Berggrunnen i nedbørfeltet består av gneiser og granitter. Vannet ligger over marin grense, og det er lite løsmasser i nedbørfeltet.

Opprinnelig har det vært bestander av aure og abbor. Begge artene ble regnet som utdødde før 1980. På 1970-tallet ble det satt ut et ukjent antall bekkeroye. Både aure og abbor har imidlertid sannsynligvis overlevd, og i 1998 og 1999 ble det observert store mengder småaure i elva nedstrøms Bellandsvatn. Det er nå tatt stor aure på over en kilo i tjennene oppstrøms vannet.

Gytebekken der vassdraget krysser riksvei 42 er kalket med skjellsand, ellers er det ikke kalking i vassdraget.

Høvringsvatnet

Vassdrag	020.BBF
NVE-nr	1326
UTM	4388 6501100
Hoh	481 m
Areal	3,89 km ²
Nedbørfelt	37,7 km ²
Maks. dyp	? m
Gj.snitt dyp	? m



Figur 6. pH i Høvringsvatn etter mai 1975. Vannet er ikke kalket.

Høvringsvatn renner ut gjennom Klepslandsåna til Prestøygardsvatn, Storøygardsvatn og Vikestølvatnet. Det noen spredte bolighus og mange hytter i nedbørfeltet. Barskog med noe innslag av lauv dominerer i området.

Berggrunnen i nedbørfeltet består av gneiser og granitter. Det er lite løsmasser i nedbørfeltet.

Vannet er regulert, med en reguleringshøyde på 8 meter. I forbindelse med reguleringen er det et utsetningspålegg på 5.500 bekkerøye i året i Høvringsvatn.

Opprinnelig har det vært bestand av aure i Høvringsvatn. Denne døde ut før 1960-årene. Etter dette er det satt ut store mengder bekkerøye etter utsetningspålegg. Noe aure er også satt ut i de senere år.

Vannet er ikke kalket, men det er nå planer om kalking i området.

METODIKK

Feltarbeid

Feltarbeidet er gjort september-oktober 1999:

	Garn trukket	Antall garn	Personer som fisket
Gulspettvann	02.09.1999	5	JHS + Elling N. Marcussen
Gulspettvann	17.10.1999	3 (dypt)	JHS + Elling N. Marcussen
Hofsdalsvann	17.10.1999	5	JHS + Elling N. Marcussen
Størdalsvann	02.09.1999	5	JHS + Elling N. Marcussen
Håvatn	09.09.1999	5	JHS + Arild Vige
Bellandsvatn	09.09.1999	5	JHS + Anne Marie Simonsen
Høvringsvatn	17.09.1999	5	JHS + Anne Marie Simonsen

Til fisket ble det brukt såkalte nordiske oversiktsgarn. Her er hvert enkelt garn satt sammen av felter med ulike maskevidder. I hvert garn er det således følgende maskevidder:

5 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 19 – 24 – 29 – 35 – 43 – 55 millimeter

Prøvetaking

Det ble tatt fullstendige prøver av alle aure, bekkerøye og gjedde. For alle abbor ble det målt lengde, vekt, kjønn og stadium, samt alder for et utvalg fra alle lengdegrupper i hvert vann. Hos noen av de minste abborne var det umulig å fastslå kjønn med sikkerhet. For alle fiskeartene er det tatt mageprøver fra et utvalg i hvert vann. Følgende parametere ble målt:

Lengde, målt fra snutespiss til lengste halefinnestråle, med halen i "naturlig" stilling.

Vekt, målt i hele gram på en kontrollert digital kjøkkenvekt av merke Philips.

Kjønn og stadium, der gonadeutvikling for aure og bekkerøye ble anslått etter Dahls metode. Abbor ble skilt i umodne fisk og fisk som ble antatt å gyte neste år.

Kjøttfarge, hos aure og bekkerøye ble inndelt i hvit, lyserød og rød.

Fett rundt innvoller, anslått etter en skala fra 0 til 3 for et utvalg av fisken.

Parasitter, lett synlige, ble anslått etter en skala fra 0 til 3 for et utvalg av fisken.

Magesekker, ble klassifisert som tomme eller fylte. For et utvalg av fisken ble mageinnholdet analysert. Følgende grupper ble anslått som volumprosent:

Vårfluer
Steinfluer
Døgnfluer
(forts. neste side)

Buksvømmere
Biller
Øyestikkere
Fjærmygg
Andre tovinger
Plankton
Snegler og skjell
Fisk
Fiskeegg
Land-insekter
Annet

Aldersbestemmelse

Abbor ble aldersbestemt ved hjelp av gjellelokk. Disse ble kokt og rensset. Avlesning skjedde med lupe påmontert tegnespeil. Vekst ble også beregnet fra gjellelokk.

Hos aure ble skjell fra bakre del av kroppssiden brukt til aldersbestemmelse og tilbakeberegning av vekst. Avlesning av vekstsoner skjedde i en mikrofilmleser. Som kontroll ble otolitter lagt i sprit og avlest i lupe. Noen otolitter ble brent i flamme og delt i to før avlesing.

Hos gjedde ble alder lest på skulderblad som ble rensset på samme måte som hos abbor.

Hos bekkerøye er alder avlest på otolitter på samme måte som for aure.

Vekst

Beregning av vekst i tidligere år for enkeltindivider (tilbakeberegning) ble gjort etter Lea Dahls formel : $L_n = L * S_n / S$, der L_n er beregnet fiskelengde ved alder n . L er fiskens aktuelle totallengde, S_n er avstand fra sentrum til vintersone og S er skjellradius.

Kondisjon

Kondisjon er beregnet som Fultons K-faktor. Formelen for denne er : $K = w * 100 / L^3$, der w er vekten i gram, og L er totallengden i centimeter.

Materiale fra 1994 og 1995

I 1994 ble Hofsdalsvann prøvefisket med en utvidet Jensen-serie. Ansvarlig var Einar Kleiven, NIVA-Sørlandsavdelingen. Resultatet var 103 abbor og en ål. Materialet er ikke aldersbestemt.

I 1995 ble det gjort et mindre prøvefiske i Gulspettvann. Ansvarlig var Peder H. Ommundsen. Hvilke garn som ble brukt er noe usikkert. Det ble tatt 14 abbor.

RESULTATER

Generelt

Tabell 1. Artsfordeling i de ulike lokaliteter. Totalt ble det fanget 917 fisk.

	Abbor <i>Perca fluviatilis</i>	Gjedde <i>Esox lucius</i>	Aure <i>Salmo trutta</i>	Bekkerøye <i>Salvelinus fontinalis</i>
Gulspettvann	175			
Hofsdalsvann	37	3		
Størdalsvann	179	2		
Håvatn	305			
Bellandsvatn	148		6	
Høvringsvatn			27	35
Sum	844	5	33	35

I Gjevingvassdraget ble det bare fanget abbor og gjedde. Selv om det nylig er satt ut røye i Gulspettvann, ble disse ikke påvist. I tillegg til det vanlige garnsettet ble det her satt tre garn på dypere vann (15-30 meter) uten at det gav resultater. Røye kan i enkelte vann være vanskelige å få ved et tradisjonelt prøvefiske. Flytegarn kan da være et supplement til bunn garn. Ål ble heller ikke påvist. Stingsild finnes sannsynligvis i vassdraget. Det gikk rykter om at det også kunne være noen få aure i Hofsdalsvann.

I Håvann ble det bare påvist abbor. Her skal det fremdeles være noe utsatt aure, men denne bestanden må være svært liten.

Tabell 2. Antall fisk fordelt på lokaliteter og maskevidder.

Lokalitet	Art	6	8	10	12	16	19	24	29	35	43	Totalt
Gulspettvann	abbor		18	2	5	60	73	17				175
Hofsdalsvann	abbor			3	3	8	10	6	3	4		37
Størdalsvann	abbor	21	38	1	1	25	27	48	7	11		179
Håvatn	abbor		29	17	39	57	74	74	15			305
Bellandsvann	abbor			11	16	20	36	37	14	14		148
Hofsdalsvann	gjedde									3		3
Størdalsvann	gjedde									1	1	2
Høvringen	bekkerøye			2		1	12	11	5	4		35
Bellandsvann	ørret					2	3	1				6
Høvringen	ørret					9	13	4	1			27

Det var maskeviddene 16 – 24 mm som generelt fanget flest fisk. I Gulspettvann var det særlig 16 og 19 mm som fanget best, her var det ingen fisk i maskevidder større enn 24 mm. Ellers var det 19 og 24 mm som tok flest. Særlig fanget større maskevidder godt i Bellandsvann. Summert fiskevekt på ulike maskevidder viser samme tendens (figur 3).

Tabell 3. Summert vekt (i gram) for de ulike maskevidder (i mm) på hver lokalitet.

Lokalitet	Art	6	8	10	12	16	19	24	29	35	43	Totalt
Gulspettvann	abbor		67	37	98	1812	3432	1250				6696
Hofsdalsvann	abbor			10	52	281	502	452	371	696		2364
Størdalsvann	abbor	27	102	11	43	1664	1635	4456	856	1713		10507
Håvatn	abbor		69	99	1809	2857	4323	5975	1727			16859
Bellandsvann	abbor			100	144	950	2425	3727	2545	2898		12789
Hofsdalsvann	gjedde									4696		4696
Størdalsvann	gjedde									697	2095	2792
Høvringen	bekkerøye			19		24	1771	1678	664	772		4928
Bellandsvann	ørret					126	271	129				526
Høvringen	ørret					390	909	463	96			1858

Abbor

Lengdefordeling

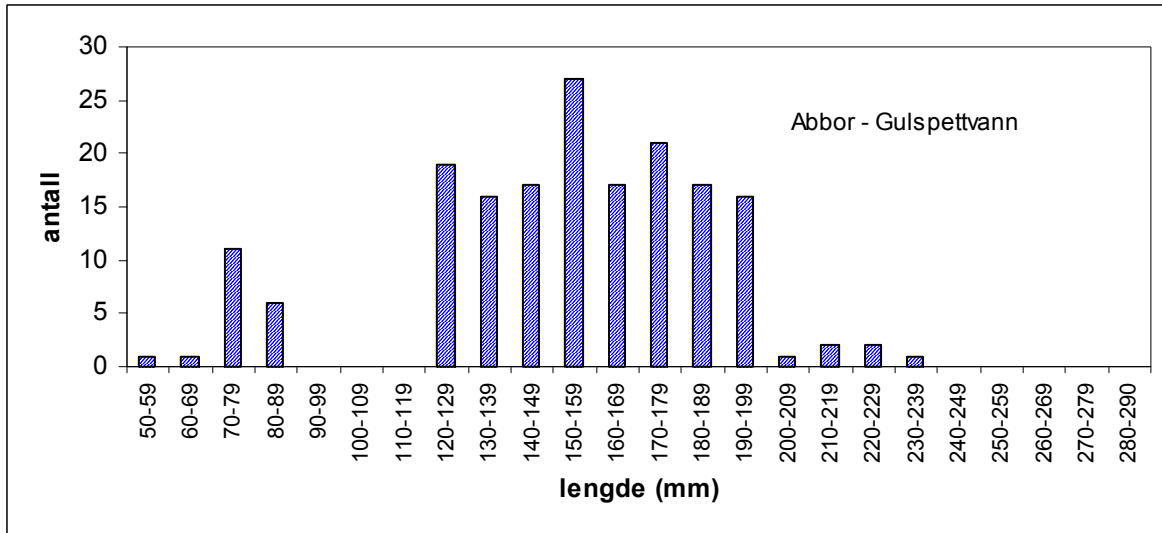
På figur 7 a-e er vist lengdefordelingskurver for abbor i de forskjellige vannene. Merk at aksene med lengdegrupper er den samme på alle figurene, mens verdiene for antall kan variere fra figur til figur.

I Gjevingvassdraget skiller Gulspettvannet seg ut ved at det her nesten ikke er fisk over 20 cm. Årsyngelen ligger mellom 7 og 9 cm, resten av fiskene ligger mellom 12 og 20 cm. I de to andre vannene i dette vassdraget er det større spredning i lengde, og vi finner fisk helt opp mot 28 cm. Yngelen ser ut til å være mindre i Størdalsvann enn i Hofsdalsvann, men dette er nok et utslag av for lite yngelmateriale i Hofsdalsvann slik at inntrykket blir feil. Tilbakeberegnet vekst i disse to vannene (fig. 9b og c) viser at veksten i disse to vannene er nokså lik.

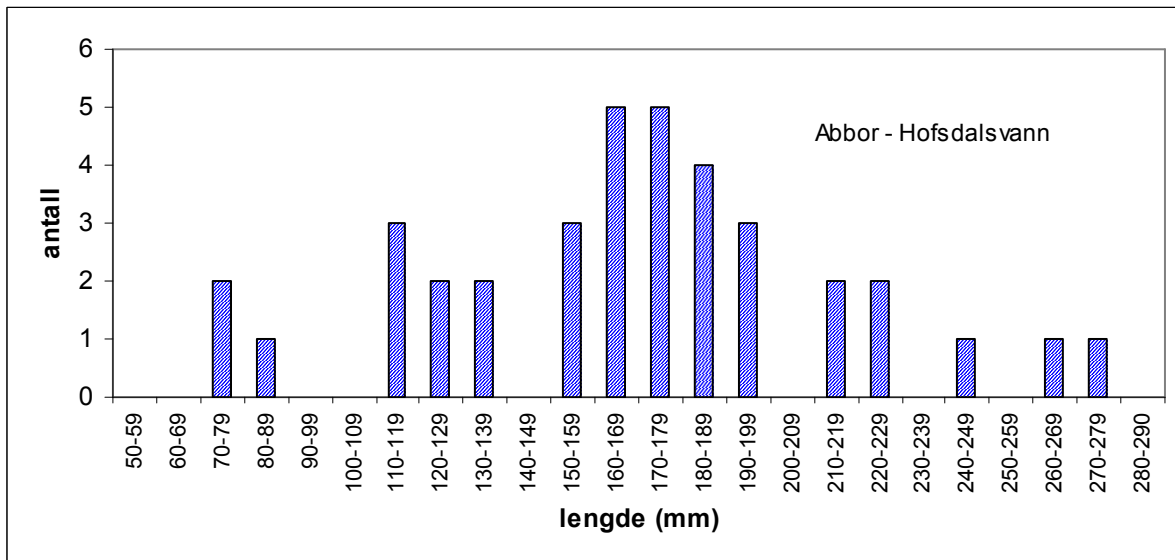
Årsaken til mangelen på store fisk i Gulspettvann er sannsynligvis hard konkurranse om maten, samt at abborbestanden bare har utviklet seg etter kalkingen i 1994. Bare en fisk er eldre enn 5,5 år (se figur 8a). I Hofsdalsvann og Størdalsvann finnes det gjedde som tynner i abborbestanden, og dermed blir næringsforholdene bedre for de gjenværende abbor. Her er det også flere eldre fisk (se figur 8b og c).

Håvatn har en lengdefordeling som minner om Gulspettvann, selv om her finnes fisk over 20 cm. Dette vannet har også en lengre kalkingshistorie enn Gulspettvann.

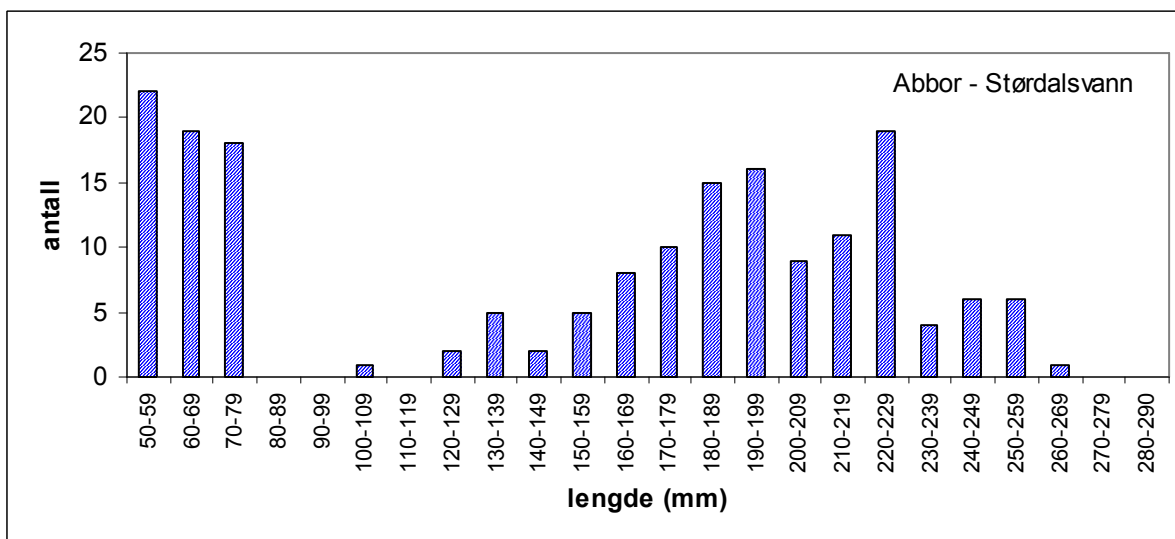
I alle vannene er det mer eller mindre tydelige lengdegrupper av abbor. Normalt representerer slike lengdegrupper ulike aldersgrupper (se også figur 8). Tydeligst er dette i Bellandsvatn hvor det er tre lengdegrupper, en rundt 10 cm, en rundt 18 cm og en rundt 25 cm. Disse tre gruppene gjenspeiler $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$ og $2\frac{1}{2}$ år gamle fisk (gruppene 0+, 1+ og 2+ - se figur 8e). Dette viser at veksten i Bellandsvatn er *svært* god, noe vi også ser på figur 9e.



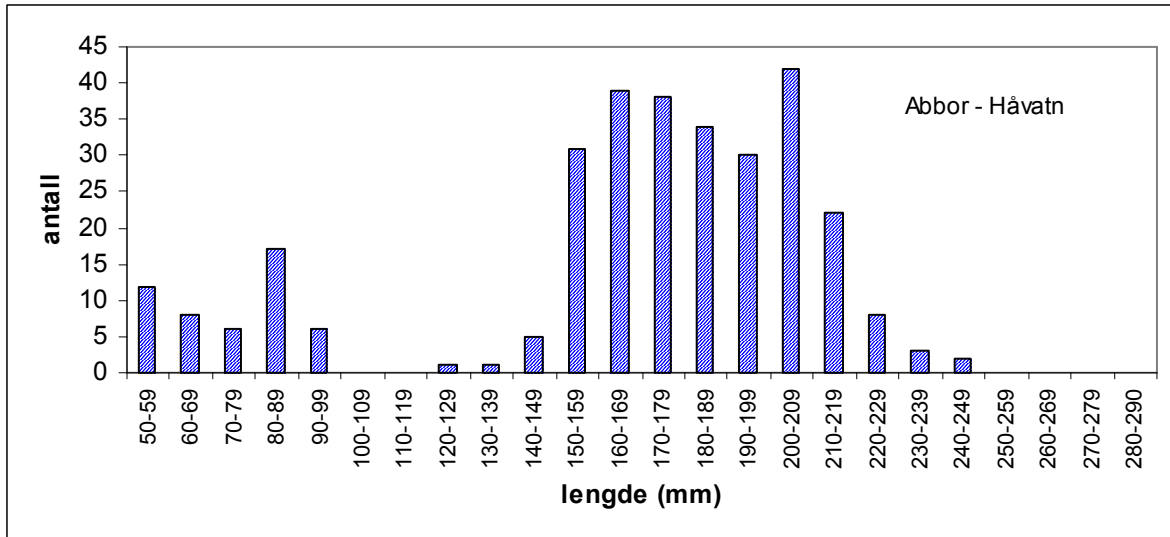
Figur 7 a.



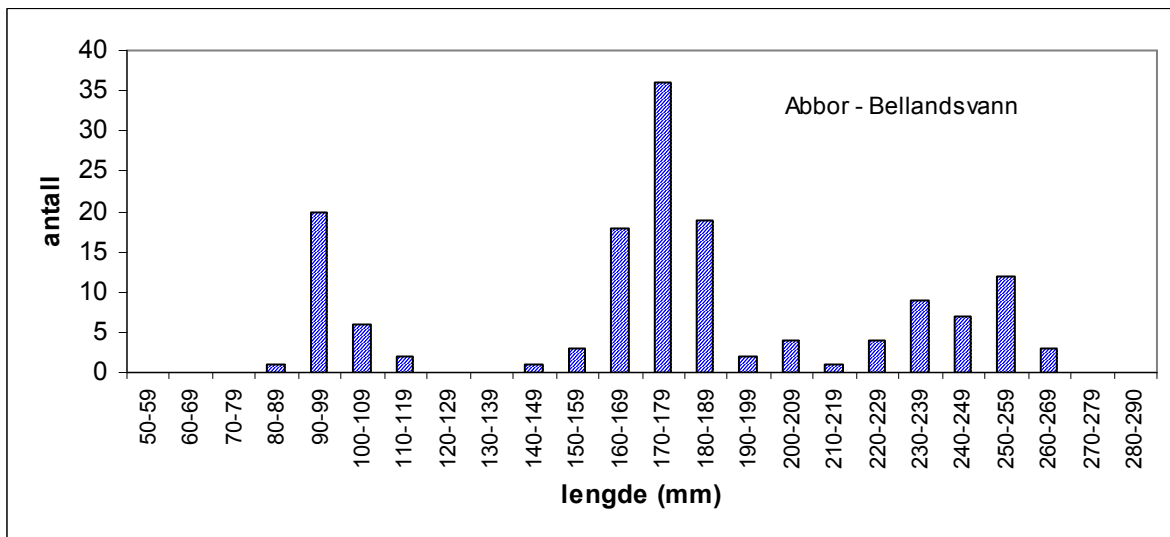
Figur 7 b.



Figur 7 c.



Figur 7 d.



Figur 7 e.

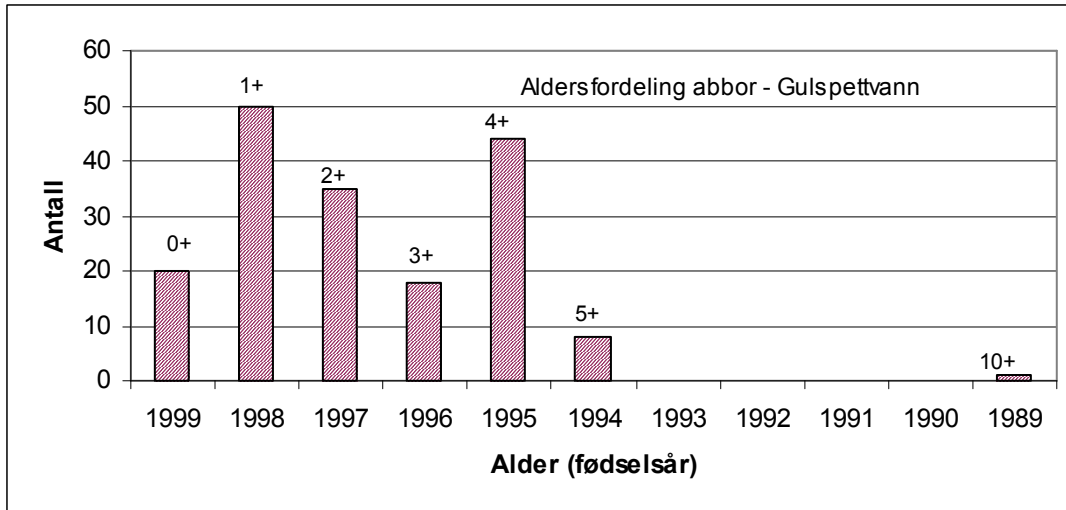
Figur 7 (a-e). (Fortsatt fra forrige side) Lengdefordeling hos abbor i de ulike vann. Merk at akse med lengdegrupper er den samme for alle delfigurene, mens akse med antall kan variere for hvert vann.

Aldersfordeling

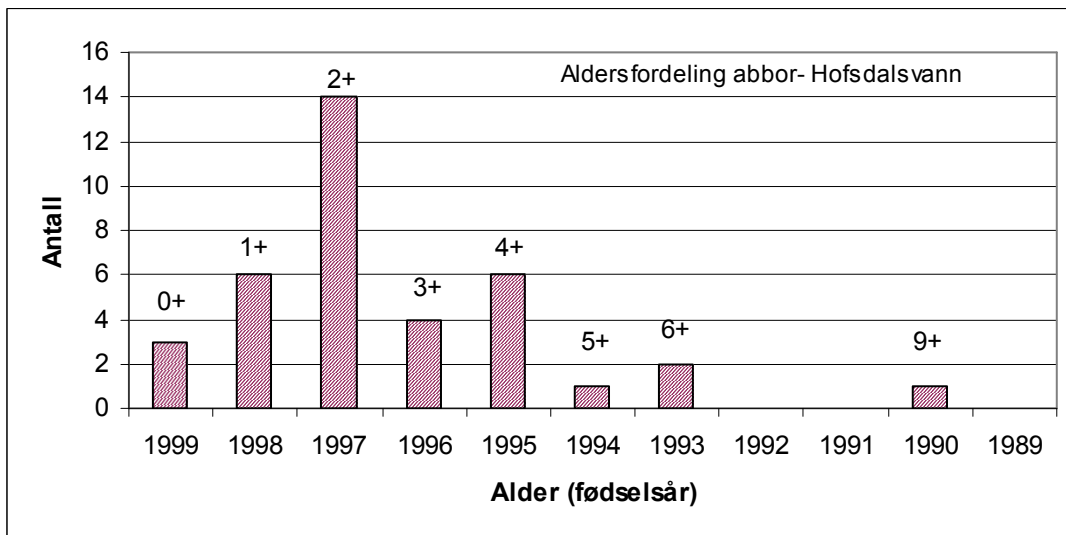
En forventet aldersfordeling i et vann er mye yngel og så avtagende antall for hver eldre aldersgruppe. Prøvefiske med garn gir som oftest et annet mønster. Det er vanskelig å fange et representativt antall av yngelen, og ofte finnes det svake og sterke årsklasser av eldre fisk.

I Gjevingvassdraget ser det ut til at 1995-årgangen (5+) er sterk. Dette er året etter den første kalkingen i Gulspett- og Hofsdalsvann. I Hofsdals- og Størdalsvann er også 1997-årgangen (2+) sterk. Størdalsvann har en stor 0+-gruppe. Se figur 8a-c.

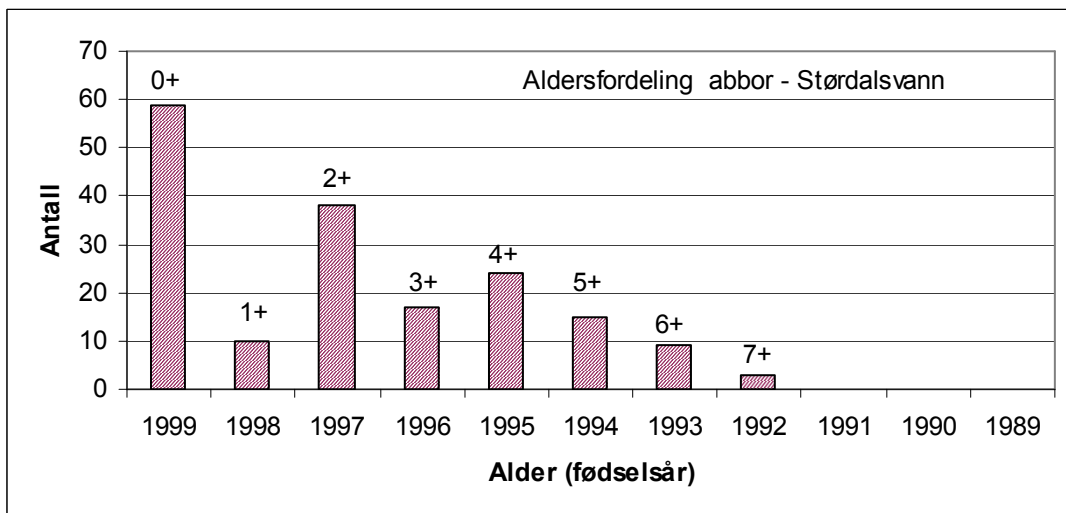
Håvatn (fig. 8d) mangler nesten hele 1998-årgangen, ellers er aldersfordelingen her jevn.



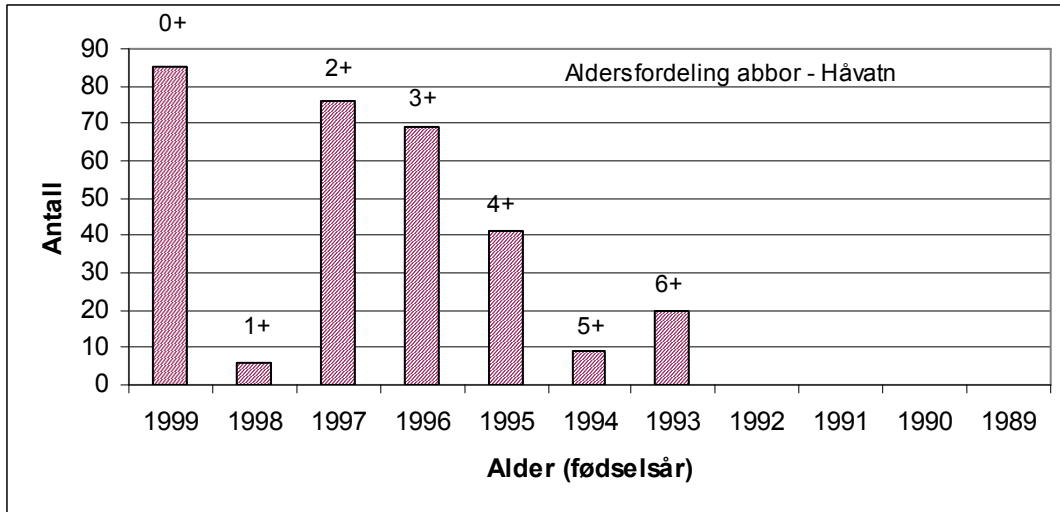
Figur 8 a.



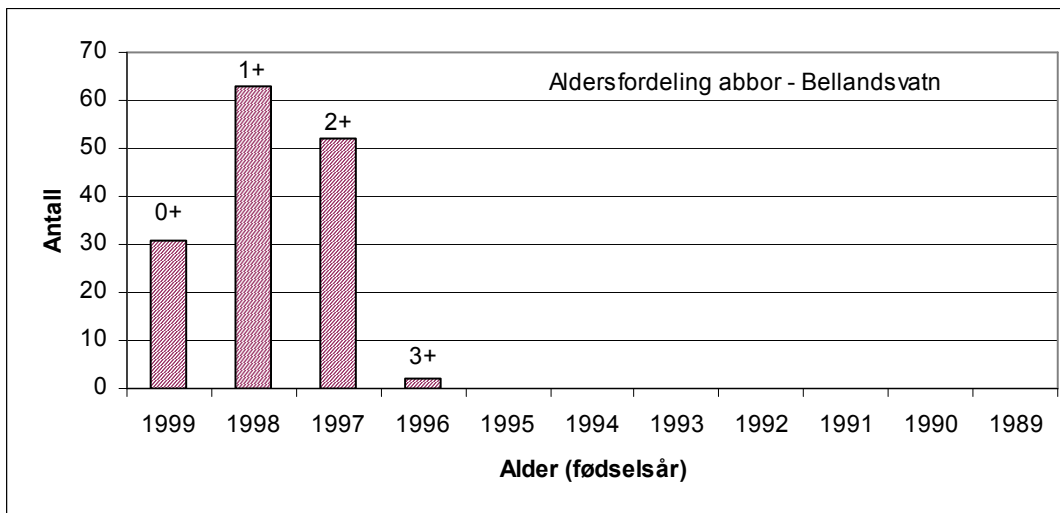
Figur 8 b.



Figur 8 c.



Figur 8 d.



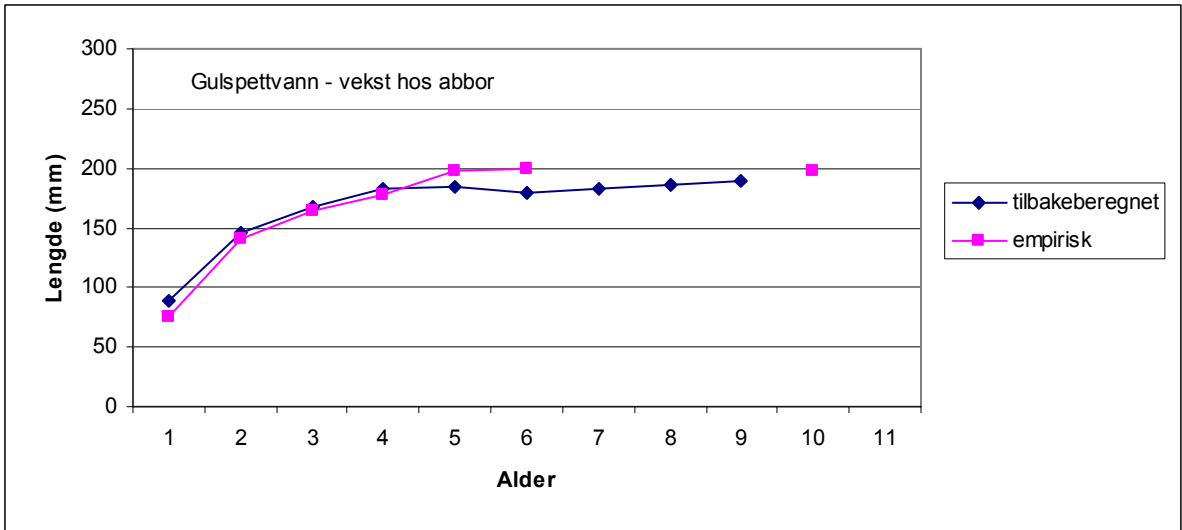
Figur 8 e.

Figur 8 (a-e). Aldersfordeling hos abbor i de ulike vannene. Merk at akse med alder er den samme for alle delfigurene, mens akse med antall kan variere for hvert vann. Alderen er angitt som fødselsår. Over hver søyle står antall vintre, altså er 0+ årets yngel, mens 1+ er 1,5 år gamle.

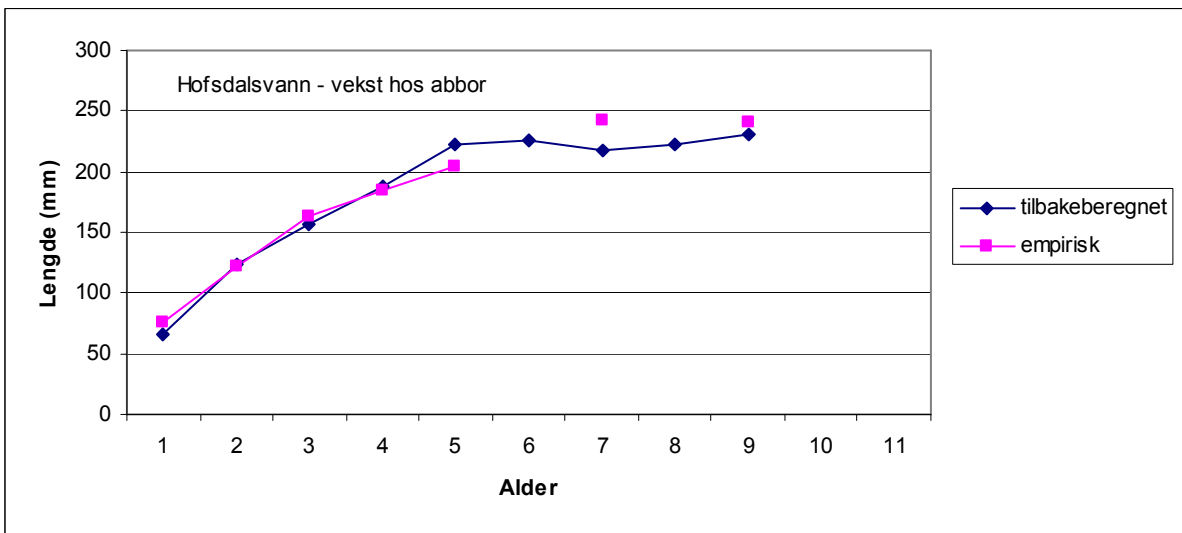
Bellandsvann (fig. 8e) skiller seg ut ved at bare én fisk er eldre enn 2,5 år. Dette vannet var antatt fisketomt inntil de siste par årene, og vi ser en abborbestand som nå utvikler seg fra nesten ingenting. Dette gjenspeiles også i vekstkurvene (figur 9e) som er svært bratte.

Veksthastighet

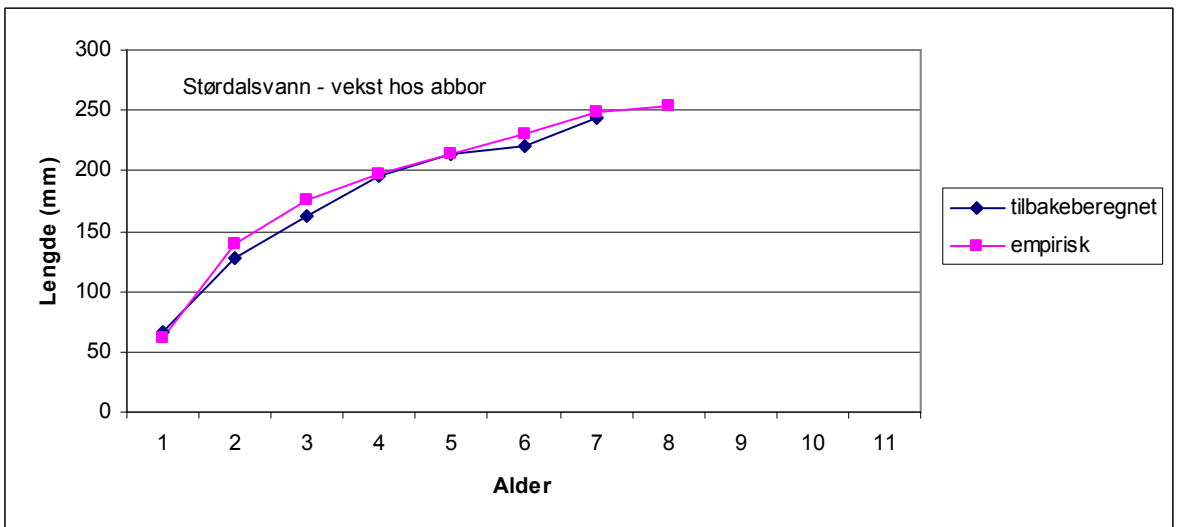
Gulspettvann har bra vekst de første par årene, deretter flater vekstkurven helt ut. Dette tyder på sterk konkurranse om maten mellom de eldre fiskene. Hofsdals- og Størdalsvann har mer jevnt avtagende vekst ettersom abboren blir eldre.



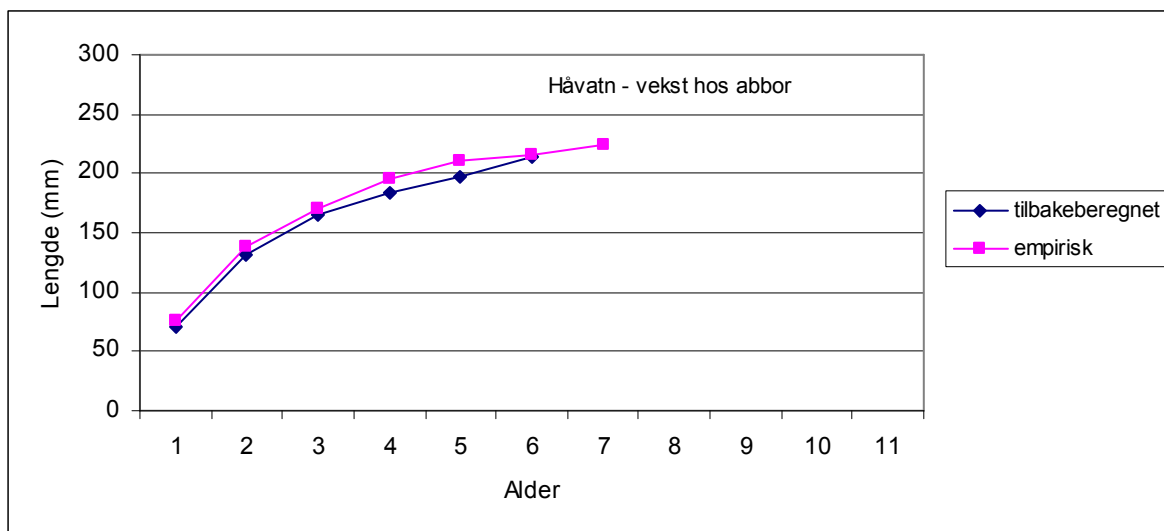
Figur 9 a.



Figur 9 b.



Figur 9 c.



Figur 9 d.



Figur 9 e.

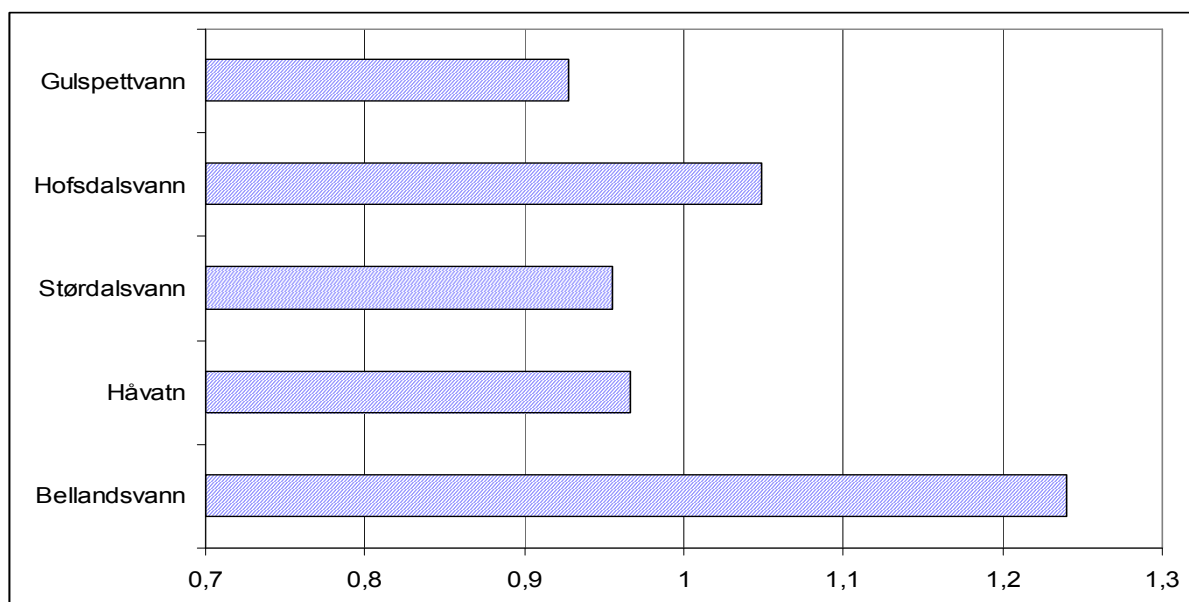
Figur 9 (a – e). Figurene viser både tilbakeberegnet vekst som er et gjennomsnitt av veksten hver enkelt fisk har hatt i sine tidligere vekstår, og observert (empirisk) vekst som er et gjennomsnitt av de lengdene hver aldersgruppe har i det året prøvefisket er gjort. Det er ofte noe forskjell på de to kurvene da veksthastigheten kan variere fra år til år. Verdier som er kommet fra bare én fisk er ikke tatt med i kurvene.

Vekstkurven i Håvatn ligner på kurvene i Gjevingvassdraget, og må sies å være normal.

Bellandsvann har en svært bratt vekstkurve. En lengde på 25 cm etter bare tre vekstsesonger er mye til å være abbor. Etter hvert som bestanden i dette vannet øker vil vekstkurven her sannsynligvis ligne mer på de andre vannene. Et spørsmål er hvorfor det er så stor forskjell på tilbakeberegnet og observert vekst første året. Svaret kan være at det har vært dårligere vekst 1997 og 1998, eller at det har vært vanskelig å lese hvor de innerste årringene på gjellelokkene var. Sikkert er det at årets yngel lå rundt 10 cm.

K-faktor

K-faktor (kondisjonsfaktor) brukes hovedsakelig i vurdering av aurebestander. Den gir et mål på hvor feit fisken er, om den får nok mat. En normal aure har en K-faktor på 1,0. K-faktor kan også beregnes for abbor, og vil da være til hjelp for å vurdere forskjeller i kvalitet på fisk fra forskjellige innsjøer.



Figur 10. K-faktor hos abbor på de forskjellige stasjonene. Merk at verdiskalaen ikke starter på 0, men på 0,7.

Vi ser at K-faktoren i Hofsdalsvann er større enn i de to andre vannene i dette vassdraget. Årsaken må være en bedre mattilgang.

Bellandsvatn skiller seg ut ved å ha en høy K-faktor. Dette viste seg også tydelig ved undersøkelse av fiskene fra dette vannet, innvollene hos de fleste var helt omgitt av fett.

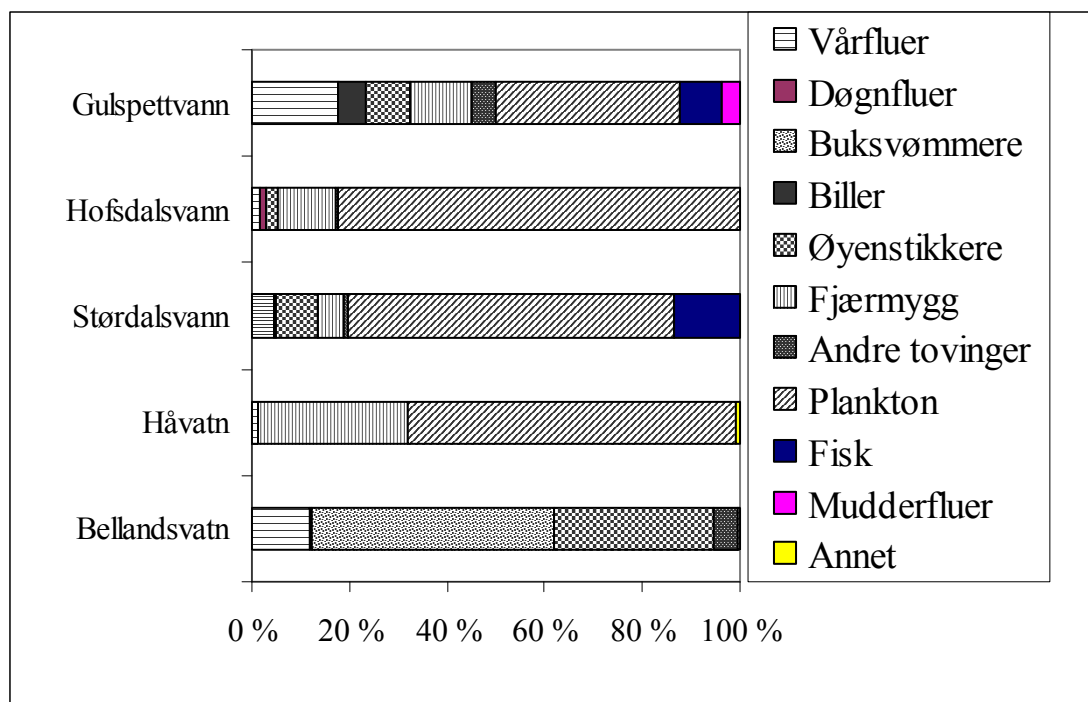
Alder ved kjønnsmodning

Tabell 4. Prosentandel kjønnsmodne abbor ved forskjellig alder i de undersøkte vannene.

	0+	1+	2+	3+
Gulspettvann	0 %	63 %	90 %	100 %
Hofsdalsvann	0 %	67 %	50 %	75 %
Størdalsvann	0 %	67 %	78 %	100 %
Håvatn	0 %	50 %	68 %	100 %
Bellandsvatn	0 %	58 %	92 %	

I de fleste vannene var over halvparten av abborene kjønnsmodne etter to vekstsesonger (som 1+). Etter fire sesonger var nesten alle modne. Dette er som normalt. Hanner modnes som regel ett eller to år tidligere enn hunner.

Mageinnhold



Figur 11. Mageinnhold i volumprosent hos abbor. Det er gjort forsøk på å lage så tydelig skravur som mulig for de viktigste næringsgruppene : vårfluer, buksvømmere, øyenstikkere, fjærmygg og plankton.

I Gjevingvassdragets nedre del var særlig plankton og fjærmygg (pupper og larver) viktig mat. Planktonartene var hovedsakelig *Daphnia* spp. og *Bythotrepes longimanus*. Disse gruppene finnes som oftest fritt i vannmassene. I Hofsdalsvann utgjorde plankton og fjærmygg ca. 95 %, og i Størdalsvann 72 % av næringen på det aktuelle tidspunkt.

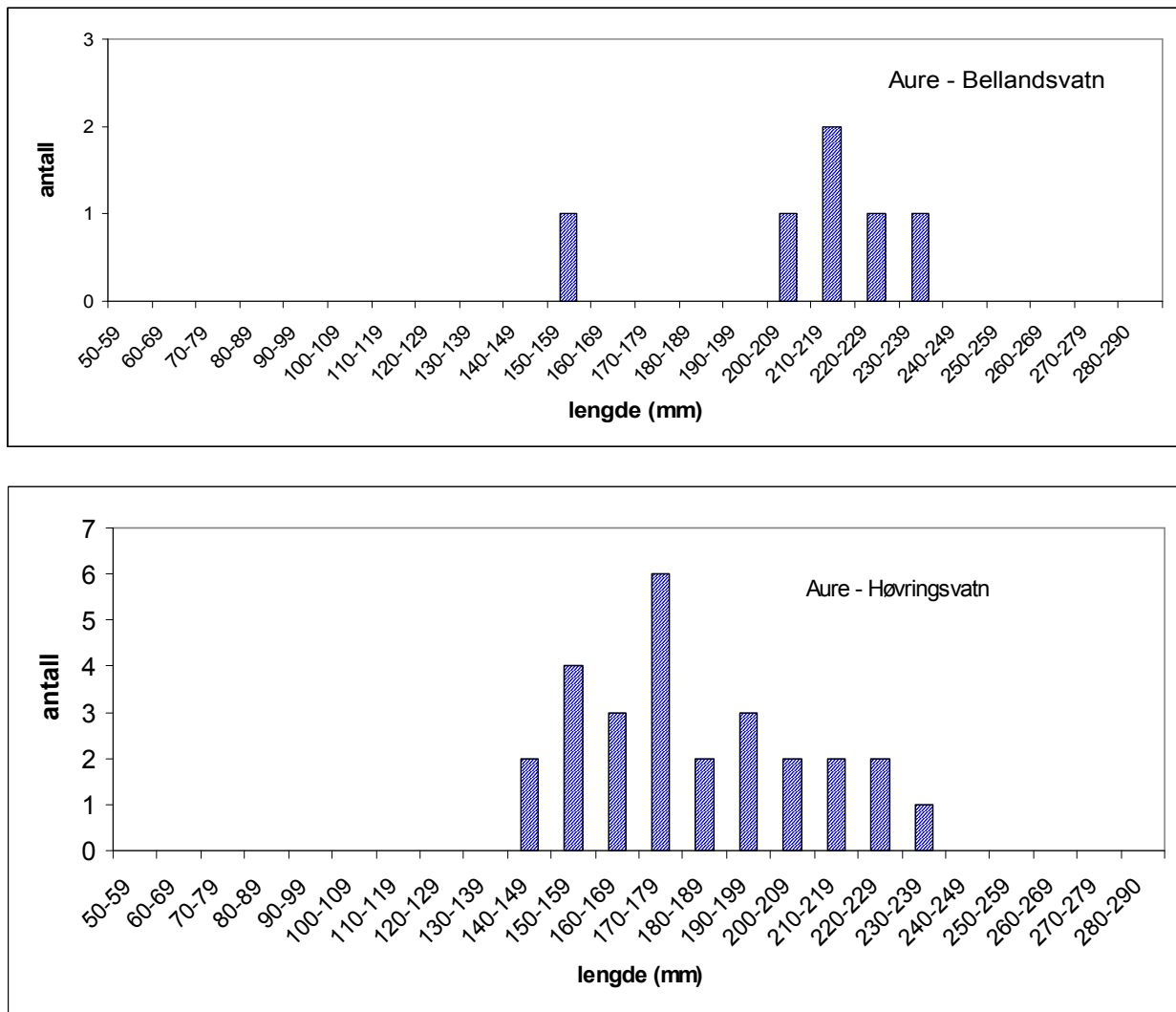
Abborren i Gulspettvann hadde en mer sammensatt næring med mer typiske bunndyr, men også her var plankton og fjærmygg viktige (ca. 50 %). Planktonet var her særlig av slekten *Bosmina*. Dette er små arter med lav fangstinnnsats/nytte-verdi. Det er derfor mere effektivt å ta vanlige bunndyr. *Daphnia* manglet helt, den har sannsynligvis ikke kommet tilbake etter at vannet ble kalket. Mangel på *Daphnia* er et vanlig trekk i forsurede vann (Hobæk og Raddum 1980, Brandrud 1999). Muligens finnes en del røye i Gulspettvann selv om denne ikke ble påvist. Røye kan ta mye plankton, dermed kunne også være med til at abborren tok mer insekter og insektlarver som var knyttet til strandsonen.

I Håvatn hadde abborrene 98 % plankton og fjærmygg i magene. Plankton var nesten utelukkende slekten *Daphnia*. Av bunndyr var her bare noen få vårfluelarver (1,8 %).

Bellandsvatn viser et helt annet mønster. Her er det mest buksvømmere i magene, men også mye vårfluelarver, øyenstikkerlarver og forskjellige mygglarver. Sammenligner vi abborrens føde med aurens (fig. 15) i Bellandsvatn, ser det ut til at abborren er mer knyttet til strandsonen enn auren her.

Aure

Lengdefordeling og alder



Figur 12. Lengdefordeling hos aure i Bellandsvatn og Høvringsvatn. Merk at skalaen med antall er forskjellig for de to vannene, og at figuren for Bellandsvatn bare er basert på 6 fisk.

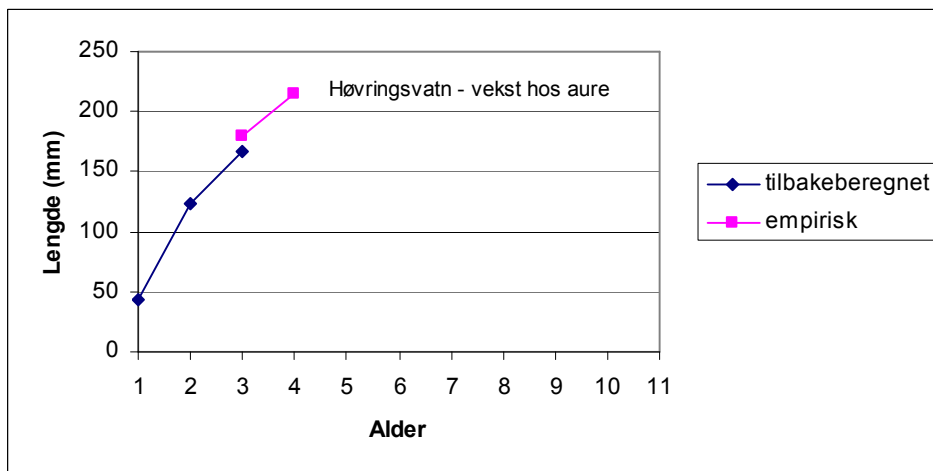
Det ble bare tatt 6 aure i Bellandsvatn. Lengden var mellom 20 og 25 cm. Alle hadde samme alder, 1,5 år (1+)

I Høvringsvatn ble det tatt 27 aure. Disse var mellom 15 og 25 cm lange, og alderen var 2+ hos 25 av disse. De to siste var 3+. Alle aurene stammer sannsynligvis fra en utsetting i 1997, da det ikke var mulig å skaffe nok bekkerøye til å dekke utsetningspålegget, og det ble satt ut en del aure som kompensasjon.

Vekst

I Bellandsvann ble det bare tatt 6 aure. Tilbakeberegnet lengde for disse etter første sommeren så ut til å være 106 mm. Gjennomsnittlig lengde etter to sommmere var 208 mm. Dette er en meget kraftig vekst, men kan forekomme i vann der mattilgangen er svært god. For å få mer nøyaktig vekstkurve trengs flere aure fra dette vannet.

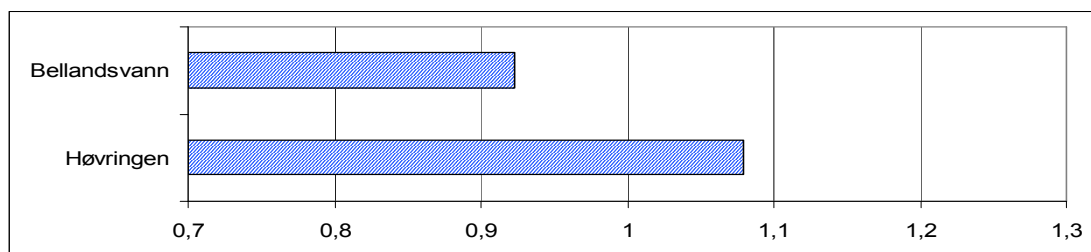
All aure i Høvringsvatn er sannsynligvis utsatt som årsyngel i 1997. Kai Olav Tveits fiskeoppdrett opplyser at disse normalt har en lengde ved utsetting på 3-4 cm. Veksten videre ser ut til å være normal for et regulert innlandsvann (figur 13).



Figur 13. Vekst hos aure i Høvringsvatn. Figuren viser både tilbakeberegnet vekst som er et gjennomsnitt av veksten hver enkelt fisk har hatt i sine tidligere vekstår, og observert (empirisk) vekst som er et gjennomsnitt av de lengdene hver aldersgruppe har i det året prøvefisket er gjort. Siden ikke det ble fanget yngel, går den observerte kurven bare fra 3 til 4 år. Det observerte punktet for 4 år gammel aure er basert på bare 2 fisk.

K-faktor og fett rundt innvoller

Kondisjonsfaktoren lå litt under 1,0 i Bellandsvatn og litt over 1,0 i Høvringsvatn (figur 14). Med så god som veksten er antatt å være i Bellandsvatn er det rart at faktoren ikke er større.



Figur 14. K-faktor hos aure i Bellandsvatn og Høvringsvatn.

Mengden av fett rundt innvollene er også et mål på hvor god næringstilgangen er. Fettmengden anslås på en skala fra 0 - 3. Her er 0 ingenting, mens 3 vil si at bukhulen er helt fylt med fett.

Følgende gjennomsnittsverdier ble funnet:

Bellandsvatn	0,83
Høvringsvatn	1,15

Fettmengden gjenspeiler tendensen fra K-faktoren, nemlig at mattilgangen har vært bedre i Høvringsvatn. Det er en mulighet at auren i Bellandsvatn taper i konkurranse med den store abboren. Gytefisk har vanligvis dårligere kondisjon enn yngre, men prosent gytefisk var den samme i begge vann, ca. 30 %. Dette skulle dermed ikke bidra til noen forskjell.

Kjøttfarge

I tabellen under ser vi at det var en større andel aure som var rød i kjøttet i Høvringsvatn enn i Bellandsvatn. Kjøttfargen bestemmes for det meste av næringen, lokale forskjeller i utvalg av byttedyr må være årsak til dette.

Tabell 5. Kjøttfarge hos aure i Bellandsvatn og Høvringsvatn

Farge	Bellandsvatn	Høvringsvatn
hvit	17 %	7 %
lyserød	83%	89 %
rød		4 %

Mageinnhold

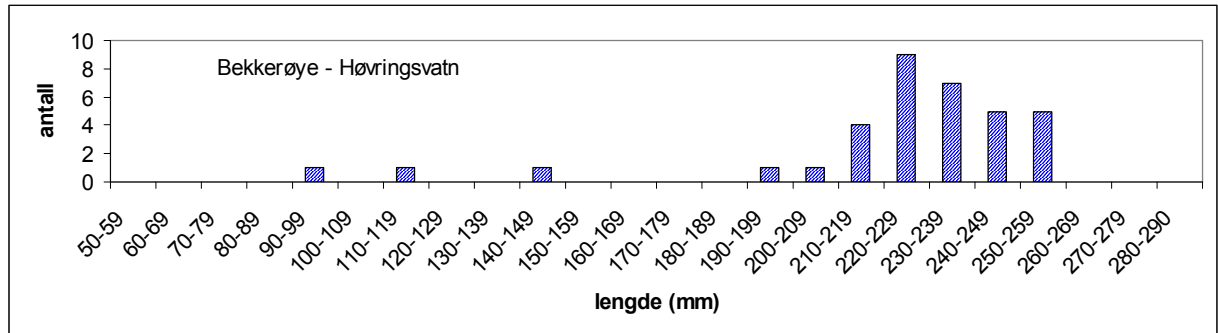
Figur 15. Mageinnhold i volumprosent hos aure i Bellandsvatn og Høvringsvatn.

I Høvringsvatn dominerer vårfluer, fjærmygglarver og store planktonarter i magene. Dette er bunnlevende former som hovedsakelig finnes i strandsonen eller i vegetasjon. I Bellandsvann er det buksvømmere som helt dominerer. Buksvømmerne lever mer i fri vannmasser. Næringsvalg er også kommentert i kapitlet med vurderinger for de enkelte vann.

Bekkerøye

Lengde- og aldersfordeling

Bekkerøye ble bare tatt i Høvringsvatn. Her er det et utsetningspålegg på 5.500 ensomrige bekkerøye hvert år. Nesten alle bekkerøyene var mellom 20 og 27 cm lange (figur 16). Alderen så ut til å være fra to til tre år.



Figur 16. Lengdefordeling hos bekkerøye i Høvringsvatn.

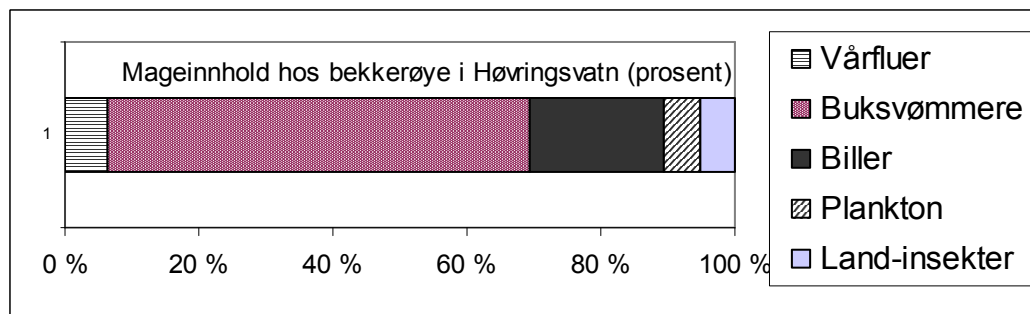
K-faktor, fett og kjøttfarge

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor hos bekkerøye i Høvringsvatn var 1,19. Fettfaktoren var gjennomsnittlig 1,09. Begge disse tallene viser at mattilgangen er bra. En stor andel av fiskene hadde rød kjøttfarge, se tabell 7 nedenfor.

Tabell 7. Kjøttfarge hos bekkerøye i Høvringsvatn.

Farge	Høvringsvatn
hvit	6 %
lyserød	17 %
rød	77 %

Mageinnhold



Figur 17. Mageinnhold i volumprosent hos bekkerøye i Høvringsvatn.

Mageinnholdet var dominert av buksvømmere og biller (vannkalver). Begge disse gruppene svømmer fritt i vannmassene. Se også kapitlet med vurderinger av de enkelte vann.

Gjedde

Det ble fanget 3 gjedder i Hofsdalsvann og 2 gjedder i Størdalsvann. Den største gjedda ble tatt i Hofsdalsvann (80,5 cm - 3,1 kg). I Størdalsvann ble det også tatt en stor gjedde (70,0 cm - 2,1 kg). I Løvdalsvann, som ligger mellom Størdalsvann og Gulspettvann, skal det sommeren 1999 være tatt en gjedde på ca. 19 kilo.

Gjedde er satt ut i dette vassdraget en gang før 1970.

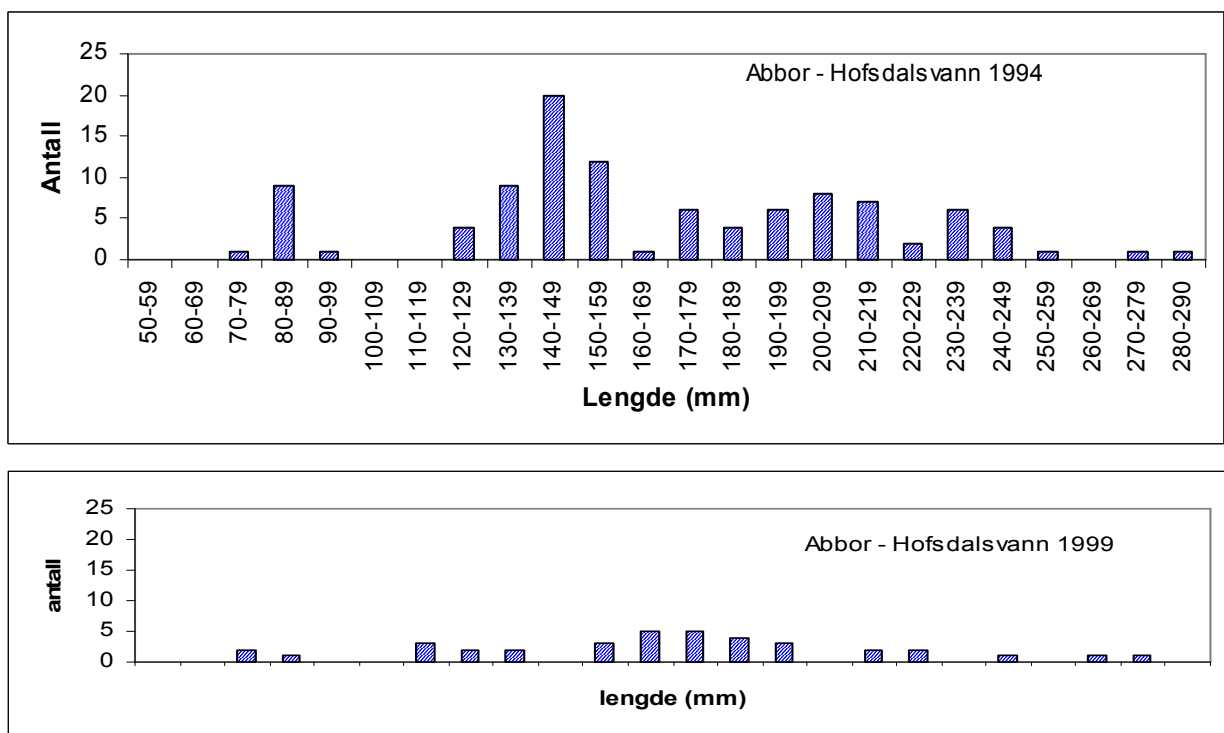
RESULTATER FRA UNDERSØKELSER I 1994 OG 1995

Hofsdalsvann

Den 7. september 1994 ble det gjort et prøvofiske i Hofsdalsvann med en utvidet Jensen-serie. Dette var samme år vannet ble kalket første gang. Ansvarlig for fisket var Einar Kleiven, NIVA-Sørlandsavdelingen. Det ble tatt 103 abbor og en ål. Materialet fra denne undersøkelsen er ikke aldersbestemt.

Nedenfor er vist lengdefordelingskurver for dette materialet, sammenlignet med tilsvarende for 1999. Det kan se ut som om gjennomsnittet for lengdegruppene har blitt mindre, altså at veksten er dårligere nå. Materialet fra 1999 er imidlertid lite slik at vurderingen er usikker. Gjennomsnittslengden i 1994 var 166 mm, i 1999 var den 168 mm, altså omtrent den samme.

Den gjennomsnittlige K-faktoren i 1994 var 1,08 ubetydelig større enn i 1999 (1,05).



Figur 18. Lengdegrupper av abbor i Hofsdalsvann høsten 1994. For sammenligningens skyld er det også tatt med en "komprimert" utgave av 1999 verdiene (figur 7b).

Gulspettvann

Den 24. september 1995 ble Gulspettvann prøvofisket. Det ble ikke brukt full prøvegarnserie. Dette var første året etter kalking. Ansvarlig var Peder H. Ommundsen. Det ble fanget 14 abbor. Av disse var 13 årsyngel med en gjennomsnittslengde på 114 mm og gjennomsnitt K-faktor på 1,19. Dette er meget kraftig vekst. Den siste abboren var 13 år gammel (32 cm lang og K-faktor på 1,37!). I tillegg ble det tatt en krysning mellom bekkerøye og vanlig røye (38,9 cm - 885 g).

SAMMENDRAG MED VURDERINGER

Gulspettvann

Vannet hadde opprinnelig bestander av aure, røye, abbor og ål. På grunn av forsurening døde aure og røye ut. Etter kalking i 1994 har abborbestanden vokst kraftig. Et prøvofiske i 1995 gav bare en voksen abbor (13 år gammel), ellers bare årsyngel med en meget god vekst. Høsten 1999 ble det påvist en svært tett abborbestand. Ål ble ikke funnet, men finnes nok.

Veksten hos abboeren i vannet er bra de første to årene, deretter skjer en stagnering, og svært få fisk er over 20 cm. Aldersfordelingen er normal, med en særlig kraftig 1995-årgang.

Gulspettvann er relativt dypt, og har mye bratt fjell uten vegetasjon i strandsonen. Dette gir dårligere produksjon av næringsdyr enn det vi får på langgrunn, vegetasjonsrik strand. Siden abboeren normalt lever av bunndyr eller dyr som er produsert i strandsonen, og i Gulspettvann ikke blir spist av andre arter (gjedde), vil vi lett få matmangel og småvokst fisk. Aure vil kunne leve sammen med abboeren, men denne har relativt dårlige gytemuligheter. Disse to artene konkurrerer delvis om maten, men auren har lettere for å utnytte overflateinsekter.

Mageprovne viser at planktonsamfunnet mangler slekten *Daphnia*, som sannsynligvis forsvant under forsøringsperioden på 1970- og 80-tallet. Dette er større og mer næringsrike arter enn *Bosmina* som ble funnet i magene.

Det er gjort forsøk på å sette ut voksen røye som er hentet fra Hovdalsvann. I 1997 ble det satt ut 300 individer. Ingen røye ble tatt ved prøvofiske høsten 1999, men det er ofte vanskelig å få røye på vanlig bunn garn. For å påvise røye kan det være aktuelt med et bunn garnfiske på våren, eller med flyte garn på sommeren. Der røya har konkurranse fra andre arter i strandsonen, lever den for en stor del av plankton i de frie vannmasser. Den vil derfor konkurrere lite med abbor.

Det vil være vanskelig å få opp størrelsen på abboeren i dette vannet. Sannsynligvis er det et vann med naturlig småvokst abbor.

Dersom utsatt røye klarer å formere seg, vil den danne en bestand. Bestanden kan imidlertid lett bli småvokst på sammen vis som hos abboeren. Det vil være gunstig med hardt garnfiske i dette vannet, med tanke på både abbor og røye.

Hofsdalsvann og Størdalsvann

Disse to vannene henger sammen og har samme høyde over havet. De kan derfor ses på som ett system. Også her har det vært opprinnelig vært bestander av aure, røye abbor og ål. Røye er sannsynligvis utdødd. Aure kan muligens finnes. Før 1970 ble det satt ut gjedde, som nå finnes i hele systemet. Prøvofiske i Hofsdalsvann høsten 1994 gav 104 abbor og en ål.

Høsten 1999 ble det påvist abbor, samt noen få gjedde i begge vann. Det var færre abbor i Hofsdalsvann enn i Størdalsvann, årsaken kan være at fisket her ble gjort halvannen måned seinere, slik at abboeren hadde trukket dypere ned. I begge vann ble det tatt abbor opp mot 30 cm, noe som tyder på en sunn bestand. Årsaken til at det var større abbor her enn i Gulspettvann er nok at gjedda tar mye yngel. Strandsonen er også bedre utviklet i disse

vannene slik at næringsproduksjonen blir bedre. Viktigste næringsemner på det tidspunkt fisket ble gjort var fjærmygglarver og plankton (*Daphnia spp.* og *B. Longimanus*).

I Størdalsvann ble det tatt mye årsyngel. Årgangen fra 1997 var tallrik i begge vann, sannsynligvis også årgangen fra 1995. Det var bare en abbor eldre enn 7,5 år. Veksten var normal, uten samme tendens til tidlig stagnering som var tydelig i Gulspettvann.

Det lite brukbare gytebekker for aure, den antatt beste lå nordvest i Hofsdalsvann og var tidligere kalket med noe skjellsand. Auren har imidlertid store problemer på grunn av gjedde som tar yngelen når den kommer ut i vannet.

Nederst er vassdraget sjøauførende, men en dam på ca. 4 meter sperrer for videre oppgang. Det har vært et ønske om at sjøauren kunne føres forbi dammen og opp i innsjøsystemet. Dette må gjøres ved helt eller delvis å fjerne dammen, eller bygge fisketrapp. Spørsmålet er om det har noen hensikt å gjøre dette, på grunn av de sparsomme gytemulighetene og gjedda. Dersom sjøauren kunne utnytte systemet og det ble en produksjon, måtte vassdraget klassifiseres som sjøauførende, med de fiskeregler som da gjelder. Det kunne også tenkes at beitetrykket fra gjedde ville øke på den allerede eksisterende sjøaurebestanden nederst i vassdraget.

Håvatn

Håvatn er regulert, og har tidligere hatt bestander av abbor og aure. Forsuring og endret fløtnings/reguleringspraksis gjorde at auren døde ut. Når vannet tidligere ble tappet ned på våren ble svært mye av abborrogn drept og bestanden regulert. Samtidig kom aure opp fra Åselva og inn i vannet. Etter kalking er det satt ut en del aure, men gytemulighetener er svært begrenset.

Høsten 1999 ble det bare tatt abbor. Bestanden er tett, de fleste fiskene er kortere enn 22 cm. Veksten er normal, med tendens til stagnering på 22-23 cm. Ingen fisk var eldre enn 6,5 år. Når det gjelder aldersfordelingen var det tydelig at årgangen fra 1998 var svært dårlig, uvisst av hvilken grunn.

Mageprøvene viste at abboren på det aktuelle tidspunkt nesten utelukkende spiste plankton (*Daphnia spp.*) og fjærmygglarver. Foprekomsten av *Daphnia* tyder på at vannet aldri har vært helt forsuret, da dette er arter som tåler forsuret svært dårlig (Hobæk og Raddum 1980). Vannprøver tatt før kalking viser imidlertid noe motstridende resultater, med pH-verdier fra 5,17 til 6,43 (fig. 4).

Dersom det skal være aure i vannet må denne settes ut, eller det må lages trapp ved dammen i utløpet. Aure som skal settes ut må være av samme stamme som i resten av vassdraget.

Bellandsvatn

Bellandsvatn har tidligere hatt bestander av abbor og aure, men var antatt fisketomt etter forsuret. På 1970-tallet ble det satt ut noe bekkerøye, og en gytebekk er kalket med skjellsand. I 1998 og 1999 ble det imidlertid observert store mengder aure på utløpsbekken.

Høsten 1999 ble det tatt både abbor og aure i vannet. Begge artene viste en meget kraftig vekst, og ingen fisk var eldre enn henholdsvis 3,5 og 1,5 år. Mange abbor var opp mot 25 cm, og de hadde svært mye fett rundt innvollene. K-faktoren var større enn i de andre vannene.

Aurene hadde svært tydelig indre vekstsone med mange circuli (småringer) i skjellene. Dette kan forekomme hos utsatt fisk (Borgstrøm et al. 1995), men skjellene hadde ellers karakter som villfisk (Thronnd Haugen pers. medd.). Spørsmålet stedege/utsatt kan lettest avgjøres med genetiske undersøkelser.

Vi ser at pH i vannet de senere år er forbedret (fig. 5) slik at fisken formerer seg. Det blir dermed en eksplosjonsartet vekst hos de individene som nå har hele vannet for seg selv. Vi kan også anta at det vil være tydelig gode og dårlige årganger både hos aure og abbor i dette vannet inntil vannkvaliteten er stabilisert på et brukbart nivå.

Magprøvene viste mye buksvømmere og øyenstikkerlarver, og nesten ikke Cladocera plankton. Dette er også typisk for forsurede vann. Det ser også ut til at abbor henter maten sin mest i strandsonen, mens auren mer beiter ute i de fri vannmasser.

Det vil bli interessant å følge utviklingen i Bellandsvann i årene som kommer, da dette er et vann med en naturlig rekolonisering av fisk etter forsurening, uten vesentlig kalkingsinnsats.

Høvringsvatn

Dette vannet ble tidlig forsuret, og den naturlige aurebestanden forsvant før 1960. Vannet er i tillegg regulert, med en regulerings høyde på 8 meter. Det er et årlig utsettingspålegg på 5.500 bekkeroye som følge av reguleringen.

Det ble fanget både aure og bekkeroye høsten 1999. Auren er også utsatt 1997, da det var vanskelig å få nok bekkeroye for et par år siden. Ingen fisk var lengre enn 25 cm, og det var ikke gammel fisk i vannet. Veksten hos begge artene er som normalt for regulerte innlandsmagasin. K-faktoren hos bekkeroya var noe høyere enn hos auren, og det var flere bekkeroye enn aure med rød kjøttfarge.

Magprøvene hos auren domineres av vårfluelarver, fjærmygglarver og store planktonarter, mens de hos bekkeroye domineres av buksvømmere og biller. Dette kan tyde på at bekkeroya går mer ute i de frie vannmasser, mens auren beiter inne på grunna.

Vannkvaliteten i Høvringsvatn er fremdeles preget av forsurening, selv om det også her er en forbedring. Dersom vannet eller tilløpsbekkene kalkes vil auren normalt etter hvert vinne i konkurransen med bekkeroya. Næringsproduksjonen i strandsonen vil imidlertid være svært utsatt så lenge regulerings høyden er som den er, dette vil begunstige bekkeroya.

Høvringsvatn er nå et av de siste stedene i Aust-Agder der det er tillatt å sette ut bekkeroye. Utsettingspålegget vil imidlertid snart legges om til å omfatte bare aure, særlig dersom vannet eller bekkene kalkes.

LITTERATUR

Borgstrøm, R., Jonsson, B. og L'Abêe-Lund (red.) 1995. Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet "Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag" (FFT). Norges Forskningsråd. 268 s.

Brandrud, T.E. (red.) 1999. Effekter av kalking på biologisk mangfold. Basisundersøkelser i Tovdalsvassdraget 1995-96. Utredning for DN 1999-9. 126 s.

Hindar, A. og Kleiven, E. 1990. Chemistry and fish status of 67 acidified lakes at the coast of Aust-Agder, Southern Norway, in relation to post-glacial marine deposits. Acid Rain Research report 21/1990. NIVA rapport E-88411. 47 s.

Hobæk, A. og Raddum, G. 1980. Zooplankton communities in acidified lakes i South Norway. SNSF-prosjektet IR 75/80. 132 s.

Simonsen, J. H. 1999 a. Biologisk mangfold i Åselva (Kvervebekken), Froland. Utgitt i samarbeid med Froland kommune. 32 s + vedlegg.

Simonsen, J. H. 1999 b. Registrering av sjøaurebækker i Aust-Agder. Fylkesmannen i Aust-Agder, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 1-1999. 181 s.