



# Rådgivende Biologer AS

## RAPPORTENS TITTEL:

Krepsen i Moensvatnet 1997

## FORFATTER:

Annie Elisabeth Bjørklund

## OPPDRAKSGIVER:

Fylkesmannens miljøvernavdeling, Valkendorfgaten 6, 5012 Bergen

## OPPDRAGET GITT:

August 1997

## ARBEIDET UTFØRT:

August-januar-1998

## RAPPORT DATO:

januar 1998

## RAPPORT NR.:

314

## ANTALL SIDER:

14

## ISBN NR.:

ISBN 82-7658-174-9

## RAPPORT UTDRAG:

Moensvatnet har en bestand av edelkreps (*Astacus astacus* L.) som stammer fra en utsetting i 1938. Innsjøen kalkes og krepsebestanden overvåkes ved årlige dykkeundersøkelser. I 1997 ble også teinefangst benyttet. Bestandstettheten i 1997 var tynn til middels. Dette er ikke signifikant forskjellig fra i 1991, men det er registrert en tilbakegang i antallet store kreps. Dykkeundersøkelsene tyder imidlertid på at bestanden er i ferd med å ta seg noe opp igjen etter en markert tetthetsreduksjon sommeren 1996. Kalkingsmengdene i Moensvatnet bør økes, og som mål for kalkingen foreslås et kalsiuminnhold på 5 mg Ca/l.

Estimater på relativ bestandstetthet (bygget på et grovt klassifiseringssystem) ga noenlunde samme resultat ved dykk- og teinefangst.

## EMNEORD:

- Vannkvalitet  
- Forsuring  
- Kreps  
- Voss kommune

## SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082  
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75



## FORORD

Rådgivende Biologer har på oppdrag fra Fylkesmannens miljøvernavdeling, ved førstekonsulent Kjell Hegna, gjennomført en undersøkelse av krepsebestanden langs den vestre bredden av Moensvatnet på Voss sommeren 1997. Både dykkeregistreringer og teinefangster er benyttet.

I følge grunneierne avtok krepsebestanden i Moensvatnet på 80-tallet og Tor Samuelson, som årlig var oppe for å hente kreps til akvariet i Bergen, observerte den samme nedgangen. Det foreligger imidlertid ingen tetthetsdata fra denne perioden. Først i 1991 (Nashoug 1991) og årlig fra 1994 (Bjørklund og Johnsen 1994; Bjørklund 1996; 1997) er det gjort undersøkelser for å vurdere tettheten av kreps. På grunnlag av rapporten fra 1991 (Nashoug 1991) ble det laget en forvaltningsplan for krepsebestanden (Johnsen 1992).

Fra 1994 er Moensvatnet kalket, og årlige undersøkelser av krepsebestanden er gjennomført. Disse har foregått ved dykking nattetid, og tetthetsberegningene er gjort etter gjeldende normer for dagdykk (omtalt i Taugbøl 1994). For å evaluere tetthetsestimaterne fra nattdykkene ble undersøkelsen supplert med teinefangst denne sommeren.

Håvard Storbråten har stått for dykkingen og deltatt ved teinefangstene. Vi takker Knut og Gerd Flatlandsmo for innsamling av fisk til åte i teinene, og ellers for et godt samarbeid. Vi takker også Trond Taugbøl, Østlandsforskning, for utlån av krepseteiner, samt for råd og kommentarer underveis og for gjennomlesning av rapporten. Rådgivende Biologer as. takker Fylkesmannens miljøvernavdeling for oppdraget.

Bergen, 16. januar 1998

## INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD .....	side 2
INNHALDSFORTEGNELSE .....	side 2
SAMMENDRAG .....	side 3
METODER OG PRØVETAKINGSOPPLEGG .....	side 4
RESULTAT .....	side 5
Lengde .....	side 5
Tetthet .....	side 6
SAMMENLIGNING AV UNDERSØKELSESMETODENE .....	side 7
Lengdefordeling av fanget kreps .....	side 8
Tetthetsestimering .....	side 8
Andre observerte forskjeller .....	side 9
KREPSEBESTANDEN I 1997 .....	side 10
Tetthet .....	side 10
Lengdefordeling .....	side 11
Kreps og kalking i Moensvatnet .....	side 12
LITTERATURREFERANSER .....	side 13



## SAMMENDRAG

*BJØRKLUND, A.E. 1997*

*Krepsen i Moensvatnet 1997*

*Rådgivende Biologer as. Rapport nr 314, 14 sider. ISBN 82-7658-174-9*

Sommeren 1997 ble krepsebestanden på tre lokaliteter langs den vestre strandsona i Moensvatnet undersøkt. Dette ble gjort ved nattdykk i begynnelsen av juli og ved teinefangst i slutten av august. Dykkeundersøkelsene er et ledd i en årlig oppfølging av bestanden. Teinefangsten ble gjennomført for å kunne sammenligne de to metodene med hensyn på å anslå relativ bestandstetthet, samt for å sammenligne med en tilsvarende undersøkelse i 1991 (Nashoug 1991).

Krepsebestanden langs den vestre strandsona i Moensvatnet i 1997 er tynn til moderat. Tettheten varierte noe, den var tynn i nordvest, tynn til middels i vest og middels til god i sørvest. Bestandstettheten syntes å være lavere enn i 1991, men forskjellen er ikke signifikant. Det ser imidlertid ut til at tettheten er i ferd med å ta seg noe opp igjen etter en plutselig og markert reduksjon i 1996 (Bjørklund 1997).

Lengdefordelingen i teinefangstene fra 1991 (Nashoug 1991) og 1997 var imidlertid forskjellig; antallet store kreps var sterkt redusert i fangstene i 1997. I 1997 var bare 9 % av krepsen over 100 mm lang, mens i 1991 utgjorde de store krepsene hele 48 % av totalfangsten. Ulikheten kan ikke skyldes at den store krepsen hadde skallskifte i fangstperioden i 1997.

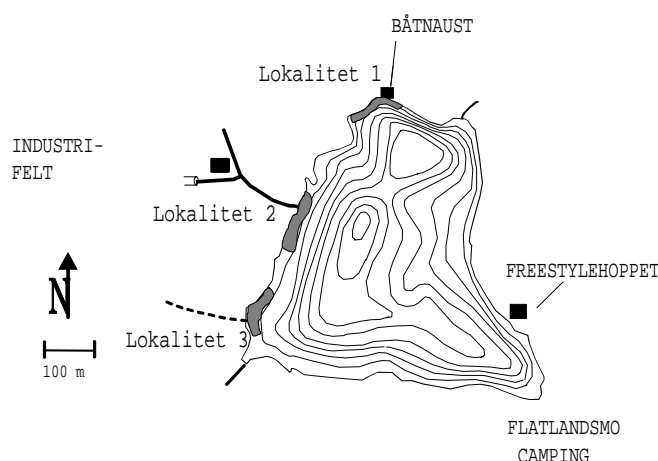
Sammenligningen av nattdykking og teinefangst viste at de to undersøkelsesmetodene ga relativt sammenfallende tetthetsestimater. Avvikene var ikke store og var ikke ensrettet, noe de ville vært dersom en av metodene systematisk over- eller underestimerte tetthetene. Som forventet var det imidlertid en meget stor forskjell i størrelsen på de fangede krepsene. Teine fanget adskillig større dyr enn vi gjorde ved nattdykkingen.

Det lave kalsiuminnholdet i Moensvatnet er trolig en viktig faktor for overlevelsen av krepsen i dag. Kreps krever store kalkmengder i forbindelse med skallskiftet, og et kalsiuminnhold på 5 mg/l regnes som grense for at kalsifiseringen av skallet ikke skal hemmes (Taugbøl mfl. 1996). Spesielt den store krepsen vil være sårbar for dette. Andre stressfaktorer i Moensvatnet, som forurensningstilførsler og en meget sur innløpsbekk, vil ytterligere forsterke effekten av det lave kalkinnholdet. Et kalkingsmål bør derfor være å heve kalsiuminnholdet til minst 5 mg/l i Moensvatnet.



## METODER OG PRØVETAKINGSOPPLEGG

Sommeren 1997 ble krepssettheten undersøkt på tre lokaliteter på vestsiden av Moensvatnet (figur 1). Både dykkeregistrering og teinefangst ble gjennomført. Dykkeregistreringen ble gjort natt til 6. juli, teinefangsten ble gjort natt til 31. august. All fanget kreps ble lengdemålt og kjønnsbestemt før den ble sluppet ut igjen.



FIGUR 1.

Moensvatnet med fangstlokalitetene inntegnet. Kartet er tegnet med 5 meters dybdekoter.

Dykkeundersøkelsen ble gjennomført ved nattedykk. Det ble brukt hodelykt, og dykkingen pågikk i 15 minutter på hver lokalitet.

Teinefangst ble gjort ved å sette ut 15 teiner på hver lokalitet, på varierende dyp (tabell 1). Ved lokalitet 1 er det brådypt, mens det ved de to andre lokalitetene er mer langgrunt, noe som førte til at gjennomsnittsdypet for teinene på førstnevnte var 4,7 meter, mot omtrent det halve på de to andre. Moensvatnet har store mengder tynt dyann på bunnen og det ble derfor ikke satt teiner dypere enn 6 meter. Teinene som ble brukt hadde maskevidde 21 mm. Som åte ble det brukt ørret som var garnfisket i samme innsjø, de fleste var fisket natten før, men noe hadde vært frosset.

TABELL 1. Teineplassering i Moensvatnet 30. -31. august 1997.

LOKALITET	ANTALL TEINER	SNITT DYP (m)	MIN DYP (m)	MAKS DYP (m)
1	15	4,7	1	6
2	15	2,3	1	5,5
3	15	2,9	1	4



Et av målene med undersøkelsen var å sammenligne de relative tetthetsestimaterne de to fangstmetodene ga. Fangstresultatene ble derfor vurdert i henhold til Taugbøl 1994 for dykkefangst og i henhold til Taugbøl 1996 for teinefangst (tabell 2). Inndelingen for dykkefangst er nå justert slik at de to metodene lettere kan sammenlignes (Taugbøl, pers, medd.).

*TABELL 2. Inndeling av bestandtetthet ved dykke- og teinefangst av kreps. Dykkefangstene er omregnet til fangst pr. time dykking; teinefangstene er omregnet til antall kreps fanget pr. teine pr. natt. Tetthetsestimaterne er gjort i henhold til Taugbøl 1994 for dykkefangst og i henhold til Taugbøl 1996 for teinefangst. Skalaen for dykkefangst er seinere justert med en ekstra inndeling slik at de blir lettere sammenlignbare (Taugbøl pers. med.).*

	TIMEFANGST VED DYKKING	KREPS PR. TEINENATT
Svært tynn bestand	< 20	< 0,5
Tynn til middels bestand	20 - 50	0,5 - 2,5
God bestand	50 - 100	2,5 - 5
Svært god bestand	> 100	> 5

Når det gjelder tetthetsestimeringer av dykkefangster er den gjort i forhold til fangster på dagtid, mens fangstene i Moensvatnet er tatt om natta. Dette kan gi rom for forskjellige resultater ettersom krepsen ligger i skjul på dagtid, men er ute på næringssøk på natta. Krepsen er derfor lettere å finne om natta, og dette kan føre til en overestimering av tettheten ved å referere til nattdykkfangster. Dagdykkene refererer imidlertid til dykking i kjente habitater, der krepsen er forholdsvis enkel å finne. Det er derfor ikke sikkert at forskjellene mellom dag- og nattdykkene blir så store likevel. Dagdykk i enkelte ukjente områder vil imidlertid kunne gi en grov underestimering av krepsetettheten fordi en da vil måtte bruke lang tid på å lokalisere krepsene.

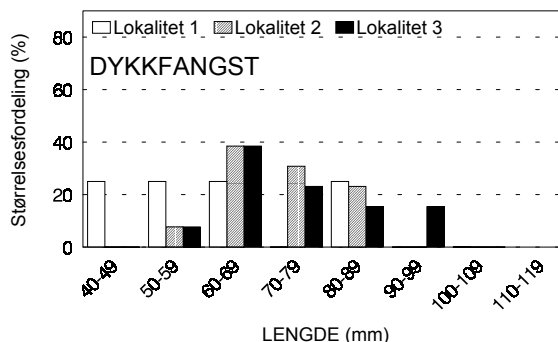
## RESULTATER I 1997

### LENGDEFORDELING

I dykkfangstene ble det totalt fanget 30 kreps, med lengder fra 47 mm til 98 mm (figur 2). Den gjennomsnittlige lengden var på 70,8 mm. Gjennomsnittslengden for hunner var på 67,8 mm og for hanner på 73,2 mm. De største individene ble fanget på lokalitet 3 lengst sør, mens de minste individene ble fanget på lokalitet 1 lengst i nord.

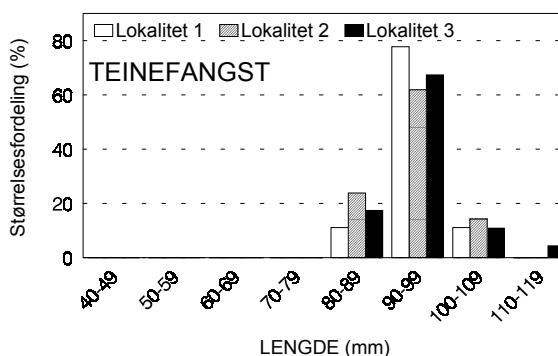


FIGUR 2. Størrelsesfordeling (%) av kreps fanget sommeren 1997 ved tre lokaliteter langs Moensvatnets vestre strand. Fangsten skjedde ved dykking den 5.-6. juli. Antallet fangede kreps var 4 på lokalitet 1, 13 på lokalitet 2 og 13 på lokalitet 3.



I teinefangstene ble det totalt fanget 94 kreps, med lengder mellom 82 mm og 110 mm (figur 3). Gjennomsnittslengden for alle fangede kreps var på 93,8 mm. Snittlengden for hunner var på 93,6 mm og for hanner på 94,1 mm. Også i teinefangsten ble de største individene fanget på lokalitet 3 og de minste på lokalitet 1 lengst nord.

FIGUR 3. Størrelsesfordeling (%) av kreps fanget sommeren 1997 ved tre lokaliteter langs Moensvatnets vestre strand. Fangsten er gjort med teiner den 30. -31. august. Det ble fanget 27 kreps på lokalitet 1, 21 kreps på lokalitet 2 og 46 kreps på lokalitet 3.



## TETTHET

Dykkeundersøkelsen viste at tettheten av kreps på de tre lokalitetene langs den vestre strandsona var tynnere i den nordvestre delen og at tettheten var høyere på de to andre lokalitetene (tabell 3). På lokalitet 1, lengst i nord, var bestanden "svært tynn". På de to andre ble bestanden vurdert som "god", men den er på grensen ned mot en "tynn til middels bestand".

TABELL 3. Bestandstetthet av kreps ved tre lokaliteter langs den vestre strandsona i Moensvatnet (figur 1) den 5-6. juli 1997. Fangsten er gjort ved nattdykking, og det ble dykket i 15 minutter på hvert sted. Fangstene er også omregnet til fangst pr. time.

LOKALITET	ANTALL FANGET	TIMEFANGST	BESTANDSTETTHET
LOKALITET 1	4	15	"svært tynn"
LOKALITET 2	13	52	"god"
LOKALITET 3	13	52	"god"



Teinefangstene viste også en økende tetthet fra nord mot sør på den vestre stranda. På lokalitet 1 og 2 var bestanden "tynn til middels", mens den var "god" på lokalitet 3 lengst i sør (tabell 4).

*TABELL 4. Bestandstetthet av kreps ved tre lokaliteter langs den vestre strandsona i Moensvatnet (figur 1) den 30 -31. august 1997. Krepsen er fanget med teiner. Fangstene er omregnet til antall kreps fanget pr. teine pr. natt.*

LOKALITET	ANTALL FANGET	KREPS PR. TEINENATT	BESTANDSTETTHET
LOKALITET 1	27	1,8	"tynn til middels"
LOKALITET 2	21	1,4	"tynn til middels"
LOKALITET 3	46	3,1	"god"

## SAMMENLIGNING AV DYKKE- OG TEINEFANGSTENE

I Moensvatnet har de siste års undersøkelser av kreps foregått ved hjelp av dykking. Årsaken er at en båd ville ha en undersøkelse av bestanden i innsjøen, samt at en gradvis skulle kartlegge strandsona med tanke på utlegging av skjul for å øke krepsebestanden i innsjøen. I Moensvatnet viste et dagdykk at krepsen var meget flekkvis fordelt selv innen meget små områder, og det var et uoverkommelig arbeid å undersøke hver kvadratmeter strandsone etter kreps som lå i skjul under steinene. Om natta derimot er krepsen ute på næringsøk og derfor lett å finne og å fange. Vi fant derfor at nattdykking var den eneste gjennomførbare dykkemetoden i Moensvatnet.

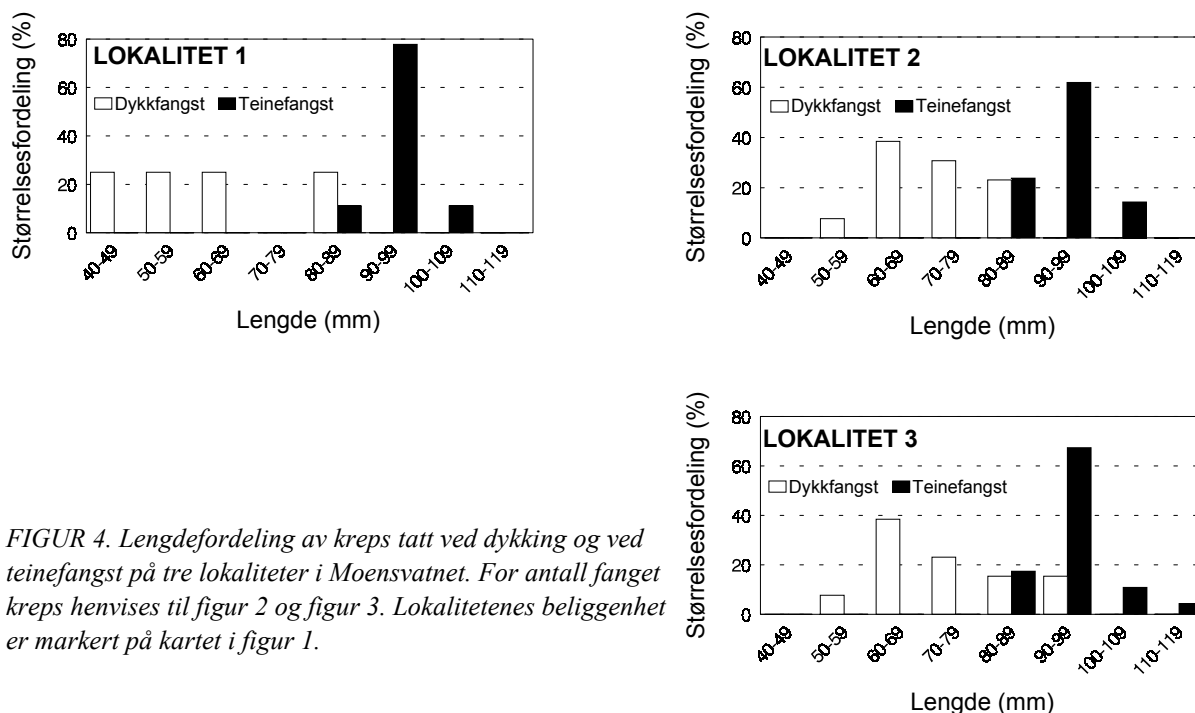
Det er imidlertid mindre erfaring med nattdykk enn med dagdykk, og bestandsestimeringene blir vanligvis utført på grunnlag av dykk på dagtid (Taugbøl 1994). For å forsikre oss om at nattdykkene ga gode estimater av bestanden, ble det i 1997 også fanget kreps med teiner, som er en vanlig brukt metode ved slike undersøkelser.

Et annet viktig poeng med teinefangstene var å vurdere bestanden av store kreps. Ved dykking er det vanskelig å fange store individer, middel-lengden i dykkefangster er vanligvis 65-75 mm, med få individer over 95 mm (Taugbøl et al. 1997). I lokaliteter hvor stor kreps blir utsatt for økt dødelighet eller vekststagnasjon, men hvor rekrutteringen fortsatt er god, dvs. mye kreps opptil 70-80 mm, vil det være vanskelig å oppdage nedgangen i store individer ved dykkeundersøkelser. Her vil teinefangst være et nødvendig supplement for å fastslå endringer. Imidlertid vil teiner, som fanger best på større individer, påvise rekrutteringssvikt senere enn dykkeundersøkelser. I tillegg er teinefangst svært følsom for skallsifteperioder og temperatur.



## LENGDEFORDELING AV FANGET KREPS

Det var en vesentlig forskjell mellom de to metodene når det gjaldt størrelsen på fanget kreps. På samtlige lokaliteter fanget teinefangst større kreps enn vi gjorde ved dykking (figur 4). De minste krepsene ble kun fanget ved dykking, noe som kan skyldes at maskestørrelsen i teinene er så stor at den minste krepsen kan krype ut igjen. Ved dykking fikk vi imidlertid ikke tak i de store krepsene. Det er generelt sett et problem å fange store individer ved dykking på dagtid (Taugbøl mfl. 1997), men ved dykking på nattestid kunne en forvente å fange også de store individene. Det er imidlertid vanlig at den store krepsen går dypere enn mindre kreps, og dersom dette er tilfelle også i Moensvatnet, vil den være vanskeligere å oppdage fordi det er dårlig sikt i de dypere vannlagene der det er mye dyann. Dette kan være en årsak til at vi ikke fikk stor kreps i våre dykkfangster på natta.



FIGUR 4. Lengdefordeling av kreps tatt ved dykking og ved teinefangst på tre lokaliteter i Moensvatnet. For antall fanget kreps henvises til figur 2 og figur 3. Lokalitetenes beliggenhet er markert på kartet i figur 1.

## TETTHETSESTIMERING

Når det gjelder tetthetsestimatene ble det ikke funnet vesentlige forskjeller ved de to metodene. Selv om de ikke ga nøyaktig samme resultat, var forskjellene små (tabell 5). Tatt i betraktning at undersøkelsene er gjennomført på to forskjellige tidspunkter, samt det lave antallet kreps som ble fanget ved dykkeundersøkelsene, ser det ut til at nattdykkingen gir et brukbart estimat av bestandsstørrelsen sammenlignet med teinefangstene. Erfaringsmessig vil to forsøk utført med samme fangstmetode på to ulike tidspunkt kunne gi tilsvarende stor variasjon i estimatene (Taugbøl pers. med). I tillegg pekte forskjellene i begge retninger. Dykkerresultatene ga lavere tetthet på et sted, høyere på ett sted og likt på ett sted; noe som tyder på at dykkeundersøkelsene på natta ikke gir noen systematisk over- eller underestimering av bestandene.





TABELL 5. Estimeringer av bestandtetthet ved teine- og dykkefangster av kreps i Moensvatnet i 1997. Dykkefangsten ble gjennomført natt til 6. juli, teinefangsten ble gjort natt til 31. august. For nærmere forklaring av inndelingene se tabell 2 side 5.

STED	DYKKEFANGST	TEINEFANGST
Lokalitet 1	svært tynn	tynn til middels
Lokalitet 2	god	tynn til middels
Lokalitet 3	god	god

Lengdefordelingen ved de to fangstmetodene viste imidlertid at de to metodene fanget på ulike størrelser av kreps. Et poeng i vurderingen kan derfor være at metodene ikke er direkte sammenlignbare, men i stedet estimerer tettheten på ulike deler av bestanden. Teinefangsten vil da være et uttrykk for hvor den store krepsen foretrekker å være, mens dykkefangsten viser hvor de mindre individene enten foretrekker å være, eller fortregnes til av den store krepsen. Tabellen over (tabell 5) kan da tolkes til at lokalitet 3 er den prefererte for stor kreps. Krepsen er territoriell, og forsvare territoriet sitt mot inntrengere. Antallet kreps som har mistet en klo (en indikasjon på kamp mellom individene), har alltid vært klart høyest på lokalitet 3 (10-17 %). Dette støtter teorien om at lokalitet 3 er preferert av stor kreps. Dette forutsetter at krepsen forflytter seg mellom lokalitetene.

Dersom det ikke er noen vesentlig forflytning, kan imidlertid resultatene tolkes til at kreps på lokalitet 2 får problemer når den blir stor, i motsetning til på de to andre lokalitetene. Vi vet imidlertid ikke nok om krepsens atferd i Moensvatnet til å kunne skille mellom disse alternativene.

#### ANDRE OBSERVERTE FORSKJELLER

En annen vesentlig forskjell mellom teinefangsten og dykkefangsten er at vi ved dykkingen fanget kreps som var midt i et skallskifte. Ved dykkingen i begynnelsen av juli var de store krepsene i en skallskifteperiode, og av totalt 29 kreps hadde fem meget mykt skall, hos tre av dem var skallet så mykt at det ikke lenger ga støtte til krepsen. Individuer som er i skallskifte blir ikke fanget ved teinefangst, noe som da kan føre til en underestimering av tettheten. Fordelen ved dykking som fangstmetode er nettopp at den er mindre følsom for ytre omstendigheter som påvirker krepsens aktivitet og atferd. Begge metodene har imidlertid sine styrker og svakheter, og ofte er begge nødvendige for å få en god oversikt over tilstanden i en krepsbestand.



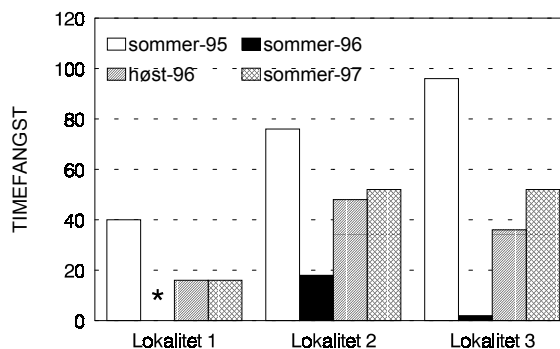
## KREPSEBESTANDEN I 1997

### TETTHET

Moensvatnet har i dag en tynn til middels bestand av edelkreps. Tettheten varierer sterkt rundt innsjøen fordi strandsonen flere steder er brådypt og har lite skjulmuligheter, noe som gjør områdene lite egnet for kreps. I nord er strandsona stort sett relativt brådypt men med en del skjul, og krepsbestanden der synes å være tynn. Langs den sørlige stranda er det også relativt brådypt bortsett fra i sørøst ved campingplassen, men det er lite skjul, og det er ikke funnet kreps der ved tidligere undersøkelser (Bjørklund 1997). Langs den østre stranda er det en tynn bestand ved freestylehoppet og helt i nordøst, men hele dette området er ikke undersøkt enda. Ved stranda i vest er forholdene best for kreps. Der er det langgrunt med gode skjulmuligheter, og i 1997 var bestanden tynn i nordvest ved det gamle båtnaustet og god i sørvest nær hovedveien.

Dykkeundersøkelsene viser at tettheten av kreps er adskillig lavere i 1997 enn den var ved den første dykkeregistreringen sommeren 1995 (figur 5). I 1996 ble det observert en markert tetthetsreduksjon på de tre lokalitetene (Bjørklund 1997), men resultatene fra dykkingen kan tyde på at tettheten nå er økende. Denne økningen kan delvis skyldes innvandring til disse områdene fra andre deler av innsjøen.

*FIGUR 5. Tetthet av kreps ved tre lokaliteter i Moensvatnet; oppgitt som antall fanget pr. time dykking. Tettheten er beregnet på grunnlag av nattdykk den 29. juni 1995, 24. juni 1996, 30. september 1996 og 6. juli 1997. Dykketiden var på 15 minutter pr. lokalitet bortsett fra sommeren 1996 da den var 30 minutter. \* = det ble ikke dykket på lokalitet 1 i juni 1996.*



Teinefangst, med formål å anslå bestandsstørrelsen, er kun gjort i 1991 (Nashoug 1991) og i forbindelse med denne undersøkelsen i 1997. På lokalitet 1 og 2 synes bestanden å være lavere i dag (tabell 6), men forskjellene er ikke signifikante (Wilcoxon's sum of ranks test). På lokalitet 3 er bestanden omtrent som i 1991.

*TABELL 6. Gjennomsnittlig antall kreps pr. teine pr. natt. I 1991 ble det satt hhv. 6, 5 og 12 teiner på lokalitet 1, 2 og 3. I 1997 ble det satt 15 teiner på hver lokalitet.*

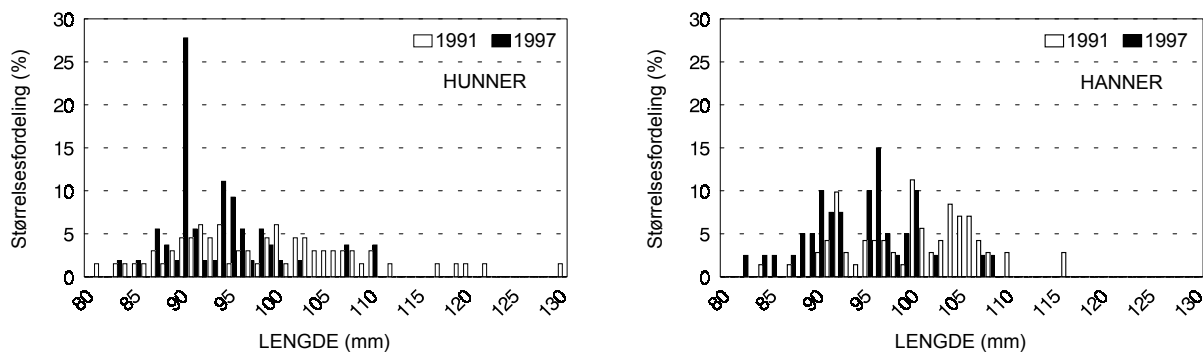
UNDERSØKELSEÅR	LOKALITET 1	LOKALITET 2	LOKALITET 3
1991	6	3,8	3,2
1997	1,8	1,4	3,1



## LENGDEFORDELING

I Moensvatnet ble det i 1997 fanget kreps mellom 47 mm og 110 mm. De største individene ble fanget på lokalitet 3 lengst i sør og de minste på lokalitet 1 lengst i nord. Dette mønsteret har en stort sett funnet ved alle de tidligere dykkeundersøkelsene.

Gjennomsnittslengden på den fangede krepsen i Moensvatnet var på 94 mm i 1997, og den var lik for hunner og hanner. I 1991 var gjennomsnittslengden på 99 mm (Nashoug 1991). Dersom en ser på lengdefordelingen viser det seg at de store krepsene mangler i fangstene fra 1997, mens tettheten av individer under 100 mm er omtrent uendret i forhold til i 1991 (figur 6). Antallet hunner over 100 mm var på hele 39 % i 1991, mens vi i 1997 kun finner 9 % (tabell 8). Også hos hankrepsen er antallet av de største krepsene avtatt i fangstene, med 48 % over 100 mm i 1991 og bare 8 % i. Dette kan ikke skyldes skallskifte, ettersom teinefangsten ble gjort i slutten av august og vi observerte skallskifte hos den store krepsen ved dykkingen i begynnelsen av juli.



FIGUR 6. Størrelsesfordeling (%) av hunner (til venstre) og hanner (til høyre) ved teinefangst i Moensvatnet i 1991 og 1997. I 1991 ble det fanget 137 kreps totalt; 66 hunner og 71 hanner. I 1997 ble det fanget 94 kreps totalt; 54 hunner og 40 hanner.

TABELL 8. Prosentandelen av fanget kreps med lengde over 100 mm og maksimal lengde på kreps fanget med teiner i Moensvatnet i 1991 og 1997.

	1991		1997	
	> 100 mm (%)	Maks lengde (mm)	> 100 mm (%)	Maks lengde (mm)
HUNNER	39	130	9	110
HANNER	48	110	8	108



Denne tilbakegangen i store individer ble ikke registrert like tydelig i dykkefangstene, noe som kan skyldes at det da stort sett er kreps under 100 mm som fanges. Det ser imidlertid ut til at det er en lignende tendens også i dykkefangstene, men resultatene der er mindre tydelige. Lengden på de største fangede individene har avtatt selv om det varierer noe mellom årene (tabell 9). I 1994 var største fangede kreps på 115 mm mens den i 1997 var på 98 mm. Gjennomsnittslengden har også variert, men er lavere i 1997 enn ved noen av de andre årene. Dersom en ser på kjønnsfordelingen i dykkefangstene har maksimal-lengden avtatt jevnt med totalt 6 mm for hunner fra 1995 til 1997. For hanner er det imidlertid ingen slik tendens. Snittlengden derimot har avtatt for begge kjønn med 5 mm for hanner og 10 mm for hunner.

*TABELL 9. Lengdefordeling av kreps fanget ved nattdykking i begynnelsen av juli i Moensvatnet. I 1996 ble det dykket i 30 minutter på hver lokalitet, de andre årene ble det dykket 15 minutter på hver lokalitet.*

	1994 (n = 29)	1995 (n =72 )	1996 (n =10 )	1997 (n =30 )
Maks lengde (mm)	115	105	90	98
Snitt lengde (mm)	74	75	76	71

## **KREPS OG KALKING I MOENSVATNET**

Undersøkelsene i 1997 tyder på at tettheten av kreps er omtrent som i 1991, men at antallet av store kreps har avtatt sterkt. Tilbakegangen i antallet store individer er spesielt bekymringsfull fordi vannkvaliteten i innsjøen ligger ned mot krepsens toleransegrense. Lignende endringsmønster er også observert i forsuringstruede innsjøer på Østlandet (Taugbøl mfl.1996).

For å bedre forholdene for krepsen er Moensvatnet blitt kalket siden 1994. De to første årene ble det spredd 4 tonn og 2,4 tonn kalksteinsmjøl på isen. Fra 1996 ble 1 tonn kalksteinsmjøl spredd årlig fra helikopter på høsten. Det er trolig det lave innholdet av kalsium som er viktigste faktor for overlevelsen av krepsen i Moensvatnet. Kalsiuminnholdet i innsjøen er fremdeles ikke over 5 mg/l som regnes som grense for at kalsifiseringen av skallet ikke skal hemmes (Taugbøl mfl. 1996). Spesielt den store krepsen vil i dag være sårbar for dette. Andre stressfaktorer, som forurensningstilførsler og en meget sur innløpsbekk, vil forsterke effekten av et lavt kalkinnhold ytterligere. Et kalkingsmål bør derfor være å heve kalsiuminnholdet til minst 5 mg/l i Moensvatnet. I målinger fra 1996 og 1997 i Moensvatnet ligger kalsiuminnholdet mellom 3,1 mg og 4,4 mg Ca/l.

Det er foreløpig liten erfaring med kalkingseffekter på kreps i Norge (Taugbøl og Skurdal 1996). I Sverige har de imidlertid erfaring med kalking av krepselokaliteter siden midten av 70-tallet (Appelberg 1992, Fiskeriverket 1993). De har funnet stor variasjon i responsen på krepsebestandene, men der tiltakene er satt i gang på et tidlig tidspunkt er sjansen for å styrke bestanden god. Det går imidlertid en del år før en kan vente særlig effekt, f. eks tok det fire år før en kunne registrere en positiv respons på kalking i en innsjø på Østlandet (Taugbøl mfl.1996). Det er derfor viktig av kalkingen i Moensvatnet fortsetter, og at en følger opp bestandsutviklingen i innsjøen.



## LITTERATURREFERANSER

- APPELBERG, M. 1992  
Liming as mesure to restore crayfish populations in acidified lakes.  
Finn. Fish. Res. 14: 93-105.
- BJØRKLUND, A.E. 1996.  
Overvåking i 1995 av Moensvatnet, Voss kommune i Hordaland  
Rådgivende Biologer as. rapport 236, 21 sider. ISBN 82-7658-087-4
- BJØRKLUND, A.E. 1997.  
Overvåking i 1996 av Moensvatnet, Voss kommune i Hordaland  
Rådgivende Biologer as. rapport 255, 18 sider. ISBN 82-7658-1265-0
- BJØRKLUND A.E. & JOHNSEN, G.H. 1994  
Enkel undersøkelse av krepsebestanden i Moensvatnet 2, juli 1994.  
Rådgivende Biologer rapport nr. 122, 8 sider. ISBN 82-7658-029-7
- FISKERIVERKET 1993.  
Möjligheter att öka flodkraftbestånd i svenska vatten. Inf.  
Søtvattenslaboratoriet, Drottningholm 2, 66 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1992.  
Forvaltningsplan for Krepse-bestanden i Moensvatnet, Voss i Hordaland ,  
Rådgivende Biologer rapport nr. 70, 18 sider. ISBN 82-7658-008-4
- NASHOUG, O. 1991  
Krepsebestanden i Moensvatnet, Voss kommune.  
Fylkesmannens Miljøvernavdeling, Hordaland, 18 sider.
- TAUGBØL T. 1994  
Krepseundersøkelser i 1993.  
Overvåking og tiltak i regi av krepseutvalget.  
Østlandsforskning, ØF-Notat nr. 08/94. 23 sider + vedlegg.
- TAUGBØL T. 1996  
Forsøk med re-etablering av kreps i tidligere forsurensede og kanaliserte vassdrag.  
Østlandsforskning, ØF-Rapport nr. 28/1996, 91 sider + vedlegg.



TAUGBØL, T. & SKURDAL, J. 1996

Ferskvannskreps i Norge

-kunnskapsstatus og forvaltningserfaring-

Østlandsforskning, ØF-Rapport nr. 13/1996, 115 sider.

TAUGBØL, T., WÆRVÅGEN, S.B. & LINLØKKEN, A..N. 1996

Kreps i kalkede vann: Re-etablering og utvikling av eksisterende bestander. Årsrapport 1995.

Østlandsforskning, ØF-Notat nr. 08/1996. 62 sider + vedlegg.

TAUGBØL, T., BURBA, A., MUNOZ, C., SÁEZ-ROYUELA, M. & SKURDAL, J., 1997

A test of crayfish predatory and non-predatory fish species as bait in crayfish traps.

Fisheries Management and Ecology, 4: 127-134.