

0804

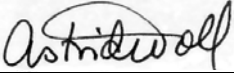

Vurdering av muligheten til forsendelse av levende
taskekrabbe østover.



Møreforsking Ålesund, 2008
Astrid K. Woll



RAPPORT

Tittel: Vurdering av muligheten til forsendelse av levende taskekrabbe østover.	ISSN 0804-5380
	Rapport nr.: Å0804
	Prosjekt nr.: 54473
Oppdragsgiver: Færingen, Omagata 46 N-6515 Kristiansund	Dato: 21.02.2008
	Antall sider: 18
	Referanse oppdragsgiver: Tron I. og Elisabeth Kjønnø
Tlf./Fax.: 7158 4995 / 9174 1801	
Forfattere: Astrid K. Woll	Signatur: 
Rapport godkjent av: Agnes C. Gundersen (forskningsleder)	Signatur: 

Sammendrag:

Riktig behandling av krabben i forkant av transport er viktig (revitalisering). Ved mellomlagring i sjøvann over flere dager, er det mest gunstig med sjøtemperaturer rundt 5 – 8 °C. Avkjøling ned til 2 °C rundt ½ times tid før pakking for transport medfører at kjernetemperatur synker til samme nivå og krabben inaktiveres.

Pakking i isoporkasser med gelis gjør at temperaturen i kassene synker til 1-2 °C, og denne kjerne-temperatur kan opprettholdes lengre når krabben på forhånd er nedkjølt til samme temperatur (gelis/is smelter senere). Simulerte forsøk viser at maksimal transporttid dvs. fra krabben pakkes og til den tas ut av kassene igjen, bør ikke overstige 72 timer når krabben forbehandles og pakkes på den beskrevne måten og transporten foregår ved 4-5 °C. Beregnet transporttid til Tallin er 42 timer inkludert en omlasting i Oslo. Til St. Petersburg beregnes 50 timer med to omlastinger, en i Oslo og en i Tallin.

Muligheten for at krabbene overlever transporten østover er derfor gode forutsatt at alt går som det skal. Et usikkerhetsmoment er behandlingen kassene får under transport og omlasting. Et annet usikkerhetsmoment er revitalisering av krabbene. Dersom krabbene går "løse" i tankene, medfører dette en mulighet for at krabbene skader hverandre med mindre klørne inaktiveres. Både banding og nicking av krabben er arbeidskrevende, men nødvendig så langt tettheten blir for stor i revitaliseringstankene. En mulighet dersom klørne ikke inaktiveres, vil være å mellomlagre krabbene i kasser med gjennomstrømmende vann.

Emneord:

Taskekrabbe/*Cancer pagurus*/ levende transport/Tallin/

Distribusjon/Tilgang: Lukket

Forord

Færingen AS er en liten familiebedrift. Den startet i 2001 med salg av blåskjell og kamskjell for deretter å utvide med andre skjellprodukter som østers, kråkeboller, hjerteskjell, strandsnegler og sjøkreps. I 2006 investerte Færingen AS i et mellomlagringsanlegg primært beregnet på sjøkreps. Anlegget var beregnet for resirkuleringen og med mulighet for nedkjøling ned til 2 grader C. Færingen AS ønsket å utvide sortimentet ved bedriften til også å gjelde taskekrabbe. I forhold til dette var det et ønske fra bedriften om å foreta en vurdering av hvordan anlegget egnert seg i forhold til salg av levende taskekrabbe og hvordan en god forbehandling av krabben medførte en forlengelse av mulig transporttid da med tanke på et fremtidig marked østover, for eksempel Tallin.

Daglig leder og eiere av Færingen AS er Tron og Elisabeth Kjønnø. Tron har god erfaring innen skalldyr og har bl.a. tidligere jobbet i Norshell hvor han brukte mye av tiden til å knytte kontakter med produsenter og kjøpere i Europa. I august 2007 overlot Kjønnø driften av Færingen AS til sin kone Elisabeth Kjønnø. Selv startet han som daglig leder i bedriften Algea AS.

Det er bevilget kr. 40 000 fra Kompetansmegling Møre og Romsdal til prosjektet "Vurdering og simulert forsøk av forsendelse av levende taskekrabbe østover". I tillegg skal bedriften bidra med kr. 40 000 i form av planlegging, diskusjoner samt råstoff, tid og driftsutgifter i forbindelse med et simulert transport forsøk.

Ålesund, 11. februar 2008

Astrid K. Woll

Innhold

Sammendrag

1	Bakgrunn og formål med prosjektet.....	6
2	Logistikk til Tallin og St. Petersburg.....	7
3	Vurdering av kassestørrelser og pakking av krabben.....	8
3.1	<i>Pakkeforsøk.....</i>	8
3.2	<i>Forsøk med stabling av krabbene i individ bur.....</i>	10
4	Simulert transportforsøk	11
4.1	<i>Forsøksoppsett</i>	11
4.2	<i>Forbehandling av krabben.....</i>	11
4.3	<i>Pakking</i>	13
4.4	<i>Resultat</i>	14
4.4.1	<i>Vekttap og dødelighet ved uttak.....</i>	14
4.4.2	<i>Temperatur i kassene under den simulerte transporten</i>	15
4.4.3	<i>Etterdødelighet ved gjenutsetting i vann</i>	15
5	Diskusjon og konklusjoner	16
6	Vedlegg	17
6.1	<i>Eksempel på andre lagringssystem</i>	17

Sammendrag

Riktig behandling av krabben i forkant av transport er viktig (revitalisering). Ved mellomlagring i sjøvann over flere dager, er det mest gunstig med sjøtemperaturer rundt 5 – 8 °C. En avkjøling ned til 2 °C i en times tid før pakking og transportering, medfører at krabben inaktiveres, og kjernetemperatur synker noe som medfører at en lav temperaturen i transportkassene kan opprettholdes lengre (gelis / is smelter senere).

Maksimal transporttid dvs. fra krabben pakkes og til den tas ut av kassene igjen, bør ikke overstige 72 timer når krabben forbehandles på den beskrevne måten. Beregnet transporttid til Tallin er 42 timer inkludert en omlasting i Oslo, og til St. Petersburg 50 timer med to omlastinger, en i Oslo og en i Tallin. Med korrekt forbehandling, pakking i isoporkasser med tilstrekkelig gelis og transportering i kjølebil, bør muligheten for at krabbene overlever transporten være gode.

Revitalisering av krabben i tanker medfører muligheten for at de kan skade hverandre med mindre klørne inaktiveres. Både banding og nicking av krabben er arbeidskrevende, men nødvendig så langt tettheten blir for stor i revitaliseringstankene. En mulighet dersom klørne ikke inaktiveres, vil være å mellomlagre krabbene i kasser med gjennomstrømmende vann.

1 Bakgrunn og formål med prosjektet

Færingen AS er en liten familiebedrift. Bedriften startet i 2001 så smått med salg av blåskjell og kamskjell. Deretter har bedriften så smatt utvidet med andre skjellprodukter som østers, kråkeboller, hjerteskjell, strandsnegler og sjøkreps.

I 2006 investerte Færingen AS i et mellomlagringsanlegg primært beregnet i forhold til sjøkreps. Anleggets beliggenhet er i Kristiansund. Anlegget er basert på resirkuleringen og mulighet for kjøling ned til 2 grader C. For fullt ut å benytte anlegget ønsker Færingen AS å vurdere muligheten for å bruke anlegget også til omsetning og salg av levende krabbe da med tanke på eksport av krabbe østover, f.eks. til Tallin. Transporttid, transportmedium og evt. omlastninger til dette markedet vil være flaskehalser. Bedriften ønsket derfor å vurdere hvorvidt en god forbehandling av krabben medfører en forlengelse av mulig transporttid.

Hovedmål

Vurdere mulighetene til forsendelse av levende taskekrabbe østover. Destinasjon Tallin mm.

Delmål

Logistikk

Undersøke mulig flaskehalser i logistikken østover som: transportmedium, varighet, evt. omlastninger underveis og transportpriser og evt. restriksjoner ved salg av levende krabbe.

Forbehandling av krabben

Vurdere best mulig behandlinger av krabben fra fisker til og med pakking, der temperatur vil være en svært viktig faktor. Vurdere metodikk for inaktivering av klør, banding, nicking, evt. individbur

Emballasje

Vurdering av kassestørrelser, stabling og pakking av krabbene. Foreta et enkelt forsøk med to kassetyper i forhold til plassutnyttelse og krabbestørrelse

Forsøk simulert transport

Forbehandling, pakking og simulert forsendelse av krabbe østover. Vurdering av krabben etter endt forsendelse: overlevelse og kondisjon samt overlevelse etter re-utsetting i vann

Rapportering

Foreta en vurdering av muligheten for levende forsendelse sett på bakgrunn av logistikk muligheter og resultat fra det simulerte transportforsøket. Foreta en vurdering av et videre prosjekt rettet mot markedet.

2 Logistikk til Tallin og St. Petersburg

Mulig transportmedium

Færingens mottak ligger i selve Kristiansund by. Kristiansund er en sentral transportnode i forhold til marin aktivitet. Kristiansund og Nordmøre Havn IKS er en av de ledende transporthavner i fylket og for Midt-Norge. Avstanden ved landveis transport til Oslo er kortere enn for de fleste av nåværende mulige konkurrenter til Færingens aktiviteter. Det går mange trailere daglig både på kjøll og frys. Anlegget ligger også svært nærme flyplass da det kun er 4-5 minutter kjøring til Kvernberget Lufthavn. Lufthavnen er fylkets største for passasjerer og gods når helikopteraktiviteten er tatt med. Lufthavnen har også en økende transportaktivitet både på passasjer og godssiden.

Færingen sine aktiviteter ligger dermed innenfor leveranser av garantert ferske produkter. Dette innebærer en meget god matvaretrygghet for både forbruker og Chef de la Cuisine (kokk), så vel som restaurantenes gjester.

For Færingen vil taskekrabben være et nisjemarked med små volumer. Dette kan selvfølgelig endres ved teknologiske og markedsmessig gjennombrudd etter en god utviklingsperiode i forkant. Varens beskaffenhet (levende taskekrabbe) og dens reduksjon i styrke ved mye håndtering gjør at det er to mulige transportmedier, nemlig fly og fersktransport med bil. Taskekrabben er per i dag et lavprisprodukt i forhold til andre typer skalldyr, som for eksempel hummer og sjøkreps. Per i dag er det derfor kun aktuelt med biltransport da prisen ellers vil bli for høy.

Transporttid

Ved mulig transport fra Færingens anlegg og østover, vil krabben bli lastet opp i Kristiansund mandag eller tirsdag ettermiddag. Framme i Oslo morgenen etter, hvor den blir hentet av østeuropeiske transportører. Kjører til Stockholm dag 2. Blir med ferga over til Tallinn avgang kl 18.00 og leveres der dag 3. Fergen ankommer kl 10. 00. Levering ca kl 12. Videre transport til St. Petersburg med samme bil eller omlasting, ankomst ca kl 20 ved direkterute.

Evt omlastninger underveis

Omlasting vil skje ved Linjegods terminal på Alnabru. Eventuell omlasting vil også bli i Tallinn for leveranse til St.Petersburg.

Tabell 1. Forventet transporttid og antall omlastinger.

	Dag	kl	Timer fra opplasting
Fra Kristiansund	1	18.00	
Til Oslo	2	06.00	12
Omlasting			
Til Stockholm ferge Tallin	2	18.00	24
Ankomst Tallin	3	10.00	
Levering Tallin		12.00	42
Omlasting			
Til St. Petersburg	3	20.00	50

Transportpriser

Transportpris vil bli på 20 - 30 kr pr kg for fly til Tallinn eller St. Petersburg. For bilfrakt vil prisen bli ca 1 kr/kg til Oslo og 3 kr/kg til Tallinn/St.Petersburg.

3 Vurdering av kassestørrelser og pakking av krabben

Bedriften ønsket å benytte seg av kassetyper som han også bruker ved salg og transport av sjøkreps og andre skalldyr. To av disse kassestørrelsene ble derfor vurdert, den minste med et indre volum på 23 liter, den største med indre volum på 34 liter.

3.1 Pakkeforsøk

Det ble foretatt pakkeforsøk med de to kassetypene. Krabber i størrelsesorden 550 – 600 gram ble nyttet, for den minste kassa også mindre krabber (snittvekt 420 g). Bare hunnkrabber ble pakket da dette per i dag er hva konsummarkedet i Skandinavia ønsker.

Krabbene ble pakket med hodet på skrå oppover (skråstilt) for å unngå at munndelene kom i kontakt med evt. vann i bunnen av kassene. Dette vannet har ofte et høyt innhold av avfallstoffer fra krabben (ammoniakk). Skråstilt pakking nyttes ved flyfrakt av levende Dungeness crab (*Cancer magister*) fra Vancouver Canada til Østen, og er en godt utprøvd pakkemetodikk. Det ble også forsøkt å stable krabben sidelengs ('rett opp og ned').

Krabbene ble stablet i kassene uten nødvendig tilbehør, dvs. uten bleie i bunnen, uten fuktig papp/papir over krabben, og uten gelis på topp/bunn av kassen. Klør var ikke inaktivert noe som gjorde stabling og behandlingen av krabben vanskeligere enn om klørne var inaktivert.

Stor kasse - Den store kassa hadde tykkere vegger og bunn enn den lille, dvs. større volum i forhold til forsendelse (Tabell 2). Ytre volum (63 liter) ga derfor mindre biomasse (13 kg) sammenlignet med ytre volum til den lille kassa (38 liter) med plass til 9 kg krabbe. Skråstilte stablinga av krabbene medførte dårligere utnyttelse av volumet i forhold til liten kasse da høyden i kassa ble dårlig utnyttet. Ved å pakke krabben 'rett opp og ned', ble det plass til flere krabber, men høyden for liten til bleie, papp og gelis, og var derfor ikke aktuell med denne.

En fordel med den store kassa, var at de tykkere veggene gir bedre isolasjon, dvs. gelisen vil smelte senere når kassene utsettes for høyere temperaturer under transport.

Lita kasse - Ved skråstabling i den lille kassa ble høyden bedre utnyttet (Tabell 2). Pakking av krabben rett opp og ned var heller ikke aktuelt for denne kassetypen da kassehøyden ble for lav.

Tabell 2. Prøvepakking i stor og lita kasse (indre mål/ytre mål). Krabbene pakket skråstilt.

Kasstype	L (cm)	B (cm)	H (cm)	Vekt (g)	Vol (L)	Kg krb	Antall	Snitt vekt (g)
Stor	71/80	32/40	15/20	488	34/64	13.09	23	570
Lita	53/59	33/39.5	12.5/16	292	23/38	8.9/10.4	21/18	423/580

a)



b)



Figur 1. Pakking av krabber i stor kassa. a) Pakket skråstilt. Dette ga dårlig plassutnyttelse, men god plass til gelis og annet tilbehør. b) Pakket 'rett opp og ned' ga ikke plass til tilbehør.



Figur 2. Krabbe stablet skråstilt i den lille kassa. Dette ga tilstrekkelig plass til gelis og annet tilbehør.

3.2 Forsøk med stabling av krabbene i individ bur

Under fiske og ved mellomlagring av sjøkreps nytter bedriften kasser med inndelte nettingbur hvor sjøkrepsen plasseres enkeltvis, såkalte "tubes". Eksempel på "tubes" for sjøkreps er vist i figur 3.



Figur 3. Eksempel på sjøkreps kasser (fra Skottland).

Det finnes ulike typer "tubes", både for sjøkreps og for hummer. Disse er laget i forskjellig materiale alt etter hvorvidt de skal nyttes når dyrene lagres i sjøvann eller transporteres tørt. Tubes var ikke tilgjengelig i dette forsøket. Det ble derfor laget individbur ved hjelp av polyetylen netting (10 mm masker). Disse ble tilpasset en plastkasse (Rebox) med hull for vanngjennomstrømming. Hvert individbur var 13 cm x 6.5 cm x 13cm (L x B x H). Det var relativt enkelt å sette krabbene inn i burene, men plassutnyttelsen totalt i kassen var dårlig (Figur 4).



Figur 4. Krabbe pakket 'rett opp og ned' i enkeltbur laget av polyetylen netting.

Kassene med krabbene i enkeltburene ble satt i kar med god vanngjennomstrømming i to døgn. Krabbene var i fin form da de ble tatt opp igjen og viser at krabbene ikke hadde problemer med å bli lagret i denne stillingen. Det var imidlertid vanskelig å ta krabbene ut

igjen av burene da gangbeinene satte seg fast i nettingen. En tilpasset kasse med "tubes" ville sannsynligvis fungere utmerket for taskekrabben, men dette ville selvsagt fordyre lagring og transport til et allerede lite betalt produkt.

4 Simulert transportforsøk

4.1 Forsøksoppsett

Det ble planlagt å foreta et simulert med den minste kassetypen. Krabbene skulle på forhånd nedkjøles (revitaliseres) i ett døgn ved 2 grader C, deretter pakkes i isoporkasser med gelis og fuktet papir på samme måte som Færingen transporterer sjøkreps.

Etter ønske fra Færingen skulle tilstanden til krabbene sjekkes ved fire uttak: etter 3 døgn, 4 døgn, 5 døgn og 6 døgn simulert transport. For hvert uttak skulle det pakkes 3 kasser, dvs. til sammen 3 x 4 uttak = 12 kasser. Krabben skulle forbehandles i mellomlagringsanlegget i Kristiansund, pakkes og deretter fraktes med bil (3 timer uten kjøling) til Møreforskning sine fasiliteter hvor de videre skulle lagres på kjølerom (5 grader C) inntil de respektive uttakene.

Planlagt antall krabber i forsøket var 18 krabber x 12 kasser = 216 krabber. Forsøket ble av forskjellige grunner foretatt på slutten av krabbesesongen og man fikk problemer med å få tak i krabbe. Man måtte derfor hente krabber fra Midsund istedenfor Kristiansund som planlagt og man fikk ikke det antallet man hadde forventet. Krabbene var også av en mye dårligere kvalitet enn tidligere i sesongen.

4.2 Forbehandling av krabben

Fangst og utlegging

Krabbene nyttet i forsøket var fanget i perioden 10-12. desember i Midsund av Karl Jens Risvik med M/S Midsundjenta. For at krabbene skulle gå seg rene, ble de lagt ut i kasser i 1-3 døgn. Sjøtemperaturen var 9-10°C. Den siste dagen krabbene var lagt ut, kom det et kraftig regnvær og storm noe som sannsynligvis medførte noe ferskere vann der krabbene var lagt ut.

Lagring og transport til mellomlagringsanlegget

Krabbene ble sortert og lagt i SE-kasser (68 liters stablekasser) på ettermiddagen den 14. desember. Av praktiske årsaker ble de stående natten over før de ble transportert med bil til Kristiansund for re-vitalisering i anlegget til Færingen. Kassene var godt tildekt og med fuktet avispapir og striesekker over hver kasse. Lufttemperaturen var om natten 4°C og økte til 6-7°C neste morgen. Under den 2 timer lange transporten varierte temperaturen mellom 4 - 8°C. Tabell 3.

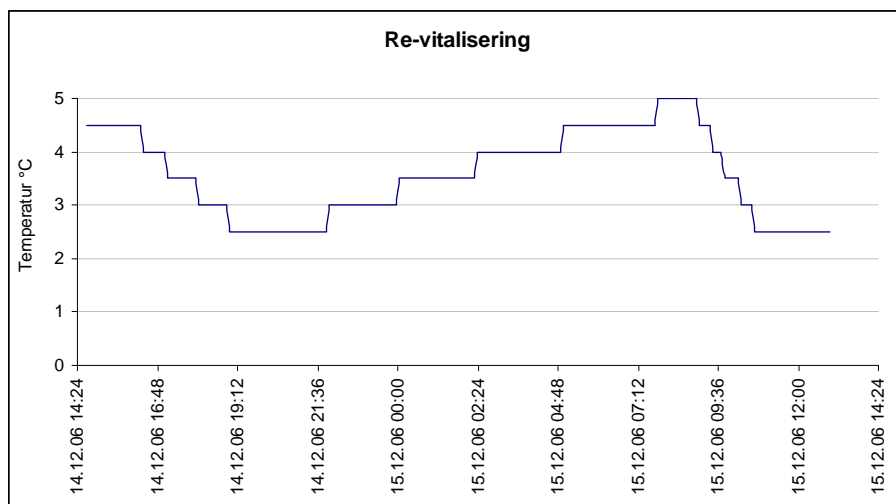
Tabell 3. Oversikt over fangst og transport til mellomlagringsanlegget, og under revitaliseringen ved Færingen sitt anlegg i Kristiansund.

	Ant	%
Total antall krabber	140	
Variget lagring/transport i luft (timer)	20	
Temperatur luft (°C)	4-8	
Dødelighet lagring/transport (antall)	13	9.3
Tapte gangbein (under lagring i kassene)	34	
Tapte klør i kassene (under lagring i kassene)	2	
Varighet re-vitalisering (timer)	24	
Dødelighet under re-vitalisering	6	4.7
Total dødelighet	19	13.6

Revitalisering

Ved ankomst til Kristiansund ble krabbene sortert og bandet. Det var mange krabber med tapte gangbein og klør og noen virket slappe. Totalt fant man 34 løse gangbein og to løse klør i transportkassene og 13 av krabbene var døde (Tabell 3). Døde og slappe krabber ble forkastet. Resten ble satt inn i mellomlagringsanlegget. Klokken 16.00 var alle på plass.

Under revitaliseringen (24 timer) ble temperaturen i vannet logget (Figur 5). Termostaten i anlegget var i forkant satt til 2 °C. Temperaturen i bassenget lå rundt 0.5°C høyere enn dette og ble oppnådd ca kl 19 (figur 5). Om kvelden ble det strømstans grunnet kraftig tordenvær. Dette skjedde sannsynligvis mellom kl. 21 – 22. Temperaturen steg i løpet av natten til 5 °C. Strømprubdet ble oppdaget om morgenen kl 09, og kjølingen satt på igjen. Etter to timer var temperaturen igjen nede i 2.4 °C.



Figur 5. Vanntemperatur i bassenget under r-vitaliseringsprosessen.

Vannkvaliteten i anlegget ble målt før krabben ble satt inn og etter at revitaliseringen var ferdig. Dette ble foretatt med ordinære kits som brukes i slike anlegg (spektrofotometrisk). pH ble målt med pH-meter (nøyaktighet 0.05).

Under revitaliseringen økte nitritt fra 5 til 10 mg/l. Ingen økning ble påvist i total ammoniakk. pH sank fra 8.1 til 7.85 (Tabell 4).

Tabell 4. Vannkvalitet i mellomlagringsanlegget før og etter revitalisering.

Parameter	Før innsett krabbe	Etter-vitalisering
Temperatur (°C)	3.9	1.9 (2.4)
NO3 (nitrit) (mg/l)	5	10
NH3/NH4 (mg/l)	0.05 < > 0.1	0.05 < > 0.1
pH	7.8+0.3=8.1	7.55+0.3=7.85

4.3 Pakking

Siden man fikk færre krabber enn planlagt, måtte man revurdere hvilken kassetype man skulle nytte. Man ønsket 3 kasser for hver av de 4 uttakene. Man valgte da en mindre kassetype enn den som tidligere var utprøvd og planlagt. Kassetypen som ble valgt var derfor mindre og av samme type som bedriften brukte ved pakking av sjøkreps til restauranter. Krabben ble pakket i kassene etter samme prosedyrer som sjøkrepsen. En bleie fuktet med sjøvann ble lagt over krabbene og deretter to pakker med gelis, hver på ½ kg (Figur 6).

Hver kasse rommet 7 krabber. Nettovekten ble registrert ved tarering av kassen før innveining og deretter når krabbene var plassert i kassene. Nettovekten varierte mellom 3500 – 4000 gram alt etter størrelsen på krabbene. Krabbene ble igjen veid ved uttak etter simulert transport og vekttapet beregnet.

Det ble plassert logger i 7 av de 12 kassene. Loggerne var enten av typen Cool-track som har et måleintervall på 0.5°C eller av typen Tiny-tag med måleintervall på 0.1°C. De ulike loggerne viste innbyrdes noe avvik, opptil 1 °C. Dette ble ikke korrigert da man i hovedsak ønsket å se på temperaturutviklingen i hver av kassene i løpet av transporttiden.



Figur 6. Pakking av krabber for simulert transport. Det var plass til 7 krabber i hver kasse. En fuktet bleie ble lagt mellom krabbene og gelisen på toppen.

4.4 Resultat

Totalt ble det pakket 3 kasser hver med 7 krabber for hvert uttak, til sammen fire uttak: etter 3 døgn (72 timer), 4 døgn (96 timer), 5 døgn (96 timer) og 6 døgn (144 timer), totalt 84 krabber (Tabell 5).

4.4.1 Vekttap og dødelighet ved uttak

Vekttapet for krabbene var i gjennomsnitt 3.8, 3.4, 4.2 og 3.7 % etter henholdsvis 72, 96, 120 og 144 timer, dvs. ubetydelige forskjeller mellom de ulike uttakene (Tabell 5).

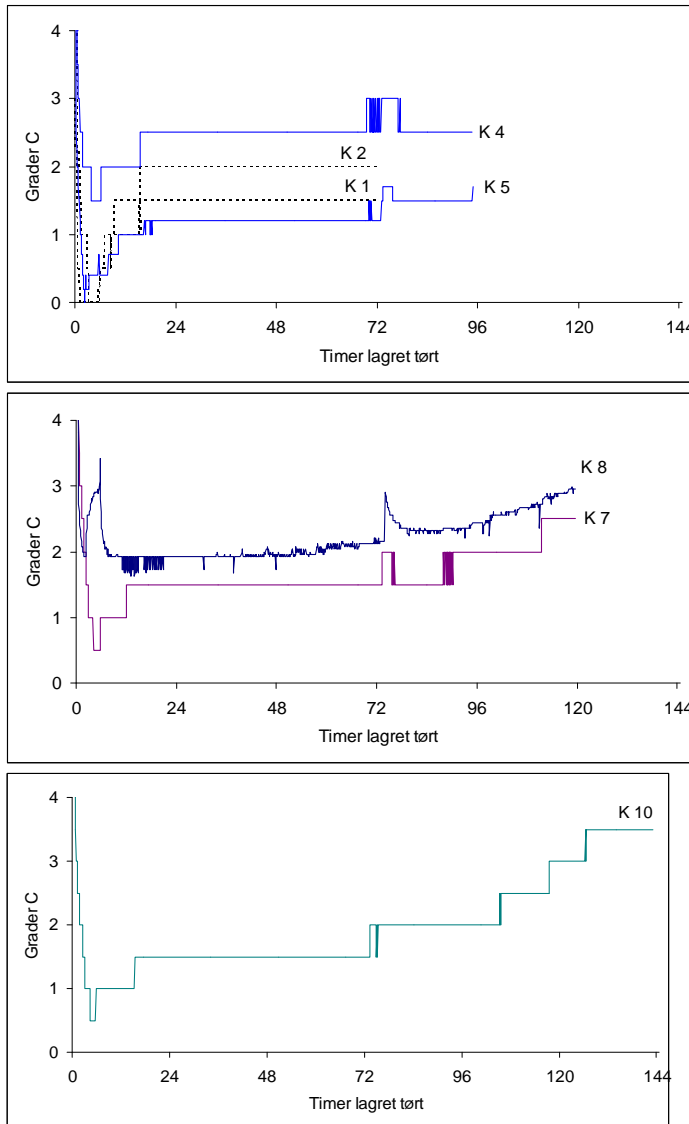
Dødelighet ved uttak var i snitt 14.3, 14.3, 38.1 og 33.3 % etter henholdsvis 72, 96, 120 og 144 timer (Tabell 5). På tross av variasjoner mellom kassene i de ulike uttakene, var dette en sterk indikasjon på at noe skjer med krabbene mellom 96 og 120 timer som medfører langt høyere dødelighet.

Tabell 5. Vekttap og dødelighet for krabber ved uttak etter simulert tørr transport og dødelighet ved gjenutsetting i vann.

Lagringstid luft (t)	Kasser (n)	Krabber v/start (n)	Vekt, gram (% i parentes)		Antall døde (% i parentes)			
			Start	Vekttap v / uttak	Uttak	24 t vann	48 t vann	Totalt
72	1	7	3608	142 (3.9)	0	0	0	0
	1	7	3850	119 (3.1)	2 (29)	0	0	2 (29)
	1	7	3885	172 (4.4)	1 (14)	0	2 (29)	3 (43)
Totalt	3	21	11343	433 (3.8)	3 (14)	0	2 (10)	5 (24)
96	1	7	4180	163 (3.9)	1 (14)	1 (14)	2 (29)	4 (57)
	1	7	3738	123 (3.3)	1 (14)	2 (29)	1 (14)	4 (57)
	1	7	3812	115 (3.0)	1 (14)	1 (14)	1 (14)	3 (43)
Totalt	3	21	11730	401 (3.4)	3 (14)	4 (19)	4 (19)	11 (52)
120	1	7	4138	200 (4.8)	3 (43)	2 (29)	1 (14)	6 (86)
	1	7	3714	147 (4.0)	4 (57)	1 (14)	0	5 (71)
	1	7	4135	152 (3.7)	1 (14)	1 (14)	0	2 (29)
Totalt	3	21	11987	499 (4.2)	8 (38)	4 (19)	1 (5)	13 (62)
144	1	7	4257	112 (2.6)	2 (29)	0	2 (29)	4 (57)
	1	7	3832	197 (5.1)	1 (14)	0	2 (29)	3 (43)
	1	7	4012	134 (3.3)	4 (57)	1 (14)	1 (14)	6 (86)
Totalt	3	21	12101	443 (3.7)	7 (33)	1 (5)	5 (24)	13 (62)

4.4.2 Temperatur i kassene under den simulerte transporten

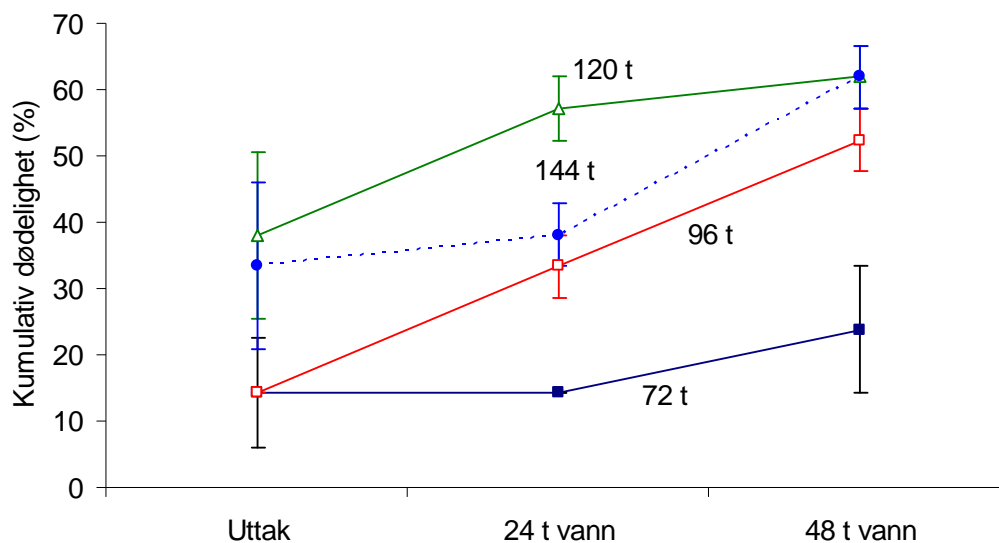
Samtlige av kassene med loggere hadde et dropp i temperaturen ned mot null grader i løpet av de første timene under transport. Etter ca 12 timer stabiliserte temperaturen seg og denne temperaturen holdt seg tilnærmet konstant fram mot 72 timer. Mellom 72 og 96 timer begynner temperaturen sakte å stige. For kasse 10, den eneste av kassene lagret i 144 timer som hadde logger, akselererte temperaturen etter ca 100 timer og endte på 3.5 °C (Figur 7).



Figur 7. Logget temperatur i kasser lagret 3 døgn (K1 og K2), 4 døgn (K4 og K5), 5 døgn (K7 og 8) og 6 døgn (K10). Loggerne med 0.5 °intervall, logger i K8 med 0.1 ° intervall.

4.4.3 Etterdødelighet ved gjenutsetting i vann

Krabbene som hadde overlevd ved uttak etter 72 timer var i relativt god kondisjon. Krabbene ved uttak etter 96 timer var adskillig slappere og en høyere etterdødelighet ble registrert for disse krabbene ved gjenutsetting i vann. Dette resulterte i en høyere kumulative dødelighet etter 48 timer i vann for krabber transportert i 96 timer (52.4 %) sammenlignet med krabber transportert i 72 timer (23.8 %) (Figur 7). For krabbene lagret i 120 og 144 timer var kumulativ dødelighet 61.9 % etter den samme gjenutsettingstiden i vann (Figur 8).



Figur 8. Dødelighet etter transport (uttak) og etter 24 og 48 timer ved gjenutsetting i vann for krabber lagret tørt i henholdsvis 72, 96, 120 og 144 timer (snitt \pm s.e.m.)

5 Diskusjon og konklusjoner

Dødeligheten både ved lagring i 72 timer og 96 timer var 14.3 %. I tillegg har krabbene en langt høyere dødelighet ved re-utsetting i vann, noe som tyder på at flere har vært på grensen til å dø. Tidligere forsøk som Møreforskning har foretatt med tørr lagring, viste at krabber lagret ved 2 grader C hadde ingen dødelighet etter 92 timer. En del av krabbene var imidlertid svake og etterdødelighet etter 48 timer gjenutsetting i vann var 10 %. Krabbene var i forkant revitalisert i sjøvann ved 14 grader C i 48 timer og den tørre lagringen foretatt i kjølerom med våt strie over, dvs. temperaturen var konstant og ikke avhengig av gelisen.

Temperaturen som ble logget i kassene viser en tydelig trend til å stige etter 3 – 4 døgn. Dette betyr at gelisen er i ferd med å smelte og greier ikke lenger å holde den ønskede temperatur. Dette på tross av at kassene var plassert i kjølerom ved 5 grader C. Under omlasting vil kassene erfaringsmessig bli utsatt for en høyere temperatur enn dette, noe som vil "tære" mer på gelisen. Ved transport til Tallin forventes en omlasting, og til St. Petersburg to omlastninger.

Konklusjoner

- Maksimal transporttid dvs. fra krabben pakkes og til den tas ut av kassene igjen, bør ikke overstige 72 timer når krabben forbehandles på den beskrevne måten.
- Beregnet transporttid til Tallin er 42 timer med en omlasting, og til St. Petersburg 50 timer med to omlastninger
- Med korrekt behandlet krabbe av god kvalitet og transportkjede som beskrevet, er det gode muligheter for å transportere levende krabbe fra Kristiansund til Tallin
- Revitalisering av krabben medfører muligheten for at de kan skade hverandre med mindre klørne inaktiveres
- Både banding og nicking av krabben er arbeidskrevende, men nødvendig så framtidig tettheten blir for stor i revitaliseringstankene.

6 Vedlegg.

6.1 Eksempel på andre lagringssystem

Aqalife System (Danmark)(www.aqalife.com) har nyttet en lignende netting som brukt under forsøket til bunn i sine vanngjennom-strømmingstanker. Veggene i disse tankene er av hel plastmaterial. Aqalife har gjort forsøk med ca 38 kg krabbe i hver ”skuff”. Med til sammen 7 ”skuffer” lagrer de vel 250 kg krabbe i en tank (Figur 5). Til sjøkreps jhar de tilpassede ”tubes” som de setter ned i skuffene.



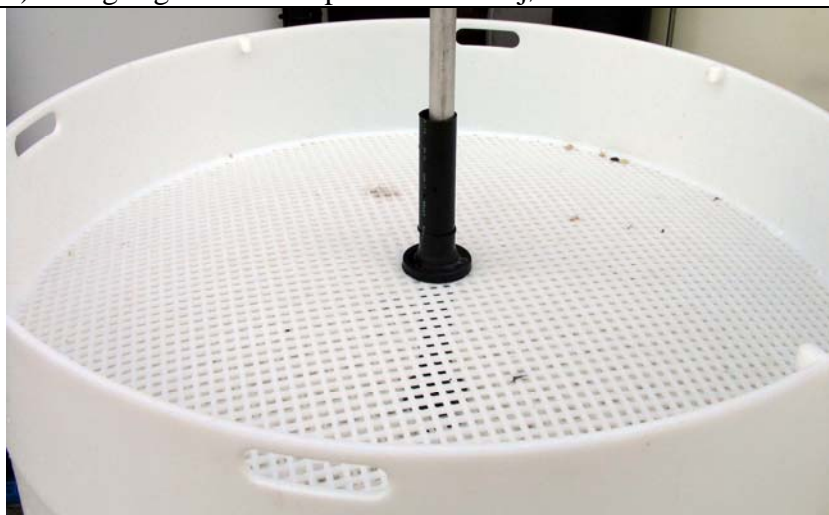
a) En lagringstank



a) 10 lagringstanker kan plasseres i en kjølecontainer.



c) Innmaten lagringstank.



d) Detalj fra en av ”skuffene”.

Lagringssystemet til Aqalife System, Danmark.