

Rapport nr. 12/87

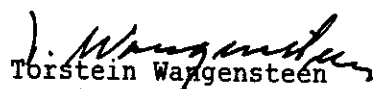
UTDRIFT AV LÅGASILD- OG SIKYNGEL I LÅGEN

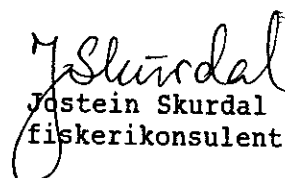
OLA HEGGE OG JOSTEIN SKURDAL

FORORD

Lågåsild og sik i Mjøsa benytter de nedre deler av Gudbrandsdalslågen som gyteområde. Områdene er derfor svært verdifulle for hele Mjøsa når det gjelder produksjon av fisk, og det er også svært lange og viktige fiske-tradisjoner i området knyttet spesielt til høsting av lågåsild. Inngrep i området slik som vassdragsregulering, masseuttak, vegbygging kan endre forholdene når det gjelder fiske og gyting, og det ble derfor satt igang en undersøkelse for å kartlegge gyteområdene for lågåsild og sik samt registrere utdrift av lågåsild- og sikyngel i forhold til miljøparametre som vannføring og temperatur. Undersøkelsene er et samarbeid med Bror Jonsson og Tor F. Næsje, Direktoratet for naturforvaltning, fiskeforskningen, og det foreligger data for perioden 1981 - 1983 når det gjelder utdrift av lågåsild- og sikyngel.

Materialet er innsamlet av Trond Taugbøl, Ola Hegge og Jostein Skurdal. Lågen fiskeelv støttet arbeidet økonomisk i 1986, og fiskeforskningen (DN) i 1987.


Torstein Wangensteen
miljøvernleder


Jostein Skurdal
fiskerikonsulent

INNHOLD	SIDE
1. SAMMENDRAG	4
2. INNLEDNING	4
3. LÅGÅSILD OG SIK	4
3.1 Biologi	4
3.2 Fiske	5
4. OMRÅDEBESKRIVELSE	5
5. MATERIALE OG METODER	6
5.1 Innsamlet materiale	6
5.2 Metoder	7
6. RESULTATER	9
6.1 Forløpet i utdriften av lågåsild- og sikyngel	9
6.2 Total utdrift av lågåsild- og sikyngel	11
7. DISKUSJON	11
8. LITTERATUR	13

1. SAMMENDRAG

I 1986 skjedde all utdrift av lågåsild- og sikyngel i løpet av en kort periode i begynnelsen av mai samtidig med en flomtopp. Vanntemperaturen var lav ($1,67^{\circ}\text{C}$). I 1987 var det også stor utdrift av lågåsild- og sikyngel i første del av mai i forbindelse med en flomtopp. Temperaturen var $1,30^{\circ}\text{C}$. Flomtoppen i 1987 var imidlertid mindre og kulminerte raskt, og utdriften av lågåsild- og sikyngel avtok. I slutten av mai kom det en ny økning i utdriften, da uten en økning i vannføring. Vanntemperaturen var da steget til $5,6^{\circ}\text{C}$, og i forhold til 1. registrerte yngel var det gått 80 døgngrader. Etter noen dager avtok utdriften, og 30. mai ble det ikke registrert utdrift hverken av lågåsild- eller sikyngel.

Dette var i overensstemmelse med Næsje et al. (1986) sin hypotese om at mekanisk påvirkning på eggene ved høy vannføring kan utløse klekking etter at et minimum antall døgngrader er nådd, og at økning i vanntemperatur eller et maksimum antall døgngrader vil utløse klekkingen, hvis slik mekanisk påvirkning uteblir.

Et minimumsestimat for utdrift av lågåsild- og sikyngel fra Gudbrandsdalslågen ble beregnet til 221 mill lågåsild- og 46 mill sikyngel i 1986 og 138 mill lågåsild- og 62 mill sikyngel i 1987.

2. INNLEDNING

De nedre 8 km av Gudbrandsdalslågen brukes som gyteplass av lågåsild Coregonus albula og sik Coregonus lavaretus fra Mjøsa. Lågåsilda gyter i oktober, mens siken gyter i siste del av oktober og begynnelsen av november (Næsje et al. 1986). Eggene gytes på bunnssubstratet, og føres med vannet inntil de blir liggende i hulrom mellom grus og stein (Lindroth 1957). Eggene klekkes om våren, og yngelen føres nedover med vannstrømmen.

Klekketidspunktet hos fisk av slekten Coregonus påvirkes av vanntemperatur og mekanisk påvirkning (John og Hasler 1956, Brooke 1975). Basert på en undersøkelse av utdrift av lågåsild og sikyngel i Gudbrandsdalslågen i 1981, 82 og 83 foreslo Næsje et al. (1986) at eggene må ha et minimum antall døgngrader før de kan klekke. Etter det vil mekanisk påvirkning utløse klekkingen. Uteblir slik mekanisk påvirkning vil klekkingen skje senere, da indusert av en økning i vanntemperaturen eller et maksimum antall døgngrader. Hypotesen støttes av laboratorieforsøk som viser at mekanisk påvirkning av sikrogn framskynder klekketidspunktet (Næsje og Jonsson under trykking).

Hensikten med denne undersøkelsen var å skaffe supplerende data for å belyse hvilke faktorer som utløser klekkingen, og å forsøke å estimere mengden lågåsild- og sikyngel som driver ut av Gudbrandsdalslågen i løpet av klekkeperioden. Videre var det behov for en grov kartlegging av gyteområdene.

3. LÅGÅSILD OG SIK

3.1 Biologi

Lågåsilda er en liten laksefisk. Den har et pelagisk levesett, og er sterkt spesialisert for å leve av plankton (Svårdson 1976). Det forekommer både vår- og høstgytende bestander av lågåsild. Gytingen foregår vanligvis i innsjøene (Svårdson 1964).

Lågåssilda i Mjøsa gyter i rennende vann. Om høsten samles den i store stimer og vandrer opp i nedre del av Gudbrandsdalslågen hvor den gyter i oktober.

I Mjøsa har lågåssilda en jevn variasjon i årsklassestyrke, med en sterk årsklasse hvert tredje år (Aass 1972). Årsaken er trolig en sterk næringskonkurransen innen arten, slik at en sterk årsklasse vil utkonkurrere de etterfølgende årsklassene. Lågåssilda i Mjøsa kjønnsmodnes tredje høsten ved en lengde på 19.5 - 22 cm (Sandlund et al. 1981 a), og i forbindelse med den første gytevandringen blir en sterk årsklasse beskattet så hardt at næringskonkurransen den påfølgende sommeren blir redusert, og en ny sterk årsklasse kan vokse opp.

Siken er i likhet med lågåssilda en laksefisk. Den varierer sterkt i form, størrelse og levesett, fra en storvokst, bred form som vesentlig lever av bunndyr, til en liten, slank, planktonspisende form. Enkelte steder forekommer flere former av sik i samme vann (Svårdson 1979).

I Mjøsa er det bare en form av sik (Aass 1972, Næsje 1984). Den utnytter hele bunnprofilen fra strandsona ned til største dyp. Mellomstor sik går også ut i de frie vannmassene (Sandlund et al. 1981 b).

Siken gyter både på stillestående og rennende vann. Siken i Mjøsa omfatter flere gytebestander (Sandlund et al. 1981 b). De best kjente bestandene gyter i Gudbrandsdalslågen og Vormå. I tillegg gyter trolig noe av siken i selve Mjøsa (Sandlund et al. 1981 b).

Siken i Mjøsa består av mye gammel fisk av til dels dårlig kvalitet (Sandlund et al. 1981 b). Det er mest sik mellom 28 og 32 cm. De første hannene kjønnsmodnes ved alder 3 +, mens de første hunnene kjønnsmodnes ved alder 4 +. Etter kjønnsmodningen stagnerer veksten.

3.2 Fiske

I Mjøsa og nedre del av Gudbrandsdalslågen fiskes det årlig mellom 180 og 190 tonn lågåssild (Aass 1976). Fisket, som har lange tradisjoner (Rugsveen 1985), foregår i forbindelse med gytevandringen. Det tar til når lågåssilda nærmer seg land ved Helgøya i slutten av juni, hvor den fiskes med garn. På veien oppover langs land mellom Gjøvik og Lillehammer fiskes lågåssilda med not og når den kommer opp i Lågen blir den også fanget med håv.

Av sik fanges det fra 2,5 - 10 tonn pr. år (Aass 1976) Dette utgjør under 3 % av bestanden. Noe av årsaken til den lave beskatningen kan være den høye infeksjonsgraden (> 80 %) av grovhaket gjeddemark i muskelvevet som gjør fisken mindre delikat. Siken fiskes med garn og under gytevandringen også med not.

4. OMRÅDEBESKRIVELSE

Den 197 km lange Gudbrandsdalslågen ligger i Oppland fylke og er hovedtilløpsvassdraget til Mjøsa.

Nedbørsfeltet er 11500 km², hvorav ca. 2/3 ligger over 1000 m.o.h.

Middelvannføringen ved Losna er 249 m³/sek. Vannføringen er karakterisert av høy vannføring om våren og forsommeren, med vannføringstopper over 1000 m³/sek.

I vassdraget er det gjennomført flere store reguleringer. Dette demper flomtoppene i vassdraget, øker vintervannføring og reduserer sommervannføringen.

Elvevannet er tilnærmet nøytralt. I 1985 varierte pH ved Fåberg fra 6,8 - 7,4 (Kjellberg 1986).

Lågåsild og sik vandrer opp til Hølsaundet, ved tunnelutløpet fra Hunderfossen. På strekningen fra Hølsaundet til Brunlaug bru består bunnmaterialet av grov blokk og fjell med noe grus. Nedenfor Brunlaug bru består bunnmaterialet av grov grus, som blir finere nærmere Mjøsa. Lågåsild og sik går sjelden opp i Gausa.

5. MATERIALE OG METODER

5.1 Innsamlet materiale

Tabell 1 viser innsamlet materiale av lågåsild- og sikyngel, samt innsamlingstidspunkt og filtrert vannmengde ved de enkelte innsamlingsdatoene i Gudbrandsdalslågen våren 1986 og våren 1987.

Tabell 1. Antall innsamlede yngel av lågåsild og sik, innsamlingstidspunkt og filtrert vannmengde, ved drivprøver tatt i Gudbrandsdalslågen våren 1986 og våren 1987.

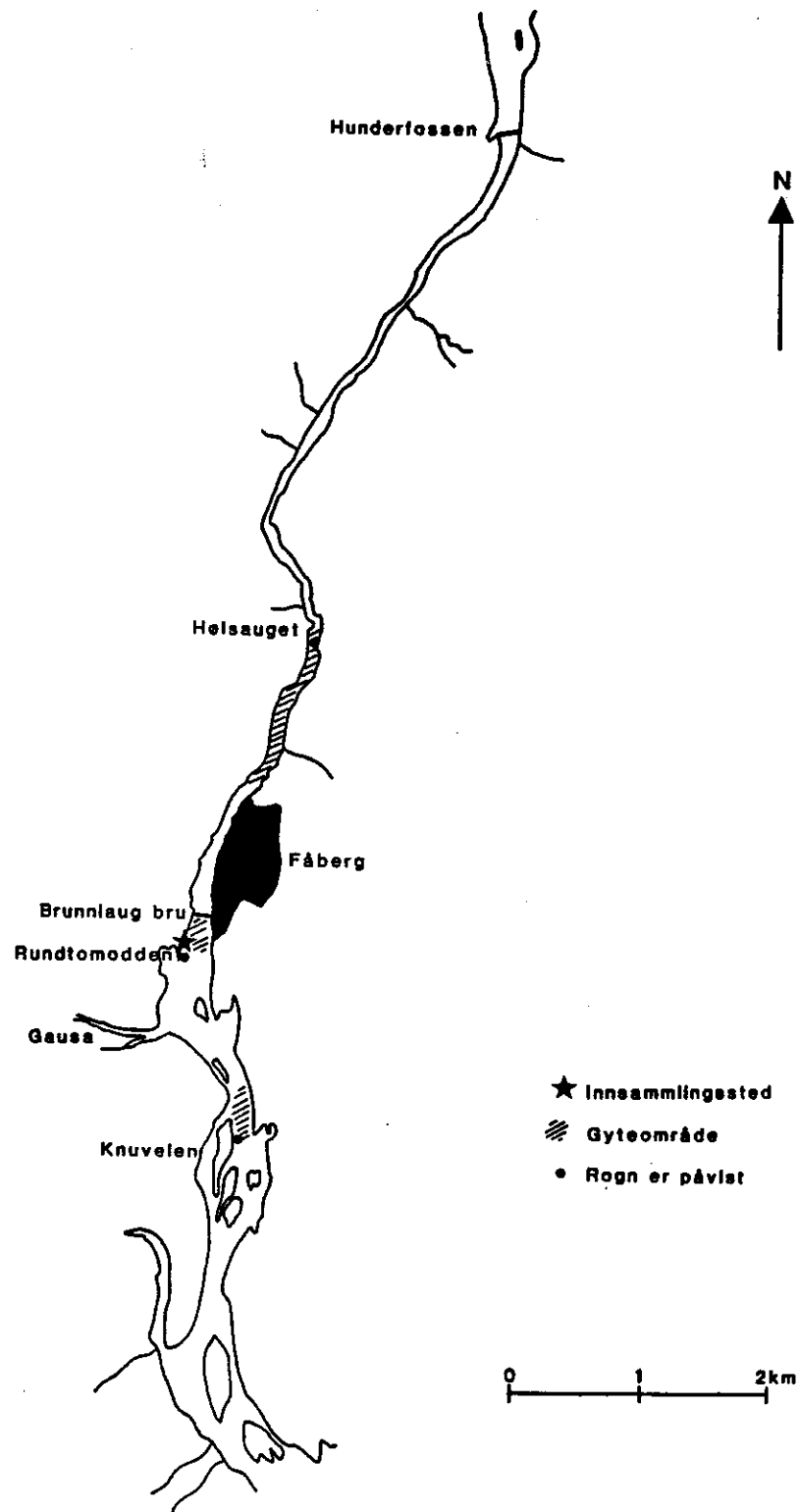
År	Dato	Innsamlings- tidspunkt	Filtrert vannvolum i m ³	Ant. innsamlede yngel	
				Lågåsild	Sik
1986	29.4.	08.15 - 08.45	32,4	1	0
	2.5.	08.00 - 08.30	47,0	1	0
	5.5.	10.53 - 11.13	69,7	17	12
	6.5.	11.00 - 11.20	57,2	61	9
	8.5.	11.45 - 12.00	63,2	22	7
	11.5.	11.05 - 11.20	83,4	9	0
	18.5.	12.38 - 12.58	86,4	5	0
1987	25.4.	18.15 - 18.30	41,4	0	0
	1.5.	10.30 - 10.45	65,9	12	8
	3.5.	11.40 - 11.55	37,8	15	5
	5.5.	12.45 - 13.00	67,2	0	1
	8.5.	13.00 - 13.25	120,4	10	6
	11.5.	13.30 - 13.55	164,4	9	3
	15.5.	12.30 - 12.55	62,0	20	1
	19.5.	12.45 - 13.10	76,8	2	2
	22.5.	12.30 - 12.55	74,9	32	6
	25.5.	12.15 - 12.40	58,2	3	4
	31.5.	12.05 - 12.20	26,8	0	0

5.2 Metoder

Yngel av lågåsild og sik ble samlet i 15-30 min. drivprøver som ble tatt ved hjelp av en håv (30x30 cm åpning, 1 mm maskevidde) som ble holdt vinkelrett på strømrretningen. Innsamlingene ble foretatt på samme stasjon (fig. 1), ca 200 m nedstrøms den viktigste gyteplassen (Næsje et al. 1986) i periodene 29.4. - 18.5. 1986 og 25.4. - 31.5. 1987. Innsamlingene ble foretatt mellom 08.00 og 14.00 med unntak av 25.4. 1987 (18.15 - 18.30). Strømhastigheten gjennom håven ble målt ved hver innsamling. Vannføring og vanntemperatur ble målt daglig (kl. 08.00) ved Hunderfossen kraftverk, 7 km oppstrøms innsamlingsstedet. Lågåsildyngel er 9-11 mm lange og sik-yngel 14-17 mm ved klekking (Næsje et al. 1986), slik at yngelen med sikkerhet kunne skilles på størrelsen.

Mengden lågåsild- og sikyngel som drev ut forbi innsamlingsstasjonen i 1986 og i 1987 ble forsøkt estimert ved å planimetrere kurvene for forløpet av utdriften.

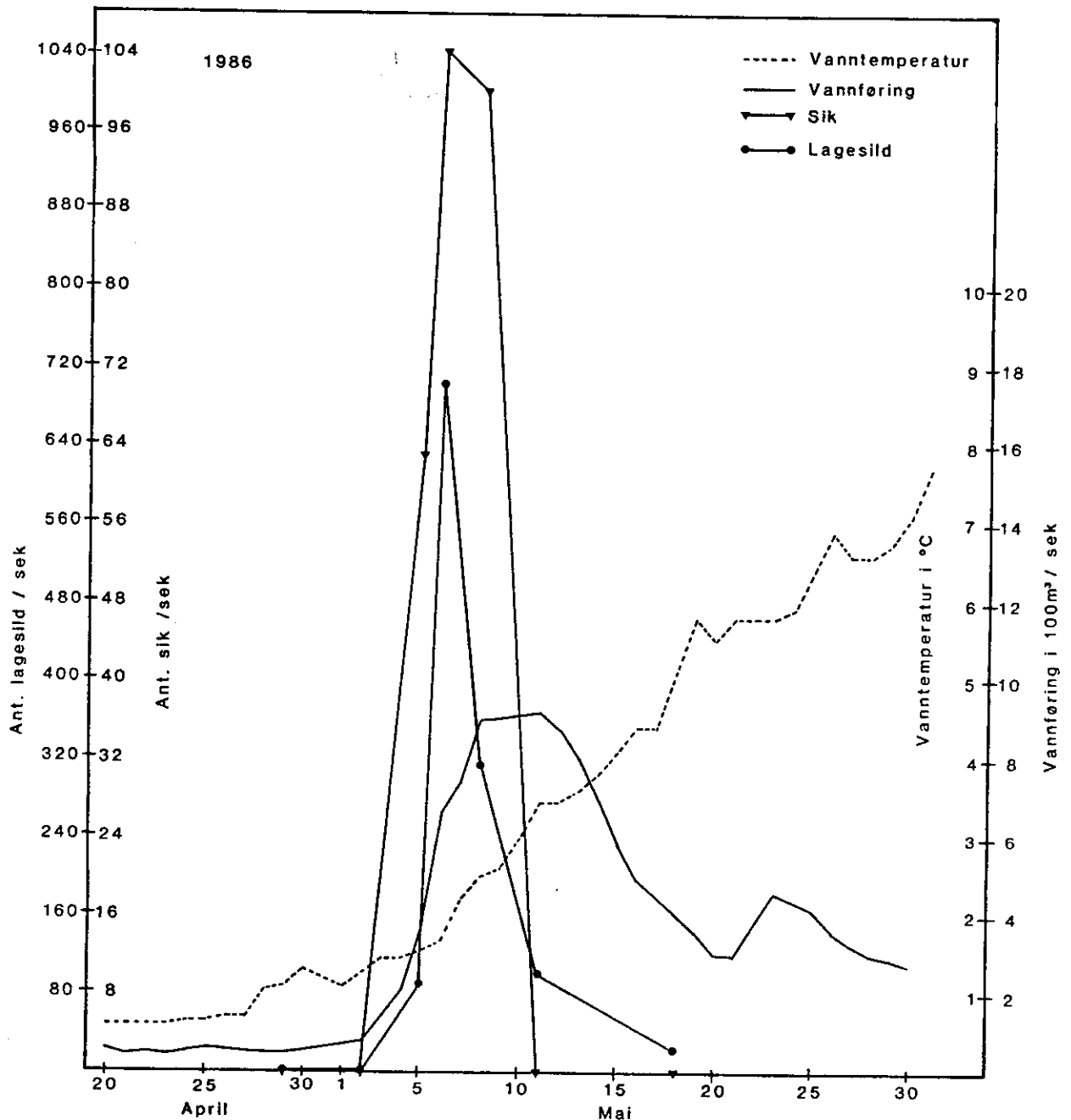
For å registrere de viktigste gyteområdene for lågåsild og sik ble det i april 1986 dykket i området ved Hølsauget, Brunlaug bru, Gausas utløp og Knuvelen. Videre er det brukt stangsil på de samme områder, samt ved Rundtomodden og ved Tråsethstranda. Figur 1 viser hvor det ble registrert rogn av lågåsild og sik.



Figur 1. Kart over nedre del av Lågen, med oversikt over gyteområdene og innsamlingsstedet.

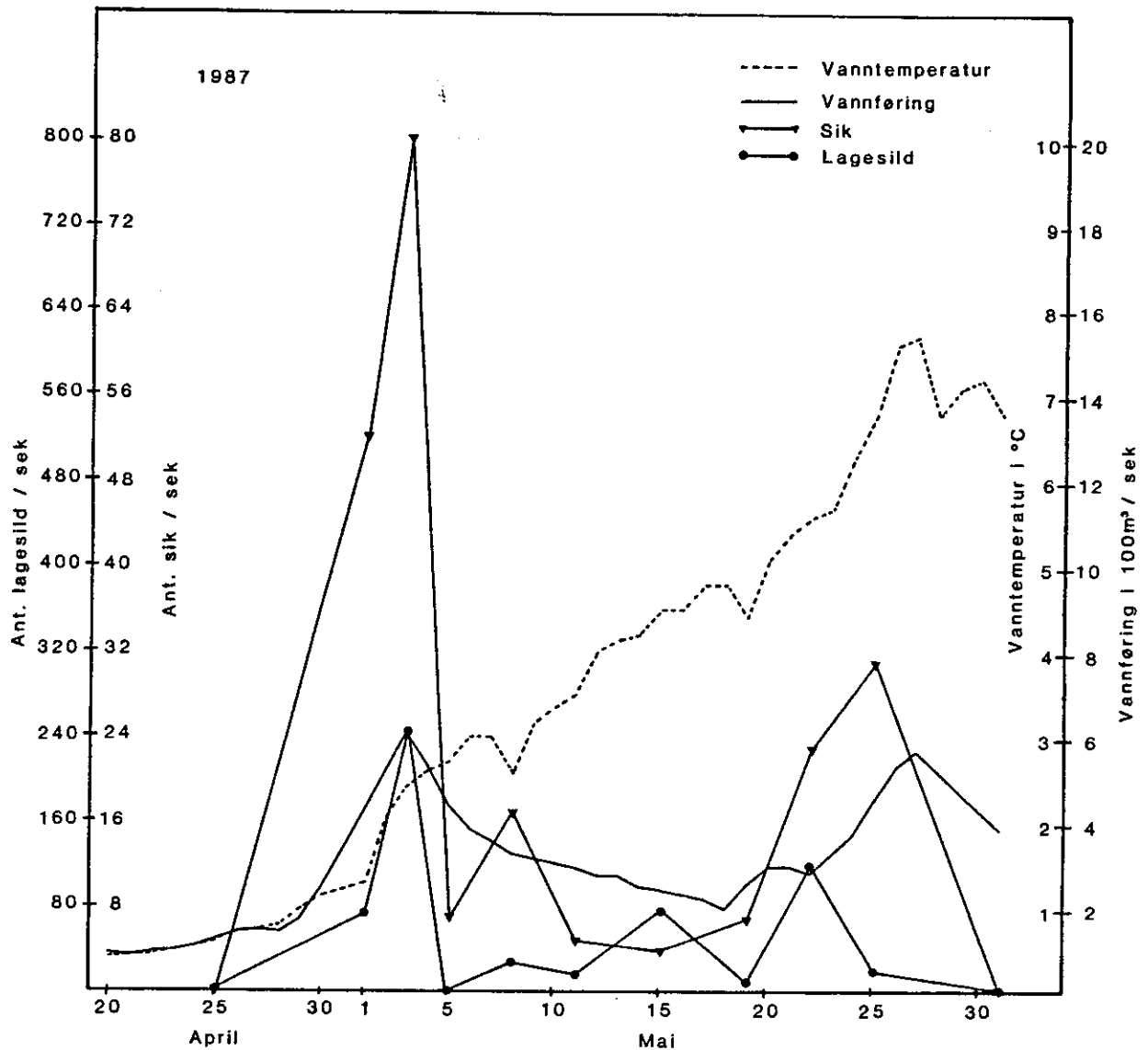
6. RESULTATER

6.1 Forløp i utdrift av lågåsild- og sikyngel



Figur 2. Forløpet i utdrift av lågåsild- og sikyngel, vanntemperatur og vannføring i Gudbrandsdalslågen, 20. april - 30. mai 1986.

I 1986 var utdriften av både lågåsild- og sikyngel konsentrert til en kort periode mellom 2. og 11. mai, samtidig med en kraftig økning i vannføringen (fig. 2). Allerede første innsamlingsdagen (29. april) ble det registrert utdrift av lågåsildyngel (2 yngel/sek.). Vanntemperaturen var da 1.10°C . Det var imidlertid ingen utdrift av betydning før 5. mai da vannføringen hadde begynt å øke. Maksimum utdrift for begge artene (Lågåsild: 706 yngel/sek, sik: 104 yngel/sek.) fant sted 6. mai. Vanntemperaturen var da 1.67°C . Det ble ikke registrert utdrift av sikyngel etter 11. mai, mens det fortsatt ble registrert en liten utdrift av lågåsildyngel (23 yngel/sek) siste innsamlingsdag (18. mai).



Figur 3. Forløpet i utdrift av lågåsild- og sikyngel, vanntemperatur og vannføring i Gudbrandsdalslågen 20. april - 31. mai 1987.

I 1987 foregikk utdriften av både lågåsild- og sikyngel over en lengre tidsperiode (fig. 3).

Utdriften startet rundt 1. mai samtidig med en økning i vannføringen og ved en vanntemperatur på 1.30°C . Maksimum utdrift (lågåsild: 241 yngel/sek., sik: 81 yngel/sek.) fant sted 3. mai, samtidig med et maksimum i vannføring ($608\text{ m}^3/\text{sek}$). Utdriften av begge arter avtok deretter sterkt. Den var lav fram til 22. mai da det var en ny økning. Vanntemperaturen hadde da steget til 5.6°C , og det hadde gått 80 døgngrader siden første yngel ble registrert. Utdriften av lågåsildyngel hadde da en ny topp (122 yngel/sek.), mens utdriften av sikyngel økte ytterligere og nådde en topp 25. mai (31 yngel/sek.). Utdriften av lågåsildyngel hadde da avtatt sterkt. Neste innsamlingsdag (30. mai) ble det ikke registrert utdrift hverken av lågåsild- eller sikyngel.

6.2 Total utdrift av lågåsild- og sikyngel

Total utdrift av yngel av lågåsild og sik forbi innsamlingsstedet ble for 1986 estimert til 21 mill. lågåsildyngel og 46 mill. sikyngel. Tilsvarende tall for 1987 var 138 mill. lågåsildyngel og 62 mill. sikyngel.

7. DISKUSJON

Yngel av sik svømmer opp fra grusen straks etter klekking (Fabricius og Lindroth 1954, Braum 1964). Den nyklekte yngelen kan ikke motstå vannstrøm med hastighet over 0.07 - 0.08 m/sek. (Lindroth 1957). Drivende yngel av lågåsild og sik er trolig tilfeldig fordelt i vannmassene, slik at drivprøver av lågåsild- og sikyngel nedstrøms gyteområdet gir et bilde av klekkingsforløpet (Næsje et al. 1986). Næsje et al. (1986) fant liten forskjell i utdriften av lågåsild- og sikyngel mellom kl. 06.00 og 18.00. De ulike innsamlingene skulle derfor være sammenlignbare.

Forløpet av utdriften av lågåsild- og sikyngel i Gudbrandsdalslågen i 1986 og 1987 var i overensstemmelse med Næsje et al.'s (1986) hypotese om faktorer som styrer klekkingen. I 1986 ble trolig all klekkingen induisert av mekanisk påvirkning i forbindelse med den kraftige økningen i vannføringen som fant sted den korte perioden utdriften pågikk. Dette var trolig også tilfelle ved den første "toppen" i utdrift av lågåsild- og sikyngel i 1987. Flomtoppen var da mindre og svært kortvarig og en del egg hadde fremdeles ikke klekket da den kulminerte. Vannføringen holdt seg lav og ved den andre "toppen" i utdrift av yngel ble eggkleggingen antagelig utløst av økningen i vanntemperaturen eller av at et maksimalt antall døgngrader var nådd. Dette tilsvarte en økning på 80 døgngrader, siden første yngel ble registrert.

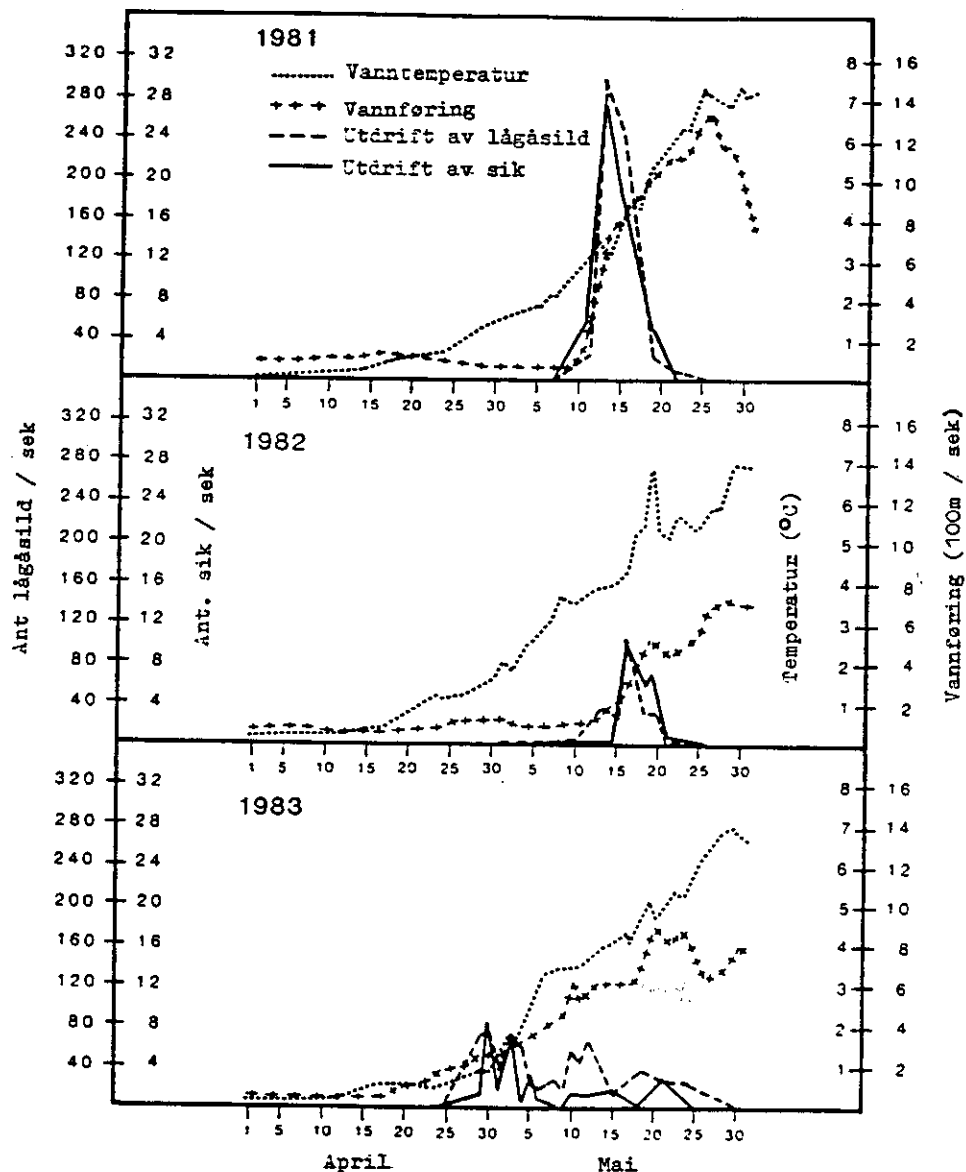
Aure graver rogn ned i grusen hvor den er godt beskyttet mot flommen, og aureyngelen kommer først opp av grusen etter flommen. Lågåsild og sik legger rogn fritt blant grus og stein på bunnen, hvor den ikke er beskyttet mot bevegelser i bunnssubstratet. Yngelen av lågåsild og sik driver rett ut etter klekking. At lågåsild og sik klekker ved økt vannføring kan være en tilpassing for å unngå å bli knust av grus og stein som settes i bevegelse av vannstrømmen.

Total utdrift av lågåsild- og sikyngel ble estimert til 221 mill. lågåsildyngel og 46 mill. sikyngel i 1986 og 138 lågåsildyngel og 62 mill. sikyngel i 1987. Utdriften av lågåsild- og sikyngel varierer gjennom døgnet, med maksimum om natten og bunnivå mellom kl. 06.00 og 18.00 (Næsje et al. 1986). Antallet er derfor betydelig underestimert (Lågåsild ca. 30%, Sik ca. 67%). Både lågåsild og sik gyter også nedenfor innsamlingsstedet. Hvor stor andel dette utgjør av den totale reproduksjonen hos de to artene er ukjent. Det knytter seg også relativt store usikkerheter til estimatet i og med at det er 2 - 7 dager mellom hver prøvetaking. Estimater må derfor kun betraktes som et grovt minimumsestimat for utdrift av lågåsild- og sikyngel fra Gudbrandsdalslågen.

En videre tilleggsregulering i Gudbrandsdalslågen vil øke vintervannføringen, og et viktig spørsmål er om en økt vannføring vil føre til tidligere klekking og utdrift av lågåsild- og sikyngel. Tidligere utdrift kan føre til økt dødelighet, ved at det da er lite næring i Mjøsa og derved få store konsekvenser for det viktige lågåsildfisket. Vannføringen er ca. 100 m³/sek. i Lågen ved Hunderfossen ut mars, og trappes ned til ca. 50 m³/sek. før snøsmeltingen begynner i månedsskiftet april/mai.

Observasjoner fra 1981-83 (Næsje et al. 1986) (fig. 4) og observasjonene fra denne undersøkelsen tyder på at en økning i vannføringen opp til ca. 100 m³/sek. i denne perioden ikke vil framskynde klekkingen. Dette kan imidlertid undersøkes nærmere ved å manipulere med vannføringen på strekningen ved å tappe fra Hunderfoss-dammen eller ved å gjennomføre eksperimenter med mekanisk påvirkning av rogn i perioden fra 1. april.

Masseuttak og andre inngrep i de nedre deler av Lågen kan endre både bunnsstrat og strømforhold. Dette kan få følger for fiske og for valg av gyteområder. Det er behov for en noe bedre kartlegging av valg av gyteområder for å vurdere effekten av inngrep i dette området.



Figur 4. Forløpet i utdrift av lågåsild- og sikyngel, vanntemperatur og vannføring i Gudbrandsdalslågen, i løpet av april og mai, 1981 - 1983 (fra Næsje et al. 1986).

8. LITTERATUR

- Aass, P. 1972. Age determination and year-class fluctuations of cisco, Coregonus albula L. in the Mjøsa hydroelectric reservoir, Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 52: 5-22.
- Aass, P. 1976. Sik- og lågesildfisket i Mjøsa. Fauna 31:80-83.
- Braum, E. 1964. Experimentelle Untersuchungen zur ersten Nahrungsaufnahme und Biologie an Jungfishen von Blautelchen (Coregonus wartmanni Bloch), Weisstelchen (C. fera Jurine) under Hechten (Esox lucius L.) Archiv für Hydrobiologie Supplementband 28: 183-244.
- Brooke, L.T. 1975 Effect of different constant incubation temperatures on egg survival and embryonic development in lake whitefish (Coregonus clupeaformis). Trans. Am. Fish. Soc. 104:555-559.
- Fabricius, E. og Lindroth A. 1954. Experimental observations on the spawning of whitefish. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 35: 105-112.
- John, K.R. og Hasler, A.D. 1956. Observations on some factors affecting the hatching of eggs and the survival of young shallow water cisco, Leucichthys artedi Le Sheur, in Lake Mendota, Wisconsin. Limnology and Oceanography 1: 176-194.
- Kjellberg, G. 1986. Tiltaksorientert overvåkning i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1985. NIVA, Overvåkningsrapport nr. 247/86, 25 pp.
- Lindroth, A. 1957. A study of the whitefish (Coregonus) of the Sundsvall Bay district. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 38: 70-108.
- Næsje, T.F. 1984. Sikens livshistorie og habitatutnyttelse i Furnesfjorden og Ringsakerfjorden, Mjøsa, Upubl. cand. real oppg. Univ. i Oslo, 82 pp.
- Næsje, T.F., Jonsson, B. og Sandlund, O.T. 1986. Drift of Cisco and Whitefish Larvae in a Norwegian River. Trans. Am. Fish. Soc. 115: 89-93.
- Næsje, T.F. og Jonsson, B. under trykking. Impacted stress: a causal agent of reduced whitefish egg incubation time. Can. J. Fish. Aquat. Sci 45:
- Rugsveen, M. 1985. Lågåsildfisket i Fåberg - Endring i form og bruk 1850-1980. Norsk Skogbruksmuseum, særpubl. nr. 7. 255 pp.
- Sandlund, O.T., Næsje, T.F., Hagen, H. og Klyve, L. 1981a. Lågåsilda i Mjøsa. Alderssammensetning, vekst og ernæring. DVF-Mjøsundersøkelsen. Rapp. nr. 3, 58 pp.
- Sandlund, O.T., Næsje, T.F., Klyve, L. og Hagen, H. 1981b. Siken i Mjøsa. Alderssammensetning, vekst og ernæring. DVF-Mjøsundersøkelsen. Rapp. nr 5, 54 pp.
- Svärdson, G. 1964. Siksläktet, Coregonus. Inf. Sötvattenslab. Drottningholm, nr. 4, 24 pp.
- Svärdson, G. 1976. Interspecific population dominance in fish communities of Scandinavian Lakes. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 55: 144-171
- Svärdson, G. 1979. Speciation of Scandinavian Coregonus. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 57: 1-95.