

Een verkenning naar de mogelijkheden voor opslag van levende wolhandkrab

T.B. Leijzer, E. Schram, J.W. van der Heul, T. Bult.

Rapport C089/07



Wageningen IMARES, Vestiging IJmuiden

Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies


Wageningen **IMARES**

Opdrachtgever: P. Visser
Visafslag Hollands Noorden v.o.f.
Het Nieuwe Diep 27 b
1781 AD DEN HELDER

Publicatiedatum: 24 september 2007

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

<p>Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO. Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929, BTW nr. NL 811383696B04.</p> 	<p>De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.</p> <p>Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.</p>
<p>A_4_3_1-V3</p>	

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doelstelling	5
1.3 Opzet	5
1.4 Verantwoordelijkheden.....	6
2 Ecologisch profiel van de wolhandkrab	7
2.1 Anatomie	7
2.2 Levenscyclus	7
2.3 Habitat.....	8
2.4 Voedsel	8
2.5 Verspreiding.....	8
2.6 Overlast door wolhandkrab.....	10
3 Aanvoer en prijsvorming van wolhandkrab	11
3.1 Nationale markt (Den Oever).....	11
3.2 Internationale markt.....	13
4 Kweek van wolhandkrab.....	15
5 Pilot naar de houdbaarheid van levende wolhandkrab	17
5.1 Uitvoering	17
5.2 Overleving.....	18
5.3 Gewicht	19
5.4 Resultaten in het kort.....	20
6 Technische- en economische haalbaarheid van een houderijsysteem.....	21
6.1 Technische haalbaarheid	21
6.2 Economische haalbaarheid.....	21
7 Conclusies en aanbevelingen.....	26
Literatuur	27
Verantwoording.....	29

Samenvatting

Analyse van de veilinggegevens van Den Oever laat zien dat vissers meer kunnen verdienen aan gevangen wolhandkrab door meer aandacht te besteden aan de manier waarop deze krab wordt vermarkt. Grotere partijen die regelmatig en beter verspreid over het seizoen aan de handel worden aangeboden leveren meer op. Ook een betere aansluiting bij internationale markten lijkt veelbelovend.

Het huidige aanbod van wolhandkrabben op de veiling lijkt te variabel om deze (internationale) markten goed te bedienen. Een houderijsysteem voor het tijdelijk opslaan van wild-gevangen wolhandkrab kan hiervoor een oplossing zijn.

Om deze reden is een pilot uitgevoerd naar een dergelijk opslag/houderijsysteem. De resultaten laten zien dat dit systeem technisch haalbaar is: De mortaliteit is laag (9% over 10 weken), het gewichtsverlies verwaarloosbaar (1%), en de kwaliteit van de krabben blijft goed.

De opslag van wolhandkrab in een geheel nieuw te realiseren faciliteit lijkt, gezien de hoge opslagkosten, geen economisch perspectief te bieden. De opslag van wolhandkrab in een bestaande faciliteit daarentegen wel.

Het opkweken van wilde (bij)gevangen en niet-marktwaardige wolhandkrab tot een marktwaardig gewicht biedt wellicht de mogelijkheid om de (internationale) markt onafhankelijk van seizoensfluctuaties in aanlandingen te bedienen met wolhandkrab van constante kwaliteit. Op dit moment ontbreekt het echter aan kennis om iets te kunnen zeggen over de technische en economische haalbaarheid hiervan. Onderzoek naar de opkweek van wild gevangen wolhandkrab wordt daarom aanbevolen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De laatste jaren is de interesse bij vissers voor de kweek en visserij op wolhandkrab toegenomen. De krab wordt niet meer alleen als plaag en nettenvernieler gezien, maar ook als een interessante aanvulling voor het visserijbedrijf. Dit heeft deels te maken met de afname van de aalvisserij, waardoor men op zoek gaat naar alternatieven. Maar het heeft ook te maken met het feit dat de prijs van wolhandkrab de laatste jaren is gestegen.

Momenteel is de markt niet transparant. Zo wordt een groot deel van de wolhandkrab buiten de veiling om verhandeld. Dit kan de prijs drukken. De prijzen lijken ook te worden gedrukt bij een te kleine of te grote aanvoer, of als te grote partijen worden aangeboden zonder verdere sortering op grootte en kwaliteit.

Om de aanvoer van wolhandkrab beter af te kunnen stemmen op de (internationale) afzetmogelijkheden is een voorspelbare aanvoer nodig, zowel kwalitatief als kwantitatief. Mogelijk kan dit worden bereikt met een houderijsysteem voor wolhandkrab. Met een dergelijk systeem kunnen pieken en dalen in de aanvoer worden opgevangen en kan aan voorraadvorming worden gedaan. Hierdoor kan worden geanticipeerd op prijsfluctuaties door de seizoenen heen. Een dergelijk houderijsysteem is nu voor Nederland niet beschikbaar.

1.2 Doelstelling

Het doel van het project is het analyseren van de mogelijkheden voor een betere vermarkting van de wolhandkrab met behulp van een houderijsysteem. Hiervoor wordt bekeken of het technisch mogelijk is een houderij op te zetten en of dit systeem economisch perspectief heeft.

1.3 Opzet

Het onderzoek bestaat uit de volgende vier onderdelen:

Beschrijving van het ecoprofiel van de wolhandkrab.

Op basis van de literatuur wordt een overzicht gegeven van de ecologie van de wolhandkrab. Hierbij wordt bijvoorbeeld ingegaan op de levenscyclus en de verspreiding van de soort.

Een beschrijving van de aanvoer van wolhandkrab en de afzetmarkt.

Hierbij zal een analyse van de veilinggegevens van Den Oever plaatsvinden. Er wordt gekeken in hoeverre de prijs bepaald wordt door de grootte van de aanvoer en andere factoren. Vervolgens wordt kort ingegaan op de internationale afzetmarkt en prijsontwikkeling.

Een pilot naar de houdbaarheid van levende wolhandkrabben.

Doel van dit experiment is om na te gaan wat de mogelijkheden zijn om wolhandkrabben gedurende enkele weken levend te houden, met een eenvoudig en goedkoop systeem, zonder bijvoeren en zonder al te veel kwaliteits- en gewichtsverlies. Hiervoor zijn verschillende varianten houderijsystemen getest.

Het bepalen van de technisch-economische haalbaarheid van een houderijsysteem voor wolhandkrabben.

Op basis van de resultaten van het voornoemde experiment en de analyse van veilinggegevens wordt een expert-judgment gegeven over de technische en economische haalbaarheid van een houderijsysteem voor wolhandkrab.

1.4 Verantwoordelijkheden

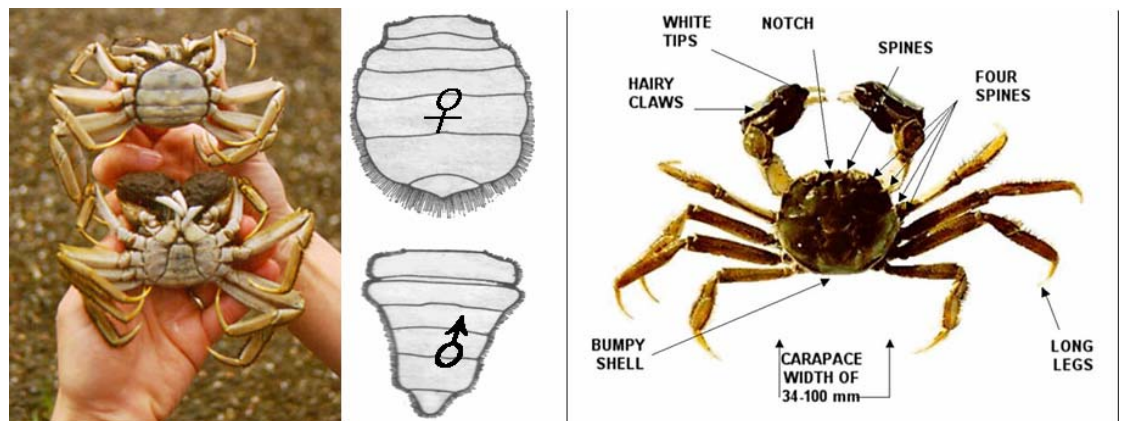
De veiling van Den Oever heeft de gegevens geleverd over de aanvoer van wolhandkrabben, voorzover deze beschikbaar zijn. IMARES heeft deze gegevens bewerkt, geanalyseerd en opgewerkt voor deze rapportage.

De houderijsystemen zijn getest bij de veiling in Den Oever en in de labruimtes van Wageningen IMARES te IJmuiden. De heer Barelds was namens de veiling verantwoordelijk voor de apparatuur die voor het uittesten van de houderijsystemen nodig was in Den Oever en de overige dagelijkse werkzaamheden rond deze apparatuur. De veiling werd bij deze werkzaamheden, waar nodig, door IMARES ondersteund.

2 Ecologisch profiel van de wolhandkrab

2.1 Anatomie

Het rugschild van de Chinese Wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*) is bijna rechthoekig, iets breder dan lang. Aan de zijkant van dit rugschild zitten 4 tanden, waarvan de achterste twee niet erg opvallend zijn. De schaarpoten zijn sterk ontwikkeld, en de palm van de scharen is dicht behaard. Bij vrouwtjes is de beharing minder dan bij mannetjes. De kleur van het rugschild is grijsgroen tot donkerbruin. De rugschildbreedte is tot 8,5 cm. Het achterlijf van de wolhandkrab is, net als bij andere krabben, teruggevouwen onder het bovenlichaam. Bij vrouwtjes bestaat dit uit 7 brede, langs de rand behaarde fragmenten. Het achterlijf van mannetjes is veel smaller, en bovendien zijn de segmenten 3 tot en met 6 met elkaar vergroeid. (Adema 1991). Zie figuur 2.1.



Figuur 2.1 Sexe verschillen en anatomie van de wolhandkrab, (www.clr.pdx.edu)

2.2 Levenscyclus

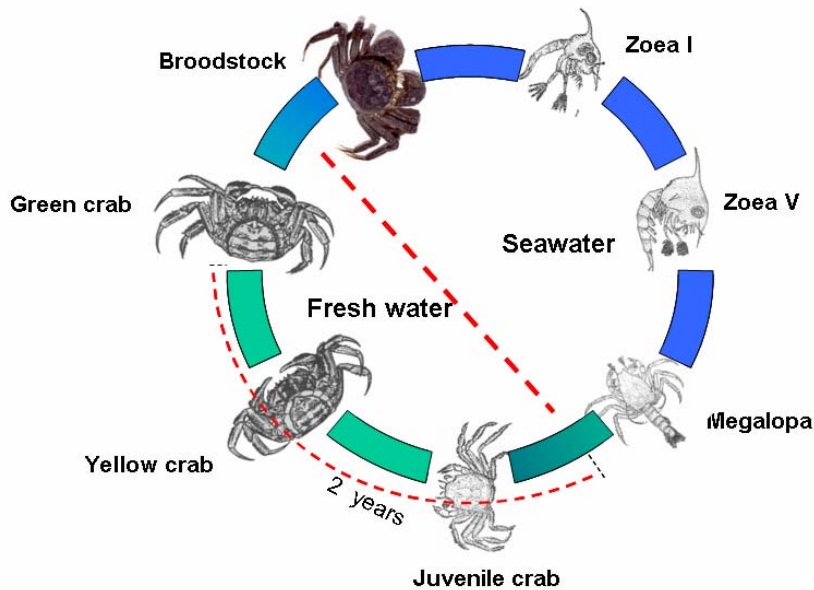
De wolhandkrab is een katadrome diersoort. Dit betekent dat de voortplanting in zoute wateren plaatsvindt en de opgroei tot volwassen krab in zoet water.

Volwassen dieren (leeftijd 3-5 jaar) migreren eenmaal in hun leven naar zee om te paren en eieren af te zetten, waarbij de dieren per dag 8 tot 12 km kunnen afleggen (Panning, 1939). In Nederland vindt deze massale trek in het najaar plaats, met name in september en oktober, vooral 's nachts. De mannetjes vormen in de mondingen van rivieren een soort 'drempel' die door de iets later komende wijfjes moet worden overgestoken. Hierdoor wordt verzekerd dat elk wijfje tijdens de 'oversteek' wordt bevrucht (Panning, 1939).

Een enkel vrouwtje produceert een grote hoeveelheid eieren: 250.000 tot 1.000.000 (Cohen and Carlton, 1997). Voor het tot ontwikkeling komen van de eieren is er water met een vrij hoog zoutgehalte nodig, minimaal 15‰. Nadat de wijfjes het broed een tijdlang aan hun poten hebben megedragen en het hebben verzorgd, sterven ze veelal. Ook de mannetjes sterven na de voortplanting. Het jaar daarop, in mei en juni, komen in de geulen van de zee vóór de monding van de rivier de jongen uit het ei (Panning, 1939; Kaestner, 1970).

De larven zijn de eerste twee maanden planktonisch. Ze doorlopen een aantal ontwikkelingsstadia, allen grotendeels vrij in de waterkolom: prezoea stadium (kort, non-feeding), 5 zoea stadia en megalopa stadium (Anger 1991; Kim and Hwang 1995). Uiteindelijk vestigen de larven zich dicht onder de kust in estuaria en ontwikkelen ze zich tot benthische juveniele krabben. (zie figuur 2.2). Als ze ongeveer twee jaar oud zijn trekken ze de rivieren op en verspreiden zich dan over het binnenwater, waarbij ze stroomopwaarts één tot drie kilometer per dag kunnen afleggen. Er bestaan waarnemingen van wolhandkrabben die meer dan 1000 kilometer landinwaarts zijn getrokken. (Adema, 1991)

Volwassen krabben zijn ongeveer 100 tot 200 gram, maar er zijn uitschieters bekend van krabben van 400 tot 500 gram (www.fao.org). In Nederland zijn de 'maatse' krabben ongeveer 80 gram en zwaarder (Barelds, pers. inf.).



Figuur 2.2 Levenscyclus van de wolhandkrab (Sui, 2002).

2.3 Habitat

De Chinese wolhandkrab tolereert een breed bereik aan abiotische factoren. Wereldwijd is het dier verspreid binnen een gematigd klimaat, waarbinnen de temperatuursverschillen groot zijn. Laboratoriumexperimenten bevestigen dat de wolhandkrab tolerant is voor grote temperatuurverschillen (Anger 1991). Daarnaast kan het dier overleven in gebieden die sterk onder invloed staan van menselijke activiteiten en veranderingen (Hoestlandt 1948; Ingle 1986; Nichols, Cloern et al. 1986; Hymanson, Wang et al. 1999).

Juveniele wolhandkrabben graven holen tot 50 centimeter diep in de riviermondingen die onder invloed staan van getijdenwater, in banken tussen de hoog en laag water lijn. In gebieden waar de krab talrijk is, zijn de holen dicht opeen gepakt en vaak onderling verbonden (Rudnick, Halat et al. 2000). Hoge dichtheden van holen kan leiden tot een verzwakking van dijken en dammen (Panning 1939; Dutton and Conroy 1998).

2.4 Voedsel

Chinese wolhandkrabben zijn omnivoor, het eet zowel dierlijk als plantaardig voedsel. Juvenielen voeden zich voornamelijk met vegetatie, maar predatie op dierlijk voedsel neemt toe naarmate de dieren groeien (Tan 1984). Op volwassen leeftijd is 2/3 van het voedsel vegetatief (zoals Potamogeton, Elodea, Lemna), 1/3 dierlijk (zoals Tubifex, mossels, Daphnia, Gammarus, Corophium, Crangon and chironomids (Anonymous 1938; Hoestlandt 1948)). Of wolhandkrabben zich ook kunnen voeden met (relatief snelle) vis is omstreden (zie: Panning 1939; Hoestlandt 1948; Kaestner 1970). Laboratoriumexperimenten hebben aangetoond dat wolhandkrabben een dagelijks voedselpatroon hebben, waarbij 's nachts het meest genuttigd wordt (Jin, Xie et al. 2001).

2.5 Verspreiding

De Chinese wolhandkrab komt oorspronkelijk uit Azië, vanaf de kuststreek van Hong-Kong tot de grens met Noord Korea. Het dier heeft zich via ballastwater en/of bewuste introductie vanuit Azië verspreid naar de Verenigde Staten (San Francisco Bay), het Verenigd Koninkrijk, en het vaste land van Europa (zie figuur 2.3 en 2.4). In de VS worden wolhandkrabben sinds de 90er jaren op meerdere plaatsen waargenomen: San Francisco Bay area, Columbia River en het grote-meren gebied. In het verenigd Koninkrijk heeft de wolhandkrab zijn intrede gedaan in de

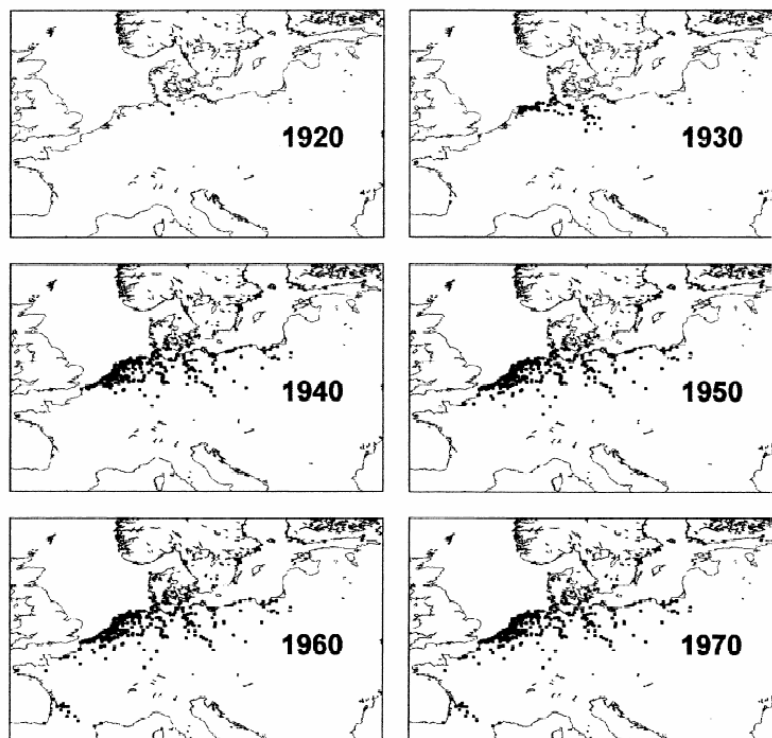
jaren '30 en sinds 1992 nemen de vangstaantallen en geografische verspreiding in het Theems estuarium sterk toe (Clark, Rainbow et al. 1998).

Op het vaste continent van Europa zijn de eerste wolhandkrabben waargenomen in 1912. Een analyse van de uitbraak op het vaste land in Europa leidt tot de conclusie dat er twee gescheiden invasies hebben plaats gevonden (Herborg, Rushton et al. 2003). In Noord-Europa maakte de Chinese wolhandkrab haar intrede via de rivier de Weser in Duitsland in 1912. Enige jaren later volgde een snelle verspreiding (tot 562 km/jaar) in de periode 1928-1938. De tweede invasie verliep via de rivier de Gironde in Zuid-Frankrijk, waarbij de verspreidingssnelheid het hoogst was in de periode 1954-1960 (tot 380 km/jaar).

De introductie van de wolhandkrab in Nederland vond omstreeks 1927 plaats. In 1981 nam de Nederlandse wolhandkrab populatie substantieel toe (Ingle 1986) en het dier komt nu algemeen voor.



Figuur 2.3 Wereldwijde verspreiding van de wolhandkrab. (Clark et al. 1998)



Figuur 2.4 Ontwikkeling in de verspreiding van de wolhandkrab in Europa (uit: (Herborg, Rushton et al. 2003)).

2.6 Overlast door wolhandkrab

Chinese wolhandkrab veroorzaakt in Nederland verschillende vormen van overlast:

Visserij: De binnenvisserij wordt geplaagd doordat wolhandkrabben visnetten kapot maken met hun sterke scharen (Ingle 1986). Daarnaast melden sportvissers dat paling en wolhandkrabben elkaar sterk mijden.

Dijken: Als ze vervellen, graven de dieren lange gangen tot 50 cm diepte om zich schuil te houden, waardoor rivieroeveren en -dijken worden aangetast (Panning 1939).

Centrales: Chinese wolhandkrabben komen soms in zulke grote aantallen voor dat ze pompen en inlaatpunten van koelwaterinstallaties verstoppen.

Voedselweb: De Chinese wolhandkrab voedt zich o.a. met bentische evertrebraten zoals zoetwatergarnalen. In het geval van een grote populatie wordt het dier daarom genoemd als potentiële oorzaak van verschuivingen in het voedselweb, zowel door predatie als door competitie (Clark, Rainbow et al. 1998; Normant, Chrobak et al. 2002).

Waterplantenontwikkeling: Uit onderzoek (<http://www.koemanenbijkerk.nl>) blijkt dat de wolhandkrab een negatieve invloed heeft op de ontwikkeling van zowel ondergedoken als emerse waterplanten. Ook zorgen ze, in experimentele opstellingen, voor het troebeler worden van het water door het opwerpen van bodemsubstraat. Wat mogelijk ook van invloed is op de ontwikkeling van onderwatervegetatie.

Deze ontwikkelingen zijn in strijd met de doelstellingen van de Kader Richtlijn Water, waarin gestreefd wordt naar helder en plantenrijk water.

Vanwege deze problemen is in de jaren '30 van de vorige eeuw geprobeerd de krab te bestrijden, maar dit was zonder succes. Zelfs DDT bleek niet sterk genoeg (Panning 1939).

3 Aanvoer en prijsvorming van wolhandkrab

3.1 Nationale markt (Den Oever)

Op basis van de aanvoergegevens van wolhandkrab bij de veiling in Den Oever, over de periode 2003 -2006, is een beschrijving gemaakt van de seizoensfluctuaties in aanlanding en de prijsvorming van de wolhandkrab.

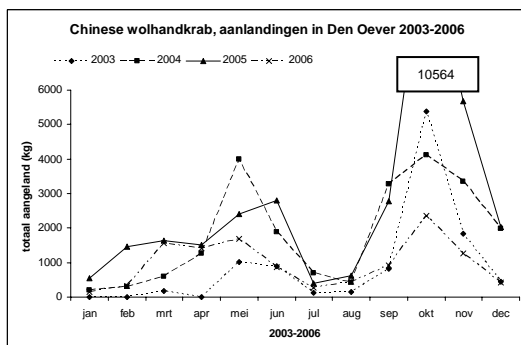
De eerste piek in de aanvoer van wolhandkrab is in mei. Dit is het moment dat de fuikenvisserij in het IJsselmeer weer is toegestaan en de eerste krabben worden gevangen. Vervolgens zakt de aanvoer in juni, juli en augustus sterk terug. In deze periode verschuift de krab en kruipen ze weg in de beschutting of holen (Barelds, pers. info.). Kamps (1937) concludeert in zijn proefschrift dat het groeiseizoen ongeveer loopt van mei tot oktober. In deze periode kunnen de krabben tot wel vijf keer vervellen.

Dan volgt de grootste piek in de aanvoer van wolhandkrabben op de afslag in Den Oever, in de maand oktober. Op dat moment worden veel geslachtrijpe krabben gevangen die naar zee trekken voor de voortplanting. Deze krabben zijn vaak meer donkergroen van kleur dan de krabben die in de rest van het jaar gevangen worden.

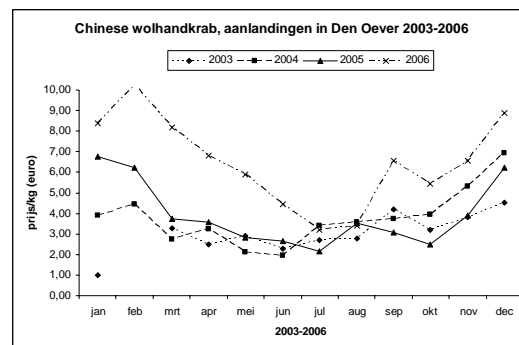
Een belangrijk deel van deze krabben worden in de noordwest kant van het IJsselmeergebied gevangen, in de driehoek Enkhuizen - Den Oever - Afsluitdijk.

In de periode 2003-2005 is de hoeveelheid aangelande wolhandkrabben jaarlijks met 10.000 kg toegenomen (respectievelijk 10.867 kg, 22.053 kg, en 32.400 kg). In 2006 is er slechts 11.669 kg aangevoerd (zie ook figuur 3.1).

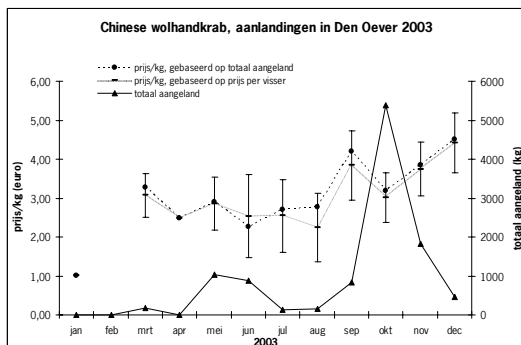
De gemiddelde kiloprijs is toegenomen van 3,31 euro in 2003 naar 6,23 euro in 2006 (3,68 euro in 2004; 4,03 euro in 2005). Een overzicht van de gemiddelde kiloprijzen per maand over de periode 2003-2006 is weergegeven in figuur 3.2.



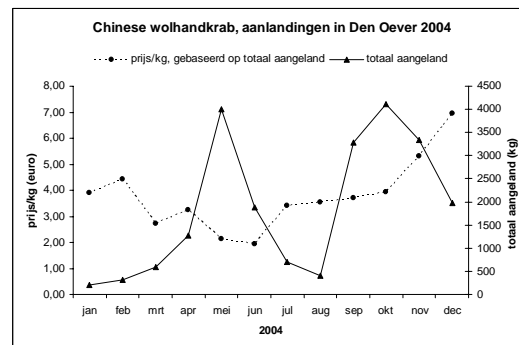
Figuur 3.1 Totaal aangeland in Den Oever in de periode 2003-2006



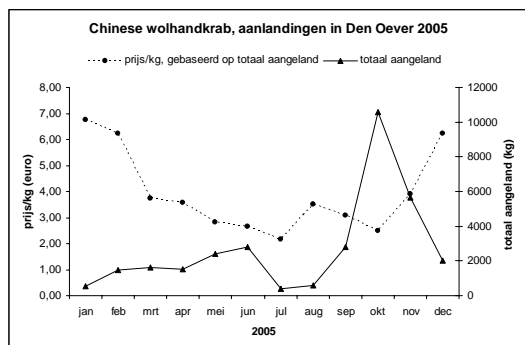
Figuur 3.2 Prijs per kilo in Den Oever in de periode 2003-2006



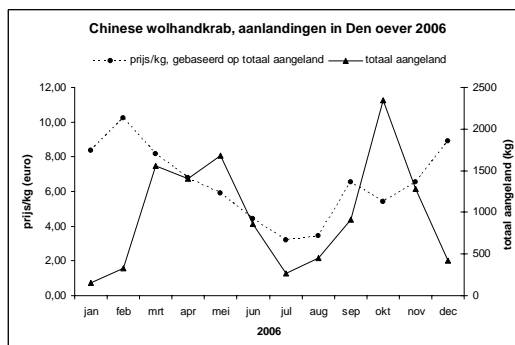
Figuur 3.3 Aanvoer en prijs in Den Oever 2003



Figuur 3.4 Aanvoer en prijs in Den Oever 2004



Figuur 3.5 Aanvoer en prijs in Den Oever 2005



Figuur 3.6 Aanvoer en prijs in Den Oever 2006

Tabel 3.1 Minimum en maximum prijs (euro) per kg wolhandkrab in 2003.

prijs/kg	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
minimum	1.01		2.22	2.49	1.06	1.04	1.33	1.00	2.00	1.20	2.00	2.50
maximum	1.01		3.81	2.49	3.60	4.85	3.85	3.29	4.66	3.70	4.43	4.96

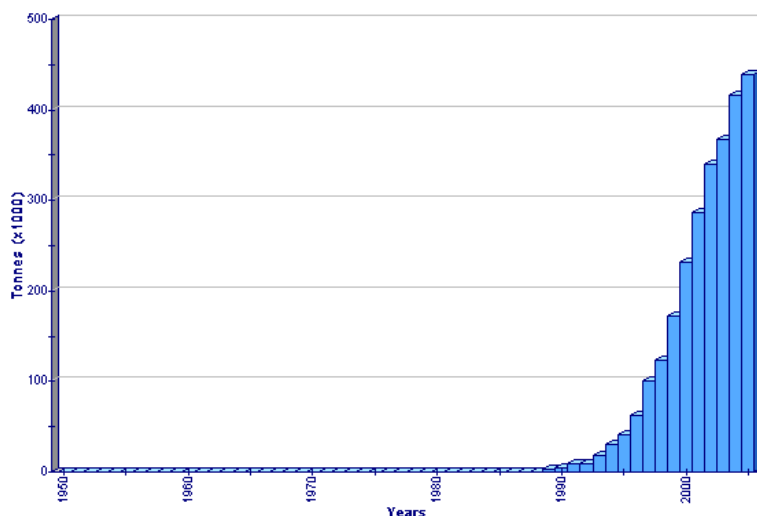
In de figuren 3.3 t/m 3.6 is de gemiddelde aanvoer per maand en de gemiddelde kiloprijs per maand weergegeven voor de periode 2003-2006.

De piek in de aanvoer drukt de prijzen in oktober. Voorafgaand en na afloop van deze aanvoerpiek zijn de gemiddelde maand-prijzen aanmerkelijk beter (tot meer dan één euro per kilo verschil in 2003). Dit is indicatief voor een markt die overvoerd wordt. Een betere spreiding van de vangst en aanvoer naar de veiling zou dus kunnen helpen om een betere opbrengst te krijgen. Een bewaarsysteem zou hiervoor een mogelijke oplossing zijn.

Over 2003 zijn ook gegevens bekend van de prijzen per kg wolhandkrab per visser (tabel 3.1). Nadere analyse van deze aanvoergegevens liet zien dat sommige vissers consequent hogere prijzen kregen voor wolhandkrab (tot 1,5 euro/kg verschil, gemiddeld over 2003), ook na correctie voor seizoenseffecten. Dit lijkt samen te hangen met de moeite die individuele vissers nemen om vangsten te sorteren. Ook lijken vissers die regelmatig partijen van bekende kwaliteit leveren, hogere prijzen te kunnen krijgen dan vissers die onregelmatig leveren (Barelds, pers. inf.) Grotere partijen (enkele honderden kilo's) leveren betere prijzen dan kleine partijen (enkele tientallen kilo's), met name in de periode september-december. Deze verschillen zijn groot, meer dan 1,5 euro per kg. Ook dit suggereert dat een betere gereguleerde aanvoer van wolhandkrab de opbrengsten voor vissers aanmerkelijk kan verbeteren.

3.2 Internationale markt

In de onderstaande grafiek (figuur 3.7) is de wereldwijd hoeveelheid gekweekte wolhandkrab weergegeven. Het geeft duidelijk een stijgende lijn weer vanaf 1990.



Figuur 3.7 Global aquaculture production of *Eriocheir sinensis* (Fao Fishery Statistics)

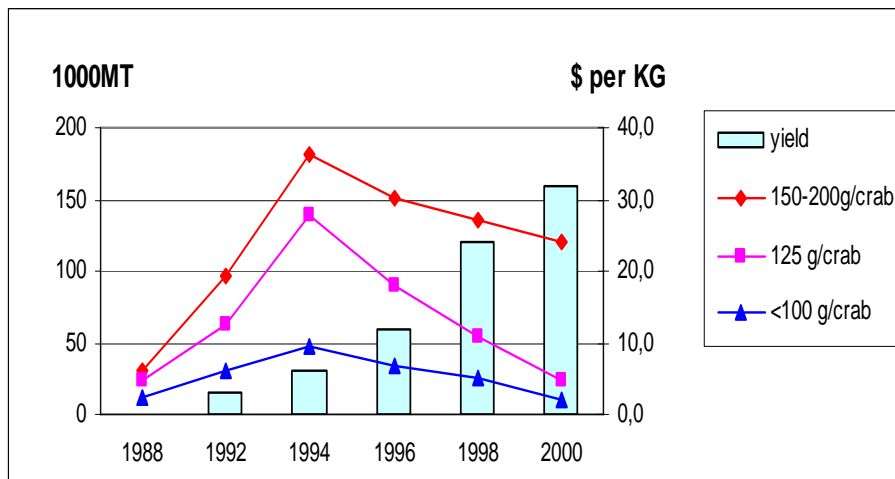
Enkel China en Korea hebben bij de FAO gekweekte wolhandkrab gemeld. Toch is er bekend dat er in een aantal andere landen, met name noord Europa, op beperkte schaal wolhandkrab wordt gekweekt.

Vrijwel alle in China gekweekte wolhandkrab blijft in China. De krab wordt lokaal levend aangeboden, hoewel het aantal voorbereide producten langzaam toeneemt. Hoewel de krab jarenlang een exclusief en onbetaalbaar product was, dalen de prijzen en komt de krab beschikbaar voor de gewone consument. De prijzen varieerden in 2000 tussen de 2 en 25 dollar per kg, afhankelijk van de herkomst en grootte (zie figuur 3.8).

In 2004 exporteerde China minimaal 800 ton wolhandkrab (800 ton geregistreerd en 7000 ton ongespecificeerde krabproducten). Dit is een stijging van meer dan 70% ten opzichte van 2003. De grootste afzetmarkten zijn Hong Kong, Japan en Korea. (www.fao.org)

De prijzen voor wolhandkrab in Nederland lijken laag in vergelijking met een aantal andere meer internationale markten:

In Portugal wordt de wolhandkrab commercieel geëxploiteerd en is de prijs hoger dan sommige gangbare commerciële soorten, zoals *Crangon crangon* en *Carcinus maenas* (Cabral and Costa, 1999). In Polen is de consumptie van de wolhandkrabrijzende (Czerniejewski and Filipiak, 2001) en in China en Noord-Amerika kan de prijs oplopen tot \$30 per kg. (Normant and Skora, 2002; Sui, 2002).



Figuur 3.8 Prijs per kilo voor verschillende grootteklassen wolhandkrab in de periode 1988 – 2000. (Information from whole sale market in Shanghai, China)

4 Kweek van wolhandkrab

De Chinese wolhandkrab wordt pas zo'n twee decennia gekweekt. De eerste activiteiten op dit gebied zijn bij de FAO gemeld in 1989, en sinds die tijd zijn de ontwikkelingen erg snel gegaan. De kweek van wolhandkrab is tegenwoordig een belangrijk onderdeel van de zoetwater aquacultuur in China en Korea. Verder wordt er momenteel geëxperimenteerd met de kweek van wolhandkrab, met name door geëmigreerde chinezen, in Duitsland en Amerika (Californië). (www.fao.org). De belangrijkste informatie over de kweek van wolhandkrabben is dan ook uit China.

In eerste instantie werd vooral wilgevangen eieren gebruikt voor de kweek van wolhandkrab in China. Maar na een drastische achteruitgang van de hoeveelheid eieren in het wild door overbevissing en veranderingen in het habitat in de jaren rond 1990, wordt vaak gebruik gemaakt van broodstock populaties in hatcheries/nurseries. (www.fao.org) Eieren verkregen van ouderdieren gevangen in het wild hebben als voordeel dat de ei-kwaliteit aanmerkelijk beter is (overleving) dan eieren afkomstig van broodstock en hatchery. Het nadeel is dat er een grotere spreiding is in het moment van hatching.

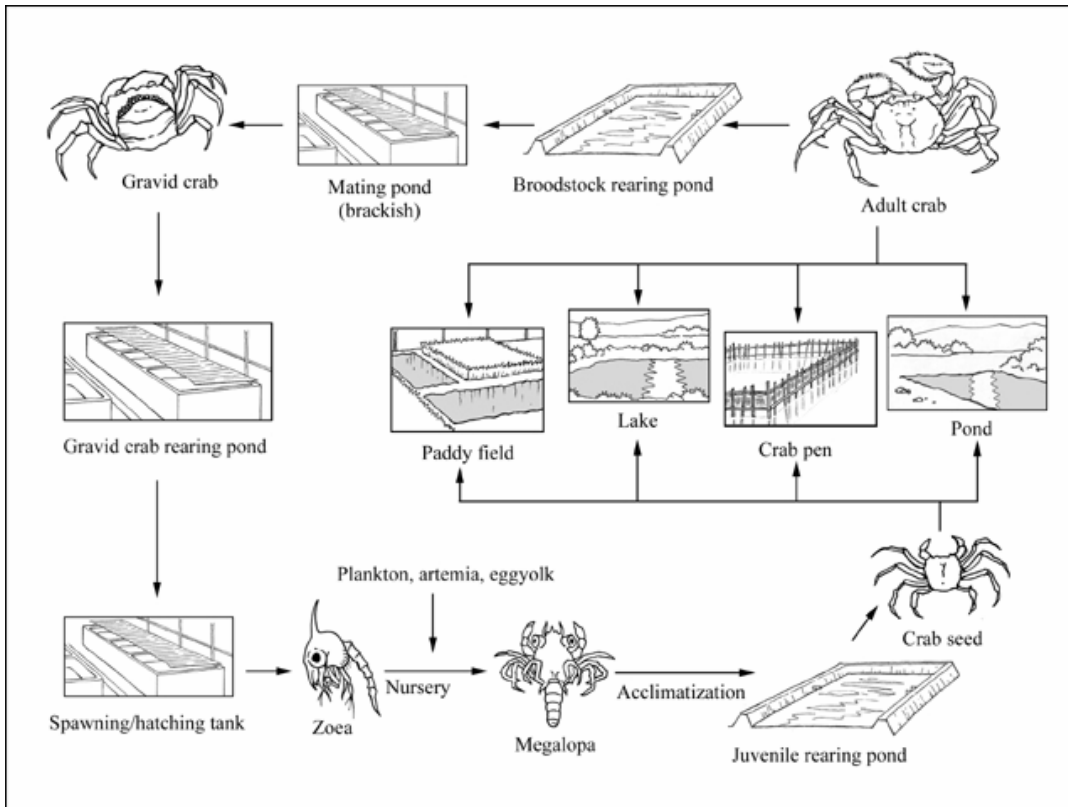
De kweek van wolhandkrab is in grote lijnen als volgt (www.fao.org):

In oktober worden grote, gezonde krabben uitgezocht voor de broodstock. De mannetjes en vrouwtjes worden in verschillende vijvers geplaatst. Vervolgens worden de mannetjes bij de vrouwtjes geplaatst in een verhouding van één mannetje op twee tot drie vrouwtjes, in tanks met een saliniteit van 7-33‰. Ongeveer twee weken later, na de paring, worden de mannetjes verwijderd. De vrouwtjes worden intensief verzorgd tot het uitkomen van de eitjes. Voeding (meer dierlijk voedsel) en constante saliniteit zijn gedurende deze periode van groot belang.

Ongeveer twee dagen voor het uitkomen van de eieren, de eieren worden transparant, worden de vrouwtjes in kleinere dichtheden gezet, namelijk drie krabben per m². Als de eieren uitkomen worden de larven (zoea, zie figuur 4.1) in dichtheden gehouden van 200.000 tot 300.000 per m². In de drie weken die volgen doorlopen de larven de vijf stadia als zoea en groeit uit tot megalopa. Wanneer de megalopa ongeveer drie dagen oud zijn wordt de saliniteit verminderd tot zoet water. De optimale watertemperatuur is dan 22-25°C. Goede voeding is belangrijk om kannibalisme te voorkomen en een hoge overleving en goede groei te bevorderen. De overleving is ongeveer 50.000 tot 100.000 megalopa per m². Megalopa ouder dan vijf dagen worden apart gezet in nursery systems in dichtheden van 130 tot 150 stuks per m², om door te groeien tot ongeveer 5-20 gram. Een goede waterkwaliteit en controle op roofdieren is essentieel. Het voedsel voor megalopa ouder dan vijf dagen is voor ongeveer 1/3 dierlijk en 2/3 plantaardig. Het waterniveau in het nurserysysteem begint op 50 cm en wordt geleidelijk opgevoerd naar 1,2 m.

Wanneer de megalopa ongeveer 5 tot 15 gram zijn worden ze apart gezet om verder uit te groeien. Hiervoor zijn verschillende semi-intensieve (1+2) en extensieve methodes (3+4).

- 1) Ze groeien verder op in vijvers.
- 2) Ze worden gehouden in ondiepe meren, waarbij delen zijn afgesloten met netten.
- 3) Ze groeien verder op in rijstvelden
- 4) Extensieve kweek in meren.



Figuur 4.1 Kweekproces van de wolhandkrab in China (www.fao.org).

De krabben worden het grootst, en leveren dus het meest op, wanneer ze worden gehouden in netten in ondiepe meren. Dit komt omdat ze bij deze methode in kleinere dichtheden worden gehouden en pas worden ingezet als ze groter zijn dan bij de andere methoden en als gevolg van de goede waterkwaliteit. De afgezette oppervlaktes zijn 2 tot 20 ha. De krabben worden meestal in het voorjaar ingezet, als ze 10 tot 15 gram zijn. De dichtheid ligt tussen de 10.000 en 15.000 stuks per ha. Het voedsel bevat zowel plantaardige als dierlijke bestanddelen. Met voeren wordt begonnen wanneer de watertemperatuur de 10 °C bereikt. Speciale aandacht voor waterkwaliteit en predatoren is belangrijk in de periode dat de krabben vervellen. De dieren worden verkocht als ze 150 tot 200 gram zijn. Nadeel van deze methode is de invloed, bijvoorbeeld eutrofiering, van de kwekerij op de omgeving.

Ook het opgroeien van de krabben in rijstvelden levert kwalitatief goede krab. En het is een ecologisch vriendelijke aanpak. Het productiesysteem is low input- high output. De krabben worden in hoeveelheden van 6.000 tot 9.000 stuks per ha geplaatst als ze 7 tot 20 gram zijn. Ze hoeven minder te worden bijgevoerd omdat ze ook gebruik maken van het natuurlijk voedselaanbod in de velden. Met een goede aanpak kan deze methode 450 tot 750 kg krab per ha leveren. Deze methode wordt, door de extensieve aanpak, door de FAO aangemoedigd.

5 Pilot naar de houdbaarheid van levende wolhandkrab

In deze pilot zijn verschillende varianten getest op overleving, gewichtsverandering en kwaliteit van de krab.

5.1 Uitvoering

Er zijn drie varianten van het houderijsysteem ontwikkeld en getest (zie tabel 5.1):

-opslag met water en "klimrek", waarbij de krabben onder water werden gehouden. Het "klimrek" is geplaatst om de krabben enige variatie en bescherming te bieden, en om wat meer ruimte voor de krabben in de bak te creëren.

-opslag met water zonder "klimrek", waarbij de krabben onder water werden gehouden.

-opslag zonder water, afgedekt met zeewier voor het vochtig houden van de wolhandkrabben.

De drie systemen zijn in drievoud opgesteld in de koelruimte van de veiling op Den Oever (negen units totaal). Tevens zijn de systemen 1 en 3 (zie tabel 5.1) in enkelvoud bij IMARES opgesteld (twee units totaal). In deze 11 units werden maatse (d.w.z. marktwaardige) wolhandkrabben gedurende maximaal twee maanden, zonder verdere voeding, gehouden. De units werden gekoeld tot ongeveer 10°C en belucht. Om de afvalstoffen uit de bakken te verwijderen zijn de bakken doorgespoeld met leidingwater. Zo werd per etmaal ongeveer 1/3 van het watervolume ververs. Het effect van het doorspoelen op de overleving van de krabben is niet verder in deze pilot onderzocht.

De krabben zijn gevangen tussen 1 december en 8 december 2006 bij de sluis in Den Oever en in de verschillende units ingezet. Twee a drie keer per week zijn de dode krabben verwijderd en geteld. Op 12 februari 2007 is het experiment in Den Oever beëindigd. De volgende dag zijn ook in IJmuiden de bakken afgevis. Net als bij het inzetten zijn de krabben geteld en gewogen (totaalgewicht).

Elke week is een watermonster genomen uit de units waar de wolhandkrabben onder water werden gehouden. Deze monsters zijn ingevroren. Ook is zowel aan het begin van het experiment als aan het einde een krabmonster ingevroren. Mocht het sterfte-verloop onder de wolhandkrabben hiertoe aanleiding geven dan kunnen deze monsters eventueel later geanalyseerd worden, buiten de kaders van deze pilot.

Tabel 5.1 Kenmerken van de geteste houderijsystemen

variant	afmeting (lxbxh)(cm)	baknummer	locatie
water+klimrek	110x80x80	1,2,3	Den Oever
water	116x96x59	4,5,6	Den Oever
droog+zeewier	114x78x79	7,8,9	Den Oever
water	110x90x50	1i	IJmuiden
droog+zeewier	110x90x50	2i	IJmuiden

5.2 Overleving

Uit de proefopstelling blijkt duidelijk dat de droge bewaarvariant (baknummer 7 t/m 9 en 2i) niet voldoet (tabel 5.2): Zowel in IJmuiden als Den Oever zijn alle krabben in deze bakken binnen drie weken dood. Opvallend hierbij is dat de sterfte onder alle dieren gelijktijdig optreedt; in drie dagen sterft vrijwel het gehele bestand.

In de natte varianten is de overleving van de krabben een stuk hoger. Er is geen onderscheid te maken tussen de variant met rek en zonder rek, omdat de rekken na twee weken uit de bakken zijn verwijderd. Dit omdat de rekken het tellen en verwijderen van de dode dieren bemoeilijkt. Tot het verwijderen van de rekken uit de bakken is er geen verschil te zien in het sterfteverloop tussen de twee varianten.

In de bakken 5 en 6 is de sterfte relatief hoog ten opzichte van de overige natte bakken (1, 2, 4 en 1i). Dit is te verklaren uit het feit dat door een technische storing de luchttoevoer in de bakken 5 en 6 enige dagen niet heeft gewerkt, wat aanzienlijke sterfte onder de krabben tot gevolg had. Tot 5 februari 2007 was de sterfte in de bakken 5 en 6 respectievelijk 3% (N=5) en 32% (N=55). Dat de sterfte in bak 6 op 5 februari nog zo hoog is komt doordat rond 25 december 2006 de waterpomp een storing had waardoor de sterfte in de dagen daarna hoger lag dan in de andere vergelijkbare bakken.

De hoge sterfte in bak 3 is waarschijnlijk het gevolg van een technische storing, maar de precieze oorzaak is niet te achterhalen.

Wanneer de technische defecten buiten beschouwing worden gelaten, kan geconcludeerd worden (op basis van de bakken 1, 2, 4 en 1i) dat de sterfte onder de krabben in de natte variant na een verblijf van zo'n tien weken 9% bedraagt, waarbij de sterfte tussen de bakken varieert van 4% tot 14%.

Tabel 5.2 Aantallen (N) en sterfte (N, %) gedurende het experiment.

variant	baknr.	begin (N)	eind (N)	sterfte (N)	sterfte (%)	
Den Oever	water+klimrek	1	180	169	11	6
		2	178	155	23	13
		3	185	0	185	100
	water	4	157	135	22	14
		5	188	124	64	34
		6	170	81	89	52
	droog+zeewier	7	184	0	184	100
		8	164	0	164	100
		9	187	0	187	100
IJmuiden	water	1i	159	152	7	4
		2i	155	0	155	100

5.3 Gewicht

Opvallend is dat het gemiddeld gewicht (tabel 5.3) van de krabben tijdens het verblijf in de natte bakken vrijwel gelijk is gebleven (bakken 1, 2, 4, 5, 6, 1i), zonder dat de krabben gedurende het verblijf zijn bijgevoerd. De grootste afname in gewicht (9%) in bak zes is mogelijk het effect van de technische storing die grote sterfte tot gevolg had (zie vorige paragraaf). Deze storing heeft waarschijnlijk ook effect gehad op de conditie van de nog levende krabben. De toename in gewicht in sommige bakken is mogelijk het gevolg van kannibalisme.

Wanneer ook hier de technische storingen buiten beschouwing gelaten worden is de afname van het totale gewicht in de bakken 1, 2, 4, 1i na een verblijf van ongeveer 10 weken 1%. Tussen deze bakken onderling varieert het gewicht tussen de +0,7 en -3,5%.

Tabel 5.3 Gewichtsverandering gedurende het experiment.

variant	baknr.	begin Wgem (g)	eind Wgem (g)	Gewichtsverandering	
				Wgem (g)	%
Den Oever water+klimrek water droog+zeewier	1	137	138	+1	+0,7
	2	141	136	-5	-3,5
	3	136	-	-	-
	4	133	132	-1	-0,8
	5	133	134	+1	+0,8
	6	145	132	-13	-9
	7	135	-	-	-
	8	150	-	-	-
	9	134	-	-	-
Ijmuiden water droog+zeewier	1i	127	126	-1	-0,8
	2i	130	-	-	-

Kwaliteit

Op 30 januari 2007 is vier kilo krabben uit de opslag ter consumptie aangeboden aan een afnemer van wolhandkrabben. Deze afnemer had geen voorkennis van de bewaarperiode maar was desondanks zeer te spreken over de kwaliteit en smaak van de krabben. Hierbij dient opgemerkt te worden dat er geen vergelijking heeft plaats gevonden met krab die niet in opslag heeft gezeten, en dat dus niet duidelijk is hoe groot de achteruitgang in kwaliteit is. Wel is duidelijk dat de bewaarperiode van twee maanden niet heeft geleid tot een slechte kwaliteit krab.

5.4 Resultaten in het kort

- De natte variant zonder klimrek heeft een sterfte na 10 weken verblijf, zonder bijvoeren, van 9%.
- De afname van het gewicht van de krabben is na 10 weken verblijf zonder bijvoeren 1%.
- Een verblijf van acht weken in het houderijsysteem heeft niet geleid tot een slechte smaak en kwaliteit van de krabben, de effecten van een langer verblijf zijn niet bekend.
- De droge variant van de houderijsystemen voldoen niet voor de langere termijn. Binnen drie weken is bij deze variant 100% sterfte opgetreden.
- De natte variant met "klimrek" geeft geen duidelijk hogere overleving dan de kale natte variant. Wel staat het "klimrek" het tellen en verwijderen van de dode krabben in de weg.

6 Technische- en economische haalbaarheid van een houderijsysteem

6.1 Technische haalbaarheid

Een houderijsysteem voor wolhandkrab kan als technisch haalbaar worden aangemerkt wanneer de eisen waaraan het systeem moet voldoen in de praktijk te realiseren zijn. Om de technische haalbaarheid vast te stellen is het daarom nodig om deze eisen te kennen.

Op basis van de ervaring met het opslaan van wolhandkrab die is opgedaan in dit project, kan een beperkt aantal benodigdheden geformuleerd worden voor een houderijsysteem. Deze betreffen:

- tanks met water
- beluchting van het water in de tanks
- aanvoer van water ten behoeve van de doorstroming van de tanks met ca. 30% van het tank volume per dag
- watertemperatuur ca. 10°C
- bezettingsdichtheid ca. 20-25kg krabben/m².

Hieruit blijkt dat een houderijsysteem voor wolhandkrabben voor tijdelijke opslag zonder dat de dieren gevoerd worden, relatief eenvoudig te realiseren is. Het kan bestaan uit:

- Tanks voorzien van een wateraanvoer en -afvoer, en de mogelijkheid om het waterniveau te controleren, bijvoorbeeld een standpijp.
- Faciliteiten voor de aan- en afvoer van water in de vorm van slangen of leidingen.
- Beschikbaarheid van water. Leidingwater voldoet en heeft als voordeel dat de temperatuur van 12°C al dicht in de buurt komt van de succesvol toegepaste watertemperatuur van 10°C. Opgemerkt moet worden dat de optimale temperatuur voor de opslag van de krabben niet is onderzocht; er is slechts vastgesteld dat 10°C voldoet. Dit betekent niet dat 12°C of een andere temperatuur niet zou voldoen.
- Beschikbaarheid van perslucht (compressor) ten behoeve van de beluchting van de tanks.
- Een gekoelde of goed geïsoleerde ruimte waarin de tanks opgesteld kunnen worden en de temperatuur op 10°C gehouden kan worden.

Op basis van onze kennis over de eisen die wolhandkrab stelt aan de omstandigheden in een houderijsysteem, lijken er geen technische beperkingen te zijn om een dergelijk systeem te realiseren.

6.2 Economische haalbaarheid

De economische haalbaarheid van een houderijsysteem voor wolhandkrab kan worden vastgesteld door het vergelijken van de zogenaamde *opportunity costs* met de *Interne rentevoet*. De interne rentevoet is in feite het jaarlijkse rendement dat naar verwachting wordt gehaald op de investering in het houderijsysteem, terwijl de *opportunity costs* de renteopbrengst betreft wanneer het benodigde geld niet in een houderijsysteem wordt geïnvesteerd maar op de bank wordt gezet. Een houderijsysteem wordt dan economisch haalbaar beschouwd op het moment dat de *Interne rentevoet* groter is dan de *opportunity costs*. Dit betekent dat het geld meer opbrengt door het te investeren in een houderijsysteem dan wanneer het op de bank gezet wordt. Omgekeerd, wanneer de *opportunity costs* groter zijn dan de interne rentevoet, betekent dit dat het geld meer opbrengt door het op de bank te zetten dan door het te investeren in een houderijsysteem voor wolhandkrab.

Een dergelijke benadering vraagt om een uitgebreide analyse van de verwachte productie en opbrengsten en de benodigde investeringen en operationele kosten, hetgeen op dit moment te ver voert. Daarom is gekozen voor een meer eenvoudige benadering, waarbij een inschatting is gemaakt voor de opslagkosten. Deze opslagkosten moeten worden terugverdiend door een prijsstijging van wolhandkrab tijdens de opslagperiode. Door de opslagkosten te vergelijken met de prijsverschillen op de afslag, kan iets gezegd worden over het economisch perspectief van opslag. Wanneer de opslagkosten groter zijn dan de prijsstijging tijdens de opslagperiode, is

opslag niet lonend. Echter zodra de opslagkosten lager zijn dan de prijsstijging tijdens de opslagperiode, gaat opslag economisch perspectief bieden. De opslagkosten geven dus het minimaal noodzakelijke prijsverschil aan tussen aanlanding en uiteindelijke verkoop, ten einde de opslag economisch perspectief te geven.

De opslagkosten zijn berekend met behulp van een door IMARES in samenwerking met het Landbouw Economisch Instituut (LEI) ontwikkeld bio-economisch model voor aquacultuur.

De opslagkosten zijn voor twee scenario's berekend. Het eerste scenario betreft de situatie waarin een ondernemer met niets begint en de gehele opslagfaciliteit vanaf de grond moet opbouwen. In de praktijk beschikt een ondernemer misschien al over een stuk grond en een schuur die benut kunnen worden voor de opslag van wolhandkrabben, en wordt eigen arbeid in werkelijk niet in rekening gebracht. Daarom betreft het tweede scenario de realisatie van een houderijsysteem op basis van reeds bestaande infrastructuur en eigen arbeid, waarvoor geen kosten in rekening gebracht worden. De kosten in dit scenario bestaan uit rente en afschrijvingen op de investeringen in het houderijsysteem (tanks), onderhoud, water en elektriciteit.

Benadrukt moet worden dat beide scenario's ruwe schattingen zijn..

De kostprijs is berekend aan de hand van:

- een ontwerp en omvang van het houderijsysteem, welke bepalend zijn voor de opslagcapaciteit. In eerste instantie is uitgegaan van een opslag capaciteit van 5000 kg voor beide scenario's,
- de benodigde investeringen ter realisatie van het houderijsysteem,
- afschrijvingen op investeringen,
- kapitaalkosten (rente voor leningen tbv investeringen),
- de prijzen van productiemiddelen.

Bij vaststellen van het elektriciteits- waterverbruik is uitgegaan van 180 operationele dagen per jaar. Voor het vaststellen van investeringen in het houderijsysteem is gebruik gemaakt van standaard bedragen zoals ook voor recirculatiesystemen (visteelt) gebruikt worden (bijvoorbeeld tanks: 75 euro/m²). Deze bedragen kunnen uiteraard afwijken van individuele praktijksituaties.

Het ontwerp van het houderijsysteem en de prijzen van de productiemiddelen zijn gelijk voor beide scenario's en staan vermeld in tabel 6.1 en 6.2.

Kosten voor wolhandkrab worden niet meegenomen aangezien deze gelijk zijn voor zowel verkoop direct na aanlanding als op opslag en latere verkoop, en daardoor in de vergelijking tussen beide opties tegen elkaar wegvallen.

Het verlies van wolhandkrab tijdens opslag als gevolg van sterfte moet in beide scenario's worden meegenomen als kostenpost. Als sterftecijfer wordt het gemiddelde van de in de pilot waargenomen sterfte gebruikt: 9% van het totale gewicht (zie hoofdstuk 5). Om de sterfte in geld uit te kunnen drukken, moet de verloren hoeveelheid wolhandkrab (kg) vermenigvuldigd worden met de prijs voor wolhandkrab op het moment van opslag (euro/kg). Als moment van opslag is gekozen voor de piek in de aanlandingen in het vroege najaar ten behoeve van verkoop aan het einde van het jaar wanneer de aanvoer laag is en de prijs hoger. De gemiddelde prijs voor wolhandkrab in september en oktober 2006 bedroeg 6 euro/kg (figuur 3.6) en deze prijs is gebruikt om de kosten van verlies door sterfte tijdens opslag te berekenen.

Tabel 6.1 Ontwerp houderijsysteem

Onderdeel		Eenheid	Aantal / omvang
Tanks	Opslagcapaciteit	kg	5000
	Maximale bezetting	kg/m ²	25
	Tank oppervlak	m ²	200
	Waterdiepte	m	0.5
	Tank volume	m ³	
Gebouw	Verhouding tanks:gebouw		0.7
	Oppervlakte gebouw	m ²	286
	Verhouding gebouw:land		0.7
	Totaal oppervlak	m ²	408
Arbeid		FTE/jaar	0.1
Geïnstalleerd elektrisch vermogen		kW	2.5
Water	Verversingsgraad tanks	%/dag	30
	Waterverbruik	m ² /jaar	5400
	Leidingwerk	m	125

Tabel 6.2 Prijzen

Item	Eenheid	Bedrag
Wolhandkrab	euro/kg	6
Elektriciteit	euro/kWh	0.06
Water	euro/m ³	1
Onderhoud	% van investeringen	2.0
Verzekeringen	% van investeringen	0.3
Arbeid	euro/FTE/Jaar	50.000
Rente	%	7.0

De benodigde investeringen voor de realisatie van de houderijsystemen verschillen tussen beide scenario's. Voor de realisatie van een geheel nieuw houderijsysteem (scenario 1) worden de investeringen weergegeven in tabel 6.3. Voor de realisatie van een houderijsysteem op basis van bestaande infrastructuur (scenario 2) worden de investeringen weergegeven in tabel 6.5.

De totale kosten voor de opslag worden weer gegeven in tabel 6.4 voor scenario 1 en tabel 6.6 voor scenario 2.

Uit tabel 6.4 blijkt dat de kostprijs van opslag in een geheel nieuw houderijsysteem ruim 4,93 euro bedragen. Gezien deze kostprijs en de prijsverschillen voor wolhandkrab door het jaar heen in de jaren 2003, 2004 en 2005 (figuur 3.2), lijkt de opslag van wolhandkrab in een geheel nieuw te realiseren houderijsysteem niet economisch haalbaar te zijn. Echter in geval van grote prijsverschillen door het jaar heen zoals in 2006 (figuur 3.2), zou opslag in een geheel nieuw houderijsysteem geld opgebracht hebben. Wanneer in de toekomst prijsverschillen zoals in 2006, blijven bestaan, biedt de opslag van wolhandkrabben in een geheel nieuw houderijsysteem wellicht enig economisch perspectief.

Uit tabel 6.6 blijkt dat de kostprijs van opslag in een houderijsysteem op basis van reeds bestaande faciliteiten 1,59 euro te bedragen. Gezien deze kostprijs en de prijsverschillen voor wolhandkrab door het jaar heen (figuur 3.2), lijkt er voor de opslag van wolhandkrab in een dergelijk houderijsysteem economisch perspectief te zijn.

Opgemerkt moet worden dat deze conclusies ten aanzien van het economisch perspectief van de opslag van wolhandkrab gebaseerd zijn op de jaarlijkse prijschommelingen in de periode 2003-2006. Toekomstige jaarlijkse prijschommelingen zijn uiteraard bepalend voor het

werkelijke economisch perspectief. Daar komt bij dat de opslag van wolhandkrab ten behoeve van latere verkoop mogelijk van invloed is op de prijsvorming.

Tabel 6.3 Investerings voor de realisatie van een geheel nieuw houderijsysteem voor wolhandkrab (Scenario 1)

Omschrijving	Aantal	Eenheid	Eenheidsprijs	Totaal
Land	408	m ²	12	4.900
Aansluiting elektra				2.000
Aansluiting water				1.000
Aansluiting riool				2.000
Grondwerk	286	m ²	5	1.429
Gebouw	286	m ²	400	114.286
Ventilatie	286	m ²	5	1.429
Verlichting	286	m ²	15	4.286
Tanks	200	m ²	75	15.000
Leidingwerk	125	m	15	1.875
Onvoorzien	10	%		14.800
			Totaal	163.004

Tabel 6.3 vervolg. Investerings voor de realisatie van een geheel nieuw houderijsysteem voor wolhandkrab (Scenario 1)

Omschrijving	Afschrijving Termijn	Afschrijving		
		5 jaar	10 jaar	30 jaar
Gebouw	30	0	0	3.810
Ventilatie	5	286	0	0
Verlichting	5	857	0	0
Tanks	10	0	1.500	0
Leidingwerk	10	0	188	0
Onvoorzien	Totaal	1.143	1.688	3.810
Jaarlijkse afschrijving		6.640		

Tabel 6.4 Kosten van opslag in een nieuw houderijsysteem (scenario 1)

Kostenpost	Kosten (euro)
Verlies van wolhandkrab door sterfte	2.700
Elektriciteit	611
Water	65
Onderhoud	2.760
Verzekeringen	410
Arbeid	5.000
Afschrijvingen	
5 jaar	1.143
10 jaar	1.688
30 jaar	3.810
Rente (2/3 van investeringen)	6.450
Totale kosten	24.637
Kosten per kg wolhandkrab	4,93

Tabel 6.5 Investerings voor de realisatie van een houderijsysteem op basis van bestaande infrastructuur (scenario 2)

Omschrijving	Aantal	Eenheid	Eenheidsprijs	Totaal
Land	408	m ²	0	0
Aansluiting elektra				0
Aansluiting water				0
Aansluiting riool				0
Grondwerk		m ²		0
Gebouw		m ²		0
Ventilatie	286	m ²	5	1.429
Verlichting	286	m ²	15	4.286
Tanks	200	m ²	75	15.000
Leidingwerk	125	m	15	1.875
Onvoorzien	10	%		2.300
			Totaal	24.889

Tabel 6.5 vervolg. Investerings voor de realisatie van een houderijsysteem op basis van bestaande infrastructuur (scenario 2)

Omschrijving	Afschrijving			
	Termijn	5 jaar	10 jaar	30 jaar
Gebouw	30	0	0	0
Ventilatie	5	286	0	0
Verlichting	5	857	0	0
Tanks	10	0	1.500	0
Leidingwerk	10	0	188	0
Onvoorzien	Totaal	1.143	1.688	0
Jaarlijkse afschrijving		2.830		

Tabel 6.6 Kosten van opslag in een houderijsysteem op basis van bestaande infrastructuur (scenario 2)

Kostenpost	Kosten (euro)
Verlies van wolhandkrab door sterfte	2.700
Elektriciteit	611
Water	65
Onderhoud	500
Verzekeringen	70
Arbeid	0
Afschrijvingen	
5 jaar	1143
10 jaar	1688
30 jaar	0
Rente (2/3 van investeringen)	1160
Totale kosten	7.937
Kosten per kg wolhandkrab	1.59

7 Conclusies en aanbevelingen

De analyse van de veilinggegevens van Den Oever suggereert dat vissers meer kunnen verdienen aan de gevangen wolhandkrab door meer aandacht te besteden aan de manier waarop de krab wordt vermarkt. Grotere partijen die regelmatig en beter verspreid over het seizoen aan de handel worden aangeboden leveren meer op. Ook een betere aansluiting bij internationale markten lijkt veelbelovend. Voorwaarde voor penetratie van een internationale markt is dat regelmatig grotere partijen wolhandkrabben worden aangeboden, van constante kwaliteit.

Het huidige aanbod van wolhandkrabben op de veiling lijkt te variabel om deze (internationale) markten te bedienen. Een houderijsysteem voor het tijdelijk opslaan van wild-gevangen wolhandkrab kan hiervoor een oplossing zijn.

Uit het pilotproject blijkt dat de krabben bewaard kunnen worden in bakken met water. Wanneer het water een temperatuur heeft van ongeveer 10°C en de bak elk etmaal voor 1/3 wordt verversd treedt er na een verblijf van 10 weken gemiddeld 9% sterfte op. In deze periode neemt het gewicht van de krabben niet of nauwelijks af (ongeveer 1%) en ook de kwaliteit gaat niet noemenswaardig achteruit.

De opslag van wolhandkrab in een geheel nieuw te realiseren faciliteit lijkt, gezien de hoge opslagkosten (geschat op 4,9 euro/kg) geen economisch perspectief te bieden.

De opslag van wolhandkrab in een bestaande faciliteit lijkt wel enig perspectief te bieden. De opslagkosten worden geschat op 1,6 euro/kg wanneer ook de eigen arbeid niet in rekening gebracht wordt. Aanbevolen wordt om opslag tegen zo laag mogelijke kosten te realiseren om het financiële risico te beperken.

Het opkweken van aangelande ondermaatse wolhandkrab tot een marktwaardig gewicht biedt wellicht de mogelijkheid om de (internationale) markt onafhankelijk van seizoensfluctuaties in aanlandingen te bedienen met wolhandkrab van constante kwaliteit. Op dit moment ontbreekt het echter aan kennis om iets te kunnen zeggen over de technische en economische haalbaarheid hiervan. Onderzoek naar de opkweek van wolhandkrab wordt daarom aanbevolen.

Literatuur

Adema, J. P. H. M. (1991). De Krabben van Nederland en België. Leiden, Nationaal Natuurhistorisch Museum.

Anger, K. (1991). "Effects of temperature and salinity on the larval development of the Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* (Decapoda: Grapsidae)." Marine Ecology Progress Series **72**: 103-110.

Anonymous (1938). The Chinese Mitten Crab, Annual Report Smithsonian Institution: 361-375.

Cabral, H.N., Costa, M.J., 1999, On the occurrence of the Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis*, in Portugal (Decapoda, Brachyura), *Crustaceana*, **72**: 55-58.

Clark, P. F., P. S. Rainbow, et al. (1998). "The alien Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis* (Crustacea: Decapoda: Brachyura), in the Thames catchment." Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom **78**(4): 1215-1221.

Cohen, A. and J. Carlton (1997). "Transoceanic transport mechanisms: introduction of the Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis*, to California." Pacific Science **51**(1): 1-11.

Czerniejewski P. and J. Filipiak (2001) The Chinese mitten crab. *Ma. Przem. Ryb.* **2** (20) 39-41.

Dutton, C. and C. Conroy (1998). Effects of burrowing Chinese mitten crabs (*Eriocheir sinensis*) on the Thames tideway. London, U.K., Environment Agency.

FAO (2001). The Bangkok Declaration and the Strategy for Aquaculture Development Beyond 2000: The Aftermath., FAO.

Herborg, L. M., S. P. Rushton, et al. (2003). "Spread of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards) in Continental Europe: analysis of a historical data set." Hydrobiologia **503**(1-3): 21-28.

Hoestlandt, H. (1948). "Recherches sur la biologie de l'*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards (Crustacea brachyoure)." Annales de l'Institut Océanographique **24**(1): 1-116.

Hymanson, Z., J. Wang, et al. (1999). "Lessons from the home of the Chinese mitten crab." Interagency Ecological Program Newsletter **12**(3): 25-32.

Ingle, R. W. (1986). "The Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards - a contentious immigrant." The London Naturalist **65**: 101-105.

Jin, G., P. Xie, et al. (2001). "Effects of the stocking density and body size of the mitten crab (*Eriocheir sinensis*) on aquatic plant biomass." Journal of Freshwater Ecology **16**(3): 341-345.

Kaestner, A. (1970). Invertebrate zoology. III. Crustacea. New York, NY, John Wiley and Sons Inc.

Kim, C. H. and S. G. Hwang (1995). "The complete larval development of the mitten crab *Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853 (Decapoda, Brachyura, Grapsidae) reared in the laboratory and a key to the known zoeae of the Varuninae." Crustaceana **68**(7): 793-812.

Nichols, F., J. Cloern, et al. (1986). "The modification of an estuary." Science **231**: 567-573.

Normant, M., M. Chrobak, K. Skora. (2002). "The Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* - an immigrant from Asia in the Gulf of Gdansk." Oceanologia **44**(1): 123-125.

Panning, A. (1939). The Chinese mitten crab, Smithsonian Institute: 361-375.

Rudnick, D., K. Halat, et al. (2000). Distribution, ecology and potential impacts of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*) in San Francisco Bay. Riverside, CA., University of California Water Resource Center.

Tan, Q. K. (1984). "The ecological study on the anadromous crab *Eriocheir sinensis* going upstream." Chinese Journal of Zoology **6**: 19-22.

Verantwoording

Rapport: C089/07

Projectnummer: 4394300301 "Houderij-systeem Wolhandkrab"

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: dhr. H. v.d. Mheen
Hoofd Afdeling Aquacultuur

Handtekening:

Datum: 24 september 2007

Aantal exemplaren: 20
Aantal pagina's: 29
Aantal tabellen: 12
Aantal figuren: 10