

**Kreps i dammer og naturlige vann:  
muligheter for næring?**

**Sluttrapport fra ”Krepseprosjektene”**

**av**

**Trond Taugbøl**

Norsk institutt for naturforskning  
Avd. for naturbruk  
Pressesenteret, Storhove  
2624 Lillehammer

## Forord

Edelkrepsen er en verdifull art både for fritidsfiske og næringsfiske. Det er imidlertid liten kunnskap om tiltak som kan øke avkastningen av kreps både ved produksjon i naturlige vassdrag og ved damoppdrett. Det er også behov for kunnskap om hvordan yngel og settekreps kan produseres i anlegg. Dette var årsaken til at det ble igangsatt forsøk med utsetting av kreps i krepsetomme vassdrag, tiltak i krepsevassdrag for å øke avkastningen, og oppdrett av kreps til konsum og som settekreps. De seks opprinnelige AKrepseprosjektene ble igangsatt i 1989 og sluttrapportert i 1994. Tre av disse, i tillegg til et nytt, er videreført i perioden 1995-1998 og sluttrapporteres herved. Prosjektene er finansiert av Landbrukets Utviklingsfond og Direktoratet for naturforvaltning. Norges Skogeierforbund har vært sekretariat for prosjektene og faggruppen har bestått av Johan Bjørnstad (Fylkesmannen i Østfold), Erik Garnås (Fylkesmannen i Buskerud), Bjørn Kristensen (Norges Skogeierforbund) og Trond Taugbøl (Østlandsforskning/NINA). Sistnevnte har utarbeidet sluttrapporten. Under de enkelte prosjektene har en rekke personer vært engasjert i større eller mindre grad. En stor takk til alle som har bidratt - ingen nevnt, ingen glemt!

Oslo, januar 2000

Bjørn Kristensen (sign.)  
Norges Skogeierforbund

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Ferskvannskreps i Norge .....	6
1.2 Om ?krepseprosjektene@.....	7
<b>2 Einafjorden: Utlegging av kunstige skjul - effekt på krepsebestanden</b> .....	<b>8</b>
2.1 Mål.....	8
2.2 Beskrivelse av vannet .....	8
2.3 Forsøksopplegg.....	8
2.4 Resultater og diskusjon.....	10
<b>3 Krøderen: Utlegging av naturstein som skjul - effekt på krepsebestanden</b> .....	<b>16</b>
3.1 Mål.....	16
3.2 Beskrivelse av vannet og forsøksområdet .....	16
3.3 Praktisk gjennomføring av steinutleggingen .....	17
3.4 Undersøkelsesopplegg .....	18
3.5 Resultater og diskusjon.....	19
<b>4 Bjørby Gård, Ilseng: Etablering av kreps i kanal og dammer</b> .....	<b>22</b>
4.1 Mål.....	22
4.2 Områdebeskrivelse.....	22
4.3 Forsøksopplegg.....	22
4.4 Resultater og diskusjon.....	23
<b>5 Fangemyren Kreps, Aremark: Oppdrett i dammer og innendørs yngelproduksjon</b> .....	<b>25</b>
5.1 Mål.....	25
5.2 Om Fangemyren Kreps og forsøksanlegget.....	25
5.3 Erfaringer med praktisk drift - problemer og muligheter .....	28
5.4 Vekst og overlevelse .....	32
5.5 Avkastning .....	33
5.6 Konklusjoner og anbefalinger.....	34
<b>6 Diskusjon</b> .....	<b>37</b>
6.1 Forbedringstiltak for kreps i naturlige vann .....	37
6.2 Etablering av kreps i dammer og kanaler .....	38
6.3 Damoppdrett og yngelproduksjon .....	39
6.4 Kreps som næring: konklusjon og anbefaling om videre oppfølging.....	40
<b>Litteratur</b> .....	<b>43</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>44</b>
1 Tillatelser - lover og forskrifter .....	44
2 Norske miljøer som arbeider med kreps .....	48

## Sammendrag

Sluttrapporten fra krepseprosjektene omfatter fire prosjekter:

- § Einafjorden: Utlekking av kunstige skjul - effekt på krepsebestanden
- § Krøderen: Utlekking av naturstein som skjul - effekt på krepsebestanden
- § Bjørby Gård, Ilseng: Etablering av kreps i kanal og dammer
- § Fangemyren Kreps, Aremark: Oppdrett i dammer og innendørs yngelproduksjon

### **Einafjorden: Utlekking av kunstige skjul - effekt på krepsebestanden**

Målet med prosjektet i Einafjorden har vært å undersøke effekten av å legge ut kunstige skjulesteder i et område med liten forekomst av kreps. Vi antok at tilgang på skjul begrenset mengden av kreps i området og ønsket å undersøke om økte skjulmuligheter ville føre til mer kreps og bedre krepsefiske. Hele forsøksområdet og området utenfor blir utnyttet av grunneieren til krepsefangst, og innsatsen fordeles i forhold til forekomst og fangst per innsats. Skjul ble lagt ut i 1990 og 1996 og har hatt en stor effekt på krepseforekomsten. I årene før skjulutlegging ble det årlig tatt opp mindre enn 5 kg kreps per hektar innenfor forsøksområdet. I perioden 1992 - 1997 var fangsten mellom 10-15 kg per hektar og i 1998-1999 var den ytterligere steget til 18-20 kg per hektar. Førsthåndsverdien på fangsten innenfor området, forutsatt en kilopris på kr. 250,-, økte dermed fra ca. kr 1.000,- til kr. 5.000,-.

### **Krøderen: Utlekking av naturstein som skjul - effekt på krepsebestanden**

Målet med prosjektet i Krøderen har vært det samme som for Einafjorden; å undersøke om det er mulig å øke krepsebestanden i områder hvor det er lite kreps ved å øke antall skjulesteder. I motsetning til Einafjorden, er det i Krøderen brukt naturstein som skjulmateriale. Steinutleggingen skjedde i 1991 og 1993 (til sammen ca. 1000 tonn) og førte til en stor økning av krepseforekomsten i området. Før utlegging ble det ikke registrert noen kreps ved dykking, mens i 1997-98 ble det fanget så mye kreps at det klassifiserer til betegnelsen Agod bestand. Trolig kan det forbedrede området gi grunnlag for en fangst tilsvarende ca. kr. 5.000,- i førstehåndsverdi. Selve steinutleggingen kostet kr. 40.000,-.

### **Bjørby Gård, Ilseng: Etablering av kreps i kanal og dammer**

Målet med prosjektet på Bjørby Gård har vært å undersøke muligheten for å etablere en krepsebestand i små gårdslokaliteter; i dette tilfelle en kanal (hovedprosjektet) og to dammer. Forutsatt vellykket etablering ville en målsetting på sikt vært å undersøke hvor stor årlig avkastning som kan oppnås. Nesten 2.500 voksne kreps ble satt ut i lokalitetene i 1995-1997. Ved det siste prøvefisket høsten 1998 ble det imidlertid ikke gjenfunnet noen kreps i kanalen og kun 3 i dammene. Mye tyder på at vandring over land og ut i den nærliggende elven er

hovedårsaken til at krepsen har forsvunnet. Også fra andre forsøk er det kjent at voksen kreps har svært sterk vandringstrang ved utsetting i nye lokaliteter, og trolig er yngel bedre egnet som utsettingsmateriale til dette formål.

### **Fangemyren Kreps, Aremark: Oppdrett i dammer og innendørs yngelproduksjon**

Målet med dette prosjektet har vært å undersøke hvilket produksjonspotensiale det er for kreps i utendørs dammer under norske forhold, spesielt i kombinasjon med innendørs yngelproduksjon. Det er gjort forsøk med to typer dammer; generasjonsdam der én generasjon krepseyngel settes ut og høstes når de når konsumstørrelse, og flergenerasjonsdam der det skjer en årlig høsting basert i hovedsak på den naturlige produksjonen i dammen. Alt tyder på at utendørs dammer bør drives etter flergenerasjonsprinsippet. Under gode forhold kan det trolig høstes i størrelsesorden 30-40 kg per dekar til en førstehåndsverdi på kr. 8-9.000,-. Det er nødvendig å utvikle mer effektive metoder for høsting av krepsen. Metodikken for innendørs yngelproduksjon er relativt godt utviklet, men fortsatt er det mye usikkerhet knyttet til plutselig dødelighet på rogn og yngel.

I en eventuell videre satsing på å utvikle kreps som næring, anbefales det å legge vekt på følgende:

- ! Flere forsøk med utlegging av skjul for å bedre avkastningen i naturlige vann. I mindre, avgrensede lokaliteter kan det også være interessant å forsøke tilleggsfôring.
- ! Forsøk med å bruke yngel som utsettingsmateriale ved etablering av krepsebestander i dammer/kanaler.
- ! Undersøkelser av hva som kan oppnås i årlig avkastning fra dammer (inkludert ulike kategorier av kreps, høstingsmetoder og utforming av dammer).
- ! Forsøk med utleie av krepsefiske i ulike former.
- ! Nærmere undersøkelser av markedet for konsumkreps, inkludert muligheter for å etablere et salgs- og distribusjonsapparat.

# 1 Innledning

## 1.1 Ferskvannskreps i Norge

I Norge finnes kun én art ferskvannskreps, nemlig edelkrepsen (Lat. navn: *Astacus astacus*). I dagligtale brukes bare navnet kreps, og det holder vi oss til også i denne rapporten. Hovedutbredelsen til krepsen er i de sør-østlige fylker (Buskerud, Oslo, Akershus, Østfold, Hedmark og Oppland), men det finnes spredte bestander i Vestfold, Telemark, på Vestlandet og i Trøndelag. Temperatur og kalsiummengde i vannet er de viktigste faktorene som begrenser utbredelsen.

Krepsen er svært sårbar for de fleste typer forurensing. Dersom kreps finnes i et vann eller vassdrag er det en god indikasjon på at vassdragets helsetilstand er bra. Krepsen bidrar til å vedlikeholde vassdraget ved at den omsetter store mengder dødt, organisk materiale. Dette ville ellers i større grad hopet seg opp og påskyndet gjengroingstakten. I tillegg til ulike typer forurensing er det også mange andre farer som truer krepsen. Krepsepest, en soppsykdom som gir total dødelighet hos vår krepseart, har utryddet krepsen i Glomma og store deler av Haldenvassdraget, og er en stadig trussel mot andre vassdrag. Det er imidlertid muligheter for å bygge opp igjen bestandene, noe man er i full gang med. Ulike inngrep i vassdrag (f.eks. kanalisering og senking) har ødelagt mange krepsebestander, og mink kan være en trussel spesielt i mindre elver og bekker. Endring av bunnforholdene i innsjøer og stilleflytende elver som følge av sedimentering av eroderte jordpartikler (f.eks. fra jordbruksarealer) eller at vannet blir mer næringsrikt, ødelegger livsviktige skjulmuligheter for krepsen. Trusselbildet er mangfoldig, og internasjonalt regnes edelkrepsen for å være en truet dyreart. Selv om krepsen ikke kan regnes som direkte truet i Norge, har norske bestander blitt redusert med ca. 75% de siste 25-30 årene. Det er laget et eget forslag til nasjonal forvaltningsplan for krepsen og den er også inkludert i den norske rødlisten (Taugbøl & Skurdal 1998, Direktoratet for naturforvaltning 1999).

Krepsen er også en viktig art rekreasjonsmessig og økonomisk. For mange personer i de tradisjonelle krepseområdene er sensommerens krepsefangst og påfølgende krepselag blant årets desiderte høydepunkter. Det er stor etterspørsel etter kreps, noe som gir seg utslag i høy pris (1999: førstehåndsverdi ca. kr 250,- per kg.). For mange blir dermed årets krepsefiske også en viktig bi-inntekt. Ingen andre fiskearter i våre vassdrag oppnår tilnærmedesvis samme pris. Den høye prisen gjør krepsen svært interessant med hensyn til oppdrett, kultivering av eksisterende bestander og nyutsetninger. I Norge er det liten erfaring med damoppdrett av kreps og kultivering av naturlige krepsebestander. De aller fleste krepsevann i Norge er et resultat av utsetninger, men det finnes ikke dokumenterte undersøkelser om

hvordan krepsebestanden utvikler seg i relasjon til vannets størrelse, utsettingsmengde og -metodikk m.m.

For mer informasjon om kreps vises til rapporten AFerskvannskreps i Norge - kunnskapsstatus og forvaltningserfaring@ (Taugbøl & Skurdal 1996).

## 1.2 Om ?krepseprosjektene@

Krepseprosjektene som denne rapporten omhandler, er (med ett unntak) en oppfølging av prosjekter som ble initiert i 1989. Dengang ble det etter et initiativ av Landbrukets Utmarkskontor opprettet et utvalg som konkluderte med følgende:

*?Det er behov for kunnskap om tiltak som kan øke avkastningen av kreps både ved produksjon av kreps i naturlige vassdrag og ved ekstensive former for damoppdrett. Det er også behov for kunnskap om hvordan en kan produsere yngel og settekreps i anlegg.@*

Det ble igangsatt 6 prosjekter for å skaffe mer kunnskap på disse områdene. Sluttrapport fra disse prosjektene forelå i 1994 (Taugbøl 1994), med anbefaling om at prosjektene ble fulgt opp videre. Tre av disse prosjektene, i tillegg til ett nytt, er videreført i perioden 1995-1998.

Prosjektene som rapporteres her er:

- \$ Einafjorden: Utlegging av kunstige skjul - effekt på krepsebestanden
- \$ Krøderen: Utlegging av naturstein som skjul - effekt på krepsebestanden
- \$ Bjørby Gård, Ilseng: Etablering av kreps i kanal og dammer
- \$ Fangemyren Kreps, Aremark: Oppdrett i dammer og innendørs yngelproduksjon

Endel undersøkelser og problemstillinger som ble gjennomført og drøftet i den første prosjektperioden er ikke repetert her, men kan finnes i den forrige sluttrapporten (Taugbøl 1994). I denne rapporten er det lagt vekt på å trekke ut hovedlinjene i prosjektet og få fram de viktigste erfaringene som er høstet over hele den samlede prosjektperioden.

## **2 Einafjorden: Utlegging av kunstige skjul - effekt på krepsebestanden**

### **2.1 Mål**

Målet med prosjektet i Einafjorden har vært å undersøke effekten av å legge ut kunstige skjulesteder i et område med liten forekomst av kreps. Vi antok at tilgang på skjul begrenset mengden av kreps i området og ønsket å undersøke om økte skjulmuligheter ville føre til mer kreps og bedre krepsefiske.

### **2.2 Beskrivelse av vannet**

Einafjorden ligger i Vestre Toten kommune, 398 m.o.h. Vannet har et areal på 13,9 km<sup>2</sup>, og strekker seg i nord-sydlig retning med en lengde på ca. 10 km. De midtre og sydlige deler av innsjøen har dybder på 30-40 m, med det dypeste på 56 m. De nordlige deler av vannet er i hovedsak grunnere enn 20 m. Middeldypet for hele innsjøen er 18 m. Einafjorden har en regulerings høyde på ca. 2 m. Vannkvaliteten i Einafjorden er godt egnet for kreps med pH-verdier mellom 7,0-7,5, kalsium ca.13 mg Ca/l og alkalitet mellom 0,3-0,5 mekv./l.

Kreps ble trolig satt ut i vannet for første gang på 1960-tallet. Forholdene for krepsen er særdeles gode i den nordlige delen av vannet, og krepsebestanden i Einafjorden har utviklet seg til å bli en av Norges beste.

### **2.3 Forsøksopplegg**

Forsøksområdet ble valgt ut langs en ca. 300 m lang strandlinje i nordre del av Einafjorden . Området ble oppdelt i 6 transekter, hvert transekt ca. 20 m bredt og 50 m langt fra land og utover (Fig. 2.1). I slutten av juli 1990 ble det lagt ut kunstige skjulesteder (enheter bestående av 5-7 drepsrørbiter festet til en keramikkflis) i transektene 1, 3 og 5; 300 enheter tilsvarende ca. 1800 rørbiter i hvert transekt.

Transektene varierte endel med hensyn på bunnforhold. Transekt 1 og 2 besto kun av bløt mudderbunn, og var kjent som et område hvor det i utgangspunktet var svært lite kreps. Transekt 3 og 4 hadde relativt hard bunn lengst mot land med innslag av småstein og endel vegetasjon, og med mudderbunn lenger utover. Her var det kjent for å være litt mer kreps enn i transekt 1 og 2. Transekt 5 og 6 hadde relativt hard bunn lengst mot land med endel småstein. Det gikk så over i bløtbunn med kortskuddsplanter (god gravebunn for kreps) og

mudderbunn lengst ut. Området rundt transektene 5 og 6 var kjent for å ha endel kreps, mer enn ved transektene 1-4, men mindre enn i de gode krepseområdene andre steder i vannet. Ytterst var dybden ca. 2-2,5 m i transektene 1-4 og ca. 4 m i transekt 5 og 6.

I august 1996 ble det lagt ut en ny type skjulelementer i transektene 1, 2 og 3, dvs. på halve forsøksområdet (jf. Fig. 2.1). Disse skjulelementene er keramiske og vaseformede, dvs. lukket i ene enden (dybde ca. 17 cm, høyde og bredde ved åpningen ca. 5 og 10 cm). Totalt 1500 skjulelementer ble spredt tilfeldig rundt i området. På hele forsøksområdet hadde vi i 1996 gode data for krepseforekomsten. Ved utlegging av de nye skjulene på halve området, kunne den andre halvparten av området fungere som kontroll ved evaluering av effekten.

*Figur 2.1. Oversikt over Einafjorden og forsøksområdet/transektene (1-6).*

Forekomsten av kreps er undersøkt ved dykking og prøvefiske med teiner. Ved hvert teinefiske ble det brukt et standardopplegg med 10 teiner per transekt (totalt 60 teiner), satt ut og tatt opp på samme måten hver gang. Prøvefiske med teiner ble gjennomført 1-5 ganger per år, oftest bare én gang, i perioden 1990-1998. For å kunne sammenligne resultater fra år til år var det viktig at minst ett prøvefiske ble foretatt på sammenlignbar dato i forhold til fangbarhet og uttak av kreps fra det ordinære krepsefisket. Prøvefisket som sammenlignes er derfor forsøksvis lagt utenom perioder med mye skallskifte (som gir lav fangbarhet på krepsen) og før den ordinære fiskingen på området starter. I 1996 lot dette seg ikke gjøre og resultatene fra dette året er derfor utelatt fra sammenligningen. Data fra en annen privat

krepsfisker utenfor forsøksområdet ble brukt som kontroll på utviklingen i krepsbestanden til og med 1994. Etter 1994 ble dessverre dette fisket avsluttet.

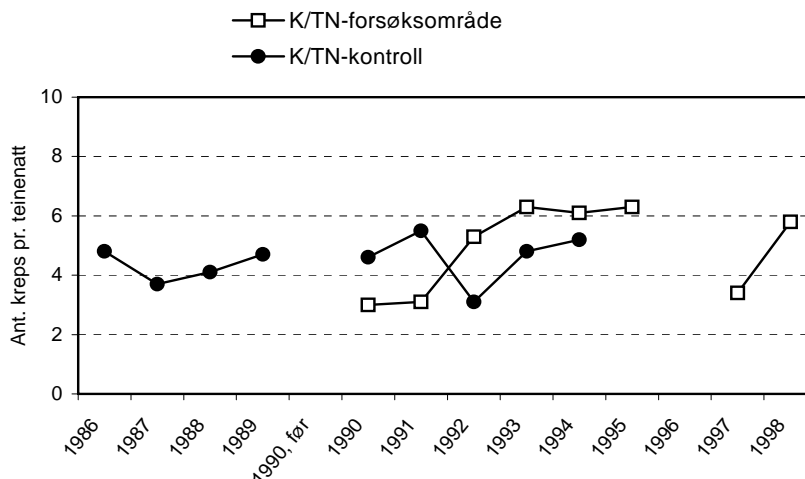
Som nevnt foregår det også ordinært krepsfiske i forsøksområdet. Hvert år etter at skjulutleggingen ble foretatt, har totalt uttak av kreps (avkastningen) fra området blitt registrert.

Dykking er brukt for å observere krepsens bruk av skjulestedene. Antall kreps i et gitt antall drenerørnheter i skjultransektene er registrert ved en eller flere anledninger hvert år i perioden 1990-1998. I 1996-1998 er det også registrert kreps i de nye keramiske vasene som ble spredt på halve forsøksområdet.

## 2.4 Resultater og diskusjon

### Skjulenes effekt på forekomsten av kreps

Utviklingen av krepsbestanden i forsøksområdet, basert på prøvefisket med teiner, er vist i Fig. 2.2. Forekomsten av kreps er gitt som antall kreps per teinenatt (K/TN) (dvs. fangst per innsats), som blir et relativt estimat på tettheten. Fangsten har økt fra ca. 3 kreps per teinenatt i 1990-91 til rundt 6 kreps i 1992-98 (med et unntak for 1997). Sammenlignet med fangsten i kontrollområdet, synes det klart at økningen har vært spesifikk for forsøksområdet og dermed må være en effekt av skjulutleggingen (Fig. 2.2).



**Figur 2.2** Teinefangst av kreps i forsøks- og kontrollområdet i Einafjorden

Noen vil kanskje hevde at utgangspunktet med 3 kreps per teinenatt slett ikke var så dårlig. Til det er å bemerke at dette var et gjennomsnitt for hele forsøksområdet. Transektene 1-3, dvs. halve forsøksområdet, hadde f.eks under 1 kreps per teine i snitt. Videre gjaldt dette alle

størrelsesgrupper av kreps, ikke bare de over minstemålet. Av fiskerettshaveren ble krepsebestanden i dette området betraktet som såpass liten, at det ikke ble lagt ned særlig innsats her under det ordinære krepsefisket.

Og da er vi over på en annen indikator som viser effekten av skjulestedene på krepseforekomsten i området, nemlig avkastningen (dvs. det som fiskes opp av rettighetshaveren under krepse sesongen). I Tab. 2.1 er vist avkastningen av kreps i forsøksområdet i perioden 1990-1999.

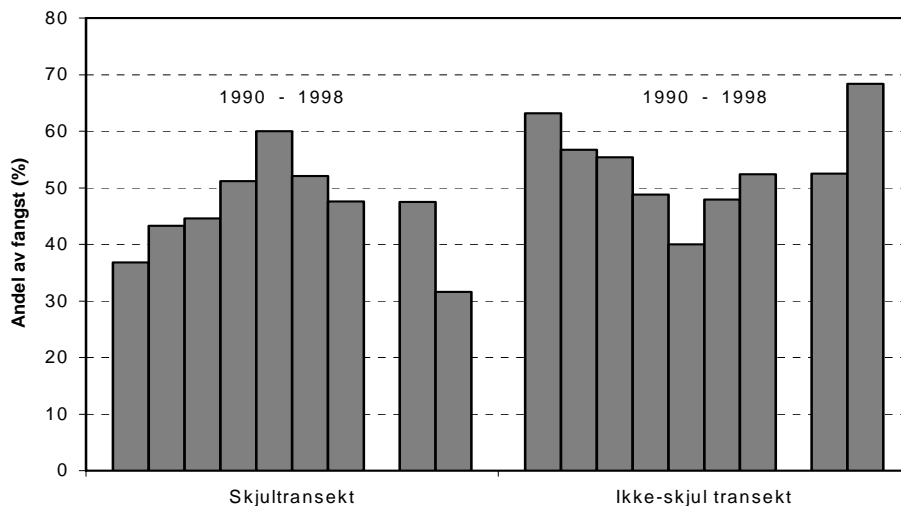
**Tabell 2.1** Avkastning (fangst) av kreps og førstehåndsverdi av fangsten i forsøksområdet i perioden 1990 – 1999.

År	Avkastning		Førstehånds-verdi
	Total (i kg)	Kg/ha	
1990	7	2,8	ca. kr 700 - 1200
1991	11,5	4,6	
1992	32	12,8	
1993	32,5	13	ca. kr 2700 - 5200
1994	26,5	10,6	
1995	37,5	15	
1996	-	-	
1997	28,5	11,4	
1998	52	20,8	
1999	46	18,4	

Avkastningen det enkelte år er ikke et resultat av samme fangstinnsats, og vi har heller ikke mulighet til å bryte ned avkastningen til et fangst per innsats estimat. Likefullt gir avkastningstallet en god indikasjon på utviklingen av krepseforekomsten i området. Hvis jevnlig krepseforsøk under fangstsesongen gir lite kreps, vil ikke fiskeren bruke mye tid og krefter på å fiske her. Hvis krepsefangsten øker, øker også innsatsen, dvs. fiskeren gjør en enkel kost-nytte vurdering på hvor innsatsen settes inn. Avkastningen vil dermed reflektere mengden av kreps i området. Vi ser at avkastningen har blitt mangedoblet i løpet av perioden. I 1990-91 var det liten interesse for å krepse i området fordi rettighetshaver/fisker syntes fangstene var lave i forhold til innsatsen. Etterhvert ble fangstene bedre og avkastningen fra området økte fra 7-11 kg til 30-50 kg. Førstehåndsverdien på fangsten, forutsatt kr. 250,- per kg, har økt fra rundt kr. 1000,- i 1990-91 til kr. 4-5000,- i 1998-99 (Tab. 2.1).

Opprinnelig var det tenkt å bruke ikke-skjul transektene (transekt 2, 4 og 6) som kontroller på hvordan krepsebestanden utviklet seg der det ble lagt ut skjul (transekt 1, 3 og 5). Ved prøvefisket før skjulutlegging i 1990 ble 60% av fangsten tatt i ikke-skjul transektene. Vi forventet etterhvert at fangsten i skjul-transektene ville øke i forhold til i transektene uten skjul. Fangstene økte i alle transekter etter skjulutleggingen, og det har ikke vært noen klar

trend på at økningen har vært størst i skjul-transektene (Fig. 2.3). Årsaken til det må være at krepsen under næringsøk har såvidt stor aksjonsradius, at de som bruker skjul i skjul-transektene på dagtid, like gjerne kan bli fanget i teiner i naboområdet (dvs. ikke-skjul transektene, jf. Fig. 2.1) under næringsøket om natten. Ved teinefangst kan dermed hele forsøksområdet betraktes som et Aforbedret@ område. Utlegging av skjul innenfor et område har altså effekt på krepsefangsten godt utover selve utleggingsområdet.

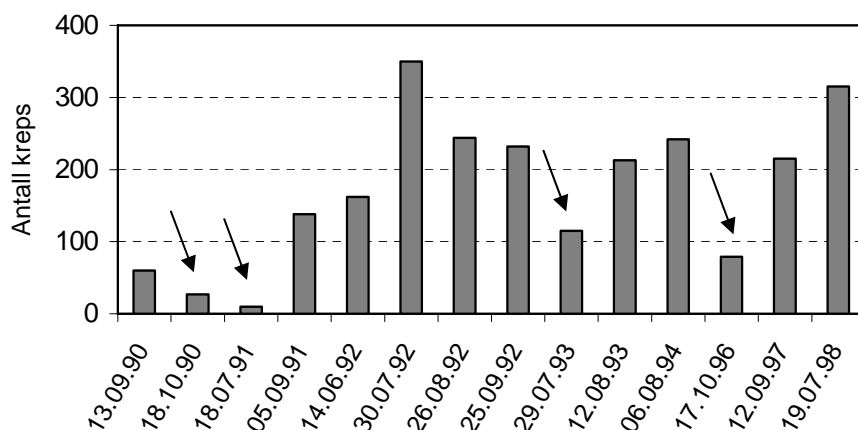


**Figur 2.3** Andel av krepsefangsten som er fanget i transektene med og uten skjul i perioden 1990 (to søyler, første før skjulutlegging) – 1998.

### Krepsens bruk av skjulene

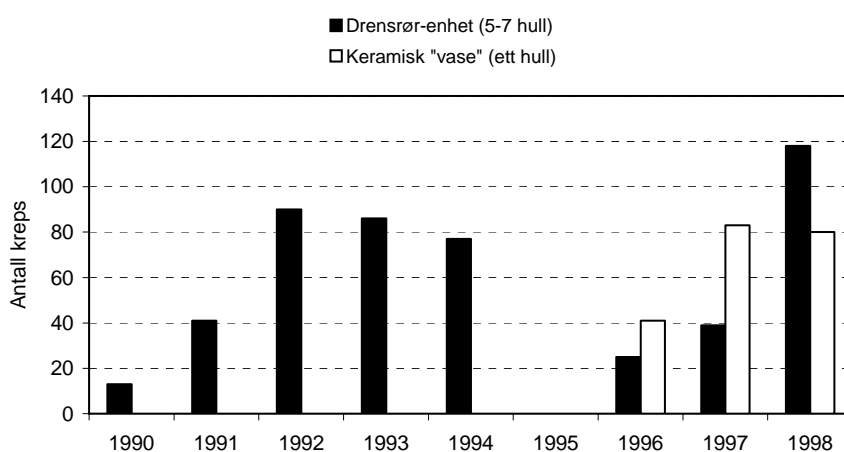
Krepsens bruk av skjulene er vist i Fig. 2.4. Fra høsten 1991, ett år etter utlegging, og særlig fra 1992 har skjulene i stor grad vært tatt i bruk. Ofte var det opptil én kreps og mer enn det per skjulenheter i snitt. Ved enkelte datoer ble det registrert overraskende lite kreps i skjulene (jf. Fig. 2.4). Dette var ved registreringer i juli og oktober. De to juli-registreringene med lite kreps ble gjort midt i en skallskifteperiode (basert på observasjoner under dykkingen). Man kunne forvente at skjulestedene nettopp under skallskiftet, når krepsen er myk og forsvarsløs, ville være spesielt attraktive. Det kan imidlertid synes som om krepsen foretrekker andre oppholdssteder, typer av skjul eller dyp under skallskifteperioden. Det synes også som om krepsen foretrekker andre oppholdssteder utover høsten. Oktober-observasjonen i 1990 ga betydelig færre kreps enn i september samme år, og også i oktober 1996 var det påfallende lite kreps i skjulene. Det kan være slik at krepsen i større grad trekker ned på dypere vann om høsten/vinteren; transektene ligger relativt grunt. Oktober er parringstid, og det kan også være slik at krepsen på denne tiden i større grad er aktivt ute på partnersøk. Oktober-registreringen i 1996 er også påvirket av at nye skjultyper ble lagt ut og trolig Aovertok@ en del av krepsen

(jf. nedenfor og Fig. 2.5). Det var imidlertid lite kreps også i transekt 5, dvs. skjultransektet som ikke ble påvirket direkte av de nye skjulene.



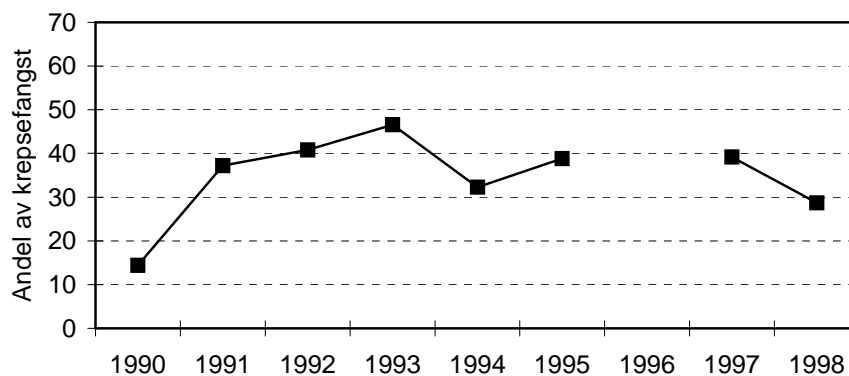
**Figur 2.4** Antall kreps registrert i tilsammen 240 skjulenheter (80 i hvert av transektene 1, 3 og 5). Pilene markerer uventet lave verdier.

En annen type kunstige skjulelementer, keramiske Avaser®, ble altså lagt ut sommeren 1996 i halve forsøksområdet (transektene 1-3). Ganske raskt ble skjulene tatt i bruk; i oktober samme høst var det kreps i 40% av skjulene (Fig. 2.5). Det kunne se ut som om endel kreps skiftet over fra de Agamle® drenerør-elementene til de nye skjulene, fordi det ble registrert forholdsvis lite kreps i de Agamle® skjulene både i 1996 og 1997 (Fig. 2.5).



**Figur 2.5** Antall kreps per 100 skjulenheter i området der begge skjultyper er lagt ut.

I 1998 var det imidlertid rekord-registrering i de Agamle@ skjulene samtidig som det også var mye kreps i de nye. Det var altså en klar indikasjon på at tettheten av kreps var økt. Utfra disse observasjonene var det grunn til å forvente at krepsefangsten og andelen av kreps som ble tatt innenfor transektene 1-3, ville øke. Fangst per innsats i prøvofisket viste ingen økning etter utleggingen av de nye skjulene (jf. Fig. 2.2). Avkastningen viste derimot et løft i 1998-1999, med en økning fra 25-35 kg til 45-50. Dette kan skyldes de nye skjulene, men også en generell økning i krepsebestanden over større områder. Dette fordi andelen av kreps som ble fanget innenfor området hvor de nye skjulene ble lagt ut, ikke økte (Fig. 2.6). Men uansett viste dykkeregistreringene at krepsen bruker skjulene i stort monn, og det ble påvist rekordforekomst av kreps ved dykkingen i 1998. Det var dessverre ikke ressurser til å foreta målinger av krepsen for å få kunnskap om hvilke størrelser og grupper av kreps som brukte skjulene. En av årsakene til at den store forekomsten av kreps som ble påvist ved dykkingen, ikke har resultert i økt teinefangst ved prøvofisket, kan være at skjulene i stor grad blir brukt av småkreps og hunner med rogn/yngel (det er observert rognutleggende hunner inne i de nye skjulene). Disse fanges i mindre grad ved teiner. Dermed kan skjulområdet bli et viktig rekrutteringsområde og bidra til bedre fangster over større deler av området.



**Figur 2.6** Andel av krepsefangst i prøvofisket med teiner som er tatt innenfor transektene 1-3 (området med begge skjultyper)

### **Vurdering av skjultypene**

De keramiske AVase@-skjulene som ble lagt ut i 1996 synes klart å være mer attraktive for krepsen enn drepsrør-buntene, antageligvis fordi de bare har en åpning, og er godt egnet for alle størrelsesgrupper. Skjulene er spesielt utviklet for kreps (K.O. Ødegaard) og i et miljøvennlig materiale slik at man håper det kan aksepteres for utlegging i naturlige vann (jf. vedlegg, tillatelser). AVase@-skjulene har imidlertid et problem med at de relativt fort synker ned i muddret. Og det er nettopp på løse mudderbunner at behovet for skjul er størst. Den første dykkeobservasjonen av de nye skjulene høsten 1996, drøyt to måneder etter utlegging, ga grunn til bekymring. Da var mange av skjulene opptil halvveis nedsunket allerede. Etter ett til to år på bunnen var de fleste skjulene fortsatt synlige, men mange var også nærmest helt forsvunnet. Det så ikke ut til at det betydde noe for krepsen om det meste av skjul-hulrommet var fylt med slam - tilsynelatende trivdes den der i bunnen av skjulet helt dekket av slam. Dersom hele skjulelementet forsvinner i sedimentet er det imidlertid all grunn til å tro at også skjulestedeffekten vil forsvinne. Videre observasjoner vil vise hvor lang Alevetiden@ til skjulene blir. Det synes imidlertid ganske klart at denne blir for kort til at det er hensiktsmessig å utplassere denne typen skjul på løs mudderbunn uten at det samtidig utvikles teknikker som øker levetiden. På hardere bunn kan skjulene trolig være kostnadseffektive.

Drepsrør-skjulene viste seg også å være effektive, men har gjort sin misjon i forhold til målsettingen i et begrenset pilotforsøk og bør ikke bli gjentatt i andre naturlig vann. Dette fordi kunstige skjul i plastikk ikke hører hjemme i vassdragene.

### **3 Krøderen: Utlegging av naturstein som skjul - effekt på krepsebestanden**

#### **3.1 Mål**

Målet med prosjektet i Krøderen har vært det samme som for Einafjorden; å undersøke om det er mulig å øke krepsebestanden i områder hvor det er lite kreps ved å øke antall skjulesteder. I motsetning til Einafjorden er det i Krøderen brukt naturstein som skjulmateriale.

#### **3.2 Beskrivelse av vannet og forsøksområdet**

Krøderen ligger i Krødsherad og Flå kommuner i Buskerud fylke, 133 m.o.h. Vannet har et areal på 42 km<sup>2</sup> og er over 30 km lang. Ved Noresund deles innsjøen i to basseng, hvorav det sørligste er svært grunt, mens det nordligste er relativt dypt.

Vannkvaliteten er relativt god for kreps, med en pH mellom 6,3 - 7. Alkaliteten er målt til 0,07 – 0,10 mekv./l og kalsium til ca. 2,5 mg/l. Av fiskearter er abbor klart dominerende i hele vannet, men det er også gode forekomster av ørret og sik.

Krepsen finnes i hovedsak i den sørlige delen av innsjøen (Krødsherad kommune). I Flå kommune finnes kun sporadisk forekomst av kreps. Krepsebestanden i Krøderen er relativt nyetablert. De første utsettingene skjedde på begynnelsen av 60-tallet, mest sannsynlig med kreps fra Steinsfjorden. Siden dengang er store mengder kreps fra Steinsfjorden satt ut i Krøderen. Krepsebestanden i Krøderen framstår idag som en av Norges bedre bestander.

Prosjektområdet er helt sør i sjøen. Det ble valgt ut to områder, ett område for steinutlegging hvor det tradisjonelt har vært fanget svært lite kreps og ett kontrollområde som normalt gir gode krepsefangster (Fig. 3.1). Dykking viste at steinutleggingsområdet er karakterisert med relativt fast leirebunn med brasmegras, tjønngras og endel tusenblad ned til 3-4 m, og løsere mudderbunn dypere ned.

*Fig. 3.1 Oversikt over prosjektområdet i Krøderen*

### **3.3 Praktisk gjennomføring av steinutleggingen**

#### **Utlegging av stein**

Prosjektet er gjennomført i nært samarbeid med områdets grunneiere, som er organisert gjennom Glesne Fellesfiske. Den praktiske delen med utlegging av steinsubstrat er gjennomført av grunneierne. Utkjøring på isen om vinteren er den eneste, praktisk mulige måten å få plassert ut store steinmasser i vannet på. Utleggingen ble foretatt i to perioder. Vinteren 1991 ble kun en liten steintipp plassert på isen (ca. 50 tonn), og planene var at hovedmengden skulle utplasseres neste vinter. Vinteren 1992 var imidlertid svært mild og på grunn av usikker is måtte utleggingen utsettes til 1993. Da ble ca. 950 tonn utlagt, dvs. totalt ca. 1000 tonn i 1991 og 1993.

Steinen ble hentet fra et nærliggende grustak og besto for det meste av rund stein av varierende størrelse. På forhånd var det bestemt at en skulle benytte rund stein slik at det ikke skulle bli problemer med et framtidig garnfiske på lokaliteten. Det ble leid inn maskiner (dumper og lastebil) til opplasting og utkjøring. Fordi arbeidet måtte foregå om vinteren, var det noe problemer med å laste opp stein som var frosset fast i grustaket. Steinmassene ble kjørt ut på isen med store lastebiler. Steinen ble lagt i langsgående røyser oppå isen i den form og over det areal en ønsket at den skulle dekke. Vanddypet på utleggingsområdet var ca. 2-4 m. Høyden på steinrøysene var ca. 1-1,5 m slik at de ble liggende godt dekket av vann. Et utgangspunkt var at steinmassene skulle være minimum 0,5 meter under minste reguleringshøyde for vannet og dermed ikke til hinder for båttrafikk.

Istykkelsen ved utlegging i februar 1993 var ca. 60 cm. Allikevel bøyde isen seg under vekta av steinen ved utleggingen. Hele steinpartiet forsvant gjennom isen dagen etter utleggingen og illustrerer at stor forsiktighet må utvises. Rent praktisk ble lastebilene rygget utpå isen for raskere innkjøring hvis isen skulle vise seg å gi etter. Det bør også nevnes i denne sammenheng at vanlig forsikring ikke dekker uhell ved slikt arbeid.

### **Kostnader**

De praktiske kostnadene ved utlegging av stein var ca. kr. 40,- per tonn, dvs. totalt kr. 40.000,- for hele prosjektet. Dette dekket leie av maskiner og mannskap til opplasting, utkjøring og tipping av stein på isen. I tillegg kom snøbrøyting og opparbeiding av kjøreveg, noe som grunneierne selv foretok.

Grunneiernes erfaringer fra det praktiske arbeidet er positive. Det fremheves som viktig at steinmassene bør ligge relativt nær forsøksområder slik at transportkostnadene kan holdes så lave som mulig.

## **3.4 Undersøkellesopplegg**

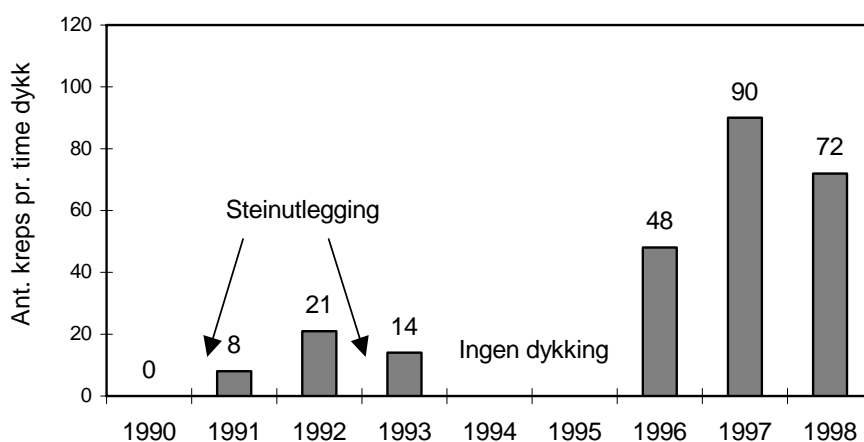
Undersøkelser av krepsebestanden er gjennomført ved dykking i steinutleggingsområdet og ved teinefiske i begge områdene.

Dykkeundersøkelsene er foretatt i september/oktober i 1990-1993 og 1996-1998. I 1990, dvs. før steinutleggingen, ble det lett etter kreps over store deler av området. Etter steinutleggingen har letingen vært konsentrert om steinfyllingene. Effektiv letetid har vært fra 20-40 minutter per undersøkelse.

Prøvefiske med teiner er foretatt i begge områdene i begynnelsen av august (før ordinær krepseseson) i 1990-1993 og i 1996. Fangsttinsatsen har variert fra 21-64 teinenetter per år i steinutleggingsområdet og 50-100 teinenetter i kontrollområdet. Prøvefiske i begynnelsen av august kan gi store variasjoner fra år til år avhengig av hvordan været/vanntemperaturen har vært tidligere på sommeren. En kald sommer gir et sent skallskifte, og i løpet av skallskifteperioden er krepsen lite fangbar. Dette har hatt tildels sterk innvirkning på resultatene.

### 3.5 Resultater og diskusjon

Den første, beskjedne steinutleggingen skjedde vinteren 1991. Før steinutlegging ble det ikke funnet noen kreps ved dykking i utleggingsområdet, men etter utleggingen etablerte det seg raskt kreps i tilknytning til steinfyllingene (Fig. 3.2). Hovedmengden av stein ble lagt ut vinteren 1993, og dykkeundersøkelsene i 1996-1998 viste klart at det etter 3-4 år hadde etablert seg mye kreps i området. I 1997 og 1998 ble det fanget henholdsvis 90 og 72 kreps per time dykk. Utfra kriterier basert på mange års dykke- og teineundersøkelser i en rekke vann, kan dette klassifiseres som en Agød bestand@ (jf. Taugbøl 1999).



**Figur 3.2** Forekomst av kreps (antall per time dykk) i forsøksområdet med steinfylling.

Med unntak av første året det ble fanget kreps (1991), har størrelsesfordelingen på krepsen i dykkefangstene vært noenlunde lik. Første året manglet småkrepsen, noe som indikerte at det naturlig nok var de større krepsene som først hadde inntatt de nye områdene. Siden har det blitt fanget yngel/småkreps under 5 cm, og gjennomsnittslengden har vært ca. 65-75 mm (Tab. 3.1). Dette er vanlig å finne i etablerte krepsebestander og viser at det faktisk har utviklet seg en bestand som trives og reproducerer i forsøksområdet.

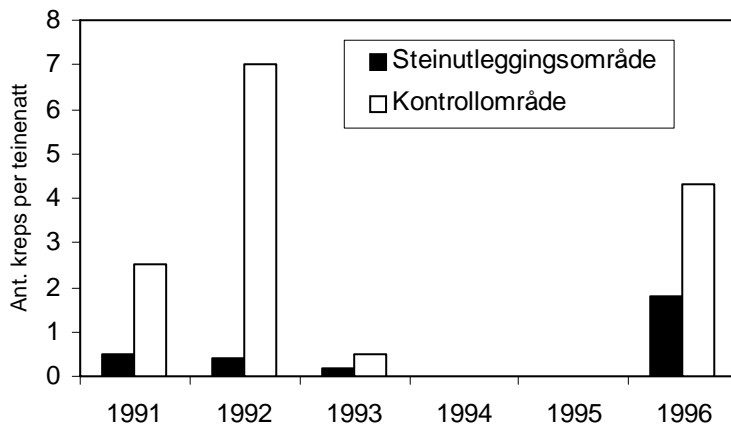
Teineundersøkelsene viser også, om enn ikke like tydelig, at det har skjedd en økning i krepsetettheten i forsøksområdet (Fig. 3.3). I 1991-1992 ble det fanget svært lite kreps i dette området sammenlignet med kontrollområdet. I 1993 var fangbarheten dårlig ved prøvefisketidspunktet slik at dette året er vanskelig sammenlignbart med de andre. I 1996 derimot, var det en markert økning av fangsten i forsøksområdet. Siden 1996 er det ikke foretatt noe kontrollert prøvefiske med teiner. Fangstrapporter fra det ordinære krepsefisket tyder imidlertid på at krepsetettheten har økt ytterligere, i tråd med det som er påvist ved dykkeundersøkelsene.

**Tabell 3.1** Størrelsesfordeling av dykkefangst kreps i

forsøksområdet i Krøderen i perioden 1990-1998.

*N=antall kreps.*

År	N	Lengde (mm)	
		Gj. snitt	min.-maks.
1990	0	-	-
1991	4	94,5	90-100
1992	14	67,5	33-105
1993	9	63,1	45-105
1994-1995: ingen dykkeundersøkelser			
1996	24	69,7	41-98
1997	30	76,9	33-104
1998	24	68,9	28-101



**Figur 3.3** Teinefangst av kreps i forsøksområdet og kontrollområdet

Forsøket i Krøderen har vist at utlegging av naturstein kan være en effektiv måte å øke krepsebestanden på. Det er ingen tvil om at forsøksområdet har blitt mer attraktivt for krepsen ved at steinfyllingene har gitt mye skjulmuligheter. Det er hittil ikke gjort noen beregninger av årlig avkastning innenfor forsøksområdet, men basert på erfaringer fra Einafjorden (jf. Kap. 2) er det ikke urimelig å anta at det kan tas ut rundt 20 kg kreps per hektar. Hele forsøksområdet er anslagsvis ett hektar, noe som betyr en førstehåndsverdi på krepsen fra området på rundt kr. 5.000,- årlig, forutsatt dagens priser på ca. kr. 250,- per kg.. Tidligere

var det så liten avkastning i dette området, at det ikke var hensiktsmessig å krepse her i det hele tatt. All krepsefangst kan derfor regnes som et resultat av forbedringstiltaket. En engangsinvestering på kr. 40.000,- synes altså å kunne resultere i en årlig inntekt på ca. kr. 5000,-. Under krepsefisket bør det følges opp med registreringer av fangsten i forsøksområdet slik at det kan foretas mer nøyaktige beregninger.

## **4 Bjørby Gård, Ilseng: Etablering av kreps i kanal og dammer**

### **4.1 Mål**

Målet med prosjektet på Bjørby Gård har vært å undersøke muligheten for å etablere en krepsbestand i små gårdslokaliteter; i dette tilfelle to dammer og en kanal. Forutsatt vellykket etablering ville en målsetting på sikt vært å undersøke hvor stor årlig avkastning som kan oppnås.

### **4.2 Områdebeskrivelse**

Bjørby Gård på Ilseng i Stange kommune ligger helt inntil Svartelva, som renner ut i Akersvika ved Hamar. På eiendommen er det anlagt fire dammer, totalt areal ca. 4 mål, hvorav to er brukt i krepsprosjektet. I tillegg til krepsproduksjon skal dammene også tjene som biotop for fugl. På eiendommen finnes også en gammel kanal, ca. 700 m lang og snaut 3 m bred. Kanalen og dammene forsynes ved selvføll med vann fra Svartelva. Med høye kalsiumverdier (11-12 mg Ca/l) og pH godt over 6, er vannet i kanalen og dammene godt egnet til kreps.

### **4.3 Forsøksopplegg**

I løpet av sommer/høst 1995 ble vanninntak og -utløp i kanalen forbedret slik at vannstand og -tilførsel skulle være sikret og kanalen skulle være rømmingssikker for kreps. Videre ble det foretatt opprydding/mudring i kanalløpet og lagt ut stein til skjul. Det ble plantet langs bredden, og ospetrær og -kvister ble kappet og buntet og lagt ut som skjul og næring. I juli 1996 ble 750 kunstige skjul av vasetypen (jf. Kap. 2, Einafjorden) lagt ut i kanalen for ytterligere å bedre forholdene for krepsen, samt for å teste ut selve skjultypen. I den sammenheng ble kanalen delt opp i 4 soner hvorav to (1 og 3) var skjulsoner og to var kontroll (2 og 4)

Utsetting av kreps er foretatt både i 1995, 1996 og 1997. I kanalen er det totalt satt ut 1400 kreps, mens dammene har fått henholdsvis 671 og 350 kreps hver (Tab. 4.1).

Registrering av krepsforekomst er foretatt både ved prøvefiske med teiner og ved dykking.

**Tabell 4.1** Utsetting av voksen kreps fra Einavann og Harasjøen\* i kanal og dammer på Bjørby Gård.

År	Kanal	Dam 1 (v/fotohytte)	Dam 2 (v/gapahuk)
1995	900	30	-
1996	-	441	350
1997	500	200*	-
Total	1400	671	350

#### 4.4 Resultater og diskusjon

Fordi vi mente at kanalen var rømmingssikker og vannkvaliteten god, hadde vi forventninger til en betydelig gjenfangst av utsatt kreps ved prøvefisket i 1996. Den 25.6.96 ble det prøvefisket én natt med 25 teiner i kanalen. Ingen kreps ble fanget. Helt øverst ved innløpet i kanalen ble det på forsommeren plassert en ruse med åpning vendt mot innløpsrøret. Hensikten med denne rusa var å fange fisk som måtte komme inn fra elva. Den 27.6 ble det observert at 14 kreps hadde greid å komme seg inn i rusa. Det tyder på at mye kreps har samlet seg helt øverst ved innløpet for å prøve å komme seg ut av kanalen. I juli og august sto 2-4 teiner samt finmasket fiskegarn mer eller mindre kontinuerlig ute i kanalen. Det resulterte kun i sporadiske fangster av til sammen 12 kreps og tre små gjedder. Den 2.9.96 ble det prøvefisket én natt med 40 teiner, fordelt på 10 i hver sone. Hensikten var å se hvordan krepsen fordelte seg i forhold til sonene med og uten de kunstige skjulestedene. Det ble kun fanget 3 kreps. Dette resultatet bekreftet ytterligere det som prøvefisket tidligere på sommeren indikerte, nemlig at det aller meste av den utsatte krepsen så ut til å være forsvunnet fra kanalen. Dykkeundersøkelser ga videre bekræftelser: Den 15.10.96 ble sone 1 og 2 i kanalen undersøkt ved dykking, og kun 3 kreps ble observert. Ca. 80-90% av de kunstige skjulene i sone 1 ble undersøkt, men ingen inneholdt kreps.

Den 3.9.97 ble det satt ut nye 500 kreps, jevnt fordelt langs hele kanalen. Prøvefiske med 40 teiner ble foretatt 5 dager etterpå (8.9.97) og totalt 95 kreps ble gjenfanget. Etter ytterligere 3 dager (11.9.97) ble det prøvefisket igjen, og nå ble det kun fanget 9 kreps. Siste dykkeundersøkelse i kanalen ble foretatt 14. oktober 1998. Ingen kreps ble funnet.

Når det gjelder dammene, ble det prøvekreps med teiner i august 1997. En innsats på 16 teinenetter i hver dam resulterte i 2 kreps i dam 1 og ingen kreps i dam 2. Ved dykking i dam 1 den 14.10.98 ble det kun observert 3 kreps (20 min. dykk).

Den utsatte krepsen synes altså å være forsvunnet fra kanalen og i stor grad også fra dammene, men hva kan være årsaken? Det er sannsynligvis en kombinasjon av flere faktorer: Mye is og lite vann kan ha gitt reduserte leveområder og dårlig vannkvalitet vinterstid, med økt dødelighet som resultat. Vinteren 1996 var spesielt ille med langvarig kulde, lite snø og dermed mye is. Videre kan mink og ender ha spist endel kreps. Ved alle prøvefiskingene i kanalen har det imidlertid vært desidert høyest antall kreps i teina nærmest innløpet, og det gir en pekepinn på det som trolig har vært det største problemet, nemlig rømming. Siden innløpsrøret ganske sikkert er rømmingssikkert, har krepsen trolig vandret over land fra kanalen og ut i elva, en distanse på bare noen få meter. Det er umulig å si hva som foranlediger den sterke vandringstrangen. Også andre forsøk har vist at voksen kreps som settes ut i et nytt miljø i sterk grad vandrer, selv om vannkvalitet og de fysiske forholdene virker gode for kreps (Taugbøl 1996). Ved disse forsøkene ble det imidlertid ikke registrert vandringer ut av vannet. Vandringer over land av edelkreps finnes det oss bekjent ingen systematiske studier av, men det er kjent fra oppdrettermiljøer at også denne arten kan trekke opp av vannet selv om vannkvaliteten skal være bra. Howard Murtnes fra Fangemyren Kreps (jf. Kap. 5) har bl.a observert at voksen kreps som ble satt ut i en såkalt yngeldam (liten og grunn), vandret ut av dammen etter 1-2 dager selv med god vannkvalitet (god pH, rikelig med oksygen). Mye kreps ble påtruffet på land i nærheten av dammen.

Men det er også slik at svært mange krepsebestander i dammer, og forsåvidt kanaler lignende den på Bjørby Gård, er etablert ved utsetting av voksen kreps, så rømming over land er ikke noe almenngyldig ved slike utsettinger. Hvordan man kan hindre eller redusere slike vandringer blant voksen kreps, uten å sette opp fysiske sperringer, blir et åpent spørsmål. Trolig kan det være en god løsning å forsøke å etablere bestanden ved hjelp av yngel istedenfor voksen kreps. De er mindre mobile og trolig mer tilpasningsdyktige og stedbundne i forhold til sitt nye miljø.

## **5 Fangemyren Kreps, Aremark: Oppdrett i dammer og innendørs yngelproduksjon**

### **5.1 Mål**

Målet med dette prosjektet har vært å undersøke hvilket produksjonspotensiale det er for kreps i utendørs dammer under norske forhold, spesielt i kombinasjon med innendørs yngelproduksjon.

### **5.2 Om Fangemyren Kreps og forsøksanlegget**

Forsøkene i dette prosjektet er knyttet til firmaet Fangemyren Kreps v/ Howard Murtnes i Aremark. Selve anlegget ligger på småbruket/eiendommen til Murtnes, og forsøksprosjektet er en integrert del av hans daglige og kommersielle virksomhet når det gjelder kreps. Fordelen med det er at forsøkene har vært gjennomført av en som virkelig satser på kreps som (delvis) levevei. Svært mye erfaring om det å drive krepseoppdrett i praksis, i motsetning til å ha et lite forsøksoppsett, har dermed kommet prosjektet tilgode. En liten ulempe er at ressursene har vært for knappe til å gjennomføre mer kontrollerte eksperimenter. Med begrenset antall dammer og arbeidstid, har det vært nødvendig å prioritere daglig drift og sikre rutiner fremfor eksperimenter. Forretningsidéen til Fangemyren Kreps er å levere voksen kreps (> 9,5 cm) til konsum samt forsøks- og utsettingskreps i ulike størrelser og kategorier (yngel, ensomringer, småkreps, kjønnsmoden kreps, rognhunner) avhengig av etterspørsel.

Mye resultater og erfaringer fra prosjektet ble allerede publisert i sluttrapporten fra første fase av AKrepseprosjektene@ (Taugbøl 1994). Endel av dette er også tatt med i denne sammenhengen, men for en fullstendig oversikt over aktiviteter og erfaringer henvises også til den forrige rapporten. Mer detaljer om bl.a. fôring, temperatur og oksygen finnes i årsrapporter fra Howard Murtnes.

Produksjonsanlegget for kreps består per 1999 av tre utendørs dammer (kalt Aflergenerasjonsdammen@, Agenerasjonsdammen@ og Anye dam@) og et innendørs anlegg for yngelproduksjon. En utendørs dam for produksjon av ensomrig yngel var i drift en sesong. Planer for videre utvidelse foreligger og vil trolig bli gjennomført i 2000.

### **Flergenerasjonsdammen**

Flergenerasjonsdammen på ca. 1100 m<sup>2</sup> ble laget i 1991. Dammen er formet etter terrenget og det ble lagt vekt på å få til en lang strandlinje. Vannforsyningen er basert på grunnvannstilsig av god kvalitet (pH: 7,5-8, Ca: 9,5-21 mg/l). Dammen har et største dyp på 2.5 m, og bunnen består av leire. Det er tilført mye stein som skjul. Utløp skjer via munk og drenering i grunnen. Tilsiget er begrenset; i deler av sommersesongen er det ikke gjennomstrømming av vann i det hele tatt.

**Flergenerasjonsdam** er en type dam hvor alle årsklasser av kreps finnes og hvor avkastningen baserer seg på naturlig reproduksjon. Det høstes av overskuddet og det skal være igjen nok voksen kreps i dammen til å sikre ny rekruttering. Rekrutteringen kan eventuelt forsterkes ved nye yngel- eller voksenutsetninger. Nærmest all kreps over 9,5 - 10 cm kan høstes. Det vil allikevel være igjen nok hunner i kjønnsmoden størrelse (7-9,5 cm) til å sikre rekrutteringen. Hvis det er ønskelig også å høste kreps i denne størrelsesgruppen, f.eks. til utsetninger eller som stamkrepser i annen dam, kan det være nødvendig å kompensere det høye uttaket med yngelutsetninger for å sikre fremtidig avkastning.

For å etablere en krepsebestand i dammen ble det i 1991-92 satt ut ca. 600 voksne kreps og ca. 400 småkreps og yngel. Noen enkle tilvekstregistreringer ble foretatt i 1992-93, men utover det er det ikke foretatt ytterligere registreringer av vekst eller overlevelse. Hvert år siden 1993 har det blitt høstet kreps fra dammen til bruk ved reetablering og burforsøk i andre vassdrag.

### **Generasjonsdammen**

Generasjonsdammen på ca. 1200 m<sup>2</sup> ble gravd våren 1992. Største dyp er ca. 3 m, og bunnen består også her av leire. Mye stein og kunstige skjulesteder er tilført. Midt i dammen er det laget en dukbelagt forsenkning, med ledning for uttapping av vann gjennom fiberduken. Teorien er at ved tømning av dammen vil krepsen samle seg i bunnen for oppsamling, og fiberduken skal hindre at krepsen forsvinner i leira. Vanntilførselen er basert på grunnvann som pumpes inn. Det er ikke lagt opp til normal gjennomstrømming av vann, men det finnes opplegg og kapasitet til å kunne tilføre nytt vann ved behov. Normaltilførsel er kun tenkt å erstatte fordampingstap og det som infiltreres i grunnen. Kalsiumnivået i dammen er bra (ca. 14 mg/l) og likedan pH (7,4-7,8).

**Generasjonsdam** er en type dam hvor det i hovedsak høstes én generasjon kreps med utgangspunkt i yngelutsetting. Et biprodukt ved høstingen er småkrepser som har blitt naturlig produsert i dammen. Filosofien bak generasjonsdammen er i første rekke å redusere kannibalismen ved å ha noenlunde lik størrelsesfordeling på krepsen. En forutsetning for en generasjonsdam er at den kan tømmes og at all kreps høstes før nytt yngelutsett. Skal en generasjonsdam være verdt å satse på, må avkastningen være høyere enn i en flergenerasjonsdam. En generasjonsdam som høstes f.eks. hvert fjerde år, bør minst ha fire ganger så stor avkastning som det en flergenerasjonsdam har hvert år. Andre faktorer, f.eks. hvor mye arbeid som kreves for å høste krepsen, behov for tørrlegging, m.m. spiller også en rolle ved vurdering generasjonsdam vs. flergenerasjonsdam.

I mai 1993 ble det sluppet 1844 yngel i 4. stadium (klekket innendørs) i dammen, og i juli ble det sluppet ytterligere 4944 fra en senere klekking. Totalt ble det altså satt ut 6788 yngel, dvs. en tetthet på 5,7 yngel per m<sup>2</sup>. Totalt 3022 kreps fra 1993-generasjonen ble tatt opp og overført ANye dam@ i 1997. Videre ble 3117 yngel og ensomringer tatt opp og solgt som utsettingsmateriale. Endel kreps som man ikke greide å fange, ble igjen i dammen og utgjør sammen med 1119 nye yngel sluppet i 1998, beholdningen i dammen fra og med 1999.

### **Nye dam**

En ny dam på ca. 1200 m<sup>2</sup> ble gravd i 1997, som et ledd i planene med å få et større produksjonsareal. Også denne er tømbar, og ca. 400 m<sup>2</sup> av bunnen på laveste nivå er dukbelagt. At dammen ble laget tømbar, var først og fremst for å imøtekomme krav fra veterinærmyndighetene om tørrlegging og desinfisering ved eventuelle sykdomsutbrudd. For å bruke tømning som en høstingsmetode, kreves andre utforminger/løsninger, jf. pkt. 5.3. I motsetning til de to andre dammene, er den opprinnelige leirebunnen blitt dekket av et ca. 10 cm tykt lag av grus/stein. Dette primært for å hindre at leirpartikler gjør vannet grumsete (jf. erfaringer fra de andre dammene, pkt. 5.3). I sidekantene av dammen er mye leire fortsatt eksponert, men det er planer om å pukklegge disse stedene. Som skjul i dammen er det lagt ut ca. 2000 enheter av typen Akeramisk vase@ (jf. Kap. 2), samt endel takstein. Det er installert mammutpumpe som bidrar til oksygenering av vannet. Midt i dammen er det laget en søyle av grus, holdt sammen av bildekk stablet i høyden. Lufta fra mammutpumpen føres inn i bunnen av grussøyla, og sprer seg godt i vannet ved oppstigning i grusen.

I denne såkalte ANye dam@ ble en krepsebestand etablert ved utsetting av kreps fra AGenerasjonsdammen@. All krepsen av 1993-generasjonen som ble fanget i AGenerasjonsdammen@ i 1997 (totalt 3022), ble satt ut ANye dam@ for videre vekst. Dette fordi størrelsen på krepsen i 1997 fortsatt var mindre enn ønsket utfra et konsumsalg (jf. pkt. 5.4). I 1998 ble 1043 voksen kreps høstet med teiner og solgt til konsum. Gjenværende, voksen kreps samt nye rekrutter, utgjør beholdningen fra og med 1999.

### **Innendørs anlegg for yngelproduksjon**

Anlegg for produksjon av yngel ble innredet i en eksisterende driftsbygning høsten 1992. Det ble installert 6 tradisjonelle settefiskkar og et vannforsyningssystem med biofilter og kullfilter. Etter diverse utskiftinger og utvidelser består anlegget i 1999 av totalt 8 kar med et samlet areal på 42 m<sup>2</sup>. Vannet resirkuleres gjennom biofilter og kullfilter med automatisk utskifting av ca. 10% av vannet i døgnet gjennom den kalde perioden, dvs. når vannet ikke varmes opp. Vannet kan varmes til ønsket temperatur ved hjelp av dyppvarmere. Etter at oppvarming har startet, tilføres nytt, forvarmet vann manuelt, avhengig av nitratinnhold som måles daglig.

### **Utendørs yngeldam**

En utendørs, tømbar yngeldam med areal på ca. 30 m<sup>2</sup>, 30-50 cm dyp, dukbelagt bunn og skjul i form av eternittplater, teglsten med hull og drenerørbitere, ble laget i 1994. Hensikten med dammen var å sette ut 4. stadium yngel på forsommeren og høste de som ensomringer senere på høsten, for videre utsetting i produksjonsdammer eller i naturlige vann. Ca. 1200 yngel ble satt ut i slutten av april 1994, men dødeligheten i løpet av sommeren var på ca. 80%. Denne dårlige erfaringen (jf. også pkt. 5.3) førte til at yngeldammen bare var i bruk én sesong.

## **5.3 Erfaringer med praktisk drift - problemer og muligheter**

### **Flergenerasjonsdammen**

I flergenerasjonsdammen har det vært problemer med lite oksygen. Problemet henger trolig sammen med svært grumsete vann som oppstår ved stor aktivitet av krepsen på leirebunnen. Det grumsete vannet slipper lite sollys igjennom og dermed blir det lite algeproduksjon og fotosyntese som danner oksygen. I tillegg forbruker krepsen oksygen. Problemet er størst ved høy temperatur og lite vind (dvs. liten bevegelse i vannmassene). Det er observert at krepsen i slike tilfeller trekker inn på grunnere områder. Her blir det stor tetthet og økt kannibalisme og stress. Mammutpumper som blåser luft inn i vannmassene kan til en viss grad avhjelpe problemet, men i ekstreme tilfeller har heller ikke dette gitt tilfredsstillende oksygenverdier.

### **Generasjonsdammen**

Også generasjonsdammen har hatt liten sikt i vannet p.g.a. leirpartikler, men ikke i samme omfang som flergenerasjonsdammen. Hovedproblemet med generasjonsdammen har vært tømning og høsting. I teorien skulle dammen være lett å høste for kreps i forbindelse med tømning. Første problemet var at røret som skulle tømme dammen var tett, trolig som følge av setninger i massene i forbindelse med fylling av dammen. Tømningen i 1997 måtte derfor skje via en traktormontert pumpe. For at krepsen ikke skulle tørlegges inne i skjulestedene ble tappingen kun foretatt om natten når krepsen var aktiv, og det ble tappet sakte over en lang periode (14 dager). Nedtappingen av den første, brattere delen av dammen syntes å fungere bra; det ble ikke observert at kreps satt igjen på tørre land. Når vannstanden kom ned på de slakere bunnpartiene begynte problemene. Mye yngel hadde blitt produsert naturlig i dammen, både i 1996 og -97, og disse ble sittende fast i mudderbunnen når vannet sank. Det ble forsøkt med manuell plukking, men det var svært tidkrevende og lite effektivt. Opptil 20 døde yngel per m<sup>2</sup> ble observert. Når det var igjen en vannstand på ca. 60 cm, ble tappingen stoppet for å prøve å redde endel av småkrepsen ved å fange den med finmaskede håver. Totalt med plukking og håving ble det tatt opp 555 tosomrig kreps og 2562 ensomringer, men trolig gikk flere tusen småkreps tapt i mudderet.

Før tappingen startet ble det forsøkt å høste så mye voksen kreps som mulig ved bruk av teiner. Totalt 25 kg ble fanget og deretter gikk det svært lite kreps i teinene. Det virket som om det meste var tatt opp. Når tappingen ble stoppet ved en vannstand på ca. 60 cm som nevnt ovenfor, ble det forsøkt med ny teinefangst, og nå gikk det plutselig inn nye 45 kg av voksen kreps. Det var helt tydelig at effektiviteten til teinefangsten var svært avhengig av krepsetettheten og trolig også andre faktorer, og at teinefangst er en dårlig indikator på hvor mye kreps som finnes igjen i dammen.

### **Nye dam**

I ANye dam@ er vannet langt mindre grumsete fordi leirebunnen ble dekket av grus og stein. Videre syntes luftingen av vannet ved mammutpumpen og grussøyla å fungere svært godt. Ved høsting av dammen er det ikke forsøkt med tømning på grunn av de dårlige erfaringene fra AGenerasjonsdammen@, jf. ovenfor. Bunnen er såpass flat at man regnet med at yngel og småkreps i stor grad ville blitt sittende igjen på tørt land imellom grus og stein. Høstingen er derfor foretatt med teiner, og igjen ble det demonstrert at også teinefangst er en dårlig høstingsmetode. Med relativt intensiv fangst i 1998 ble kun 1043 av de 3022 voksne krepsene satt ut året før, fanget. Det er lite trolig at krepsen har forsvunnet på grunn av høy dødelighet. Også i 1999 ble det tatt lite med kreps i teiner til tross for at mye kreps observeres ute i dammen.

### **Utendørs yngeldam**

Av 1200 yngel som ble satt ut i april-94, var det bare 240 som overlevde fram til høsting i midten av september, dvs. en dødelighet på ca. 80%. Trolig var dødeligheten relatert til lav temperatur og/eller store svingninger. Utsettingstidspunktet var sannsynligvis for tidlig. Fra slutten av april og ut mai var det relativt kaldt, spesielt om nettene, og den grunne dammen ble raskt nedkjølt. På sommeren kunne dagtemperaturen bli svært høy, oppimot 26<sup>0</sup> C. Det syntes som om yngelen ble Alurt@ til skallskifte for så å få problemer når temperaturen sank, særlig utover sensommer/tidlig høst. Det antas at ved bruk av slike dammer bør de være noe dypere og bedre avskjermet mot temperaturfluktasjoner. Utsetting av yngel bør trolig ikke skje før henimot slutten av mai.

### **Innendørsanlegg - yngelproduksjon**

Innendørsanlegget for yngelproduksjon har vist seg å være svært driftssikkert med hensyn til vannforsyning og vannutskifting. Utfra de vannkvalitetsmålingene som er foretatt, synes bio- og kullfiltrene å fungere tilfredsstillende. Selve yngelproduksjonen innendørs er imidlertid fortsatt forbundet med store usikkerheter. Plutselig har det skjedd soppangrep på rogn og stor dødelighet på yngel uten at det finnes noen åpenbar forklaring, eller forskjell fra praksis som

tidligere har gitt gode resultater. Fra en rekke oppdrettsanlegg både i Norge og Sverige berettes det om lignende erfaringer.

Hensikten med yngelproduksjonen innendørs er å framskynde klekkingen ved hjelp av oppvarmet vann, slik at yngel for utsetting (4. stadium, ca. én måned gamle) kan være klare allerede fra begynnelsen av juni. Dermed får yngelen en lang første vekstsesong i forhold til de naturlig klekkede (jf. pkt. 5.4), og blir godt forberedt til å møte vinteren.

Temperaturøkningen har skjedd til ulike tider for ulike grupper av hunner, slik at klekketidspunktet har variert fra slutten av april til begynnelsen av juni.

Mordyr er tatt inn i anlegget på tre ulike måter:

- 1) - om høsten og har dermed gjennomgått hele syklusen med parring, rognutlegging og rognutvikling fram til klekking inne i anlegget.
- 2) - samlet inn fra dammene om våren og har dermed vært i anlegget bare den siste perioden med kunstig oppvarmet vann fram til klekking.
- 3) - tatt inn i anlegg om høsten, parret og plassert ut igjen for overvintring i dammene i spesielle kassetter. Tatt inn igjen om våren ved ønsket tidspunkt for temperaturøkning.

- Fordelene med metode 1 er at krepsen er lett å få tak i om høsten under den ordinære innhøstingen og man har hele tiden oversikt med hva som skjer med kreps og rognutvikling. Ulempen er at metoden er arbeidskrevende i forbindelse med utsortering av hanner og med ettersyn og stell i den lange perioden fra høst til vår. Dersom det oppstår problemer f.eks med soppangrep kreves mye arbeid med å fjerne død rogn, evt. behandling med soppdrepende middel.

- Fordelen med metode 2 er at man slipper alt arbeid med ettersyn og stell fram til temperaturøkningen. Største problemet med denne metoden er imidlertid å skaffe tilveie hunnene om våren. De kan uansett ikke skaffes før isen går, og det vil gjerne være for sent hvis man ønsker 4. stadium yngel allerede i begynnelsen av juni. Selve fangsten er også tidkrevende i forhold til å fange de om høsten. Hunnene kan ikke fanges med teiner, men må plukkes for hånd, evt. med lykt og håv eller dykkeutstyr som hjelpemiddel. Det forutsetter at sikten i vannet er bra.

- Fordelen med metode 3 i forhold til 1, er at man slipper ettersyn og stell fra parring og fram mot temperaturøkning. Ved å ha rognhunnene i kassetter er det lett å samle dem inn om våren, selv om det fortsatt er is. Ulempen er at det blir vanskeligere å ha oversikt over hva som skjer med kreps og rognutvikling i løpet av vinteren, og det blir vanskelig å forebygge/behandle f.eks soppangrep.

Produksjonen av yngel har vært svært varierende, både mellom ulike år og mellom ulike klekketidspunkt eller grupper av hunner. Gjennomsnittlig antall 4. stadium yngel per hunn har variert fra 8-70 for ulike grupper, oftest har snittet ligget på 20-30. Problemer med

rognødighet har først og fremst vært i perioden fra rognutlegging og fram mot juletider og i forbindelse med økning i temperaturen. Yngeldødelighet har vært et problem i forbindelse med klekkingen og fram i mot 1. og 2. skallsifte (første 14 dager).

### **Fôring**

I utendørs dammer har det blitt fôret med fisk, pellets, grodd hvete og poteter. Det kan tildels være stor naturlig produksjon av fôremner (planter og smådyr) i dammene, og det er viktig å ikke overføre slik at vannkvaliteten forringes. For å finne ut om krepsen er sulten, er det ofte blitt lagt ut litt fôr på utvalgte steder som er lette å kontrollere. Dersom alt fôret er forsvunnet dagen etter, er dette tatt som tegn på at det er behov for tilleggsfôr. Årlig fôrmengde tilført AGenerasjonsdammen@ i løpet av vekstsesongen i perioden 1995-1997, varierte mellom 50-100 kg, med fisk som hovedinnslag (40-80%). I AFlergenerasjonsdammen@ og ANye dam@ var fôrmengden i 1997 65-70 kg, hvorav ca. 2/3 fisk og hvete og 1/3 pellets og potet. De første to årene etter utsetting av yngel i AGenerasjonsdammen@ ble det fôret minimalt. Dette fordi yngelen viste veldig liten interesse for utlagt fôr; trolig var det nok naturlig fôr i dammen. Først når krepsen ble litt større, begynte den i særlig grad å spise av det utlagte fôret.

Innendørs har yngelen blitt fôret med *Artemia*, mygglarver og oreløv.

### **Sykdommer**

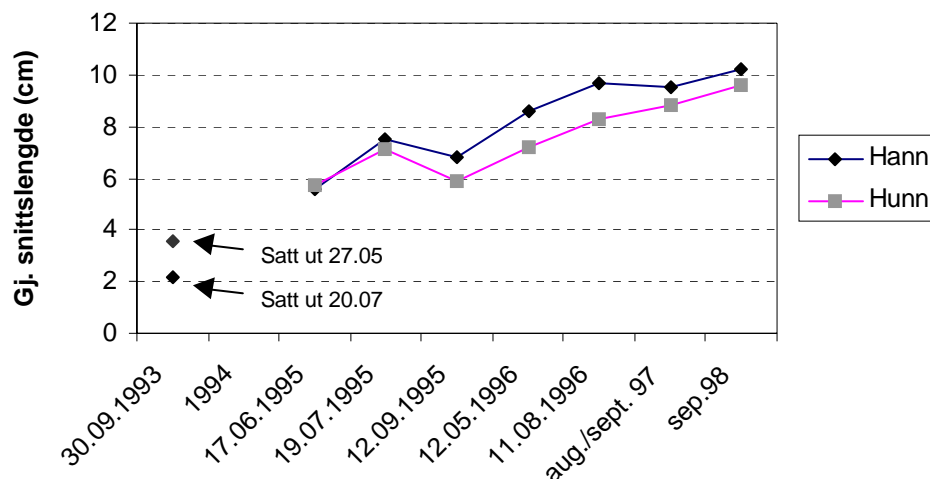
Det er hvert år foretatt helsekontroller av kreps i dammene. To ganger i året er et visst antall kreps tatt ut, frosset ned og senere undersøkt av distriktsveterinær. Det finnes imidlertid svært liten kunnskap om sykdommer hos kreps, f.eks. om bakterier, virus og sopp som opplagt kan skape problemer i en oppdrettssituasjon der dyrene går tett sammen. Sykdommer som det er undersøkt for i denne sammenheng, er porselensyke, brannflekksyke og den såkalte *Psorospermium haeckeli* som ikke har fått noe norsk navn. Disse sykdommene finnes naturlig i de aller fleste krepsebestander, og ser ikke ut til å ha noen særlig negativ effekt. I en oppdrettssituasjon der krepsen går tettere, kan imidlertid effekten bli sterkere, og det er viktig å ha en kontroll med forekomsten. Mere detaljer om sykdommene finnes i Taugbøl & Skurdal (1996).

I "Generasjonsdammen" ble ingen av sykdommene registrert, og det indikerer noe som kan være en stor fordel med denne type dammer; nemlig at det er mindre sjanse for sykdommer å gjøre seg gjeldende dersom dammen tømmes og tørkes mellom hver høsting, og ny bestand etableres med yngel. I "Flergenerasjonsdammen" er både porselensyke og *Psorospermium haeckeli* registrert. Porselensyke ble registrert hos 1,5% av krepsen, noe som ikke er unaturlig høyt sammenlignet med det en kan finne i gode, naturlige bestander. Bestanden i "Flergenerasjonsdammen" ble etablert med voksen kreps fra Haldenvassdraget, og det er

sannsynlig at sykdommene har fulgt med herfra. Det er igjen grunn til å understreke at de påviste sykdommene er naturlig forekommende i de fleste naturlige bestander, og at de ikke forringer krepsen som et produkt å spise. Ved utsettinger er det selvfølgelig ønskelig å bruke kreps som ikke er smittet.

## 5.4 Vekst og overlevelse

Veksten til 1993-generasjonen av kreps som ble satt ut som yngel i "Generasjonsdammen" i 1993, er fulgt til og med september 1998, dvs. en vekstsesong på 6 somre. (Fig. 5.1). (I sept. 97 - sept. 98 gikk krepsen i "Nye dam"). Ved første vekstregistreringen i september 1993 ser vi klart forskjellen på den tidlig klekte yngelen i forhold til den som ble klekket uten ekstra oppvarming. Den tidligere klekte var i snitt 3,6 cm, sammenlignet med 2,2 cm for den naturlig klekte.



**Figur 5.1** Veksten til én generasjon av kreps, satt ut som yngel i "Generasjonsdammen" i 1993 (vært i "Nye dam" sept. -97 – sept. 98). Målingene er foretatt på et utvalg av minimum 20, men oftest flere hundre kreps ved de ulike datoer.

Fram til juli 1995 var det en god utvikling i veksten. Etter knapt 3 somre (2 år) var gjennomsnittslengden for hanner og hunner henholdsvis 7,5 og 7,1 cm. Den videre veksten bar mer preg av stagnasjon, f.eks fra august 1996 til august 1997 ble det ikke registrert noen gjennomsnittlig lengdeøkning blant hanner. Først etter 6 somre (5 år) hadde mesteparten av krepsen nådd en slik størrelse at salg til konsum var aktuelt.

AGenerasjonsdammen@ ble tømt høsten 1997, og tilnærmet all stor kreps i dammen (1993-generasjonen) registrert. Av 6788 yngel satt ut sommeren 1993, var det 3022 kreps igjen. Det gir en overlevelse på 44,5 % i løpet av drøyt 4 år; fra 4. stadium yngel til voksen, kjønnsmoden kreps. Det må betegnes som bra, og er trolig betydelig bedre enn det som oppnås i naturlige vann.

Alle 3022 krepsene fra AGenerasjonsdammen@ ble satt ut i ANye dam@ for et ekstra vekstår, men høsten 1998 greide man bare å ta opp 1043 med teiner. Dette lave antallet skyldes trolig at teinefangsten er lite effektiv (jf. pkt. 5.3), og er ikke et uttrykk for stor dødelighet. Tømming av dammen vil være nødvendig for å bestemme antall gjenværende kreps og dermed overlevelse/dødelighet.

## 5.5 Avkastning

Det mest interessante for en krepseoppdretter er som regel hvor mye kreps som årlig kan høstes fra dammene, dvs. årlig avkastning. Høsting og salg av konsumkreps, samt yngel og småkreps til utsetting, er det økonomiske grunnlaget for anlegget.

Med **avkastning** menes hva som høstes i (tas ut av) dammen. Det er viktig å skille mellom *varig* avkastning, dvs. det som kan høstes uten at det går utover reproduksjon og kommende års avkastning, og en avkastning hvor bestanden blir fisket så hardt at rekrutteringen svekkes og ikke blir stor nok til å fylle dammens produksjonsevne.

Hos Fangemyren Kreps finnes foreløpig ingen tall for årlig, varig avkastning. Dette fordi det ikke var ressurser til å prioritere dette i AFlergenerasjonsdammen@ (den ble mer brukt som et reservoar for stam- og utsettingskreps), i AGenerasjonsdammen@ ble det forsøkt et opplegg typisk for en slik dam (dvs. høsting etter 4 år), og i ANye dam@ er det fortsatt for tidlig å snakke om varig avkastning. Likevel er det fremkommet endel tall og erfaringer som er interessante i avkastningssammenheng.

I AFlergenerasjonsdammen@ er det de siste årene tatt ut ca. 1000 kreps (18 kg per dekar), hovedsakelig i størrelsesgruppen 5-9 cm, årlig. Krepsene er brukt til burforsøk og utsetting. Relativt liten innsats for å fange krepsen, samt minimalt uttak av større kreps, tilsier at det årlig kan høstes langt mer enn disse tjue kiloene, trolig det dobbelte og kanskje mer. Det vil isåfall bety en avkastning på ca. 40 kg per dekar.

AGenerasjonsdammen@ ble høstet drøye 4 år (snaut 5 somre/veksts sesonger) etter yngelutsetting. I og med at dammen ble tømt, kunne all krepsen fra 1993-generasjonen høstes. Totalt var det 70 kg (64 kg per dekar). Skal generasjonsdam-prinsippet ha noe for seg, bør høstingen av hele generasjonen, f.eks etter 4 år, være minst fire ganger så stor som årlig

avkastning etter flergenerasjonsprinsippet. I dette tilfellet kunne 64 kg per dekar høstes etter drøyt fire år, noe som tilsvarer en årlig høsting av 16 kg per dekar i en flergenerasjonsdam. Erfaringene fra flergenerasjonsdammen tyder på at en slik årlig avkastning normalt ikke vil være noe problem. I tillegg var krepsen etter 4 år i AGenerasjonsdammen@ fortsatt for liten til å selges som konsumkreps (jf. pkt. 5.4), og den måtte gå ytterligere ett år i ANye dam@. Salg etter fire år vil da være helt avhengig av om det er noe marked for denne mindre krepsen til utsetninger, og eventuelt hvilken pris som kan oppnås

## **5.6 Konklusjoner og anbefalinger**

### **Damtyper og høsting av kreps**

Prinsippet med generasjonsdam, dvs. der én generasjon kreps høstes når den når konsumstørrelse, er ikke å anbefale. For det første er det ingenting som tyder på at avkastningen i en slik dam vil være stor nok til å Autkonkurrere@ flergenerasjonsprinsippet, dvs. høsting hvert år. For det andre vil det være så stor spredning i størrelse, at hele generasjonen ikke kan høstes som konsumkreps innenfor én sesong. Også i generasjonsdammen vil mye småkreps bli naturlig produsert, og utnyttelse av dette Abiproduktet@ stiller store krav til damutforming og tømning.

Utendørs dammer bør derfor drives etter flergenerasjonsprinsippet, dvs. høsting hvert år og flere generasjoner i dammen. Hvordan høstingen kan skje og hvilke størrelser av kreps som utnyttes vil avhenge av damutforming og tømningmuligheter. Idéelt sett skulle man kunne tømme dammen raskt og så sortere ut den krepsen man trenger; f.eks. stor kreps til konsumsalg, småkreps og yngel til utsetting eller andre oppdrettere, og hunner til egen yngelproduksjon innendørs. Når dammen deretter fylles opp, kan man så ha oversikt over hva som er igjen av kreps - om det er nok til å fylle dammens produksjonskapasitet til neste sesong, eller om det trengs påfyll av f.eks. ekstra hunner eller yngel.

Det er imidlertid ikke lett å oppfylle dette i praksis. Høsting av yngel og småkreps ved tømning krever at det ikke er noe slamlag på bunnen som krepsen kan gjemme seg i. Videre at krepsen ikke blir sittende igjen i skjulestedene når vannet synker. Helst bør krepsen samle seg f.eks. i en slags bunnrenne når dammen er i ferd med å tømmes helt, og selve tømningen kan heller ikke ta for lang tid. En dam som oppfyller disse kriteriene, kan fort bli steril og/eller svært kostbar å konstruere. Hvis man ved tømning av dammen, mister veldig mye av småkrepsen, vil dette trolig være en dårlig måte å høste krepsen på. Viktigste funksjon til tømningen vil da være i forbindelse med sykdomsbekjempelse/desinfisering.

Hvis tømning ikke kan brukes som høstingsmetode, hvordan kan man da få opp krepsen på effektivt vis? Teiner er den vanligste fangstmetoden, men forsøk har vist at teinefangst er lite

effektivt hvis målet er å få opp all krepsen i konsumstørrelse. Kombinasjonen delvis tømning/teinefangst kan muligens ha noe for seg. Som beskrevet under pkt. 5.3, ble teinefangsten mye mer effektiv når dammen var tappet kraftig ned. Andre metoder enn tømning og teinefangst er ikke forsøkt ved Fangemyren, og det er en stor utfordring for videre utvikling å kunne høste krepsen mer effektivt. Større teineinnsats kan kanskje være en mulighet. I Australia er det med hell forsøkt å høste krepsen ved at utlagte skjulestedblokker for stor kreps også fungerer som feller (når de heises til overflaten, stenges åpningene) (Mitchell et al. 1994).

### **Yngelproduksjon**

Prosesen med innendørs produksjon av yngel er etter hvert blitt såpass velutviklet, at dette på ingen måte er noen flaskehals for krepseoppdrett. Fortsatt er det imidlertid endel usikkerhet knyttet til prosessen. Plutselig kan det skje stor og uventet dødelighet på rogn- eller yngelstadiet uten noen åpenbare årsaker. For å kunne ha sikre leveranser, er det nødvendig for yngeloppdrettere å ha et reservoar av rognhunner ute i naturlige vann eller dammer som kan hentes inn om våren dersom uforutsett dødelighet inntreffer. Et lite og usikkert marked er det som i hovedsak begrenser den mengden yngel som oppdrettere hvert år satser på å produsere.

### **Vekst og avkastning**

Veksten i AGenerasjonsdammen@ begynte svært lovende med en gjennomsnittstørrelse på drøyt 7 cm etter 2 år. Deretter avtok veksthastigheten. Først etter 5 år (6 somre) var gjennomsnittstørrelsen på krepsen rundt 10 cm, dvs. klar for konsumsalg. Dette er et klart dårligere resultat enn man hadde håpet. De raskest voksende individene nådde 9-10 cm etter 3 år, men problemet er at spredningen er veldig stor. Det kan synes som om de største individene blir rammet av økt dødelighet, mer enn at det er en generell vekststagnasjon. Fra august 1997 til august 1998 ble det f.eks ikke registrert noen økning i gjennomsnittstørrelsen på krepsen. De største krepsene skifter skall på et senere tidspunkt enn de mindre og kan muligens bli utsatt for kannibalisme fra de mer tallrike småkrepsene. Spesielt for hunnene, vil kjønnsmodning og produksjon av rogn, føre til vekststagnasjon. Den generelle dødeligheten i dammen må imidlertid betraktes som liten. I hele perioden fra yngelutsett i 1993 til høsting av AGenerasjonsdammen@ i 1997, var dødeligheten 55,5%. Ofte kan dødeligheten på voksen kreps i dammer være nesten 40% bare i løpet av perioden juni-oktober (Odelström & Johansson 1999).

Det er ingen åpenbar løsning på problemet med dårlig vekst eller stor dødelighet på store individer. Forholdene i AGenerasjonsdammen@ er forsøkt å gjøres optimale med hensyn på skjul og føring. Oksygenforholdene har vært bra, og vanntemperaturen tilnærmet så god som den kan bli under norske forhold. Mye tyder dermed på at en generasjon kreps trenger minimum 4-5 år før de fleste individene er store nok til å høstes for konsum.

Det har ikke vært mulighet for å teste hvor stor den varige avkastningen i en dam kan være. AGenerasjonsdammen@ produserte 64 kg kreps per dekar i løpet av 4 år. Fra AFlergenerasjonsdammen@ er det årlig tatt ut ca. 18 kg per dekar, og mye tyder på at dette uttaket kan økes betraktelig, kanskje opp i mot det dobbelte. En optimalt drevet flergenerasjonsdam i dette området kan trolig ha et årlig avkastningspotensiale på rundt 30-40 kg kreps per dekar. Fra dammer i Sverige rapporteres om tilsvarende potensiale (Ackefors 1999).

### **Dammer som rekreasjon og opplevelse**

Det kan trolig være et marked for å leie ut krepsefiske som rekreasjon og opplevelse. Utendørs krepse dammer kan, hvis forholdene ligger til rette for det, gjøres om til idylliske lokaliteter med enkle midler. Utleie av krepsefiske, gjerne knyttet sammen til andre aktiviteter som koking av fangsten, bespisning m.m., kan dermed bli en ekstra inntekt i tillegg til salg av kreps. I Norge er det foreløpig ingen som har forsøkt seg innenfor denne nisjen, men det er endel lovende erfaringer fra Sverige (Lennart Edsman, Fiskeriverket, pers. medd.).

## 6 Diskusjon

### 6.1 Forbedringstiltak for kreps i naturlige vann

Forsøkene i Einavann og Krøderen viser klart at tilgang på skjul kan være begrensende for mengden av kreps innenfor et område. Utlegging av skjul har ført til stor økning i forekomst og fangst av kreps. I Einavann har den årlige fangsten av kreps innenfor forsøksområdet økt fra < 5 kg per hektar i 1990/91 til rundt 20 kg i 1998/99. Fangsten av kreps i innsjøen utenom selve forsøksområdet har også økt i samme perioden, men ikke på langt nær så mye som innenfor forsøksområdet. I Krøderen har forekomsten av kreps registrert ved dykking økt fra ingen observasjoner før steinutlegging til at forekomsten klassifiseres som meget god 5 år etter utlegging av stein.

Utlegging av skjul kan omfatte både kunstige skjulstrukturer som i Einavann, og naturstein som i Krøderen. Fordelen med å bruke naturstein er at selve materialet er gratis og ofte lett tilgjengelig. Det kan imidlertid være endel kostnader med selve frakten. Videre er det et stort problem å få utplassert steinmassene dersom det ikke er tykk nok is om vinteren til at steinen kan kjøres ut med traktor/lastebil. I mange områder kan det være år mellom hver gang isen er tykk nok til en slik operasjon.

Fordelen med kunstige skjulstrukturer er at de er lette å plassere ut. De er ofte Askreddersydde@ for kreps, og krepsen viser stor interesse for å bruke dem. På svært bløt mudderbunn, hvor behovet for skjul er størst, vil det være et problem at skjulstrukturene synker ned i muddret (vil også være et problem ved utlegging av naturstein). Her er det behov for å undersøke nærmere om det er mulig å begrense denne nedsynkingen, f.eks ved å legge ut fiberduk som underlag. Innenfor et område kan man tenke seg Aøyer@ med kunstige skjul og fiberduk. Kunstige skjul, i hvert fall spesiallagete produkter, vil ha en innkjøpskostnad i motsetning til naturlig stein. Kunstige skjul må også være av en slik karakter at de ikke oppfattes som estetisk skjemmende. Alle utlegging må godkjennes av fylkesmannen (jf. Vedlegg 1).

Hvorvidt det bør satses på naturstein eller kunstige skjul kan variere mellom lokaliteter. Hvis det er dårlige isforhold, vil det uansett være vanskelig å få lagt ut naturstein, kanskje med unntak av de helt strandnære områder. Her kan muligens gravemaskin/kran være hensiktsmessig å bruke. Ofte vil imidlertid betingelsen for å legge ut stein være at fyllingen helt dekkes av vann og at den ligger så dypt at den ikke hindrer båtferdsel.

Det finnes også andre typer forbedringstiltak enn bare å legge ut ekstra skjul. For å bedre forholdene for fisk i kanaliserte elver og bekker har anlegging av kulper, strømstyrere og steingrupper vært mye brukt. De samme tiltakene kan i prinsippet også brukes for å bedre forholdene for kreps. Innenfor AKrepseprosjektene@ har ikke slike tiltak blitt utprøvd, og i andre prosjekter hvor dette har blitt utprøvd, er det foreløpig for tidlig å si noe om resultatene.

## 6.2 Etablering av kreps i dammer og kanaler

Mange har ønske om å etablere en krepsebestand i avstengte dammer eller kanaler som de har på sin eiendom. Om ikke produksjonen blir så stor, kan det allikevel gi grunnlag for en liten biinntekt, enten ved salg av konsumkreps eller utleie av fiske. Eller krepsen kan rett og slett brukes som kjærkommen rekreasjon og delikatess i ren privat regi.

Erfaringene fra Bjørby Gård viser at dette ikke er helt enkelt å få etablert en bestand. Her ble det forsøkt å sette ut kreps i en kanal som syntes å være ypperlig egnet for et slikt formål. Før utsetting ble kanalen mudret opp, det ble lagt ut skjul, både innløp og utløp var rømmingssikre, og vannforsyning og -kvalitet var bra. Likevel forsvant tilnærmet all utsatt kreps fra kanalen. Mye tyder på at det meste krepsen har gått oppstrøms i kanalen, og ved innløpet har den vandret det siste korte stykket ut i elva over land. Det er ikke noe nytt at krepsen kan gå opp på land. Det er mange som kan fortelle at kreps de har satt ut i dammer, senere er funnet igjen på land. Man skulle imidlertid tro at dette er en ekstrem reaksjon på dårlige forhold i dammen, f.eks lite oksygen. I kanalen på Bjørby Gård tyder alt på at de fysiske og vannkjemiske forholdene er gode, men allikevel rømmer altså krepsen. At voksen kreps som settes ut i en ny lokalitet i stor grad vandrer vekk fra utsettingsstedet, er også kjent fra en rekke utsettingsforsøk (Taugbøl 1996), men vi regnet med at vandringsperre i inn- og utløp ville være tilstrekkelig til å holde krepsen tilbake i kanalen. Det er uvisst hvilke faktorer som er viktige for at krepsen finner det for godt å vandre ut av dammen/kanalen - til og med over land. Dårlige forhold (vannkjemi, næring, skjul) spiller helt sikkert en rolle. Det er mulig at strømmende vann som i en kanal, også utløser en sterkere vandringstrang enn hvis krepsen blir satt ut i en dam. (I en dam er det nok mer slik at det er ekstreme forhold som gir evakuering av dammen, men dette vet man egentlig lite om).

Bruk av yngel ved bestandsetablering vil trolig være mer effektivt der det er problemer med rømming av voksen kreps. Yngelen vil trolig lettere tilpasse seg de nye forholdene i dammen og har ikke den samme kapasiteten til vandring. Forsøk med yngelutsetting for å reetablere krepsebestanden i forsura og kalkede vann, viser lovende resultater (Taugbøl 1999). På Bjørby Gård er det kun gjort forsøk med voksen kreps, men ved en eventuell videreføring av dette prosjektet, må yngel brukes som utsettingsmateriale.

### 6.3 Damoppdrett og yngelproduksjon

Det viktigste spørsmålet for økonomien i damoppdrett er: Hvilken årlig avkastning av kreps kan oppnås? Og ikke minst, hvilke størrelsesgrupper av kreps er det marked for. En stor avkastning av kreps i størrelsesgruppen 8-9 cm hjelper ikke mye på økonomien, dersom det kun er marked for konsumkreps større enn 10 cm.

Avkastningen avhenger av vekst og overlevelse. Erfaringen fra Fangemyren Kreps viser en dårligere vekst enn forventet. En gjennomsnittstørrelse på 7 cm etter 2 år er bra, men deretter tok det ytterligere 2 år før krepsen var 9 cm og enda ett år før det meste av krepsen nådde salgbar størrelse (10 cm). Fra Sør-Sverige rapporteres om 9 cm størrelse på krepsen (edelkreps, dvs. samme art) etter 3 år (4 somre) (Ackefors 1999). Utfra det resultatet er det imidlertid ikke overraskende at krepsen i Østfold, med kortere vekstsesong, bruker ett år lengre tid. Som nevnt under pkt. 5.6, kan det virke som om det var en økt dødelighet på stor kreps (> 9-10 cm) i dammene på Fangemyren, og det spekuleres i om kannibalisme fra mindre kreps kan være en årsak. I Sverige har alderssammensetningen til en Atusenbrødrebestand@ (dvs. mye kreps, liten størrelse) av signalkreps blitt undersøkt og sammenlignet med en mer Anormal@ bestand. Det viste seg at det var en Atusenbrødrebestand@ fordi det var god vekst og overlevelse fram til en viss alder og deretter døde krepsen. Bestandsstrukturen var altså ikke et resultat av vekststagnasjon. Videre var det ingen rovfisk tilstede som vanligvis har størst effekt på småkrepsen (Lennart Edsman, Fiskeriverket, pers. medd.). Situasjonen kan dermed ligne litt på situasjonen i en krepsedam, og styrker hypotesen om at produksjonen av stor kreps faktisk kan påvirkes negativt av et stort antall mindre kreps. Lignende erfaringer er gjort i Tyskland. Keller (1999a,b) ønsket å produsere stor kreps for konsum i små innsjøer og dammer, men det viste seg at få kreps ble store. Det var imidlertid en stor produksjon av mindre kreps som ble solgt som utsettingsmateriale

Totalt sett var overlevelsen til krepsen i AGenerasjonsdammen@ på Fangemyren svært god; 45% over en fireårsperiode, fra yngel til voksen. Det henger nok sammen med at når krepseyngelen ble satt ut var de alene i dammen, og det finnes ikke noe belegg for å kalkulere med slik overlevelse i en flergenerasjonsdam.

Når det så gjelder årlig avkastning fra utendørs krepsedammer, er det helt klart at tall som ble lansert i Sverige for 10-15 år siden på opptil 100-200 kg per dekar, er rene fantasitall (Ackefors 1999). I en studie fra 1995 fant Ackefors (1999) at årlig avkastning i svenske edelkrepsdammer varierte fra 6-43 kg per dekar. Erfaringer fra Gotland i Sverige antyder en

årlig avkastning av konsumkrepss på 20-30 kg per dekar (Gydemo 1995). Fra anlegg i Tyskland og England rapporteres om lignende avkastninger (pers. medd fra diverse oppdrettere). I en dam i Tyskland var gjennomsnittlig avkastning over en 6-årsperiode, 66 kg per dekar. Dette omfattet imidlertid også småkrepss som ble brukt som utsetningsmateriale, og de siste to årene ble det forsøkt tatt opp så mye krepss som mulig (Keller 1999b). I AFler-generasjonsdammen@ på Fangemyren er det årlig tatt ut ca. 18 kg krepss per dekar uten at det er høstet hardt, og det gir grunnlag for å mene at årlig avkastning i en optimal drevet dam på det sørlige Østlandet trolig kan være oppimot 30-40 kg per dekar. Ved beregninger av lønnsomhet i krepseoppdrett, bør det uansett legges til grunn et realistisk estimat som ikke bør være mer enn 30 kg per dekar.

I forbindelse med oppdrett, er det naturlig at avl bringes inn som tema. Avl har hatt enorm betydning innefor fiskeoppdrett, f.eks når det gjelder veksthastighet og fôrutnyttelse hos laksen. Også innenfor krepseoppdrett vil et målrettet avlsprogram kunne ha stor betydning. Et slikt forskningsprogram på avl krever imidlertid ressurser og langsiktighet av en helt annen størrelsesorden enn det AKrepseprosjektene@ har hatt tilgjengelig.

Når det gjelder innendørs, intensiv produksjon av yngel, har man i Norge i dag stor nok kapasitet og gode nok metoder til å produsere det som etterspørres. Hovedårsaken til det er imidlertid at etterspørselen er liten. Yngelproduksjonen er preget av store variasjoner og mye usikkerhet omkring hva variasjonene skyldes. For eksempel hos Fangemyren Krepss har antall 4. stadium yngel produsert per mordyr variert fra 8-70 mellom ulike grupper under samme betingelser. Dersom etterspørselen etter yngel øker, og det blir snakk om store, årlige leveranser, vil det være et behov for å ytterligere utvikle gode rutiner for yngelproduksjon og redusere usikkerheten knyttet til dødelighet.

En sikkerhetsventil i forhold til å kunne levere yngel, er å ha et reservoar av modne hunner i utendørs vann og dammer. Dersom det skulle oppstå stor dødelighet på rognen til hunnene som er holdt innendørs i løpet av vinteren, kan nye hunner hentes inn fra naturen når isen går. Det vil isåfall medføre endel ekstra arbeid samt at yngelen kanskje må leveres litt senere enn avtalt.

#### **6.4 Krepss som næring: konklusjon og anbefaling om videre oppfølging**

Det er ingen tvil om at krepss har et potensiale som næring, både ved salg av konsumkrepss og settekreps, ved utleie av krepsefiske og som et element i turismesammenheng.

Innenfor AKrepseprosjektene@ har vi bare sett på høsting av krepss i naturlige vann og damoppdrett/yngelproduksjon. I innsjøer med gode krepsebestander kan rettighetshavere

skaffe seg en ikke ubetydelig tilleggsinntekt. ved salg av konsumkreps i august/september. Nyere undersøkelser tyder på at krepsen tåler en høy grad av beskatning, og at beskatningen er gunstig for krepseproduksjonen (Taugbøl 1999, unpubl. data). Forsøkene i Einavann og Krøderen viser at utlegging av skjul i Adårlige@ krepseområder, kan gi en betydelig økning i forekomst og fangst av kreps.

Når det gjelder produksjon av kreps i dammer, synes det fortsatt å være slik at økonomien er helt avhengig av at investerings- og driftskostnader holdes lave. Det finnes, så langt vi kjenner til, ingen eksempler på at avanserte, kostbare dammer for produksjon av edelkreps øker produksjonen tilstrekkelig til at investeringene kan forsvares. Høsting av kreps med teiner i tradisjonelle flergenerasjonsdammer er fortsatt dominerende. Selve høstingen av krepsen med teiner kan være et problem, både ved at det er tidkrevende og lite effektivt. Tømming av dammen gir muligheter til mer effektiv høsting, men her kreves endel metodeutvikling og vurdering av kostnader i forhold til spart arbeidstid/økt produksjon. Tradisjonell høsting av flergenerasjonsdammer synes under gode forhold å ha et årlig avkastningspotensiale i Norge på opptil 30-40 kg per dekar, tilsvarende en førstehandsverdi på ca. 8-9000 kroner. På arealer hvor slike dammer lett kan anlegges, vil dette i høyeste grad være konkurransedyktig med annen produksjon.

Et annet viktig forhold når det gjelder kreps som næring, er mulighetene til å få omsatt produktet. Per i dag er omsetningen av konsumkreps i stor grad direkte fra fisker/producent til forbruker, og det vil ofte være mye usikkerhet knyttet til om man får solgt fangsten, spesielt på tampen av krepse sesongen. Dersom etterspørselen etter krepseyngel øker, f.eks hvis det blir mulig å eksportere til Sverige på konkurransedyktige betingelser, kan også innendørs, intensiv yngelproduksjon bli en nisjenæring.

AKrepseprosjektene@ har gitt nyttige erfaringer som viser både muligheter og begrensninger, og, ikke uvanlig etter en prosjektperiode, sitter man også igjen med en rekke andre spørsmål som bør følges opp videre. I en eventuell videre satsing på å utvikle kreps som næring, anbefaler vi å legge vekt på følgende:

- ! Flere forsøk med utlegging av skjul for å bedre avkastningen i naturlige vann. Av spesiell interesse er å prøve skjulstrukturer som er enkle å plassere ut (uavhengig av tykk is), samt se på muligheter for å hindre at skjulene synker ned i sedimentet. I mindre, avgrensede lokaliteter kan det også være interessant å se om tilleggsføring kan øke avkastningen.
- ! Forsøk med å bruke yngel som utsetningsmateriale ved etablering av krepsebestander i dammer/kanaler.
- ! Undersøkelser av hva som kan oppnås i årlig avkastning fra dammer. I den sammenheng er det interessant å se på hvilke kategorier av kreps som kan høstes

(konsumkreps eller settekreps), hvordan høstingen kan skje mest effektivt, og hvordan tømbare dammer kan utformes med tanke på å høste både yngel, småkreps og konsumkreps.

- ! Forsøk med utleie av krepsefiske. Dette kan være i ulike former; fra kun salg av krepsetillatelse der fiskeren deretter greier seg selv, til mer tilrettelagte gruppeopplegg der krepsefiske, tilberedning av fangst, bespisning, overnatting o.l. kan inngå som en del av tilbudet.
- ! Nærmere undersøkelser av markedet for konsumkreps, og mulighetene for å etablere et salgs- og distribusjonsapparat som sikrer at alle krepsefiskere som ønsker det, får omsatt fangsten.

## Litteratur

- Ackefors, H. 1999. Utvecklingen av kräftodlingen i Sverige under 1980- och 90-talen. Fiskeriverket Rapport (1999)1: 59-81.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge. DN-rapport 1999-3.
- Gydemo, R. 1995. The development of noble crayfish, *Astacus astacus*, culture on Gotland, Sweden. Freshwater Crayfish 8: 475-489.
- Keller, M. 1999a. Ten years of trapping *Astacus astacus* for restocking in Lake Bronnen, a gravel pit in Bavaria. Freshwater Crayfish 12: 518-528.
- Keller, M. M. 1999b. Yields of a 2,000 m<sup>2</sup> pond, stocked with noble crayfish (*Astacus astacus*), over 6 years. Freshwater Crayfish 12: 529-539.
- Mitchell, B.D., Collins, R.O. & Austin, C.M. 1994. Multi-level refuge utilization by the freshwater crayfish *Cherax destructor* Clark (Decapoda: Parastacidae): a potential harvest and sampling technique. Aquaculture and Fisheries Management 25: 557-562.
- Odelström, T. & Johansson, S. 1999. Flodkräftodling i Norrland - biologiska och ekonomiska förutsättningar. Fiskeriverket Rapport (1999) 1: 7-58.
- Taugbøl, T. 1994. Utvikling av krepsebestander og damoppdrett av kreps. Sluttrapport fra "Krepseprosjektene". Østlandsforskning, rapport 31/94, 72 s.
- Taugbøl, T. 1996. Forsøk med re-etablering av kreps i tidligere forurensede og kanaliserte vassdrag. Østlandsforskning, rapport 28/96, 90 s. + vedlegg.
- Taugbøl, T. 1999. Kreps i kalkede vann: Reetablering og utvikling av eksisterende bestander. Østlandsforskning, rapport 16/1999, 78 s.
- Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1996. Ferskvannskreps i Norge. Kunnskapsstatus og forvaltningserfaring. Østlandsforskning, rapport 13/96, 84 s. + vedlegg.
- Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1998. Forslag til forvaltningsplan for kreps. Utredning for DN 1998-1.

## Vedlegg

### 1 Tillatelser - lover og forskrifter

For fangst av kreps (krepsing) finnes det nasjonale regler som må overholdes. Utsettinger, biotopforbedringer og oppdrettsvirksomhet krever tillatelse fra myndighetene. Nedenfor gis en kort oversikt over hvilke lover og forskrifter som gjelder, og hvordan man eventuelt kan søke om tillatelse.

#### Krepsing

Krepsing er regulert av:

- ? Lov om laksefisk og innlandsfisk m.v. av 15. mai 1992@ med
  - § AForskrift om fredning og fangst av ferskvannskreps@ av 22. juli 1981.

Forskriften sier:

- ! Lovlig fangstperiode for kreps er f.o.m 6. august kl. 18.00 t.o.m. 14. september.
- ! Alle teiner og annen redskap med nett skal ha en minste maskevidde på 21 mm.
- ! Det er forbudt å bruke froskemannsutstyr til fangst av krep
- ! Kreps som er kortere enn 9,5 cm fra pannehorn til enden av halen skal straks settes ut igjen (dvs. minstemålet er 9,5 cm).

#### Utsetting av kreps

Utsetting av kreps blir regulert av to lover med tilhørende forskrift:

- 1) ? Lov om laksefisk og innlandsfisk m.v. av 15. mai 1992@ med
  - § ?Forskrift om utsetting av fisk og andre ferskvannsorgansimer@ av 11. november 1993
- 2) ? Midlertidig lov om tiltak mot sykdom hos akvatiske organismer av 22. juni 1990@ med
  - § ?Sjukdomsforskrifter for akvatiske organismer av 4. juli 1991@

Fylkesmannen, Direktoratet for naturforvaltning og fylkesveterinæren er aktuelle forvaltningsmyndigheter.

Ad 1)

I utgangspunktet er det forbudt å sette ut kreps i vassdrag, men man kan få dispensasjon fra forbudet. Dersom kreps finnes eller har forekommet tidligere i den aktuelle delen av vassdraget, kan *fylkesmannen* gi tillatelse til utsetting. Dersom kreps er en ny art i vassdraget, må det søkes til *Direktoratet for naturforvaltning*.

Ad 2)

I utgangspunktet er det forbudt å sette ut kreps utenom fangsplassen eller uten godkjent helse- og opprinnelsesattest, men *fylkesveterinæren* kan gi dispensasjon fra forbudet

Oppsummering:

Utsetting av kreps krever *søknad til og tillatelse både fra fylkesmannen (evt. Direktoratet for naturforvaltning) og fylkesveterinæren.*

Hensikten med det generelle forbudet er å hindre spredning av krepsepest og andre sykdommer, samt å hindre at kreps (og andre arter) blir spredt til lokaliteter hvor det ikke ønskes nye arter.

### **Biotopforbedringer**

Biotopforbedrende tiltak i vann og vassdrag berøres av tre ulike lover med forskrifter:

- 1) ?Lov om vassdragene av 15. mai 1940@ (Vassdragsloven)
- 2) ?Plan- og bygningslov av 14. juni 1985@
- 3) ?Lov om laksefisk og innlandsfisk m.v. av 15. mai 1992@ med  
§ ?Forskrift om tekniske kultiveringstiltak og inngrep i vassdrag av 18. desember 1992@

Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), kommunene og fylkesmannen er aktuelle forvaltningsmyndigheter.

Ad 1)

Vassdragsloven vil normalt ikke komme i betraktning ved enkle, biotopforbedrende tiltak. Uansett vil det være en sak for fylkesmannen å sørge for at NVE får saken til behandling dersom det skulle være behov, jf. nedenfor.

Ad 2)

Alle tiltak som innebærer inngrep (utgraving) eller utplassering av strukturer (kunstige skjulesteder, naturstein) i vann eller vassdrag, skal meldes til *kommunen* for vurdering om det kan godkjennes eller om det kreves nøyere saksbehandling/utredning av tiltaket før eventuell godkjennig kan gis.

Ad 3)

I utgangspunktet er det forbudt å utføre biotopforbedrende tiltak, men *fylkesmannen* kan etter søknad gi tillatelse. Fylkesmannen vurderer effekten på fisk og fiske samt hvorvidt allmenne interesser blir skadelidende. Fylkesmannen kan også ta kontakt med, eller videresende søknaden til NVE for å få en vassdragsteknisk vurdering av tiltaket og/eller vurdering om det er nødvendig med behandling etter vassdragsloven.

## Oppsummering

Biotopforbedrende tiltak kan ikke settes iverk uten *søknad til og tillatelse/godkjenning fra fylkesmann og kommune*.

Hensikten med forbudet er å unngå utilsiktede skadevirkninger. Spesielt i rennende vann er det viktig med kontakt også til NVE for å sikre at tiltakene ikke innebærer fare for skadeflommer.

## Oppdrett/Kultiveringsanlegg

All oppdrettsvirksomhet krever konsesjon (tillatelse). Med oppdrett menes ifølge oppdrettsloven: "all virksomhet der en fører eller behandler levende fisk eller skalldyr (deriblant kreps) med sikte på konsum, fôr, reproduksjon, utsetting, forskning eller undervisning".

Oppdrettsvirksomheten er regulert av følgende lov med forskrift:

"Lov om oppdrett av fisk, skalldyr, m.v. av 14. juni 1985" (Oppdrettsloven) med  
§ "Forskrift om oppdrett av skalldyr av 11. juli 1990"

Forskriften sier: Søknad på fastsatt skjema utfylles i fire eksemplarer hvorav ett sendes kommunen. For oppdrett av kreps i innlandsfylkene, deriblant Hedmark, sendes de tre andre eksemplarene til fylkesmannen.

Andre hovedpunkter i forskriften: Tillatelse vil ikke gis dersom anlegget

- a) vil volde fare for utbredelse av sykdom på fiske eller skalldyr
- b) vil volde fare for forurensning
- c) har en klart uheldig plassering i forhold til det omkringliggende miljø, lovlig ferdsel eller annen utnytting av området (allmenne interesser)
- d) mangler privatrettslig hjemmel for etablering

Fylkesveterinæren, fylkesmannen og kommunen vurderer disse forholdene, og kommer med anbefaling. Fylkesmannen samordner uttalelsene og avgjør om konsesjon kan gis.

Dersom oppdrettsvirksomheten kun gjelder produksjon av kreps for utsetting i naturen (kultiveringsanlegg) reguleres forholdet av:

"Lov om laksefisk og innlandsfisk m.v. av 15. mai 1992" med

§ "Forskrift om etablering og drift av kultiveringsanlegg for fisk og kreps av 30. desember 1992"

Her sendes også søknad på fastsatt skjema, men nå kun i to eksemplarer hvorav ett til fylkesmannen og ett til kommunen. De samme forhold som nevnt ovenfor (fare for sykdom, forurensning, uheldig plassering), m.m. vurderes ved søknadsbehandlingen.

**Oppsummering:**

All oppdrettsvirksomhet krever konsesjon (tillatelse). Søknad sendes fylkesmannen og kommunen. Fylkesveterinæren er en viktig instans ved vurdering av søknaden (sykdomsproblemer). Dersom konsesjon gis, vil det være satt en rekke betingelser/krav til oppdrettsvirksomheten som må oppfylles.

## 2 Norske miljøer som arbeider med kreps

Navn og adresse	Arbeids-/interessefelt
Norsk institutt for naturforskning Avd. for naturbruk Pressesenteret, Storhove, 2624 Lillehammer Tlf: 61 28 79 00	Generell krepsebiologi og -økologi, forvaltning, reetablering av bestander, oppdrett, utnyttelse av naturlige bestander
Norges Skogeierforbund Postboks 1438 Vika, 0115 Oslo Tlf: 22 01 05 50	Forvaltning, organisering, utnyttelse av naturlige bestander
Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold Postboks 174, 1870 Ørje Tlf: 69 81 11 22	Forvaltning, organisering, utnyttelse av naturlige bestander
Norsk Krepseoppdretterforening v/Howard Murtnes Fangemyra, 1798 Aremark	Oppdrett
Fangemyren Kreps Murtnes, 1798 Aremark Tlf: 69 19 80 35 e-post: <a href="mailto:murtnes@online.no">murtnes@online.no</a> internett: <a href="http://home.sol.no/~murtnes/index.html">http://home.sol.no/~murtnes/index.html</a>	Oppdrett, utvikling av naturlige bestander, leveranse av utsettingskreps
Norsk Kreps Setskog A/S v/Steinar Olberg, 1954 Setskog Tlf: 63 85 72 42	Leveranse av utsettingskreps
Veterinærinstituttet Postboks 8146, Dep. 0033 Oslo Tlf: 22 96 45 00	Sykdommer

- Ved ønske om utsetting, biotopforbedringer eller oppdrett/kultivering må det tas kontakt med **fylkesmannens miljøvern**avdeling i eget fylke (jf. vedlegg 1).
- Ved observasjon av mistenkelig sykdom skal **distriksveterinær**, evt. **fylkesveterinær** varsles.