

**FYLKESMANNEN I HEDMARK
MILJØVERNAVDELINGEN**

**RAPPORT NR. 37
1990**

**Registrering og overvåking av krepsebestander
på Østlandet i 1989**

av

Trond Taugbøl

**NB: Dette er et skannet og OCR-behandlet dokument.
Teksten er derfor ikke korrekturlest og rettet.
Det er bildet av teksten som er korrekt, ikke den kopierbare
teksten.**

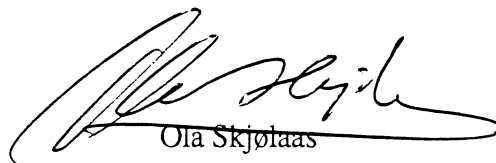
Referanse: Taugbøl, T. 1990. Registrering og overvåking av krepsebestander på Østlandet i 1989. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport 37, 13 s.

FORORD

Denne rapporten omhandler registrering og overvåking av krepsebestander på Østlandet i 1989. Lignende undersøkelser er foretatt i 1980, 1985 og 1988. Totalt er nå 36 lokaliteter, som alle tidligere har hatt gode krepsebestander, undersøkt. I mange av disse har krepsebestanden blitt utryddet eller sterkt redusert. Hensikten med undersøkelsene er å få en god oversikt over og et godt forvaltningsgrunnlag for edelkrepsen som både er en stor ressurs, økonomisk og rekreasjonsmessig, og en sterkt truet dyreart. Ved undersøkelsene kan spredning av krepsepest oppdages og det kan avdekkes andre uheldige forhold for krepsen. Det er å håpe at registreringen og overvåkingen kan følges opp videre i årene som kommer.

En stor takk til Ola Hegge, Ole Nashoug og Ottar Taugbøl som har hjulpet til under feltarbeidet. Landbruksdepartementet bevilget midler til undersøkelsene etter søknad fra fylkesveterinæren i Hedmark og Oppland. Hoveddelen av undersøkelsene i 1989 omfattet kartlegging av krepsepest samt forsøk på gjenoppbygging av krepsebestanden i det pestrammede Glommavassdraget. Denne delen er beskrevet i egen rapport. Trond Taugbøl har hatt ansvar for gjennomføring av undersøkelsene.

Hamar, februar 1990



Ola Skjølås

Fylkesmiljøvernssjef

INNHold

	Side
1. SAMMENDRAG	4
2. INNLEDNING	5
3. UNDERSØKTE LOKALITETER OG METODER	5
4. RESULTATER OG DISKUSJON	7
4.1. Lengde, kjønnsfordeling, modne hunner	7
4.2. Relativ tetthet og bestandsutvikling	10
5. KONKLUSJON	13
6. REFERANSER	13

1. SAMMENDRAG

Totalt i perioden 1980-1989 er det nå undersøkt 36 lokaliteter som alle tidligere har hatt en god krepsebestand. Det er påvist en dramatisk forverring av krepsens levetilstand i løpet av tiårsperioden, med mange sterkt reduserte eller utryddede bestander. Krepsepest, forsuring og annen forurensning er hovedårsakene til tilbakegangen.

Denne rapporten beskriver resultater fra overvåking/registrering i 12 krepselokaliteter i 1989 ved hjelp av dykking. 5 av lokalitetene er nye (alle i Østfold), mens i 7 er det sammenlignbare dykkefangstdata fra 1985 og/eller 1988.

Blant de nye lokalitetene har krepsepest herjet i Store Le og Aremarksjøen, og krepsen er her utryddet. I Rømsjøen er forsuring årsaken til at det har vært en meget tynn krepsebestand de siste 15-20 årene, men i 1988 ble det kalket og det kan nå være mulighet for en forbedring av bestanden i kommende år. I Ørje-elva er det en bra bestand, mens i Rødenessjøen, straks ovenfor fangststedet i Ørje-elva, ble det, litt uforklarlig, funnet lite kreps.

Blant de 7 lokalitetene hvor det også er data fra tidligere, er det ingen nedgang i Nessjøen, Harasjøen (bra bestander) og Råsen (tynn bestand). I Søndre Billingen er det nedgang siden 1985, men ikke fra 1988. I Bæreia synes det å være en nedgang å spore fra 1988. I begge disse siste lokalitetene er vannet såvidt surt at en kan forvente skader på rekrutteringen. I Sigernessjøen og Strengelsrudåa har det vært en dramatisk forverring fra 1985-1988 til 1989. Her er det mere uklart hva som er årsaken til tilbakegangen, men trolig spiller andre typer forurensning enn forsuring en stor rolle.

For å kunne bevare og forvalte krepsen på best mulig måte, er det et sterkt behov for å kunne øke innsatsen med registrering og overvåking av krepsebestander i kommende år.

2. INNLEDNING

En første rapport om overvåking og registrering av krepsebestander på Østlandet ble utgitt i 1989. Den oppsummerte resultater fra prøvefangst i 31 lokaliteter i Sor-Hedmark, hovedsakelig i Kongsvinger og Eidskog kommune, i årene 1980, 1985 og 1988 (Taugbøl et al. 1989a). Nærværende rapport er en fortsettelse av dette overvåking- og registreringsarbeidet og omfatter data fra 1989. Hensikten med disse undersøkelsene er å få en bedre oversikt over og et bedre forvaltningsgrunnlag for den norske edelkrepsbestanden.

Krepseren er en verdifull ressurs, både i økonomisk og rekreasjonsmessig sammenheng. I et vann med en bra krepsebestand, vil krepseren være den desidert viktigste arten økonomisk sett, med en førstehånds salgsverdi på minimum kr. 150,- pr. kg. I økologisk sammenheng er den viktig og nyttig fordi den som bunndyr, omsetter mye dødt organisk materiale.

Edelkrepseren er en truet dyreart. Krepsepesten er den desidert største trusselen, og er den viktigste årsaken til at edelkrepseren er utryddet i store deler av Europa. Sur nedbør og annen forurensning, predasjon fra ål og mink samt overbeskatning fra mennesker er andre forhold som sterkt har bidratt til å svekke eller utrydde krepsebestander (Taugbøl et al. 1987). Norge er kanskje det landet som har de beste forutsetninger for å bevare edelkrepseren. Riktignok har krepsepesten herjet i viktige krepsevassdrag også her i landet (Håstein & Unestam 1972, Taugbøl et al. 1989b, 1990), men vi har ingen etablerte bestander av pestresistente, smittebærende krepsearter som gjør at krepsepesten kan få et varig grunnfeste.

3. UNDERSØKTE LOKALITETER OG METODER

I 1989 ble det foretatt registreringer av krepsebestanden i 12 lokaliteter i perioden 24. juli - 22. oktober. Av disse er 5 nye (Rømsjøen, Store Le, Rødenessjøen, Ørje-elva og Aremarksjøen (Skotsbergelva), alle i Østfold), mens 7 (Søndre Billingen, Bæreia, Harasjøen, Nessjøen, Sigernessjøen, Strengelsrudåa og utløpselva fra Råsen) også ble undersøkt i 1985 og/eller 1988. Oversikt over alle lokaliteter som er undersøkt i perioden 1980 til 1989, er gitt i figur 1. Alle lokalitetene har tidligere vært gode krepselokalteter.

Undersøkelsene i 1989 ble foretatt ved dykking. Lengde, kjønn og stadium (på hunner fanget i sept.) ble registrert. Som et relativt estimat på tettheten av kreps, er brukt antall kreps fanget pr. time dykking.

Fangbarheten til kreps ved dykking, vil variere med bunnforholdene. Fangbarheten er mye lavere i dype steinurer, på steder hvor krepseren graver dype ganger eller der mye mudder lett hvirvles opp, sammenlignet med steder hvor krepseren skjuler seg under ett lag med letthåndterlige steiner. Slike forhold er vurdert ved sammenligning av bestandene, i tillegg til at det er forsøkt å unngå fangsting på steder med vanskelige bunnforhold. Ved sammenligning mellom år i samme lokalitet, er det viktig å under-

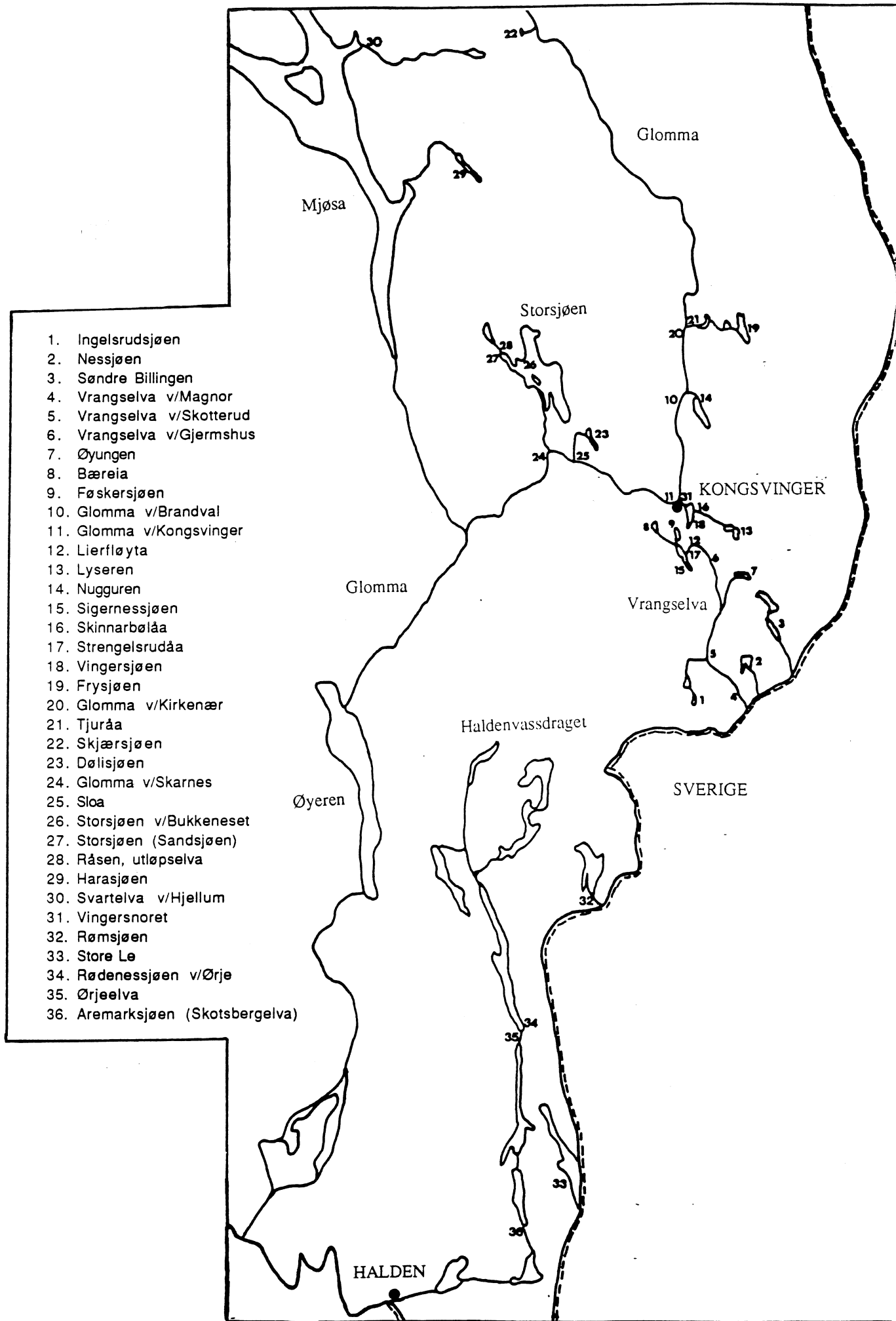


Fig. 1. Oversikt over alle undersøkte krepselokaliteter i årene 1980, 1985, 1988 og 1989

søke på samme sted hvert år. Det kan også være stor variasjon hos de enkelte dykkere i evnen til å fange kreps. Tetthetsestimatene i 1985-1989 bygger på fangster tatt av samme person og er foretatt på samme sted i lokaliteten i ulike år. Dette skulle gi rimelig bra estimater for sammenligning av tettheter mellom ulike lokaliteter og mellom år innen samme lokalitet.

Dykketiden i de ulike lokalitetene i 1989 varierte fra 20 min til 1 t. og 10 min. Når det gjelder klassifisering av bestander brukes begrepet tynn bestand (< 50 kreps fanget pr. time dykking), bra bestand (mellom 50 og 100 fanget pr. time) og meget bra bestand (> 100 kreps fanget pr. time).

4. RESULTATER OG DISKUSJON

4.1. Lengde, kjønnsfordeling og andel modne hunner

Bare i 6 av de 12 undersøkte lokalitetene ble det fanget mer enn 10 kreps under dykkingen. Oversikt over disse fangstene er gitt i Tab. 1.

Middellengden varierte fra 66-82 mm. I dykkfangster er det vanlig at middellengden på krepsen ligger i intervallet 65-85 mm. Ved dykking fanges mindre lengdegrupper enn ved teinefangst samtidig som det er vanskelig å få tak i de store krepsene (> 100 mm) (jfr. Taugbøl et al. 1989). Lengdefordeling av krepsen i de 6 lokalitetene er gitt i Fig. 2 og 3. Med få unntak er krepsen i intervallet 30-100 mm.

Tabell 1. Antall kreps (N), middellengde (l), frekvens hanner og frekvens kjønnsmodne hunner i dykkfangstene i 6 lokaliteter i 1989.

Lokalitet (nr.)	Dato	N	l (mm)	Frekvens hanner	Frekvens modne hunner *)
Bæreia (8)	21.9, 19.10	116	70	0.50	0.39
Harasjøen (29)	22.9, 19.10	91	71	0.65	0.33
Nessjøen (2)	13.9	13	66	0.23	0.25
Råsen, utløpselv (28)	22.9	16	72	0.25	0.50
Sø. Billingen (3)	29.8	13	55-90**)	0.31	-
Ørje-elva (35)	14.9, 20.10	55	82	0.47	0.18

*) Blant hunner >70 mm (ca. lengde ved 1. kjønnsmodning). Kun september-fangsten er med her.

***) Ble ikke lengdemålt, men alle var innenfor dette intervallet

Frekvensen av hanner i de seks lokalitetene varierte fra 0.31 - 0.65 (Tab. 1). Fangbarheten til hanner og hunner hos kreps kan variere veldig til ulike tider. Fangbarheten er f.eks. sterkt avhengig av skallskifter, om hunnene er rognbærende, hvor rognbærende hunner oppholder seg og hvordan bunnssubstratet er (gjelder spesielt ved dykkfangst). Hunner som har vært rognbærende, og hanner skifter skall til ulike tider. Sterkt fangstrykk i en periode der det ene kjønn er mest fangbart, vil gi en skjev kjønnsfordeling blant de gjenværende krepsene. Observerte forskjeller i de undersøkte

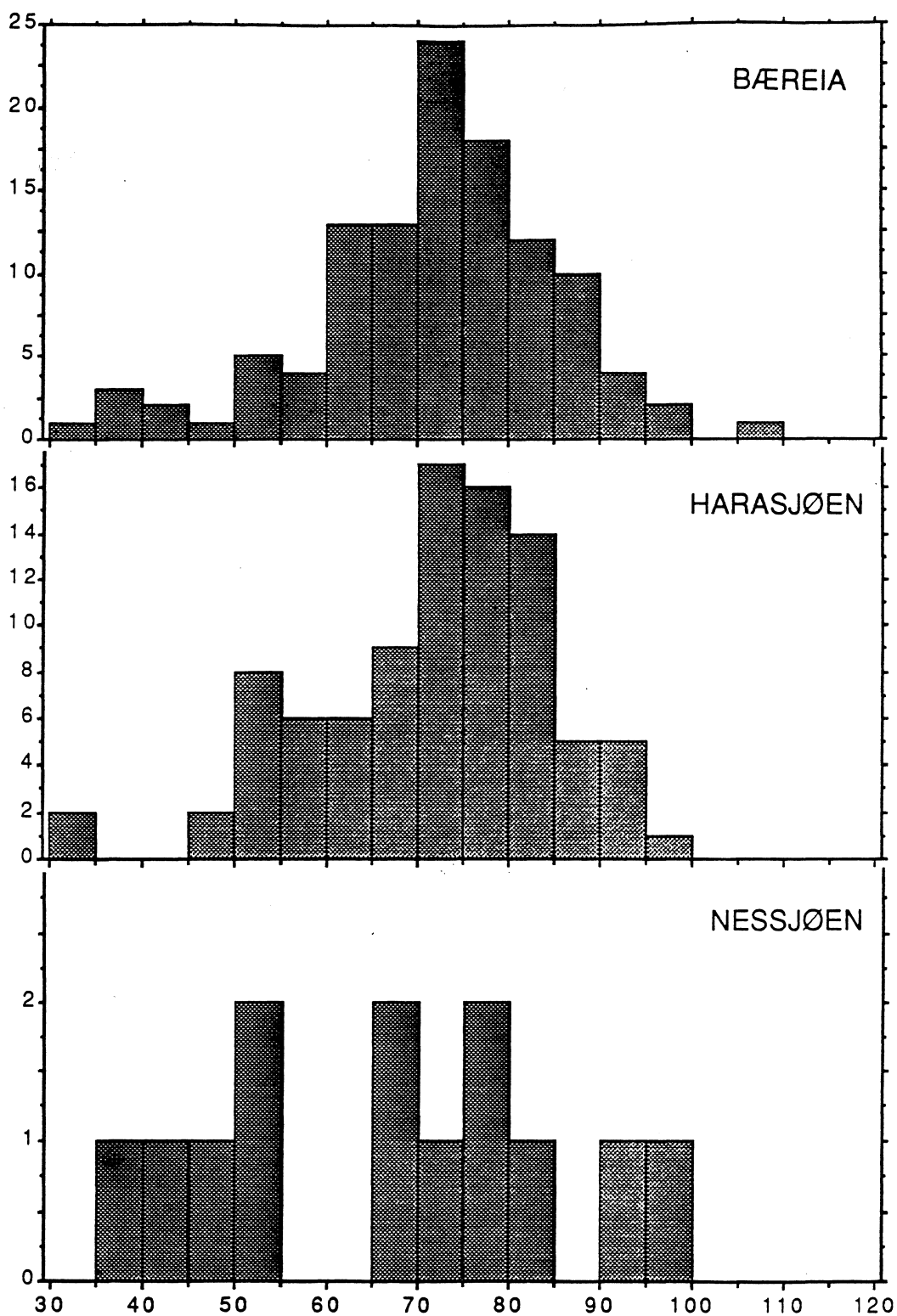


Fig. 2. Lengdefordeling av kreps fanget ved dykking i Bæreia, Harasjøen og Nessjøen i 1989.

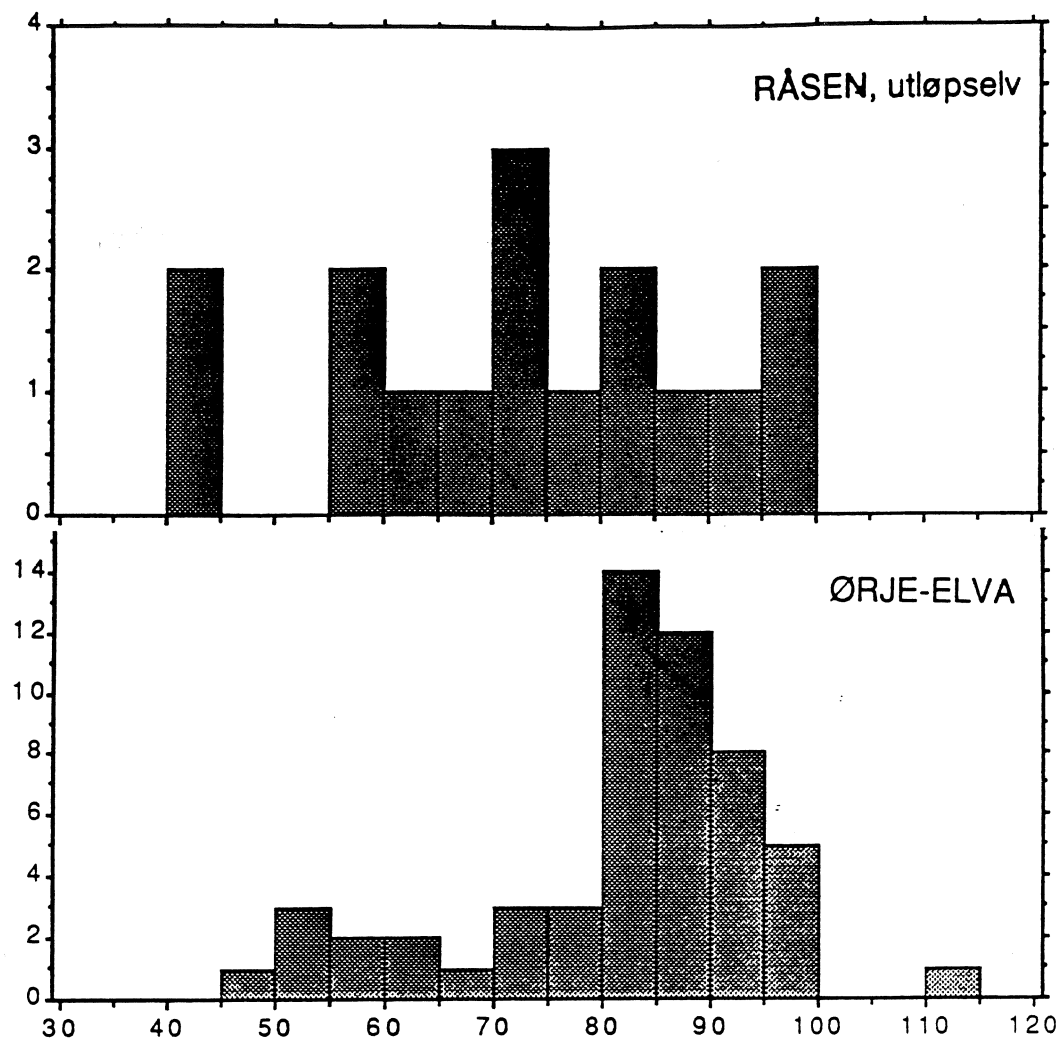


Fig. 3. Lengdefordeling av kreps fanget ved dykking i utløpselva fra Råsen og i Ørje-elva i 1989.

lokalitetene vil kunne være en kombinasjon av en rekke slike forhold, men det er ikke datagrunnlag for å analysere dette nærmere. I de tre lokalitetene med mest markert avvik fra kjønnsforholdet 1:1 er det også et svært lite antall å bygge på (< 16 kreps).

Frekvensen av modne hunner (dvs. de som produserer modne egg blant hunnene som er store nok til å være kjønnsmodne) varierte fra 0.18 - 0.50 i seks av de undersøkte lokalitetene (Tab. 1). Dette er i overensstemmelse med hva som er funnet i tidligere undersøkelser. I seks andre norske krepselokaliteter varierte frekvensen kjønnsmodne hunner i 1985 mellom 0.08 og 0.74. Det er også vanlig med store variasjoner av andel modne hunner mellom år innen samme lokalitet. I Steinsfjorden varierte frekvensen modne hunner mellom 0.07 og 0.62 i perioden 1981-1986 (Taugbøl et al. 1988). Lav temperatur og matmangel synes å gi en lav andel kjønnsmodne (Abrahamsson 1972), mens stressfaktorer, som f.eks å bli overført til et helt annet miljø, synes å stimulere hunnene til produksjon av modne egg (Taugbøl & Skurdal 1989).

4.2. Relativ tetthet og bestandsutvikling

Resultatene fra alle dykkerundersøkte lokaliteter i 1985, 1988 og 1989 med hensyn til relativ tetthet, er oppsummert i Tab. 2.

Som nevnt, er 12 lokaliteter undersøkt i 1989; 5 nye og 7 med data også fra 1985 og/eller 1988. I to av de nye lokalitetene, Store Le og Aremarksjøen (Skotsbergelva), skjedde dykkingen samtidig med at krepsepesten herjet på stedet. De få krepsene som ble fanget her var av de siste overlevende. Det ble samtidig også funnet død kreps. Krepsepest-undersøkelsene er nærmere beskrevet i egen rapport (Taugbøl et al. 1990).

Når det gjelder de tre andre nye lokalitetene, ble det funnet svært lite kreps i Rømsjøen (3 kreps fanget pr. time) og Rødenessjøen (4 kreps fanget pr. time), mens det var en bra bestand i Ørje-elva (henholdsvis 62 og 72 kreps fanget pr. time ved de to dykkingene) (Tab. 2).

Rømsjøen ligger øverst i Store Le-vassdraget. I Store Le ble krepsepest påvist i 1989, men har sannsynligvis herjet i innsjøen siden 1986 (Taugbøl et al. 1990). Det kunne dermed tenkes at krepsepest også er årsaken til lite kreps i Rømsjøen. I Rømsjøen har det imidlertid vært en meget tynn krepsebestand de siste 15-20 årene. Det er antatt at forsuring er årsaken; pH har vært under 6. I 1988 ble Rømsjøen kalket, og pH ligger nå på ca. 6.5. Det blir meget interessant å følge med om kalkingen vil føre til en bedret krepsebestand.

I Rødenessjøen var fangsten overraskende liten. Det ble dykket på et bra krepsehabitat, og sikten var god. Lokale folk hevder at under krepseseasonen ble det fanget mye kreps i nærheten av dykkestedet. Intet tyder på at vannkvaliteten er dårlig eller at krepsepest har herjet her, fordi få hundre meter nedenfor dykkestedet, i Ørje-elva, er det en bra krepsebestand (Tab. 2). Det er derfor vanskelig å forklare den lave dykkefangsten i Rødenessjøen.

I Nessjøen ble det i 1989 fanget 26 kreps pr. time mot 52 i 1988. Det var forholdsvis sen kveld og mørkt ved dykkingen i 1989, og dermed dårlige fangstforhold. Jeg anslår at fangsten burde vært omtrent som i 1988 under normale fangstforhold, dvs. at det ikke har vært noen reell nedgang i bestanden.

I Søndre Billingen kunne en, ufra tallene fra 1985 og 1988 (henholdsvis 60 og 16 kreps fanget pr. time) og vannkvaliteten (pH 5.88, Innsjøundersøkelsen 1988), vente en ytterligere nedgang i 1989. Dette har imidlertid ikke skjedd. I 1989 ble det fanget 26 kreps pr. time. Det synes dermed som om nedgangen i bestanden har stabilisert seg, og at det muligens også har vært en liten bedring (litt spekulativt fordi 16 og 26 kreps fanget pr. time sannsynligvis bør betraktes som tettheter på samme nivå med de usikkerheter som metoden har). Under dykkingen ble det også observert 2 stk. yngel på ca. 20 mm, noe som beviser at vellykket reproduksjon har funnet sted. Ved forsuring er det først og fremst rogn og nyklekt yngel som rammes (Appelberg 1984, 1987). Men det er all grunn til bekymring for krepsebestanden i Billingen allikevel. Det er en tynn bestand der nå i forhold til tidligere år. Selv om det finnes bevis for vellykket

Tabell 2. Dykkfangst (antall kreps) pr. time for lokaliteter undersøkt i 1985, 1988 og 1989. Dykking er foretatt på samme sted innen samme lokalitet, med unntak av 2. gangs dykking i Bæreia og Harasjøen i 1989.

Fylke/Kommune	Lokalitet	Dykkefangst pr. time			
		1985	1988	1989	
Hedmark					
Eidskog	1. Ingelsrudsjøen	-	0	-	
	2. Nessjøen	-	52	26 e)	
	3. Søndre Billingen	60	16	26	
	Vrangselta				
	4. v/Magnor	-	0	-	
	5. v/Skotterud	0	0	-	
	6. v/Gjermshus	-	0	-	
	7. Øyungen	-	2	-	
	Kongsvinger	8. Bæreia	133	104	63, 66
		9. Føskersjøen	32	-	-
		Glomma			
		10. v/Brandval	-	0	-
		11. v/Kongsvinger	113	0	-
		12. Lierfløyta	15	-	-
		13. Lyseren	0	-	-
		14. Nugguren	-	0 a)	-
		15. Sigernessjøen	63	24	0
		16. Skinnarbølåa	-	0	-
17. Strengelsrudåa	-	70	19		
18. Vingersjøen	86	0	-		
Grue	19. Frysjøen	-	50	-	
	Glomma				
	20. v/Kirkenær	-	0	-	
Elverum	21. Tjuraåa, utløpet	-	0 b)	-	
	22. Skjærsjøen	-	116	-	
Sør-Odal	23. Dølisjøen	-	8 c)	-	
	Glomma				
	24. v/Skarnes	-	0	-	
Nord-Odal	25. Sloa, utløpet	-	0	-	
	Storsjøen				
	26. v/Bukkeneset	-	0	-	
	27. i Sandsjøen	-	0	-	
Romedal	28. Råsen, utløpselv	-	15 d)	32	
	29. Harasjøen	-	54	54, 44	
Vang	Svartelva				
	30. v/Hjellum	-	0	-	
Østfold					
Rømskog	32. Rømsjøen	-	-	3	
Marker/Aremerk	33. Store Le				
	v/Tolsby og Otteid	-	-	4, 0 f)	
Marker	34. Rødenessjøen, v/Ørje	-	-	4	
	35. Ørje-elva	-	-	62, 72	
Aremerk	36. Aremarksjøen, Skotsbergelva	-	-	8	

Noter i tabell:

a) Dykket på et veldig dårlig kreps habitat. Det kunne derfor godt være kreps andre steder i sjøen.

b) Meget dårlig sikt. Kunne være kreps her uten at vi oppdaget det.

c) Meget vanskelige leteforhold. Estimert kan vanskelig sammenlignes med tall fra de andre vannene, men lokalfolk opplyser at bestanden har blitt drastisk redusert de siste årene.

- d) Dykket kun med snorkel og fanget derfor ikke like effektivt som det en gjør med medbragt luft. Krepsebestanden er derfor bedre enn hva estimatet skulle tilsi.
- e) Dykket forholdsvis sent på kvelden og mørket reduserte fangbarheten. Trolig ikke mindre kreps enn i 1988.
- f) Ved første dykking den 24.7 ble det kun dykket ved Tolsby. Ved andre dykking den 3.8 ble det dykket både ved Tolsby og Otteid.

reproduksjon, er vannet såpass surt at en må forvente betydelige skader på rekrutteringen.

I Bæreia synes det nå å være en tendens til at bestanden reduseres. Fra å være en meget bra bestand i 1985 og 1988 med mer enn 100 kreps fanget pr. time, ble det i 1989 fanget drøyt 60 kreps pr. time (også dette en bra bestand, men klart mindre enn i de forrige år). Det ble dykket på to forskjellige steder til to ulike tidspunkt, med samme resultat (Tab. 2). Bæreia er preget av forsuring med en pH-verdi i 1988 målt til 5.79 (Innsjøundersøkelsen 1988), dvs. også her må en forvente skader på rekrutteringen. I rapporten fra krepseundersøkelsen i 1988 (Taugbøl et al. 1989a) understreket vi behovet for å følge med utviklingen i Bæreia i kommende år, med tanke på rekrutteringsvikt. Det kan være dette som nå er i ferd med å vise seg.

Sigernessjøen ligger i samme vassdrag som Bæreia, og er første vannet nedstrøms. På grunn av kloakk- og landbrukspåvirkning er ikke forsuringen særlig markert her, med en pH i 1988 målt til 6.21. Det har imidlertid vært en dramatisk nedgang i krepsebestanden; fra å være en bra bestand i 1985 med 63 kreps fanget pr. time til ingen kreps fanget i 1989 (Tab. 2). Det er, som tidligere presisert, dykket på samme sted alle årene. Fangststedet i Sigernessjøen bærer preg av forurensning, med et tildels tykt lag av sopp og alger på bunn og vegetasjon. Det kan være spesielt ille akkurat på dykkestedet, og det bør sjekkes om det fins kreps andre steder i innsjøen til neste år. Også i utløpselva fra Sigernessjøen, Strengelsrudåa, har det vært en markert nedgang fra 1988 til 1989 (Tab. 2), og det kan dermed tyde på at vannkvaliteten i innsjøen ikke er god nok for å opprettholde en god krepsebestand. Det er usannsynlig at krepsepest er årsaken til nedgangen her, fordi det tross alt finnes kreps i utløpselva.

Plantevernmidler er en type forurensning som krepsen er uhyre følsom overfor, og som en kjenner lite til forekomsten av i norske vassdrag. En kan ikke se bort ifra at dette kan spille en rolle når det gjelder krepsens tilbakegang mange steder. En mer utførlig diskusjon og referanser om plantevernmidler er gitt i rapporten fra 1989 (Taugbøl et al. 1989a)

Når det gjelder utløpselva fra Råsen, ble det fanget mer kreps i 1989 enn i 1988, men i sistnevnte år ble det kun fridykket og fangstmuligheten var dermed dårligere (se anm. til tabell). Bestanden er derfor trolig på samme nivå de to årene.

Også i Harasjøen var tetthetsestimater på samme nivå i 1988 og 1989, og her er det en bra krepsebestand.

5. KONKLUSJON

I løpet av de siste ti år har det skjedd en dramatisk forverring av edelkrepsens leveforhold i dens kjerneområder på Østlandet. Krepsepest og forsuring er de viktigste årsakene til at krepsen forsvinner. Edelkrepsen er en truet dyreart, og norske myndigheter har et klart ansvar for å bevare og forvalte den på best mulig måte. For å få et godt forvaltningsgrunnlag, er det viktig med en fortsatt registrering av eksisterende krepsebestander og en overvåking som kan avdekke når bestander står i fare for utrydding. I 1990 bør dette arbeidet utvides sterkt i forhold til det som er gjort til nå. (Når det gjelder forslag til tiltak/oppfølging i 1990 vises også til kap. 6 i Taugbøl et al. (1990)).

6. REFERANSER

- Abrahamsson, S.A.A. Fecundity and growth of some populations of *Astacus astacus* Linné in Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 52: 23-37.
- Appelberg, M. 1984. Early development of *Astacus astacus* L. in acid water. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 61: 48-59.
- Appelberg, M. 1987. Some factors regulating the crayfish *Astacus astacus* L. in acid and neutralized waters. In Witters, H. & Vanderborcht, O. (eds.) Ecophysiology of acid stress in aquatic organisms. Annls Soc. r. zool. Belg. 117: 167-179.
- Håstein, T. & Unestam, T. 1972. Krepsepest nå i Norge. Fauna 25: 19-22.
- Taugbøl, T., Skurdal, J., Fjeld, E. & Hessen, D.O. 1987. Edelkreps. Fauna 40: 48-55.
- Taugbøl, T., Skurdal, J. & Fjeld, E. 1988. Maturity and fecundity of *Astacus astacus* females in Norway. Freshw. Crayfish 7:107-114.
- Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1989. Effect of indoor, culture conditions on maturation and fecundity of wild-caught female noble crayfish *Astacus astacus*. Aquaculture 81: 1-12.
- Taugbøl, T., Qvenild, T. & Motzfeldt, M. 1989a. Registrering og overvåking av krepsebestander i Sør-Hedmark. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport 25, 21 s.
- Taugbøl, T., Håstein, T., Qvenild, T. & Motzfeldt, M. 1989b. Krepsepesten i Norge: Status og fremtidsutsikter. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport 24, 8 s.
- Taugbøl, T., Nashoug, O. & Vøllestad, L.A. 1990. Krepsepesten i Norge: Spredning i 1989 og forsøk på gjenoppbygging. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern-avdelingen, rapport 36, 13 s.