

REGULERINGSUNDERSØKELSER I FLENA-VASSDRAGET,

HEDMARK FYLKE.

DEL 1. FISK OG BUNNDYR.

ÅGE BRABRAND, JOHN BRITTAIN, SVEIN J. SALTVEIT.

DEL 11. HYDROGRAFI OG DYREPLANKTON.

GUNNAR HALVORSEN.

INNHOOLD

DEL 1

	SAMMENDRAG	6
1.	INNLEDNING	8
2.	OMRÅDEBESKRIVELSE	10
3.	MATERIALE OG METODE	17
	3.1 Bunndyr	17
	3.2 Prøvefiske	17
4.	RESULTATER	20
	4.1 Bunndyr	20
	4.2 Fisk	32
5.	KOMMENTARER	48
	5.1 Bunndyr - innsjøer	48
	5.2 Fisk	53
	5.3 Bunndyr - rennende vann	55
6.	LITTERATUR	59

DEL 11

7.	HYDROGRAFI	65
	7.1 Materiale og metoder	65
	7.2 Resultater og diskusjon	65
8.	PLANKTONSAMFUNNENE	69
	8.1 Resultater og diskusjon	69
	8.2 Konsekvenser av regulering ...	71
	8.3 Konklusjon	72
9.	LITTERATUR	73

FORORD

I forbindelse med Nord-Østerdal Kraftlags planer om utbygging av Flena-vassdraget i Hedmark fylke, er Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske (LFI) ved Zoologisk Museum i Oslo bedt av Norsk Vandbyggingskontor om å foreta de fiskeribiologiske undersøkelsene.

Den foreliggende rapport omhandler status for fisk og fiskens næringsdyr i vassdraget, og en kort omtale av de fiskerimessige brukerinteresser i området. Videre gis det en vurdering av hvilken virkning den planlagte regulering vil ha på fisk og næringsdyr.

Laboratoriet har foretatt innsamling av zooplankton og vannprøver til kjemiske analyser. Dette er overlatt Kontaktutvalget for Vassdragsreguleringer (Universitetet i Oslo), som har foretatt den videre bearbeidelse.

Feltarbeidet ble utført i tiden 15.-19.06.1981, 31.07.-02.08.1981 og 14.-18.09.1981. Foruten Laboratoriets faste personale har cand.agric. Jan Heggenes deltatt på feltarbeid i august. Flere lokale personer takkes for å ha bidratt med verdifulle opplysninger og vært behjelpelige med gjennomføring av feltarbeidet.

REGULERINGSUNDERSØKELSER I FLENA-VASSDRAGET,

HEDMARK FYLKE.

DEL 1. FISK OG BUNNDYR.

ÅGE BRABRAND, JOHN BRITTAIN, SVEIN J. SALTVEIT.

SAMMENDRAG

Brabrand, Å., Brittain, J. og Saltveit, S. J. 1982. Reguleringsundersøkelser i Flena-vassdraget, Hedmark fylke. Døl 1. Fisk og bunndyr. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 54, 6-63

I forbindelse med planer om utbygging av Flenavassdraget i Hedmark fylke ble det i 1981 foretatt en undersøkelse av fisk og bunndyr i innsjøene Veksen og Søndre Rensjøen, på innløps- og utløpsbekker i begge innsjøer og på elvestrekninger i Flena elv. Den planlagte regulering vil benytte Veksen som magasin med total reguleringshøyde på 2 m (1 m's heving og senkning i forhold til normal sommervannstand). Tapping fra dette magasinet vil skje fra 1. januar til 23. febr. i naturlig elveleie. Det er ikke planlagt minstevannføring fra Veksen. Kraftverket vil utnytte fallet på den nederste strekningen i Flenavassdraget fra en **en** inntaksdam omtrent ved nåværende samløp Flena-Renåa, med deretter **utløp** i Storsjøen.

Bunndyrsamfunnet i Søndre Rensjøen besto av flere grupper (av døgnfluer og steinfluer også av flere arter) og hadde høyere tettheter sammenlignet med Veksen. Av fisk var røye og ørret tilstede i Søndre Rensjø, mens røye, ørret og ørekyt var tilstede i Veksen. På elvestrekninger var kun ørret tilstede øverst i vassdraget, mens ørekyt og steinulke ble funnet i tillegg til ørret på strekningen fra Flendammen til Storsjøen.

Den planlagte regulering vil medføre små endringer i samfunnet av dyreplankton i Veksen. For bunndyr er den planlagte reguleringsamplitude for Veksen antatt å redusere bestanden av marflo, snegl og enkelte arter av døgnfluer. For røye antas det at reguleringen bare i liten grad vil berøre rekrutteringen. For ørret var utløpsbekk eneste påviste rekrutteringsområde til Veksen, og den planlagte regulering og manøvrering vil uten minstevannføring føre til at Veksenbekken vil bortfalle som rekrutteringsområde.

Ørretbestanden i Veksen er fra før antatt å være liten, blant annet forårsaket av næringskonkurransen fra ørekyt på utløpselv og i innsjøens strandsone. Det antas at reguleringen, også med minstevannføring, vil føre til en relativt forskyvning i mengdeholdet mellom ørret og ørekyt til fordel for ørekyt.

Veksenbekken vil bortfalle som fiskeelv til samløp med Flena. Nedenfor samløp Flena til inntaksdam antas forholdene å bli uendret, mens inntaksdammen på lang sikt vil ha et lavt produksjonspotensial på grunn av total reguleringshøyde på 10 m. Naturlig elveleie fra inntaksdam til Storsjøen vil bli tørrlagt og vil bortfalle som fiskeelv og spesielt nederste strekning som rekrutteringsområde for ørret til Storsjøen.

1. INNLEDNING

I forbindelse med planer om utbygging av Flenavassdraget i Hedmark fylke er det foretatt fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Veksen og Søndre Rensjø med innløps- og utløps-bekker og i Flena elv. Med unntak av de gamle fløtningsdammene i Flena og Veksen er nedbørfeltet ikke berørt av vassdragsreguleringer.

En beskrivelse av planene er gitt i rapport fra NVK (436 - Flena Kraftverk/Nord-Østerdal Kraftlag, 1981), og da oppdraget ble mottatt og igangsatt i mai 1981, gikk disse i korthet ut på å nytte Søndre Rensjøen, Flendammen og Veksen til magasiner. Flena Kraftverk vil utnytte fallet over de siste 1.2 km av Flena elv ned til utløpet av Storsjøen. En inntaksdam (planlagt HRV: 328, LRV: 318.) er planlagt ved dagens samløp Renåa/Flena elv. To alternativer for plassering av Flena Kraftverk foreligger, begge med vanninntak fra inntaksdam. Det nordre alternativ betraktes som hovedalternativ og har kraftstasjoner i vika nord for Flenøya.

I sideelva Renåa er det i dag anlagt en overløpsdam og en kanal som munner ut i Sagbekken. Overløpet er planlagt stengt slik at Sagbekken blir tørrlagt og Renåa i sin helhet ledes mot inntaksmagasinet og videre til Flena Kraftverk.

Imidlertid har senere prosjekteringsarbeid resultert i at regulering av Søndre Rensjø og Flendammen utgår, og at kun Veksen blir benyttet som magasin. Veksen har en planlagt regulerings-høyde på 2.0 m (1 m opp og 1 m ned) i forhold til normal sommer-vannstand. Innsjøen tappes ned jevnt gjennom naturlig avløp med $0.85 \text{ m}^3/\text{s}$ fra 01.01. til 23.02. Deretter starter fyllingen av magasinet, som i et normalår vil være på topp i september/oktober. Deretter vil normalt vanntilsig gå ut Veksen-bekken. I fyllingsperioden er det fra NVKs side ikke foreslått minstevannføringer.

Inntaksdammen ligger på topp kote 328 fra 01.01. til 23.02. I denne perioden er det planlagt å kjøre start/stopp av turbinen, slik at vannstanden vil variere ca. 0.1 - 0.2 m. Fra 24.02. tappes inntaksdammen til kote 318, og fylles igjen under flomperioden i mai og holdes på kote 328 til denne er over. Deretter senkes inntaksdammen til ca. kote 327 for å kunne ta opp sommerflommene. I siste halvdel av oktober fylles inntaksdammen og holdes på topp ut året (start/stoppkjøring).

Fra inntaksdammen og ned til Storsjøen er det fra NVKs side ikke foreslått minstevannføringer, og Flena vil når det ikke slippes vann fra inntaksdammen, være bortimot tørrlagt herfra og til Storsjøen unntatt i flomperiodene.

Fra tidligere foreligger det forslag til driftsplan av Veksen, (Statens skogskole 1980). Denne omfatter også de nærliggende innsjøene Andtjern og Valsjø. I deler av Flena elv er knottfaunaen undersøkt av Raastad (1974), mens det ikke tidligere er foretatt fiskeribiologiske undersøkelser andre steder i nedbørsfeltet, verken i Flena elv eller i Rensjøene/Renåa.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Flenavassdraget drenerer området rett øst for den nordlige delen av Storsjøen og dekkes av kartet Storsjøen (kartblad 1918 II, M711). Flena er hovedelva og drenerer store myrområder kalt Flenkjølen. Elva renner gjennom en gammel fløtningsdam (Flendammen) og videre i stryk med få kulper til utløpet i Storsjøen (Fig. 1).

Veksen har et flateinnhold på ca. 2.1 km^2 og ligger ca. 660 m o.h. Området rundt innsjøen er dominert av furuskog iblandet noe gran. Innsjøen har få tilløpsbekker som alle er små. Hovedbekken drenerer myrområder ved innsjøens sørende. I sør har innsjøen store grunnområder, men et mer begrenset dypområde i nord har maksimalt dyp på ca. 36 m. Innsjøen har en velutviklet littoral makrovegetasjon, dominert av stor vass-soleie (Ranunculus reptans) fra ca. 1 meters dyp. I vannkanten finnes det starr på beskyttede steder. Veksen er tidligere benyttet til fløtning med oppdemming og overløp til bekk fra Valsjø. Det nåværende utløp går i naturlig elveleie og renner med stryk og gode kulper i øvre del og munner ut i Flena elv ca. 3 km nedenfor Flendammen.

Søndre Rensjø (Fig. 1) ligger nordøst for Flena. Innsjøen er grunn (maksimaldyp på ca. 4 m) og avlang, har et flateinnhold på ca. 2 km^2 , og ligger 817 m o.h. Området rundt innsjøen har glissen bjerkeskog med noe furu. Den preges av å ligge nær tregrensen. Innløpet i sør gjennom Krokbecken er viktigste tilløpsbekk. Utløpsbekken har lite fall mot Nordre Rensjø, og renner deretter fortsatt i loner gjennom myrområder. Renåa har stort fall på de 2-3 siste kilometre før samløp med Flena ca. 1 km ovenfor Storsjøen.

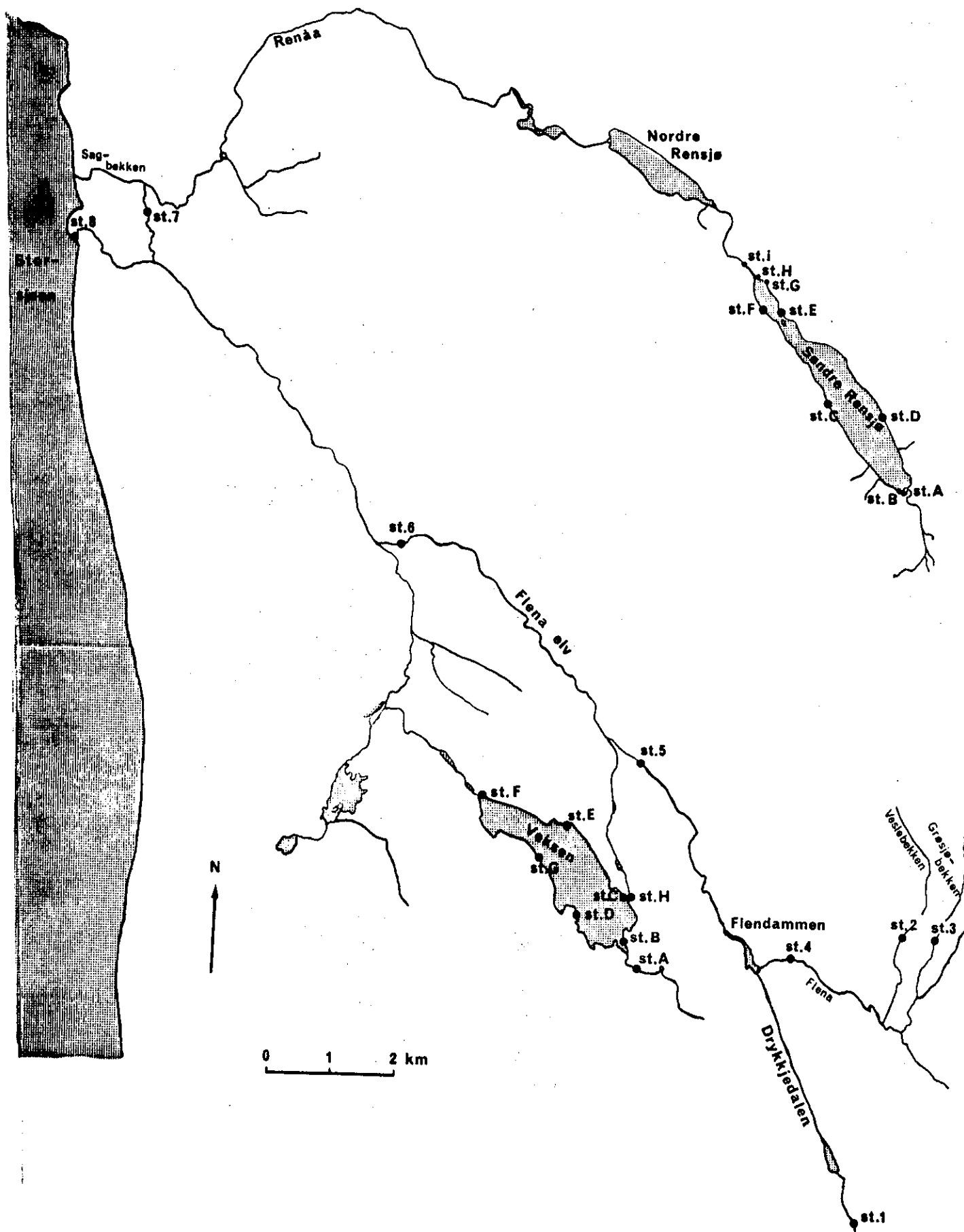


Fig. 1. Flena-vassdraget med Renåa. Lokalteter for inn-samling av bunndyr og elektrofiske i Veksen, Søndre Rensjøen, Renåa og Flena er angitt.

Lokalitetsbeskrivelse

På hver lokalitet ble det vanligvis utført elektrofiske og innsamling av bunndyr, samt tatt vannprøve for måling av kjemiske parametre. Lokalitetene er vist i Fig. 1.

Veksen

- St. A. Bekk fra Svarttjørna. Humuspåvirket bekk med stort innhold av delvis nedbrutt plantemateriale. Noe stein og endel mose.
- St. B. I vik ved innløpsbekk fra Svarttjørna. Lite vindeksponert. Starrvegetasjon på mudderbunn, med noe håndstor stein.
- St. C. I innsjøen ved utløpsbekk. Moderat vindeksponert. Håndstor stein med grus, noe påvekstalger.
- St. D. I innsjøen på vestsiden. Vindeksponert. Håndstor stein med noe påvekstalger.
- St. E. I innsjøen på østsiden. Lite vindeksponert. Håndstor stein med noe sand og mudder. Spredt starrvegetasjon.
- St. F. I innsjøen helt i nord. Moderat vindeksponert. Enkelte større stein med håndstor stein imellom. Noe starrvegetasjon.
- St. G. I innsjøen på østsiden. Moderat vindeksponert. Håndstor stein med noe grus. Noe påvekstalger og spredt starrvegetasjon.
- St. H. I utløpselv fra Veksen. Håndstor til hodestor stein på grus. Mye påvekstalger (trådformete grønnalger) i september.

Søndre Rensjøen

- St. A. I Krokbecken, innløp sørende. Håndstor stein på grus/sand med endel mose.
- St. B. I innsjøen, sørende. Vindeksponert. Håndstor stein på sand.
- St. C. I innsjøen på vestsiden. Vindeksponert. Håndstor stein på grus. Lite påvekstalger.
- St. D. I innsjøen på østsiden. Vindeksponert. Håndstor stein på grus. Lite påvekstalger.
- St. E. I innsjøen på østsiden. Moderat vindeksponert. Håndstor stein på grus. Lite påvekstalger. Spredt starrvegetasjon.
- St. F. I innsjøen på vestsiden. Lite vindeksponert. Mudder på steinbunn. Starrvegetasjon nær land.
- St. G. I innsjøen i nord. Lite vindeksponert. Mudderbunn med mye planterester. Noe starrvegetasjon.
- St. H. Ved begynnelsen på utløpsbekk. Moderat vindeksponert. Stor stein på grus, sand. Noe starrvegetasjon.
- St. I. I utløpsbekk. Stilleflytende og dyp bekk i myr. Mudderbunn med starr langs bredden.

Elvestasjoner i Flena/Renåa

- St. 1. Ved bro, ca. 1 km sør for Drykkjevatnet. Grus og håndstor stein med noe mose og påvekstalger.
- St. 2. Veslebekken, ved bro. Noe mose på grus og håndstor stein.

- St. 3. Grøsjøbekken, ved bro. Hodestor stein med mindre stein imellom. I september store deler av bunnen dekket med trådformete grønnalger.
- St. 4. Flena, ved bro ovenfor Flendammen. Hodestor/håndstor stein på grov grus. Noe påvekstalger og mose.
- St. 5. Flena, ved bro ca. 1.5 km nedenfor Flendammen. Grov stein med noe grus og håndstor stein med noe påvekst.
- St. 6. Ved bro over Flena 300 m ovenfor innløp Valsjøbekken. Grov stein med noe grus og håndstor stein. Lite påvekstalger.
- St. 7. Ved bro over Renåa. Grus og håndstor stein. Noe elvemose.
- St. 8. I Flena ved utløp i Storsjøen. Grov stein med innslag av hodestor og håndstor stein. Lite organisk materiale på elvesubstratet, men nær Storsjøen betydelig mengde påvekstalger.

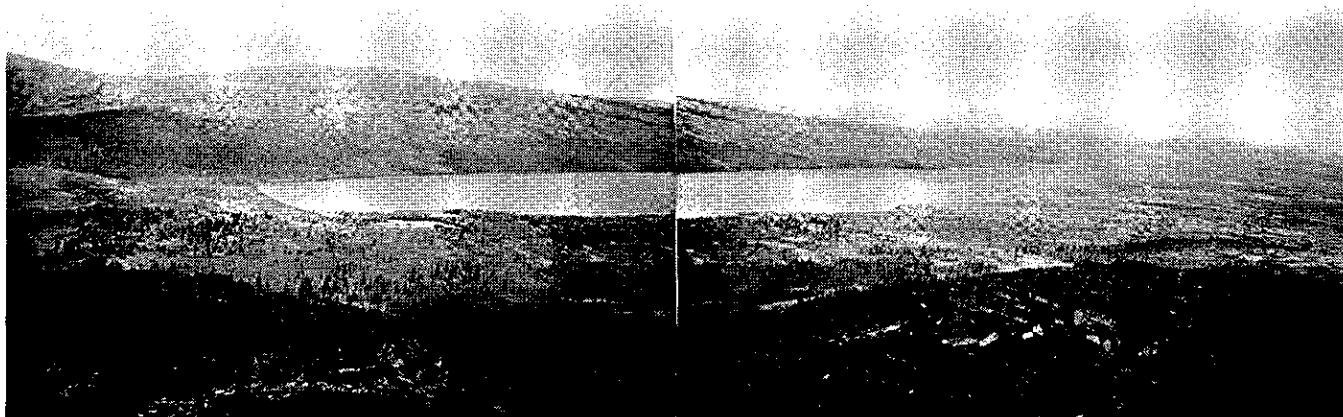


Fig. 2. Søndre Rensjøen sett fra sørøst. Foto: F. Smedstad.

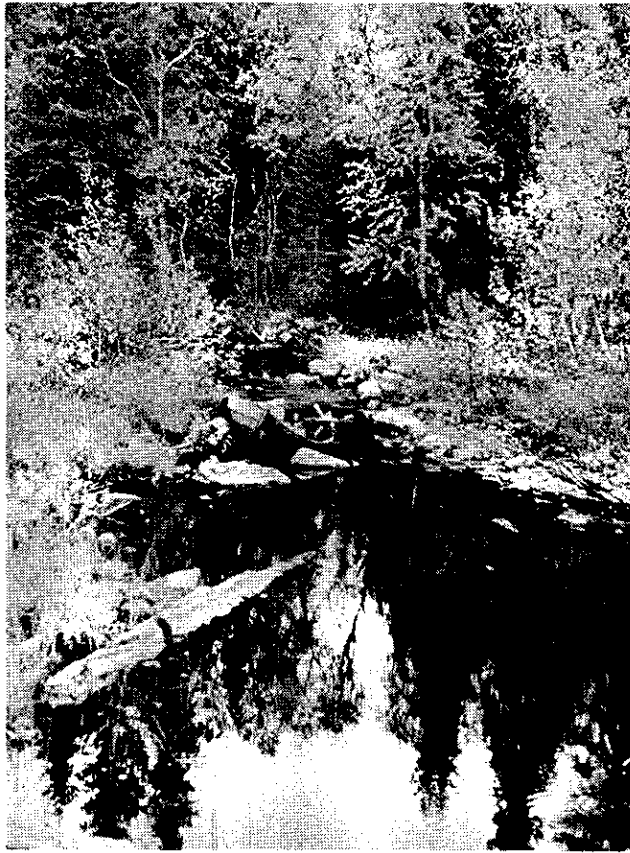


Fig. 3. Veksenbekken ved utløp av Veksen.
Foto: J. Brittain.



Fig. 4. Typisk strandparti fra Veksen.
Foto: J. Brittain.



Fig. 5. St. 1 ovenfor Drykkjedalsvatn. Foto: J. Brittain.



Fig. 6. St. 4 i Flena ovenfor Flendammen. Foto: J. Brittain.

3. MATERIALE OG METODE

Bunndyr

Til innsamlingene av bunndyr ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961, Frost & al. 1971). Ved innsamling fra innsjøens strandsoner (steinbunn) føres bunndyrene først opp i vannet ved å rote opp bunnssubstratet med foten. Deretter samles disse og det oppvirvlete materialet i en håv. Ved innsamling i rennende vann holdes håven vertikalt med rammens nedre kant mot substratet. Håven holdes stødig i strømmen ved å sette det ene beinet bak rammen. Det passes alltid på at strømmen går rett inn i håven. Med den andre foten blir så substratet i forkant av håven rotet opp, og dyr, planter og planterester blir ført med strømmen inn i håven. Innsamlingene ble tatt på tid, à 1 min. og 3 prøver er tatt fra hver lokalitet. Håvens maskestørrelse var 0.45 mm. Alle prøvene er fiksert på etanol og sortert på laboratoriet. Innsamlingene er foretatt i tiden 15.-19.07.1981, 31.07-02.08.1981 og 14.-18.09.1981.

Prøvefisket

Prøvefisket er i Veksen foretatt med monofilament bunn garn, ca. 25 x 1.5 m, og følgende maskevidder i mm ble brukt: 52, 45, 39, 35, 29, 26, 22.5 og 19.5. Garn ble satt enkeltvis og tilfeldig fra land og utover.

For innsamling av fisk fra de frie vannmasser ble det benyttet monofilament flyte garn, 25 x 6 m, tilsammen 3 enheter à 2 garn. Følgende maskevidder i mm ble brukt: 22.5 og 16, 22.5 og 19.5, 35 og 29. Garn ble satt slik at de dekket dybdeprofilen fra 1 til 7 m og 7 til 13 m under vannflaten.

For lokalisering av fisk i de frie vannmasser ble det benyttet et ekkolodd av typen SIMRAD Skipper Marina. Dette ble benyttet både på dagtid og nattid.

All fisk tatt på garn ble lengdemålt til nærmeste millimeter fra snute til halefinnens ytterste flik i naturlig stilling, og veid med fjærvekt til nærmeste gram når den var 100 g eller lettere og til nærmeste 5 g når den var tyngre.

Til aldersbestemmelse ble det tatt skjell og otolitter (øre-steiner) fra ørret og røye. Otolittene lå til klaring i etanol i 24 timer før de ble avlest intakte i 1,2-propandiol under stereolupe. Skjellene ble presset i celluloid og avlest ved hjelp av prosjektor. Otolittene ble i hovedsak nyttet til aldersbestemmelsen. Der otolittene var utydelige, ble disse sammenstilt med de respektive skjell. Veksten er fremstilt empirisk, det vil si som de enkelte årsklassers lengde.

For ernæring ble det tatt prøver av spiserør og magesekk fra fisken av lengdegruppene 15-19.9 cm, 20-24.9 cm og 25-29.9 cm. Inntil 20 tilfeldige prøver ble tatt i hver lengdegruppe. Prøvene ble fiksert på etanol. Mageinnholdet ble senere bestemt under stereolupe på laboratoriet. Fyllingsgraden av de ulike dyra i fiskemagene ble angitt volumetrisk etter poengmetoden beskrevet av Hynes (1950). For hver næringsdyrgruppe er det angitt volumprosent av totalt mageinnhold og deres frekvens forekomst i prosent.

Fisken ble kjønnsbestemt, og gonadenes utvikling ble vurdert etter beskrivelsen hos Dahl (1917).

Kjøttfargen ble klassifisert til hvit, lyserød eller rød.

K-faktor for fisken er beregnet ut fra formelen

$$K = \frac{v \cdot 100}{l^3}$$

der v er vekt i gram og l er lengde i cm.

Registrering av fisk på elvestasjoner og i innsjøenes strandsoner ble foretatt med et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimal spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. I tillegg ble det nær innsjøene foretatt bonitering av elvenes beskaffenhet med hensyn til aktuelle gyteplasser. For hver lokalitet ble mengden ørekyt anslått. All ørret og et utvalg av ørekyt ble fiksert på etanol for lengdemåling og ernæringsstudier.

4. RESULTATER

Bunndyr

Veksen

Resultatene av bunndyrinnsamlingene fra strandsonen av Veksen er vist i Tabell 1, mens en artsliste over krepsdyr, snegl, steinfluer, døgnfluer og mudderfluer er satt opp i Tabell 2. Det totale bunndyrantall var lavt på samtlige lokaliteter, spesielt i juni, og relativt få grupper var også tilstede. I juni var fjærmygglarver den mest tallrike gruppen og utgjorde nær 50% av faunaen. Andre viktige grupper var døgnfluer og fåbørstemark (Tabell 1). De øvrige grupper forekom i svært lavt individtall. I juni ble bare to døgnfluearter påvist, og Leptophlebia vespertina var den vanligste (Tabell 2). I august var bunnfaunaen i strandsonen dominert av døgnfluer (Tabell 1). De ble funnet på samtlige lokaliteter med unntak av St. B. De to mest tallrike artene var Heptagenia joernensis og Paraleptophlebia strandii (Tabell 2). De øvrige gruppene ble i august funnet i lave individantall. I september var bunnfaunaen i strandsonen mer jevnt sammensatt (Tabell 2). Steinfluelarver og fjærmygglarver var de to mest tallrike gruppene, men også døgnfluer, fåbørstemark og vårfluer hadde relativt høye individantall på enkelte lokaliteter. Av steinfluene var arten Capnia atra den mest tallrike, men også relativt mange individer ble funnet av Diura bicaudata og Nemoura avicularis. (Tabell 2). Med unntak av Caenis moesta ble alle påviste døgnfluearter funnet i september. Heptagenia fuscogrisea og Leptophlebia marginata var de to mest tallrike.

Marflo, Gammarus lacustris, var sjelden i strandsonen av Veksen (Tabell 2). Det samme var også tilfelle med snegl, og bare en snegleart, vanlig damsnegl (Lymnea peregra), ble påvist.

Tabell 1. Antall og prosentvis fordeling av bunndyr i strandsonen på ulike lokaliteter i Veksen i juni, august og september.

juni

DYREGRUPPE	B	C	D	E	F	G	%
Fåbørstemark	5.7	3.0	10.7	4.3	7.7	1.0	18.3
Steinfluer		3.0		1.0	1.0	1.7	3.8
Døgnfluer		12.3	4.0	6.3	10.7	9.3	24.1
Vårfluer	0.3		3.0	1.0	1.7	0.7	3.8
Fjærmygg l.	13.3	8.0	16.7	14.0	16.7	12.7	46.1
Muslinger	0.3		3.3				2.0
Snegl					0.7		0.4
Marflo					0.3		0.2
Mudderfluer	2.0					0.3	1.3
Totalt	21.7	26.3	37.7	26.7	38.7	25.7	

Aug.

DYREGRUPPE	B	C	D	E	F	G	%
Fåbørstemark	1.0	2.7	3.7	2.0	4.7	3.3	7.2
Steinfluer	1.0	5.0	3.7	1.0	0.7		4.7
Døgnfluer		47.7	40.7	42.3	27.7	5.7	68.0
Vårfluer		1.0	0.3	5.0	3.7	2.0	5.0
Fjærmygg l.	2.0	2.0	7.3	5.3	7.7	8.0	13.4
Muslinger							
Snegl			0.3		0.3		0.3
Marflo			0.3		0.3	0.3	0.4
Mudderfluer						0.3	0.1
Biller		0.3		0.3	1.0		0.7
Igler					0.3		0.1
Andre		0.3					0.1
TOTALT	4.0	59.0	56.3	56.0	46.7	19.3	

SEPT

DYREGRUPPE	B	C	D	E	F	G	%
Fåbørstemark	8.0	10.7	9.0	1.0	9.7	0.3	13.9
Steinfluer	3.0	34.7	20.7	2.0	14.3	6.7	29.3
Døgnfluer	11.0	11.0	7.7	8.0	4.3	11.0	19.1
Vårfluer	1.0	7.7	3.3	4.0	9.3	3.0	10.2
Fjærmygg l.	36.0	12.7	12.0	6.3	3.7	4.0	26.9
Muslinger							
Snegl			0.7				0.2
Marflo			0.3				0.1
TOTALT	59.0	76.7	53.7	21.3	41.7	25.0	

Tabell 2. Påviste arter av større krepsdyr, snegl, steinfluer, døgnfluer og mudderfluer i Veksen i juni, august og september.

DYREGRUPPE/ART	JUNI	AUG.	SEPT
KREPSDYR			
<u>Gammarus lacustris</u>	+	+	+
SNEGL			
<u>Lymnea peregra</u>	+	+	+
STEINFLUER			
<u>Diura bicaudata</u>		++	++
<u>Amphinemura standfussi</u>		+	
<u>Nemoura avicularis</u>		+	++
<u>N. cinerea</u>	+		
<u>Capnia atra</u>			+++
DØGNFLUER			
<u>Heptagenia fuscogrisea</u>			++
<u>H. joernensis</u>		+++	+
<u>H. sulphurea</u>			+
<u>Leptophlebia marginata</u>		+	++
<u>L. vespertina</u>	++	+	+
<u>Paraleptophlebia strandii</u>		+++	+
<u>Ephemera vulgata</u>			+
<u>Caenis moesta</u>	+		
MUDDERFLUER			
<u>Sialis lutaria</u>	+	+	

+ påvist i lite antall
 ++ tallrik
 +++ meget tallrik

Søndre Rensjøen

Resultatene fra innsamlingene av bunndyr i Søndre Rensjøen er vist i Tabell 3 og 4, mens en artsliste over krepsdyr, snegl, steinfluer, døgnfluer og mudderfluer er vist i Tabell 5. I juni ble det bare samlet inn fra to lokaliteter. I Søndre Rensjøen var bunndyrtettheten langt høyere enn i Veksen. Faunaen var også atskillig mer variert. Langt flere grupper ble påvist, og det ble funnet flere arter av snegl, steinfluer, og døgnfluer enn i Veksen (Tabell 2).

I juni var døgnfluene den dominerende gruppen i Søndre Rensjøen. Denne gruppen utgjorde nærmere 60% av faunaen (Tabell 3). Seks døgnfluearter ble funnet og av disse var L. vespertina, L. marginata og H. fuscogrisea de mest tallrike.

Også i august var døgnfluene den mest tallrike gruppen. Imidlertid dominerte døgnfluene ikke på samme måte som i juni, og relativt høye individantall ble registrert også av fjærmygg-larver og steinfluer på enkelte lokaliteter (Tabell 4). Fem døgnfluearter ble påvist, og tallrike var Siphonurus alternatus, Heptagenia joernensis og L. vespertina. (Tabell 5). Hele 9 av totalt 11 steinfluearter ble funnet i august og av disse var D. bicaudata, Taeniopteryx nebulosa og Amphinemura standfussi tallrike (Tabell 5).

Det høyeste totale individantall i strandsonen av Søndre Rensjøen ble funnet i september. Størst individtetthet hadde fjærmygg-larver og steinfluene (Tabell 4). De øvrige gruppene utgjorde alle mindre enn 10% av faunaen. Steinfluefaunaen var sammensatt av tilsammen åtte arter, der D. bicaudata, N. avicularis og C. atra var de mest tallrike. Døgnfluefaunaen var langt mindre tallrik i september enn ved tidligere innsamlinger. Imidlertid ble det påvist flest arter i september (Tabell 5). Av disse var L. marginata og H. fuscogrisea de to mest tallrike.

Tabell 3. Antall og prosentvis fordeling av bunndyr i strandsonen i Søndre Rensjøen i juni.

Juni

DYREGRUPPE	n:3	n:4	%
	G	H	
Fåbørstemark	8.7	9.3	5.8
Steinfluer	4.0	0.5	1.5
Døgnfluer	70.3	111.0	58.8
Vårfluer	7.3	19.5	8.7
Fjærmygg l.	16.7	36.5	17.3
Muslinger	4.3	2.5	2.2
Snegl	0.3	1.5	0.6
Marflo		6.8	2.2
Mudderfluer		0.3	0.1
Biller	1.7	4.0	1.9
Buksvømmere			
Igler		2.0	0.7
Vannmidd			
Rundmark	0.7		0.2
Andre tovinger		0.3	0.1
TOTALT	114.0	195.0	

Tabell 4. Antall og prosentvis fordeling av bunndyr i strandsonen i Søndre Rensjøen i august og september.

Aug,

DYREGRUPPE	n:3	n:3	n:3	n:3	n:3	n:2	n:2	%
	B	C	D	E	F	G	H	
Fåbørstemark	21.7	5.7	11.0	10.0	8.0	3.5	4.0	9.2
Steinfluer	29.7	40.3	24.3	1.3	0.3	0.5	4.5	14.5
Døgnfluer	0.7	84.0	31.0	52.3	25.0	16.5	30.5	34.4
Vårfluer	3.3	4.7	5.7	3.3	4.0	12.0	6.5	5.7
Fjærmygg 1.	9.7	2.3	61.7	24.7	0.7	24.0	15.0	19.8
Muslinger	0.3		0.3	0.3	1.3	3.0	3.0	1.2
Snegl	0.3	2.7				0.5	2.0	0.8
Marflo		1.0	0.7	0.3			2.0	0.6
Mudderfluer						1.0		0.1
Biller	2.3	5.0	7.7	7.3	8.7	9.0	20.5	8.7
Buksvømmere					0.3	0.5	0.5	0.2
Igler	0.3			1.7	1.7	1.0	1.0	0.8
Vannmidd	1.3		0.7					0.3
Rundmark		1.3			1.0	0.5		0.4
Andre tovinger	5.3	5.3	13.0	0.7				3.5
TOTALT	76.3	152.3	158.7	102.7	57.7	72.0	89.5	

Sept

DYREGRUPPE	n:3	n:3	n:3	n:3	n:3	n:2	n:2	%
	B	C	D	E	F	G	H	
Fåbørstemark	5.7	12.3	34.7	23.7	8.3	13.5	8.5	8.7
Steinfluer	55.7	25.3	90.0	5.3	4.0	41.0	33.5	20.7
Døgnfluer	0.7	2.0	0.3	2.7	7.3	12.0	35.0	4.9
Vårfluer	13.3	5.7	23.7	20.7	3.3	38.5	13.0	9.6
Fjærmygg 1.	16.7	10.0	144.3	70.0	97.3	11.5	20.5	30.1
Muslinger		0.7	1.0	9.3	12.7	91.0	0.5	9.4
Snegl	1.3	12.0		0.3	0.7	7.5		1.8
Marflo		8.7	5.7	3.3	15.3	4.0	8.5	3.7
Mudderfluer						3.0		0.2
Biller	0.7	2.0	2.7	7.7	6.3	17.5	5.0	3.4
Buksvømmere	1.0	0.3		0.3	0.7	5.0		0.6
Igler		1.3	0.3	7.7	2.3	22.0	2.5	2.9
Vannmidd			12.7	0.3				1.1
Rundmark		0.7	2.0			1.0	2.0	0.5
Andre tovinger	17.0	3.0	8.7		0.7	0.5		2.4
TOTALT	112.3	84.7	326.3	152.0	161.7	268.0	129.0	

Tabell 5. Påviste arter av større krepsdyr, snegl, steinfluer, døgnfluer og mudderfluer i Søndre Rensjøen i juni, august og september.

DYREGRUPPE/ART	JUNI	AUG.	SEPT.
KREPSDYR			
<u>Gammarus lacustris</u>	++	+	++
SNEGL			
<u>Lymnea peregra</u>		+	++
<u>Gyraulus acronicus</u>	+	+	++
STEINFLUER			
<u>Diura bicaudata</u>		+++	+++
<u>Arcynopteryx compacta</u>		+	+
<u>Taeniopteryx nebulosa</u>		++	++
<u>Protonemura meyeri</u>		+	+
<u>Amphinemura standfussi</u>		++	
<u>Nemoura avicularis</u>		+	+++
<u>N. cinerea</u>	+	+	+
<u>Nemurella picteti</u>	+	+	
<u>Leuctra nigra</u>		+	
<u>Capnia atra</u>			+++
<u>Isoperla sp.</u>			+
DØGNFLUER			
<u>Siphonurus alternatus</u> ¹⁾	+	+++	+
<u>S. aestivalis</u>	+		
<u>Baetis macani</u>		++	
<u>Centroptilum luteolum</u>	+		
<u>Heptagenia fuscogrisea</u>	++	+	++
<u>H. joernensis</u>		+++	+
<u>H. sulphurea</u>			+
<u>H. dalecarlica</u>			+
<u>Leptophlebia marginata</u>	++		+++
<u>L. vespertina</u>	+++	+++	+
MUDDERFLUER			
<u>Sialis lutaria</u>	+	+	+

+ påvist i lite antall

++ tallrik

+++ meget tallrik

1) Tidligere S. linneanus

Tabell 6. Gjennomsnittlig antall individer pr.prøve av bunndyr på stasjoner med rennende vann i Flenavassdraget i juni, august og september; total prosentvis fordeling for de tre innsamlinger er slått sammen.

STASJON/MÅNED	STEINFLUER	DØGNFLUER	VARFLUER	FJERNINGS	KNOTT	BILLEP	SNEGL	MARFLC	MUSLINGER	FABØRSTEMARI	ANDRE
ST. 1. JUNI	14.7	100.0	4.7	7.0	4.7	---	---	---	---	1.7	7.0
AUGUST	74.7	57.3	13.0	45.0	12.7	---	---	---	---	17.3	134.0
SEPT.	94.3	15.0	11.3	25.3	8.0	6.0	0.3	---	---	1.0	19.0
TOT. %	27.3	25.6	4.3	11.5	3.8	0.9	+	-	-	3.0	23.8
ST. 2. JUNI	65.3	60.0	9.3	59.0	1087.7	---	---	---	---	1.3	9.0
AUGUST	117.0	24.7	2.7	2.7	23.0	2.7	---	---	---	1.0	3.3
SEPT.	90.0	101.3	9.3	7.0	6.3	1.0	0.3	---	---	0.7	4.0
TOT. %	16.1	11.0	1.3	4.1	66.2	0.2	+	-	-	0.2	1.0
ST. 3. JUNI	46.7	0.7	5.3	93.3	319.3	1.0	---	---	---	0.3	10.7
AUGUST	13.7	---	5.7	20.0	3.0	0.7	---	---	---	---	1.0
SEPT.	43.3	93.3	16.0	19.3	6.3	1.0	---	---	---	0.7	2.0
TOT. %	14.8	13.3	3.8	18.9	46.7	0.4	---	---	---	0.1	2.0
ST. 4. JUNI	85.7	1.0	2.3	35.3	1005.3	---	---	---	---	6.0	4.7
AUGUST	14.0	3.3	5.3	3.7	5.7	---	---	---	---	1.7	0.7
SEPT.	58.3	11.3	12.0	36.0	2.3	---	---	---	---	6.7	7.7
TOT. %	12.1	1.2	1.5	5.7	77.4	-	-	-	-	1.1	1.0
ST. 5. JUNI	43.0	83.3	6.7	16.3	494.3	3.0	0.3	---	---	---	2.0
AUGUST	13.0	31.0	4.3	2.7	5.7	---	0.7	---	---	1.0	0.3
SEPT.	16.0	95.0	10.0	6.0	0.7	2.3	---	---	---	---	2.3
TOT. %	8.6	24.9	2.5	3.0	59.6	0.6	0.1	---	---	0.1	0.6
ST. 6. JUNI	19.3	63.7	2.7	6.7	101.7	0.3	---	---	---	2.3	3.3
AUGUST	8.7	43.0	5.7	2.0	4.0	0.3	---	---	---	3.3	1.0
SEPT.	30.7	129.0	19.7	7.7	0.7	2.3	---	---	---	1.7	1.3
TOT. %	12.7	51.1	6.1	3.6	23.1	0.6	---	---	---	1.6	1.2
ST. 7. JUNI	16.7	37.3	4.0	3.3	21.0	3.3	---	---	---	3.3	2.3
AUGUST	8.7	7.0	3.3	1.3	3.0	0.3	---	---	---	5.7	2.7
SEPT.	73.0	13.7	24.7	5.7	1.0	5.7	---	---	0.3	4.7	4.7
TOT. %	38.4	22.6	12.5	4.0	9.8	3.5	---	---	0.1	5.3	3.8
ST. 8. JUNI	20.3	47.7	0.3	3.0	49.7	---	---	---	---	0.3	0.3
AUGUST	10.0	30.3	2.7	2.3	2.0	---	---	---	---	---	2.0
SEPT.	17.7	114.0	27.0	12.3	0.3	1.7	---	---	---	---	0.7
TOT. %	13.9	55.7	8.7	5.1	15.1	0.5	---	---	---	0.1	0.9

Tabell 7. Gjennomsnittlig antall individer pr. prøve av bunndyr på innløps- og utløpselv i Veksen og Søndre Rensjøen i juni, august og september.

STASJON/MANED	STEINFLUER	DJØGNFLUER	VÅRFLUER	FJÆRVEG L.	KNOTT	BILDER	SNEGG	MARTE	MUSLINGER	FABJRSTEMARK	ANDRE
TOT. %	13.9	55.7	8.7	5.1	15.1	0.5	---	---	---	0.1	0.9
VEKSEN											
ST. A. JUNI	126.7	---	9.0	14.7	223.7	0.3	---	---	---	1.7	1.0
1) AUGUST	102.0	---	9.0	2.0	10.0	1.0	---	---	---	---	7.0
1) SEPT.	48.0	---	47.0	106.0	12.0	---	---	---	---	10.0	57.0
TOT. %	35.1	---	8.3	15.6	31.2	0.2	---	---	---	1.5	8.3
ST. H. JUNI	4.3	---	96.0	12.3	8.3	---	---	---	1874.3	0.3	---
AUGUST	65.0	6.7	106.7	19.0	---	0.3	---	---	1489.3	1.3	---
SEPT.	131.3	5.3	242.0	102.3	---	1.7	0.3	0.7	759.7	4.0	1.3
TOT. %	4.1	0.2	9.0	2.7	0.2	+	+	+	83.6	0.1	+
S.RENSJØEN											
ST. A. JUNI	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.
AUGUST	1.0	1.0	6.0	5.0	1.0	1.0	---	---	---	---	---
SEPT.	2.0	---	13.0	15.0	---	---	---	---	---	---	---
TOT %	6.7	2.2	42.2	44.4	2.2	2.2	---	---	---	---	---
ST. I. ¹⁾ JUNI	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.
AUGUST	---	16.0	10.0	13.0	---	6.0	2.0	2.0	---	6.0	---
SEPT.	---	3.0	6.0	3.0	---	2.0	---	1.0	---	1.0	---
TOT %	---	26.8	22.5	22.5	---	11.3	2.8	4.2	---	9.9	---

1) en ett minutts sparkeprøve. + mindre enn 0.1 %. i.u. = ikke undersøkt

Selv om marflo, G. lacustris, var mer tallrik i Søndre Rensjøen enn i Veksen, utgjorde den heller ikke her en antallsmessig stor andel av faunaen. Det samme var også tilfelle med snegl, men det ble her påvist to arter (Tabell 5).

Flena

Resultatene av bunndyrinnsamlingene på elvestrekningene er vist i Tabell 6,7. Lokalitetene er vist i Fig. 1. Stasjon 1 - 8 er rene elvelokaliteter, mens A og H og A og I er inn- og utløpslokaliteter til henholdsvis Veksen og Søndre Rensjø. Med unntak av stasjon H var faunaen på rennende vann i vassdraget dominert av insektlarver. De mest tallrike grupper var døgnfluer, knott og steinfluer.

St. 1. Øverst i Drykkjedalen var bunnfaunaen dominert av steinflue- og døgnfluenymfer, som tilsammen utgjorde mer enn 50% av faunaen. Døgnfluene var mest tallrike i juni, mens steinfluene var det i september. I august var det et stort antall tovinger (Tipulidae, stankelbein) tilstede.

St. 2. Veslebekken hadde i juni en meget høy individtetthet av knottlarver, noe som gjør at knott er den dominerende gruppe totalt sett. Imidlertid var tetthetene lave både i august og september. Andre viktige grupper var også her steinfluer og døgnfluer.

St. 3. Også Grøsjøbekken var dominert av knott i juni, men individtettheten var ikke så høy som på St. 2. Totalt sett utgjorde knott nær 50% av faunaen. I juni var fjærmygglarver den mest tallrike gruppen etter knott, mens døgnfluene var mest tallrike i september.

St. 4. Dette er den øverste lokaliteten i selve Flena, like før innløpet i Flendammen. Svært høye individtettheter av knott ble påvist i juni, noe som gjør at knott også her

totalt sett blir dominerende gruppe. Imidlertid var tetthetene lave både i august og september, da steinfluer var den mest tallrike gruppen.

St. 5. I Flena like før samløpet med bekken fra Veksen utgjorde knott nær 60% av faunaen totalt, men knott var bare tallrik i juni (Tabell 6,7). Etter knott var døgnfluer og steinfluer de to mest tallrike grupper, der døgnfluer dominerte faunasammensetningen i august og september.

St. 6. Knott var også her den mest tallrike gruppen i juni. Imidlertid var individtettheten ikke så høy som på de ovenforliggende lokalitetene. Totalt sett var faunaen her dominert av døgnfluer, med størst individtetthet i september. Andre viktige grupper var steinfluer og vårfluer (Tabell 6,7).

St. 7. Nederst i Renåa utgjør steinfluer, døgnfluer og vårfluer tilsammen over 70% av bunnfaunaen. Steinfluene og vårfluene hadde størst tetthet i september, mens flest døgnfluer ble funnet i juni.

St. 8. I Flenas innløp til Storsjøen var bunndyrtetthetene relativt lave. I juni var knott og døgnfluer de to mest tallrike gruppene. Døgnfluene hadde også i august og september de høyeste individantall, og var totalt sett den dominerende gruppen på St. 8.

I den største av innløpsbekkene til Veksen (St. A, Fig. 1) var steinfluelarver og knott de to dominerende gruppene. Knott var også her bare tallrik i juni, mens det ble funnet relativt mange steinfluenymfer både i juni og august. I september var fjærmygglarver mest tallrike. Døgnfluenymfer ble ikke påvist i denne innløpsbekken, og døgnfluene var også svært fåtallige i utløpet av Veksen (St. H). I motsetning til de øvrige lokalitetenes dominans av insektlarver, var denne utløpsbekken antallsmessig fullstendig dominert av ertemuslinger. Disse utgjorde over 80% av totalfaunaen. Sammenlignet med de andre

lokalitetene var det imidlertid også her høye individantall av både steinfluer, vårfluer og fjærmygg, spesielt i august og september.

Verken innløpsbekk (St. A) eller utløpsbekk (St. I) av Søndre Rensjøen ble undersøkt i juni. I august og september var indvidtetthetene svært små (Tabell 6,7). På innløpet dominerte fjærmygg- og vårfluelarver, mens det på utløp også var relativt mye døgnerfluer.

Marflo ble funnet i små mengder på utløp fra både Veksen og Søndre Rensjøen.

Fisk

Prøvefiske

I Veksen ble det tatt ørret og røye på garn. Den lille karpfisker ørekyt inngikk ikke i garnfangstene, men ble tatt med elektrisk fiskeapparat på samtlige innsjølokaliteter i Veksen og på innløps- og utløpsbekk.

På bunngarn var fangsten både i juni og september lav, både av ørret og røye (Tabell 8). I juni ble ørret tatt på samtlige maskevidder, med flest fisk på maskeviddene 26, 22.5 og 19.5 mm, tilsvarende henholdsvis 111.2, 179.2 og 134.8 g fisk pr. garnnatt. Røye ble i juni tatt på de fleste maskevidder, også her i størst antall på de tre fineste maskevidder, henholdsvis med 177.5, 43.3 og 27.0 g fisk pr. garnnatt.

I september ble det på bunngarn tatt både ørret og røye i garn med maskevidde 29, 26, 22.5 og 19.5 mm, mens det i tillegg ble tatt en røye i 39 mm garn. Til tross for at det angivelig ble fisket på røyas gyteplasser i innsjøens grunnområder i sør og midt i gytetida, var fangsten av røye påfallende liten. Imidlertid kan den gytemodne delen av ørretbestanden i september stå på gyteplassene (utløpselv) og bidra til at garnfangstene av større ørret da ble lav.

Flytegarngarnfangstene må betegnes som ekstremt lave både i juni og september. 6 røyer ble tatt i juni og 3 røyer i september, mens ørret overhode ikke ble tatt på flytegarngarn (Tabell 9).

Prosentvis lengdefordeling av røye tatt i Veksen er vist i Fig. 7. Materialet er lite og gir et lite kontinuerlig histogram. De fleste eksemplarene lå imidlertid mellom 15 og 25 cm, mens det i tillegg ble tatt enkelte røyer mellom 35 og 40 cm. Største røye tatt i juni var 39.5 cm, og 35.0 cm i september. Lengdefordelingen av ørret fra Veksen er vist i Fig. 8. Hoveddelen av materialet lå både i juni og september hovedsakelig i lengdegruppen 15 - 20 cm. Største ørret i juni var 31.6 cm, og 23.9 cm i september.

Tabell 8. Resultatet av prøvefisket med bunngarn i
Veksen i juni og september 1981.

Maske- vidde (mm)	Antall garn- netter	Antall pr. garnnatt		Vekt, gram pr. garnnatt		Antall garn- netter	Antall pr. garnnatt		Vekt, gram pr. garnnatt	
		Røye	Ørret	Røye	Ørret		Røye	Ørret	Røye	Ørret
52	6	0.17	0.33	96.7	51.7	4	0	0	0	0
45	6	0.17	0.17	125.0	20.0	4	0	0	0	0
39	6	0	0.66	0	93.0	4	0.25	0	127.5	0
35	6	0.17	0.33	49.2	74.0	4	0	0	0	0
29	6	0	0.66	0	72.7	4	0.25	0.50	38.8	73.8
26	6	0.67	0.83	177.5	111.2	4	0.50	0.25	61.3	18.8
22.5	6	0.33	1.33	43.3	179.2	6	1.17	0.50	142.5	50.0
19.5	6	0.33	1.33	27.0	134.8	6	0.67	0.25	31.7	16.7

Tabell 9. Resultatet av prøvefisket med flytegarn i
Veksen i juni og september 1981.

Maske- vidde (mm)	Antall garn- netter	Antall pr. garnnatt		Vekt, gram pr. garnnatt		Antall garn- netter	Antall pr. garnnatt		Vekt, gram pr. garnnatt	
		Røye	Ørret	Røye	Ørret		Røye	Ørret	Røye	Ørret
35	1					1				
29	1					1	1		175	
22.5	2	0.5		65.0		2				
19.5	1					1	1		50	
16	1	5		260		1	1		40	

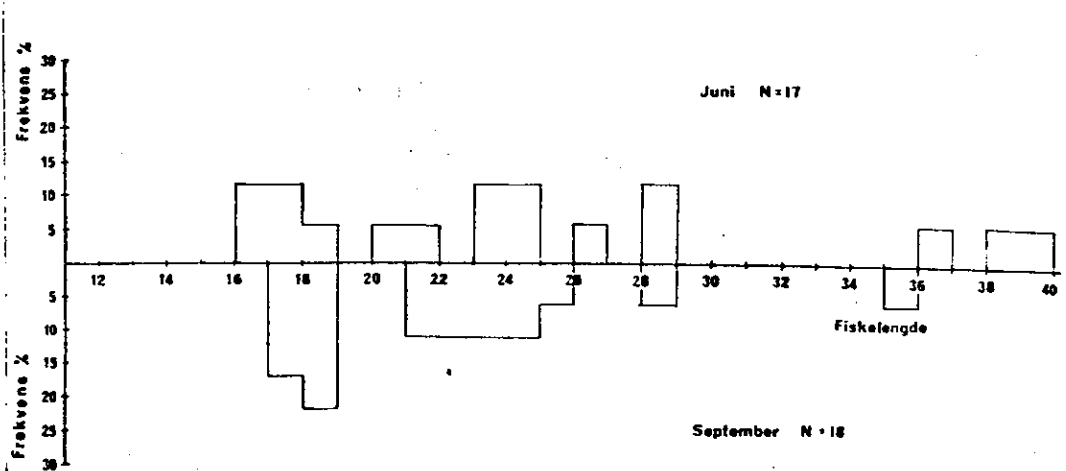


Fig. 7. Prosentvis lengdefordeling av røye tatt på bunngarn og flytegarn under prøvefisket i Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981.

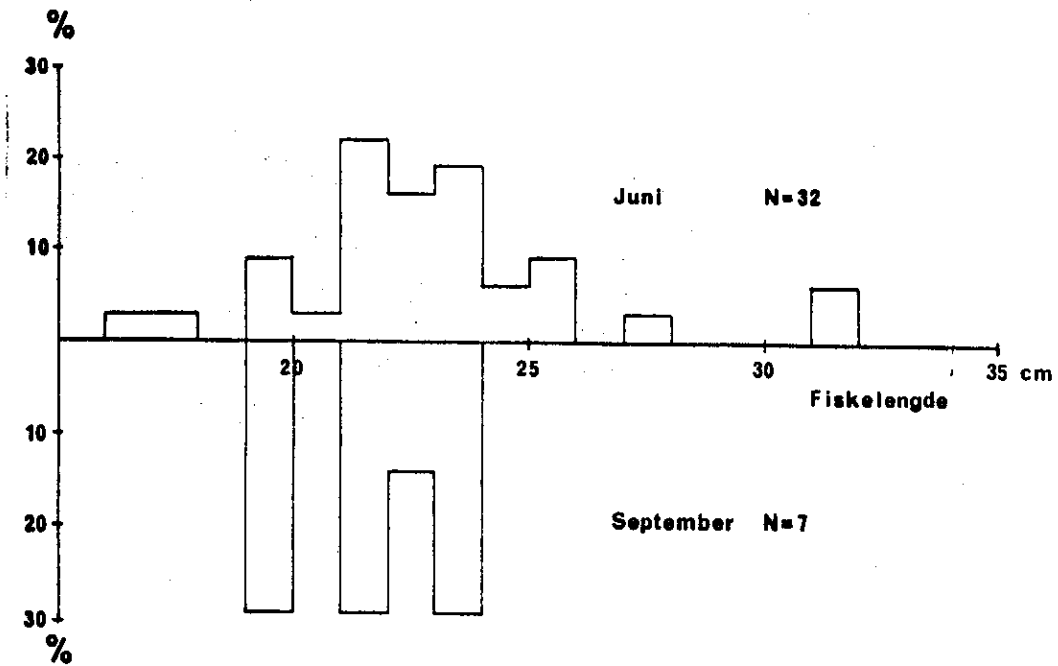


Fig. 8. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt på bunngarn og flytegarn under prøvefisket i Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981.

Kondisjon, kjøttfarge og kjønnsmodning

Ørretens kondisjon og kjøttfarge er vist i Tabell 10. Best kondisjon ble funnet i juni i de to største lengdegruppene, med kondisjonsverdi lik 1.12 og 1.18 i henholdsvis lengdegruppe 25-29.9 cm og større enn 30 cm. I lengdegruppe 15-19.9 cm og 20-24.9 cm var kondisjonen noe lavere (0.99-1.08) både i juni og september, men må likevel betegnes som god.

Kjøttfargen var hvit eller lyserød hos minste lengdegruppe, mens fisk over ca. 25 cm var rød.

Tabell 10. Kondisjonsfaktor og kjøttfarge for ulike lengdegrupper av ørret fra Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981.

Lengde, cm	15-19.9	20-24.9	25-29.9	> 30
Juni				
Kondisjon				
K-faktor	0.99	1.07	1.12	1.18
SD	0.03	0.11	0.04	0.07
N	5	21	4	2
Kjøttfarge, %				
Rød		57(2)	100	100
Lyserød	20	33(3)		
Hvit	80	9(5)		
September				
Kondisjon				
K-faktor	1.09	1.08		
SD	0.01	0.04		
N	2	5		
Kjøttfarge, %				
Rød				
Lyserød		20		
Hvit	100	80		

Kjønnsfordelingen av ørret fra Veksen er vist i Tabell 11. I lengdegruppen 15-19.9 cm ble bare ikke kjønnsmoden fisk observert. Materialet fra juni antyder at ørret blir kjønnsmoden i lengdegruppen 20-25 cm. Alderen er da 3-4 vintre. I september er ørretmaterialet svært lite og det ble ikke tatt kjønnsmoden ørret på garn.

Kondisjon og kjøttfarge hos røye fra Veksen er vist i Tabell 12. Røye over 30 cm hadde kondisjonsverdi i henholdsvis juni og september på 1.12 og 1.19. Lengdegruppen 15-19.9 cm og 20-24.9 cm hadde lavere kondisjon, fra 1.07 til 0.80.

Tabell 11. Prosentvis fordeling av kjønnsmodningsstadier innen ulike lengdegrupper og kjønn av ørret fra Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981.

Stadium	I - II	III - V	VI	VII-VIII
Juni				
15-19.9	100(3)			
♂ 20-24.9	20(2)	80(8)		
N:15 25-29.9		100(2)		
> 30				
15-19.9		100(2)		
♀ 20-24.9	73(8)	27(3)		
N:17 25-29.9		100(2)		
> 30		100(2)		
September				
15-19.9	100(1)			
♂ 20-24.9				
N:1 25-29.9				
> 30				
15-19.9	100(1)			
♀ 20-24.9	100(5)			
N:6 25-29.9				
> 30				

Liten røye (under 20 cm) var hvit i kjøttet, mens det i lengdegruppen 20-24.9 cm skjedde en overgang til rød kjøttfarge. Røye over 25 cm hadde alle rød kjøttfarge.

Kjønnsmodning av røyematerialet er vist i Tabell 13. Kjønnsmodne individer ble funnet i alle de 4 oppsatte lengdegruppene, og det ble funnet restrogn i enkelte røyer i juni. I september ble det tatt røye med rennende melke og rogn (stadium 6).

Tabell 12. Kondisjonsfaktor og kjøttfarge for ulike lengdegrupper (cm) av røye fra Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981.

Lengde, cm	15-19.9	20-24.9	25-29.9	> 30
Juni				
Kondisjon				
K-faktor	1.07	0.95	1.01	1.12
SD	0.18	0.13	0.29	0.09
N	5	6	3	3
Kjøttfarge, %				
Rød		33	100	100
Lyserød		17		
Hvit	100	50		
September				
Kondisjon				
K-faktor	0.80	0.99	1.23	1.19
SD	0.07	0.10	-	-
N	7	9	1	1
Kjøttfarge, %				
Rød			100	100
Lyserød		22		
Hvit	100	78		

Tabell 13. Prosentvis fordeling av kjønnsmodningsstadier innen ulike lengdegrupper og kjønn av røye fra Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981.

Stadium	I - II	III - IV	V	VI	VII-VIII
Juni					
15-19.9					
♂ 20-24.9		33(1)			67(2)
N:6 25-29.9					100(1)
> 30		100(2)			
15-19.9	40(2)	20(1)			40(2)
♀ 20-24.9	33(1)	33(1)			33(1)
N:11 25-29.9		100(2)			
> 30		100(1)			
September					
15-19.9	33(1)			67 (2)	
♂ 20-24.9			14.3(1)	71.4(5)	14.3(1)
N:12 25-29.9			100 (1)		
> 30				100 (1)	
15-19.9				75 (3)	25 (1)
♀ 20-24.9			50 (1)	50 (1)	
N:6 25-29.9					
> 30					

Alder og vekst

Vekstkurvene er for både ørret og røye basert på empirisk lengdevekst. Fangstene fra juni og september er holdt adskilt, da gjennomsnittslengden øker gjennom sesongen. For hver aldersgruppe er gjennomsnittslengden beregnet. Vet et antall på tre eller fire fisk er konfidensintervallet inntegnet ($\alpha = 0.05$). Vet et mindre antall fisk er kurven stiplet.

Antall ørret i hver aldersgruppe fra Veksen er vist sammen med fiskens vekst i Fig. 9. Både i juni og september er hoveddelen av fangsten fordelt på to aldersgrupper. I juni viser yngste aldersgruppe 3 vintersoner, og har da en størrelse på ca. 20 cm. Vekst gjennom sommersesongen gjør at fisk med 2 vintersoner når opp i fangbar størrelse og derfor inngår i fangstene i september. Materialet gir ikke grunnlag for vurdering av eventuell stagnering av veksten.

Antall røye i hver aldersgruppe fra Veksen er vist sammen med fiskens vekst i Fig. 10. Generelt sett er aldersbestemmelse på røye forbundet med større usikkerhet enn for ørret. På det foreliggende materialet gjaldt dette spesielt for juni. Sammen med mangelfullt materiale gir dette usikkerhet i vurderingen av røyebestandens alderssammensetning og vekt. Ved begge innsamlinger var imidlertid 4 år gammel fisk yngste aldersgruppe i fangsten, med en gjennomsnittlig lengde i underkant av 20 cm. Materialet fra september viser jevn vekst, på tross av at materialet hovedsakelig besto av gytende eller utgytt fisk. Det ble også tatt enkelte røyer med lengde over 30 cm, og eldste røye i fangsten både i juni og september ble bestemt til 13 år.

Fra St. 2 i Veksen ble ørret tatt med elektrisk fiskeapparat, aldersbestemt. Materialet består trolig både av fisk som er stasjonær elveørret og fisk som vandrer opp fra Flendammen for å gyte. Selv om materialet er lite, synes veksten her å være lavere enn for ørret i Veksen. Mens lengden etter fire vekstsesonger (i september 3 vintersoner) i Flena elv er 19.9 cm, er den i Veksen omtrent like lang (20.7 cm) etter kun tre vekstsesonger (2 vintersoner).

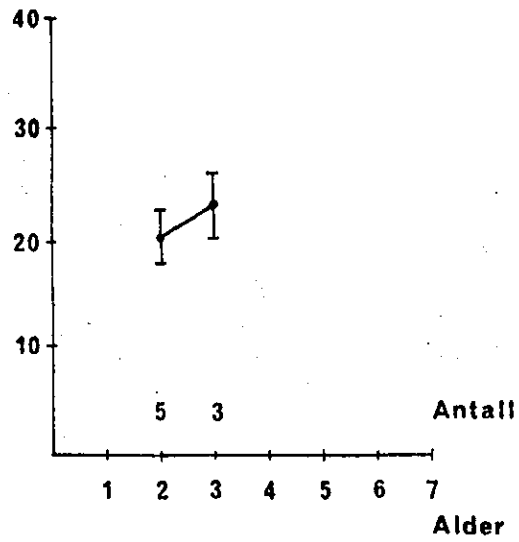
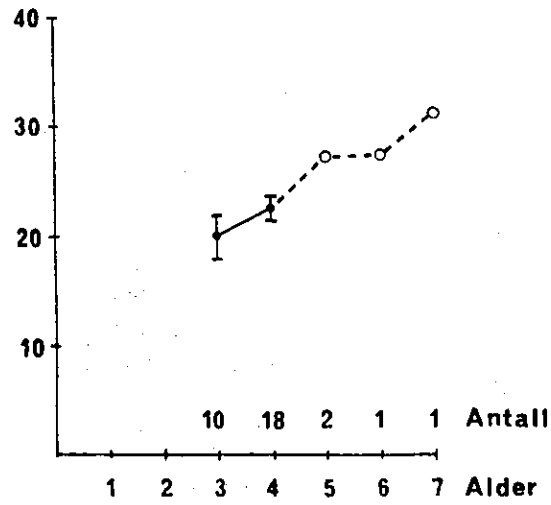


Fig. 9. Empirisk vekst for garnfanget ørret i Veksen fra juni (øverst) og september (nederst) 1981.

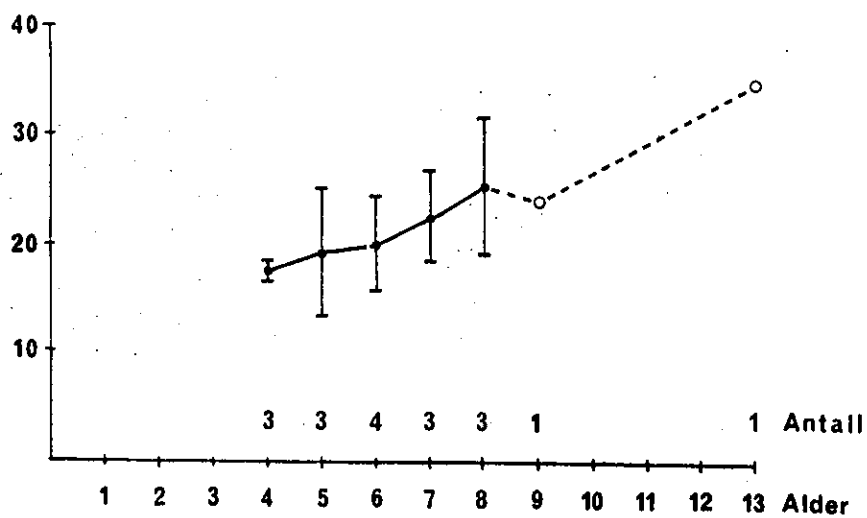
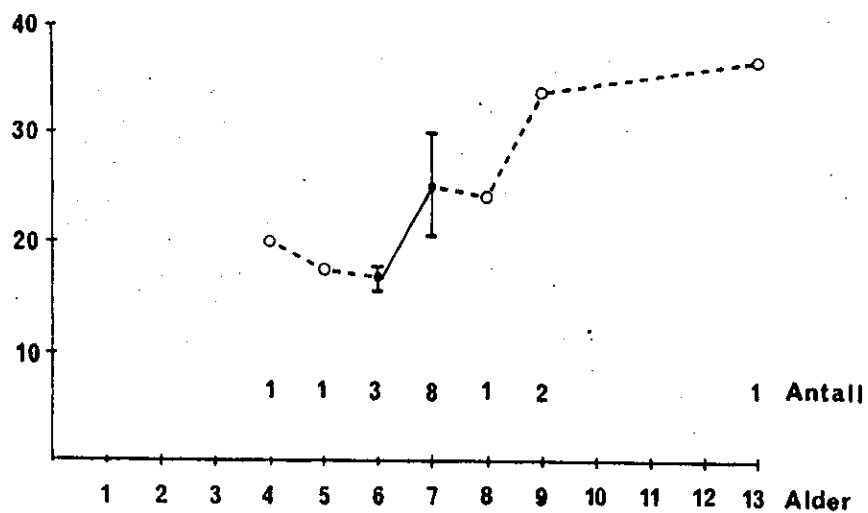


Fig. 10. Empirisk vekst for garnfanget røye i Veksen fra juni (øverst) og september (nederst) 1981.

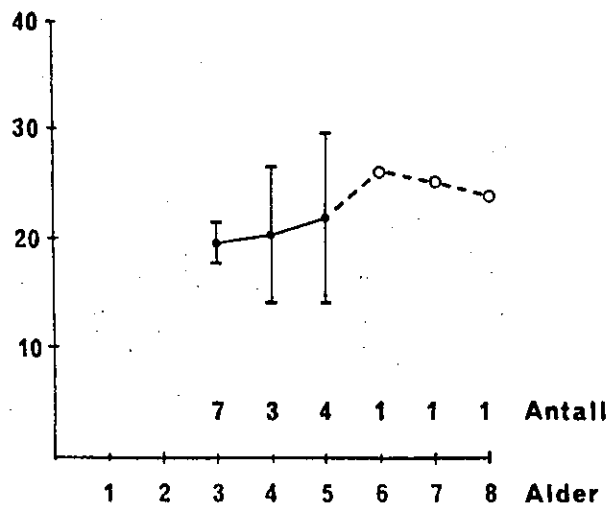


Fig. 11. Empirisk vekst for ørret tatt med elektrisk fiskeapparat på st. 4 (Flena ovenfor Flendammen) i september 1981.

Ernæring

Mageinnholdet for ørret (tatt på bunngarn) fra Veksen i juni og september er vist i Fig. 14. Selv med et lite materiale viser trolig undersøkelsen et reelt bilde av ørretens næringsopptak, med en klar dominans av ørekyt. Noen insekter ble funnet i små mengder og lave frakvenser hos de to minste lengdegrupper i september, men allerede i lengdegruppen 15-19.9 cm dominerte ørekyt fullstendig.

Tabell 15 viser mageinnhold av ørret tatt på elektrisk fiskeapparat i Flena elv (St. 4). I lengdegruppen 15-19.9 cm var en rekke vanninsekter representert, med dominans i volum av larver og voksne vårfluer. Imidlertid utgjorde landinsekter alene 35.8% av totalt magevolum, og var tilstede i 83.3% av det undersøkte materialet. Ørretrogn ble funnet i mageinnhold hos ørret i lengdegruppen 15-19.9 og 25-29.9 cm, mens fisk (steinulke og ørekyt) dominerte mageinnholdet i lengdegruppen 20-24.9 cm.

Mageinnhold hos røye tatt på bunngarn i Veksen er vist i Tabell 16. I juni ble det her ikke påvist opptak av zooplankton og ørekyt dominerte mageinnholdet fullstendig i lengdegruppen 20-24.9 cm. I de øvrige lengdegrupper ble det bare observert ørekyt. I september ble zooplankton registrert i lengdegruppene 15-19.9 og 20-24.9 cm, med dominans av hoppekreps (calanoide copepoder). Rogn av røye ble funnet i lengdegruppen 20-24.9 cm, mens ørekyt ble funnet i alle de 4 undersøkte lengdegruppene. I de to største lengdegruppene ble det bare funnet ørekyt.

Mageinnholdet hos røye tatt på flytegarn i juni er vist i Tabell 17. Materialet består av kun to lengdegrupper. Zooplankton ble funnet med 17.4% av totalt magevolum, mens landinsekter (maur og kortvinger) dominerte med 80.4% i lengdegruppen 15-19.9 cm. I lengdegruppen 20-24.9 cm ble det bare observert landinsekter.

Tabell 14. Mageinnhold hos ørret tatt under prøvefisket i Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981. Tallene angir dyregruppenes frekvens forekomst (%) og volum: l.- larve, im.- imago.

Lengdegruppe (cm)	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 34.9	
Antall fisk	5		20		4		2	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Døgnflue l.	20.0	2.1						
Vårflue l.+ im.	20.0	17.1	5.0	1.0				
Ørekyt	100.0	80.9	100.0	99.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Lengdegruppe (cm)	15 - 19.9		20 - 24.9	
Antall fisk	2		4	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Ørekyt	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabell 15. Mageinnhold hos ørret tatt med elektrisk fiskeapparat på st. 4 i Flena elv ovenfor Flendammen i september 1981.

Lengdegruppe (cm)	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9	
Antall fisk	12		2		3	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Døgnflue l.	8.3	0.9	50.0	3.1		
Steinflue l.	16.7	0.9				
Vårflue l.	50.0	29.4	50.0	6.1	66.7	3.6
Vårflue im.	33.3	11.0			66.7	7.1
Bille l.	41.7	6.4	50.0	3.1		
Knott l.	8.3	+				
Andre tovinger	16.7	1.8	50.0	12.5		
Vannmidd.	8.3	+				
Landinsekter	83.3	35.8			66.7	7.1
Rogn	16.7	13.8			66.7	82.1
Steinulke			50.0	25.0		
Ørekyt			50.0	50.0		

Tabell 16. Mageinnhold hos røye tatt på bunngarn under prøvefisket i Veksen i juni (øverst) og september (nederst) 1981. Tallene angir dyregruppens frekvens forekomst (%) og volum (%). l.- larve, p.- puppe.

Lengdegruppe (cm)	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 34.9	
Antall fisk	5		8		1		1	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps								
Linsekreps	20.0	+						
Bosmina sp.	20.0	5.1						
Cal. Copepoda	60.0	64.1	25.0	41.4				
Daphnia sp.			12.5	+				
Snegl	20.0	+						
Rogn			25.0	15.5				
Ørekyt	20.0	30.8	50.0	43.1	100.0	100.0	100.0	100.0

Lengdegruppe (cm)	20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 34.9	
Antall fisk	5		3		3	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Fjærmygg l.	20.0	+				
Fjærmygg p.	20.0	2.9				
Vårflue l.	20.0	8.7				
Landinsekter	40.0	14.3				
Ørekyt	100.0	74.3	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabell 17. Mageinnhold hos røye tatt på flytegarner i Veksen i juni 1981. Tallene angir dyregruppens frekvens forekomst (%) og volum (%). p.- puppe.

Lengdegruppe (cm)	15 - 19.9		20 - 24.9	
Antall fisk	4		1	
Næringsemne	Frekvens	Volum	Frekvens	Volum
Småkreps				
Bosmina sp.	20.0	17.4		
Fjærmygg p.	20.0	2.2		
Landinsekter	80.0	80.4	100.0	100.0

Elektrofiske

Resultatet av fiske med elektrisk fiskeapparat er for juni og september vist i Tabell 18. På de fleste lokaliteter ble det også fisket i månedsskiftet juli/august. Resultatet herfra var stort sett i overensstemmelse med det fra juni og september. Det ble påvist ialt fem fiskearter i vassdraget, hvorav lake kun ble funnet i Flena elv ved utløpet i Storsjøen.

I Veksen ble det ved elektrofiske på samtlige stasjoner i innsjøen og i innløpsbekk fra Svarttjørna kun påvist ørekyt. Dette gjaldt både i juni og september, og det ble påvist tildels store mengder. På utløpsbekk ble det i tillegg til store mengder ørekyt også registrert en god bestand av ørret i september, både av gytere og av rekrutter eldre enn årsyngel. Dette var eneste lokalitet med lett forbindelse til Veksen der ungfisk og gytere av ørret ble påvist.

I Søndre Rensjø ble det i juni kun elektrofisket nær utløpet og herfra sørover langs østre bredd (St. G og H). Bunnforholdene var her velegnet med stor grov stein som ga godt skjul. Det ble her påvist stor forekomst av smårøye og småørret, bestående av flere aldersgrupper unntatt årsyngel. I september ble det elektrofisket på samme sted og i innløpet av Krokbecken i innsjøens sørende, samt på flere lokaliteter langs innsjøens østlige og vestlige bredd. St. G og H i nord ga samme resultat som i juni, med god forekomst av småørret og smårøye. I Krokbecken (St. A og B) ble det på de siste 4-6 m av bekken og i innsjøen der det var strøm i vannet på grunn av bekkinnløpet, påvist store mengder årsyngel av ørret. De øvrige stasjoner i innsjøen var lite velegnet med hensyn til bunnforhold for elektrofiske, og ga heller ikke noe fangstresultat.

Av de rene elvestasjoner ble det på St. 1 - 3 kun påvist ørret. Årsyngel ble bare observert på St. 2 i september, mens det forøvrig ble funnet ørret av eldre årsklasser. På St. 4 - 6 ble det funnet ørret, steinsmett og ørekyt. Av disse ble det observert årsyngel av ørret bare på St. 4 (juni og september),

Tabell 18. Resultatet av elektrofiske i juni (øverst) og september (nederst) 1981 i innløps- og utløpselver fra Veksen og Søndre Rensjøen og på lokaliteter i Flena og Renåa. For geografisk plassering av lokalitetene, se Fig. 1.

Lokalitet	Ørret					
	0 ⁺	Eldre	Ørekyt	Røye	Steinulke	Lake
Veksen						
st. A Bekk Svarttjørna	-	-	+++	-	-	-
st. B, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. C, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. D, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. E, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. F, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. G, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. H, Utløp Veksen	-	-	+++	-	-	-
Søndre Rensjøen						
st. A+B, Innløp Krokkb. 1)						
st. G+H, Innsjø nord	-	++	-	++	-	-
Flena/Renåa						
st. 1, V/bro i Drykkjedal	-	+	-	-	-	-
st. 2, Veslebk.	-	+	-	-	-	-
st. 3, Grøsjøbk.	-	++	-	-	-	-
st. 4, Flena	++	-	++	-	-	-
st. 5, Flena	-	+	++	-	++	-
st. 6, Flena	-	+	+	-	+	-
st. 7, V/bro Renåa	-	-	-	-	-	-
St. 8, Flena v/Storsjøen	-	-	++	-	++	-

1) Ikke undersøkt.

- Ikke påvist, + Påvist, ++ Stor bestand, +++ Meget stor bestand.

Lokalitet	Ørret					
	0 ⁺	Eldre	Ørekyt	Røye	Steinulke	Lake
Veksen						
st. A, Bekk Svarttjørna	-	-	+++	-	-	-
st. B, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. C, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. D, I innsjøen	-	-	++	-	-	-
st. E, I innsjøen 1)						
st. F, I innsjøen 1)						
st. G, I innsjøen	-	-	+++	-	-	-
st. H, Utløp Veksen	-	++	+++	-	-	-
Søndre Rensjøen						
st. A+B, Innløp Krokkb.	+++	-	-	-	-	-
st. G+H, Innsjø nord	-	++	-	++	-	-
Flena/Renåa						
st. 1, V/bro i Drykkjedal	-	++	-	-	-	-
st. 2, Veslebk.	++	-	-	-	-	-
st. 3, Grøsjøbk.	-	++	-	-	-	-
st. 4, Flena	++	++	++	-	+	-
st. 5, Flena	-	++	+	-	++	-
st. 6, Flena	-	+	-	-	+	-
st. 7, V/bro Renåa	-	++	-	-	-	-
st. 8, Flena v/ Storsjøen	-	++	++	-	++	+

1) Ikke undersøkt.

- Ikke påvist, + Påvist, ++ Stor bestand, +++ Meget stor bestand.

og det ble også her observert gytende ørret i september. Lokalteten ligger noe ovenfor Flendammen, og er trolig gyteområde for fisk som vandrer opp herfra. I september ble det elektrofisket umiddelbart nedenfor Flendammen (ikke i tabell), men det ble her ikke påvist gytende ørret eller årsyngel, men endel eldre rekrutter (1+ og eldre).

I Renåa ble det på St. 7 i juni ikke påvist fisk, trolig som følge av stor vannstand i elva. Mye småørret (eldre enn årsyngel) ble imidlertid påvist i september, mens det ikke ble funnet steinsmett eller ørekyt. På nederste stasjon i Flena (St. 8 ved Storsjøen) ble det påvist ørret, steinsmett, ørekyt og lake.

Opplysninger om fiske

Fiskeretten i Veksen er privat og fordelt på fem fiskerettshavere. Fiske drives av disse først og fremst med garn etter røye på gyteplassen om høsten (september/oktober). I tillegg selges kort til Andrå og Sjøli Sameie Viltstellområde, som blant annet omfatter Veksen, Flendammen og Flena elv til innløp av bekk fra Valsjøen. Fisket i Veksen er tillatt fra land med oter og stang og det drives endel isfiske etter røye. I Flendammen og Flena elv drives kun sportsfiske med stang. Fra lokalkjente personer berettes det om enkeltfangster av ørret av bra kvalitet i Flendammen. I nedre deler av Flena elv er fiskeretten fordelt på flere fiskerettshavere. Salg av fiskekort administreres her og i Renåa fra Renåtjørnene til innløp i Flena av Ytre Rendal Jakt- og Fiskeforening. Det drives her noe sportsfiske med stang.

I Søndre Rensjøen er fiskeretten privat, og det drives fiske etter ørret og røye.

5. KOMMENTARER

Bunndyr i innsjøer

Bunnfaunaen i Veksen og Søndre Rensjøen er forskjellig både med hensyn til sammensetning og tetthet. I Søndre Rensjøen var tetthetene i strandsonen langt høyere, flere bunndyrgrupper var tilstede og av steinfluer og døgnfluer ble flere arter påvist. Dette til tross for at Søndre Rensjøen ligger høyere enn Veksen og at det vanligvis skjer en reduksjon i antall arter med høyde over havet (Brittain 1974, Lillehammer 1974). Imidlertid var den relative sammensetningen av ulike bunndyrgrupper i strandsonen meget lik. Bunndyr med tilhold nede i substratet, som fjærmygglarver og fåbørstemark, utgjorde i Veksen 64.4% av strandfaunaen i juni, 20,6% i august og 40.9% i september, mens de samme gruppene utgjorde henholdsvis 23.1%, 29% og 38.8% i Søndre Rensjøen. Marflo, døgnfluelarver, steinfluelarver, vårfluelarver og snegl, som lever mer på substratet og som derved er mer tilgjengelige for fisk, utgjorde i Veksen 32.3% av strandfaunaen i juni, hele 78.4% i august (dominans av døgnfluer, 68%) og 58.9% i september. I Søndre Rensjøen utgjorde disse gruppene henholdsvis 71.8%, 56% og 40.7% i september.

Også i andre innsjøer er sammensetningen av strandfaunaen funnet å være svært varierende. I Gjende (Eie 1973) utgjorde døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg mesteparten av de større bunndyrene i den eksponerte sone. I Øvre Smådalsvatn utgjorde marflo alene 57% av fjærmygglarver og døgnfluelarver 33% av denne faunaen (Borgstrøm & Saltveit 1976), og i Øvre Heimdalsvatn besto 75% av døgnfluer, marflo, vårfluer, steinfluer og snegl (Brittain & Lillehammer 1978). Selv regulerte vann som for eksempel Nedre Heimdalsvatn og Volbufjorden kan ha høye andeler av disse gruppene i strandsonen, henholdsvis 39.4% og 27.1% (Brabrand & Saltveit 1978, Saltveit 1978). De relativt store kvantitative og kvalitative forskjeller mellom disse innsjøene og for eksempel Gjende, Øvre Smådalsvatn og Øvre Heimdalsvatn er neppe forårsaket av forskjeller i bølgeerosjon. I en rekke innsjøer i Etna- og Dokka-vassdraget utgjorde marflo, døgnflue-

larver, steinfluelarver, vårfluelarver og snegl mellom 46% og 5% av faunaen i strandsonen (Saltveit & Brabrand 1980). Den svært ulike sammensetningen ble her forklart ut fra forskjeller i beitetrykket fra fisk.

Det er også naturlig å anta at forskjellene i bunnfaunaens tetthet og artssammensetning mellom Veksen og Søndre Rensjøen også skyldes ulik sammensetning av fiskefaunaen. Begge innsjøene synes å ha tynne bestander av ørret og røye. Imidlertid har Veksen i tillegg en meget tett bestand av ørekyt. Denne arten har i innsjøer hovedsakelig tilhold i strandsonen, og er her en sannsynlig næringskonkurrent overfor ørret, da den er funnet å ta samme næring (Borgstrøm & Saltveit 1975). Et kraftig beite-trykk fra ørekyt kan derfor være årsak til lavere tettheter av marflo, snegl og større insektlarver i Veksen enn i Søndre Rensjøen. En tilsvarende beiteeffekt kunne også spores i en rekke innsjøer i Etna-/Dokka-vassdraget (Saltveit & Brabrand 1980). I noen av disse kompenserte ørret for et noe dårlig næringstilbud fra bunnfaunaen ved å øke opptaket av planktonkreps, landinsekter og ørekyt. Et tilsvarende forhold synes også å være tilfelle i Veksen. Imidlertid besto opptaket her nesten utelukkende av ørekyt. Det er også funnet i andre innsjøer at ørret ikke tok plankton ved tilstedeværelse av mer effektive planktonspisende fiskearter (røye, sik) (Saltveit & Brabrand 1980, Hellner & Saltveit 1981). Med unntak av i september ble imidlertid heller ikke plankton konsumert i stor utstrekning av røye i Veksen, noe som kan tyde på at ørekyt i denne innsjøen med store grunnområder også er en konkurrent overfor røye.

I en næringsfattig innsjø foregår en stor del av næringsdyrproduksjonen i strandsonen, og det er også denne sonen som sterkest utsettes ved en regulering. Typiske former i strandsonen, som marflo, større insektlarver og snegl, påvirkes i størst grad (Grimås 1962). Dette skyldes først og fremst den stadige vannstandsvariasjonen og erosjonen i strandsonen. Makro- og mikrovegetasjon og dødt plantemateriale som disse dyrene er direkte avhengige av som skjul og næring vil etterhvert forsvinne. Dette fører derfor til

en kvantitativ og kvalitativ reduksjon av bunndyrene i reguleringssonen. Arter som blir mindre påvirket er detritusspisere (dyr som lever av dødt organisk materiale) og dyr som har en vid dybdeutbredelse, som fåbørstemark, fjærmygg og muslinger (Grimås 1962, 1970). Dette skyldes at disse dyregruppene lever i sedimentet i de dypere vannlag og drar nytte av det organiske materialet som vaskes ut av reguleringssonen og som deponeres under laveste regulerte vannstand. På lang sikt vil det derfor finne sted en forskyvning av faunaen til fordel for disse gruppene, og i regulerte innsjøer er det derfor forventet å finne en lite variert bunnfauna.

Av de forskjellige bunndyrgruppene fra innsjøene ble krepsdyr, snegl, steinfluer, døgnfluer og mudderfluer bestemt til art. Bunndyr fra elvestrekningene er ikke artsbestemt.

Krepsdyr

Av større bunnlevende krepsdyr ble marflo (Gammarus lacustris) påvist. Den var tilstede i begge innsjøene, men var langt mindre tallrik i Veksen enn i Søndre Rensjøen.

Marflo er vanlig utbredt i de sentrale deler av Sør-Norge (Økland, K.A. 1969, 1979). I tillegg til at arten er lett utsatt for nedbeiting fra fisk, er den også utsatt ved innsjøreguleringer (Grimås 1962). Når reguleringshøyden overstiger 5 m blir, ifølge Aass (1969), bestanden av marflo for liten til å ha noen betydning som fiskeføde. Selv om marflo synes å tåle vannstandsendringer på 2-3 m (Brabrand & Saltveit 1978, Saltveit 1978), må det likevel forventes at en regulering på 2 m i Veksen vil gå sterkt ut over bestanden, idet det relative beitetrykket fra fisk også vil øke. Arten ble ikke påvist i Trevatn, Oppland, (reguleringshøyde ca. 3 m), noe som trolig skyldes beiting fra fisk (Hellner & Saltveit 1981).

Snegl

Av snegl ble bare vanlig damsnegl (Lymnea peregra) påvist i Veksen, mens denne og alminnelig skivesnegl (Gyraulus acronicus) var tilstede i Søndre Rensjøen. Disse artene hører til blant våre vanligste sneglearter (Økland 1969). Sneglebestanden er en av de bunndyrgrupper som vanligvis rammes hardt ved innsjøreguleringer. Selv om vanlig damsnegl tåler vannstandsvariasjoner fra 6 til 13 m (Grimås 1961, 1962, Brabrand & Saltveit 1978), må det forventes at en regulering på 2 m, sammen med økt beitetrykk fra fisk, vil redusere bestanden.

Steinfluer

I Veksen ble det påvist fem steinfluearter, mens det i Søndre Rensjøen ble funnet hele elleve arter. Alle artene påvist i Veksen ble også funnet i Søndre Rensjøen. Steinfluefaunaen viser som regel et avtak med økende høyde over havet og faunaen i Søndre Rensjøen må på bakgrunn av dette karakteriseres som relativt artsrik. Imidlertid er arter som Taeniopteryx nebulosa, Protonemura meyeri og Arcynopteryx compacta i Sør-Norge knyttet til rennende vann, og disse ble i Søndre Rensjøen funnet i tilknytning til innløpselv (Krokbekken). Samtlige steinfluearter er vanlige i området.

Av artene påvist i Veksen er alle tidligere påvist i regulerte innsjøer. Amphinemura standfussi er funnet i Trevatn (reguleringshøyde 3 m) (Hellner & Saltveit 1981), mens Diura bicaudata blant annet er funnet i Blåsjön (reguleringshøyde 6 m) og Volbufjorden (3 m) (Grimås 1961, Brabrand & Saltveit 1978). De øvrige tre artene i Veksen er funnet i vann med relativt store reguleringshøyder (6-12.9 m) (Grimås 1961, 1964, Borgstrøm 1970a, 1970b, Brabrand & Saltveit 1978). Planlagt reguleringshøyde i Veksen blir derfor lavere enn hva artene er funnet å kunne tåle.

Døgnfluer

Søndre Rensjøen hadde også flere arter av døgnfluer enn Veksen. I Søndre Rensjøen ble det påvist ti arter, mens det i Veksen ble funnet åtte. Tre av artene i Veksen ble ikke registrert i Søndre Rensjøen, mens fem av artene i Søndre Rensjøen ikke ble funnet i Veksen.

Et relativt høyt artsantall og en rekke mindre vanlige og også tildels ukjente arter for området gjør at døgnfluefaunaen må karakteriseres som rik og ut fra faglige kriterier interessant. Heptagenia joernensis er tidligere påvist i de østlige deler av Norge inkludert Østerdalen, mens utbredelsen av Baetis macani var, før arten ble påvist i Etna-/Dokka-vassdraget, begrenset til Jotunheimen og nordover (J.E.Brittain, upublisert, Saltveit & Brabrand 1980). Paraleptophlebia strandii er også begrenset i sin utbredelse og finnes hovedsakelig i landets østlige og sentrale deler.

Samtlige arter fra Veksen er tidligere påvist i reguleringsmagasin. Leptophlebia vespertina er funnet etter 5 og 3 meters reguleringer (Brabrand & Saltveit 1978, 1981). De øvrige artene er ikke påvist ved større reguleringshøyder enn 3 m (Borgstrøm 1971, Brabrand & Saltveit 1978, 1981, Hellner & Saltveit 1981).

Mudderfluer

Mudderfluen Sialis lutaria som ble påvist i begge innsjøene, er den vanligste av våre fem mudderfluearter (L.Greve, pers. medd.). Reguleringen av Veksen vil neppe få store konsekvenser for arten. Den er trolig mer vanlig i innsjøens bløtbunn, og er tidligere funnet i magasiner med 5 og 3 meters reguleringer (Brabrand & Saltveit, 1981, Hellner & Saltveit 1981).

Fisk

Tilsammen fem fiskearter ble påvist i Flena-/Renåa-vassdraget. Røye ble påvist i Veksen og Søndre Rensjø, mens ørret finnes i hele vassdraget (utsatt i Søndre Rensjø i 1920-årene). Ørekyt ble ikke funnet i Søndre Rensjø, Renåa (St. 7) eller i Grøsjøbekken, Veslebekken og bekk til Drykkjedalsvatnet. I Huitfeldt-Kaas (1918) er forekomst av ørekyt i Veksen og Flena-vassdraget ikke nevnt, og ørekytens utbredelse er her angitt til Storsjøen.

Ferskvannsulke finnes på elvestrekningen fra noe ovenfor Flen-dammen (St. 4) og ned til Storsjøen, mens lake kun ble funnet på elvestrekningen med nær kontakt til Storsjøen, og den har sannsynligvis vandret opp herfra.

Prøvefisket i Veksen ga både i juni og september et lite antall røye og ørret. Selv om fangstutbytte ikke uten videre kan brukes som et uttrykk for bestandsstørrelsen, var utbyttet lavt spesielt av røye. Det ble her fisket med redskap som dekket de fleste dyp og på en rekke lokaliteter rundt i innsjøen. Da prøvefisket er svært likt det som ble funnet av Statens skogskole (1980), må det antas at fangstbildet av ørret- og røyebestanden er representativt.

Statens skogskole (1980) antyder at det skal forekomme to røye-stammer i Veksen, en normalrøye og en dvergrøye. Vårt materiale gir ikke grunnlag for at det finnes adskilte røyeformer. Riktig-nok inngikk det i røyefangsten både smårøye og større røye. Disse var imidlertid gytemodne på samme tid (september), og noen ulik fordeling ble ikke observert. En forklaring på antatt lav ørret-/røyebestand og forholdet stor/liten røye i Veksen kan være forekomsten av ørekyt. Denne er tilstede med meget stor bestand i både innløps- og utløpsbekk og i selve innsjøen, og er trolig en viktig konkurrent til rekrutter av både ørret (strandsonen) og røye (strandsonen og gruntvannsområder). En indikasjon på dette er det generelt lave næringstilbudet fra bunnfaunaen. Sammenliknet med Søndre Rensjøen, der ørekyt ikke finnes, er nærings-tilbudet i Veksen betydelig lavere. Imidlertid går både ørret

og røye tidlig over til å ernære seg av ørekyt, noe som trolig er den direkte årsak til at veksten ikke stagnerer, spesielt hos røye, og at kondisjonen ellers er normalt god i de undersøkte lengdegrupper. Kjønnsmodning av røye tatt under prøvefisket, inntreffer i lengdegruppen 15-19.9 cm, og både stor og liten røye vil derfor forekomme på gyteplassene.

Selve gyteplassene for røye er i Veksen sannsynligvis lokalisert til grunne steinbunnsområder (1-3 meters dyp) i innsjøens sørlige og sørvestlige del (opplysninger fra grunneiere). Det ble her tatt gytmoden røye og røye som hadde ernært seg av rogn. Rognutviklingen foregår fra september til klekking påfølgende vår. Reguleringens virkning på rekruttering av røye vil avhenge av om nedtapping på ettervinteren vil (1) tørrlegge (fryseskade) rogn på nåværende gyteplasser, (2) føre til endring av gyte-substrat, og om (3) røye vil finne andre egnete gyteplasser.

En senkning på ettervinteren på 1 m under normal sommervannstand vil sammen med isdekket (antatt tykkelse 60-80 cm) kunne berøre deler av dagens gyteområder. Imidlertid vil dette virke sammen med en antatt endring i gytesubstratet. En heving på 1 m over normal sommervannstand vil føre til at endel myrømråder langs nærliggende landområder årlig vil bli oversvømmet. Dette vil resultere i transport av organisk materiale som akkumuleres under laveste vintervannstand etter regulering, det vil si under 1 m under dagens normale sommervannstand, da det i dag bare er små forskjeller mellom naturlig sommer- og vintervannstand.

Typisk gytesubstrat for røye er grov grus til større stein. Dette er også substratet på de angitte områder i Veksen. En akkumulering av delvis nedbrutt organisk materiale vil her kunne endre substratet ved at stein dekkes med mudder og vi får en overgang til mer bløtbunnspreget substrat. Effekten av dette på rekrutteringen er vanskelig å forutsi, men røye har vanligvis et høyt reproduksjonspotensial og er relativt fleksibel i valg av gyteområde. Med en heving på 1 m (HRV) over naturlig sommervannstand vil det være relativt små arealer som demmes ned i

Bunndyr - rennende vann

Fra utløp Veksen til Flena vil Veksenbekken ha sterkt redusert vannføring bortsett fra ved flom og når det tappes til kraftstasjonen. Vannføringen vil derfor variere meget gjennom året. Lite erfaringsmateriale foreligger om konsekvenser for bunnfaunaen generelt og for den enkelte art spesielt av endringer i elvers hydrografi, vannføringsforhold og temperatur.

En redusert vannføring medfører reduksjon av elveareal dekket av vann, dyp, overflateareal og strømhastighet. I en bekk i Tovdalsvassdraget med redusert vannføring var bunndyrtetthetene i prøvene ikke signifikant lavere enn i nærliggende bekker (Saltveit 1980). Imidlertid vil den totale mengde være mindre, da et mindre produktivt areal er dekket av vann.

Flena elv var dominert av insektlarver og disse vil trolig også være dominerende gruppe etter en eventuell regulering, men arts sammensetningen kan endres. I Storelva, Rogaland, (sterkt redusert vannføring) dominerte fjærmygglarver, mens steinfluelarver dominerte den nærliggende og uregulerte Suldalslågen (Lillehammer 1964, Lillehammer & Saltveit 1979). På strekninger med sterkt redusert vannføring i Nea, Sør-Trøndelag, dominerte imidlertid døgnfluer, steinfluer og fjærmygglarver bunnfaunaen gjennom hele året med unntak av juni og juli, da knott var mest tallrik (Langeland & Haukebø 1979). Knott har kort generasjonstid og kan derved utnytte "korte perioder med vann" (Raastad 1979). Dette gjelder også visse "sommerarter" av døgnfluer og steinfluer. Dette er forholdene i Flena i dag.

En økning i vintervannføring i forbindelse med tapping øker faren for drift av organismer i vannmassene. Denne driften er sterkt korrelert med vannføring, og antall drivende organismer kan øke både ved økende og avtakende vannføring (Anderson & Lehmkuhl 1968, Minshall & Winger 1968. Både døgnfluer, steinfluer og en rekke vårfluearter synes å bli påvirket (Henricson & Müller 1979).

forhold til tilgjengelige grunnarealer med antatt godt gyte-substrat. Totalt sett vurderes den foreslåtte regulering av Veksen til å redusere røyas gytemuligheter, men at det er usikkert om dette vil føre til dårligere rekruttering til den fangbare delen av bestanden. Her vurderes endret konkurranseforhold med ørekyt til å ha større konsekvenser, se nedenfor.

Av de forekommende fiskearter i Veksen er ørret den mest typiske elvegyter. Vandring til innløps- eller utløpselver tar til i august-september, og rognutviklingen foregår fram til påfølgende vår. I Veksen ble gytende ørret og rekrutter påvist i utløpselva (Veksenbekken), mens det i innløpselva i sør kun ble påvist ørekyt i svært tett bestand. Vannets kjemiske sammensetning og bunnssubstratet i innløpsbekk (fra Svarttjørna) er mindre egnet (pH -5.6, sterkt humuspåvirket) for reproduksjon av ørret, og Veksenbekken er derfor antatt å være viktigste reproduksjonsområde for ørret til Veksen.

Den foreslåtte manøvrering av Veksen innebærer at Veksenbekken vil falle bort som rekrutteringselv til Veksen forårsaket av tørrlegging av Veksenbekken under oppfyllingen av magasinet, som varer fra 24.02. til første halvdel av sept./ okt. Selv om gyting vil kunne foregå ved at fisk slipper seg ned i Veksenbekken etter at magasinet er fullt, vil ragna uten minstevannføring i oppfyllingsperioden tørrlegges, og yngel vil ikke overleve uten minstevannføring i produksjonssesongen (sommersesongen). Både med og uten minstevannføring vil utløpet måtte anlegges slik at utgytt fisk og eventuelle rekrutter kan vandre tilbake til innsjøen. I motsatt fall vil innsjøen "tappes" for kjønnsmodne individer. Slike forhold finnes blant annet i Strandefjorden, Volbufjorden og Øyangen (Borgstrøm 1974, Brabrand & Saltveit 1978). Selv liten minstevannføring vil øke muligheten for overvintrende utgytt ørret til å overleve.

Ørekyt gyter om våren og forsommeren, først og fremst på rennende vann, i elve- og bekkeos, men trolig også på stillestående vann. For ørekyt vil gyting foregå på stigende vannstand under opp-

fylling av magasinet, og oversvømmet grasmark vil gi oppvekstarealer med godt skjul og gode næringsforhold. Det er derfor antatt at bestanden av ørekyt vil øke.

Bestanden av ørret er fra før antatt å være liten, blant annet forårsaket av næringskonkurransen fra ørekyt på utløpselv (rekrutter) og i innsjøens strandsoner, og det antas at reguleringen, også med minstevannføring, vil føre til en relativ forskyvning i mengdeforholdet mellom ørret og ørekyt til fordel for ørekyt.

Ut fra tidligere undersøkelser av bunndyr i reguleringsmagasiner synes de fleste tilstedeværende arter i Veksen å kunne tolerere den planlagte reguleringen på 2 m i Veksen. Imidlertid vil artenes tetthet trolig bli redusert og reguleringen kan sammen med økt beitetrykk fra spesielt ørekyt, føre til at noen vil forsvinne. Den planlagte reguleringen av Veksen vil derfor føre til en svekking av innsjøens næringstilbud for fisk. Det er å vente at det blir en relativ økning av fåbørstemark og fjærmygglarver både på bløtbunn og i strandsonen. Imidlertid ble ikke fåbørstemark påvist i mageinnholdet hos noen av fiskeartene. Dette kan skyldes at de lett går i oppløsning (Kennedy 1969). Denne gruppen samt fjærmygglarver og muslinger har et nedgravd levevis. Dette gjør at de vanligvis er lite tilgjengelige som næring for fisk. Fjærmygg er vanligvis mest tilgjengelig under klekking, når de stiger opp til overflaten som pupper. Næringstilgangen fra bunndyrsamfunnet er derfor forventet å bli redusert.

Nedover vassdraget vil som nevnt Veksenbekken stort sett falle bort som fiskeelv, da minstevannføring i oppfyllingen av Veksen ikke er foreslått. Et visst fiske på strekningen til samløp Flena kan opprettholdes med minstevannføring, men produksjonsarealet (vanndekket areal) vil i alle tilfelle bli redusert og føre til relativ forskyvning til fordel for ørekyt. Nedenfor samløp med Flena vil forholdene stort sett bli som før, da vannføringen i Flena er relativt stor i forhold til Veksenbekken.

Inntaksdammen til kraftstasjonen vil ha en total regulerings-
høyde på 10 m. Korttidseffekten som består av utvasking og fri-
gjøring av næringssalter fra oversvømmete landområder til være
kortvarig, da humusdekket er tynt. Naturlig rekruttering av
ørret til dammen vil trolig være sikret gjennom Flena og Renåa,
og ved at fisk fra øvre deler av vassdraget kan slippe seg ned,
men produksjonsgrunnlaget i dammen vil på lang sikt være dårlig.

Naturlig elveleie fra inntaksdammen til Storsjøen er planlagt
tørrlagt, og elvestrekningen vil falle bort som fiskeelv. En
viss rekruttering av ørret til Storsjøen antas å foregå på det
nederste elveavsnittet, og denne vil falle bort.

6. LITTERATUR

Anderson, N.H. & Lehmkuhl, D.M. 1968. Catastrophic drift of insects in a woodland stream. Ecology 49: 198-206

Borgstrøm, R. 1970a. Stolsvannmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 2: 1-35

Borgstrøm, R. 1970b. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 3: 1-38s

Borgstrøm, R. 1971a. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 5: 1-56

Borgstrøm, R. 1971b. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 6: 1-20

Borgstrøm, R. 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del 1. Fisk. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, 20, 34s.

Borgstrøm, R. og Saltveit, S. J. 1975. Skjoldkreps, Lepidurus arcticus Pallas, i regulerte vann. 11. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, 52: 11 s.

- Borgstrøm, R. & Saltveit, S.J. 1976. Bunndyr og fiskebestander i Øvre og Nedre Smådalsvatn. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 28: 1-110
- Brabrand, A. & Saltveit, S.J. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 36: 1-58
- Brabrand, A. & Saltveit, S.J. 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 47:1-35
- Brittain, J.E. 1974. Studies on the lentic Ephemeroptera and Plecoptera of Southern Norway. Norsk ent. Tidsskr. 21: 135-154
- Brittain, J.E. & Lillehammer, A. 1978. The fauna of the exposed zone of Øvre Heimdalsvatn: Methods, sampling stations and general results. Holarct. Ecol. 1: 221-228
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Kristiania, Centraltrykkeriet. 107s.
- Eie, J.A. 1973. Hydrobiologiske undersøkelser. IBP. Arsrapp. 1972: 345-361
- Frost, S., Huni, A. & Hershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49: 167-173

- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjön). Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 42: 183-237
- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, Northern Sweden. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 44: 14-41
- Grimås, U. 1964. Studies of the bottom fauna of impounded lakes in southern Norway. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 45: 94-104
- Grimås, U. 1970. Reguleringsens virkning på bunnfaunaen. Kraft Miljø 1: 16-22
- Hellner, D. & Saltveit, S.J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i Trevatn, Oppland. Rapp.Lab.Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Oslo, (in prep)
- Henricson, J. & Müller, K. 1979. Stream regulation in Sweden with some examples from central Europe, pp. 183-199 in: Ward, J.V. & Stanford, J.A. (eds) 1979. The Ecology of regulated streams. Plenum press, New York.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om krepsen. Kristiania. 108s.
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with a review of methods used in studies of the food in fishes. J. Anim. Ecol. 19: 36-58
- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol. 57:344-388

- Kennedy, C.R. 1969. Tubificid oligochaetes as food of dace (L. leuciscus). J. Fish Biol. 1: 11-17
- Langeland, A. & Haukebø, T. 1979. Ørret, lake og bunndyr i Nea før bygging av terskler. Inf. Terskelprosjektet, NVE-Vassdragsdir 9. 56s.
- Lillehammer, A. 1964. Bunn- og drivfaunaen, ders betydning som føde for yngel av laks og ørret i Suldalslågen og Storelva. Hovedfagsoppgave, Univ. i Oslo. 75 s.
- Lillehammer, A. 1974. Norwegian stoneflies. II. Distribution and relationship to the environment. Norsk ent. Tidsskr. 21: 195-250
- Lillehammer, A. & Saltveit, S.J. 1979. Stream regulation in Norway, pp. 201-213 in: Ward, J.V. & Stanford, J.A. (eds) 1980. The Ecology of regulated streams. Plenum Press, New York.
- Minshall, G.W. & Winger, P.V. 1968. The effect of reduction in stream flow on invertebrate drift. Ecology 49: 580-582
- Norsk Vandbyggningskontor a.s. 1981: 436 - Flena kraftverk. Utdrag av delrapport; Nord-Østerdal Kraftlag. 19s.
- Raastad, J. E. 1974. Systematikk og populasjonsøkologi hos fennoskandiske knottarter (Diptera, Simuliidae). Hovedfagsoppgave, Univ. i Oslo. 247 s.

- Raastad, J.E. 1979. Bunndyrundersøkelser i regulerte elver - med hovedvekt på insektgruppen knott (Diptera, Simuliidae). Inf. Terskelprosjektet, NVE - Vassdragsdir., 8. 62s.
- Saltveit, S.J. 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 34:9-36
- Saltveit, S. J. 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, 42, 50 s.
- Saltveit, S.J. & Brabrand, A. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo, 44:1-186
- Statens skogskole Evenstad, 1980: Forslag til driftsplan.- Veksen i Ytre Rendal. 15 s.
- Økland, K.A. 1969. On the distribution and ecology of Gammarus lacustris G.O.Sars in Norway, with notes on its morphology and biology. Nytt Mag. Zool. 17: 111-152
- Økland, J. 1969. Distribution and ecology of the fresh-water snails (gastropoda) of Norway. Malacologia 9: 143-151
- Økland, K.A. 1979. Localities with Asellus aquaticus (L.) and Gammarus lacustris G.O.Sars in Norway, and a revised system of faunistic regions. SNSF-prosjekt TN 49/79: 1-64
- Aass, P. 1969. Crustacea, especially Lepidurus arcticus Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 49: 183-201

REGULERINGSUNDERSØKELSER I FLENA-VASSDRAGET,

HEDMARK FYLKE.

DEL 11. HYDROGRAFI OG DYREPLANKTON
GUNNAR HALVORSEN

7. HYDROGRAFI

1. Materiale og metoder

Innsamlingen av materialet foregikk i periodene 15.-18. juni og 15.-17. september 1981. Det foreligger prøver fra innsjøene Veksen og S. Rensjøen, og fra 8 elve- og bekkestasjoner. I tillegg er det tatt vannprøver fra inn- og utløp av Veksen (Fig.1).

Prøvene fra Veksen og S. Rensjøen er tatt i overflaten. pH er målt i felt med Hellige fargekomparator med bromthymolblått som indikator. De øvrige parametere er analysert inne på laboratoriet av cand.real. Kari S. Halvorsen.

Ledningsevnen (χ_{25} mS/cm) er målt ved hjelp av en WTW/LF 56, med elektrodekonstant 1,00.

Vannets innhold av løste ioner er analysert ved Limnologisk institutt, Universitetet i Oslo. Kationene er analysert med et Perkin-Elmer atomabsorpsjonsspektrofotometer, mens anionene er bestemt ved titrering (Bøyum 1975).

2. Resultater og diskusjon

Resultatene går frem av tabell 1.

Vannet er svakt surt til nøytralt, med de laveste verdier i innløpsbekken til Veksen. Variasjonene er imidlertid relativt små.

Variasjonene i ioneinnhold og ionesammensetning er også relativt små. De høyeste verdiene er påvist på lokalitetene Flena 1 og 4, øverst i nedbørfeltet, mens S. Rensjøen hadde de laveste verdiene sammen med Flena 7 nederst i Renåa.

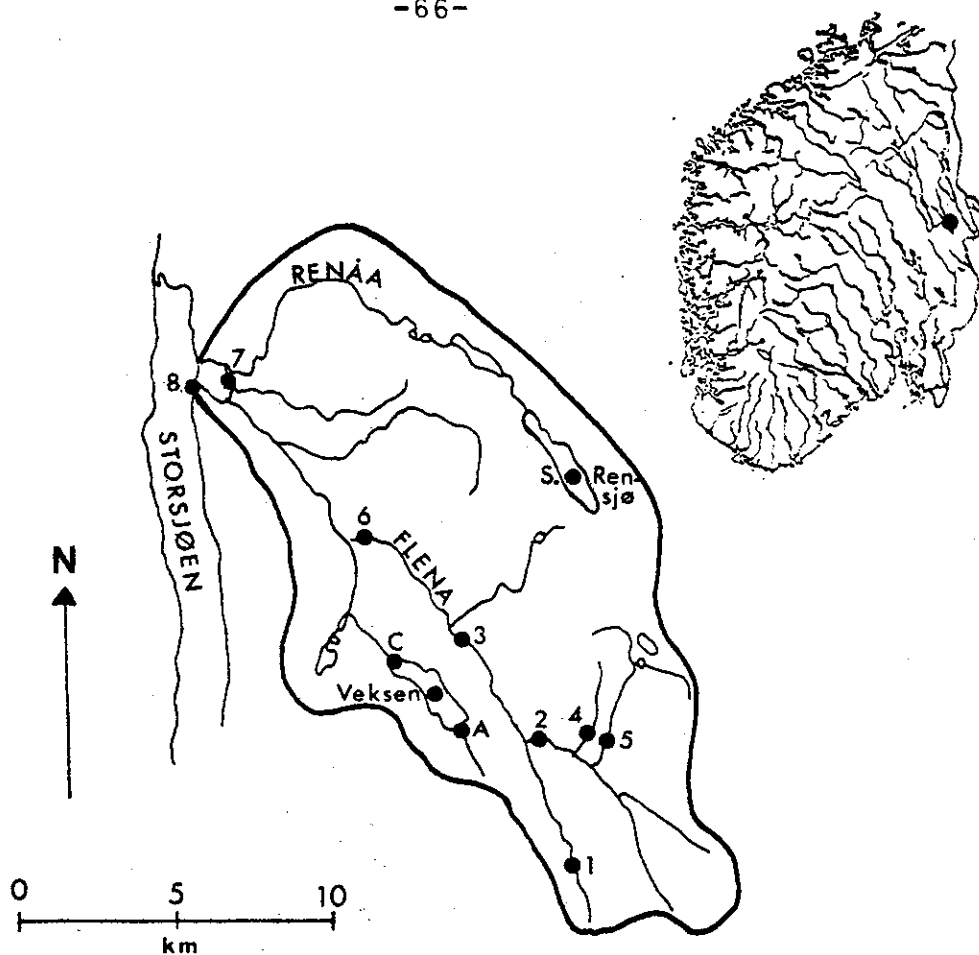


Fig. 1 Flenas nedbørfelt med angivelse av lokalitetenes beliggenhet.

Tabell 1 Hydrografiske data fra Flena i juni og september 1981.

Lokalitet	Dato	pH	$\Sigma 25$ $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$	Ca $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	Mg $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	Na $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	K $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	Fe $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	Mn $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	Cl $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	SO ₄ $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$
Flena 1	18/6	6,9	2,6	4,17	0,36	0,90	0,23	<0,05	<0,05	0,48	2,49
	16/9	7,0	3,0	4,22	0,41	1,08	0,55	<0,05	<0,05	0,43	2,03
Flena 2	18/6	6,9	1,6	2,15	0,33	0,74	0,13	0,16	<0,05	0,22	2,12
	16/9	6,9	2,3	2,99	0,53	1,05	0,33	0,21	<0,05	0,32	2,72
Flena 3	18/6	6,8	1,9	2,76	0,41	0,82	0,20	0,14	<0,05	0,38	2,44
	16/9	7,1	2,7	3,78	0,59	1,18	0,43	0,19	<0,05	0,22	1,75
Flena 4	18/6	7,1	2,5	3,52	0,54	0,94	0,14	<0,05	<0,05	0,38	2,81
	16/9	6,5	3,5	5,12	0,85	1,15	0,24	<0,05	<0,05	0,42	3,13
Flena 5	18/6	7,3	1,7	1,93	0,50	0,74	0,11	<0,05	<0,05	0,33	2,17
	16/9	7,1	2,2	2,51	0,65	1,08	0,42	<0,05	<0,05	0,28	2,03
Flena 6	18/6	6,8	2,0	2,80	0,50	0,83	0,16	0,09	<0,05	0,38	2,63
	16/9	7,0	2,7	3,68	0,64	1,03	0,22	0,10	<0,05	0,42	2,95
Flena 7	18/6	7,0	1,7	1,90	0,26	0,73	0,24	<0,05	<0,05	0,38	2,26
	16/9	6,8	1,8	2,23	0,28	0,84	0,38	<0,05	<0,05	0,29	1,84
Flena 8	18/6	7,1	2,2	2,75	0,67	0,81	0,26	0,06	<0,05	0,38	2,44
	16/9	7,1	3,0	3,39	0,97	0,99	0,33	0,06	<0,05	0,52	1,71
Veksen	15/6	6,8	2,1	2,62	0,54	0,68	0,22	<0,05	<0,05	0,57	1,84
	15/9	7,0	2,1	2,67	0,53	0,67	0,24	<0,05	<0,05	0,29	2,95
Veksen A	16/6	6,3	1,5	2,05	0,32	0,87	0,17	0,40	<0,05	0,32	1,80
	15/9	6,6	2,3	3,05	0,46	1,14	0,17	1,60	0,10	0,63	2,49
Veksen C	16/6	6,8	2,1	2,60	0,52	0,67	0,23	<0,05	<0,05	0,47	2,17
	15/9	6,9	2,1	2,63	0,50	0,67	0,22	0,06	<0,05	0,48	2,49
S. Rensjø	17/6	7,0	1,4	1,57	0,33	0,66	0,24	<0,05	<0,05	0,53	1,71
	17/9	6,8	1,5	1,77	0,34	0,64	0,21	0,06	<0,05	0,32	2,17

Vannet er elektrolyttfattig, med en ionesammensetning som i liten grad avviker fra det forventede ut fra geologiske og kvartærgeologiske forhold. Ionekonsentrasjonen vil også lokalt være avhengig av innslaget av myr, og dette er tydelig en av årsakene til de relativt lave verdier i f.eks. innløpsbekken til Veksen (A) og ved Flena 2.

Det er en klar økning i innholdet av kationer fra juni til september, mens Cl og SO₄ er tilnærmet det samme i begge perioder. En tilsvarende økning er tidligere påvist i Kynna (Sandlund & Halvorsen 1980), og skyldes sannsynligvis en viss innflytelse fra vårens snøsmeltning. Det foreligger dessverre ikke analyser for innhold av bikarbonat, men økningen av kationer fra juni til september må skje parallelt med en økning i bikarbonatinnholdet siden hverken Cl eller SO₄ endres i nevneverdig grad.

Jern (Fe) er påvist på flere av lokalitetene, med høyest verdi i innløpsbekken til Veksen (A). Fe forekommer normalt i ikkepåviselige mengder i oksygenrikt vann, men kan under spesielle forhold, som f.eks. stort humusinnhold, forekomme i påviselige mengder. De observerte verdier i disse lokalitetene tyder på en viss humuspåvirkning fra myrområdene omkring. Dessverre foreligger det ikke data som bekrefter dette.

Tabell 2 Gjennomsnittlig ionesammensetning i Flena angitt som mg/l og µekv/l. Gjennomsnittlig ledningsevne også angitt.

	Juni	Sept.	Juni	Sept.
κ ₂₅ mS/cm	1,9	2,4	-	-
Ca	2,57 mg/l	3,17 mg/l	128 µekv/l	158 µekv/l
Mg	0,44 "	0,56 "	36 "	46 "
Na	0,78 "	0,96 "	34 "	42 "
K	0,19 "	0,31 "	5 "	8 "
Cl	0,40 "	0,39 "	11 "	11 "
SO ₄	2,24 "	2,36 "	49 "	51 "
HCO ₃	-	-	143* "	192* "
Σ kationer	3,98 mg/l	5,01 mg/l	203 µekv/l	254 µekv/l
Σ Cl + SO ₄	2,64 "	2,75 "	60 "	62 "

*Beregnet ut fra antatt ionebalanse.

I tabell 2 er gjennomsnittlig ionesammensetning i juni og september angitt som mg/l og $\mu\text{ekv./l}$. Kationinnholdet økte fra 203 til 254 $\mu\text{ekv./l}$ fra juni til september, mens innholdet av Cl og SO_4 kun økte fra 60 til 62 $\mu\text{ekv./l}$. Dersom en antar ionebalanse vil dette bety at bikarbonatinnholdet økte fra 143 til 192 $\mu\text{ekv./l}$.

I tabell 3 er gjennomsnittlig ekvivalentprosent i Flena sammenlignet med tilsvarende verdier fra Uppland (Rodhe 1949) og noen andre nærliggende områder (Sandlund & Halvorsen 1980, Eie 1982 a,b, Halvorsen unpubl.). Bikarbonatinnholdet (HCO_3) er i flere av disse beregnet ut fra antatt ionebalanse.

Tabell 3 Ionesammensetningen angitt som gjennomsnittlig ekvivalentprosent i Flena sammenlignet med forholdene i Uppland (Rodhe 1949), Kynna (Sandlund & Halvorsen 1980, Grimsa og Atna (Eie 1982 a,b) og Imsa/Trya (Halvorsen unpubl.).

	Uppland	Kynna		Grimsa		Atna		Imsa/Trya	Flena	
	%	Mai	Juli	Juni	Aug.	Juni	Aug.	Juni-August	Juni	Sept.
Na^+	13,6	16,5	21,5	5,1	5,7	14,0	23,2	14,7	16,7	16,5
K^+	2,2	3,2	3,5	4,3	3,3	10,8	3,3	3,3	2,5	3,1
Mg^{2+}	16,9	31,3	20,4	13,2	10,3	11,0	15,5	9,5	17,3	18,1
Ca^{2+}	67,3	49,1	54,6	78,4	82,5	64,2	58,0	72,5	63,1	62,2
HCO_3^-	74,3	50,4	51,0	76,2	76,1	28,9	34,0	63,0	70,4	75,6
SO_4^{2-}	16,2	46,5	44,1	21,1	21,9	67,3	58,2	32,2	24,1	20,1
Cl^-	9,5	3,6	4,9	2,7	1,9	3,8	7,8	4,7	5,4	4,3

Vannet i Flenas nedbørfelt har en ionesammensetning som er dominert av bikarbonat og kalsium, og viser stor likhet med forholdene i Uppland og til dels i Grimsa og Imsa/Trya. Dette er den vanlige ionesammensetning en finner i områder uten større påvirkning fra sur nedbør, eller hvor berggrunnen og løsmassene har evne til å bufre eventuelt tilført sur nedbør. Dette betyr at vassdraget har en gunstig ionesammensetning både for fisk, og andre ferskvannslevende dyregrupper.

8. PLANKTONSAMFUNNENE

1. Resultater og diskusjon

Materialet er meget sparsomt, og omfatter kun to prøver fra september 1981, én prøve fra Veksen og én fra S. Rensjøen. I tillegg foreligger det en prøve fra strandsonen i Veksen. Denne vil bli kommentert sammen med planktonprøvene. Prøvene er tatt med 90 μ håv.

Tabell 4 Forekomst og frekvens av planktoniske og littorale krepsdyrarter i Veksen og S. Rensjøen i september 1981.
 \bar{H} = Shannon-Wieners diversitetsindeks,
 P = planktoniske arter, Pl = planktonlittorale arter,
 L = littorale arter

	Veksen 15/9-81		S. Rensjøen 17/9-81		Veksen 15/9-81	
	n	%	n	%	n	%
P <i>Cyclops scutifer</i> Naupl. Cop. I-II	346	96,4	135	30,1		
<i>Cyclops scutifer</i> Cop. III-Ad	1	0,3	18	4,0	+	+
P <i>Arctodiaptomus laticeps</i>	+	+	22	4,9		
P <i>Heterocope appendiculata</i>	1	0,3				
P <i>H. saliens</i>			3	0,7		
P <i>Holopedium gibberum</i>	2	0,6	4	0,9		
P <i>Daphnia galeata</i>	1	0,3	4	0,9		
P <i>D. longiremis</i>	+	+	3	0,7		
Pl <i>Bosmina longispina</i>	8	2,2	260	57,9	7	6,2
P <i>Bythotrephes longimanus</i>			+	+		
L <i>Macrocyclus albidus</i>					13	11,5
L <i>Eucyclops macrurus</i>					30	26,6
L <i>Ophryoxus gracilis</i>					3	2,7
L <i>Acroperus harpae</i>					48	42,5
L <i>Alona quadrangularis</i>					1	0,9
L <i>Alonella nana</i>					3	2,7
L <i>Alonopsis elongata</i>					5	4,4
L <i>Anchistropus emarginatus</i>			+	+		
L <i>Graptoleberis testudinaria</i>					1	0,9
L <i>Chydorus sphaericus</i>					2	1,8
Σ individer opptelt	359		449		113	
\bar{H}	0,20		1,11		1,63	

Planktonsamfunnenes artssammensetning og struktur er gitt i tabell 4. Det var klare forskjeller mellom samfunnene, spesielt med hensyn til artenes tetthet og dominansforhold. Det var betydelig større tetthet i S. Rensjøen enn i Veksen. I S. Rensjøen var samfunnet dominert av *C. scutifer* og *B. longispina*, mens det i Veksen var dominert av nauplier av *C. scutifer*. Samtlige andre arter i Veksen opptrådte meget fåtallig.

Det er også visse forskjeller i artssammensetningen. Begge lokalitetene inneholder en *Heterocope*-art, med *H. appendiculata* i Veksen og *H. saliens* i S. Rensjøen. Dette samsvarer godt med artenes forekomst forøvrig, hvor *H. appendiculata* normalt ikke forekommer over tregrensen.

Fordelingen av utviklingsstadiene hos *C. scutifer* viser at samfunnene er helt forskjellig. I Veksen har arten en ren ettårig livssyklus, mens S. Rensjøen har en to-årig fraksjon.

Antall planktoniske arter er middels høyt, og samsvarer godt med tilsvarende undersøkelser i nærliggende områder. Antall arter var 7 i Veksen og 8 i S. Rensjøen. I Kynna (Sandlund & Halvorsen 1980) varierte antall arter mellom 7 og 9, mens det i tilsvarende lokaliteter i Imsa/Trya ble påvist fra 5 til 7 arter (Halvorsen unpubl.). Samfunnsstrukturen avviker heller ikke vesentlig fra det som er vanlig innenfor de nevnte områder.

Samfunnenes mangfold kan uttrykkes matematisk ved hjelp av Shannon Wieners diversitetsindeks, \bar{H} , ved hjelp av følgende formel (Pielou 1975):

$$\bar{H} = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

der $p_i = \frac{\text{antall individer av } i\text{-te art}}{\text{antall individer totalt}}$

og s er det totale antall arter

Når \bar{H} er mindre enn 0,5 antyder dette et fattig samfunn, mens \bar{H} større enn 1,4 er svært rike og varierte samfunn. Samfunnenes mangfold vil variere meget gjennom et år avhengig av artenes livssyklus.

Planktonsamfunnenes mangfold (\bar{H}) er gitt i tabell 4. Veksen hadde et meget lavt mangfold, mens S. Rensjøen hadde et middels variert samfunn. Tilsvarende verdier forekommer vanlig innenfor ferskvannslokaliteter.

Forskjellene mellom planktonsamfunnene i Veksen og S. Rensjøen har sannsynligvis sammenheng både med høydeforskjellen mellom dem og forskjeller i fiskefaunaens sammensetning. S. Rensjøen ligger 200 m høyere enn Veksen. Begge inneholder røye og ørret, mens det i tillegg forekommer en stor bestand av ørekyt i Veksen.

Planktonsamfunnene i Veksen bærer preg av sterk nedbeiting fra fisk, noe som skyldes tilstedeværelse av både røye og ørekyte. Tettheten av strandlevende krepsdyr tyder også på et sterkt beitetrykk fra ørekyt.

Røye-bestanden i S. Rensjøen er sannsynligvis mindre enn i Veksen i forhold til næringsgrunnlaget, og er sterkt beskattet. Konkurransen med ørekyt om utnyttelsen av planktonsamfunnet mangler også, slik at dette i langt mindre grad er nedbeitet. Dette gir predasjonsutsatte arter en mulighet for å opprettholde en viss populasjonstetthet.

Den ene strandprøven som foreligger (tabell 4) er tatt i et belte av evjesoleie. Både antall arter og tettheten er lav, med størst dominans av copepodene *E. macrurus* og *M. albidus*, og cladoceren *A. harpae*. Det er klare forskjeller mellom dette samfunn og tilsvarende samfunn i andre, nærliggende områder, men både antall prøver og tidspunktet for prøvetakingen gjør sammenligningen lite fruktbar.

Samtlige registrerte arter er tidligere påvist i Sør-Norge, men både *D. longiremis*, *A. quadrangularis* og *A. emarginatus* har en spredt forekomst. De to førstnevnte arter er ikke påvist i noen av de forannevnte områder, mens *A. emarginatus* er påvist i én lokalitet i Imsa/Trya. Dette er forøvrig en art som lever som ektoparasitt på huldyret *Hydra* spp.

2. Konsekvenser av en regulering

De foreløpige planene for utbygging av Flena kraftverk forutsatte en regulering av Veksen og S. Rensjøen med henholdsvis 2 og 1,5 m. Begge innsjøene skal reguleres opp 1 m i forhold til dagens vannstand. S. Rensjøen er senere tatt ut av planene.

Tidligere undersøkelser har antydnet at planktonsamfunnene i relativt liten grad endres ved reguleringer. Størst endringer blir det med hensyn til artenes dominansforhold (cfr. Elgmork 1970).

Den foreslåtte hevingen av vannstanden vil medføre neddemning av tidligere tørt land, og dette vil tilføre lokalitetene både organisk materiale og næringssalter som tidligere ikke var tilgjengelig for planktonsamfunnene. Dette vil igjen medføre en noe øket produksjon både av plante- og dyreplankton, og som særlig planktonspisende fisk vil kunne dra nytte av.

De foreslåtte oppdemninger vil berøre relativt beskjedne arealer, og den økte tilførselen av næringssalter vil medføre små endringer. Produksjon av planktonspisende fisk vil derfor ikke nevneverdig endres i forhold til dagens nivå.

3. Konklusjon

Den foreslåtte regulering av Veksen vil ikke berøre et planktonsamfunn av spesiell stor faglig verdi. Reguleringen vil medføre beskjedne endringer både i samfunnets oppbygning og produksjon.

Halvorsen, G. 1982. Reguleringsundersøkelser i Flena-vassdaget, Hedmark fylke. Del 11. Hydrografi og dyreplankton. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 54, 64-73

9. LITTEKATUR

- Bøyum, A. 1975. *Limnologisk metodikk*. Limn. inst. Univ. Oslo. Stensil. 63 s.
- Eie, J.A. 1982a. Hydrografi og evertebrater i elver og vann i Grimsavassdraget, Oppland og Hedmark 1980. *Kontaktutv. vassdragsreg. Univ. Oslo Rapp.* 37. 51 s.
- Eie, J.A. 1982b. Atnavassdraget - hydrografi og evertebrater - en oversikt. *Kontaktutv. vassdragsreg. Univ. Oslo. Rapp.* 41. 76 s.
- Elgmork, K. (ed.) 1970. Liv i regulerte vassdrag. *Kraft og miljø* 1. 44 s.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological diversity*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Rodhe, W. 1949. The ionic composition of lake waters. *Verh. internat. Verein. Limnol.* 10. 377-386.
- Sandlund, O.T. & G. Halvorsen 1980. Hydrografi og evertebrater i elver og vann i Kynnavassdraget, Hedmark 1978. *Kontaktutv. vassdragsreg. Univ. Oslo, Rapp.* 14, 80 s.