

Overvåking i 1995
av Moensvatnet,
Voss kommune i Hordaland



Annie Elisabeth Bjørklund

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 236, juni 1996.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Overvåking i 1995 av Moensvatnet, Voss kommune i Hordaland

FORFATTERE:

Cand. scient. Annie Elisabeth Bjørklund

OPPDRAGSGIVER:

Voss kommune, ved miljøvernleiar Gunnar Bergo, 5700 Voss.

OPPDRAGET GITT:

April 1995

ARBEIDET UTFØRT:

Mai 1995 - mai 1996

RAPPORT DATO:

3. juni 1996

RAPPORT NR:

236

ANTALL SIDER:

22

ISBN NR:

82-7658-087-4

SAMMENDRAG:

Moensvatnet er litt belastet av tilførsler fra landbruk, noe som fører til at innsjøen er moderat næringsrik og har et for høyt innhold av organisk stoff. Undersøkelsene viser at fosfortilførslene er for store, og beregninger tyder på at fosfortilførslene er 30 % større enn innsjøens tålegrense. Innholdet av organisk stoff var så høyt i 1995 at det trolig var en kort periode med oksygenfritt bunnvann på høsten. Store myrområder i nedslagsfeltet gjør imidlertid at innsjøen naturlig vil ha et høyt innhold av organisk stoff, og tålegrensen for menneskeskapte tilførsler av organisk stoff er derfor liten. Innsjøen kan i perioder også ha noe sure forhold, og tilløpsbekken fra industriområdet er periodevis sur med et høyt innhold av aluminium. Moensvatnet er derfor blitt kalket de siste to årene.

Moensvatnet er en av få innsjøer på Vestlandet med en relativt bra bestand av edelkreps (*Astacus astacus*), og den totale bestandsstørrelsen er trolig begrenset på grunn av for små områder med skjul for krepsen. Vannkvaliteten i Moensvatnet er imidlertid marginal med tanke på krepsens toleransegrenser, og det er trolig at vannkjemiske forhold også kan ha betydning for krepsens utbredelse i denne innsjøen. Den største tettheten og de største individene er funnet på lokaliteten nærmest et grunnvannstilsig, der både kalkinnholdet og surheten trolig er bedre enn ellers i innsjøen. Andre regulerende forhold kan imidlertid ikke utelukkes da undersøkelser av disse ikke er gjort i Moensvatnet.

EMNEORD:

- Kreps
- Forvaltning

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, i 1995, på oppdrag fra Voss kommune fortsatt årlig overvåkinger av Moensvatnet. Overvåkingsprogrammet baserer seg på den foreliggende "Forvaltningsplan for krepsebestanden i Moensvatnet" (Johnsen 1992) og oppfølgende undersøkelser i innsjøen i 1993 (Johnsen 1993) og i 1994 (Bjørklund og Johnsen 1994).

Forvaltningsplanen foreslo rammer for aktiviteten i Moensvatnet og dets nedslagsfelt slik at krepsebestanden kan ivaretas på en best mulig måte. Som en oppfølging av dette, ble det foreslått et overvåkingsprogram der en følger krepsebestanden og dens livsvilkår over tid for eventuelt å kunne iverksette nødvendige tiltak på et tidligst mulig tidspunkt.

Krepsebestanden i Moensvatnet er spesiell i og med sin beliggenhet langt utenfor det vanlige utbredelsesområdet for krepse i Norge, og er således en av få bestander i landet som ligger langt fra smittekildene for krepsepest. Bestanden utgjør dessuten en lokal ressurs.

Moensvatnet og forholdene i nedslagsfeltet er imidlertid ikke tilstrekkelig undersøkt til at en kan iverksette en direkte forvaltning av krepsebestanden. Denne rapporten har derfor hatt som målsetting å foreta en:

- 1) Fortsatt dykking for å kartlegge bunnforholdene langs strendene i Moensvatnet, og undersøke hvilke områder som brukes av krepsen.
- 2) Fortsette overvåkingen av Moensvatnets vannkvalitet, basert på grensene gitt i forvaltningsplanen.

Ved feltarbeidet i Moensvatnet sommeren og høsten 1995 har Håvard Storbråten deltatt, og han har også stått for den delen av dykkingen og innsamlingen av kreps som skjedde på natten. De vannkjemiske analysene er utført av Fylkeslaboratoriet i Hordaland.

Rådgivende Biologer vil få takke Gerd og Knut Flatlandsmo for utlån av båt og husvære under feltarbeidet. Trond Taugbøl og Jostein Skurdal ved Østlandsforskning takkes også for generelle kommentarer og litteratur vedrørende kreps og dens levevilkår.

Rådgivende Biologer takker Voss kommune ved miljøvernleiar Gunnar Bergo for oppdraget.

Bergen, 3. juni 1996.



INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	3
INNHOLDSFORTEGNELSE	4
SAMMENDRAG OG VURDERING	5
Vannkvaliteten i Moensvatnet	5
Tetthet og fordeling av kreps i Moensvatnet	6
Krepsens toleransegrense	6
Aktuelle tiltak	7
VANNKVALITETEN I MOENSVATNET I 1995	8
Temperaturforhold	8
Næringsrikhet	8
Alger	9
Siktedyp	9
Dyreplankton	10
Oksygenforhold	10
Surhet	11
KREPSEBESTANDEN I MOENSVATNET	12
Størrelsesfordeling	13
AKTUELLE TILTAK	16
Vannkvalitetsforbedrende tiltak	16
Videre kartlegging av krepsens utbredelse	17
Habitatforbedrende tiltak	17
REFERANSER	18
DATAVEDLEGG	19



SAMMENDRAG OG VURDERING

Moensvatnet er litt belastet av tilførsler fra landbruksaktiviteter i nedslagsfeltet, noe som fører til at innsjøen er moderat næringsrik og har et så høyt innhold av organisk stoff at det i 1995 trolig var en kort periode med oksygenfritt bunnvann på høsten. Store myrområder i nedslagsfeltet gjør imidlertid at innsjøen naturlig vil ha et høyt innhold av organisk stoff. Undersøkelsene viser imidlertid at fosfortilførslene til innsjøen er for store, og beregninger tyder på at fosfortilførslene er 30 % større enn innsjøens tålegrense. Innsjøen kan i perioder også ha noe sure forhold, og tilløpsbekken fra industriområdet kan periodevis være sur med et høyt innhold av aluminium. Moensvatnet er derfor blitt kalket de siste to årene.

Innsjøen er imidlertid en av få innsjøer på Vestlandet med en relativt bra bestand av edelkreps (*Astacus astacus*). Bestanden er imidlertid meget flekkvis fordelt på grunn av bunnforholdene i innsjøen, og tilgjengeligheten på skjul er trolig en viktig faktor for fordelingen av kreps langs strendene rundt Moensvatnet. Imidlertid er vannkvaliteten i innsjøen marginal med tanke på krepsens toleransegrenser, spesielt med tanke på surhet og kalkinnhold. Det skal derfor små endringer til i vannkvaliteten i Moensvatnet før forholdene kan bli for dårlige for å opprettholde krepsbestanden i innsjøen. En slik periode ble registrert tidlig på 90-tallet, da tettheten av kreps var meget lav uten at årsaken til dette er kjent. Det ser imidlertid ut til at krepsbestanden i dag har tatt seg opp igjen. Den største tettheten av kreps og de største individene ble i 1995 funnet på lokaliteten nærmest grunnvannstilsiget, og dette kan tyde på at vannkjemiske forhold har stor betydning for krepsens levevilkår og utbredelse i Moensvatnet.

VANNKVALITETEN I MOENSVATNET I 1995

Moensvatnet er en moderat næringsrik innsjø, med en gjennomsnittlig konsentrasjon av fosfor på 9,5 : g/l og av nitrogen på 360 : g/l. Innholdet av næringsstoffene er omtrent på samme nivå som for to år siden (Johnsen 1993). Erfaringsmessig betyr imidlertid fosforkonsentrasjoner over 7,0 : /l i en slik innsjø at vannkvaliteten ikke er stabil, og dersom tilførslene ikke reduseres vil det være fare for en økende næringsrikhet i innsjøen. Beregningene tyder på at fosfortilførslene til innsjøen er 30 prosent (10 kg) høyere enn tålegrensen. Deler av disse tilførslene kommer med elva fra industriområdet; i denne bekken ble det målt en fosforkonsentrasjon på hele 50 : g/l i juni.

Innholdet av organisk stoff var relativt høyt i 1995, med et kjemisk oksygenforbruk på 7 mg O/l i september. Dette resulterte i et høyt oksygenforbruk, og undersøkelsene tyder på at det kan ha vært en kortvarig periode med oksygenfritt bunnvann i innsjøen like før høstomrøringen. Perioder med oksygenfritt bunnvann er ikke tidligere påvist i Moensvatnet, og dersom disse periodene blir langvarige, vil vannkvaliteten i innsjøen raskt kunne forverres.

Surhetsnivået ligger stort sett med pH over 6,2 midt ute på innsjøen. Episoder med noe surere vann kan imidlertid forekomme, spesielt i overflatevannskiktet, i perioder med snøsmelting eller store mengder sur nedbør. Tilrenningselvene til Moensvatnet er også sure i perioder, og i elva fra industriområdet var laveste målte pH-verdier på 5,6 i 1993 og helt ned i pH 4,9 i 1991.

Innholdet av aluminium er moderat høyt i Moensvatnet, med målte konsentrasjoner på 40 - 45 : g/l. Innholdet av labilt aluminium var imidlertid meget lavt og lå rundt 5 : g/l. I tilrenningselva til Moensvatnet fra industriområdet, kan aluminiumsinnholdet imidlertid være høyere i perioder. Ved de to målingene i 1995 var aluminiumsinnholdet i denne elva ikke særlig høyere enn i Moensvatnet, men tidligere er det målt adskillig høyere konsentrasjoner. I oktober 1993 ble det målt konsentrasjoner av totalaluminium på hele 190 : g/l og av labilt aluminium på 25 : g/l i denne elva (Johnsen 1993).



TETTHET OG FORDELING AV EDELKREPS I MOENSVATNET

Tettheten av edelkreps i Moensvatnet i dag ser ut til å være relativt bra, men den totale bestandstørrelsen er trolig begrenset på grunn av mangel på områder med skjulmuligheter. Den undersøkte delen av strandsonen i Moensvatnet har meget varierende topografi og bunnforhold, og det er bare mindre deler som har større grunnvannsområder med steiner som kan gi skjulested for krepsen. Store deler av strandsonen består kun av bratt fjell eller mudder, og dypere enn to til tre meters dyp er det sannsynligvis bare løs mudderbunn i hele innsjøen. I bukta ved campingplassen er det et større grunnvannsområde, men dette er dekket av fin sand.

Sørvest i innsjøen ligger de største grunnvannsområdene med steiner, og der fant vi den største tettheten av kreps. Fra området ved utløpet av elva fra industriområdet og sørover mot vika i sørvest var tettheten av kreps høyest av samtlige undersøkte steder.

Lenger nord, mot båtnaustet, var tettheten lavere. Der var det også steindekket bunn, men området var mindre og mer brådypt. I et område like ved båtnaustet, ble det imidlertid ikke funnet kreps i det hele tatt, på tross av at det var et steinete område med skjulmuligheter.

Øst i innsjøen var tettheten av kreps også god, men lavere enn på vestsiden. Det ble funnet kreps i området rundt freestylehoppet og sørover til gjerdet ved utløpet av innsjøen. I dette området var det steinete bunn på de grunneste områdene, men strandsonene var forholdsvis bratte. Ved badeplassen ble det ikke observert kreps, og dette skyldes trolig at stranden der er dekket av fin sand som ikke gir skjulmuligheter.

EDELKREPSENS TOLERANSEGRENSER

Selv om vannkvaliteten i Moensvatnet er meget bra sammenlignet med vannkvaliteten i de fleste vassdrag på Vestlandet, er den på grensen i forhold til toleransegrensen for edelkreps (se Taugbøl mfl.1987 for litteraturoversikt over edelkrepsen og dens miljøkrav). Spesielt med tanke på utsatte stadier som egg, yngel og kreps i skallskiftet, ser det ut til at vannkvaliteten er marginal med hensyn på flere viktige parametere. Forholdene kan imidlertid være noe annerledes langs strendene der krepsen holder til, enn ute ved innsjøens dypeste punkt der de vannkjemiske prøvene er tatt, og de målte verdiene behøver dermed ikke være dekkende for de lokale forhold krepsen opplever til en hver tid.

Edelkrepsen er en varmekjær art, og temperaturen er begrensende for utbredelsen i Norge. Optimale vekstforhold er ved 17 - 20 /C, og krepsen krever en gjennomsnittstemperatur på 15 /C eller høyere i løpet av de tre sommermånedene for å kunne opprettholde gode og reproduserende bestander. Moensvatnet er en liten innsjø og ligger relativt beskyttet for vind. Samtidig er tilrenningen liten og kommer fra et lavtliggende nedslagsfelt. Dette gjør at innsjøen vanligvis har høye temperaturer i overflatevannskiktet, men det kan forkomme år da temperaturkravene til krepsen ikke er tilfredsstillt.

Næringsinnholdet i en innsjø er også en av forholdene som har betydning for hvor ofte kreps formerer seg. Under gunstige betingelser i næringsrike vann kan hunnene gyte hvert år, mens i kalde og næringsfattige innsjøer skjer formeringen bare hvert andre eller tredje år. Det er ikke undersøkt hvor ofte krepsen i Moensvatnet formerer seg, og faktorene som innvirker på dette er heller ikke undersøkt nærmere.

Edelkrepsen trives best ved oksygenmengder over 5 mg /l, men kan overleve helt ned til 2 mg /l. Dette betyr at krepsen i Moensvatnet, selv i midten av september kan overleve i det meste av innsjøen, men vil finne de beste betingelsene over ca. 25 meters dyp. Innen omrøringen finner sted i slutten av oktober, vil imidlertid en del av innsjøsedimentene ha dårlige forhold med hensyn på oksygen. Her vil imidlertid lokale forhold ha stor betydning, spesielt områder med mye vegetasjon kan ha lite oksygen i perioder da vegetasjonen dør og brytes ned. Når det gjelder surhetsnivået i innsjøen ligger det ned mot toleransegrensen for de mest utsatte stadiene. Målt pH i overflatevannet har vært nede på 6,2, og for å



heve toleransen for sure episoder er innsjøen blitt kalket de siste to årene. Innholdet av aluminium er moderat høyt i Moensvatnet, med målte verdier på 40 - 45 : g/l i henholdsvis juni og oktober 1995. Innholdet av labilt aluminium var imidlertid meget lavt og lå rundt 5 : g/l. Dette skulle ikke tilsi problemer for krepsen i innsjøen. I perioder er det imidlertid tilrenning av surere vann med et høyt innhold av aluminium med bekken fra industriområdet. Der er det målt konsentrasjoner av totalaluminium på 190 : g/l og av labilt aluminium på 25 : g/l, og lokalt i Moensvatnet kan det derfor være både surere og høyere konsentrasjoner av aluminium enn det en finner midt ute på innsjøen. I tillegg vil det i periodene med snøsmelting eller store mengder sure tilførsler være surt overflatevann som dekker store deler av de områdene i innsjøen som gir krepsen skjulmuligheter.

Kalsiuminnholdet i innsjøen er også relativt lavt i forhold til de optimale forholdene for kreps. Krepsen trives best i vann med et kalsiuminnhold over 40 mg/l, men den klarer seg bra med et kalkinnhold helt ned mot 2-3 mg/l. Med målte kalsiumverdier i Moensvatnet mellom 2,8 og 4,0 mg/l, vil det være marginale forhold for krepsen i denne innsjøen.

AKTUELLE TILTAK

Videre tiltak i forbindelse med forvaltningen av krepsebestanden i Moensvatnet bør i hovedsak omfatte tre områder; vannkvalitetsforbedrende tiltak, habitatforbedrende tiltak og en videre kartlegging av krepsens utbredelse. I tillegg er det viktig å fortsette den vannkjemiske undersøkelsen av innsjøen, spesielt med tanke på næringsrikhet, organisk stoff og surhetsforholdene.

Med tanke på vannkvalitetsforbedrende tiltak er en fortsatt kalkingen av innsjøen viktig. Vi foreslår en endring av kalkingsstrategien fra spredning på isen på vinteren til helikopterkalking seint på høsten. Dette er trolig bedre med tanke på å dekke opp for sure perioder i overflatevannlaget på vinteren. Økonomisk vil dette dekkes av Miljøvern avdelingen i Hordaland, vil derfor ikke være noen økonomisk belastning for Voss kommune.

Uansett kalkingsstrategi bør det i tillegg vurderes tiltak for å redusere det sure topplokket en får i innsjøer under snøsmeltingsperioder. Utlegging av skjellsand eller kalksteinsgrus i samtlige tilløpsbekker er foreløpig den sikreste måten å gjøre dette på, da strandsonen ved denne type kalking ikke endres fysisk. Utlegging av kalksteinsgrus i littoralsonen bør også vurderes nærmere, men et slikt inngrep bør gjennomføres kontrollert med oppfølgende undersøkelser, da dette er tiltak som en ikke har erfaring med i forhold til kreps.

Når det gjelder kartleggingen av krepsens utbredelsesområde er det hovedsakelig strandsonen i sør det gjenstår å undersøke ved dykking. Der bør det i tillegg velges ut tre lokaliteter der kreps fanges og lengdemåles, for å se hvorvidt en finner samme størrelsesfordeling der som langs strandsonen i vest. Dette vil være med på å belyse problemstillingene om hvilke faktorer som er viktige for krepsens levevilkår i Moensvatnet i dag. Det er også viktig med tanke på gjennomføring av habitatforbedrende tiltak.

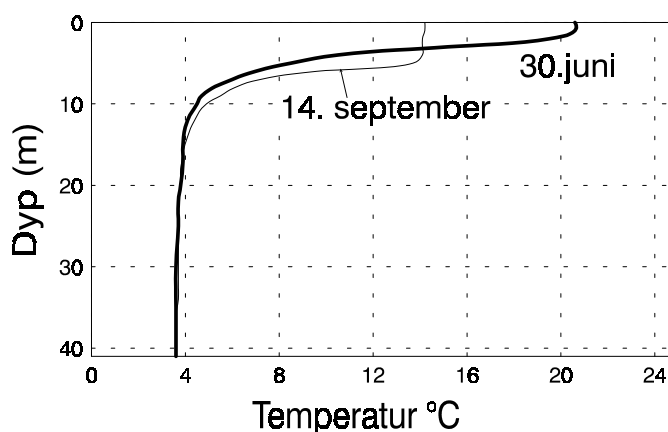
Habitatforbedrende tiltak i Moensvatnet vil i første rekke være å øke mengden tilgjengelig skjul. Dette bør gjøres i strandsonene der en antar at det i dag finnes lave tettheter av kreps på grunn av mangel på skjul. Det bør også vurderes å legge dette dypere enn der en finner skjul i dag, dersom bunnforholdene gjør dette mulig. En utvidelse av skjulmuligheten mot større dyp vil føre til at krepsen kan ha mulighet for å finne skjul under det sure overflatevannlaget i utsatte perioder. Imidlertid bør kartleggingen av krepsens habitatbruk langs strendene være ferdig før et slikt habitatforbedrende tiltak gjennomføres.



VANNKVALITETEN I MOENSVATNET I 1995

TEMPERATURFORHOLD

Moensvatnet er en innsjø med relativt varmt vann i overflatevannskiktet og overflatetemperaturen i slutten av juni var over 20 °C (figur 1). I midten av september var det rundt 14 °C ned til 5 meters dyp. Temperatursprangskiktet lå rundt 3 meter i slutten av juni og var nede rundt 6 meter i midten av september. Dette er omtrent som i 1993 (Johnsen 1993), og er vanlig i innsjøer uten stor vindpåvirkning.

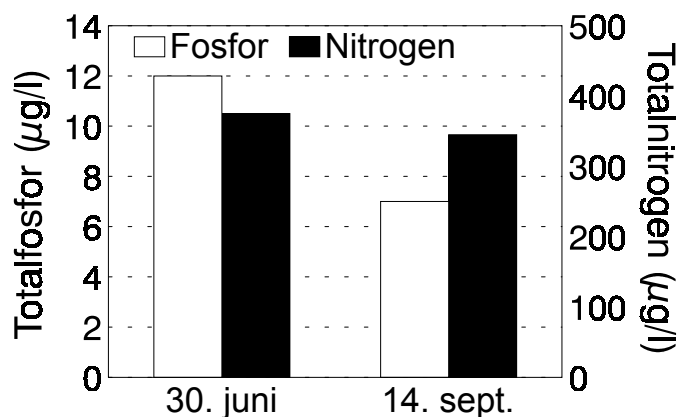


FIGUR 1: Temperaturprofiler i Moensvatnet ved to tidspunkt i 1995 (vedleggstabell 2). Profilene er målt med et YSI-instrument med nedsenkbar sonde.

NÆRINGSRIKHET

Moensvatnet er moderat næringsrikt med målte fosforkonsentrasjoner på 12 : g/l og 7 : g/l i henholdsvis juni og september 1995 (figur 2), og dette klassifiserer innsjøen i tilstandsklasse II. Tidligere målinger langs strandsonen i innsjøen viser at det er næringstilsig til innsjøen som gjør lokale områder mer næringsrike (Johnsen 1993). Nitrogeninnholdet i innsjøen var også moderat (figur 2) og Moensvatnet klassifiseres i tilstandsklasse II også med hensyn på nitrogeninnholdet. Det ser ikke ut til å være vesentlige endringer i næringsrikheten i innsjøen i dag i forhold til for to år siden (Johnsen 1993).

Innløpselva fra industriområdet er en viktig kilde for næringstilførsler. Bekken var meget næringsrik og ved undersøkelsen i august var konsentrasjonen av fosfor på 50 : /l og av nitrogen på 600 : g/l (vedleggstabell 1). Dette klassifiserer bekken i dårligste tilstandsklasse ved denne ene målingen. Det var imidlertid en sterk begroing ved utløpet, noe som tyder på at næringstilførslene med bekken er relativt konstante.



FIGUR 2. Innhold av totalfosfor og totalnitrogen i to prøver fra Moensvatnet i 1995 (vedleggstabell 1). Prøvene er fra blandeprøver fra de 6 øverste meterne, tatt ved innsjøens dypeste punkt.



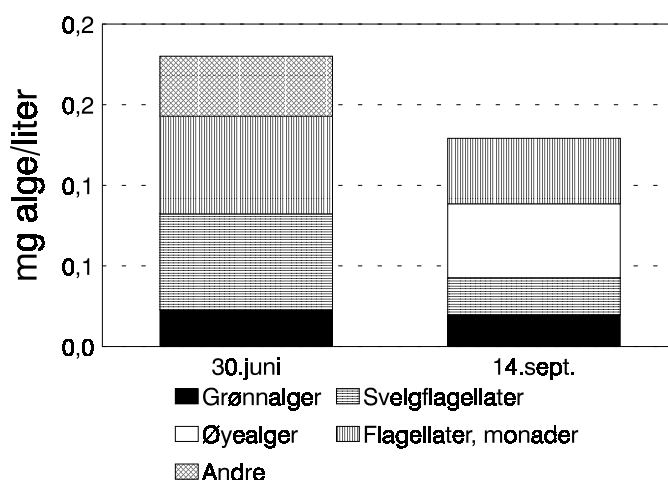
Dersom en beregner fosfortilførslene til innsjøen ut fra målte fosforkonsentrasjoner i vannet i hht. Rognerud mfl. (1979), viser beregningene for 1995 at innsjøen mottar nesten 40 kg fosfor pr. år. Forutsetningene for å bruke modellen er imidlertid ikke helt oppfylt ettersom antallet målinger er lavt. Målinger fra tidligere undersøkelser viser imidlertid at fosfornivået ligger på omtrent samme nivå som vi fant ved denne undersøkelsen, og beregningene vil dermed gi en antydning om hvorvidt innsjøen mottar fosformengder som overskrider tålegrensen.

De teoretiske beregningene av tålegrensen for fosfortilførsler, i henhold til Rognerud mfl. (1979), viser at tålegrensen for innsjøen er på bare 30 kg fosfor pr. år, noe som tilsvarer en gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon på 7 : g/l. Beregningene viser dermed at innsjøen mottar fosfortilførsler som er større enn tålegrensen, og det er dermed fare for en utvikling i Moensvatnet mot en stadig dårligere vannkvalitet.

ALGER

Algemengdene i Moensvatnet var meget lave på undersøkelsestidspunktene, med et maksimumsvolum på 0,18 mg pr. liter og et gjennomsnittlig volum på 0,15 mg/l (figur 3). Dette tilsvarer algemengdene en vanligvis finner i meget næringsfattige innsjøer (Brettum 1989), men Moensvatnet er undersøkt bare to ganger, og algemengdene kan variere betraktelig gjennom en sesong.

Algeartene i innsjøen (vedleggstabell 3) tyder imidlertid på at innsjøen er noe mer næringsrik enn de lave algemengdene kunne tilsi, og algesamfunnet er preget av arter som trives best i innsjøer som ligger i overgangen næringsfattig til middels næringsrik (Brettum 1989).



FIGUR 3: Algemengder og algesammensetning i tre prøver fra Moensvatnet i 1993. Prøvene er tatt som blandeprøver fra de seks øverste meterne, tatt ved det dypeste punktet i innsjøen, og er analysert av cand.real. Nils Bernt Andersen.

SIKTEDYP

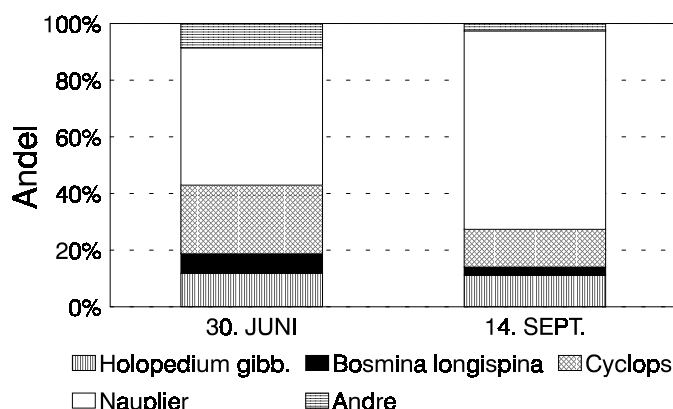
Siktedypet i Moensvatnet var moderat, med et siktedyp på 3,6 meter i juni og 4,3 meter i september. Algemengdene har ofte stor innflytelse på siktedypet, med også humusinnholdet influerer sterkt. De lave algemengdene i Moensvatnet på undersøkelsestidspunktene innvirket sannsynligvis relativt lite på siktedypet, trolig har humusinnholdet hatt større betydning.



DYREPLANKTON

Dyreplanktonsamfunnet i Moensvatnet er preget av et stort beitepress fra planktonspisende fisk. Sammensetningen ved undersøkelsestidspunktene var dominert av relativt små arter som *Bosmina longispina*, *Cyclops* sp. og med et stort innslag av nauplier (figur 4), og det var bare små mengder av relativt store vannlopper som *Daphnia longispina* (vedleggstabell 4). Dette gjør at innsjøens egenrensningsevne blir relativt liten fordi det er de store vannloppene som er mest effektive i å beite på algene og derved begrense algemengdene i en innsjø.

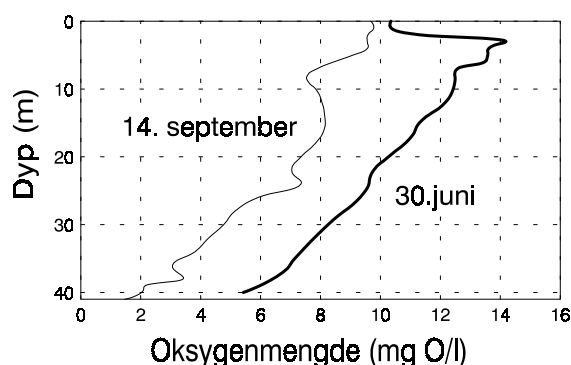
FIGUR 4. Prosentvis fordeling av de vanligst forekommende planktoniske krepsdyr i månedlige prøver fra Moensvatnet sommeren 1993 (vedleggstabell 4). Prøvene er tatt som vertikale hovtrekk gjennom de 10 øverste meterne i vannsøylen ved innsjøens dypeste punkt.



OKSYGENFORHOLD

Moensvatnet har gode oksygenforhold i overflatevannskiktet, men oksygenvinnet i bunnvannet var relativt stort (figur 5). Ved målingen i september var det bare 2 mg O/l på 40 meters dyp, og trolig vil det være helt oksygenfrie forhold i bunnvannet innen høstomrøringen som vanligvis finner sted i slutten av oktober.

FIGUR 5: Oksygenprofiler i Moensvatnet ved to tidspunkt i 1995 (vedleggstabell 2). Profilene er målt med et YSI-instrument med nedsenkbar sonde.



Det kjemisk oksygenforbruket i overflatevannet, som indikerer innholdet av lett nedbrytbart organisk stoff i innsjøen, var relativt høyt med verdier på 5 mg O/l i slutten av juni og 7 mg O/l i midten av september (vedleggstabell 1). Innsjøen er imidlertid noe preget av myrtilsig, som naturlig vil gi et høyt oksygenforbruk. Det ble målt tilsvarende verdier langs strandsonene i 1991 (Johnsen 1993), men det er ingen sammenlignbare målinger tatt midt ute på Moensvatnet.



Det beregnede gjennomsnittlige månedlige oksygenforbruket i dypvannet var moderat høyt, og var på 1,26 mg O/l pr. måned. Dette er omtrent som det beregnede oksygenforbruket på 1,2 mg O/l pr. mnd i 1993. I motsetning til i 1993 vil imidlertid bunnvannet i Moensvatnet trolig bli oksygenfritt like før omrøringen i slutten av oktober. Dette viser at Moensvatnet ligger på grensen, og vil trolig ha oksygenfritt bunnvann enkelte år. Dersom en får lengre perioder med oksygenfrie forhold i bunnvannet, vil fosfor kunne frigjøres fra sedimentene og en såkalt indre gjødsling vil kunne finne sted. Dette er en selvforsterkende prosess, og det er derfor viktig at tilførslene til innsjøen holdes på et så lavt nivå at slike perioder unngås.

Innholdet av organisk stoff i innsjøer er imidlertid ofte hovedsakelig bestemt av algemengdene i innsjøen. Ettersom næringstilførslene styrer algemengdene, vil næringstilførslene også ha stor betydning for mengden organisk stoff. Moensvatnet er en innsjø med et relativt lite dypvannsvolum, og har derfor en lav tålegrense for organisk stoff. Det er derfor viktig at næringstilførslene til Moensvatnet er små, dersom en vil opprettholde en stabil og god vannkvalitet i innsjøen.

SURHET

Moensvatnet er i utgangspunktet en lite sur innsjø, med pH-verdier mellom 6,2 og 7,0 ute på innsjøen (Nashoug 1991, Næringsmiddeltilsynet for Voss og omland 1991, Johnsen 1993). Våren 1994 ble imidlertid innsjøen kalket, og ved denne undersøkelsen var pH meget bra med pH på 7,22 og 7,18 i henholdsvis juni og september (vedleggstabell 1).

Innløpsbekken fra industriområdet hadde også meget god pH ved denne undersøkelsen, med pH på henholdsvis 6,92 og 7,01 i juni og september 1995 (vedleggstabell 1). Denne bekken har imidlertid perioder med adskillig surere vann, og det er tidligere målt pH på 5,6 i oktober 1993 (Johnsen 1993) og helt ned i pH 4,86 i september 1991 (Nashoug 1991).

Innholdet av aluminium er moderat høyt i Moensvatnet, med målte verdier på 40 - 45 : g/l i henholdsvis juni og oktober 1995 (vedleggstabell 1). Innholdet av labilt aluminium derimot var meget lavt og lå rundt 5 : g/l. Innsjøen tilføres imidlertid høyere konsentrasjoner av både total- og labilt aluminium. Spesielt med innløpselva fra industriområdet der høyeste målte konsentrasjon av totalaluminium var på hele 190 : g pr. liter og av labilt aluminium på 25 : g aluminium pr. liter i oktober 1993 (Johnsen 1993). Ved undersøkelsen i 1995 var imidlertid konsentrasjonene adskillig lavere, med 65 : g/l av totalaluminium i juni, og innholdet av labilt aluminium var like lavt i bekken som i innsjøen (vedleggstabell 1).

Innholdet av jern er ikke spesielt høyt i innsjøen, med konsentrasjoner under 110 : g Fe/l i innsjøen ved de to undersøkelsestidspunktene (vedleggstabell 1). Det er ingen vesentlig endring siden undersøkelsen i 1993 (Johnsen 1993). Innløpsbekken fra industriområdet har imidlertid et høyt jerninnhold, med konsentrasjoner rundt 450 : g/l i både juni og september. I forhold til undersøkelsen i 1993 var jernkonsentrasjonene lavere, men det er store variasjoner gjennom sesongen og perioder med høyere konsentrasjoner kan ikke utelukkes.



KREPSEBESTANDEN I MOENSVATNET

Bestanden av edelkreps i Moensvatnet i dag ser ut til å være generelt sett relativt bra. Bestanden er imidlertid meget flekkvis fordelt på grunn av bunnforholdene i innsjøen, og tilgjengeligheten på skjul er trolig en viktig faktor for fordelingen av kreps langs strendene rundt Moensvatnet. Størrelsesfordelingen av kreps langs vestsiden av innsjøen kan imidlertid indikere at også vannkvalitet kan ha betydning for fordelingen av kreps i Moensvatnet, men betydningen av andre faktorer kan foreløpig ikke utelukkes.

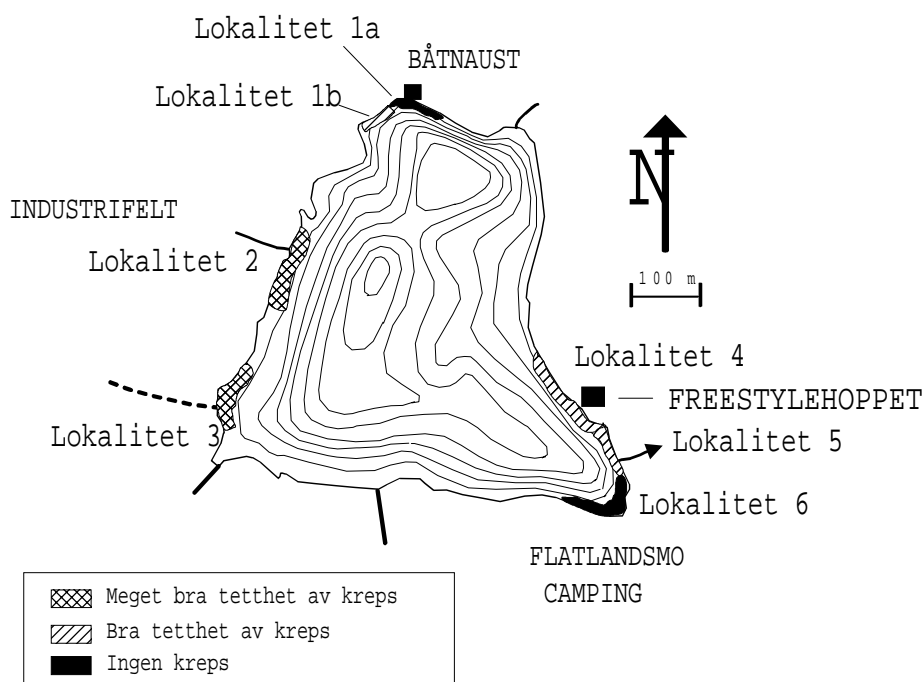
Av de undersøkte områdene er tettheten av kreps stort sett høyere langs vestsiden av innsjøen enn langs østsiden (tabell 1). Grovt sett regnes dykkfangst av mindre enn 50 kreps pr. time å representere en tynn bestand, 50-100 kreps pr. time en bra bestand og mer enn 100 kreps pr. time for en meget bra bestand (Taugbøl 1994). Ut fra dette kan bestanden på de to lokalitetene sørvest i innsjøen (figur 6, lokalitet 2 og 3) betraktes som meget bra. Sistnevnte var også den eneste lokaliteten der det ble funnet kreps som manglet en eller flere klør, noe som tyder på at det i dette området er en så stor tetthet at det er sterk konkurranse mellom individene. Denne lokaliteten var også den eneste der vi fant hunner med rogn (to stykker), men årsaken til at vi fant så få hunner med rogn kan være at det de fleste eggene allerede var klekket. Nordvest i innsjøen, like vest for båtnaustet (lokalitet 1b) var bestanden bra, men noe lavere enn lenger sør. Lengst nordvest, like utenfor båtnaustet (lokalitet 1a), ble det ikke funnet kreps i det hele tatt. Dette på tross av at det var mye steiner og tilgjengelig skjul for krepsen i dette området.

I sørøst var bestanden bra i området rundt freestylehoppet og sørover mot badeplassen (lokalitet 4 og 5). På den sand-dekte delen av badeplassen fant vi imidlertid ingen kreps (lokalitet 6), trolig fordi det ikke var skjulmuligheter i dette området.

TABELL 1. Antall observert kreps ved dagdykk og nattdykk på utvalgte lokaliteter i Moensvatnet den 29. - 30. juni 1995. Dykketid om dagen var på 30 minutter per stasjon og om natta 15 minutter per stasjon. For sammenligning er antall observert kreps omregnet til "antall pr. time" for de to dykkene. De lavere observasjonene av kreps på dagen skyldes at krepsen på dagtid ligger i skjul, og er derfor mer arbeidskrevende å finne.

	DAGDYKK (30 minutter)		NATT-DYKK (15 minutter)	
	Antall observert	Antall pr. time	Antall observert	Antall pr. time
Stasjon 1	18	36	24	96
Stasjon 2	49	98	32	128
Stasjon 3	51	102	37	148
Stasjon 4	-	-	23	92
Stasjon 5	-	-	18	72

Ved en undersøkelse av krepsebestanden i innsjøen i 1991 ble det fanget kreps med teiner, og den gang fant man også at tettheten var høyere langs den vestre delen av vannet sammenlignet med langs den østre delen (Nashoug 1991). Den gang fant man imidlertid at tettheten var høyest lengst nord langs den vestre stranda, omvendt av hva vi fant ved dykkingen i 1995.

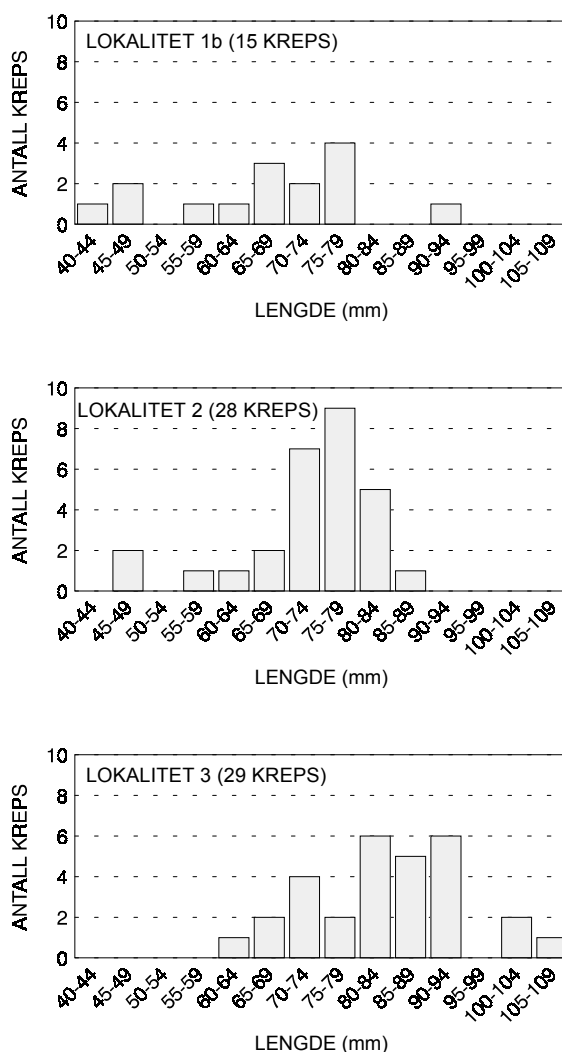


FIGUR 6. Forekomst av kreps i de undersøkte områdene av Moensvatnet. Registreringer er gjort ved dykk. Kartet er tegnet med 5- meters dybdekoter.

STØRRELSESFORDELING

Lengden på krepsene som ble fanget lå mellom 40 mm og 109 mm (figur 7 og 8). Dette er relativt vanlig ved dykkfangst, da de minste og de største individene er vanskeligere å fange. Det var imidlertid en god spredning i lengdefordelingen, og det tyder på at alle størrelsesgrupper er til stede.

På vestsiden av innsjøen var det imidlertid en markert forskjell i størrelsesfordelingen på de tre lokalitetene (figur 7). Der ble den minste krepsen funnet lengst i nord (lokalitet 1 b) og med økende størrelser sørover (lokalitet 2 og 3). Denne størrelsesforskjellen var gjennomgående både i fangstene på dagtid og i fangstene om natta (vedleggstabell 5), og det samme mønsteret ble funnet ved dykkfangsten i 1994 (Bjørklund og Johnsen 1994).



FIGUR 7. Lengdefordeling av kreps fanget ved dykking på tre lokaliteter langs den vestre stranda i Moensvatnet den 29. - 30. juni 1995. Lokalitet 1 b er lengst nord og lokalitet 3 er lengst sør (se kartet i figur 6). Lengden er målt som total lengde; fra spissen på rostrum til bakerste faste kant av midtre haleflik (telson). Dykketid pr. stasjon var på totalt 45 minutter fordelt på 30 minutter pr. stasjon på kvelden og 15 minutter pr. stasjon på natta.

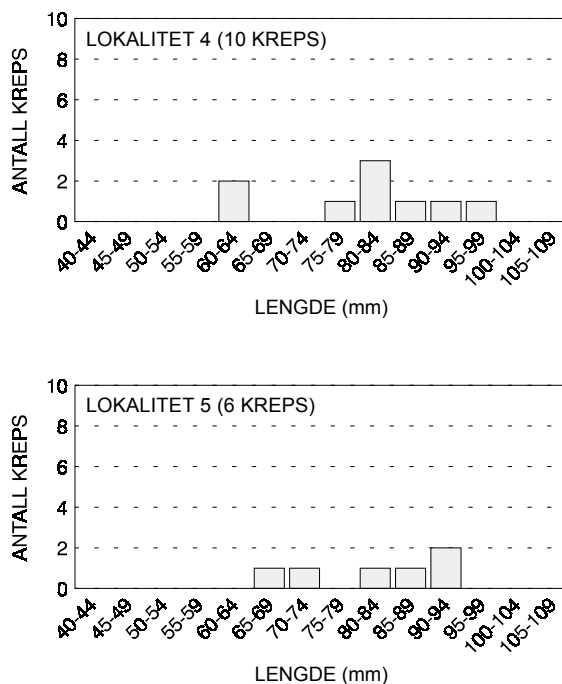
Årsaken til denne størrelses-fordelingen kan ha sammenheng med habitat, mattilgang eller vannkjemiske forhold. I Steinsvatnet ble en slik størrelsesfordeling antatt å ha sammenheng med tilgang på skjul, mens mattilgang eller type mat var uten vesentlig betydning (Skurdal mfl. 1988). I Moensvatnet ser det ut til å være gode skjulmuligheter i samtlige av de tre habitatene, men habitatet lengst i nord er noe mindre i utstrekning, er mer brådypt og består av større steinblokker enn de to habitatene lenger sør. Lokalitetene lengst sør har imidlertid relativt like forhold, der er det mer langgrunn enn i nord og steinene er mindre, og det er ingen tydelig forskjell som skulle tilsi at krepsen skulle foretrekke det ene framfor det andre av disse to lokalitetene.



De to sørlige lokalitetene er mer næringsrike enn lokaliteten i nord. I den sørlige delen renner det inn en meget næringsrik elv, samt at det er tilsig fra gjødslet mark til denne delen av innsjøen. Til habitatene lengst i nord er det hovedsakelig tilsig fra skogsområder. Dersom næringsrikhet var eneste viktige faktor for fordelingen burde de største krepsene foretrekke den midtre av de tre lokalitetene, ikke den lengst sør som de gjør i dag.

Vannkjemisk er det imidlertid også forskjeller mellom de tre habitatene. Ved den sørligste lokaliteten renner det inn en liten bekk som er sterkt preget av grunnvann. Vannkvaliteten lokalt i dette området blir derfor noe bedre enn ellers i innsjøen; spesielt er innholdet av kalsium adskillig høyere, med en konsentrasjon på 8,7 mg Ca/l i innløpsbekken mot konsentrasjoner rundt 3,1 mg Ca/l i den andre innløpsbekken og i Moensvatnet ved det dypeste punktet (Nashoug 1991). Med de marginale vannkjemiske forholdene denne krepsbestanden lever under, kan det tenkes at lokal vannkvalitet kan ha betydning for størrelsesfordelingen av krepsen i innsjøen, og at dette kan forklare den størrelsesfordelingen av kreps vi finner i dette området.

På østsiden av Moensvatnet ble det ikke funnet noen tydelig størrelsesfordeling av krepsen mellom de undersøkte lokalitetene, men det ble bare fanget kreps over 60 mm både rundt freestylehoppet og i området sørøst for dette (figur 8). Dette området ligger like ved innsjøens utløp, og grunnvannstilsiget i den andre enden av innsjøen vil ikke påvirke disse lokalitetene ulikt.



FIGUR 8. Lengdefordeling av edelkreps fanget ved dykking på to lokaliteter på østsiden i Moensvatnet den 29. - 30. juni 1995. Lokalitet 4 er rundt freestylehoppet og lokalitet 5 er mellom freestylehoppet og den sand-dekte badestranda (figur 6). Lengden er målt som total lengde; fra spissen på rostrum til bakerste faste kant av midtre haleflik (telson). Dykketid pr. stasjon var på totalt 45 minutter fordelt på 30 minutter pr. stasjon på kvelden og 15 minutter pr. stasjon på natta.



AKTUELLE TILTAK

Moensvatnet er en av meget få innsjøer på Vestlandet med en relativt god bestand av edelkreps. Vannkvaliteten i Moensvatnet er imidlertid marginal i forhold til krepsens miljøkrav, og ettersom kreps generelt sett er meget følsom for vannkjemiske endringer i miljøet, skal det derfor små endringer til i Moensvatnet før forholdene kan bli for dårlige for å opprettholde krepsebestanden. Tidlig på 90-tallet var det en periode da bestanden av kreps var sterkt redusert (Samuelsen pers medd), uten at årsaken til dette er undersøkt. Det var på denne tiden både utbygging av et industriområde og nedhugging av skog for å legge om til jordbruksdrift i innsjøens nedslagsfeltet, og dette var trolig nok til at krepsens levevilkår ble sterkt redusert. Det er derfor viktig at både krepsebestanden og forholdene i innsjøen og nedslagsfeltet følges opp, slik at en kan beholde den unike krepsestammen innsjøen har i dag.

En fortsatt overvåking av vannkvaliteten i innsjøen er derfor meget viktig fordi innsjøen i dag ligger på grensen for å få ustabile forhold med en mulig utvikling mot en dårligere vannkvalitet, spesielt med tanke på organisk stoff og næringsrikhet. Det er imidlertid også viktig at vannkvaliteten undersøkes med tanke på effektene av kalkingen i innsjøen.

VANNKVALITETSFORBEDRENDE TILTAK

Kalking av Moensvatnet bør fortsette. Til nå har kalkingen skjedd ved spredning av kalk på isen om våren (tabell 2), men det bør vurderes å endre dette slik at Moensvatnet i stedet kan kalkes fra helikopter på høsten; i samme runde som kalkingen av andre innsjøer i kommunene skjer. Økonomisk vil dette dekkes av Fylkesmannens Miljøvern avdeling i Hordaland.

Ved spredning av kalk på isen, vil ikke kalken komme i kontakt med vannmassene før etter at den sureste snøsmeltingsperioden på våren er over. På sommeren er det en relativt god pH i Moensvatnet og dette er dermed ikke en kritisk periode for krepsen. Ved kalking seint på høsten vil imidlertid bufferkapasiteten i vannmassene gjennom vinteren trolig være bedre enn etter en vårkalking, og surhetsnivået trolig være mer fordelaktig for krepsebestanden i Moensvatnet.

TABELL 2. Oversikt over gjennomført kalking i Moensvatnet. Kalkingen er utført av Voss kommune.

ÅR	MENGDEN (tonn)	TYPE	METODE
18. mars 1994	4 tonn	Kalksteinsm. FF	Innsjøkalking på isen
30. mars 1995	2,4 tonn	Kalksteinsm. FF	Innsjøkalking på isen

Uansett hvilken type innsjøkalking en velger, bør en imidlertid vurdere å legge ut skjellsand/kalksteinsgrus i innløpsbekkene til Moensvatnet. Erfaringer viser at en, på tross av innsjøkalking, kan få sure forhold i innsjøens overflatevann i perioder med snøsmelting på våren. Moensvatnet har et lavtliggende nedslagsfelt, slik at snøsmeltingen i nedslagsfeltet skjer før isen har gått på selve innsjøen. Dette første smeltevannet kan være ekstra surt, og da det ikke er omrøring i innsjøen på denne tiden, vil det legge seg et lag med surt overflatevann under isen. Ettersom områdene med skjul for krepsen bare finnes i de øvre to - tre meterne vil dette kunne få store konsekvenser for de mest følsomme stadiene av kreps, og både de utenpåliggende eggene og yngelen vil derfor være sterkt utsatt i disse periodene. Spesielt dersom vannstanden i innsjøen er lav, vil krepsens bruksområder kunne bli meget begrenset dersom krepsen kun holder til i områdene med skjul. Utlagt skjellsand/kalksteinsgrus vil imidlertid buffre deler av smeltevannet som renner til via innløpsbekkene, og trolig gjøre dette toppløkket mindre surt. Det er da viktig at dette legges ut i samtlige tilløpsbækker, også i tilløpsbækker som er tørrlagt i perioder med lite nedbør. Skjellsanden/kalksteingrusen bør imidlertid legges ut så høyt oppe i bekkene at det ikke kommer i kontakt med krepsens bruksområder.



VIDERE KARTLEGGING AV KREPSENS UTBREDELSE

Videre bør en fortsette kartleggingen av krepsebestanden og av hvilke områder som benyttes av krepsen i dag. Dette vil både utfylle kunnskapen om krepsebestanden, og vil kunne være med på å belyse problemstillingene om hvilke faktorer som er viktige for krepsens levevilkår i Moensvatnet. Det er også viktig med tanke på gjennomføring av habitatforbedrende tiltak, for å øke krepsebestanden generelt i innsjøen. I 1996 bør strandsonen i sør kartlegges, og det bør i tillegg velges ut tre lokaliteter der en fanger kreps og lengdemåler den for å se om en finner samme størrelsesfordeling der som langs strandsonen i vest. Dersom en langs strandsonen i sør også finner størst kreps og høyest tetthet nærmest grunnvannstilsiget, er det en indikasjon på at vannkjemiske forhold har stor betydning for krepsens levevilkår i Moensvatnet. Dette bør da eventuelt følges opp med nærmere vannkjemiske undersøkelser av de lokale forholdene langs strandsonene. Dersom en ikke finner samme størrelsesfordeling, kan det derimot tyde på at skjul eller andre faktorer har større betydning enn de vannkjemiske forholdene.

HABITATFORBEDRENDE TILTAK

For å øke mengden av kreps i innsjøen bør det vurderes å legge ut skjul i strandsonene der det i dag finnes lave tettheter av kreps på grunn av mangel på skjul. Det bør også vurderes å legge dette dypere enn der en finner skjul i dag, dersom bunnforholdene gjør dette mulig. En utvidelse av skjulmuligheten mot større dyp vil føre til at krepsen kan ha mulighet for å finne skjul under det sure overflatevannlaget i utsatte perioder. Imidlertid bør kartleggingen av krepsens habitatbruk langs strendene være ferdig før et slikt habitatforbedrende tiltak settes i verk.

En vurdering av bunnforholdene må også gjøres med tanke på type og mengde skjulmateriale en kan bruke. Dersom mudderbunnen er meget løs, vil det kreve adskillig større innsats å legge ut egnet skjulmateriale da store deler kan forsvinne ned i mudderet og dermed ikke bli tilgjengelig for krepsen. Er bunnen hard men bratt vil det også kreve store mengder skjulmateriale for å fylle opp områdene som ligger over temperatursprangskiktet.



REFERANSER

- BJØRKLUND, A. & JOHNSEN, G.H. 1994.
Enkel undersøkelse av krepsebestanden i Moensvatnet 2. juli 1994.
Rådgivende Biologer, rapport 122, 8 sider.
ISBN 82-7658-029-7.
- BRETTUM, P. 1989.
Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton.
NIVA-rapport nr. 2344, 11 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
- JOHNSEN, G.H. 1993
Overvåking i 1993 av Moensvatnet, Voss kommune i Hordaland.
Rådgivende Biologer, rapport nr. 99, 24 sider, ISBN 82-7658-014-9.
- NASHOUG, O. 1991
Krepsebestanden i Moensvatnet, Voss kommune.
Fylkesmannens Miljøvernavdeling, Hordaland, 18 sider.
- ROGNERUD, S., BERGE, D. & JOHANNESSEN, M. 1979.
Telemarkvassdraget, hovedrapport fra undersøkelsene i perioden 1975 - 1979.
NIVA rapport nr. O-70112, 82 sider.
- SKURDAL, J., FJELD, E., HESSEN, D., TAUGBØL, T. & DEHLI, E. 1988
Depth Distribution, Habitat Segregation and Feeding of the Crayfish *Astacus astacus* in Lake Steinsfjorden, S.E. Norway.
Nordic J. Freshw. Res. 64, 113 - 119.
- TAUGBØL, T., SKURDAL, J., FJELD, E. & HESSEN, D. 1987
Edelkreps
Fauna 40, 48 - 55.
- TAUGBØL, T. 1994
Krepseundersøkelser i 1993
- overvåking og tiltak i regi av krepsepestutvalget -
Østlandsforskning - notat 08/94, 23 sider + vedlegg.



DATAVEDLEGG

VEDLEGGSTABELL 1: Vannkjemiske data ved to tidspunkter i Moensvatnet og innløpsbekken fra industriområdet i 1995. Innsjøprøvene er samlet inn som blandeprøver fra de seks øverste metrene ved innsjøens dypåeste punkt. pH og ledningsevne er analysert av Rådgivende Biologer, de andre er analysert av Hordaland Fylkeslaboratorium.

Parameter	Enhet	MOENSVATNET		INNLØPSELV FRA INDUSTRIOMRÅDE	
		30. juni	14. september	30. juni	14. september
Surhet	pH	7,30	7,18	6,92	7,01
Ledn.evne	mS/m	85	100,7	128,5	210
Totalfosfor	: g/l	12	7	50	-
Totalnitrogen	: g/l	375	345	600	-
KOF	mg O/l	5	7	-	-
Tot. aluminium	: g/l	40	45	65	40
Reakt. aluminium	: g/l	10	40	20	40
Illab. aluminium	: g/l	<10	35	20	35
Labil aluminium	: g/l	< 10	5	0	5
Jern	mg/l	0,11	<0,05	0,46	0,43



VEDLEGGSTABELL 2: Temperatur- og oksygenmålinger i Moensvatnet ved to tidspunkter i 1995. Målingene er utført med et YSI Model 58 instrument med nedsenkbar sonde og er tatt ved det dypeste punktet i innsjøen.

Dyp	30. JUNI		14. SEPTEMBER	
	°C	mg O ₂	°C	mg O ₂
0 m	20,6	10,35	14,2	9,68
1 m	20,6	10,35	14,2	9,78
2 m	19,5	11,30	14,1	9,58
3 m	15,2	14,19	14,1	9,56
4 m	10,5	13,62	14,1	9,57
5 m	8,5	13,58	13,7	9,08
6 m	7,0	13,48	9,6	8,45
7 m	6,0	12,57	7,2	7,89
8 m			6,1	7,56
9 m	4,7	12,48	5,5	7,60
10 m	4,5	12,43	4,9	7,84
12 m	4,1	12,16	4,4	8,05
14m			4,1	8,14
15m	3,9	11,30		
16 m			3,9	8,12
17 m	3,9	11,04		
18 m			3,8	7,83
20 m	3,8	10,27	3,8	7,35
22 m	3,7	9,77	3,7	7,04
24 m			3,7	7,35
25 m	3,7	9,50		
26 m			3,7	5,92
28 m			3,7	5,15
30 m	3,6	8,25	3,7	4,77
32 m			3,7	4,26
34 m			3,7	3,81
35 m	3,6	7,14		
36 m			3,6	3,06
37 m	3,6	6,75		
38 m			3,6	3,42
39 m			3,6	2,15
40 m	3,6	5,42	3,6	2,03
41 m	3,6		3,6	1,47



VEDLEGGSTABELL 3: Analyseresultatene fra to algeprøver tatt i Moensvatnet i 1995. Prøvene er tatt som blandprøve fra vannsøylens øverste seks meter ved det dypeste punktet i innsjøen. Algeantallet er angitt som millioner celler per liter, og algemengdene (volumet) som mg pr. liter. Prøvene er analysert av cand.real. Nils Bernt Andersen.

ALGETYPE	30. JUNI 1995		14. SEPTEMBER 1995	
	antall	volum	antall	volum
KISELALGER (Bacillariophyceae)				
Ubest. pennate diatomeer	45900	0,0230		
GRØNNALGER (Chlorophyceae)				
<i>Elekatothrix</i> sp.	15300	0,0015		
<i>Ankistrodesmus setigerus</i>	61200	0,0073	15300	0,0018
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	138000	0,0124		
<i>Quadrigula</i> sp.	30600	0,0015		
<i>Celenastrum bibraianum</i>			199000	0,0179
KRYPTOALGER (Chryptophyceae)				
<i>Rhodomonas</i> sp.	566000	0,0566	76500	0,0077
<i>Chryptomonas</i> sp.	3000	0,0030	15300	0,0153
GULLALGER (Chrysophyceae)				
<i>Dinobryon borgei</i>	45900	0,0138		
ØYEALGER (Euglenophyceae)				
<i>Trachelomonas volvocina</i>			30600	0,0459
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)				
<i>Aphanocapsa</i> sp.	428000	0,0004		
FLAGELLATER OG MONADER				
Celler > 5: m	168000	0,0302	91800	0,0140
Celler < 5: m	3803000	0,0304	1901000	0,0266
SAMLET				
	5304900	0,1801	2329500	0,1292



VEDLEGGSTABELL 4: Forekomst og dominansforhold av dyreplankton ved to tidspunkt i Moensvatnet i 1995. Prøvene er tatt som vertikale hovtrekk fra 15 meters dyp ved det dypeste punktet i innsjøen. Prøvene er analysert av Randi Lund ved LFI, Universitetet i Bergen.

DYREPLANKTONART	30. JUNI	14. SEPTEMBER
VANNLOPPER (CLADOCERA)		
<i>Daphnia longispina</i>	20	60
<i>Bosmina longispina</i>	500	200
<i>Holopendium gibberum</i>	850	800
HOPPEKREPS (COPEPODA)		
<i>Cyclops</i> sp.	1750	950
Nauplii	3500	5000
Calanoide	600	125
ROTATORIER		
<i>Conochilus</i> enkle + kolonier	en god del	få
<i>Kellicottia longispina</i>	en god del	en del
<i>Keratella cochlearis</i>		få