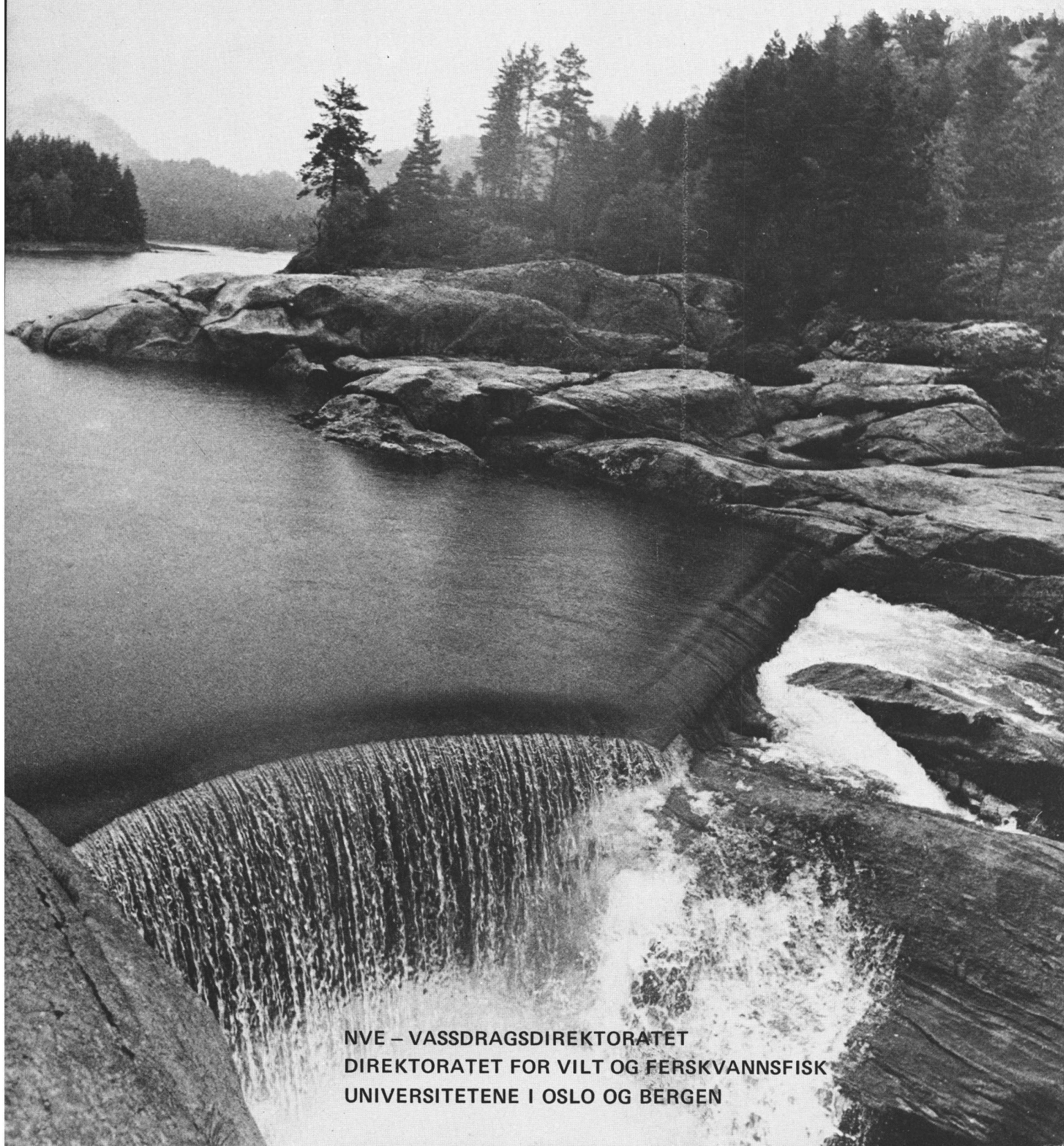


TERSKELPROSJEKTET 12

INFORMASJON NR.



NVE – VASSDRAGSDIREKTORATET
DIREKTORATET FOR VILT OG FERSKVANNSFISK
UNIVERSITETENE I OSLO OG BERGEN

Prosjektet, hvis fulle navn er "Undersøkelse av tersklens innvirkning på biologiske forhold i regulerte vassdrag" ble startet i 1975. Terskelprosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen - Vassdragsdirektoratet, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk - DVF (Trondheim-Ås), Universitetet i Oslo og Universitetet i Bergen. Prosjektet finansieres med midler fra Konesjonsavgiftsfondet og ved egeninnsats fra de deltagende institusjoner.

Målsettingen for Terskelprosjektet er:

- å klarlegge økologiske endringer som finner sted i rennende vann ved reguleringer og terskelbygging.
- på grunnlag av de observasjoner som gjøres å komme med synspunkter på hvorledes fremtidige tiltak bør være for å styre utviklingen i de regulerte vassdrag i en ønsket retning.

Den ansvarlige ledelse er lagt til Vassdragsdirektoratet ved Natur- og landskapsavdelingen med cand. real Pål Mellquist som prosjektleder.

I tillegg til prosjektlederen har Terskelprosjektet et faglig styringsutvalg som består av for tiden 8 personer fra følgende institusjoner/avdelinger:

Forsøksleder Tor B. Gunnerød Ph.D., DVF, Reguleringsundersøkelsene.

Vitenskapelig konsulent, Fil.dr. Per Aass, DVF, Fiskeforskningen.

Overingeniør Øystein Aars, NVE-Vassdragsdirektoratet
Hydrologisk avdeling.

Fagsjef Knut Ove Hillestad
NVE-Vassdragsdirektoratet, Natur- og landskapsavdelingen.

Amanuensis Roald Larsen, Zoologisk museum, Universitet i Bergen.

Dr.philos Petter Larsson, Zoologisk museum, Universitet i Bergen.

Amanuensis Reidar Borgstrøm, NLH, Institutt for naturforvaltning.

Dr.philos. Albert Lillehammer, Zoologisk museum, Universitet i Oslo.

Forskningsresultatene vil bli presentert i "Informasjon fra Terskelprosjektet" og/eller i nasjonale og internasjonale fagtidsskrifter. Data fra Terskelprosjektets rapporter kan publiseres videre under forutsetning av at kildene oppgis. Det gjøres oppmerksom på at mange av rapportene i denne serien vil være delrapporter og tildels av foreløpig karakter.

Forespørsler om Terskelprosjektet kan rettes til:

Terskelprosjektet v/prosjektleder P. Mellquist
NVE-Vassdragsdirektoratet, Middelthunsgt. 29, OSLO 3
Tlf.: (02) 46 98 00

H. Sperstad

K.O. Hillestad

TERSKLENES INNVIRKNING PÅ BIOLOGISKE FORHOLD
I REGULERTE VASSDRAG - (TERSKELPROSJEKTET)

ØRRETVANDRING I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSELVA

Migration of brown trout (*Salmo trutta* L.) in the upper part of the
river Eksingedalselva

Tor Henning Evensen
Zoologisk museum
Avdeling for zoologisk økologi
Universitetet i Bergen

NVE-VASSDRAGSDIREKTORATET

1981

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	5
INNLEDNING	6
OMRÅDEBESKRIVELSE	6
METODER OG MATERIALE	8
RESULTATER	16
DISKUSJON	22
Vår- og sommervandring	22
Vandring ved liten vannføring	23
Gytevandring	24
Vinteroppholdssted	26
KONKLUSJON	28
SAMMENDRAG	31
SUMMARY	32
LITTERATURLISTE	33
VEDLEGG	

FORORD

Før reguleringen av Eksingedalsvassdraget ble det utført en undersøkelse av fiskebestanden i Eksingedalselva. Data fra denne undersøkelsen er tidligere publisert i Informasjonsserien fra Terskelprosjektet (Larsen 1977). Den foreliggende rapport er en forkortet utgave av Evensens hovedfagsoppgave til høyere grads eksamen i zoologi ved Universitetet i Bergen, og må sees i sammenheng med tidligere utkomne og kommende rapporter i denne serien.

Utgiftene til feltarbeidet og sammenskriving av denne rapporten er i sin helhet dekket av Terskelprosjektet. Fotografiene er tatt av forfatteren og rapporten er maskinskrevet av Lisbeth Bakken, NVE-Vassdragsdirektoratet. Einar Kleiven og Torfinn F. Andersen takkes for stor hjelp under feltarbeidet og bearbeidelsen av materialet.



Pål Mellquist

INNLEDNING

Formålet med undersøkelsene har vært å kartlegge ørretens vandringer i en regulert elv der det er bygget terskler. Eksingedalselva ble regulert i 1972 og terskelen i undersøkelsesområdet ble bygget i 1973.

I den grad man kan skille mellom innsjøbestander og elvebestander av ørret, er det gjort få undersøkelser av vandring hos rene elvebestander i Norge. Det er imidlertid en alminnelig oppfatning at bekkeørret er meget stasjonær (Muus og Dahlstrøm 1968).

I Terskelprosjektets regi er det i tillegg til undersøkelsene i Eksingedalen, som hittil er publisert i denne og rapport av Larsen (1977), gjort undersøkelser av vandring hos vill- og oppdrettet fisk i Hallingdalselva (Aass 1978).

OMRÅDEBESKRIVELSE

Eksingedalselva ligger i Nord-Hordaland, nordøst for Bergen (fig. 1). En mer utførlig beskrivelse av vassdraget er gitt i Informasjonsrapport nr. 1 fra Terskelprosjektet (Mellquist 1976).

Undersøkelsesområdet ligger ved Ekse mellom Gullbråfossen og Trollafossen, 560 m.o.h. og ca. 36 km fra sjøen. Den elvestrekningen som undersøkelsen omfatter, er 2,9 km lang, og er delt inn i 9 ulike soner, fra 250 m til 400 m lange (fig. 2-9). Totalt elveareal er ca. 73 da. etter utmåling på økonomisk kartverk (1:5000). Ørret er eneste fiskeslag i denne delen av vassdraget. Fisken kan vandre uhindret innen undersøkelsesområdet. På grunn av de to fossene kan imidlertid utvandring bare skje nedover og innvandring bare ovenfra. Foreløpige undersøkelser (se Andersen 1979) tyder på at ørreten i Eksingedalselva bare sjelden går utfor fossene.

Temperaturen i elva var i 1976 over 7° C fra mai til september, men nådde bare sjelden over 14° C (fig. 10). Elva var islagt i tidsrommet november-april.

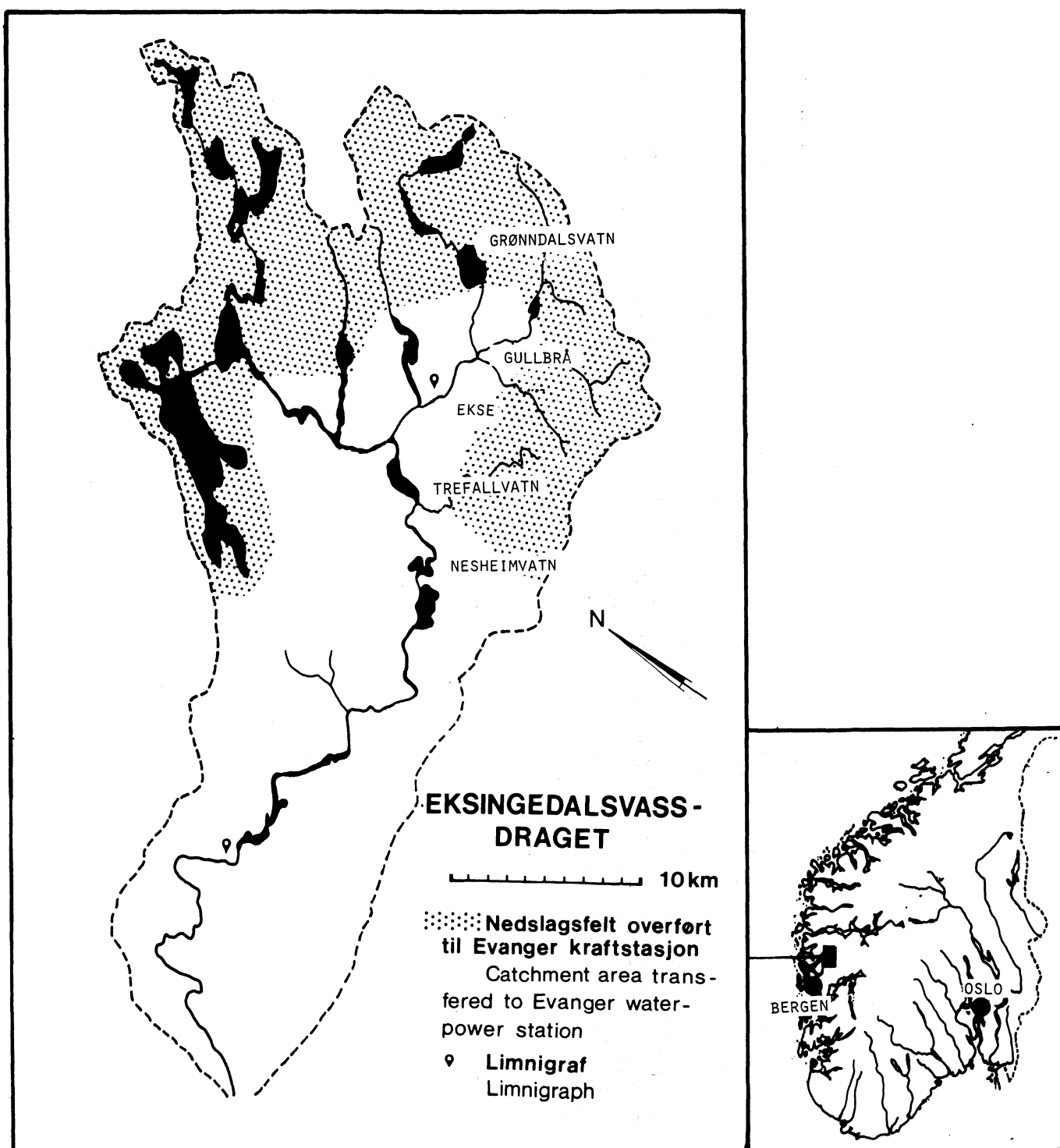


Fig. 1 Kart over Eksingedalsvassdraget med lokaliteten på Ekse avmerket.

The catchment area of the river Eksingedalselva : the study area at Ekse is marked.

På grunn av ekstraordinære uttappinger fra Grøndalsmagasinet, var sommeren 1976 karakterisert av stor vannføring fra mai til juli (fig. 11). Vannføringen var derfor mer lik den som fantes før reguleringen enn den som vil være vanlig i den regulerte elva (se Mellquist 1976).

METODER OG MATERIALE

Mesteparten av fangsten foregikk med strandnot, med 5 mm maskevidde. Ved liten vannføring ble det til en viss grad også brukt elektrisk fiskeapparat, konstruert av siv.ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Benyttet pulsspenning var 1600 volt, frekvens 40 Hz og pulslengde 1,6 millisek. For en populær framstilling av bruken av elektrisk fiskeapparat, henvises det til Muus & Dahlstrøm (1968).

Fisket foregikk som regel fra sone 6B mot sone 2A. De fangstresultater som inngår i rapporten, er vist i vedlegg I.

Fiskene ble etter fangst bedøvet i en bensokainløsning (Senstad 1971), og lengden ble målt fra snutespiss til ytterste halespiss når halefinnen var naturlig utstrukket.

Ved behandlingen av materialet ble fiskene fordelt i aldersgruppene 3, 4 og 5 på grunnlag av skjellprøver fra et mindre antall fisk (tab. 1). For en mer grundig beskrivelse av inndelingen, henvises det til Evensen (1978).

For å unngå problemet med eventuell endring i veksten som følge av merking, er fiskene konsekvent plassert i aldersgrupper på grunnlag av lengden før merking, selv om lengden ved senere gjenfangst skulle tilsi plassering i en annen aldersgruppe.

Fiskene ble merket med Carlin- eller Floy-merker (Carlin 1955, Dell 1968). All fisk ble sluppet tilnærmet samme sted som den var fanget. Det ble ikke registrert noen forskjell på dem som ble merket med Carlin- eller Floy-merker.

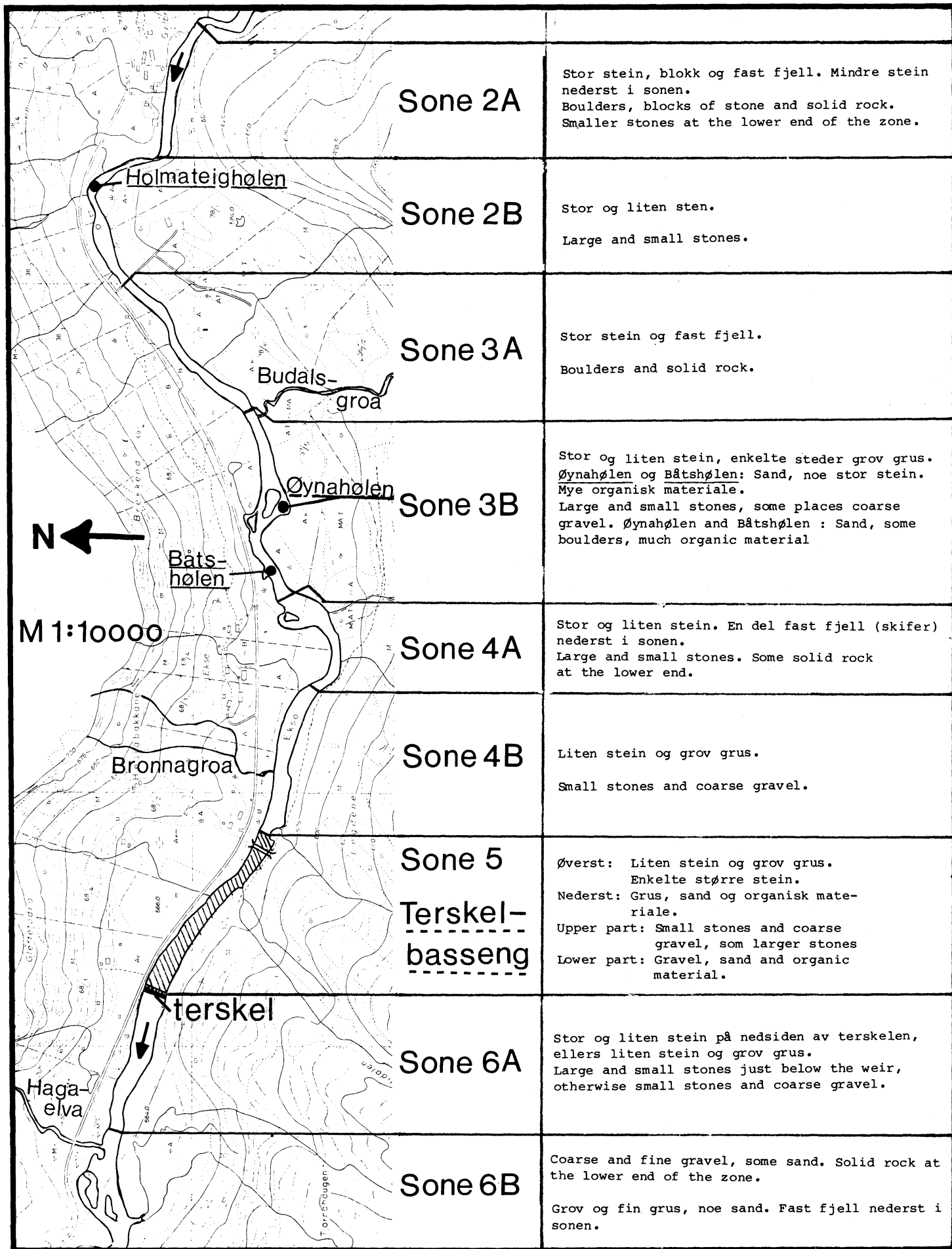


Fig. 2. Soneinndeling og bunnssubstrat ved lokaliteten på Ekse.

The study area at Ekse : division into zones and substrate types.

SONE 2A†

GULLBRÅFOSSEN

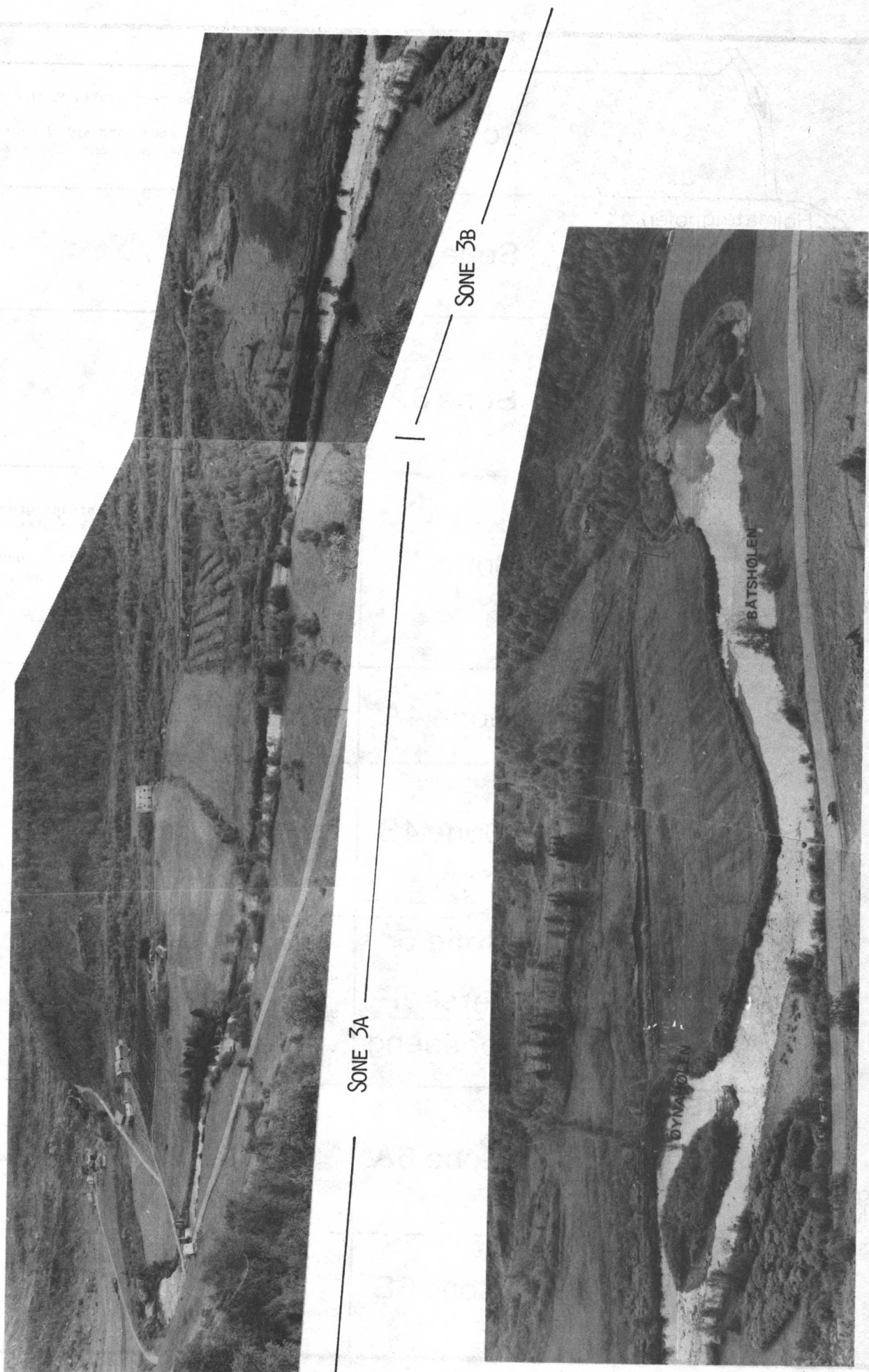


Fig. 3 Øvre del av forsøksstrekningen. Upper part of the investigated area.



Fig. 4 Sone 4A og 4B
Zone 4A and 4B



Fig. 5 Sone 4A-4B-5. Terskelbassenget i høyre billedkant.
Zone 4A-4B-5. Weir basin to the right.

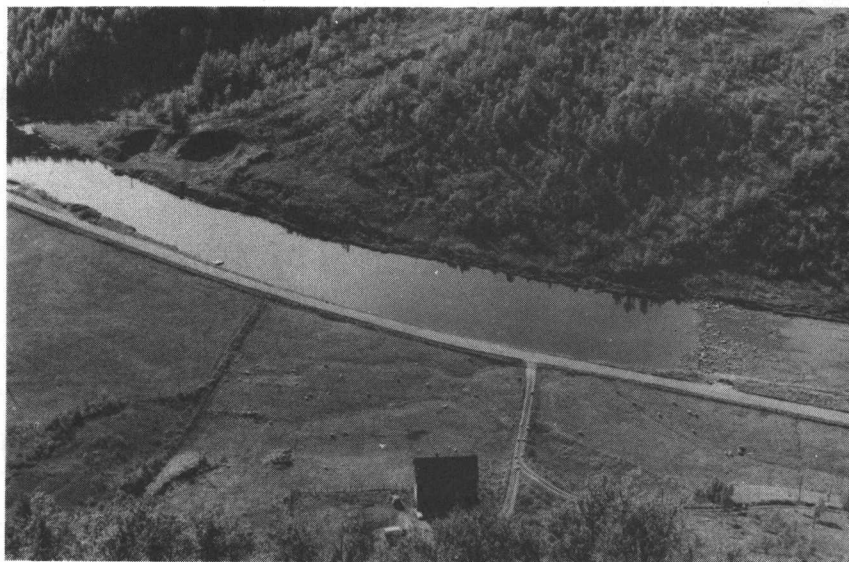


Fig. 6 Sone 5, terskelbassenget
Zone 5, the weir basin

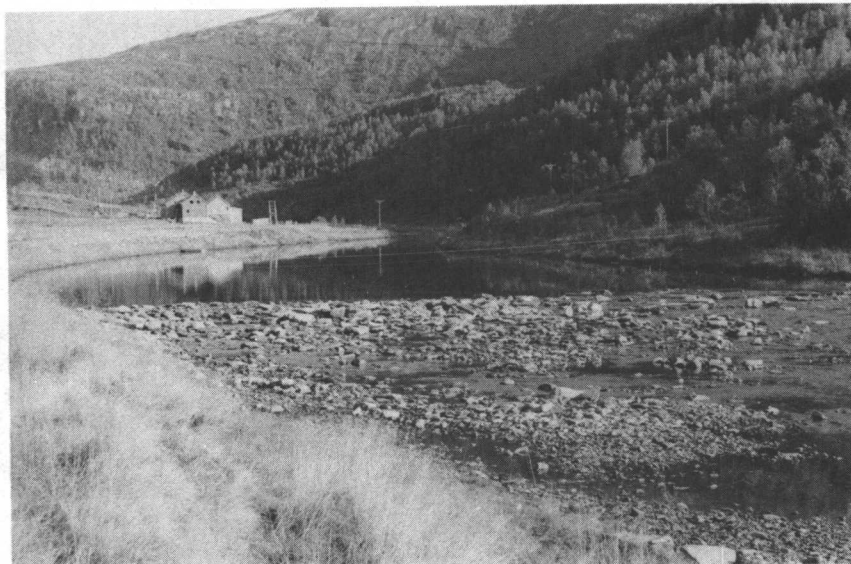


Fig. 7 Sone 5, terskel og terskelbasseng.
Zone 5, weir and weir bassin.



Fig. 8 Sone 6A
Zone 6A



Fig. 9 Sone 6A og 6B
Zone 6A and 6B

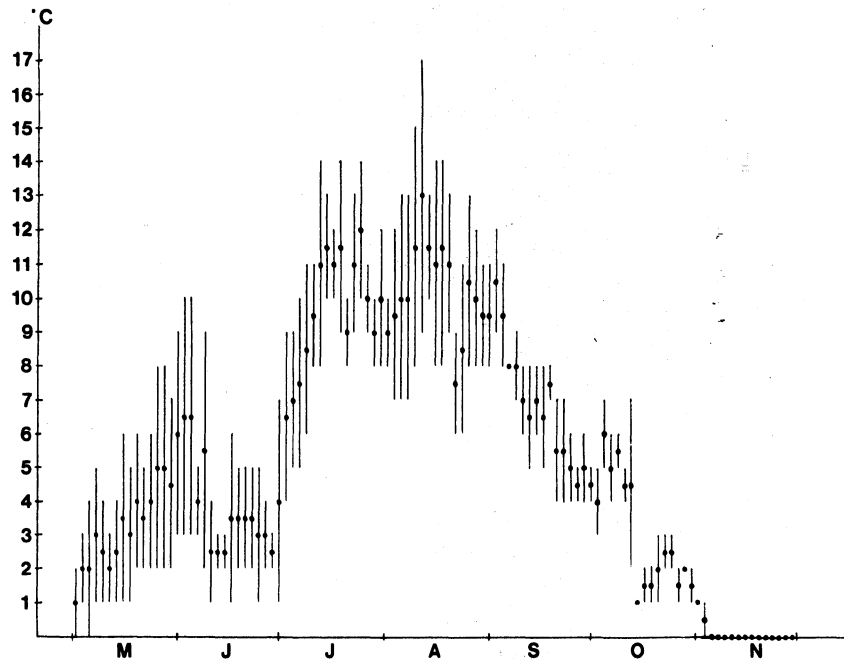


Fig. 10 Vanntemperatur ved Ekse 1976. To-dagers middel med maks. og min. verdier. Temperatur målt på termograf ved Ekse.

Water temperature at Ekse 1976. Means for 2 days with maxima and minima. Temperature readings from a thermograph at Ekse.

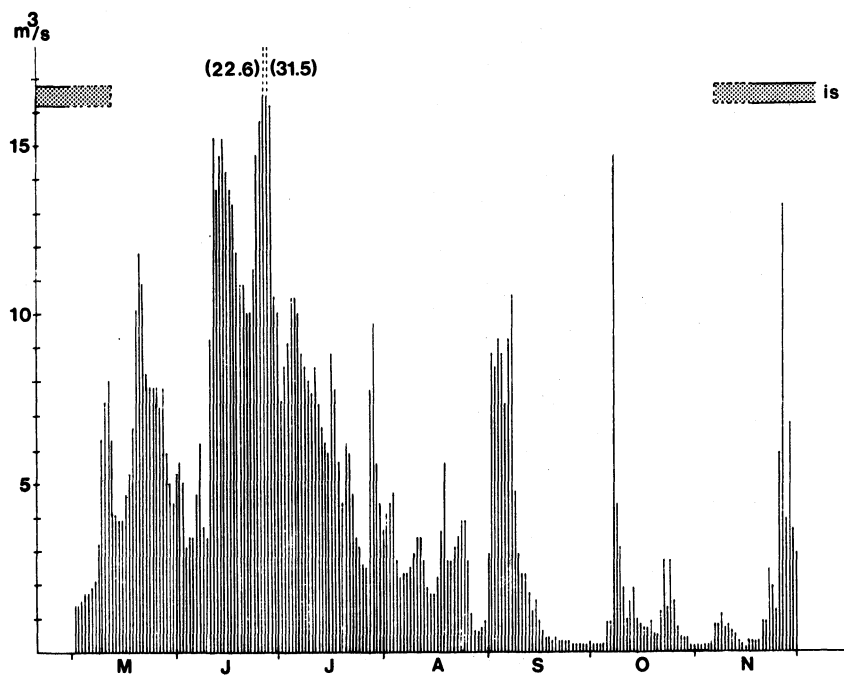


Fig. 11 Vannføring ved Ekse 1976. Døgnmiddelverdier. vannføringsdata utarbeidet av NVE, Hydrologisk avdeling

Water flow at Ekse 1976, daily means (24 hr.). Data prepared by NVE, Hydrology Section.

Tidsrommet mai 1976 - mai 1977 er delt inn i fem perioder:

T.1:	4. mai	-	19. mai	1976
T.2:	26. juli	-	10. sept.	"
T.3:	21. sept.	-	6. okt.	"
T.4:	25. okt.	-	27. okt.	"
T.5:	9. mai	-	12. mai	1977

Periodenes lengde er valgt ut slik at fangstene som skal vurderes er representative for lokaliteten og sammenlignbare med det øvrige materialet. Man har forsøkt å få flest mulig soner representert i hver tidsperiode og likeledes passet på at fangster som er gruppert i en tidsperiode ligger nær hverandre i tid.

På grunn av tappingen i 1976, ble fangstaktiviteten noe ujevn gjennom sesongen (vedlegg 1). For at hver tidsperiode skulle kunne omfatte flest mulig soner, er enkelte perioder blitt relativt lange. Av samme grunn har det også vært nødvendig å ta med en del fangster med elektrisk fiskeapparat, selv om disse ikke helt kan sammenlignes med not-fangstene. Ingen av disse forholdene berører imidlertid den tid på året da fiskene vandrer mest, nemlig ettersommeren og høsten. Det antas derfor å ha liten betydning for de generelle konklusjoner som trekkes i rapporten.

Vandringsresultatene er basert på fordeling i tid og sted av gjenfanget fisk. Gjenfangster der det er en eller flere tidsperioder mellom fangst og gjenfangst er utelatt fordi vi ikke vet hvor disse fiskene har oppholdt seg i det mellomliggende tidsrom. Gjenfangster innen tidsperiodene er også utelatt. Dette er for å unngå eventuelle korttidsvirkninger på fiskenes adferd som følge av den påkjønning det er å bli fanget, bedøvet og merket. Et eksempel på antatte korttidsvirkninger er vist i fig. 12.

Det finnes noen få mindre og større sidebekker til hovedelva ved Ekse. Der det var påvist fisk tidligere, ble det elektrofisket i juni-august 1976. Av totalt 35 fisk eldre enn aldersgruppe 2 ble 34 merket og sluppet. Herav ble 11 siden gjenfanget, alle i hovedelva i nærheten av bekken der de var merket. Det ble ikke observert gytefisk i noen bekker ved Ekse i 1976.

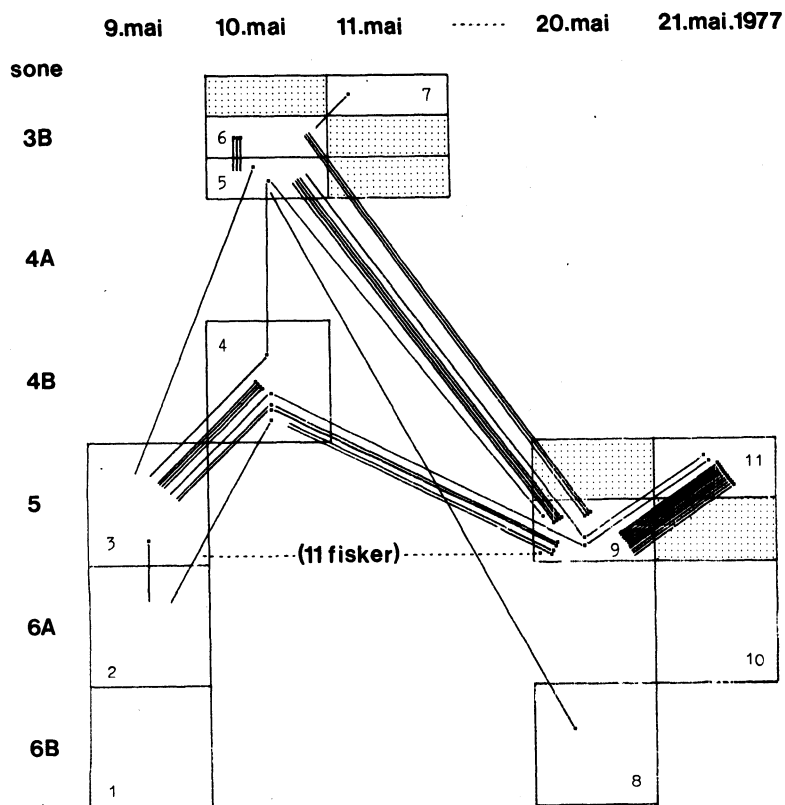


Fig. 12. Gjenfangst av fisk kort tid etter merking i mai 1977. Hver sammenhengende strek angir en fisk, hvert punkt en gjenfangst. Tall i rutene angir fangstrekkefølgen, stiplete ruter er ikke fisket. Figuren gjelder fisk eldre enn aldersgruppe 4.

Recapture of fish shortly after marking in May 1977. Each continuous line represents one fish, and each point one recapture. Numbers in the squares show the order of capture, and stippled areas were not fished. The figure is for older than age group 4.

Tab. 1. Beregnede lengdeområder for aldersgruppe 3, 4 og ≥ 5 i 1976.

Calculated length ranges for fish in age groups 3, 4 and ≥ 5 in 1976.

Tidsrom	Aldersgrupper		Age groups	
	3	4	≥ 5	
- 19/5	9.3 - 12.3	12.4 - 16.1	16.2 -	cm
20/5 - 15/6	10.0 - 12.9	13.0 - 16.6	16.7 -	"
16/6 - 15/7	10.7 - 13.6	13.7 - 17.1	17.2 -	"
16/7 - 18/8	11.4 - 14.3	14.4 - 17.6	17.7 -	"
16/8 - 15/9	12.1 - 15.0	15.1 - 18.1	18.2 -	"
16/9 -	12.9 - 15.6	15.7 - 18.7	18.8 -	"

RESULTATER

Antall gjenfangster fra siste oppholdssted i en tidsperiode til første oppholdssted i den påfølgende tidsperiode er vist i Vedlegg II. Tab. 2 viser at ca. 10 % av gjenfangstene ble tatt utenfor det området fisken var merket i. Bare få fisker vandret lenger enn 1 km fra utslippstedet (tab. 3). Fisk merket i sone 6A ser ut til å ha vandret lengst, og fisk fra sone 3B var mest stasjonær.

Fig. 13 viser prosentvis fordeling av gjenfangster i sone 3B-6B i tidsrommet mai 1976 - mai 1977. Antall merket og gjenfanget fisk i sone 2A-3A utgjorde bare en liten del av det totale antall merket og gjenfanget, og disse sonene er derfor utelatt.

Fordelingen viser at en stor del av fiskene var stasjonære i terskelbassenget fra tidsperiode til tidsperiode, mer tydelig hos eldre enn hos yngre fisk. Fra mai til august foregikk det en tydelig vandring fra terskelbassenget ut til de omkringliggende strykområdene. I september var det en like markert innvandring til bassenget, og i oktober foregikk det påny en vandring ut til strykområdene. Gjenfangster i mai året etter viste at den merkete fisken engang i løpet av vinteren hadde trukket inn igjen til terskelbassenget.

Terskelbassenget ved Ekse ligger i sone 5. I mai 1976 ble det merket 227 fisk i bassenget mens nedre del av dette ennå var islagt. Fiskene sto samlet under isen, og ble fanget etter at denne var fjernet. Av disse var 76,7 % gjenfanget pr. mai 1977, og bare 8 % av gjenfangstene var tatt utenfor terskelområdet (sone 4B-6B). I fig. 14 er disse fiskene fulgt gjennom tidsperiodene T.1 - T.5. For å lette oversikten er det bare tatt med fisk i aldersgruppe

≥5.

I terskelområdet foregikk gytingen på strykområdene ovenfor og nedenfor terskelbassenget (fig. 15). Sammensetningen av fangstene i sone 4B, 6A og 6B viste en kraftig økning av gyteklar eller gytende fisk i midten av oktober (fig. 16). Gjenfangster til og fra disse sonene i oktober 1976 viser at gytevandringen ut fra bassenget foregikk i begynnelsen av måneden (fig. 17).

Dersom vi betrakter fangstene i slutten av oktober (tidsperiode 4) som representative for bestanden i sone 3B-6B dette året, var det 38 % av fisk eldre enn aldersgruppe 2 som gyttet i 1976 (tab. 4). Fordelingen av de to kjønn i gytebestanden avvek ikke signifikant fra 1:1 hos fisk i aldersgruppe ≥ 5 . I de andre aldersgruppene, og i alle aldersgruppene under ett, var fordelingen sterkt forskjøvet i retning av hannfisk.

Hunn- og hannfiskene viste noe forskjellig vandringsmønster ut fra terskelbassenget under gytingen. Hunnfiskene trakk hovedsakelig opp til sone 4B, mens hannfiskene i større grad trakk ned til sone 6A. Ingen gytemoden fisk fra sone 3B-6B ble forøvrig gjenfanget ovenfor sone 3B i gytetiden.

Den ikke-gytende delen av aldersgruppe ≥ 5 vandret lite i gytetiden, og oppholdt seg mer eller mindre konstant i sone 3B (Øynahølen) og sone 5 (terskelbassenget). Et mindre antall fulgte gytefiskene til gyteplassene ovenfor og nedenfor terskelbassenget.

Tab. 2. Gjenfangst t.o.m. mai 1977 av fisk merket og sluppet i juli-september 1976 (T.2).

Recapture by May 1977 of fish marked and released in July-September 1976.

		Gjenfangst totalt Total recaptures		Gjenfangst utenfor merkeområdet Recaptures outside zone where marked	
Merkeområdet Zone where marked	Antall merket Number marked	Antall Number	% av tot.mrk. % of tot. marked	Antall Number	% av gjenfangst % of recaptures
2A-2B	64	10	15,6	1	10,0
3B	209	162	77,5	10	6,2
4B-6B	519	319	61,5	41	12,9

Tab. 3. Avstand mellom utslipps- og gjenfangststed i tidsrommet aug. 76 - mai 77.
Avstanden er regnet fra midten av utslippssonen til midten av gjenfangstsonen. - betyr at det ikke er mulig å vandre så langt.

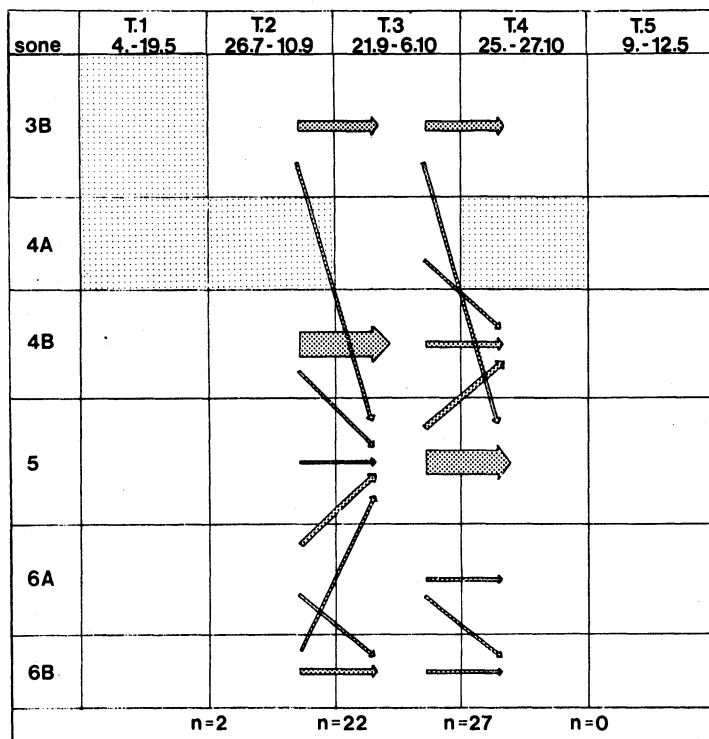
Distance between place released and place recaptured in the period Aug. 76 - May 77, calculated from the middle of the zone where released to the middle of the zone where recaptured. A dash indicates that it is impossible to move this far.

ALDERSGRUPPE 3 OG 4
Age group 3 and 4

Sluppet i sone Released in zone	Antall gjenf. No. of recapt.	Prosent gjenfanget Percentage recaptured					
		Ingen vandring No move- ment	0 - 500 m	500 - 1000 m	1000 - 1500 m	1500 - 2000 m	>2000 m
2B	5	80.0	0	20.0	0	0	0
3B	40	95.0	0	5.0	0	0	-
4B	52	73.1	19.2	7.7	0	0	-
5	12	83.3	16.7	0	0	0	0
6A	27	29.6	44.4	3.7	14.8	0	7.4
6B	17	52.9	11.8	23.5	0	11.8	0
	153	68.9	15.3	10.0	2.5	2.0	1.9

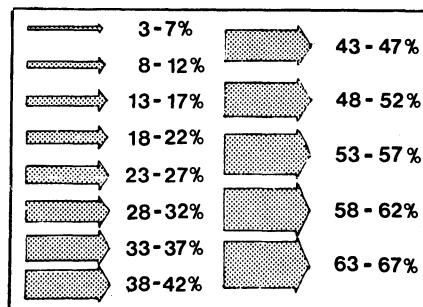
ALDERSGRUPPE ≥ 5
Age group ≥ 5

Sluppet i sone Released in in zone	Antall gjenf. No. of recapt.	Prosent gjenfanget Percentage recaptured					
		Ingen vandring No move- ment	0 - 500 m	500 - 1000 m	1000 - 1500 m	1500 - 2000 m	>2000 m
2B	5	100.0	0	0	0	0	0
3B	122	93.4	0	4.9	1.6	0	-
4B	60	46.7	38.3	13.3	1.7	0	-
5	67	59.7	25.4	14.9	0	0	0
6A	35	22.9	62.9	14.3	0	0	0
6B	48	39.6	2.1	41.7	0	14.6	2.1
	337	60.7	21.5	14.9	0.6	2.4	0.5

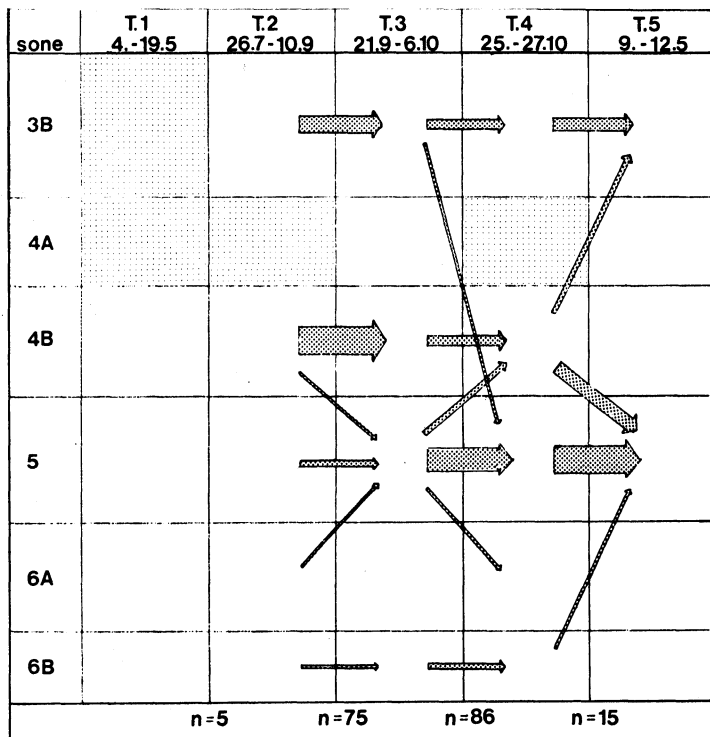


(a)

- (a) Aldersgruppe 3
Age group 3
- (b) Aldersgruppe 4
Age group 4
- (c) Aldersgruppe 75
Age group 75



(b)



(c)

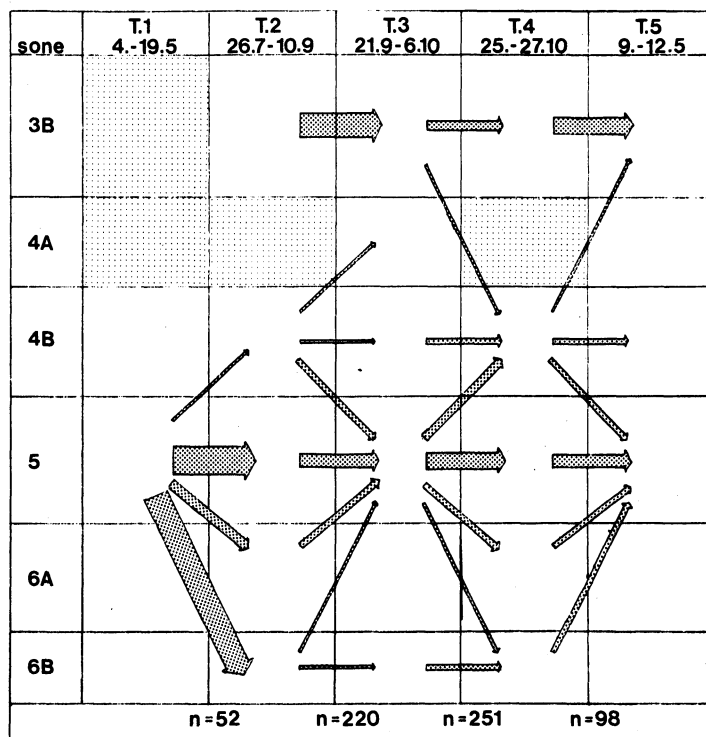


Fig. 13 Prosentvis fordeling av samtlige gjenfangster fra siste oppholdssted i en tidsperiode til første oppholdssted i neste tidsperiode. sone 3B-6B.

Distribution of all recaptures (per cent) based on last capture in one time period to first recapture in next time period. Zone 3B-6B.

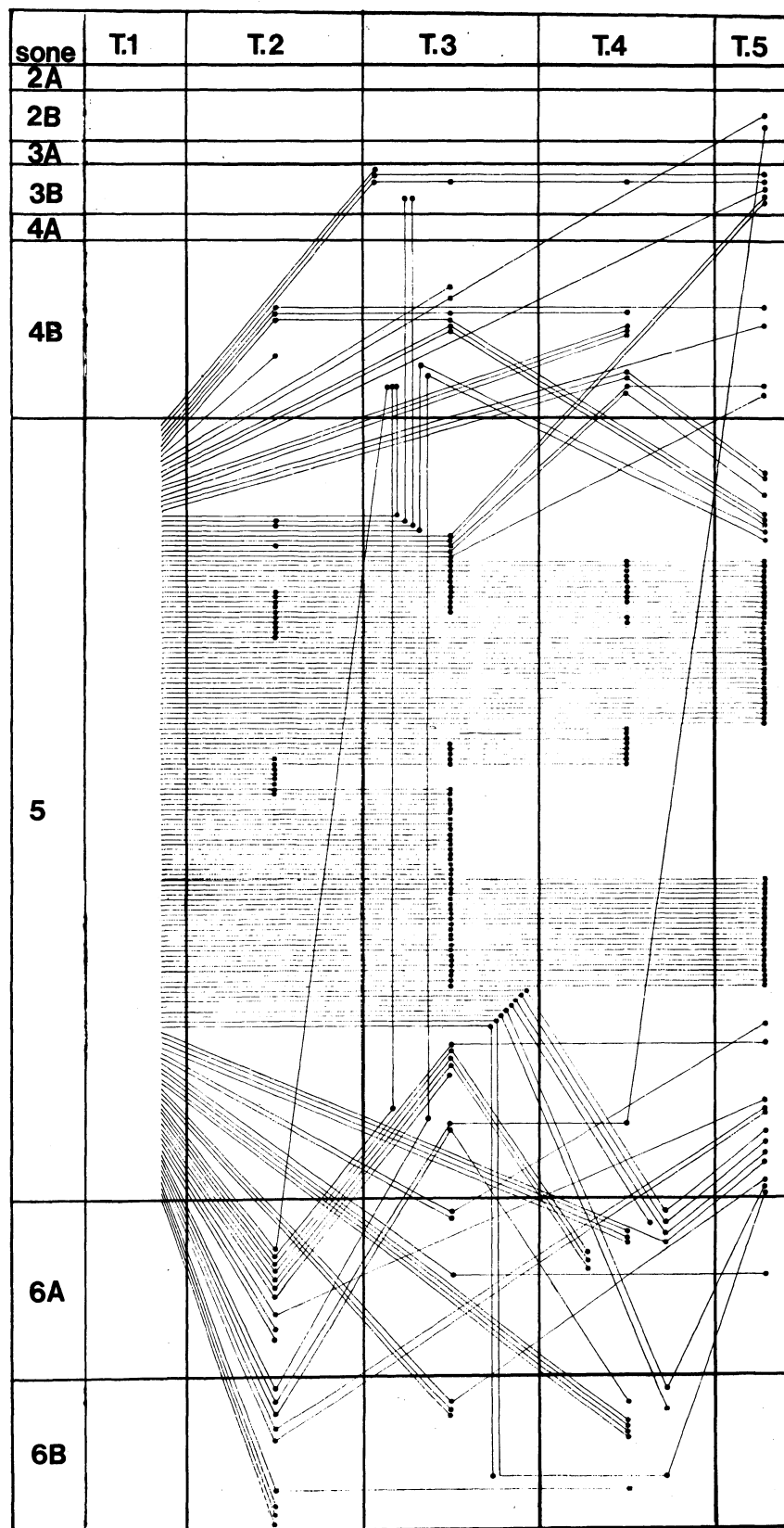


Fig. 14. Gjenfangster av fisk i aldersgruppe ≥ 5 , sluppet i sone 5 (terskelbassenget) i mai 1976. Hver sammenhengende strek angir en fisk, hvert punkt en gjenfangst. T.1 - T.5: se fig. 13. Utstrekningen av sonene er ikke i overensstemmelse med de virkelige forhold.

Recaptures of fish in age group ≥ 5 , released in zone 5 (weir basin) in May 1976. Each continuous line represents one fish, each point one recapture. T.1 - T.5: see fig. 13. The size of the zones is not to scale.

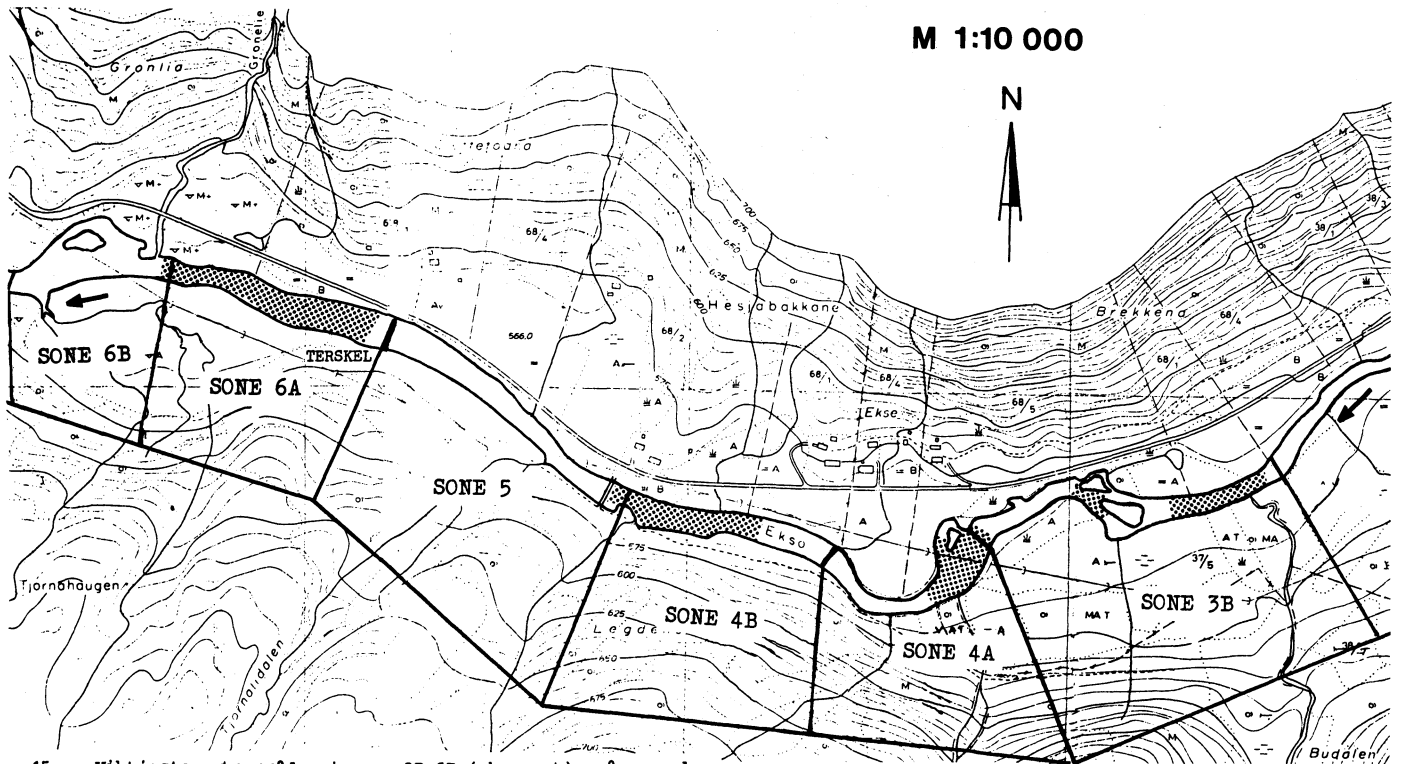


Fig. 15. Viktigste gyteområder i sone 3B-6B (skravert), på grunnlag av observasjoner høsten 1976 og 1977.

The most important spawning areas in zones 3B-6B, based on observations in autumn 1976 and 1977.

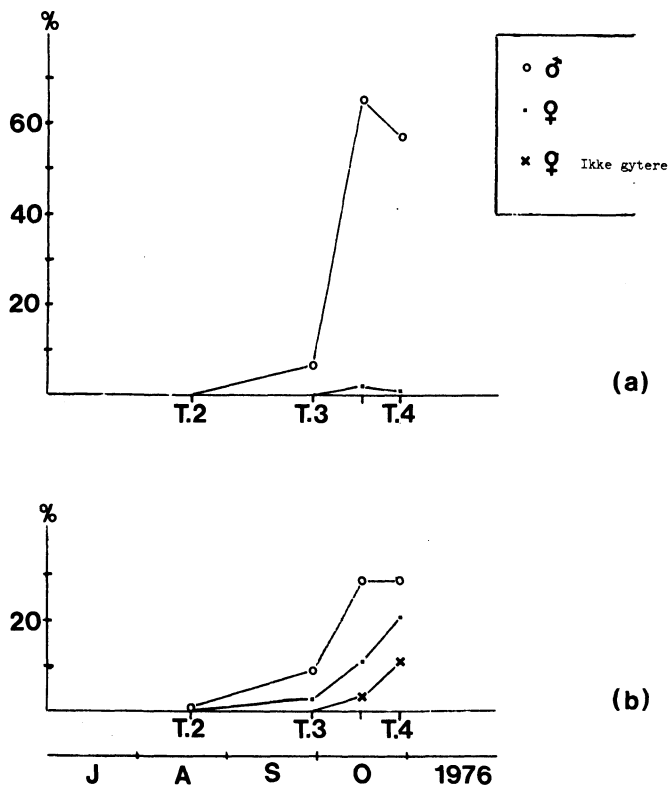


Fig. 16. Tidspunkt for gyting i sone 4B, 6A og 6B. Andel av gytende hannfisk, gytende hunnfisk, og utgytt hunnfisk i forhold til den totale fangst pr. tidsperiode (T).

Time of spawning in zones 4B, 6A and 6B. Spawning males, spawning females, and females which have spawned as percentage of the total catch in each time period

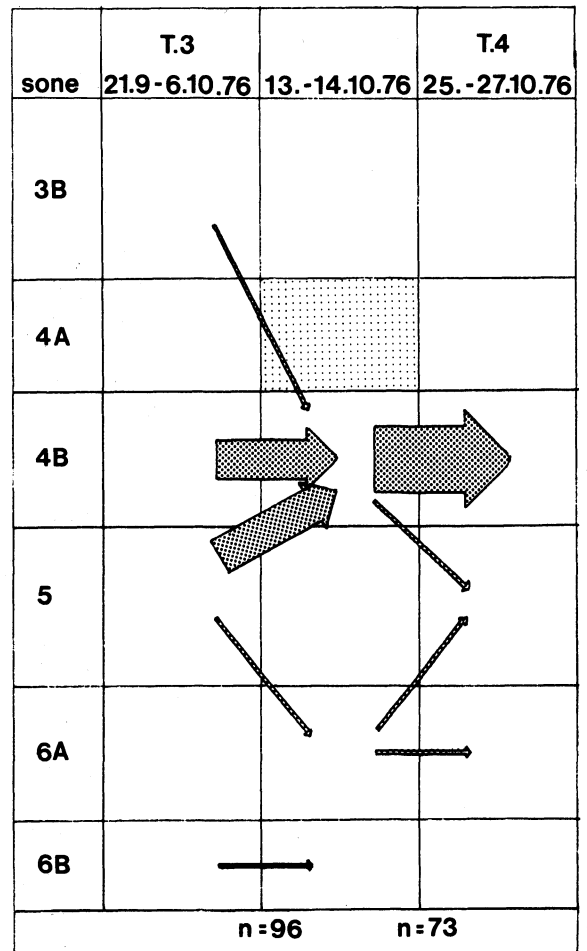


Fig. 17. Tidspunkt for gyting i sone 4B, 6A og 6B. Prosentvis fordeling av gjenfangster til og fra fangster 13.-14./10.76. Figuren viser aldersgruppe 3, 4 og ≥ 5 under ett, inkludert ikke-gytere.

Percentage distribution of recaptures on 13.-14./10.76 from 21.9.-06.10.76, and of recaptures from 13.-14./10.76 on 25.-27./10.76. The figure is for age groups 3, 4 and ≥ 5 combined, including non-spawners.

Tab. 4. Sammensetning av fangstene i sone 3B-6B og på gyteområdene ovenfor og nedenfor terskelbassenget (sone 4B, 6A og 6B) under gyttingen i 1976 (25.-27./10.76).

Composition of catches in zones 3B-6B and in spawning areas above and below the weir basin (zones 4B, 6A, 6B) during spawning in 1976 (25.-27./10.-76).

Sone		Aldersgrupper				Tot. ant.
		3	4	5	Alle	
3B - 6B	% gytefisk	24	34	42	38	703
	Hunn:Hann ♀ ♂	0:100	6:94	53:47	37:63	
4B, 6A, 6B	% gytefisk	54	56	55	55	403
	Hunn:Hann ♀ ♂	0:100	2:98	42:58	27:73	

DISKUSJON

Resultatene fra 1968 m.h.p. vandring ved Ekse (Larsen 1977) kan ikke uten videre sammenlignes mengdemessig med resultatene fra 1976. Dette skyldes at inndelingen i soner er noe forskjellig i de to undersøkelsene. Dessuten benyttet Larsen seg av finneklipping 25.7. - 2.8.1968. Vandringen registrerte han siden i forhold til denne merkingen ved gjenfangster 16.-19.8., 14.-19.9. og 19.-24.10. (tilsvarer omtrent T.2, T.3 og T.4 i 1976). I 1976 ble vandring undersøkt ved gjenfangst fra tidsperiode til tidsperiode på grunnlag av kontinuerlig nummermerking. Til tross for denne forskjell i metodikk er det likevel mulig å foreta visse sammenligninger.

VÅR- OG SOMMERVANDRING

Materialet for aldersgruppe 3 og 4 om våren er for lite til å trekke slutninger om eventuelle forsommervandringer hos disse aldersgruppene. Alderssammensetningen i fangstene (vedlegg I) viser imidlertid at de oppholdt seg på strykstrekningene tidlig i sesongen.

Hos den eldre fisken var det en tydelig vandring fra terskelbassenget ut til strykområdene ovenfor og nedenfor.

Enkelte forfattere (bl.a. Sømme 1941) har beskrevet vårvandring hos ørret som en temperaturvandring. Andre forfattere (Nikolsky 1963, Thorpe 1974) har i mer generelle modeller for ørretvandring beskrevet vandringen vekk fra overvintringsområdene som næringsvandring. Det foreliggende materialet fra Ekse m.h.p. temperatur og næring, gir foreløpig ikke grunnlag for å avgjøre hvilke mekanismer som driver vandringen om våren/forsommeren.

Fangst av fisk i en del små sidebekker ved Ekse i juni-august tyder på at en del individer vandrer dit etter at isen er gått, men disse utgjør bare en liten del av den totale ørretbestanden ved Ekse, og har derfor liten betydning i en større sammenheng.

VANDRING VED LITEN VANNFØRING

I slutten av september 1976 (tidsperiode 3) var det spesielt liten vannføring, og det foregikk en tydelig innvandring til dypere områder (fig.13). Mengden av fisk i hølene, inkludert terskelbassenget, økte betraktelig i denne perioden.

Ved liten vannføring vil tettheten av fisk pr. areal vannoverflate føre til en sammenpressing av ørretens territorier på strykområdene (Burnet 1969). Fabritius (1953) hevdet at økt hyppighet av utfall for å forsvare sitt eget territorium mot naboene vil øke energiforbruket. Energioverskuddet til vekst og reproduksjon vil følgelig reduseres.

Mense (1975) fant imidlertid ingen sammenheng mellom tetthet og vandring hos ørret. Men han undersøkte bare tettheter opp til 2,1 ind/100 m². I september 1976 var det ved Ekse en middeltetthet i sone 4B, 6A og 6B på 4,0 ind/100 m² (ørret eldre enn aldersgruppe 2) (Andersen 1979). Dette er likevel bare tetthet pr. areal elveleie (fra torvkant til torvkant). I slutten av september 1976 var det minimal vannføring, og tettheten pr. areal vannoverflate må ha vært langt større enn 4,0 ind/100 m².

Det synes derfor som om den store tettheten var direkte årsak til vandring fra strykområdene til de mer stabile hølene, bl.a. terskelbassenget, der vannoverflate og vannvolum er mindre påvirket av reduksjon i vannføringen.

GYTEVANDRING

Sømme (1941) skrev at tiden for gyting kan vise meget store variasjoner, men det vanlige under høyfjellsforhold er at gytingen finner sted i tiden 20.9. - 10.10. Tidspunkt for gyting ved Ekse faller sammen med det Sømme beskriver.

Stuart (1953, 1957) fant at tidspunkt for gytemodenhet varierte lite fra år til år, mens selve forløpet til en viss grad var avhengig av klimatiske faktorer. Spesielt mente han å ha funnet en klar sammenheng mellom gytevandringen fra innsjø til gytebekk og temperaturforholdene i innsjøen og bekken. Dette ble diskutert av bl.a. Munro & Balmain (1956), som ikke fant noen slik sammenheng. De antok at den viktigste stimulus var forandring i egenskaper ved vannet som fulgte med økende vannføring. Frost & Brown (1967) mente at det er den relative økning i vannstanden som er avgjørende, og det betyr altså lite om flommen er stor eller liten.

Sammenheng mellom gytevandring og vannføring i 1976 synes klar ved Ekse. Etter at gytemoden fisk var påvist i fangstene, var det ingen flømtopp i elva før 5.-15. oktober (fig. 11). Mesteparten av fiskene i sone 4B-6B sto før denne flømtoppen i terskelbassenget, og den kraftige økningen i vannføringen satte i gang en gytevandring til de omkringliggende strykområdene.

I 1968 foregikk gytingen bortimot en måned tidligere enn i 1976. Gytingen i 1976 kan ha blitt forskjøvet som følge av den lave vannføringen i september (fig. 11) (jfr. Stuart 1957).

Under gytingen i 1968 delte bestanden i terskelområdet ved Ekse seg stort sett i to grupper, en vandret nedover til sone 6B (B4 i 1968) og en vandret oppover til sone 2A-2B (B1). Fiskene som oppholdt seg i sone 6B fra før, syntes også å gyte der.

Bestanden i terskelområdet i 1976 var imidlertid to-tre doblet siden 1968 (Larsen 1977, Andersen 1979). I 1976 var det fremdeles gytevandring fra terskelbassengområdet (B3 i 1968) til områdene nedenfor, mens det ikke var noen vandring til de øvre områdene (sone 2A-2B/sone B1). Derimot foregikk det en markert gytevandring til sone 4B, like ovenfor terskelbassenget. Det synes altså som om bestanden i terskelområdet i 1976 var mer atskilt fra områdene ovenfor enn i 1968, siden det dengang var en utstrakt vandring innen hele undersøkelsesområdet.

Den store overvekten av hannfisk ved Ekse skyldtes i første rekke hannfisk som var gytemoden 1-2 år før hunnfiskene (tab. 4). Samme forhold fant Stuart (1957) i tre elver i Storbritannia.

Stuart påviste dessuten markerte og regelmessige vandringer av umodne ørret bort fra gyteområdene når gytefisken ankom. Det er ikke direkte registrert tilsvarende vandring i terskelområdet. Indirekte viser likevel fig. 13 at en slik vandring har funnet sted hos aldersgruppe 3 og 4. Denne forflytningen inn til terskelbassenget synes å ha skjedd i overgangen september-oktober.

Forskjellen i vandringsmønster for hunn- og hannfisk i aldersgruppe ≥ 5 er det vanskelig å finne noen forklaring på. Men siden vandringen nedover medfører forsering av terskelen, mens det i den andre retningen ikke er tilsvarende hindring, er det mulig at energibetraktninger vil kunne gi et bedre svar. En annen og mer sannsynlig forklaring kan være at bestanden i terskelområdet i 1976 har to forskjellige opphav med to forskjellige kjønnssammensetninger. Støtte for en slik forklaring kan en finne i fig. 14.

Det ser ikke ut som om ørreten ved Ekse benyttet sidebekker som gyteplasser, heller ikke i 1968 (Larsen 1977). I Hageaelva (til sone 6B) ble det riktignok tatt en del yngel med elektrofiske i august 1976. Men om denne yngelen var klekket der, eller hadde vandret opp i løpet av våren/sommeren, er et åpent spørsmål. Siden ingen gyting ble observert i oktober 1976, og yngelen for det meste ble tatt i nedre del av bekken, er det mest sannsynlig at den hadde vandret opp fra hovedelva.

Fig. 14 viser at ørretbestanden i terskelområdet sannsynligvis består av en vandrende og en ikke-vandrende komponent. Det var de samme fiskene som vandret ut av bassenget om våren som siden foretok gytevandring. Det var mest ikke-gytende fisk som oppholdt seg konstant i terskelbassenget. De ikke-gytende fiskene hadde altså ikke bare forskjellig oppholdssted fra gytefiskene i gytetiden, men benyttet seg også av andre beiteområder om sommeren.

En del forfattere (bl.a. Stuart 1953) har vist at ikke alle kjønnsmodne individer i en ørretbestand deltar i gytingen hvert år. Det er derfor å vente at individsammensetningen i den stasjonære komponenten i terskelbassenget endres fra år til år. Andersen (1979) har vist at de fiskene som oppholdt seg konstant i terskelbassenget, hadde større overlevelsessevne enn for området totalt sett. Det ser derfor ut som om den "nye" ørretbestanden i terskelområdet har tatt i bruk terskelbassenget som et "hvilested", der fiskene oppholder seg mer eller mindre stasjonært de årene de ikke gyter.

VINTEROPPHOLDSSTED

Gjennfangstresultatene fra fangstene i mai 1977 like etter isløsningsen, er betraktet som uttrykk for vinteroppholdssted. Disse viser en tydelig innvandring til dypere områder (sone 3B og sone 5) etter gytingen.

I hvilket tidsrom denne innvandringen foregikk ved Ekse, gir ikke undersøkelsen noe svar på. Gytingen foregikk i 1976 like til isen la seg, og dette umuliggjorde effektivt fiske etter gytingen. Med de isforhold som er ved Ekse om vinteren (Andersen 1979), er det sannsynlig at fiskene oppsøker dypere partier før isen umuliggjør vandring. Dette bekreftes av foreløpige undersøkelser fra 1977 (Larsen pers.med.). Vandring bort fra områder med vanskelige isforhold er også påvist av Müller (1962) i små skogsbekker i Nord-Sverige.

Det er uklart i hvilken grad aldersgruppe 3 og 4 bruker terskelbassenget som overvintringssted. Om våren (T.1 og T.5) utgjorde de bare en liten del av notfangstene i bassenget. Derimot var det forholdsvis flere yngre fisk i fangstene med elektrofiske på strykstrekningene i samme tidsrom (Vedl. I). Når en vet at elektrofiske regnes som mest effektivt for større fisk (Karlstrøm 1976), tyder dette på en virkelig forskjell i fordeling av aldersgruppene innen terskelområdet om våren. Det er derfor en mulighet for at de yngre fiskene oppholdt seg på strykstrekningene om vinteren. Men de kan også ha vandret dit tidlig om våren, enten under isen eller i tidlig åpne strykpartier.

KONKLUSJON

1. Ørreten som oppholder seg i og omkring terskelbassenget (sone 4B-6B) synes å være mer stedbunden i dag enn ørreten som var i området før regulering og terskelbygging. Deler av vandringsmønsteret er imidlertid det samme. Lenger oppe i undersøkelsesområdet (sone 2A-3B) er ørreten oppdelt i 2-3 mindre bestander, med liten tilknytning til terskelbassenget.
2. Ikke-kjønnsmoden ørret i aldersgruppe 3 og 4 i terskelområdet (sone 4B-6B) oppholder seg i det vesentligste på strykområdene, men trekker inn til terskelbassenget når gytingen inntreffer. Det er usikkert om de overvintrer på strykområdene eller i terskelbassenget.
3. Bestanden av eldre fisk i terskelområdet består av to komponenter, en som oppholder seg mer eller mindre konstant i terskelbassenget (ikke-gytende eldre fisk, "hvilere"), og en som vandrer ut og inn i bassenget gjennom sesongen (gytefisk).
4. Terskelen er ikke til hinder for ørretens vandringer.
5. Fig. 18 og 19 viser et forslag til modell for ørretens vandringer omkring terskelbassenget ved Ekse i 1976.

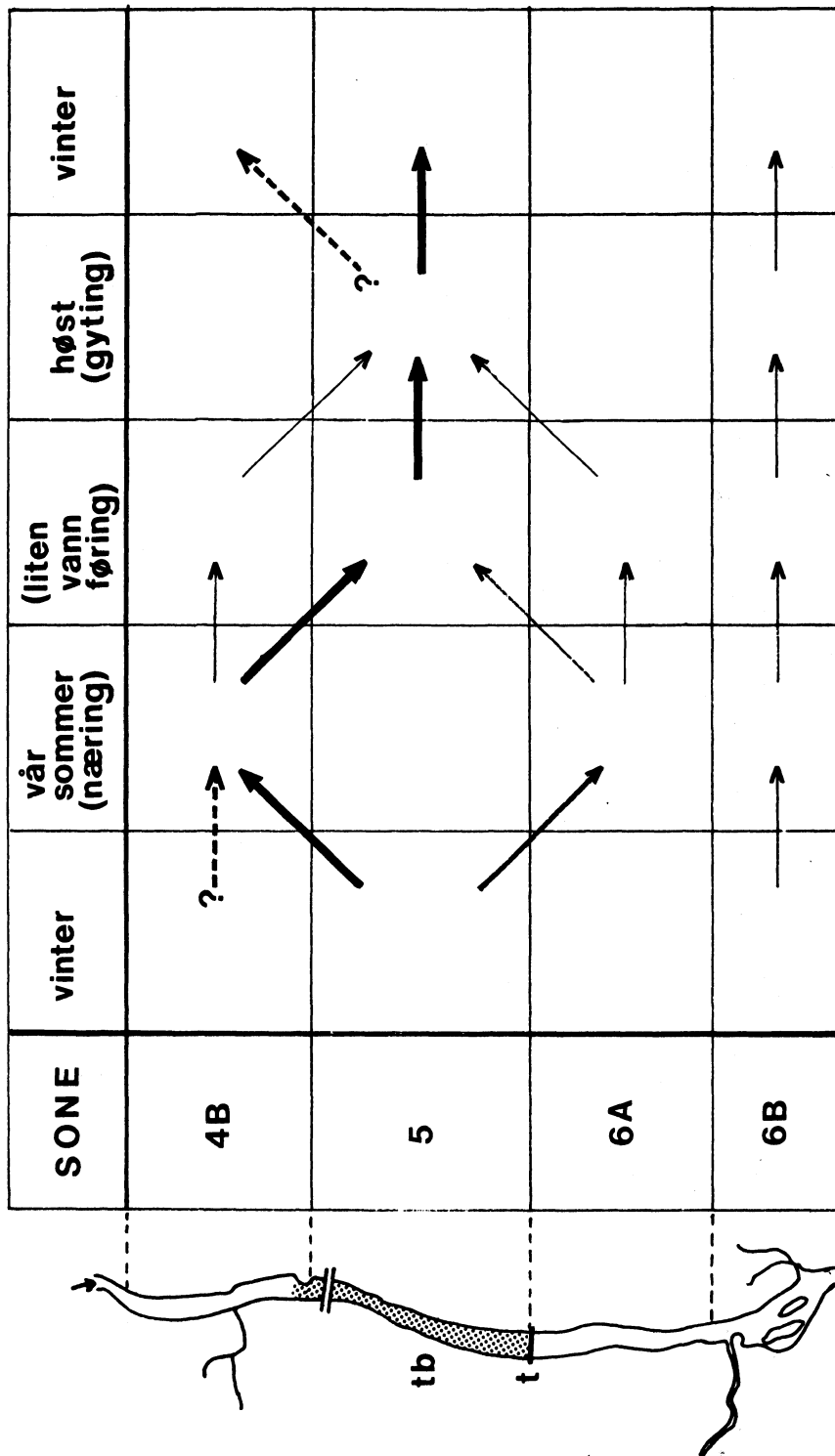


Fig. 18. Modell for vandring av umoden ørret i aldersgruppe 3 og 4 ved Ekse (sone 4B-6B) i 1976. Tykkelsen på pilene antyder mengdeforhold. Materialet for disse aldersgruppene gir ikke grunnlag for å angi prosentandel av populasjonen (se fig. 19).
t = terskel, tb = terskelbasseng.

Model for movements of immature trout in age groups 3 and 4 at Ekse (zone 4B-6B) in 1976. The thickness of the arrows indicates relative numbers. The material for these age groups is not sufficient to allow estimation of percentages of the total population (see fig. 19).
t = weir, tb = weir basin.

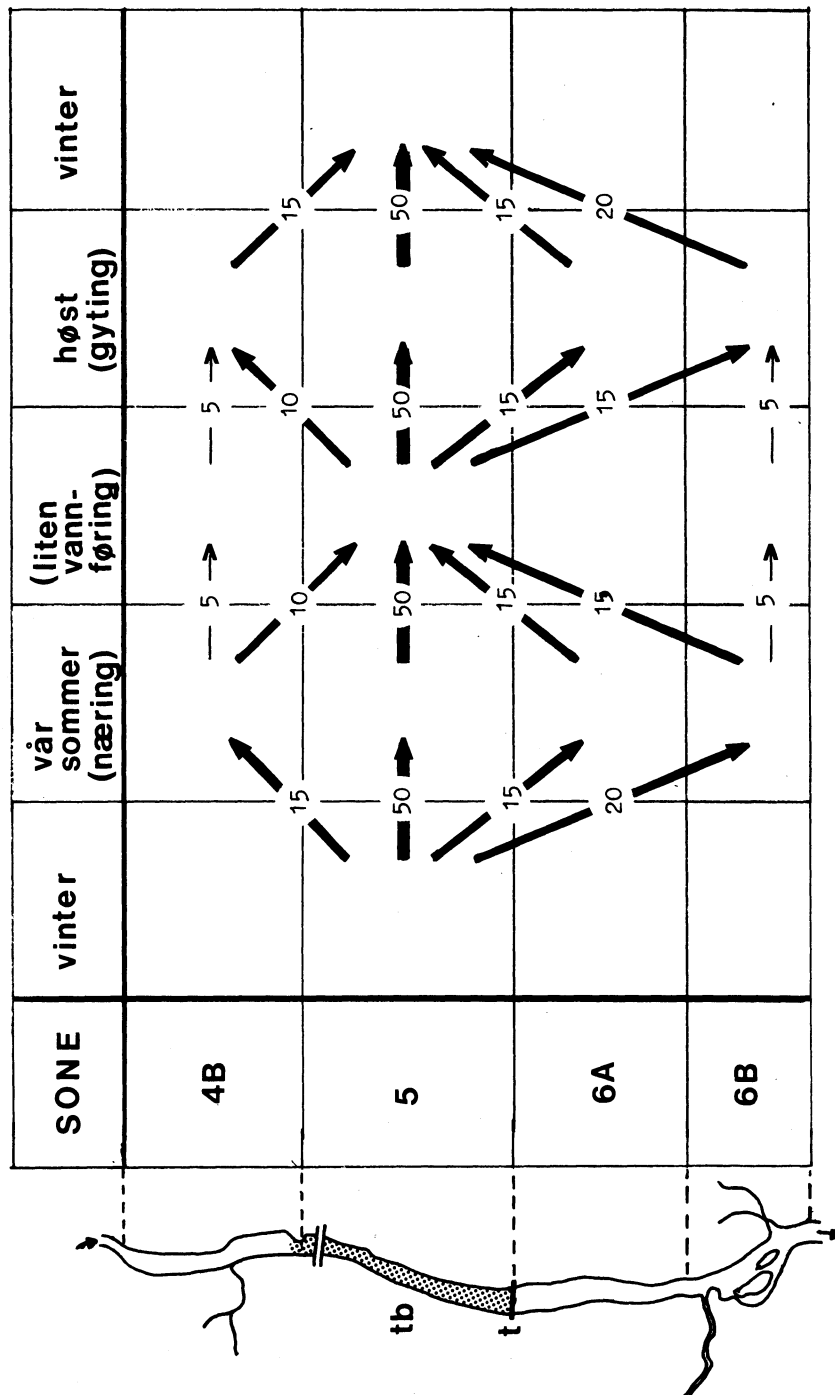


Fig. 19. Modell for vandring av ørret i aldersgruppe ≥ 5 ved Ekse (sone 4B-6B) i 1976. Figuren inkluderer både gytefisk og fisk som ikke deltar i gytingen dette året, men som har gytt tidligere år. Tykkelsen på pilene antyder mengdeforhold. Tallene angir omtrentlig prosentandel av aldersgruppe ≥ 5 ved Ekse.

Model for movements of trout in age group ≥ 5 at Ekse (zone 4B-6B) in 1976. The figure includes both spawners and non-spawners which have spawned in previous years. The thickness of the arrows indicates relative numbers, and the numbers give the approximate percentage of the age group ≥ 5 at Ekse.
t = weir, tb = weir basin

SAMMENDRAG

Vandringen hos ørret omkring et terskelbasseng er undersøkt i den regulerte Eksingedalselva nordvest for Bergen. Undersøkelsesområdet ved Ekse er delt inn i ni soner. Terskelbassenget ligger i nederste del av området, med strykstrekninger ovenfor og nedenfor.

Ørreten i undersøkelsesområdet er småvokst bekkørret, de fleste under 150 g og 25 cm. Materialet er delt inn i aldersgruppene 3, 4 og ≥ 5 (fisk i 4. og 5. og ≥ 6 . vekstsesong). Yngre fisk er ikke med i undersøkelsen.

Undersøkelsesperioden fra mai 1976 til mai 1977 er delt inn i fem definerte tidsperioder. Vandring er registrert som gjenfangst fra siste oppholdssted i en tidsperiode til første oppholdssted i påfølgende tidsperiode.

Ca. 10 % av fiskene er gjenfanget utenfor det området der de er merket, og bare få fisker har vandret mer enn 1 km i løpet av undersøkelsesperioden.

Ørretene innen undersøkelsesområdet er oppdelt i minst tre mer eller mindre atskilte bestander, til tross for at det ikke finnes fysiske hindringer mellom disse.

En mer detaljert vandringsundersøkelse er gjort for ørretbestanden i og omkring terskelbassenget:

Hann-ørretene blir her kjønnsmodne i aldersgruppe 3 og 4, hunn-ørretene først i aldersgruppe ≥ 5 .

Bortimot 50 % av kjønnsmoden ørret i terskelområdet oppholdt seg mer eller mindre stasjonært i terskelbassenget gjennom året. Dette var for det meste fisk som ikke gyttet dette året. De øvrige kjønnsmodne fiskene vandret ut av bassenget om forsommeren og under gytingen i oktober, men trakk inn i bassenget ved liten vannføring i september og i november etter gytingen.

Ikke kjønnsmoden fisk i aldersgruppe 3 og 4 oppholdt seg for det meste på strykstrekningene ovenfor og nedenfor bassenget. Før eller under gytingen trakk disse fiskene inn i bassenget, men det er usikkert om de overvintret der.

Resultatene av undersøkelsen er sammenliknet med Larsens resultater fra tilsvarende undersøkelse i 1968, før regulering og terskelbygging. Ørretene i terskelområdet synes i 1976 å være mer atskilt fra bestandene lenger oppe i undersøkelsesområdet. Området nedenfor det nåværende terskelbassenget har ikke lenger samme betydning som gyteområde, men det har oppstått et nytt viktig gyteområde siden 1968, nemlig like ovenfor terskelbassenget. Terskelen er ikke til direkte hinder for ørretens vandring ved Ekse.

Forfatterens adresse:
Zoologisk Museum
Muse plass 3

5014 BERGEN UNIVERSITET

SUMMARY

Migrations of brown trout were investigated around a weir basin in the regulated river Eksingedalselva north-west of Bergen. The stretch of river studied was divided into 9 zones: the weir basin lies in the lowest part of this area, with stretches of rapids above and below.

The trout in the research area are small streamtrout, generally under 150 g. and 25 cm. The material is divided into age groups 3, 4 and 5 (fish in their 4th, 5th and 6th growth season). Younger fish are not included in the investigation.

The year of research, May 1976 to May 1977 is divided into 5 periods. Migration is recorded as recapture the last place caught in one time period to the first place caught in the next time period.

About 10% of the fish were recaptured outside the area where they were marked, and few fish moved more than 1 km. during the investigation.

There are at least three more or less separate trout populations within the area investigated, despite the fact that there are no physical barriers between them.

A more detailed study was made of movements in the immediate area of the weir basin. Male trout here become sexually mature in age groups 3 and 4, but female trout not until age group 5. Approximately 50% of the sexually mature trout in this area, mostly non-spawners that year, remained more or less stationary in the weir basin during the year. The rest of the sexually mature fish migrated out of the weir basin early in summer and during spawning (in October). Sexually immature fish in age groups 3 and 4 remained mostly in the rapids upstreams and downstreams of the weir basin. Before or during the spawning period these fish migrated into the basin, but it is not certain whether they overwintered there.

The results of this investigation are compared with those of Larsen from a similar investigation in 1968, before the river was regulated and weirs built. In 1976, the trout in the immediate area of the weir seem to have become separate from the populations further upstreams in the study area. The area above the weir basin has become a new important spawning area since 1968. The weir is not a direct barrier for trout movements in the Ekse area.

Authors address: Zoologisk Museum
Muse plass 3
5014 Bergen Universitet
NORWAY

LITTERATUR

- Aass, P. 1978: Ørret og ørretfiske i Hallingdalselva ved Gol.
Inf. Terskelprosjektet 7. 39 pp.
- Andersen, T.F. 1979: Populasjonstetthet og mortalitet hos ørret (*Salmo trutta* L.) i øvre del av Eksingedalselva etter regulering. Hovedfagsoppgave i zool. økol. Univ. i Bergen. 90 pp.
- Burnet, A.M.R. 1969: Territorial behaviour in brown trout (*Salmo trutta* L.).
N.Z. Jl.mar. Freshwat.Res. 3: 385-388
- Carling, B 1955: Tagging of salmon smolts in the River Lagan.
Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 36: 57-74.
- Dell, M.B. 1968: A new fish tag and rapid, cartridge-fed applicator.
Trans.Am.Fish.Soc. 97: 57-59
- Evensen, T.H. 1978: Vandring hos ørret (*Salmo trutta* L.) i øvre del av Eksingedalselva etter reguleringen. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi, Univ. i Bergen. 84 pp.
- Fabricius, E. 1953: Laxøringen.
I Lax og øring (red.B.Haglund): 31-55.
P.A.Norstedt & Sønners Förlag, Stockholm.
- Frost, W.E. & M.E. Brown 1967: The Trout.
Collins, London. 286 pp.
- Karlström, O. 1976: Quantitative methods in electrical fishings in Swedish salmon rivers.
Zoon 4: 53-63.
- Larsen, R. 1977: Ørretens vandringer, bestandsstørrelse, vekst og føde i øvre del av Eksingedalselven før reguleringen.
Inf. Terskelprosjektet 6. 31 pp.
- Mellquist. P. 1976: Informasjon om Terskelprosjektet.
Inf. Terskelprosjektet 1 47 pp.

- Mense, J.B. 1975: Relation of density to brown trout movement in a Michigan stream.
Trans. Am. Fish. Soc. 104: 688-695.
- Munro, W.R. & H.K. Balmain 1956: Observations on the spawning runs of brown trout in the South Queich, Loch Leven.
Scient. Invest. Freshw. Salm. Fish Res. Scott. Home Dep. 13: 2-17.
- Muus, B.J. & P. Dahlstrøm 1968: Europas ferskvannsfisk. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo. 224 pp.
- Müller, K. 1962: Iakttagelser rörande laxöringens vandringar i en lappländsk skogsbäck.
Fauna och flora 57: 200-206.
- Nikolsky, G.V. 1963: The Ecology of Fishes. Academic press, London.
- Senstad, C. 1971: Bedøvelse av fisk. Rundskriv fra Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim . Stensil. 3pp.
- Stuart, T.A. 1953: Spawning migration, reproduction and young stages of loch trout (Salmo trutta L.).
Scient. Invest. Freshwat. Salm. Fish. Res. Scott. Home Dep. 5: 1-39.
- " 1957: The migrations and homing behaviour of brown trout (Salmo trutta L.).
Ibid. 18: 2-27.
- Sømme, I.D. 1941: Ørretboka. Dybwads forlag, Oslo. 592 pp.
- Thorpe, J.E. 1974: The movements of brown trout, Salmo trutta (L.), in Loch Leven, Kinross, Scotland.
J. Fish. Biol. 6: 153-180.

APPENDIX II

(A)

Kjønnsfordeling pr. sone og aldersgruppe i fangstene.

a) Tidsperiode 3 og 4. b) Fangster på gyteområdene 13.-14./10. 1976.

Sum⁺ = sum i sone 4B, 6A og 6B

Ub. = ubestemt kjønn, i gytetiden betraktet som ikke-gytende fisk.

Sex distribution in different zones and age groups.

a) time periods 3 and 4.

b) Catches in spawning areas 13.-14./10. 1976.

Sum⁺ = sum in zones 4B, 6A and 6B

Ub. = sex not decided : regarded as non-spawners in the spawning area

Aldersgruppe (age group)

		Aldersgruppe (age group)								Totalt			
		3				4				5			
(a)	Sone	♀	♂	Ub.	Sum	♀	♂	Ub.	Sum	♀	♂	Ub.	Sum
		♀	♂	Ub.	Sum	♀	♂	Ub.	Sum	♀	♂	Ub.	Sum
<u>T.3</u>	3B	0	0	59	59	6	5	105	116	33	5	183	221
	4A	0	0	4	4	0	0	6	6	4	0	17	21
	4B	0	3	14	17	0	11	55	66	1	16	43	60
	5	0	6	65	71	1	15	169	185	43	42	359	444
	6A	0	1	6	7	0	2	12	14	0	5	13	18
	6B	0	2	27	29	1	9	38	48	13	11	58	82
	Sum	0	12	175	187	8	42	385	435	94	79	673	846
	Sum ⁺	0	6	47	53	1	22	105	128	14	32	114	160
<u>T.4</u>	3B	0	0	16	16	3	6	37	46	32	6	76	114
	4A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4B	0	14	15	29	1	40	35	76	30	42	73	145
	5	0	0	29	29	0	1	53	54	8	1	66	75
	6A	0	5	0	5	0	19	3	22	12	37	10	59
	6B	0	1	2	3	0	1	9	10	18	3	33	54
	Sum	0	20	62	82	4	67	137	208	100	89	258	447
	Sum ⁺	0	20	17	37	1	60	47	108	60	82	116	258
(b)	4B	0	8	5	13	0	37	16	53	12	37	51	100
	6A	0	2	6	8	1	3	7	11	3	5	10	18
	6B	0	0	1	1	0	2	4	6	1	1	9	11
	Sum	0	10	12	22	1	42	27	70	16	43	70	129

PUBLISERTE ARBEIDER MED TILKNYTNING TIL TERSKELPROSJEKTET:

Andersen, T., Fjellheim, A., Larsen, R. & Otto, C. 1978.

Relative abundance and flight periods of Ephemeroptera, Plecoptera,
and Trichoptera in a regulated West Norwegian river. Norw. J. Ent.
Vol. 25, pp 139 - 144. Oslo ISSN 0029 - 1897.

UTKOMMET I SAMME SERIE:

- 1) INFORMASJON OM TERSKELPROSJEKTET.
(THE WEIR PROJECT - GENERAL INFORMATION).
(Pål Mellquist)
- 2) RAPPORT OM TAKSERINGER AV FUGLEFAUNAEN LANGS DELER AV HALLINGDALSELVA I PERIODEN
1. MAI - 1. AUGUST 1975.
(Jan Michaelsen og Viggo Ree)
- 3) OM FUGLEFAUNAEN I EN DEL TERSKELBASSENGER LANGS EKSINGEDALSELVA, SOMMEREN 1975.
(Olav Råd og Bjørn Angell-Jacobsen)
- 4) ØRRETBESTANDEN I MØRKEDØLA FØR BYGGING AV TERSKLER.
(THE TROUT POPULATION IN THE RIVER MØRKEDØLA BEFORE THE CONSTRUCTION OF WEIRS).
(Reidar Borgstrøm)
- 5) BESTANDEN AV UNGFISK I DEN LAKSEFØRENDE DEL AV SKJOMA FØR BYGGING AV TERSKLER.
(POPULATIONS OF YOUNG SALMON AND TROUT IN THE RIVER SKJOMA BEFORE BUILDING OF WEIRS).
(Tor G. Heggberget)
- 6) ØRRETENS VANDRINGER, BESTANDSSTØRRELSE, VEKSTE OG FØDE I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSELVEN FØR REGULERINGEN.
(MIGRATION, POPULATION SIZE, GROWTH AND NUTRIMENT OF BROWN TROUT (SALMON TRUTTA L.) IN THE RIVER EKSINGEDALSELVEN, WESTERN NORWAY, BEFORE REGULATION OF THE RIVER).
(Roald Larsen)
- 7) ØRRET OG ØRRETFISKE I HALLINGDALSELVA VED GOL.
(AGE, GROWTH, STOCKING AND YIELD OF BROWN TROUT IN RIVER HALLINGDALSELV AT GOL, EAST NORWAY).
(Per Aass)
- 8) BUNNDYRUNDERØSKELSER I REGULERTE ELVER MED HOVEDVEKT
PÅ INSEKTGRUPPEN KNOTT (DIPTERA, SIMULIIDAE).
(INVESTIGATIONS OF THE BOTTOM FAUNA OF REGULATED RIVERS, WITH SPECIAL EMPHASIS ON BLACK-FLIES, (DIPTERA, SIMULIIDAE)).
(Jan E. Raastad)
- 9) ØRRET, LAKE OG BUNNDYR I NEA FØR BYGGING AV TERSKLER.
(TROUT, BURBOT AND BOTTOM INVERTEBRATES IN THE RIVER NEA, CENTRAL NORWAY, BEFORE BUILDING OF WEIRS).
(Arnfinn Langeland og Trond Haukebø)
- 10) INN- OG UTFØRSEL AV ORGANISK MATERIALE TIL TERSKELBASSENGET VED EKSE, EKSINGEDALEN.
(INPUT AND OUTPUT OF ORGANIC MATERIALS TO THE WEIR BASIN AT EKSE, EKSINGEDALEN).
(Torleif Bækken, Arne Fjellheim, Roald Larsen og Christian Otto)
- 11) VEGETASJONSUNDERSØKELSE I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSVASSDRAGET.
(A SURVEY OF VEGETATION IN THE UPPER CATCHMENT AREA OF THE RIVER EKSINGEDALSELVEN, WESTERN NORWAY).
(Karen Skauge Fredriksen)
- 12) ØRRETVANDRING I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSELVA.
(MIGRATION OF BROWN TROUT (SALMO TRUTTA L.) IN THE UPPER PART OF THE RIVER EKSINGEDALSELVA).
(Tor Henning Evensen)