

# Forsvarlig avliving av tifoekreps

En litteraturgjennomgang over benyttede metoder

Vurdering ut fra dyrevernhensyn

Cecilie Mejdell

VESO

September 2003

På oppdrag fra Statens dyrehelsetilsyn

PDF fil, ISBN 82-91743-29-0



# INNHold

Sammendrag	s 3
Innledning	s 3
1. Anbefalinger i kokebøker	s 3
II. Praksis og anbefalinger, fra ulike offentlige og private kilder i inn- og utland	s 5
III. Resultater fra vitenskapelige forsøk / undersøkelser	s 7
IV Vurderinger og konklusjoner	s 10

# Avliving av tifotkreps

En litteraturgjennomgang over anbefalte metoder.

I det følgende gjennomgås anbefalinger funnet i kokebøker, praksis i norske produksjonsbedrifter, råd og retningslinjer fra myndigheter i inn- og utland, materiell utgitt av dyrevernorganisasjoner og næringsorganisasjoner, samt faglige rapporter. Det er foretatt litteratursøk, som bare resulterte i et mindre antall vitenskapelige artikler. Det gis deretter en vurdering av metodene ut fra dyrevern hensyn. Astrid Woll (Møreforskning) og Gro van der Meeren (Austevoll) har gitt nyttige innspill til rapporten. Kilder er angitt direkte i teksten eller som fotnoter.

## Sammendrag

*Det er beskrevet en rekke ulike metoder for avliving og eventuelt bedøving av krabbe, kreps og hummer. Dokumentasjonen er mangelfull når det gjelder hvorvidt metodene er tilfredsstillende, dyrevernmessig betraktet. De mest utbredte metoder synes å være direkte overføring til kokende vann (Norge), langvarig opphold i ferskvann (England) og nedkjøling før koking (Australia og Norge).*

*Ut fra dyrevern hensyn synes de mest aktuelle metoder å være 1) bedøving ved opphold i mettet koksaltløsning i minst 1 minutt før koking, og 2) elektrisk bedøving ("Crustastun"). Å legge hummer og taskekrabber direkte i kokende vann uten forbehandling kan ikke anbefales. For industriell bruk kan iso-eugenol bli framtidens middel, men dette betinger at nødvendig dokumentasjon for godkjenning må skaffes til veie.*

*Det anbefales at det gjennomføres enkle forsøk for bedre å dokumentere det dyrevernmessige aspektet ved noen av de metodene.*

## I. Innledning

Krabbe, kreps og hummer tilhører tifotkrepsene og er omfattet av dyrevernlovens bestemmelser. Tifotkreps har et enkelt nervesystem sammenliknet med virveldyr. De mangler en samlet hjerne, men har funksjonene delt mellom flere nervesentra eller ganglier. Krabbe har to hovedganglier, mens hummer er oppgitt å atskillig flere, 8 eller 13 ganglier. Både krabbe og hummer har imidlertid en markert hovedganglie rett bak og mellom øynene, som trolig er et sensorisk sentrum. De øvrige ganglier er antakelig motoriske sentra. Det kan på ingen måte utelukkes at krepsdyr kan være i stand til å oppleve smerte eller ubehag. De har bl.a. nociseptorer som responderer på vevsødeleggelse, og de viser atferdsmessige og fysiologiske responser (stresshormoner) ved vevsødeleggelse.<sup>1</sup>

Avliving eller bedøving av krepsdyr, uten noe distinkt hode og en sentralisert hjernestruktur, framstår som vanskelig. Det vanlige i vårt land har vært å legge de levende dyrene direkte i kokende vann. Det er imidlertid omtalt en rekke alternative måter, som hevdes å være å foretrekke enten av hensyn til dyrene og eller av hensyn til produktkvalitet. Krabber reagerer eksempelvis ofte med å "kaste" klørne dersom de legges direkte i varmt/kokende vann. Det finnes sparsomt med vitenskapelig dokumentasjon av de ulike metodenes innvirkning på dyrene.

---

<sup>1</sup> Kilde for fysiologiske data er bl.a. Beltz B. 1995. Neurobiology and neuroendocrinology. I: Biology of the Lobster *Homarus americanus* (Red. J.R. Factor). Academic Press, San Diego, Kap. 11, s 267-289.

## **II. Anbefalinger i kokebøker**

Det er her gått gjennom kokebøker fra de store forlagene, et par spesialbøker om sjømat, samt bøker fra utenlandske ”kjendis”-kokker som Oliver Jamie og Keith Floyd.

### **Gyldendals store fiskekokebok (1984):**

Det refereres på side 29 til at Dyrenes Beskyttelse henstiller om å bruke en av de følgende metoder ved koking av hummer, krabbe og kreps (se også under vitenskapelige arbeider, professor Aaser, seinere i rapporten):

1) Sinels metode: Stor kjele med trerist i bunnen. Krepsdyret legges i kjelen i kaldt vann, full varme på platen. Det oppgis at dyret blir bedøvet et sted mellom 26 og 35 grader og ikke viser reaksjoner under den videre oppvarmingen.

2) Koksaltmetoden: Dyrene legges i mettet koksaltoppløsning (300-350 g salt pr. liter vann) i 5-6 minutter. Dette skal gi en hurtig innsettende og langvarig bedøvelse. Dyret legges deretter over i kokende eller kaldt vann.

På oppskriftsidene (s 168-172) refereres imidlertid ikke på nytt til disse metodene. Her oppgis at hummer skal kokes i saltet vann (1 dl salt pr. liter vann) i 15-20 minutter, uten angivelse om den skal legges i kaldt eller kokende vann.

Dersom hummeren skal deles rå, oppgis at hummeren kan bedøves ved å dyppe hodet i kokende vann i 1 minutt.

### **Aschehougs store kokebok (1983):**

Aschehoug refererer på side 242 til de samme to metoder som i Gyldendals store fiskekokebok, dvs Sinels metode og koksaltmetoden, som humane metoder å avlive krepsdyr på. Dersom hummerkjøttet skal tilberedes rått, anbefales at det stikkes en skarp og spiss kniv gjennom hodeskjoldet like bak øynene. Hvis man arbeider raskt og presist, er også dette en human avlivingsmetode, står det.

### **Cappelens kokebok (1991):**

Her står det (s 197) under tilberedelse av hummer og krabbe at de legges levende i kokende vann, med hodet først. Det understrekes at vannet må kokes opp mellom hvert dyr som legges i.

### **Mat av fisk og skalldyr, Landbruksforlaget (1995):**

Levende hummer, kreps og krabbe legges direkte i rikelig, kokende vann.

### **Keith Floyds kokebok, Gyldendal 1998:**

Levende hummer legges i kokende vann.

### **Jamie Oliver: Mat fra Jamies kjøkken, Gyldendal (1999):**

Oliver Jamie viser i flere av sine bøker at han er opptatt av dyrevelferd. Når det gjelder hummer, skriver han følgende: Legg et mørkt håndkle over hummeren – det gjør at den sovner. Kok opp rikelig med vann, saltet som sjøvann, eller urtekraft, og legg hummeren i med hodet først, når vannet fosskoker. Han fraråder å forsøke å avlive hummeren først med kniv, fordi metoden er vanskelig. Han hevder dessuten at hummeren dør øyeblikkelig i kokende vann. Skal hummerkjøttet brukes rått, skriver han at hummeren skal avlives ved å holde hodet under kokende vann minst ett minutt.

### **Line Valen: Sushi, Gyldendal (2000):**

Til sushiretter brukes både kokt og rått kjøtt fra krepsdyr. Ved bruk av rått kjøtt står det at man skal åpne den levende hummeren fra magen, og fjerne pave og hode.

### **III. Praksis og anbefalinger, ulike offentlige og private kilder, fra inn- og utland**

#### **Praksis ved norske bedrifter**

Det er tatt kontakt med 5 produksjonsbedrifter for krabbe. Disse anvender flere ulike metoder, avhengig av bruken av krabbene. For krabbe som skal omsettes hel kokt, er det et poeng å unngå at krabbene "kaster" klørne, noe som er vanlig forekommende om de legges direkte i kokende vann. Det benyttes derfor en form for forbehandling før koking. Benyttede metoder er 1) å la krabbene stå i romtemperatur (i luft) over natten, 2) legge krabbene i temperert ferskvann, 36-37 °C i 15 min., 3) stikking av sentralgangliene, eller 3) sakte oppvarming til kokepunktet. Dersom krabbene skal brukes i produksjon, er det vanlig å legge krabbene direkte i kokende vann. Steam brukes for å varme opp kokevannet effektivt, slik at det ikke blir vesentlig avkjølt når krabbene legges i. Bedriftslederne selv oppfatter direkte koking som en rask og human metode. Enkelte bedrifter deler opp rå, levende krabbe. Disse krabbene "bedøves" ved et opphold i underkjølt vann/issørpe som holder noen minusgrader i 3 til 20 min, hvorved krabbene blir ubevegelige.

#### **Havforskningsinstituttet.**

Havforskningsinstituttet svarer i brev til Marit Nesje, NVH, datert 23.03.00, på spørsmål om forsvarlig avlaving av hummer. Havforskningsinstituttet antar at nedkjøling kan være en hensiktsmessig bedøvelsesmetode for både krabbe og hummer. Relativt kort tids kjølig lagring før overføring til kokende vann, eller deling av hummer på langs med kjøttøks og direkte overføring til varm stekepanne, representerer begge en rask avlaving, står det.

#### **RSPCA**

RSPCA - Royal Society for the Prevention of Cruelty against Animals – en engelsk, gammel og innflytelsesrik dyrevernorganisasjon - skriver i sine anbefalinger fra 2002 at det er uakseptabelt å legge levende krepsdyr direkte i kokende vann. De anbefaler å legge krepsdyr i issørpe bestående av 3 deler is og 1 del saltvann/sjøvann, som da skal holde ca. -1 °C. Der skal krepsdyrene ligge i minst 20 minutter, inntil de ikke lenger beveger seg. De kan da kokes på vanlig måte.

#### **UFAW**

UFAW - Universities Federation for Animal Welfare - en seriøs dyrevernorganisasjon med base i Storbritannia - har utarbeidet anbefalinger for human avlaving av dyr (årstall for utgivelsen er ikke med på min kopi). Flere metoder omtales. For små krepsdyr som reker og mindre kreps anbefales å legge dem direkte i kokende vann. Den mest humane metoden for større arter hevdes å være ødeleggelse av nervesystemet. Nervesystemet i krabber har to hovedsentra, ett dorsalt og ett ventralt. Hummer har flere ganglier, som strekker seg langs hele dyret. De viktigste ligger imidlertid i hoderegionen. De anatomiske forhold gjør det vanskelig å avlive hummer raskt med stikkeredskap.

UFAW beskriver følgende metode: Krabben legges på ryggen, haleklaffen løftes, og en syl stikkes raskt inn i hullet i vinkelspissen, minst 1 cm dypt, med ca 85 ° vinkel (forfra), og deretter flere ganger i litt forskjellige vinkler. Har man truffet riktig, blir klør og bein slappe. For å ødelegge det dorsale senteret (det sensoriske, min anmerkning), som ligger like over munnen, stikker man sylen 0,5 cm inn fra en fordypning ved munnen, som kan være skjult bak de bevegelige munnplatene. Vinkelen skal være ca. 60 ° (forfra), men også her stikkes flere ganger i litt ulike retninger. Når man har truffet riktig, skal øyne og følehorn slutte å bevege seg.

Siden hummer har flere ganglier, anbefales en annen metode. Hummeren splittes med et raskt snitt ved hjelp av en skarp kniv eller kjøttøks, fra ryggsiden, i midtlinja, fra hodet og bakover.

Andre metoder som omtales som brukbare av UFAW er CO<sub>2</sub> løst i vann, MS222<sup>2</sup>, elektrisk strøm (der det henvises til Bakers arbeid fra 1975, se omtale lenger ned, under Robb), og rask nedfrysing i dypfryser ved - 20°C .

### **New South Wales Department of Agriculture**

New South Wales Department of Agriculture, Animal Welfare Unit, Australia, har gitt ut flere anbefalinger om avliving av hummer. Disse er tilgjengelige på internett ([www.agric.nsw.gov.au/reader](http://www.agric.nsw.gov.au/reader)). I Australia ble krepsdyr innlemmet i dyrevernsloven i 1995. I New Zealand er tiftokreps inkludert blant dyr som i følge regelverket skal bedøves før slakting.

Den anbefalte metoden er:

Krepsdyr legges i issørpe bestående av 3 deler knust is og en del sjøvann/saltvann, for hummer minst 20 minutter og krabbe minst 5 minutter. Deretter anbefales å ødelegge sentralnervesystemet. Hos hummer gjøres dette ved to raske snitt med skarp kniv: Start i midtlinja ved overgangen hode/hale og snitt mot hodet. Fra samme utgangspunkt snittes deretter bakover. Det anbefales å slå kniven gjennom skallet med en klubbe. Når hummeren er delt i to, fjernes nervetrådene. Hele prosedyren skal ikke ta mer enn 10 sekunder, om man har trening. Hos krabbe ødelegges de to hovedgangliene med en tykk syl (som beskrevet under UFAW), eller alternativt fjernes skallet før gangliene ødelegges. Dette skal heller ikke ta mer enn maksimalt 10 sekunder for øvede personer.

Som uakseptable metoder omtales 1) koking uten forutgående opphold i issørpe, 2) deling av hummer på tvers og 3) deling av rå krabbe uten først å ødelegge hovedgangliene.

### **Aquaculture Council of Western Australia**

Aquaculture Council of Western Australia v/ Simon Bennison har i 2000 laget "Guidelines on Aquatic Animal Welfare for the Aquaculture Industry in Western Australia", som avviker litt fra anbefalingen over.

Det anbefales også her at krepsdyr bedøves ved opphold i issørpe, ved -1°C . Oppbevaring i issørpe opp til 18 timer skal ikke påvirke spisekvaliteten negativt. Etter bedøvelse avlives krabbe ved knivstikk for å ramme ventrale ganglion (man løfter haleflappen og stikker inn i vinkelen), *alternativt* dorsale ganglion ved å stikke kniven inn ved øyet. Hummer og stor kreps avlives etter nedkjøling enten ved et kutt med kniven langsetter hodeskallet i den dorsale midtlinjen, eller ved et stikk inn mellom øynene. Mindre individer splittes på langs med ett knivsnitt.

### **Lobster Company**

Lobster Company, som er et privat selskap med base i USA, mener at det uproblematisk å legge levende hummer direkte i kokende vann. De har imidlertid tips til personer som er "concerned".

- 1) Legg hummeren på ryggen noe minutter, den vil da falle i lett "søvn" ("beta state"). Legg hummeren på ryggen i kjele med kaldt vann og sett på full varme. Den vil da sove inntil den dør.

---

<sup>2</sup> MS222 er et bedøvelsesmiddel (tricain metan sulfonat) som bl.a. brukes til bedøving av fisk. Stoffet har MRL-verdier for fisk. Scan Vacc søker nå om godkjenning av dette stoffet (under navnet Fiquel) i Europa, med tilbakeholdelsestid på 7 døgn. Det vil derfor ikke bli aktuelt for bruk på fisk ved slakting.

- 2) Legg hummeren i en papirpose og legg den i fryseren i 10 minutter. Den faller da i dyp "søvn" ("theta state"). Legg hummeren i kokende vann. Sistnevnte metoden skal også være egnet om hummeren skal bakes i stekeovn, ikke kokes.

### **Lobster Institute**

Maine/New Hampshire Sea Grant's Lobster Institute i USA mener (1997) at hummer ikke føler smerte fordi de mangler hjerne og for øvrig har et enkelt nervesystem. De mener derfor at det er fullt akseptabelt å koke levende hummer. Slag med halen som ofte observeres de første 1-1 1/2 minutter av koketiden, skyldes refleksbevegelser, står det.

Forskere ved Lobster Institute har funnet ut at å ise/kjôle ned hummer før koking er den beste måten å redusere disse bevegelsene på under koking, som anbefales for mennesker som føler ubehag ved å koke hummer levende.

## **IV. Resultater fra vitenskapelige forsøk / undersøkelser**

### **1) Vann, kokende eller kaldt, samt koking etter forutgående bedøving i saltlake.**

Undersøkelsen er foretatt av professor, dr.phil C.S. Aaser, og gjengitt i artikkelen "Avlivning av hummer", publisert i Nordisk Veterinær Medisin 1949, 1, 221-226. Dette er muligens den eneste norske undersøkelsen på området som er publisert vitenskapelig.

Aaser har sammenlignet den tradisjonelle måten å gjøre dette på, som er å legge levende hummer direkte i kokende vann, med Sinels metode, som innebærer at hummeren legges i kaldt saltvann som så varmes opp, med en tredje metode foreslått av professor Wirstad, der hummeren legges i mettet saltlake før koking. Førstnevnte metode er ansett for å være inhuman, hvilket er bakgrunnen for undersøkelsen.

- Rett i kokende vann. Aaser bekrefter at 6 hummere kokt på denne tradisjonelle måte, gjennomgikk en fase med til dels sterk uro og kraftige haleslag som varte fra 60 til 150 sekunder inntil hummeren ble helt rolig og sannsynligvis var død.
- Ved Sinels metode, langsom oppvarming i sjø-/saltvann, beveget hummerne seg rolig om i kokekaret. Når temperaturen nådde 20-22°C begynte noen hummere å bli "nedstemte" og fikk langsomme bevegelser, mens andre ikke nådde dette stadiet før ved 28-35°C. Refleksbevegelser ble påvist hos enkelte dyr opp til 36 grader. Alle hummerne døde mellom 38 og 45°C. Reaksjonen hos hummerne var upåvirket av om oppvarmingen til 26 grader skjedde fort (7 minutter) eller langsomt (20 minutter).
- Ved koksaltmetoden ble hummerne før overføring til kokende vann lagt i en mettet saltløsning fra 10 sekunder til 20 minutter. Av de 19 hummerne som ble brukt, viste ingen reaksjoner i saltlaken og kun én hummer hadde ganske kortvarige og svake bevegelser med bakføttene under koking.
- Aaser forsøkte seg også med en svakere saltløsning, men denne ga ikke effektiv bedøvelse.

Ved alle forsøkene ble det foretatt smakstesting, og ingen av metodene påvirket produktkvaliteten negativt.

Ut fra forsøkene på anbefaler Aaser at hummer gis et opphold på 1 min i mettet saltløsning, før overføring til kokende vann. Metoden gir en raskt innsettende bedøvelse, med en varighet på flere minutter, og det er ingen reaksjoner hos dyrene under koking. Aaser fant Sinels metode akseptabel, men mente at koksaltmetoden hadde store fordeler ved koking av et større antall dyr.

## 2) Diverse metoder for bedøving av krabbe; saltløsninger, koking, trykk, gass.

Sigurd Øines, Norconserv, 1994, rapport om avlaving, oppdeling og koking av krabbe. Målet var å finne en forsvarlig avlivingsmetode egnet i industriell sammenheng. Øines oppgir at det i USA brukes industrimaskiner som parterer levende krabbe. Øines prøvde flere metoder:

- Kaliumklorid. Krabber lagt i ferskvann tilsatt 20 % KCl forholdt seg helt rolige og var bedøvd innen 2 min. Lavere konsentrasjon, 5 % KCl, ga uttalt uro.
- Vanlig salt. Krabbe som ble overført til vann tilsatt 17 % NaCl vist uttalt aktivitet (tolket som panikk).
- Temperatur. Krabber som ble overført til vann med temperatur 80-100°C døde innen ett minutt. I de fleste tilfellene slapp krabbene klørne umiddelbart.
- Elektrisitet. Det ble gjort forsøk med bedøving enkeltvis i kar. Krabbene var dekket med saltvann. Forskjellig kombinasjoner av spenning og tid ble forsøkt (bare likestrøm). 24 V i 20 sekunder, 36 V i 10 sekunder og 72 V i 1 sekund førte til at krabbene umiddelbart stivnet og ble utslått, men de våknet etter relativt kort tid. Det ble utviklet klørgass ved elektroden, noe som ble ansett for å være problematisk for arbeidsmiljøet.
- Trykk. Plutselig trykkfall fra 3 til 1 bar hadde ingen effekt.
- Karbondioksid. Eksponering for CO<sub>2</sub> som gass (ved hjelp av tørris) hadde ikke effekt innen 30 minutter. CO<sub>2</sub> løst i vann (forbruk 140 liter CO<sub>2</sub> i 70 liter vann) ga bedøvede/døde krabber i løpet av 4-10 minutter. Øines skriver at krabbene ikke virket stresset i tiden før bedøvelsen virket. Forfatteren konkluderer med at CO<sub>2</sub>-metoden totalt sett er best egnet.

## 3) Kokende vann, elektrisk bedøving

Rapport fra David Robb, fra Univeristy of Bristol, England, udatert. Robb har undersøkt elektrisk bedøving av krabbe og hummer. Han er nå tilknyttet EWOS ([dave.robb@ewos.com](mailto:dave.robb@ewos.com)), og jobber bl.a. med bedøvingsmetoder for oppdrettsfisk.

Robb skriver i sin rapport at hummer og kreps vanligvis (i England som i Norge) blir avlivet ved å legges direkte i kokende vann eller i sjøvann som varmes opp gradvis. Krabber har en tendens til å kaste klørne ved disse behandlingene. I kommersiell sammenheng blir de derfor oftest avlivet ved enten 1) å legge dyrene i ferskvann, der det kan ta flere timer før de dør som følge av forstyrret saltbalanse, eller 2) ved å lamme sentralnervesystemet gjennom å stikke en syl inn i de to hovedgangliene.

Engelskmannen Baker hadde tidligere (1975) funnet at krepsdyr lot seg bedøve tilfredsstillende med elektrisk strøm i vannkar. Metoden var likevel ikke praktisk i bruk, fordi det behøvdes så stor strømstyrke at dette kunne representere en fare for operatøren.

- Robb registrerte først reaksjoner hos krabbe og hummer ved "vanlig" metode. Når dyrene ble lagt i kokende vann, kunne hektisk aktivitet observeres for en kort periode. Krabber forholdt seg mer rolig enn hummer. Perioden med markert bevegelse varte 20-30 sekunder hos taskekrabbe og 45 sekunder for hummer. Robb anså metoden som akseptabel for reker og små kreps, ikke taskekrabbe og hummer, der dyrenes størrelse gjør at det vil ta lengre tid før kjernetemperaturen når det dødelige nivå. Robb mener videre (personlig meddelelse, 2003) at "steam", dvs vanndamp > 100°, gir dårligere varmeledning enn kokende vann og dermed ikke bør brukes direkte som medium.
- Dersom dyrene ble lagt i kaldt vann som så ble varmet opp, observerte Robb aktivitet hos dyrene som, varte opptil 15-20 minutter for krabbe og 20 minutter for hummer, avhengig av oppvarmingstiden. Han har ikke beskrevet om dyrene bevegelser virket rolige eller stresset, men Robb konkluderer med at dette er en meget dårlig metode.

- Robb undersøkte en alternativ variant av elektrisk bedøving sammenliknet med den som var publisert av Baker i 1975. Det ble brukt vekselstrøm med en bølgefrequens på 50 hertz. Krabber ble satt enkeltvis i et bedøvelseskar med lite vann, som ikke dekket hele skallet. Hummer ble bedøvet enkeltvis ute av vannet, med elektroder holdt mot over- og undersiden av hodeskallet. For å oppnå en bedøvelse som varte minst 30 sekunder for krabbe og 45 sekunder for hummer, måtte strømstyrken være henholdsvis minst 1,29 ampere og 1,0 ampere og appliseringstiden 6 sekunder. Dersom dyrene ikke ble lagt direkte i kokende vann, måtte strømstyrke og/eller tid økes for å forlenge bedøvelsestiden. Robb forteller (personlig meddelelse, 2003) at bedøvelse inntrådte øyeblikkelig også ved appliseringstid på 1 sekund. Bedøvelse i grupper ga varierende bedøvelseseffekt og var derfor uegnet. Kjøttkvaliteten ble betegnet som utmerket, og få dyr mistet klørne.

Apparatur for elektrisk bedøving:

Det er seinere tatt patent på utstyr for elektrisk bedøving eller avlaving av krepsdyr "Crustastun" (Pax Technology Transfer Ltd, nettside [www.pax.co.uk](http://www.pax.co.uk)). Utviklingsarbeidet er gjort ved University of Bristol, Division of Food Animal Science, som var Robbs arbeidssted, og Silsoe Research Institute. Crustastun bruker lavvoltage (110 V). Det er utviklet et apparat for enkelt dyr (The Single Stunner) og et større for stor-skala bedøving i industri (The Batch Stunner) tilpasset samleband. Utstyret er p.t. ikke kommersielt tilgjengelig, men det skal være etablert kontakt med aktuelle produsenter både i Nord-Amerika og Europa. Kontaktperson er Simon Buckhaven ([buckhavens@aol.com](mailto:buckhavens@aol.com)).

Jeg har vært i kontakt med Robb og fått hans synspunkter på flere utbredte metoder. Han har selv har prøvd noen av disse, andre har han kommentarer til på et teoretisk grunnlag:

Oppvarming fra kaldt vann mener han må være det verste. Nedkjøling før koking mener han bare fører til at det tar lenger tid før krabben dør, fordi det tar lengre tid før kjernetemperaturen stiger. Han mener imidlertid at nedkjøling, som gjør krabben rolig, kan gjøre det lettere å treffe sentralgangliene ved stikking. Han advarer også mot å bruke "steam" i stedet for kokende vann til koking, fordi varmeledningen er bedre i væske enn gass. Han har forsøkt CO<sub>2</sub> på strandkrabbe og fant der ingen bedøvelseseffekt. Hans inntrykk er at gassen forårsaker betydelig ubehag. Han har ikke undersøkt saltløsninger (KCl og NaCl), men han antar at virkningsmekanismen er lammelse av impulsledningen i nervene, og at effekten starter i ekstremitetene.

#### 4 Diverse metoder for immobilisering og bedøving av krabbe

C. Gardner, Australia, har skrevet artikkelen "Options for humanely immobilizing and killing of crabs", publisert i Journal of Shellfish Research 1997, 1, 219-224. Forsøkene er gjort på australsk gigantkrabbe (*Pseudocarcinus gigas*), som kan bli 7 kg, vanligvis 2,5-3,5 kg. Formålet er dels bedøving/avlaving av krabber til mat og dels immobilisering eller bedøving for andre formål, bl.a. i forskningssammenheng. Det ble sjekket fysiske metoder, herunder opphold i ferskvann, kjøling (5, 2 og -1°C), oppvarmet vann (17, 18, 19 og 24°C) samt opphold i luft, videre kjemiske metoder, herunder vann tilsatt CO<sub>2</sub>, etanol, MgSO<sub>4</sub>, benzocain, MS222 (bedøvelsesmiddel for fisk), kloroform, nellikolje<sup>3</sup> og AQUI-S<sup>TM</sup> (bedøvelsesmiddel for fisk)<sup>4</sup>, samt injeksjon med xylazin og ketamin. Mange av metodene var enten ineffektive eller dyrevernmessig uakseptable pga. tydelige

<sup>3</sup> Nellikolje (clove oil) er en eterisk olje utvunnet fra kryddernelliktreet. Oljen inneholder store mengder av fenol eugenol, som har bedøvende virkning.

<sup>4</sup> AQUI-S<sup>TM</sup> (aktivt stoff er iso-eugenol) er godkjent for bedøvelse av matfisk i New Zealand siden 1996 og Australia siden 1998, og brukes også i Chile. Scan Vacc har distribusjonsrett for preparatet i Europa. De søker MRL-godkjenning for laks og ørret, med 0 dagers tilbakeholdelsesfrist. Stoffet vil dermed kunne brukes til bedøving av fisk ved slaktning. Godkjenning forventes å foreligge i 2006.

reaksjoner hos krabbene. Dette gjaldt bl.a. kjøling og opphold i ferskvann, som er alminnelig brukte metoder i Australia, samt CO<sub>2</sub>. Blant de metodene som er aktuelle for bedøving av krabbe til konsum var det bare nellikolje (>0,125 ml/l) og AQUI-S™ (>0,5 ml/l) som ble betegnet som lovende. Begge midlene omtales også som aktuelle for å roe ned dyrene under transport (reducere transportstress).

## **V. Vurderinger og konklusjoner**

Det foreligger en rekke, og til dels motstridende, anbefalinger av ”humane” metoder for bedøving og koking av krepsdyr, både i kokebøker og fra mer offisielt hold.

Noe av dette kan trolig forklares ved at kaldtvannsarter (krepsdyr i våre farvann) og varmtvannsarter (i Australia og det nordlige New Zealand) har forskjellig temperatortoleranse. Nedkjøling i issørpe vil bedøve tropiske arter i løpet av få minutter og de vil dø innen en halv time, mens vår hummer og taskekrabbe kan overleve samme miljø i flere dager (kilde: Gro van der Mehren. I Nord-Europa brukes nedkjøling med is ved lange transporter av levende krepsdyr. Ved gradvis oppvarming av vann, vil likeledes de tropiske artene tåle høyere temperaturer enn de 30-35°C Aaser beskriver.

I det tilgjengelige materialet er det bare fire rapporter/artikler av eksperimentell art. Aasers artikkel fra 1949 inneholder mye data og konklusjonen synes overbevisende, også mer enn 50 år seinere. Øines’ rapport gjengir relativt sparsomt med resultater, særlig gjelder dette beskrivelse av atferd hos krabbene, og det er derfor vanskelig å foreta en egen vurdering av grunnlaget for hans konklusjoner. Det engelske arbeidet med elektrisk bedøving virker greit. I motsetning til Øines, brukte de vekselstrøm, som er vist å ha bedre effekt enn likestrøm ved bedøvelse av fisk. Den australske undersøkelsen er utført på gigantkrabbe, som i størrelse tilsvarer vår kongekrabbe. At nellikolje og AQUI-S™ også virker på fisk støtter antagelsen om at midlene kan være effektive på andre krepsdyrarter.

## **Omtale av de enkelte metoder**

- 1) Å legge levende hummer og taskekrabbe direkte i kokende vann anses av de fleste kilder for ikke å være dyrevernmessig forsvarlig. Hummer og krabbe beveger seg på en måte som beskrives som ”hektisk” i 20-150 sekunder, noe som må karakteriseres som svært lang tid for avliving. Det synes å være tilstrekkelig grunnlag for at metoden bør frarådes brukt. Metoden anses imidlertid som akseptabel for mindre krepsdyr. Det er imidlertid mulig at metoden kan framstå som mer forsvarlig i industriell sammenheng enn på kjøkkenbenken hjemme. I et produksjonslokale kan det være bedre forutsetninger for å sikre hurtig død ved å benytte en effektiv varmekilde og store mengder kokende vann i forhold til dyr.
- 2) Bedøving ved å legge krepsdyr i mettet saltløsning i 1 min. før koking synes å gi en øyeblikkelig innsettende, god og relativt langvarig bedøvelse, og bør være en enkel og velegnet metode for restauranter m.v. Den norskspråklige artikkel som beskriver metoden er grundig, men den er gammel, fra 1949, og metoden er ikke sett omtalt av utenlandske kilder. Det kan være behov for ny dokumentasjon. Det er mulig at virkemekanismen er blokkering av nerveimpulser, som da først angår lemmene, og at metoden kan gi ubehag uten at dette gir seg utslag i bevegelse.
- 3) Elektrisk bedøving (jfr Robb) er utviklet til en tilsynelatende akseptabel metode anvendelig for industri og større fiskeforretninger, men utstyret er foreløpig ikke kommersielt tilgjengelig. Det må sikres at strømmen ledes gjennom hodeområdet for å lamme det sensoriske nervesenteret, ikke bare motoriske sentre.
- 4) Å legge krepsdyr i issørpe minst 20 minutter før koking gir dyr som ikke beveger seg, men det er ikke godtgjort at dette medfører noen reell bedøvelse og ikke bare forlenget reaksjonstid hos

våre kaldtvannsarter. For fisk som atlantisk laks mener man at nedkjøling ikke reduserer smertefølelse. Dersom nedkjølt krabbe eller hummer legges i kokende vann, vil dette resultere i at det tar lengre tid før kjernetemperaturen blir høy og dyret dør.

- 5) Dypfrysing er av flere kilder omtalt som en akseptabel bedøvelses-/avlivingsmetode, men det er ikke godtgjort om fryseprosessen skjer uten vesentlig stress for dyret. Det er videre erfart at frysing kan gi kjøtt som klitrer seg til skallet, og dermed nedsatt kvalitet.
- 6) Bedøving ved å ødelegge sentralganglier ved hjelp av syl eller kniv/kjøttøks er en metode som krever kunnskap og praktisk håndlag. Det er viktig at det sensoriske nervesenteret i hoderegionen rammes, og ikke bare motoriske sentre. Nedkjøling på forhånd, som reduserer dyrets motorikk, kan gjøre det lettere å treffe riktig. Metoden er arbeidskrevende, og er derfor ikke førstevalget for industribedrifter.
- 7) Neddypping av krabbe i 20% KCl før koking ser ut til å gi tilfredsstillende bedøvelse. Metoden er imidlertid bare anført av én kilde (Øines), dokumentasjonen i rapporten er ikke fyldestgjørende for en dyrevernmessig vurdering i ettertid, og metoden er kun testet på krabbe.
- 8) Bedøvelse ved hjelp av CO<sub>2</sub> i vann kan være egnet for industriell produksjon, men reaksjonen hos dyrene (kun taskekrabber) i innledningsfasen er ikke fullstendig beskrevet av Øines. Selv om CO<sub>2</sub> er en utbredt bedøvelsesmetode ved slakting av husdyr og oppdrettsfisk, er det vel kjent at gassen kan gi sterke reaksjoner hos dyrene. CO<sub>2</sub> i vann gir lav pH, som dyrene muligens kan reagere på. Hos gigantkrabber beskriver Gardner stivhet hos krabbene og at de mister lemmer. Tap av lemmer blir som nevnt tolket som en stressreaksjon. Robb opplyser at i deres forsøk, ble ikke strandkrabbene bedøvd av CO<sub>2</sub> selv etter 1 times eksponering, og de viste tydelig uro.
- 9) Det er uenighet om det å legge krepsdyr i kaldt vann som deretter bringes til kokepunktet, er en forsvarlig metode. Aaser skriver at dyrene beveger seg rolig i vannet mens det varmes opp. Andre oppgir at dyrene beveger seg, uten å angi om bevegelsene virker "panikkartet" eller rolige. Gardner beskriver at gigantkrabber (tropisk art) prøvde å klatre ut av karet mens temperaturen steg til 24°C, og Robb mener metoden er uakseptabel. Ved langsom oppvarming av vannet kan dødsårsaken være oksygenmangel/kvelning heller enn varmeeffekten i seg selv.
- 10) Nellikolje er omtalt som et lovende middel. Hvorvidt oljen er like tilgjengelig og rimelig i Norge som i Australia, vet jeg ikke. Det er videre angitt at stoffet kan sette lukt/smak på kjøttet. Naturprodukter som dette kan dessuten inneholde andre, skadelige substanser.
- 11) Bedøvelsesmidlene AQUI-S™ (iso-eugenol) og MS222/Finquel (tricain metan sulfonat) som trolig vil godkjennes for bruk på fisk i Norge i løpet av få år, virker på en rekke ulike arter, også krepsdyr. Gardner rapporterer om svært god effekt av AQUI-S™ på gigantkrabbe, mens Robb opplyser å ha testet stoffet på krabbe (art ikke oppgitt) uten effekt. Bruk av disse stoffene til krepsdyr vil sannsynligvis betinge egen godkjenning. Det kan særlig være aktuelt å få gjennomført tilleggsundersøkelser for eventuelt å få godkjent AQUI-S™, som er uten tilbakeholdelsestid og derfor aktuell ved avliving for dyr som skal spises.

### **Sammenfattende konklusjon**

Gjennomgangen har ikke ført til noe entydig svar på hva som er dyrevernmessig gode metoder. Noen minutters opphold i mettet koksaltløsning før koking synes å være en effektiv og enkel metode for private og restauranter m.v. 20 % KCl kan også ha et potensiale, men stoffet er vanskeligere tilgjengelig og det er mer arbeid med utmåling for å få riktig konsentrasjon. KCl er heller ikke testet på hummer, og effekten er noe mangelfullt dokumentert for krabbe. Utstyr for elektrisk bedøving (The Single Stunner) vil når det kommer i produksjon, være aktuelt for restauranter og fiskehandlere.

For industriell bruk synes elektrisk bedøving å være meget aktuelt når utstyr blir tilgjengelig (The Batch Stunner). CO<sub>2</sub> kan ha et potensiale, men det krever mer inngående studier av dyrenes atferd og kontroll med konsentrasjon m.v.. Iso-eugenol (AQUI-S™) er et aktuelt stoff, men dette

forutsetter at rettighetshaver ser seg tjent med å bruke tid og penger på dokumentasjon for å få stoffet godkjent til krepsdyr. Mettet NaCl-løsning og 20 % KCl er også aktuelle metoder for industrien. Mens det er et klart behov for enkle metoder for bedøving av krabbe i industriell sammenheng, er volumet av hummer såpass beskjedent at mer tidkrevende metoder lettere kan forsvares.

Det anbefales at forsøk med følgende metoder gjentas for krabbe og hummer, med atferdsobservasjoner og fysiologiske målinger på stress:

- 1) Opphold i mettet koksaltløsning før koking
- 2) Opphold i 20 % KCl før koking
- 3) Sinels kokemetode (kaldt vann som varmes langsomt opp)
- 4) Iso-eugenol/AQUI-S™ for å dokumentere effekt på våre arter
- 5) Eventuelt også ”bedøvelses”-metoder som nedkjøling/frysing og opphold i lunkent vann for å dokumentere effekt på våre arter