

FYLKESMANNEN I ROGALAND  
MILJØVERNADDELINGEN

FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER  
I BILSTADVANN, ROGALAND  
8. - 10. MAI 1987.

Espen Enge

Stavanger august 1987.

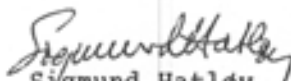
**FORORD**

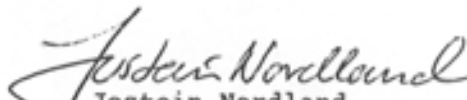
Egersund kommunale elektrisitetsverk har ved konsesjoner av 7.9.1923, 27.6.1930 og 4.8.1961 fått tillatelse bl.a. til å regulere Urdalsvatn i Hellelandsvassdraget. Disse konsesjoner og rettigheter er senere overtatt av Dalane elverk.

Etter at reguleringene var gjennomført har fiskebestanden i Bilstadvannet gått tilbake, og dette har blitt sett på som en konsekvens av bl.a. tørrlagte gytebekker. På denne bakgrunn ble Dalane elverk i brev fra Direktoratet for naturforvaltning den 18. september 1984 pålagt å sette ut 5.000 1-somrige settefisk av aure, alternativt 4.000 villfisk av aure av lokal stamme. Pålegget ble gjort gjeldende for en tre-års periode, og det var en forutsetning at det innen utgangen av denne perioden skulle gjennomføres fiskeribiologiske undersøkelser med sikte på å vurdere pålegget på nytt.

På denne bakgrunn ble det sommeren 1987 gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser i Bilstadvann i regi av Fylkesmannen i Rogaland. Espen Enge og Gunnar Eckhoff har utført feltarbeidet. Førstnevnte har skrevet rapporten.

Undersøkelsen er bekostet av Dalane elverk.

  
Sigmund Hatløy  
miljøvernleder

  
Jostein Nordland  
fiskerikonsulent

*INNHOLDSFORTEGNELSE.*

---

1. INNLEDNING.
2. OMRÅDEBESKRIVELSE.
3. REGULERINGSINNGREP.
4. METODER.
  - 4.1 Garnfiske
  - 4.2 El-fiske
  - 4.3 Prøver av fisk
  - 4.4 Vannprøver
5. RESULTATER.
  - 5.1 Vannkvalitet
  - 5.2 Fisk
    - 5.2.1 Garnfisket
    - 5.2.2 El-fisket
6. DISKUSJON.
  - 6.1 Vannkjemi
  - 6.2 Aure
  - 6.3 Røye
7. KONKLUSJON.
8. LITTERATUR.

## PRØVEFISKE I BILSTADVANN 8. - 10. MAI 1987.

### 1. INNLEDNING.

Bilstadvann tilhører Hellelandsvassdraget, og ligger i Lund kommune.

Undersøkelsen omfatter også Vasshusvika, som her regnes som en del av Bilstadvann. Prøvefisket ble foretatt 8. - 10. mai 1987.

Fra gammelt av har vannet vært et godt fiskevann, og både auren og røyen var av meget god kvalitet (E. Berg 1970).

I 1960 - 70 begynte fiskebestandene å avta, og ved prøvefisket i 1977 hadde vannet tynne bestander av aure og røye (E. Berg 1978). Det ble antatt at bestandsreduksjonene skyldtes reguleringene i de to hovedtilløpselvene (Nordå og Ytreå), men seinere har også sur nedbør vært nevnt som medvirkende årsak.

I 1984 ble Dalane Elverk pålagt årlig å sette ut 5.000 settefisk (evt. 4.000 villfisk) av aure. Pålegget skulle i første omgang gjelde for en 3-års periode. I samme periode har forøvrig også grunneierlaget satt ut fisk.

Formålet med dette prøvefisket var derfor å kontrollere tilslaget av utsettingene, samt å undersøke tilløpene med hensyn på evt. naturlig reproduksjon av fisk.

### 2. OMRÅDEBESKRIVELSE.

Området er i dag sterkt påvirket av sur nedbør. Berggrunnen i øvre delen av nedslagsfeltet består av migmatitter, mens områdene rundt selve vannet domineres av leuconoritt. Disse bergartene virker i liten grad nøytraliserende på surt vann. Dette medfører at de fleste innsjøer i nedslagsfeltet er sterkt sure.

Bilstadvann ligger i et område med betydelige løsmasseavsetninger. Av den grunn har selve Bilstadvann brukbar vannkvalitet. Det samme gjelder mindre tilløpsbekker som drenerer vannets nærområder. Vegetasjonen i de høyereliggende strøk er sparsom. Skoggrensen går ved ca. 400 - 500 m.o.h. I de lavere deler av nedslagsfeltet er vegetasjonen rikere, og helt nede ved Bilstadvann finnes en del dyrket mark og beitemark.

Bilstadvann er stort sett brådypt og største dyp er oppgitt til ca. 65 m (Holmen 1982). Arealet av vannet er ca. 1,3 km<sup>2</sup>. Figur 1 a og 1 b viser beliggenheten av vannet.

Fig. 1a: HELLELANDSVASSDRAGET:

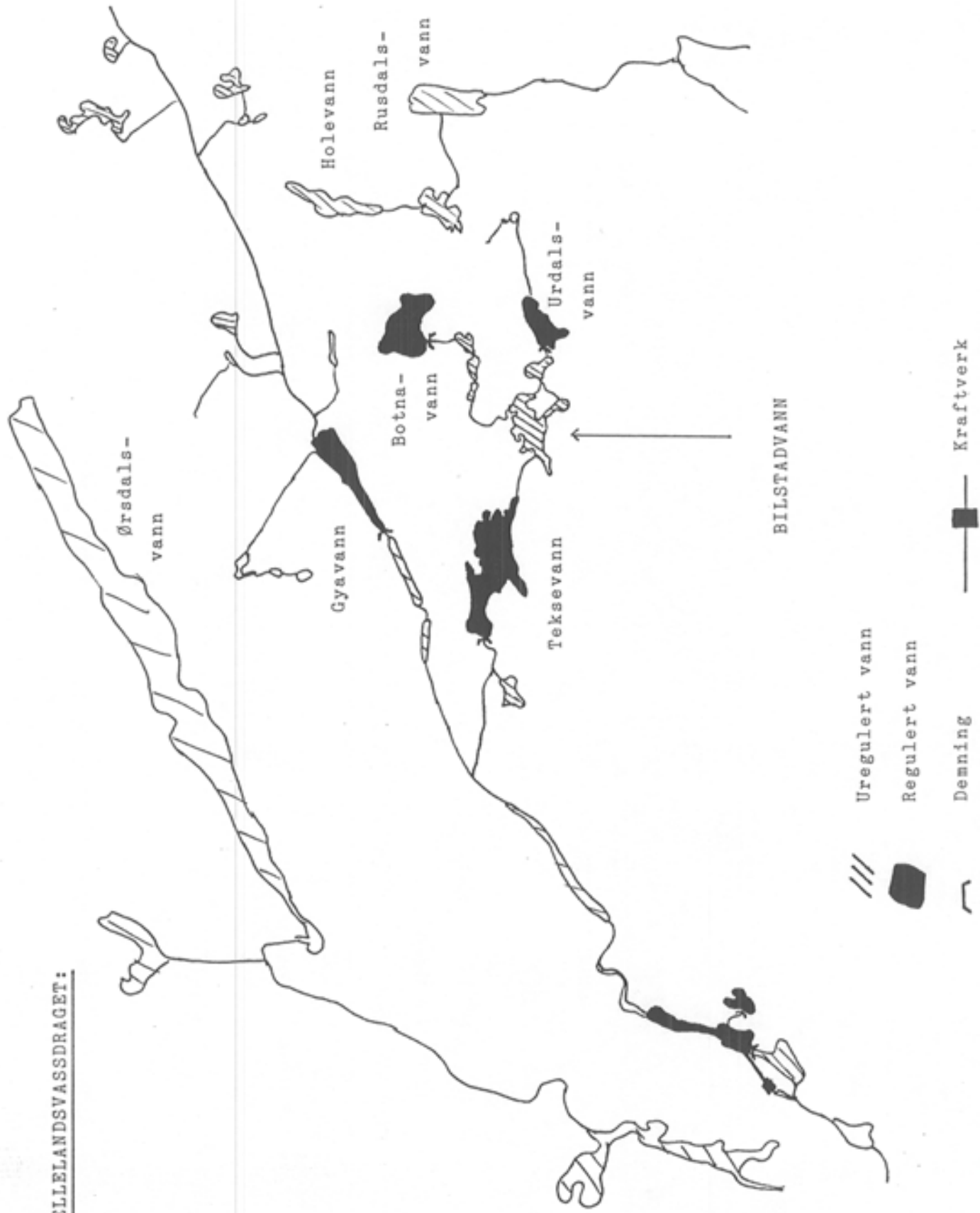


Fig. 1b: BILSTADVANN m. nedslagsfelt.



## 3. REGULERINGSINNGREP.

Det er foretatt to større magasinetaableringer i nedslagsfeltet (fig. 1). Botnavann ble regulert i 1920-årene, og Urdalsvann i 1966 og 1972.

Botnavann ligger i Nordå, og er regulert 8 m (magasinvolum 11,0 mill. m<sup>3</sup>). Arsavløpet fra feltet er 18,9 mill. m<sup>3</sup> (tab. 1), hvilket gir en magasinprosent på 58. Urdalsvann har avløp til Ytreå/Kvednabekken via Glessjør, og er regulert 10 m (mag. volum 6,2 mill. m<sup>3</sup>). Arsavløpet fra feltet er 16,7 mill. m<sup>3</sup> (tab. 1), som gir en magasinprosent på 37.

Disse reguleringene er så store at det meste av sommeravløpet kan magasineres for å brukes i vinterhalvåret.

Tabell 1. Nedslagsfelter og avløp.

(En del data er hentet fra Samlet Plan-rapporten over Hellelandsvassdraget).

Felt se fig. 1 b	Areal km <sup>2</sup>	Spesifikt avløp l/s pr. km <sup>2</sup>	Avløp	
			m <sup>3</sup> /s	mill. m <sup>3</sup> /år
Botnavann	8,0	75	0,60	18,9
Sandvotni	5,4	75	0,41	12,8
Urdalsvann	7,8	68	0,53	16,7
Glessjør	1,1	68	0,07	2,4

Dette gir:

Nordå v.utløp Sandv.	13,4	75	1,01	31,7
Ytreå/Kv.bk. v.utløp Glessjør	8,9	68	0,61	19,1

For Nordåni (v. utløp Sandvann) betyr dette at avløpet i magasineringsperioder reduseres med ca. 60 %. Reduksjonen blir ikke så stor (prosentvis) ved innløp i Bilstadvann. For Ytreå/Kvednabekk blir reduksjonen på hele 88%. Det må også tas hensyn til at magasinering skjer i sommerhalvåret, hvor det reelle avløp er langt under middelavløpet. Hvis en antar at sommeravløpet er ca. 25 % av middelavløpet, gir dette i magasineringsperioder et avløp på ca. 0,1 m<sup>3</sup>/s i Nordå, og ca. 0,02 m<sup>3</sup>/s i Ytreå/Kvednabekk. Dette tilsvarer henholdsvis 10 % og 3 % av middelavløp fra uregulert felt.

Imidlertid er sommervannføringen svært ofte langt under 25 % av middelavløpet i så små felt som dette. Det kan være naturlig å sammenligne Glessjor med Saglandsvann (VM 1852) i Bjerkreimsvassdraget. Dette vannet ligger ca. 1,7 mil rett vest for Glessjor, og har et nedslagsfelt på 1,72 km<sup>2</sup>, d.v.s. et noe større nedslagsfelt enn Glessjor. Det spesifikke avløp for dette feltet er imidlertid noe mindre enn for Glessjor, og dette medfører at de to feltene får omtrent samme avløp (Saglandsv.:  $q = 76$  l/s, Glessjor:  $q = 75$  l/s). Disse feltene blir derved sammenlignbare, hvis det tas hensyn til at vannføringsvariasjonene for Glessjor blir noe større enn for Saglandsvann p.g.a. mindre felt.

VM 1852 Saglandsvann er observert siden 1971, d.v.s. i 15 år. I 9 av disse årene er det registrert sommervannføringer på 0,00 m<sup>3</sup>/s. I praksis betyr dette :  $0 < q < 4$  l/s. Overført til Glessjor betyr dette at inntil 4 l/s fordeles på Ytreå og Kvednabekken, d.v.s. i praksis tørrlegging.

I tappeperioder skjer det helt motsatte. Da er avløpet langt større enn middelavløpet. Tapping fra Urdalsvann er av Dalane Elverk, oppgitt til 3,3 m<sup>3</sup>/s (6,2 ganger  $\bar{q}$ ). I overløpssituasjoner økes vannføringen ytterligere.

Reguleringen fører også til en viss pendling av vannstanden helt nede i Bilstadvann. Vannstandsvariasjonene er opptil 2,34 m (Holmen 1982). Den innvirkning som reguleringen har på vannkjemiske forhold, tas opp under kap. 6.

#### 4. METODER.

##### 4.1 Garnfiske.

Det ble benyttet 1 flytegarnserie og 1 bunngarnserie. Disse bestod begge av 8 garn med maskeviddene 12, 14, 16, 18, 22, 24 og 2 x 30 omf. (Jensen-serien). Bunngarnene ble satt enkeltvis ut fra land, mens flytegarnene ble satt i to lenker à 4 garn.

##### 4.2 El-fiske.

Det ble i alt el-fisket på 7 stasjoner. På de av stasjonene hvor det ble fanget fisk, ble det fisket 2 ganger. På stasjoner hvor det ikke ble fanget fisk ved første overfiske, ble andre overfisket sløyfet.

##### 4.3 Prøver av fisk.

Av garnfangsten ble all fisk veid og målt. Det ble tatt skjellprøver av et tilfeldig utvalg på ca. 50 aurer, og otolitter av alle røyene. En del av fisken ble dessuten åpnet, og kjønn og kjøttfarge bestemt. Enkelte prøver av mageinnhold ble også tatt. All fisk som ble fanget med el-apparat ble lengdemålt.



#### 4.4 Vannprøver.

Det ble under prøvafiske tatt 8 vannprøver fra lokaliteter i nedslagsfeltet. Disse ble hentet i syrevaskede polyetylenflasker, og oppbevart kjølig inntil analysering. Prøvene ble analysert på parametrene pH, konduktivitet, hardhet, alkalitet og aluminium.

### 5. RESULTATER.

#### 5.1 Vannkvalitet.

Tabell 2 viser resultatene av vannprøvene som ble tatt under prøvafisket.

Tabell 2. Vannkvalitet. (Prøver tatt 10. mai 1987).

Lokalitet	pH	Kond.	Hard.	Alk.	Al
Midtre Sandvann	4,70	26,7	1,68	0,12	143
Urdalsvann	4,75	29,2	2,05	0,17	126
Nordå	4,80	25,0	1,61	0,20	102
Ytreå	4,95	30,0	2,20	0,28	113
Kvednabekk	5,40	32,1	3,10	0,39	44
Kvednabk.sideløp	5,95	41,2	5,31	0,90	17
Bilstadvann	5,35	33,1	3,02	0,37	49
Vasshusvik	6,10	46,4	5,69	1,39	9

Prøvene av Bilstadvann og M. Sandvann er tatt som utløpsprøver. Prøvene fra Vasshusvik og Urdalsvann er tatt som overflateprøver ved henholdsvis Mjåsund bro og Urdalsvanndemningen.

Konduktivitet:  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (korrigert for  $\text{H}^+$ )  
 Hardhet : mg CaO/l  
 Alkalitet : ml 0,1 M HCl/l til pH 4,5  
 Aluminium :  $\mu\text{g}/\text{l}$  (uorganisk)

Det ble ikke tatt prøver av Vasshuskanalen. Denne har imidlertid blitt grundig overvåket i 1979-80 (Holmen 1982), slik at de vannkjemiske forhold her er kjente. Dette gjelder til en viss grad også andre lokaliter i nedslagsfeltet.

## 5.2 Fisk

### 5.2.1 Garnfisket:

Det ble i alt fanget 163 aurer og 18 røyer. 73 % av fangsten ble tatt på bunngarn, og 17 % på flytegarn.

Det meste av auren (77 %) ble tatt på bunngarn, mens røyen var noe jevnere fordelt på begge garnseriene, 61 % på flytegarn og 39 % på bunngarn. Auren gikk stort sett på de mest finmaskede garnene (60 % av auren på 30 omf.), mens røyen var jevnere fordelt på de forskjellige maskestørrelsene.

På grunn av problemer med vekten, kan ikke kondisjon beregnes. Imidlertid så fisken ut til å være i normalt godt hold, d.v.s. en kondisjon på rundt 1. Hele 91 % av auren hadde rød/lysrød kjøttfarge, mens tallet for røyen var 83 %.

Figurene 2 og 3a/3b viser henholdsvis alderssammensetning og lengdefordeling for aure og røye. Figur 4 og tabell 3 viser fiskens vekst.

Tabell 3. Fiskens vekst.

Ar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>Aure</u> <u>tilb.beregn.:</u>												
lengde (cm)	5,8	9,8	15,3	20,8	25,6	31,0	34,9	36,2		41,0		
st.avv. (cm)	1,3	1,8	3,4	4,2	5,0	4,2	3,8	2,7				
n	51	51	51	49	38	27	19	5		1		
<u>Røye</u> <u>empirisk:</u>												
lengde (cm)			27,9		35,4	35,3	38,5	40,8	44,8			42,5
st.avv. (cm)			2,7			1,9	4,0	0,8	1,2			
n			4		1	3	4	2	3			1

Røyens mageinnhold bestod for det meste av insektlarver. Noen få fisk hadde hovedsaklig spist plankton.

Aurens mageinnhold bestod stort sett av vanninsekter og insektlarver. Større fisk så ut til å ta nærmest hva som helst. Den største auren som ble tatt, en 10 år gammel hannfisk på ca. 1,5 kg, hadde spist frosk og småfisk.

Fig. 2: ALDERSSAMMENSETNING:

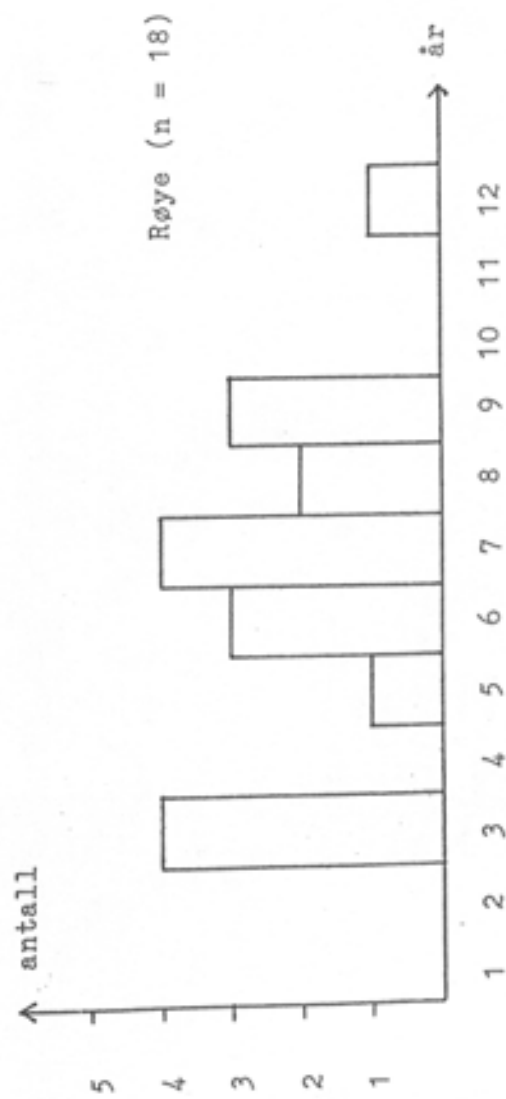
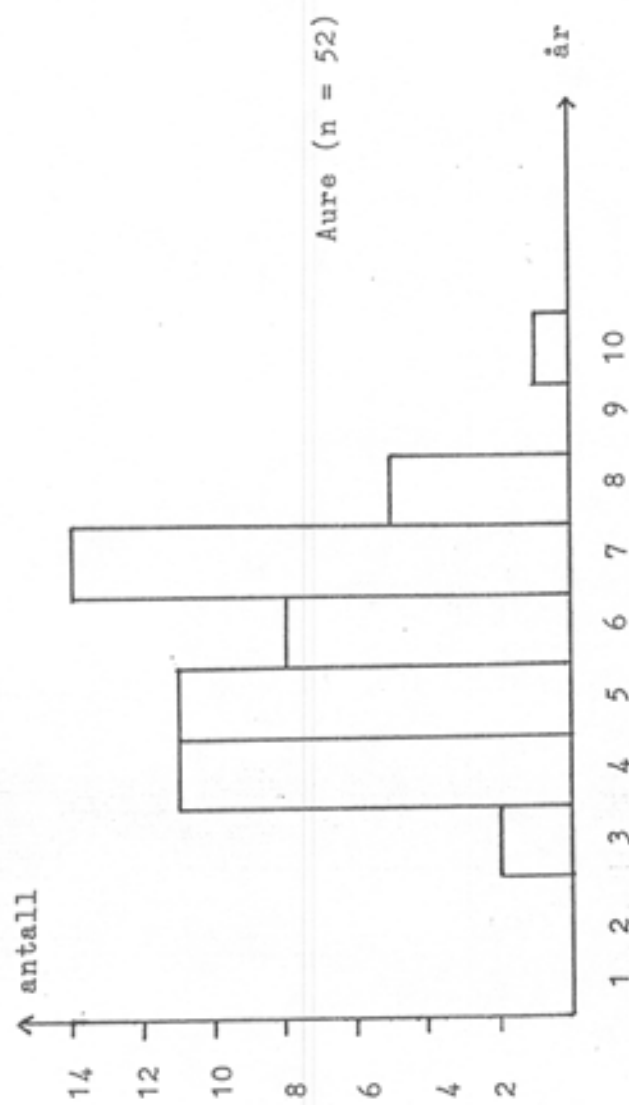


Fig. 3a: LENGDEFORDELING AURE:

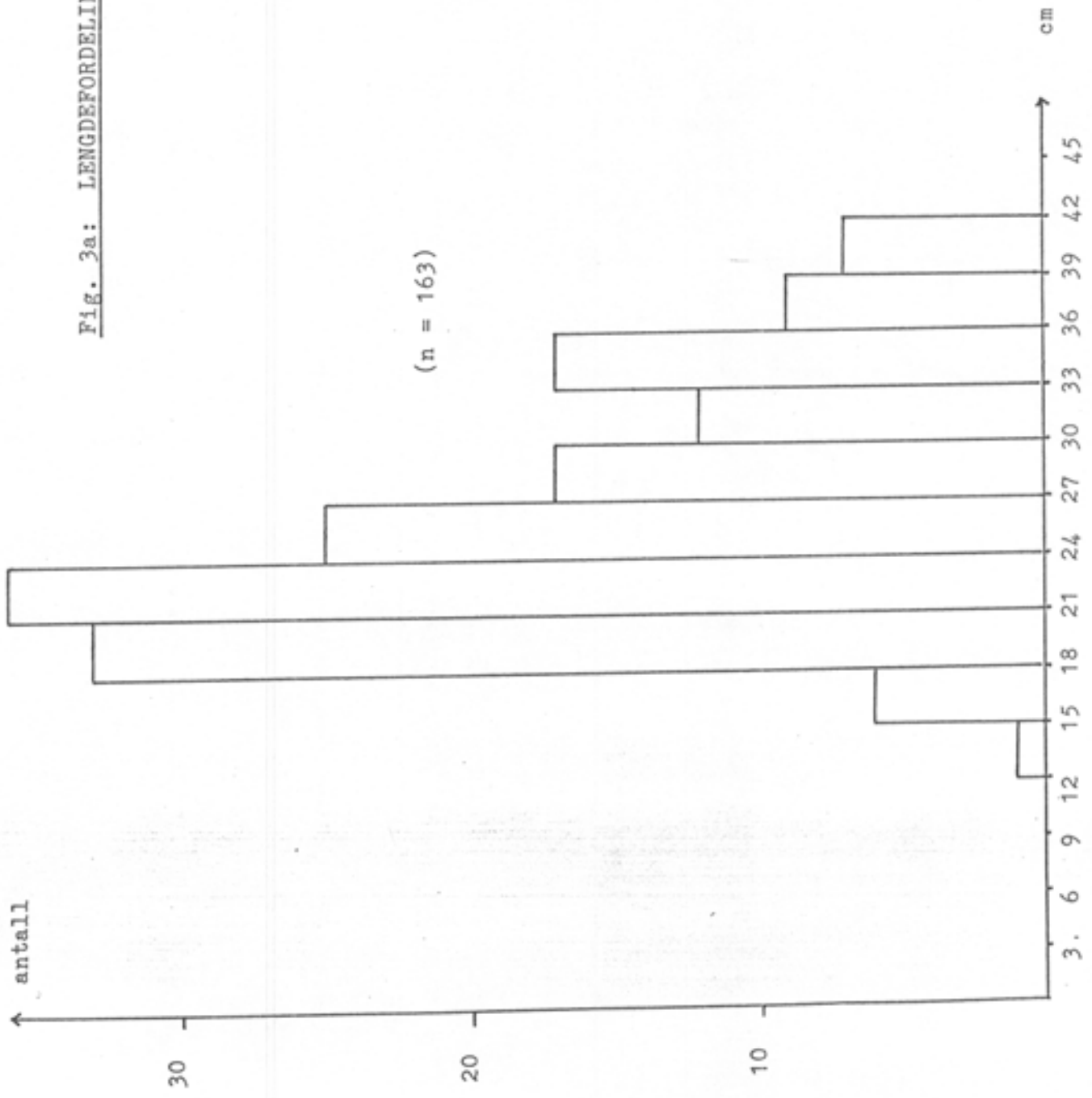


Fig. 3b: LENGDEFORDELING RØYE:

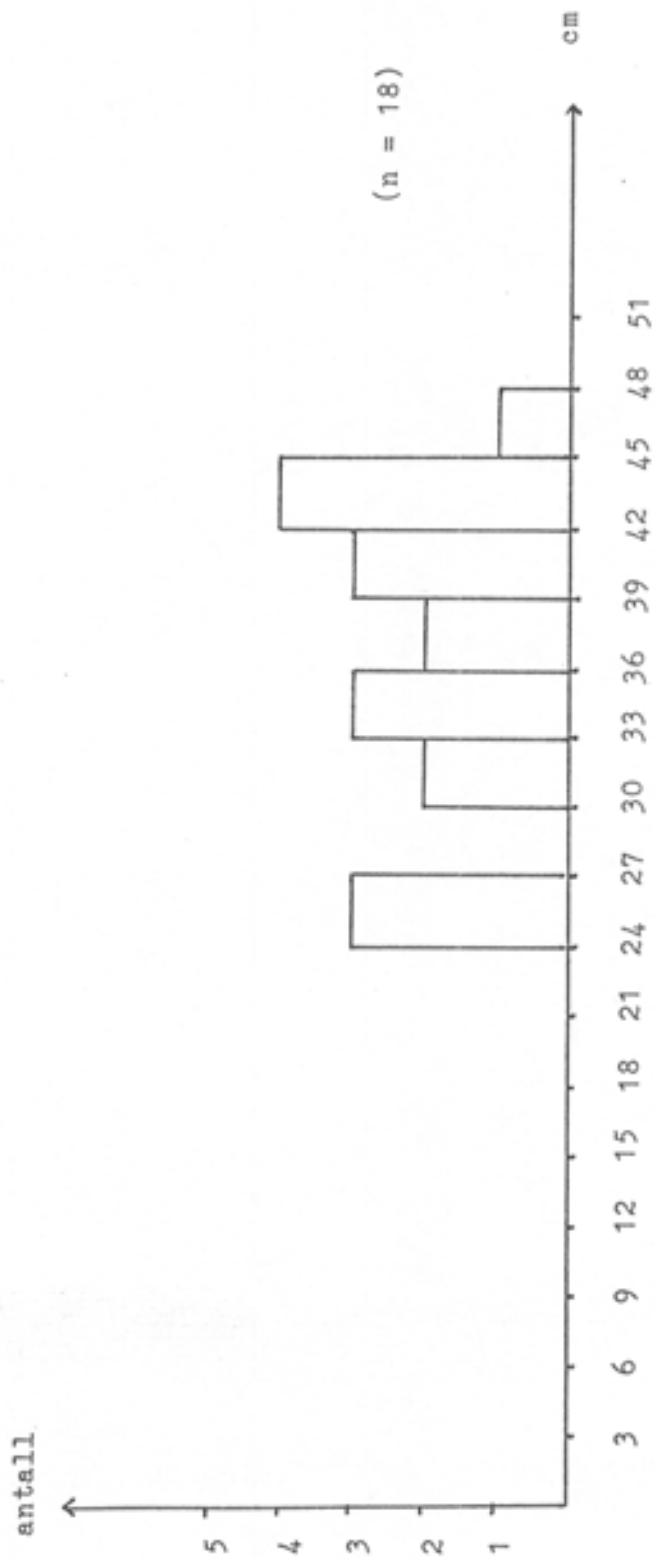
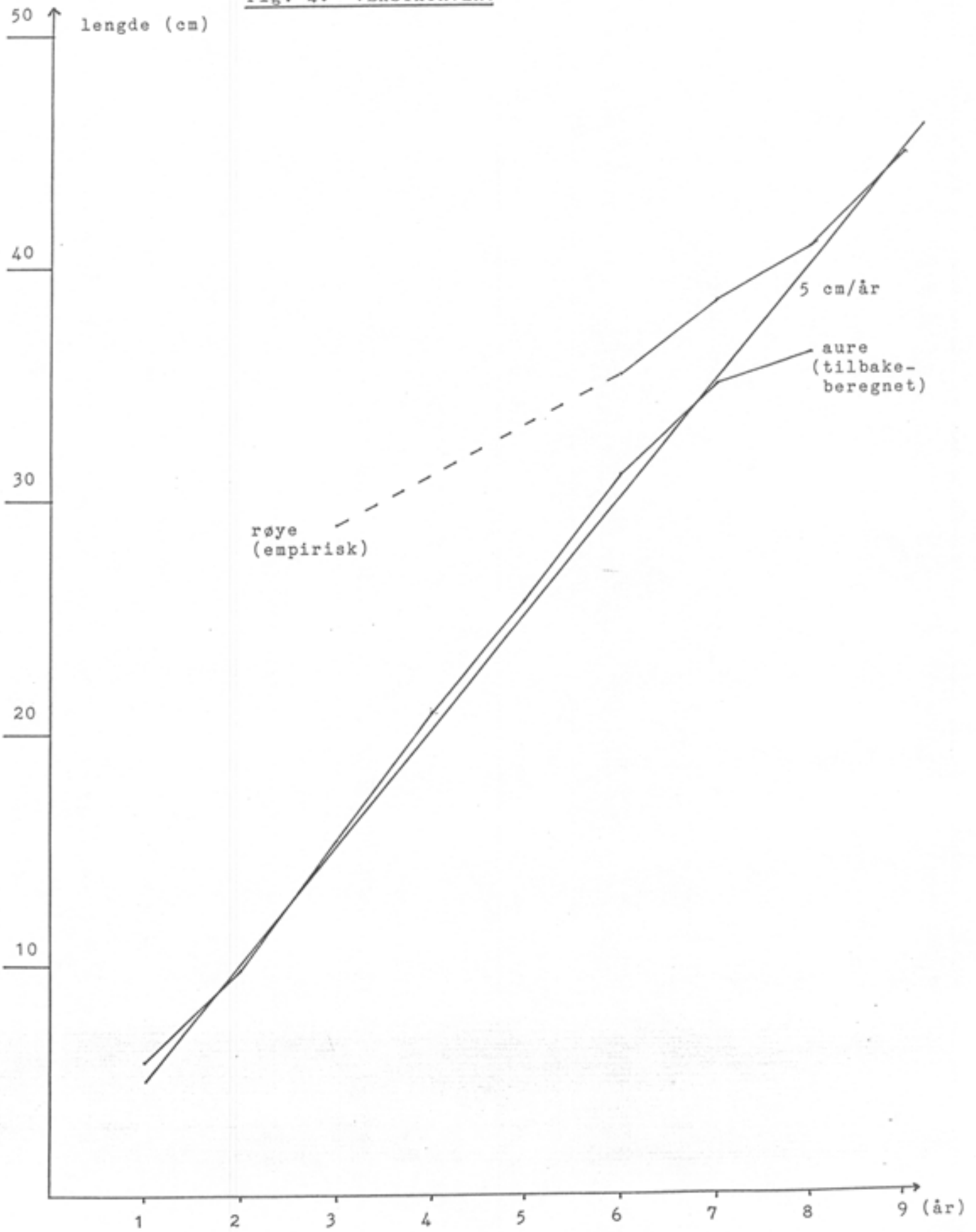


Fig. 4: VEKSTKURVER:



### 5.2.2 El-fisket.

Tabell 4 viser resultatet av el-fisket. Figur 5 viser lengdefordeling av fangsten.

Tabell 4. Resultater fra el-fisket.

Lokalitet	Substrat	Areal m <sup>2</sup>	Resultat			
			1. gang		2. gang	
			fangst	obs	fangst	obs
Vasshuskanal oppf. juice fabrikk	grus	65	24	3	2	2
Vasshuskanal nedf. juice fabrikk	småstein/grus	25	0	0	-	-
Ytreå	stein	390	0	0	-	-
Kvednabekk	småstein/grus	78	2	0	0	0
Kvednabekk (sideløp)	" "	40	1	0	0	0
Nordå	grus	300	0	0	-	-
Bekk fra Urdalsvann	stor stein/fjell	400	0	0	-	-

(All fisk var aure. Det ble ikke fanget årsyngel).

## 6. DISKUSJON.

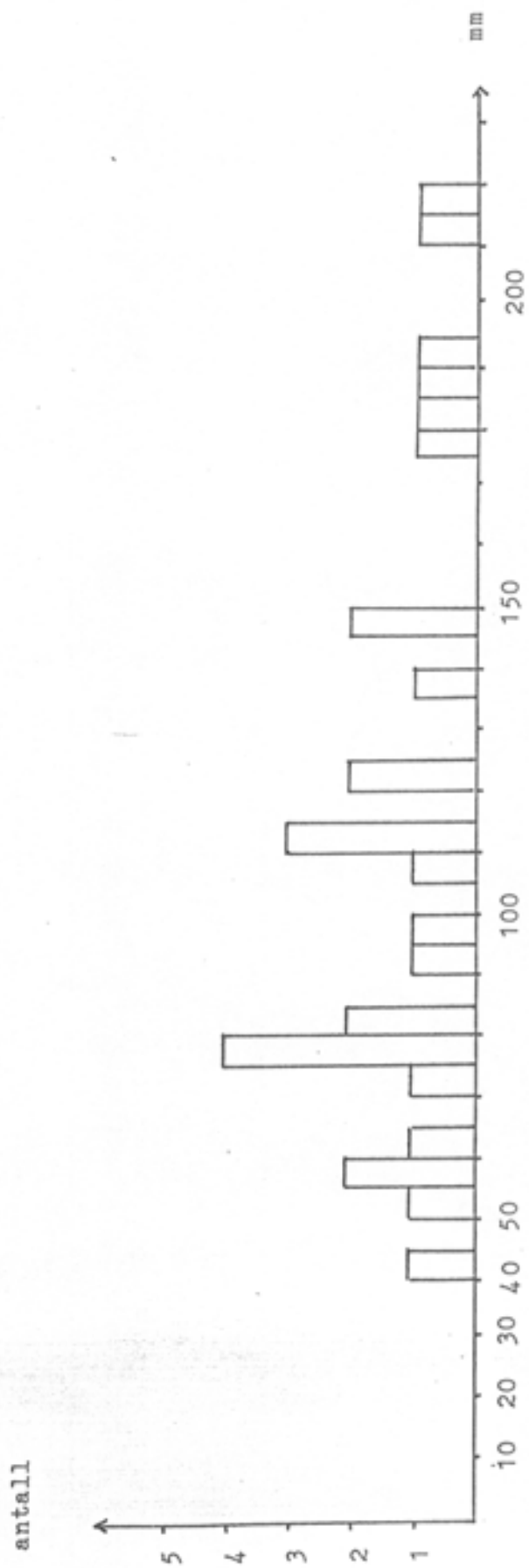
### 6.1 Vannkemi.

Området rundt Bilstadvann er i dag sterkt påvirket av sur nedbør. Dette gir seg utslag i lave pH-verdier, særlig i høyereliggende deler av nedslagsfeltet. I Bilstadvann, og i bekkene som drenerer vannets nærområder (f.eks. Vasshuskanalen), er pH-verdiene stort sett brukbare for fisk, og dette kan sees i sammenheng med løsmasseforekomstene i disse områdene. I visse områder vil nok også jordbruksaktiviteter ha en gunstig effekt på vannets surhet.

Også mindre bekker som drenerer høyereliggende strøk, men som renner gjennom løsmasserike områder har gunstig vannkvalitet (f.eks. Kvednabekk m. sideløp). De to største tilløps bekkene (Nordå og Ytreå) er tydelig forsuringpåvirket. I tillegg er de sterkt regulerte, og også dette kan innvirke på vannkvaliteten. I et uregulert forsuret vassdrag, vil en om høsten ofte ha relativt lave pH-verdier. Under de største flommene kan pH synke ytterligere. Om vinteren, når vannføringen er liten, vil ofte pH øke og bli liggende en del høyere enn om høsten.

Fig. 5: LENGDEFORDELING EL.-FISKEFANGST:

(n = 29)





I et regulert vassdrag vil avløpsfordelingen over året forskyves i retning mindre avløp i sommerhalvåret, og høyere avløp i vinterhalvåret. Surt "høstvann" vil da kunne magasineres for så å slippes utover hele vinteren. Dette medfører øket forsuring i en periode hvor pH ofte er brukbar, og rognen ligger nede i grusen. Det er noe usikkert i hvilken grad dette vil innvirke på fiskens reproduksjon. Sannsynligvis vil det virke forsterkende på forsuringseffektene.

## 6.2 Aure.

Bilstadvann har i dag en passelig bestand av aure. Kvaliteten er god, og hele 91 % av fisken som ble åpnet hadde rød/lysrød kjøttfarge. Fisken var stort sett feit og fin, og magre eksemplarer var det få av. Veksten var også god (fig. 4).

En del fisk hadde et tydelig vekstomslag i 3 - 5 års alderen. Dette er nok fisk som er satt ut, og som da har fått langt bedre forhold enn før. Fisken som settes ut er villfisk fra Bjerkreim- og Hellelandsvassdraget. Blant utsettingsmaterialet er derfor flere årsklasser representert. Dette er også grunnen til at alderen da vekstomslag inntre, varierer fra fisk til fisk. I tillegg til dette reproduseres noe fisk naturlig i tilløpene.

En rekke forskjellige vekstmønstre vil derfor være representert, noe som muligens kan forklare de relativt høye standardavvikene til vekstkurven, særlig fra 4 - 7 år (tab. 3).

Alders- og lengdefordeling (fig. 2 og 3) tyder på at de fleste årsklasser fra 3 til 10 år er representert. Det finnes nok også yngre fisk i vannet, noe som resultatene fra el-fisket tydet på, men disse blir underrepresentert ved bruk av "Jensen-serien" til prøvefiske.

Den naturlige reproduksjonen av aure er tydelig svært begrenset. Av 7 overfiskede stasjoner, ble det bare funnet fisk på 3, og i to av disse var dessuten tettheten svært lav.

Vasshuskanalen oppfor juice-fabrikken var den eneste stasjonen hvor det var mye fisk. Fisketettheten var her hele 40 ind./100 m<sup>2</sup> til tross for at årsyngelen ikke var representert (fig. 5). Vannkvaliteten i denne delen av bekken er god, og middel-pH i perioden 1979-80 var 5,76 (Holmen 1982).

I Vasshuskanalen nedfor juicefabrikken ble det ikke påvist fisk. Dette skyldes de sterkt forurensende utslippene fra juice-fabrikken.

I Kvednabekken var det svært lite yngel å finne til tross for god vannkvalitet. Grunnen til de lave yngeltetthetene må være reguleringen. Denne bekken får sterkt redusert vannføring i magasineringsperioder (Se side 5 og 6). Periodevis er den helt tørrlagt (A. Wasshus pers. medd.)

Det er også mulig at bekken i tappeperioder får en del dårligere vannkvalitet enn det som ble målt under prøvefisket.

I Ytreå ble det ikke funnet fisk. Vannkvaliteten her er helt på grensen av hva fisk kan tåle. I tillegg er bekken sterkt regulert (se side 5 og 6). I magasineringsperioder har bekken sterkt redusert vannføring, og er i likhet med Kvednabekken, periodevis tørrlagt (A. Wasshus pers. medd.).

Grunnen til at bekken i dag er fisketom er nok først og fremst reguleringen, men også forsuring er medvirkende årsak.

I Nordå ble det ved el-fisket ikke påvist fisk, og bekken er sannsynligvis i dag fisketom. Reguleringen omfatter bare en del av bekkens nedslagsfelt, og kan neppe være skyld i dette. Vannet i Nordå er sterkt surt, sannsynligvis for surt for naturlig reproduksjon, og dette er trolig hovedårsaken til at denne bekken i dag er fisketom.

Bekken fra Urdalsvann er totalt ødelagt av regulering, og fisken vil ikke kunne gyte her selv om vannkvaliteten var bra. Denne bekken var før eneste gytebekk for auren i Glessjor. Denne aurebestanden er nå sannsynligvis utdødd som følge av reguleringen.

### 6.3 Røye.

Mens aurebestanden har tatt seg opp de siste år p.g.a. utsettingene, synes røyebestanden fortsatt å avta. Det ble bare fanget 18 røyer på prøvefisket, og en del av disse var tildels gamle. Imidlertid var de fleste årsklasser fra 3 - 9 år representert (fig. 2 og 3), så det foregår fortsatt en viss reproduksjon. Røyen var av meget god kvalitet. Omtrent halvparten var på 1 - 1,5 kg, en størrelse som er svært uvanlig for røye i Rogaland.

Auren går opp i tilløpsbekker for å gyte, mens røyen gyter på grus- eller steinbunn i selve innsjøen. Røyen er derfor ikke avhengig av god vannkvalitet i tilløpsbekkene, men krever god vannkvalitet i selve innsjøen. Vannkvaliteten i Bilstadvann er normalt såpass god at røyen vil kunne reprodusere.

Imidlertid er vannet i dypere lag av innsjøen (20 m) periodevis sterkt surt, med pH-verdier på 4,5 - 4,8 (Holmen 1982). Dette overskrider klart grensene for hva røye tåler av surhet.

Da vannkvaliteten i overflaten synes å være tilfredsstillende, er det rimelig å anta at det er forsuring i de dypere deler av innsjøen som er årsaken til tilbakegangen i røyebestanden.

Grunnen til de lave pH-verdiene i bunnvannet kan muligens skyldes tilførsler av surt, kaldt vann fra reguleringsmagasinene, som innlagres under sprangsjiktet (Holmen 1982).

## 7. KONKLUSJON.

Som følge av utsettingene er Bilstadvann igjen blitt et meget bra fiskevann, med aure av fin størrelse og kvalitet.

Den naturlige reproduksjonen er sterkt redusert som følge av forsuring og regulering. Det må derfor også i framtiden settes ut fisk for å opprettholde aurebestanden.

Røyebestanden er på tilbakegang, trolig som følge av forsuring i dypere lag av innsjøen.

## 8. LITTERATUR.

E. Berg (1970/1978):

Melding om fiskeribiologiske granskingar i Rogaland: Bilstadvann 1969, Bilstadvann 1977.

(Rogaland Skogselskap)

S. A. Holmen (1982):

Resipientundersøkelse i Bilstadvann 1979 - 1980.

(Rogaland Fylkeskommune)