

Ecologisch onderzoek naar de Chinese wolhandkrab *Eriocheir sinensis*

Een dichtheidsschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer door middel van merken en terugvangen.



Rapport 2006-105

M.L.C. Heukels

Ecologisch onderzoek naar de Chinese wolhandkrab *Eriocheir sinensis*

Een dichtheidsschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer door middel van merken en terugvangen.

Project nr 2006-031
Auteur M.L.C. Heukels
Datum 30 juni 2006
Rapportnr 2006-105
Status intern

Stageopdracht Diermanagement



bezoekadres Agora 1, 8934 CJ Leeuwarden
postadres Postbus 1528, 8901 BV
Leeuwarden
telefoon 058-2846100
fax 058-2846423



Koeman en Bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

bezoekadres Kerklaan 30, 9751 NN Haren
postadres Postbus 14, 9750 AA Haren
telefoonnr 050 3632265 / 2072
faxnr 050 3635205
email koeman.en.bijkerk@biol.rug.nl
website www.koemanenbijkerk.nl

Waterschap Hunze en



Aquapark 5, 9641 PJ Veendam
Postbus 195, 9640 AD Veendam
0598 693 800
0598 693 893
waterschap@hunzeenaas.nl
www.hunzeenaas.nl

Deze publicatie dient geciteerd te worden als:

Heukels, M.L.C. 2006. Ecologisch onderzoek naar de Chinese wolhandkrab *Eriocheir sinensis*. Een dichtheidsschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer door middel van merken en terugvangen. Intern rapport 2006-105. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.

Interne rapporten van Koeman en Bijkerk zijn niet bedoeld voor brede publicatie. In dit geval betreft het een rapport geschreven voor een stage diermanagement. De auteur is in opleiding en de teksten zijn becommentarieerd en nagekeken, maar zo min mogelijk gewijzigd en herschreven. Voor nadere informatie en alvorens te citeren kan het beste contact opgenomen worden met koeman.en.bijkerk@biol.rug.nl.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Voorwoord	3
Voorwoord	3
Summary	4
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond	7
1.1.1 Het Zuidlaardermeer	7
1.1.2 De Chinese wolhandkrab	7
1.1.3 Onderzoek naar de effecten van de Chinese wolhandkrab	8
1.2 Doel	9
1.3 Onderzoeksvragen	9
1.4 Opbouw rapport	10
2 Materiaal en Methoden	11
2.1 Methodische karakterisering van het onderzoek	11
2.2 Populatie/ steekproef	11
2.3 Beschrijving en verantwoording van het onderzoeksinstrument	12
2.4 Ervaringen bij de dataverzameling	12
2.5 Verwerking en preparatie van de gegevens	13
2.6 De dieren en de wet op de proefdieren	13
2.6.1 Gebruikte dieren	13
2.6.2 Wet op de dierproeven	13
2.7 De experimenten	13
2.7.1 Experiment 1 Levensduur labels	13
2.7.2 Experiment 2 Groeisnelheid bij twee hoeveelheden voer	14
2.7.2.1 Uitvoering experiment 1 en 2	14
2.7.2.2 Standaardhandelingen bij experimenten 1 en 2	15
2.7.3 Experiment 3 Vangefficiëntie beaasde vangkorven	15
2.7.3.1 Uitvoering experiment 3	15
2.7.3.2 Standaardhandelingen bij experiment 3	16
2.7.4 Experiment 4 Dichtheidsschatting Chinese wolhandkrab Zuidlaardermeer	16
2.7.4.1 Uitvoering experiment 4	17
2.7.4.2 Standaardhandelingen bij experiment 4	17
2.7.5 Experiment 5 Variatie dichtheid wolhandkrab	18
2.7.5.1 Uitvoering experiment 5	18
3 Resultaten	18
3 Resultaten	19
3.1 Experiment 1	19
3.1.1 Wat is de levensduur van de labels op het rugschild van de Chinese wolhandkrab?	19
3.1.2 Welke type labels zijn er getest?	19
3.1.3 Hoe vaak zijn labels losgegaan door vervelling?	22
3.2 Experiment 2	25
3.2.1 Hoe vaak vervellen krabben en is dit een functie van de hoeveelheid voer?	25
3.2.2 Komt deze groeisnelheid overeen met de veldwaarnemingen die een keer in de maand worden waargenomen?	25
3.3 Experiment 3	27
3.3.1 Wat is de vangefficiëntie van de beaasde vangkorven voor het vangen van de Chinese wolhandkrab?	27
3.3.2 Wat zijn de vangsten per korf?	28
3.3.3 Wat zijn de hervangsten per korf?	28
3.4 Experiment 4	29
3.4.1 Is er een dichtheidsschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer mogelijk?	29
3.4.2 De dichtheidsberekening van de krabben	31

3.5 Experiment 5	33
3.5.1 In hoeverre varieert de dichtheid van de Chinese wolhandkrab op verschillende locaties en tijdstippen in het Zuidlaardermeer?	33
4 Discussie	35
4.1 Experiment 1	35
4.2 Experiment 2	36
4.3 Experiment 3	36
4.4 Experiment 4	37
4.5 Experiment 5	37
5 Conclusies en aanbevelingen.....	38
5.1 Conclusies	38
5.1.1 Experiment 1	38
5.1.2 Experiment 2	38
5.1.3 Experiment 3.....	38
5.1.4 Experiment 4.....	38
5.1.5 Experiment 5.....	38
5.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek	39
5.2.1 Labels.....	39
5.2.2 Voer en vervellingen	39
5.2.3 Vangefficiëntie vangkorven.....	39
5.2.4 Experiment 4 Dichtheidsschatting	40
5.2.5 Variaties van dichtheden op verschillende locaties en tijdstippen wolhandkrab Zuidlaardermeer.....	40
6 Literatuur.....	41
Bijlagen	I
Bijlage I Gegevens van labels	I
Bijlage II Voorbeelden scoreformulieren.....	V
Bijlage III Wet op de dierproeven	VIII
Bijlage IV Beschrijving van de Chinese wolhandkrab	IX

Voorwoord

Voor mijn oriëntatiestage van de opleiding Diermanagement van het Van Hall Larenstein te Leeuwarden koos ik voor een stage bij het ecologisch adviesbureau Koeman en Bijkerk te Haren. Mijn stage is een onderzoek geworden naar de populatiedichtheid van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer. Dit rapport is hier een weergave van.

Het bureau Koeman en Bijkerk doet veel onderzoek voor het Waterschap Hunze en Aa's en onderzoek naar de Chinese wolhandkrab is daar een van. Dit onderzoek loopt al verschillende jaren en elk jaar wordt er een andere kant van deze soort onderzocht.

Dit jaar is het derde jaar van het onderzoek en draait het vooral om de dichtheidsbepaling van de wolhandkrabben in het Zuidlaardermeer. Daarnaast wordt er op het terrein van het Biologisch Centrum in Haren een aantal experimenten gedaan met de soort om te zien hoe vaak de krab geveld, in afhankelijkheid van de voedselrijkdom en wordt er gekeken naar de levensduur van een aantal labels.

Begeleider vanuit Koeman en Bijkerk was de heer M.J.J.E. Loonen, projectleider ecologie. Hem wil ik bedanken voor de goede interne begeleiding, de goede tips en adviezen over statistiek en verwerking, het veldwerk en de experimenten. Ook wil ik hem bedanken dat ik deze stage zeer zelfstandig heb mogen werken, zodat ik nu weet hoe een onderzoek in zijn werk gaat.

Verder wil ik iedereen bedanken bij Koeman en Bijkerk voor de suggesties, adviezen en tijd die ze gegeven hebben, met in het bijzonder Ronald Bijkerk, Karin Fockens, Jan Wanink, Rene van Wezel en Bauke Koole. Mans Vos wil ik bedanken voor het leveren van de krabben.

Begeleider vanuit het Van Hall Larenstein was de heer T.H.M. Meijer, expert op het gebied van ecologie. Hem wil ik bedanken voor het vinden van deze stage en de interesse die hij getoond heeft.

Deze stage is mede mogelijk gemaakt dankzij een financiële bijdrage van het Waterschap Hunze en Aa's.

Haren, juni 2006

Marlous Heukels

Summary

The Chinese mitten crab is an invasive species. It originates from China and was introduced in the Netherlands around 1930. At present, it has also been found in other parts of Europe, and causes much trouble for the fisheries.

This report describes experiments that were carried out between April and June 2006. During this study several aspects were investigated that give more insight in the size of the crab population in lake Zuidlaardermeer. The study started with an investigation on the persistence of markers on a carapax of a live crab and the rate of growth of crabs at two amounts of food. The final goal was to be able to estimate the density of the crab population by recapturing marked crabs.

Initial experiments measured the persistence of markers on the carapax of the crab. Six labels were tested and the best three were '60 seconds nail polish', 'nail polish' and 'nail polish and tape'. These marks stayed on the carapax for respectively 60, 42 en 42 days. The worst label was the 'waterlijntape', this only lasted for 2 days. Crabs moult their carapax while growing, and this would mean the label gets lost. Therefore, moulting intervals were investigated when growing at different amounts of food. One group of crabs got 12 pieces of fish food every week compared to 30 pieces for the second group over a period of 54 days. However, during this experiment no crab did peel of its skin. Clearly, the crabs did not grow in a normal pattern. During the whole study, the crabs of the experiment stayed the same size. However, measurements of natural populations in the lake showed expected increase of size over this period.

The cages to catch the crabs were not very efficient. Over a month's time, only 3 crabs were captured in 10 traps and non of the crabs which were set free are found again.

Therefore we have introduced marked crabs near the eel-baskets of a professional fisherman and analysed the catch from these cages. With these results we were capable of making a guess of the population size of the Chinese mitten crab. From this data it appeared that the crabs walk down along the shore line instead of through the middle of the lake, which was the expectation. The density of crabs is estimated as 7.7 crabs per meter shore line.

For further research we would recommend to work more closely with the fisherman or make better homemade cages. When a new experiment is setup along the lines of this work, the cages for trapping crabs need to be redesigned for higher trapping density. Also more locations need to be sampled at a time in order to get insight in the variation in crab density in the lake.

Samenvatting

De Chinese wolhandkrab is een exotische diersoort die oorspronkelijk uit China komt, maar sinds 1930 voorkomt in Nederland. Ook andere delen van Europa hebben inmiddels kennis gemaakt met deze soort. De krab veroorzaakt veel problemen, met name in de visserij.

Dit rapport beschrijft een onderzoek naar het voorkomen van deze krab. De experimenten zijn in de maanden april, mei en juni 2006 verricht. Hierbij zijn een aantal deelstudies verricht die uiteindelijk inzicht moeten geven in de dichtheid van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer.

De deelstudies betroffen de levensduur van verschillende type labels, de groeisnelheid van de krab bij twee hoeveelheden voer, de vangefficiëntie van de beaasde vangkorven en een dichtheidschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer

Tijdens het experiment werden 6 verschillende labels getest. Drie labels bleven het langste zitten op het rugschild van een levende krab, dit waren de labels '60 seconden nagellak', 'nagellak' en 'nagellak en tape. Zij hadden een levensduur van respectievelijk 64, 42 en 42 dagen. Het slechtst dat bleef zitten was de waterlijntape, deze bleef slechts twee dagen zitten.

Tegelijkertijd kreeg de helft van de krabben bij dit experiment 12 korrels voer per week en de andere helft van de krabben 30 korrels per krab per week. Er zijn geen krabben verveld en daarom kan er niets gezegd worden over de groeisnelheid. Wel werd duidelijk dat de krabben niet groeiden zoals ze hoorden te groeien. Elke maand werden er krabben gevangen in het Zuidlaardermeer en deze werden opgemeten. Deze krabben werden elke maand groter dan de krabben die meededen aan het experiment.

De beaasde vangkorven vingen te weinig krabben om iets te kunnen zeggen over de dichtheid van de populatie krabben. Daarom is besloten om een aantal krabben vrij te laten in de buurt van de veel grotere fuiken van een palingvisser. Uit de resultaten kon de krabbendichtheid goed bepaald worden. Daarbij bleek onder andere dat de krabben zich voornamelijk langs de oevers verplaatsen en niet dwars door het meer, zoals werd verwacht. In het Zuidlaardermeer werd een dichtheid geschat van 7.7 krabben per meter oeverlengte.

Voor verder onderzoek wordt aangeraden om meer met de palingvisser samen te werken en betere vangkorven te ontwikkelen. Om een beter inzicht te krijgen in de krabbenpopulatie zou het goed zijn om op meerdere plaatsen tegelijk te vangen. Op deze manier kan dan meer gezegd worden over de variatie in dichtheid op verschillende tijdstippen en plaatsen.



De auteur in het Zuidlaardermeer, GPS coördinaten nemend bij de krabbenkorven

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

1.1.1 Het Zuidlaardermeer

Het Zuidlaardermeer valt onder het beheer van het waterschap Hunze en Aa's en is van oorsprong een natuurlijk meer, dat ligt tussen Hoogezand, Haren en Zuidlaren, in het afwateringsgebied van de noordflank van de Hondsrug. Het meer ligt tussen de rivieren de Hunze en het Drentse Diep en is ongeveer 600 hectare groot. De gemiddelde diepte bedraagt niet meer dan 1 meter. In het meer worden veel gevestigd en in de zomer ook gezwommen. Daarnaast wordt het meer gebruikt voor recreatie zoals verschillende watersporten. De afgelopen jaren is geprobeerd om de eutrofiering terug te dringen, maar dit is nog niet gelukt.

De hoeveelheid zooplankton die er zou moeten zijn is niet de hele zomer aanwezig, waardoor het fytoplankton zich overmatig kan ontwikkelen. Een van de oorzaken hiervan is dat de landbouwgronden veel voedselrijk water 'lekken' naar het Zuidlaardermeer. Het waterschap Hunze en Aa's is vanaf de jaren '90 van de vorige eeuw al bezig met het opzetten van een beleidsplan om het ecologisch herstel van het Zuidlaardermeer te bevorderen. De problemen met vermessing treden vooral op in stilstaande en grotere wateren. Het uit zich in de vorm van sterke (blauw)algengroei, een slechte zuurstofhuishouding en de afwezigheid van karakteristieke waterorganismen. De vermessing speelt nagenoeg overal in het beheergebied van Hunze en Aa's. (Bijkerk *et al.* 2006)

Het Zuidlaardermeer is een typisch voorbeeld van problemen die ontstaan zijn door vermessing. Maar naast vermessing spelen vaak ook andere factoren en rol, zoals de inrichting van oevers en het peilbeheer in de omgeving. Voor het Zuidlaardermeer streeft de provincie naar een zodanige inrichting dat zowel recreatie als natuur tot hun recht komen. De relatie met het bovenstrooms gebied vraagt daarbij aandacht, evenals de beheersstructuur rond het meer. Het zuidlaardermeergebied is tevens aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Het meer heeft aangrenzende oeverlanden, natte graslanden en petgaten. Het gebied is belangrijk als foerageer-, broed-, rust-, en overwinteringsgebied voor onder meer de kleine zwaan, kolgans en de smient. Het gevolg van aanwijzing van dit gebied is dat daar waar nodig actief beheer gevoerd moet worden zodat deze gebieden in stand blijven. Op grond van de Vogelrichtlijn mogen beschermde vogels niet worden gedood of tijdens het broedseizoen worden gestoord. Versturende werkzaamheden, zoals het kappen van bomen met nesten van beschermde vogels, moeten buiten het broedseizoen plaatsvinden. Het bestaand gebruik van de gebieden mag in principe doorgaan, mits de situatie niet verslechtert en er geen verstoring plaatsvindt. (Beheersplan Waterschap Hunze en Aa's, 2003-2007)

1.1.2 De Chinese wolhandkrab

Vanaf de jaren '30 van de vorige eeuw werden voor het eerst in Nederland Chinese wolhandkrabben gezien, hoewel ze al in 1912 voor het eerst werden gesignaleerd in Duitsland. Deze krabben zijn vanuit Azië via de ballasttanks in schepen meegevoerd naar een aantal landen aan zee. Het verspreidingsgebied beslaat momenteel onder andere delen van Finland, Zweden, Engeland, Denemarken, Duitsland, Polen, Nederland, Luxemburg, Tsjechië, Oostenrijk, Frankrijk, Spanje, Portugal en Rusland. (Adema, 1991; Gollasc *et al.*, 2002; Herborg *et al.*, 2003; Jin *et al.*, 2001; Kamps,

1937; Koeman en Bijkerk, 2004; Moons, 2005; Neuschwander, 1999; Rainbow *et al.*, 2003; Rudnick *et al.*, 2003; Scheffer en Cuppen, 2005) De soort heeft een tienjarige cyclus waarin er tijden zijn dat het goed gaat met een populatie en tijden waarin er haast geen wolhandkrabben te vinden zijn. Momenteel worden ze steeds algemener in het noordelijke deel van Nederland, maar langs de rivieren in het midden en zuiden van het land worden ze ook gezien.

De Chinese wolhandkrab is de enige krab die je zowel in zoet, brak en zout water kunt aantreffen. In het vroege voorjaar trekken de vrouwtjes met hun eitjes vanuit zee naar brak water waar de eitjes uitkomen. Daar doorlopen de larfjes verschillende larvale stadia. Als de larven in hun laatste larvale stadium terecht komen worden ze megalopa's genoemd. De megalopa's en de kleine krabbetjes trekken in het late voorjaar richting zoet water waar ze een tot twee jaar verblijven. Als de krabben een grootte hebben bereikt groter dan 50 mm dan trekken de dieren weer richting zee om zich voort te planten. De trek van de krabben naar zee is opmerkelijk omdat de krabben het water uitkomen als er barrières, zoals sluizen en kades, zich op hun weg naar zee bevinden. Dan gaan ze over het land verder, maar komen soms tot in woonhuizen terecht. Het mannetje sterft direct na de paring, maar de vrouwtjes trekken verder de zee in waar de eitjes zich verder ontwikkelen. (Adema, 1991; Gollasc *et al.*, Jensen, 2004; 1999; Kamps, 1937; Neuschwander, 1999; De Pauw & Vannevel, 1990; Scheffer en Cuppen, 2005)

Deze krabben vormen een probleem voor de beroepsvisserij, met name wanneer de trek naar zee een piek bereikt. Dan worden ze met tientallen tegelijk per fuik gevangen. Ze veroorzaken veel schade aan de fuiken, maar ook aan de vis die erin zit. Deze vreten ze aan of beschadigen ze zo dat de vissen eerder sterven dan anders. Daarnaast leveren zij ook tijdverlies op wanneer de visser de krabben moet verwijderen. Vaak zitten ze met hun poten vast in de netten. Vanaf dit jaar is het toegestaan om de wolhandkrabben als bijvangst te verhandelen. Vooral Chinezen kopen ze voor eigen gebruik. (Adema, 1991; Holthuis- & Heerebout, 1986; Kamos, 1937; M. Vos, pers. med.)

Hoewel er in de literatuur weinig melding wordt gemaakt van de effecten van de Chinese wolhandkrab op het ecosysteem, zijn er duidelijke aanwijzingen dat de krabben wel degelijk invloed hebben. Zo lijken er veranderingen te zijn in o.a. rietzoom, oeverstructuur en visstand. Als de krabben gaan vervellen graven ze gangen in de oever waarvan het uiteinde ter hoogte van de waterspiegel ligt. Verwacht wordt dat deze effecten ook optreden in het Zuidlaardermeer. (Adema, 1991; Hieb en Veldhuizen, 1998; Kamps, 1937; M. Loonen, pers. med.)

1.1.3 Onderzoek naar de effecten van de Chinese wolhandkrab

Ecologisch adviesbureau Koeman en Bijkerk heeft in 2004 ook al experimenten uitgevoerd met de Chinese wolhandkrab (Loonen, 2005a, 2005b) Tijdens deze experimenten werd onder andere gekeken naar de invloed die de krabben hebben op de groei van de vissen. In het onderzoek dat in 2004 werd gedaan kwamen een aantal zaken naar voren. Zo lijkt het water waarin de Chinese wolhandkrab zich bevindt sterk te vertroebelen, de krab heeft invloed op de persistentie en/of groei van water en oeverplanten. Rietgras (*Phalaris arundinacea*) groeit langzamer bij de aanwezigheid van de Chinese wolhandkrab. Waterpest (*Elodea* sp.) verdwijnt zelfs bij de aanwezigheid van de krab. Daarentegen kan de krab vreedzaam samenleven met vissen. De vraag die daardoor rees was dat de Chinese wolhandkrab misschien invloed heeft op de vispopulaties door het wegvreten van viskuit. (Loonen *et al.*, 2005b; Loonen, pers. med.)

In het vervolg onderzoek dat gedaan werd, werd gekeken naar de schuilplaatskeuze van de krab en of deze wordt beïnvloedt door andere wolhandkrabben. Om de waterkwaliteit in het Zuidlaardermeer te verbeteren is het ook van belang om te weten te komen hoeveel invloed de Chinese wolhandkrab heeft op de afname van waterplanten. Daarnaast is het van belang te weten aan welke oever, een begroeide of een ongegroeide, een krab de voorkeur geeft.

Uit dat onderzoek is gebleken dat de schuilplaatskeuze beïnvloedt wordt door een andere krab maar dat een grote krab zich beter kan handhaven in zijn schuilplaats dan een kleine krab. Een Chinese wolhandkrab geeft de voorkeur aan een begroeide en doorwortelde bodem. De consumptie van fonteinkruid was veel hoger dan die van smalle waterpest. Door diefstal kon vorig jaar het veldonderzoek naar de dichtheid van de Chinese wolhandkrabben geen doorgang vinden. Daarom zal er dit jaar onderzoek gedaan worden naar de dichtheid van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer.

1.2 Doel

Dit onderzoek heeft als doel om meer inzicht te geven in:

- Het testen van verschillende types label die op het rugschild op de wolhandkrab worden geplakt, zodat de krabben herkend kunnen worden als ze vaker dan een keer worden gevangen.
- Het meten van het voorkomen van vervelling omdat de labels dan van de krab vallen. Daarbij werd de invloed van voer op de groeisnelheid van de Chinese wolhandkrab gemeten en of deze groeisnelheid overeen komt met de veldwaarnemingen die een keer in de maand worden genomen.
- De vangefficiëntie van de beaasde vangkorven.
- De mogelijkheid van het bepalen van een dichtheidsschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer
- De variatie van de dichtheid van de Chinese wolhandkrab op verschillende locaties en tijdstippen in het Zuidlaardermeer en of deze variatie te verklaren valt door variabelen zoals oevertype, bodemsoort of de jaarcyclus van de Chinese wolhandkrab.

1.3 Onderzoeksvragen

1. Wat is de levensduur van labels op het rugschild van de Chinese wolhandkrab?
 - 1.1. Welke type labels zijn er getest?
 - 1.2. Hoe vaak zijn de labels eraf gegaan door vervelling?
2. Hoe vaak vervelt een Chinese wolhandkrab en is dit afhankelijk van de hoeveelheid voer?
 - 2.1. Komt deze groeisnelheid overeen met de veldwaarnemingen die een keer in de maand worden genomen?
3. Wat is de vangefficiëntie van de beaasde vangkorven voor het vangen van de Chinese wolhandkrab?
 - 3.1. Wat zijn de vangsten per korf?
 - 3.2. Wat zijn de terugvangsten per korf?
4. Is een dichtheidsschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer mogelijk?

5. In hoeverre varieert de dichtheid van de Chinese wolhandkrab op verschillende locaties en tijdstippen in het Zuidlaardermeer?

1.4 Opbouw rapport

De opbouw van dit rapport is als volgt:

- In hoofdstuk 2 worden de voor dit onderzoek uitgevoerde experimenten en het veldwerk, alsmede de gebruikte materialen en methoden uitgebreid beschreven.
- In het derde hoofdstuk worden alle gevonden resultaten weergegeven.
- In het vierde hoofdstuk worden de gevonden resultaten bediscussieerd
- Het vijfde hoofdstuk gaat dieper op de resultaten in en zal aan de hand van de onderzoeksvragen en de resultaten een aantal conclusies getrokken worden. Na het trekken van deze conclusies zal er een aanbeveling worden gegeven met betrekking tot verder onderzoek naar de Chinese wolhandkrab.
- Ten slotte is er achter in dit rapport een lijst te vinden van de gebruikte literatuur en zijn bijlagen opgenomen waarin aanvullende gegevens staan die tijdens de afgenomen experimenten zijn gemeten.
-



2 Materiaal en Methoden

In dit hoofdstuk worden alle materialen en methoden besproken die nodig zijn geweest om dit onderzoek tot stand te laten komen. Tevens zullen hier de experimenten en het veldonderzoek worden beschreven.

2.1 Methodische karakterisering van het onderzoek

Een quasi experimenteel ontwerp neemt een plaats in tussen het pre-experimenteel ontwerp en het zuiver experimenteel ontwerp. Soms is het mogelijk de onafhankelijke variabele systematisch te variëren, maar soms ook niet.

Als random toewijzing van de onderzoekseenheden aan de experimentele of controlegroep niet mogelijk is en je geen genoegen wilt nemen met een pre-experimenteel ontwerp, kun je gebruik maken van een quasi experimenteel ontwerp. (D.B. Baarda en M.P.M. de Goede, 2001)

Zowel het experiment in de bakken die staan in het voormalige otterzwembad, als het vangen van de Chinese wolhandkrab op het Zuidlaardermeer zijn quasi-experimentele ontwerpen. Deze ontwerpen worden gekenmerkt doordat er geen randomisatie mogelijk is. Dat wil zeggen dat er geen garantie is dat beide groepen uit te wisselen zijn.

De experimentele groep bestaat uit 88 krabben die elk een eigen nummer hebben zodat ze gedurende het onderzoek gevolgd konden worden. Er wordt gekeken naar de groeisnelheid van de dieren en de hoeveelheid voer die de dieren toegediend krijgen. En of deze groeisnelheid overeenkomt met groeisnelheid van de wolhandkrabben uit het wild. Deze twee groepen zijn niet met elkaar te vergelijken aangezien de habitat van de wilde Chinese wolhandkrabben in het geheel niet overeen komt met de blauwe bakken waar de experimentkrabben in verblijven.

De vangsten uit het wild zijn nergens mee te vergelijken, aangezien er geen controlevangsten zijn gedaan. De krabben uit het wild zijn gevangen met twaalfal korven waarvan niet bekend was of ze de krabben binnen konden houden. Daardoor hebben deze experimenten alles weg van een quasi experimenteel ontwerp.

2.2 Populatie/ steekproef

Bij de experimenten waarbij er werd gekeken naar de groeisnelheid van de Chinese wolhandkrab en de hoeveelheid voer die deze krabben kregen toegediend, werd een aselechte steekproef van de populatie van de wolhandkrabben uit het Zuidlaardermeer genomen. De keus van de gebruikte krabben was volledig aselechte. De gehele populatie te gebruiken voor het experiment zou geen optie zijn wegens gebrek aan ruimte. Daarnaast is niet gekend hoeveel krabben er in het meer zitten. Daarom is de eerste lichte krabben die de palingvisser gevangen had, gebruikt voor het experiment.

Ook het maandelijkse meten van de carapaxbreedtes is een aselechte steekproef. Voor elke meting zijn tussen de 150 en 450 krabben opgemeten, die allemaal uit een ton zijn gehaald die op het terrein van de palingvisser stond. In de maanden juni, juli en augustus zijn daar alle grote vrouwtjes, groter dan 5.5 cm, tussenuit gehaald. Deze zijn zeer gewild door de Chinese restaurants. Hierdoor zijn alleen de kleinere mannetjes en vrouwtjes overgebleven en de grote mannen. Hierdoor is de maandelijkse carapax meting niet meer relevant, aangezien er stukken data missen.

2.3 Beschrijving en verantwoording van het onderzoeksinstrument

Om data te verzamelen over de krabben die aan het experiment hebben meegedaan is er bijgehouden wanneer een merkje heeft losgelaten, wanneer er een nieuw merkje op de krab is gekomen, hoelang het merkje heeft gezeten, hoeveel merkjes elke krab heeft gehad en welke merkjes de krab heeft gehad. Deze data zijn te vinden in bijlage I

Tevens is bijgehouden welke krabben tijdens het onderzoek een poot of een schaar hebben verloren, welke krabben zijn verveld, welke krabben de vervelling niet hebben overleefd, wat de carapaxbreedte is voor en na een vervelling, welke krabben zijn doodgegaan en hoeveel groepen krabben we hebben gehad. Van al die groepen samen zijn er ook data verzameld, zoals met hoeveel millimeter per maand de krabben zijn gegroeid en of dit in overeenstemming was met de onderzoeksgegevens die Kamps (Kamps, 1937) gevonden heeft. Voor het meten en merken van de krabben zijn een aantal scoreformulieren gemaakt, deze zijn te vinden in bijlage II

Tevens is bijgehouden welk deel van de populatie experimentkrabben 30 korrels voer per week kreeg en welk deel 12 korrels per week. Door de krabben verschillende hoeveelheden voer te geven bestond de verwachting dat de ene groep harder zou groeien dan de andere groep.

Voor het vangen van krabben zijn scoreformulieren aangelegd, die bij elke gevangen krab aangeven welke weeromstandigheden er waren op dat moment, de tijd, met water- en luchttemperatuur, de diepgang van de fuik en welke bijvangst er waren. Als er een krab werd gevangen dan werd het totaal aantal krabben, het nummer dat de krab kreeg, waar hij gevangen is, of hij eerder gevangen is, wat het geslacht is en hoe groot de krab is, opgeschreven in een scoreformulier. Dit formulier is te vinden in bijlage II

Op basis van deze data zal er een uitspraak worden gedaan over het maken van een dichtheidschatting van de populatie krabben uit het Zuidlaardermeer. Daarnaast zal er worden gekeken naar de verschillen in variabelen en of deze van invloed zijn op de dichtheid van de populatie wolhandkrabben.

2.4 Ervaringen bij de dataverzameling

Het verzamelen van data was niet altijd even gemakkelijk omdat de vallen niet correct werkten. Pas aan het eind van het onderzoek werd duidelijk dat de krabben die er in waren gezet uit de korf konden klimmen. Hierdoor kon geen goed beeld geschetst worden van de populatiedichtheid van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer. In vijf weken tijd zijn er niet meer dan drie krabben gevangen uit het Zuidlaardermeer en drie krabben die daar zijn losgelaten en die eerder zijn gebruikt voor het experiment op het Biologisch Centrum te Haren.

Wat problemen opleverde was het vervellen van de krabben. De krabben die gebruikt zijn voor het experiment zijn in de acht weken dat ze gebruikt werden, niet een keer verveld. Terwijl van de krabben die later gevangen zijn, zeker de helft is verveld. Hierdoor kan er vrij weinig gezegd worden over de groeisnelheid van de krab. Tevens kan er weinig gezegd worden over de groeisnelheid van de krabben bij twee verschillende hoeveelheden voer.

2.5 Verwerking en preparatie van de gegevens

Voor het verwerken van de gegevens zijn een aantal verwerkt tot een code. Bijvoorbeeld Man en Vrouw zijn 1 en 0. De soorten labels zijn verwerkt tot cijfers. In tabel 2.1 is een schema te vinden over de soorten labels en het bijbehorende nummer.

Nummer label	Soort label	Code label
1	Bisonkit en label	Bi
2	Nagellak	Na
3	Nagellak en label	Nast
4	Waterlijntape	Wat
5	Zwarte markeerstift	Zwa
6	60 Seconden nagellak	Sec

tabel 2.1 Soorten labels en bijbehorende codes

2.6 De dieren en de wet op de proefdieren

2.6.1 Gebruikte dieren

De dieren die gebruikt zijn voor de experimenten zijn van de krabbensoort de Chinese wolhandkrabben *Eriocheir sinensis*. Deze zijn op donderdag 20 april 2006 bij Mans Vos opgehaald. Mans Vos is een professionele palingvisser die zijn fuiken uit heeft staan in verschillende delen van het Zuidlaardermeer. Geregeld heeft hij grote aantallen krabben in zijn fuiken.

Op 20 mei 2006 en 20 juni 2006 is opnieuw een lading met krabben opgehaald en ook deze zijn opgemeten en gesekt. Daarna zijn deze krabben gemerkt en de groep van 20 mei is bij de korven losgelaten en de groep van 20 juni is in het Drentse Diep losgelaten tien meter achter de fuiken van Mans Vos. Op 14 juli en op 25 augustus zijn twee groepen krabben opgehaald bij de palingvisser en bij deze krabben is de carapaxbreedte opgemeten en verwerkt.

2.6.2 Wet op de dierproeven

Aangezien krabben niet onder de wet 'Wet op de proefdieren' vallen was er geen goedkeuring nodig van een dierexperimentencommissie. De verzorging van de dieren is volgens de algemene richtlijnen van de wet op de proefdieren uitgevoerd. Een samenvatting van deze wet is te vinden in bijlage III

2.7 De experimenten

2.7.1 Experiment 1 Levensduur labels

Dit experiment duurde 54 dagen. Bij dit experiment werden de rugnummers getest. De krabben zijn in 6 groepen verdeeld en elke groep kreeg een ander labeltje. Elke dag werd er gekeken of er een label was afgevallen en welk label dat was. Als er een label af was dan werd dat genoteerd en werd er een nieuw label opgeplakt. Ook werd er gekeken hoe vaak een krab een nieuw label nodig had. Deze krabben kregen een label met de letter A en drie cijfers.

Uiteindelijk kregen de alle krabben het label dat het best bleef zitten, behalve de krabben waarvan het eigen label nog goed vast zat. Daarna werden de krabben

uitgezet om nieuwe data te verkrijgen voor het vangexperiment in het Zuidlaardermeer.

Voor dit experiment werden 88 krabben gebruikt, verspreid over 44 bakken. Hiervan was 91.2% man en 8.8% vrouw. De gemiddelde carapaxbreedte van de krabben aan het begin en aan het eind van het experiment was 33.4 mm.

Daarnaast werd er tijdens dit experiment gekeken of er labels af zouden gaan door vervelling. In dit geval zou het niet aan het label liggen, maar aan de krab. Bij dit aspect is er niet alleen gekeken naar de experimentkrabben, maar ook bij de krabben uit groep C, de krabben die op 20 mei 2006 bij de palingvisser zijn opgehaald.

2.7.2 Experiment 2 Groeisnelheid bij twee hoeveelheden voer

Dit experiment duurde 54 dagen. Bij dit experiment werden de krabben in twee groepen verdeeld en kreeg elke groep een bepaalde hoeveelheid voer. De eerste groep kreeg per week per krab 30 korrels Trouvit. Dit is een vislokvoer van het merk Evezet. De tweede groep kreeg 12 korrels Trouvit per krab per week. Door de weken heen werd er gekeken naar de groeisnelheid van de krab en of er krabben verveld waren. Het is niet bekend of de krabben het voer gegeten hebben.

Een ander aspect van dit experiment was om alle krabben van het experiment te meten en deze te vergelijken met krabben die een maand en twee maanden later werden gevangen. Er werd vooral gekeken naar de breedte van het carapax, dit is het rugschild van de krab. Voor dit experiment werden dezelfde 88 krabben gebruikt als voor experiment 1, verspreid over 44 bakken. 91.2% was man en 8.8% was vrouw. De gemiddelde carapaxbreedte was 33.4 mm aan het begin en eind van het experiment.

2.7.2.1 Uitvoering experiment 1 en 2

Experiment een en twee hadden elk dezelfde standaardopstelling. De komende lijst bevat alle materiele aspecten van deze experimenten.

Voor deze experimenten is gebruik gemaakt van:

- Voor het opmeten van de carapaxbreedtes is gebruikt gemaakt van een plastic schuifmaat (merkloos en tot de 0.1 mm nauwkeurig).
- Eenmalig zijn 69 donkerblauwe plastic bakken (Merk: Gamma, afmetingen lxbxh 44.5 x 37.0 x 25.5 cm). Deze bakken zijn in rijen van twee en ongeveer 17 lang neergezet. Voor de eerste twee experimenten zijn de eerste 44 bakken gebruikt. De andere bakken waren bedoeld om de maandelijkse opgehaalde krabben in te plaatsen.
- Er is eenmalig een beluchtingsysteem aangelegd om door middel van bruissteentjes de bakken van zuurstof te voorzien.
- Er is eenmalig een tuinslang op de waterleiding aangelegd, zodat iedere bak om de twee weken van vers water voorzien kon worden.
- Gedurende de gehele periode waarin de experimenten werden uitgevoerd is het vislokvoer Trouvit van het merk Evezet.
- Zodra er een merkje eraf was kreeg de betreffende krab een nieuw merkje.
- Eenmalig is 50 meter waterlijntape aangeschaft dat waar stukjes van af werden gehaald en werden gebruikt als label.
- Eenmalig zijn drie potjes nagellak aangeschaft van het merk Wild en Crazy, L'Oreal en Maybelline New York.
- Eenmalig is een sticker van het merk Dymo gebruikt om in water te testen.

Iedere bak bevatte:

- Leiding water.
- Een kwart liter entwater uit de vijver op het terrein van het Biologisch centrum.
- Een bruissteentje, gekoppeld aan het beluchtingsysteem.
- Een deksel van kippengaas, 50x40 cm groot zodat het om de rand van de bakken kon worden gevouwen.
- Twee stukken pvc buis van 10 en 5 cm lang met een diameter van 9.8 cm.

2.7.2.2 Standaardhandelingen bij experimenten 1 en 2

- Twee keer per week kreeg de ene groep 30 korrels Trouvit per krab per week en de andere groep kreeg 12 korrels per groep per krab per week.
- Om de twee weken werd het water uit de bakken ververs om te veel troebelheid te voorkomen, zodat er geen belemmeringen zouden ontstaan voor het nauwkeurig waarnemen van de krabben.
- Elke week werd er gecontroleerd of het deksel van gaas nog goed aansloten op de bakken.
- De bruissteentjes werden gecontroleerd op een goede werking.
- Elke week werd eventueel boomproducten zoals katjes en bladeren verwijderd van de deksels.
- Om de twee weken werd bij alle krabben de carapaxbreedte vastgesteld. De breedte die gemeten werd was de breedte achter het vierde tandje van het rugschild van de krab.

2.7.3 Experiment 3 Vangefficiëntie beaasde vangkorven

Dit experiment duurde 35 dagen. Om een dichtheidschatting te krijgen van de Chinese wolhandkrabben populatie zijn vallen uitgezet en op vaste dagen werden de vallen in het Zuidlaardermeer gecontroleerd op de aanwezigheid van krabben en als er krabben gevonden werden, werden deze gemerkt met de letter B en drie cijfers. Tevens werd vast gesteld of de val stond of lag, of er krabben in zaten en of het voer nog aanwezig was.

Er zijn veel verschillende soorten voer als aas gebruikt om de vangkooien te beaazen. Zo is er Trouvit, kattenvoer, pindaas, haring en later zalmkuit gebruikt. Deze ingrediënten werden samen in een panty gevoegd, daarna werd er een steen aan toegevoegd om het voer te verzwaren en daarna werd de panty dichtgeknoopt. Deze panty werd in de vangkorf gelegd. Tijdens het vangen werd er ook gekeken naar eventuele terugvangsten. Deze werden gemeld op het scoreformulier voor gevangen krabben. Alle krabben die zijn gebruikt voor de experimenten en het maandelijkse opmeten van de carapaxbreedtes zijn in de buurt van de vallen losgelaten. Daarnaast zijn er gemerkte krabben op tien en honderd meter van de fuiken van de palingvisser losgelaten om op die manier een duidelijk getal te krijgen over de populatiedichtheid van de Chinese wolhandkrab.

2.7.3.1 Uitvoering experiment 3

- Er werden 12 prullenbakken van het type Dokument en 12 lampenkappen van de keten Ikea gekocht. Deze werden met tie wraps aan elkaar vastgemaakt.
- Eenmalig zijn bij de Kruitvat een zak met 30 tennisballen gekocht, die als dobber werden gebruikt. Deze tennisballen zijn zwart gemaakt met een zwarte stift zodat ze niet zouden opvallen.

- Eenmalig zijn zes watervaste markers opgehaald. Vier van de Hema en twee van Edding, maat 2.
- Op elk van de vallen is een nummer komen te staan, samen met de eigendomsnaam, email en de vraag om de vallen te laten staan.
- Als laatste is 40 meter scheerlijn aangeschaft om de val aan de dobber vast te maken. Om de tennisbal aan de lijn vast te maken is een puff gebruikt die uit elkaar is gehaald en in stukken in geknipt. Hier is vervolgens de dobber in gedaan en dichtgebrand. Het touw ging door de gaatjes en kon vast worden gemaakt.
- Eenmalig zijn vier panty's gekocht bij Wibra (merkloos).
- Eenmalig zijn 20 bamboestokken gekocht waar de val aan vast is gemaakt in het Zuidlaardermeer. Hiervan zijn er twaalf gebruikt. Een bamboestok had een schaalverdeling van 5 cm.
- De vallen zijn op ongeveer tien meter afstand van elkaar geplaatst.
- De bovenkant van de vallen staat tussen de 17 en 22 cm onder de wateroppervlakte.
- Er werd een veldformulier aangemaakt.
- Om de temperatuur te meten van het water werd een merkloze aquariumthermometer gebruikt
- Visdeterminatieformulier
- Rugnummers voor gevangen krabben, bestaande uit waterlijntape met nummer en nagellak
- Schaar
- Theedoek
- 5 emmers op gemerkte krabben in te doen om later een meter van de plaats waar ze gevangen zijn uit te zetten.

2.7.3.2 Standaardhandelingen bij experiment 3

- Om de twee dagen zijn de korven op krabben nagekeken.
- Bij elke meting werden de volgende parameters vastgelegd:
 - Datum¹
 - Tijd
 - Weersomstandigheden
 - Watertemperatuur¹
 - Aantal krabben per fuik
 - Carapaxbreedte van de gevangen krabben¹
 - Geslacht van gevangen krabben¹
 - Nummers van de krabben die hervangsten zijn
 - Bijvangsten
- Elke week werd er nieuw lokvoer in de vorm van kattenvoer, Trouvit, pindakaas en/of haring toegevoegd aan de vallen. In een later stadium is ook zalmkuit gebruikt. Deze ingrediënten werden samen in de panty gedaan.

Een deel van de vast te leggen parameters (¹) zijn overgenomen uit Rudnick *et al.* (2003). Rudnick *et al.* hebben ook veldmetingen gedaan aan de Chinese wolhandkrabben en deze parameters lijken nuttig te zijn om op te schrijven.

2.7.4 Experiment 4 Dichtheidsschatting Chinese wolhandkrab Zuidlaardermeer

Aan de hand van alle resultaten zal er geprobeerd worden om een dichtheidsschatting te geven. De schatting zal gebaseerd zijn op het aantal krabben dat in de fuiken is gevangen en gemerkt, het aantal krabben dat uitgezet is en het aantal krabben dat teruggevangen is. Daarnaast wordt het getal gebruikt dat Mans Vos ons heeft

gegeven. In de laatste week van het onderzoek zijn eenmalig 66 krabben 15 meter achter de fuiken van de palingvisser vrijgelaten en 68 krabben 50 meter achter de ingang van de fuiken vrijgelaten. De krabben die 15 meter achter de fuiken zijn vrijgelaten hebben een wit nagellak label en de krabben die 50 meter achter de fuiken zijn vrijgelaten hebben een wit nagellak label met een zwart kruis of rondje erop. Na twee dagen zijn de fuiken gelegeerd en de krabben die er op dat moment in zaten zijn geteld. Hierdoor kon met de Petersen Index, die hieronder beschreven wordt, een berekening worden gemaakt over de dichtheid per m² van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer.

2.7.4.1 Uitvoering experiment 4

Om tot een dichtheidschatting te komen moesten er veel krabben gevangen worden en een deel daarvan worden teruggevangen. Door problemen met de vallen moest er een andere manier worden bedacht om aan een getal te komen.

- De getallen van de vangkorven van experiment 3 zijn in tabel gezet en er is een grafiek van gemaakt.
- Er zijn 66 krabben losgelaten op 15 meter afstand van de fuiken van de palingvisser Mans Vos en 68 krabben op 50 meter afstand. Het terugvangst getal is het getal dat gebruikt gaat worden voor de dichtheidsschatting.

2.7.4.2 Standaardhandelingen bij experiment 4

Om een getal te krijgen van de dichtheidsschatting wordt er een berekening gemaakt met de Petersen Index:

$$\check{N} = Mn / m$$

M is het aantal dieren dat gevangen, gemerkt en weer losgelaten werd, n is het aantal dieren dat in de daarop volgende meting gevangen werd en m is het aantal dieren uit de tweede vangst dat eerder gevangen, gemerkt en losgelaten werd (bij M). Deze methode is op beschreven manier alleen toepasbaar voor een afgesloten gebied. Is er geen sprake van een afgesloten gebied, dan moeten correcties worden toegepast voor het aantal dieren dat in het gebied inkomt en voor het aantal dieren dat het gebied uitkomt.

Door vervolgens te berekenen wat de homerange van een gevangen populatie krabben is, kan de dichtheid, ofwel de hoeveelheid krabben per oppervlakte-eenheid, berekend worden. Stel dat je 5 fuiken met respectievelijk nummers 1, 2, 3, 4 en 5 bijvoorbeeld op 20 meter van elkaar zijn opgesteld in een rechte lijn. In fuik 3 worden 300 krabben gevangen en gemerkt. Hiervan wordt vervolgens een deel in fuiken 2 en 4 teruggevonden, maar geen enkel deel in fuiken 1 en 5. Dan kan je ervan uitgaan dat de straal van de homerange (we gaan er vooralsnog vanuit dat deze cirkelvormig is) van genoemde 100 krabben als volgt berekenen:

Gemakshalve gaan we er van uit dat de homerange van de genoemde krabben eindigt halverwege tussen de fuik waar ze nog wel worden teruggevangen en waar ze niet meer worden gevangen. De homerange eindigt dan in dit geval op 20+10 = 30 meter van het theoretische middelpunt van de homerange. 30 meter is dan de straal van de homerange. De homerange van de 300 krabben beslaat dan $R^2 \times \pi =$ oppervlakte. Dus $30^2 \times 3.14159265.. = 2827.433 \text{ m}^2$. De dichtheid is dan $300/2827.433 = 0.106103 \text{ krab per m}^2$.

2.7.5 Experiment 5 Variatie dichtheid wolhandkrab

Tijdens de vangperiode van 5 weken wordt er gekeken of er een variatie bestaat tussen de dichtheden of de verschillende tijdstippen.

2.7.5.1 Uitvoering experiment 5

- Aan de hand van gevonden artikelen en het proefschrift van Kamps (Kamps, 1937) is een jaarcyclus van de Chinese wolhandkrab opgesteld.



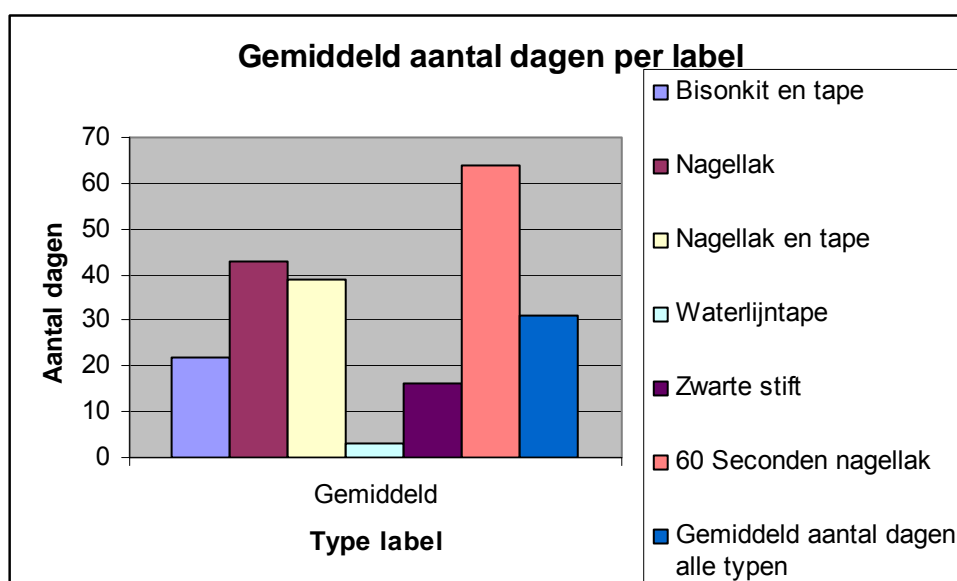
3 Resultaten

Tijdens dit onderzoek zijn alle onderzoeksgegevens opgeschreven en verwerkt in grafieken en tabellen. Hieronder volgen alle resultaten van de experimenten die met de Chinese wolhandkrab gehouden zijn.

3.1 Experiment 1

3.1.1 Wat is de levensduur van de labels op het rugschild van de Chinese wolhandkrab?

In de volgende grafieken is de levensduur op de rug van de krabben te zien van de verschillende onderzochte labels. Het aantal dagen dat een type label bleef zitten is heel verschillend. Geen van de labels had een bepaald aantal dagen dat het op het rugschild bleef plakken.



Figuur 3.1 Levensduur labels op rugschild

Gemiddeld blijft het labeltype 60 seconden Nagellak het beste zitten met een gemiddelde van 45 dagen. Dit label is op twee krabben uitgetest en is daarom niet representatief voor het onderzoek.

Daarna bleef de nagellak met gemiddeld bijna 30 dagen het beste zitten, gevolgd door de nagellak met tape met 23 dagen.

De bisonkit en tape bleef gemiddeld 19 dagen zitten en de zwarte stift 16 dagen.

Deze zijn allemaal na 16 dagen vervangen omdat het moeilijker werd om het nummer af te lezen. De waterlijntape bleef het slechtst zitten met maar slechts 2 dagen. Gemiddeld hebben alle merkjes 22 dagen op een schild gezeten.

3.1.2 Welke type labels zijn er getest?

Om de krabben te kunnen herkennen als deze opnieuw worden gevangen moeten ze herkenbaar zijn. Daarom zijn tijdens dit experiment verschillende labels getest. Aan het begin van het onderzoek waren er nog geen krabben om de labels op uit te testen. Om ze toch te kunnen testen zijn een aardewerken beker en een hittevast glas gebruikt en later zijn dezelfde labels ook op de Chinese wolhandkrab uitgetest. Omdat de krabben onderwater leven zijn ook de bekertjes onderwater gezet om het

rugschild zoveel mogelijk na te bootsen. Hieronder volgt een tabel met de resultaten van de plaksterkte op aardewerk, glas en het rugschild van de krab.

Wat?	Resultaat op hittebestendig glas	Resultaat op aardewerken beker	Resultaat op krabben
Dymo naametiketten	Liet los (--)	Bleef zwak zitten (-+)	-
Ducktape	Bleef zwak zitten (-+)	Bleef zwak zitten (-+)	-
Ducktape om tennisbal en tyrip gewikkeld	Bleef goed zitten (++)	-	-
Gewone etiketten	Liet los (--)	Liet los (--)	
Waterlijn tape	Bleef zitten (+)	Bleef zitten (+)	Liet los (-)
Bisonkit en label	-	-	Liet los (-)
Nagellak en stift	-	-	Blijft goed zitten (+++)
Nagellak en label	-	-	Blijft zitten (+++)
60 seconden nagellak en stift	-	-	Blijft goed zitten maar minder leesbaar (++)
Zwarte markeerstift	-	-	Blijft zitten, niet altijd goed leesbaar (++)

Tabel 3.1 Gegevens testen van labels

Er zit nogal wat verschil tussen de plaksterkte tussen aardewerk, glas en krab. De eerste manier die geprobeerd is waren labels van Dymo, deze worden normaal gesproken gebruikt om een naam te zetten op bijvoorbeeld een postvakje of op een emmer. Helaas hielden deze labels het niet lang. De label op het glas liet al na een dag los, maar die op de aardewerken beker zat hield een stuk langer uit, namelijk 8 dagen, totdat er met een vinger overheen gewreven werd. Toen viel hij er ook af. De tweede mogelijkheid waren gewone etiketten, maar het viel te verwachten dat die er binnen een paar uur afvielen. Die waren niet gemaakt om onder water gebruikt te worden.

De derde mogelijkheid was het zogenaamde 'ducktape', van het merk Pattex. Er werd reclame mee gemaakt dat de tape 100% waterproof zou zijn. En inderdaad, de tape bleef zitten, maar hoe langer hij bleef zitten hoe minder sterk die werd en na een vier dagen kon je de tape er zo afvegen. Dat was dus ook geen optie, aangezien krabben erg beweeglijk zijn en veel over elkaar heen kruipen. De tape was wel sterk als er verschillende lagen over elkaar heen werden geplakt. Deze mogelijkheid is op een tennisbal uitgetest en de tape bleef 4 weken aan elkaar plakken, hoewel de plaksterkte steeds een beetje afnam. Helaas kunnen krabben niet in tape gewikkeld worden.

De vierde mogelijkheid die onderzocht is, was het gebruik van watervaste stickers. Het hele internet is afgezocht en overall werd melding gemaakt van watervaste stickers, maar als er dan een email werd gestuurd met de vraag of het ook onder water bleef zitten werd er altijd negatief geantwoord.

De vijfde mogelijkheid was het gebruik van kippenringen en op internet zijn alle voorbeelden van kippenringen opgezocht en in een schemaatje gezet. Het probleem van deze mogelijkheid was dat ze moeilijk te bevestigen zouden zijn aangezien een krab niet stil wil zitten en elke mogelijkheid aangrijpt om je vast te pakken met zijn

scharen. Maar als al het andere niet zou werken dan zou dit een oplossing kunnen zijn.

De zesde mogelijkheid die er was, was waterlijntape. Waterlijntape wordt gebruikt om sierlijnen te maken op de zijkant van schepen. Het bleef zitten en ook vrij stevig. Dit was dus een goede mogelijkheid.

Toen de krabben kwamen zijn er 23 krabben gemerkt en na de eerste dag hadden al vijf van de 23 merkjes losgelaten, dit kwam neer op 21%. Dat was veel te veel. Volgens Maarten moesten alle krabben opnieuw gemerkt gaan worden, omdat het niet zeker was dat alle merkjes goed vast hadden gezeten. Maar twee dagen later hadden 12 merkjes losgelaten waaronder ook degene die goed vast hadden gezeten. De lijm van de tape was niet sterk genoeg. Op de derde dag had alle tape losgelaten.

Nadat ook deze mogelijkheid gefaald had ontstond het idee om lijm te gebruiken en tegelijkertijd het idee om nagellak te gebruiken. Daarom werd er beslist om elke eerste bak krabben van Bisonkit Transparant van het merk Bison en waterlijntape te voorzien, elke tweede bak van nagellak met een nummer erop geschreven en elke derde bak van nagellak en waterlijntape te voorzien.

Uiteindelijk kregen 26 krabben een label van Bisonkit en waterlijntape, waarvan 24 man en 2 vrouw.

25 krabben kregen een label van nagellak met zwarte stift waarvan 21 man en 4 vrouw. 26 krabben kregen een label van nagellak en waterlijntape waarvan 24 man en 2 vrouw.

9 krabben kregen een nummer van zwarte marker waarvan 9 man en 0 vrouw.

2 krabben kregen een label van 60 seconden nagellak met zwarte stift waarvan 0 man en 2 vrouw.

Later in het onderzoek zijn de verhoudingen veranderd aangezien alle krabben een label van nagellak en zwarte marker of nagellak en waterlijntape kregen als hun originele label eraf was gegaan.

In figuur 1 is te zien welke manier het langst blijft zitten.

Average of delta Labeltype	Sexe		
	Man	Vrouw	Eindtotaal
Bisonkit en label	23,12	15,00	22,50
Nagellak	42,48	45,49	42,75
Nagellak en label	43,91	12,00	42,13
Waterlijntape	2,84	3,00	2,87
Zwarte markeerstift	16,00		16,00
60 Seconden nagellak		64,47	64,47
Eindtotaal	31,40	26,92	30,95

Figuur 3.2 Pivottable

Zoals in figuur 1 te zien is heeft de label '60 seconden nagellak' de hoogste score, maar er waren maar twee vrouwtjes die deze label hadden. Daarom is dit resultaat niet erg betrouwbaar. Het probleem van deze nagellak was dat hij niet wit was, maar paars parelmoer en deze kleur was moeilijker te zien dan wit. Daarentegen heeft het label erg lang gehouden.

'Nagellak en tape' heeft daarna de hoogste score. Daarom hebben alle krabben van de lichte die eind mei bij de palingvisser is opgehaald allemaal het label 'nagellak en waterlijntape' gekregen. Hier werden de beste resultaten mee gehaald. Deze krabben zijn op 13 juni vrijgelaten in de buurt van de vangkorven in het Zuidlaardermeer.

Op de derde plaats komt de 'nagellak met zwarte stift'. Deze liet te vaak los in de bakken of er was een stuk af waardoor het nummer van de krab niet meer te lezen was.

'Bisonkit en tape' heeft daarna de hoogste score. Op een aantal krabben pakte de lijm heel goed, maar op het gros liet de lijm binnen twee weken los.

Daarna volgde de 'zwarte stift', deze vervaagde na een aantal weken, daarom is er een ander label voor in de plaats gekomen. Hoewel het label niet meer te lezen was zijn er wel andere labels voor in de plaats gekomen.

De 'waterlijntape' is als laatste geëindigd. De plakkracht van waterlijntape alleen is kennelijk niet zo groot.

3.1.3 Hoe vaak zijn labels losgegaan door vervelling?

Onder de krabben die meededen aan het experiment zijn geen krabben verveld. Pas op het laatste moment werden een paar krabben dikker aan de achterkant, wat betekent dat ze binnen korte tijd gaan vervellen. Helaas zijn ze verveld nadat ze zijn vrijgelaten. Daarom zijn er geen getallen bekend over het losgaan van labels door vervelling.

Alle krabben die meegedaan hebben aan het experiment hebben de letter A met drie cijfers gekregen. In totaal waren er 88 krabben die in het experiment zaten.

De krabben die in het Zuidlaardermeer gevangen zijn kregen allemaal de letter B met drie cijfers. In totaal zijn er maar drie krabben gevangen uit het Zuidlaardermeer.

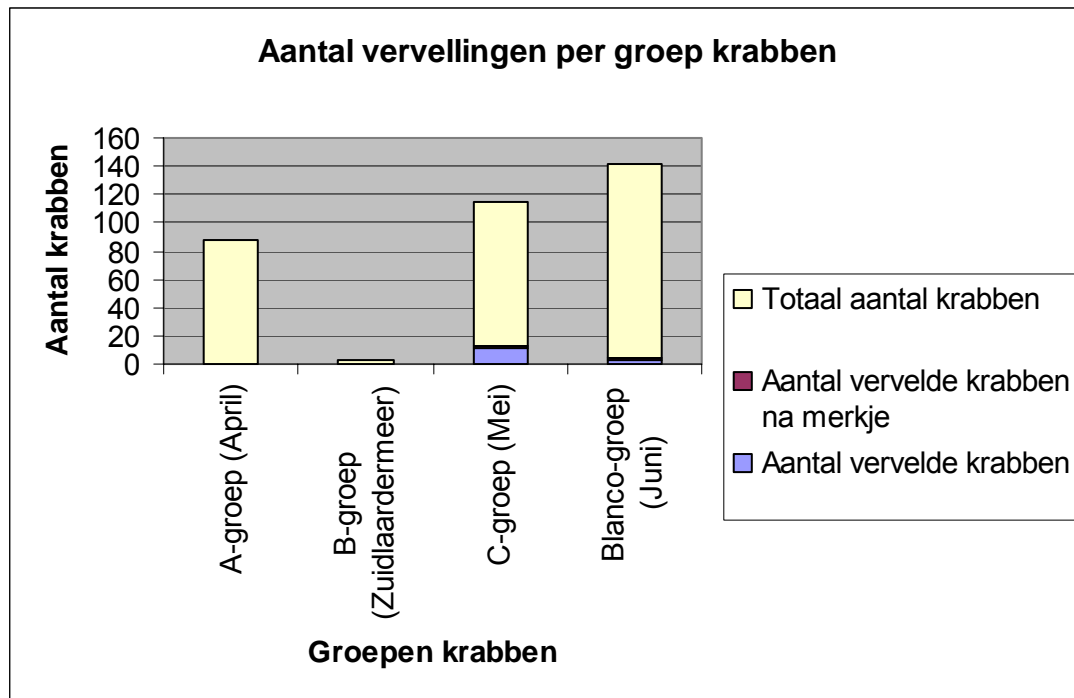
De krabben van de tweede lichting die bij de palingvisser zijn opgehaald hebben allemaal de letter C gekregen met drie cijfers en hiervan waren er 101. Van deze groep is er 1 krab geweest die een merkje had gekregen en daarna is verveld.

Daarnaast zijn er van deze groep 12 krabben geweest die verveld zijn. Deze krabben waren op het moment van merken bezig met vervellen, daarom hebben deze krabben geen label gekregen.

De krabben van de derde lichting kregen geen label met een letter en drie cijfers.

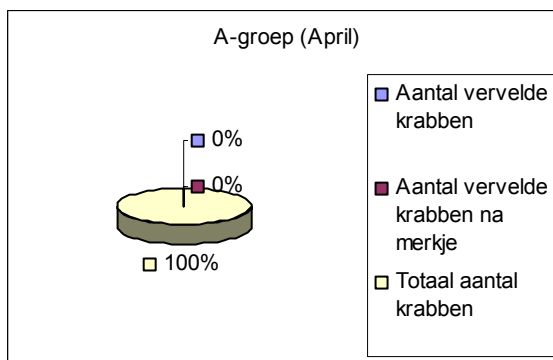
Deze krabben moesten binnen drie dagen weer vrijgelaten worden naast de fuiken van de palingvisser. De krabben die op 15 meter van de fuiken uitgezet zijn kregen een blank label en de krabben die op 50 meter van de fuiken uitgezet zijn kregen een blank label met een kruis erop. Op deze manier kon onderscheidt worden gemaakt tussen de krabben die op 15 en op 50 meter van de fuiken zijn uitgezet. Van deze krabben is een krab verveld nadat hij een blank merkje had gekregen. Twee andere krabben zaten midden in de vervelling en konden daarom geen merkje krijgen. In totaal bestond deze lichting uit 138 krabben.

In de volgende grafiek is het overzicht weergegeven van het totaal aantal krabben, welk deel daarvan verveld is en welk deel daarvan verveld is nadat het een label had gekregen.

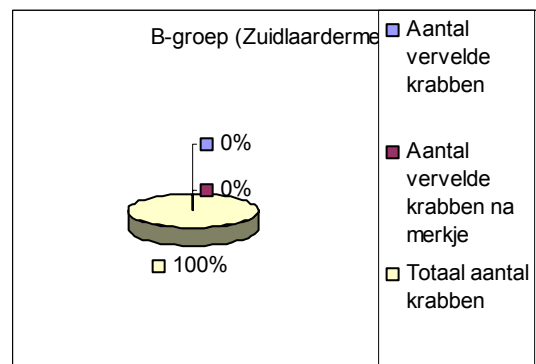


Grafiek 3.2 Aantal vervellingen tijdens onderzoek

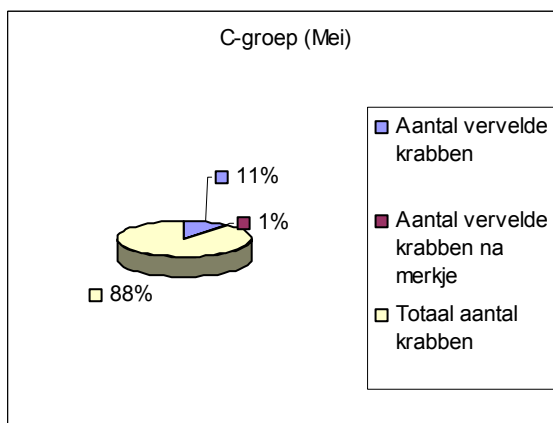
In de volgende grafieken zijn de percentages weer gegeven van het aantal krabben, de vervellingen binnen een groep en het percentage van het aantal vervellingen na het krijgen van een merkje



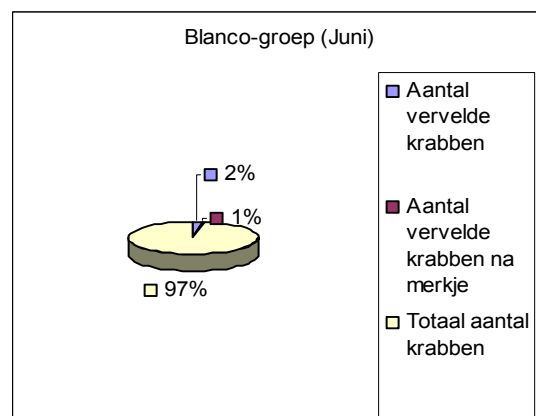
Grafiek 3.3A Percentages vervellingen groep A



Grafiek 3.3B Percentages vervellingen groep B



Grafiek 3.3C Percentages vervellingen groep C



Grafiek 3.3D Percentages vervellingen groep Blanco

Zoals te zien in de grafiek is van de groepen C en Blanco slechts 1% verveld na het krijgen van een label. Van dezelfde groepen is respectievelijk 11% en 2% verveld. De groepen A en B hebben allebei geen vervellingen en vervellingen na een merkje.

3.2 Experiment 2

3.2.1 Hoe vaak vervellen krabben en is dit een functie van de hoeveelheid voer?

Bij dit experiment kregen de krabben A001 tot en met A046 30 korrels Trouvit per krab per week. De overgebleven krabben A047 tot en met A088 kregen 12 korrels Trouvit per krab per week. De krabben zaten per twee in een bak en kregen elke maandag en donderdag te eten. Dan werden er 12 tot 30 korrels Trouvit per keer per bak gegeven.

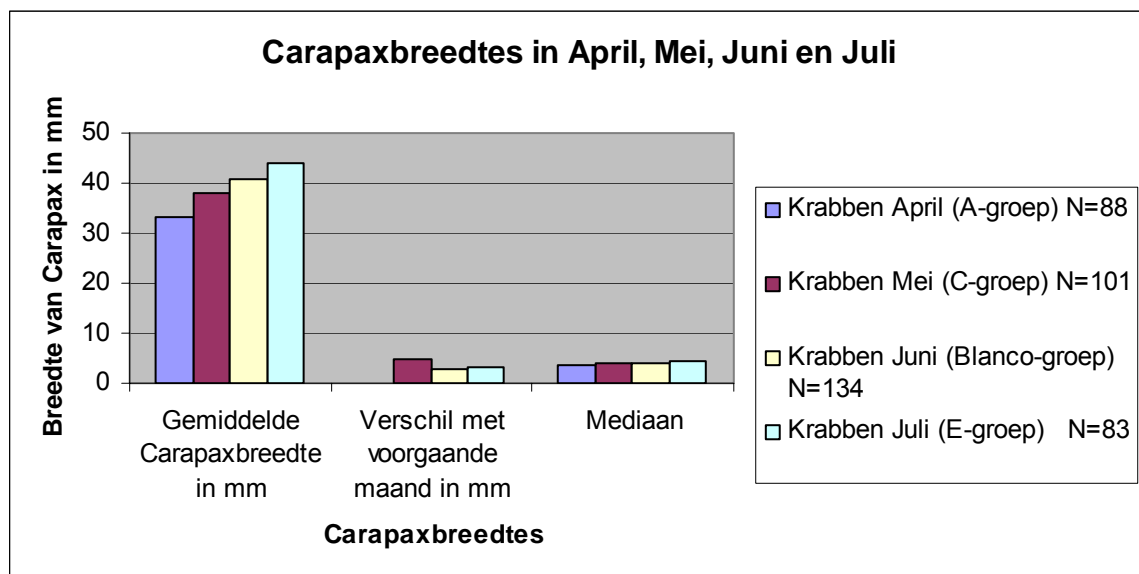
Geen van de krabben van deze groep is verveld gedurende de 54 dagen dat het experiment duurde. Wel kregen een aantal krabben aan het eind van het experiment een dikkere achterkant, wat betekent dat deze krabben binnen korte tijd zouden gaan vervellen.

De krabben die zouden gaan vervellen kwamen bijna allemaal uit de groep krabben die 30 korrels kregen per week. Dit waren krabben A005; A007 en A 009. De andere krab, A058, kwam uit de groep die 12 korrels per week kregen.

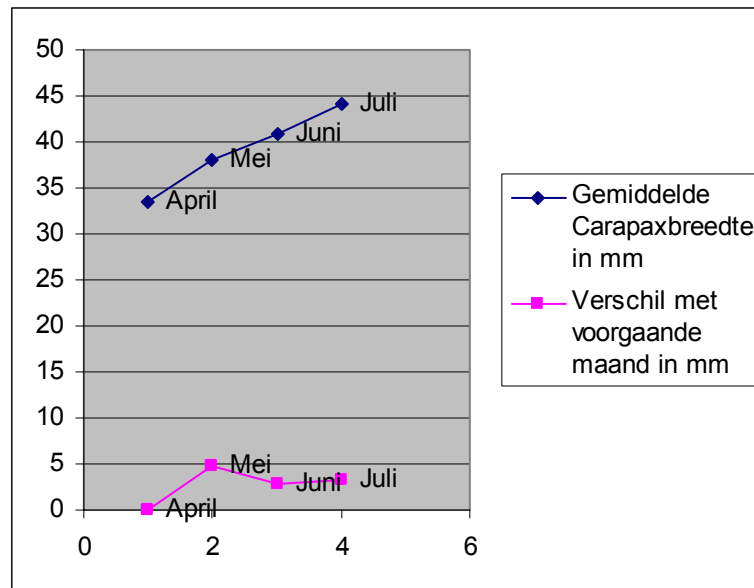
3.2.2 Komt deze groeisnelheid overeen met de veldwaarnemingen die een keer in de maand worden waargenomen?

Bij de krabben van het experiment is elke twee weken de carapaxbreedte opgemeten. Dit had twee redenen. De eerste was dat er dan goed te zien zou zijn hoeveel de krabben zouden groeien na een vervelling en of de krabben op een consequente manier werden opgemeten.

Geen van de krabben uit de A-groep is verveld, daarom is er van deze groep niets te zeggen over de groeisnelheid en of deze overeen komt met de veldwaarnemingen. Wel is een verschil waar te nemen tussen de grootte van de krabben uit de A-groep, de experiment krabben, en de C-groep en de Blanco-groep, de krabben uit het veld. Zelfs tussen de C- en de Blanco-groep zit een verschil in grootte.

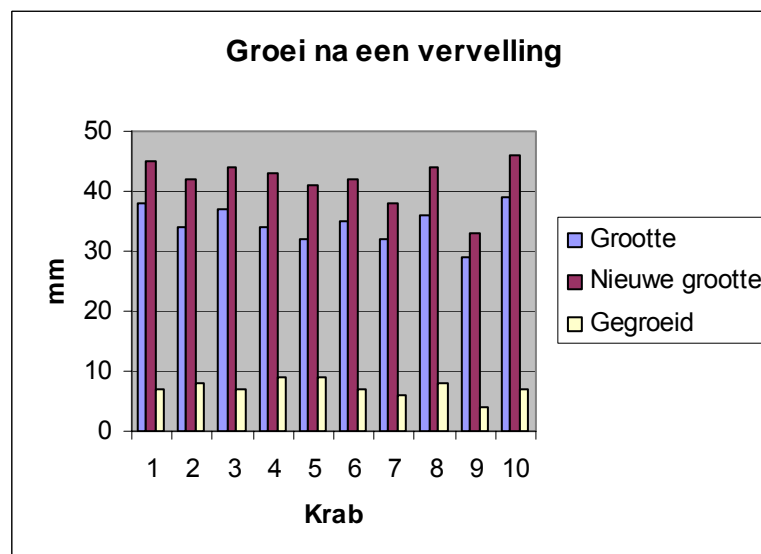


Grafiek 3.4A Gemeten carapaxbreedtes in de maanden april, mei, juni en juli



Grafiek 3.4B Verschillen in de gemeten carapaxbreedtes

Een twaalfstal krabben uit de C- groep zijn wel verveld. Van een aantal van deze krabben is zowel het afgeworpen schild als de carapaxbreedte van de krab opgemeten. Daardoor kan worden nagegaan hoeveel de krabben gegroeid zijn na een vervelling. In de volgende grafiek is de groei per krab te zien.



Grafiek 3.5 Groei na vervelling

Uit deze grafiek is op te maken dat de krabben uit de C groep gemiddeld 7.1 mm zijn gegroeïd na een vervelling.

3.3 Experiment 3

3.3.1 Wat is de vangefficiëntie van de beaasde vangkorven voor het vangen van de Chinese wolhandkrab?

Om een dichtheidschatting te maken van de Chinese wolhandkrabben in het Zuidlaardermeer was het de bedoeling om een gedeelte van die populatie te vangen, te merken en daarna weer een gedeelte terug te vangen. Door een berekening met de Petersen Index kan dan worden nagegaan hoeveel krabben per vierkante meter in dat gebied zitten.

Om de krabben te vangen is een vangmodel gemaakt van een prullenbak en een omgekeerde lampenkap erop. Deze waren beide van het merk Ikea. Deze vangkorven zijn met scheerlijn aan de dobber, een zwartgemaakte tennisbal, vastgemaakt en naast een bamboestok die in het riet in het Zuidlaardermeer is gezet. Deze korven zijn getest in een aquarium en daar scheen de korf te werken. Er zijn krabben in teruggevonden.

Alle korven werden geplaatst in kilometerhok 12-15-42. De precieze locatie van de vangkorven is weergegeven in de volgende tabel.

Korfnummer	X-coördinaat	Y-coördinaat
1	0241602	0571887
2	0241594	0571894
2a	0241594	0571894
3	0241588	0571901
4	0241580	0571905
5	0241575	0571911
6	0241571	0571921
7	0241562	0571921
8	0241605	0571878
9	0241607	0571865
10	0241615	0571860
11	0241612	0571848
12	0241615	0571839

Tabel 3.3 Coördinaten vangkorven

De korven werden geplaatst het een deel van het Zuidlaardermeer waar weinig toerisme is. De korven zijn tussen riet en de wal geplaatst, tegen de rietzoom aan. Op deze manier zouden de bamboestokken minder snel opvallen. Dit is gedaan in de hoop dat er niemand de korven zou vinden en zou vernielen. Helaas is dat toch gebeurd. In het weekend van Pinksteren zijn de korven 6 en 7 verwijderd van hun plaats. De twee tennisballen die dienst deden als dobbers hebben we teruggevonden bij korf 1. De bamboestokken en de korven hebben we niet teruggevonden. Deze twaalf korven hebben in totaal 35 dagen gestaan, waarvan 5 dagen er tien korven stonden en 8 dagen elf korven. In het totaal is er 402 valdagen (aantal vallen * aantal dagen) gevangen met de prullenbakkorven. Omdat er twee korven gestolen waren is er besloten om de korf die vorig jaar tijdens het onderzoek niet gestolen is, te gebruiken bij dit onderzoek. Deze korf is naast korf 2 geplaatst. De korf heeft 6 dagen krabben kunnen vangen.

Omdat er veel krabben waren die opgemeten zijn, zijn die krabben ook in het veldonderzoek betrokken. Op 2 juni hebben zijn er 71 krabben losgelaten en 1 krab,

C006, is in korf 2 achtergelaten om erachter te komen of de krabben daadwerkelijk uit de vangkorven zouden kunnen klimmen. Vier dagen later zijn de vallen gecheckt en toen lag alleen het velletje van de krab nog in de val. De vervelde krab is uit de val gekomen. Daarom zijn er op 13 juni twee krabben in elke val gedaan en twee dagen later is gekeken welke krabben er nog in de val zaten. Het resultaat was bedroevend. Uit alle vallen, behalve val 10, waren de krabben ontsnapt. In val 10 zaten de twee krabben nog in, maar 1 krab was dood. In val 2a, de originele Franse val, zaten 5 krabben, dat waren er drie meer dan twee dagen eerder. Dit waren alle drie krabben uit de A-groep, die waren twee dagen eerder vrijgelaten.

3.3.2 Wat zijn de vangsten per korf?

3.3.3 Wat zijn de hervangsten per korf?

In totaal zijn er zes krabben gevangen, waarvan er drie hervangsten waren. Tabel 3.4 geeft de vangsten weer. Er waren geen bijvangsten. De hervangsten die er waren, waren hervangsten uit de krabben die waren uitgezet. Geen van de gevangen B-krabben is hervangen.

Datum	Rugnummer	Carapaxbreedte in mm	Geslacht	Korf	Opmerking
28-5-2006	B001	2,4	M	2	
2-6-2006	B002	4,3	M	10	
15-6-2006	A049	4	M	2a	Hervangst, was experimentkrab
15-6-2006	A060	2,7	M	2a	Hervangst, was experimentkrab
15-6-2006	A068	2,4	M	2a	Hervangst, was experimentkrab
19-6-2006	B004	5,2	V	11	

Tabel 3.4 Vangsten uit vangkorven

Voor de prullenbakkorven, waaruit de krabben bleken te kunnen ontsnappen geldt dat er 3 krabben zijn gevangen in 402 valdagen. Voor de oude korf was de vangefficiëntie 3 krabben in 6 dagen.

3.4 Experiment 4

3.4.1 Is er een dichtheidsschatting van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer mogelijk?

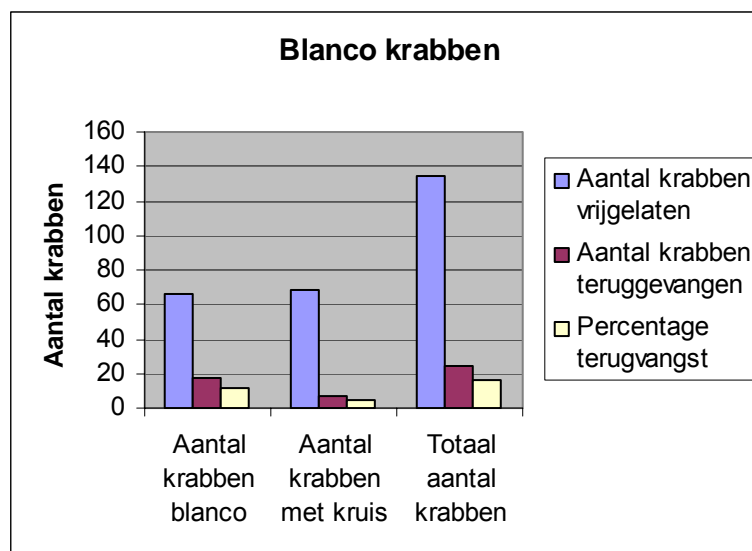
Daar de vangefficiëntie van de korven erg tegen viel, werd besloten om de krabben uit de Blanco-groep vrij te laten in de buurt van de fuiken van de palingvisser Mans Vos.

Bij deze krabben werd eerst de carapaxbreedte opgemeten en daarna kregen 68 krabben een blank merkje van nagellak met een kruis en 66 krabben kregen een blank label van nagellak. Op 23 juni zijn deze krabben vrijgelaten. De krabben met het blanco merk (n=66) zijn op 15 meter afstand van de fuiken uitgezet en de krabben met het kruis (n=68) zijn op 50 meter van de fuiken uitgezet.

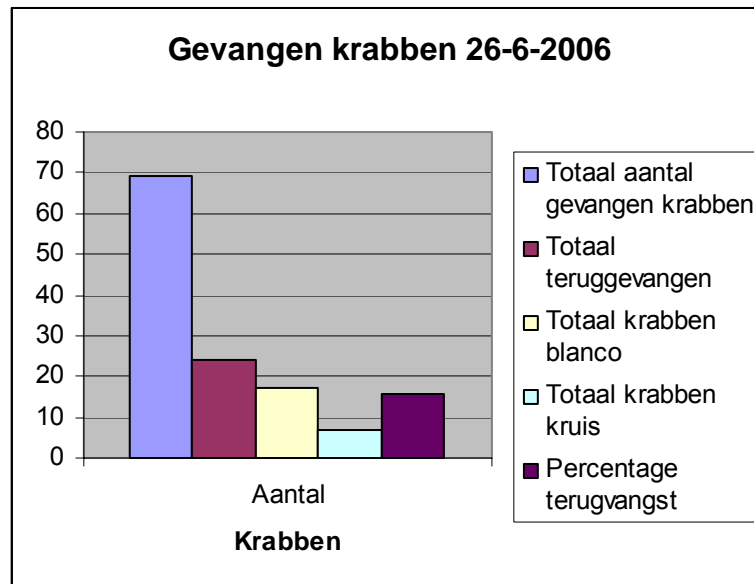
Zes dagen later zijn alle gegevens bij de visser opgehaald en de getallen waren hoopgevend. Op 26 juni zijn de fuiken waar de krabben vlakbij zijn losgelaten geleegd en in totaal zijn er 69 krabben gevangen, waarvan er 24 gemerkt waren. 7 van deze krabben hadden een kruis en de overige 17 waren blanco.

In de grafiek is te zien dat van het aantal krabben dat een blanco merkje heeft meer dan 11% is teruggevangen in de fuiken. Deze krabben zijn op 15 meter van de fuiken vrijgelaten. Van de krabben die op 50 meter zijn vrijgelaten is bijna 5% teruggevangen.

In totaal waren er 69 krabben gevangen waarvan bijna 16% een merkje had.



Grafiek 6A Terugvangsten uit de Blanco-groep 1



Grafiek 6B Terugvangsten uit de Blanco-groep 2

In het volgende kaartje is te zien waar de krabben zijn losgelaten en waar een krab met een kruis is gevonden.



Kaart 1 Plaatsen waar krabben gevangen zijn

3.4.2 De dichtheidsberekening van de krabben

Door deze gegevens zijn het mogelijk om een dichtheidsschatting te maken. Om een getal te krijgen van de dichtheidsschatting wordt er een berekening gemaakt met de Petersen Index:

$$\check{N} = Mn/ m$$

M is het aantal dieren dat gevangen, gemerkt en weer losgelaten werd, n is het aantal dieren dat in de daarop volgende meting gevangen werd en m is het aantal dieren uit de tweede vangst dat eerder gevangen, gemerkt en losgelaten werd (bij M). Deze methode is op beschreven manier alleen toepasbaar voor een afgesloten gebied. Is er geen sprake van een afgesloten gebied, dan moeten correcties worden toegepast voor het aantal dieren dat in het gebied inkomt en voor het aantal dieren dat het gebied uitkomt.

In dit geval waren er 134 krabben gemerkt. 66 daarvan hadden een blanco merk en zijn op 15 meter van de fuiken vrijgelaten. De andere 68 hadden een kruis merk en zijn op 50 meter van de fuiken vrijgelaten. Tijdens de vangst erop zijn er 69 krabben gevangen waarvan er 24 een merkje hadden.

De gemerkte krabben zijn bij de fuik uitgezet. Zij maken daarom geen deel uit van de populatie.

17 van de 66 krabben uitgezet op 15 meter afstand zijn teruggevangen in een vangst met 45 ongemarkeerde krabben. Dan zijn de getallen voor de formule: M=66, m=17

$$n=(45+17)=62$$

$$N'=241$$

Nu zijn er 66 krabben toegevoegd aan de populatie. Die zaten er eerst niet, dus die moeten afgetrokken worden van N. Daarom is onze populatieschatting uiteindelijk $(241-66)=175$ krabben.

7 van de 68 krabben die uitgezet zijn op 50 meter zijn teruggevangen in een vangst met 45 ongemarkeerde krabben. Dan zijn de getallen voor de formule: M=69, m=7,

$$n=(45+7)=52$$

$$N'=513 \text{ (afgerond op hele getallen).}$$

$$N=513-69=444 \text{ krabben}$$

In het tweede geval wordt er dus gemeten met een populatie die $(436/175)=2.5$ keer groter is.

De populatieschattingen verschillen, maar dat komt omdat we geen gesloten populatie hebben en in principe over een groot gebied bemonsteren. Hoe groot is dat gebied in de twee methodes. Er zijn twee mogelijkheden:

1. We gaan uit van een oppervlak in een cirkel om de vangplek. Maar bedenk wel dat dat een halve cirkel is omdat het langs de oever is. De oppervlakte is dus $0.5 * \pi * r^2$.
2. We gaan er van uit dat de krabben alleen langs de oever bewegen. Dan is het verschil dus gewoon de afstand van de val tot de loslaatplek.

dus:

methode	Loslaat 15m	Loslaat 50m	Factor
1	353	3927	11
2	15	50	3

Als overall evenveel krabben zitten, dan verwacht je dus voor geval 1 een toename in het aantal krabben evenredig met de toename in oppervlak (11x). Voor geval 2 verwacht je een toename evenredig met de afstand langs de oeverlijn (3x). Nu blijkt dus, dat de populatiegrootte van de krabben duidelijk gecorreleerd is met de lengte van de oever (2.5 is ongeveer 3)

Met deze berekening weten we niet over welke oeverlengte we werkelijk bemonsteren. Maar wel weten we dat $(50-15) = 35$ meter lengte geeft $(444-175) = 269$ krabben. Dus dit is dan $(269/35) = 7.7$ krabben per meter oever.

Het Zuidlaardermeer heeft ongeveer 15 km oever. Dit wil zeggen dat er 15.000 meter oever bestaat waar krabben zitten.

Als dit getal vermenigvuldigd wordt met 7.7, het aantal krabben per meter, is er een ruwe schatting gemaakt van het aantal krabben in het Zuidlaardermeer. De populatie van de Chinese wolhandkrab bestaat uit ongeveer 115.500 krabben.

3.5 Experiment 5

3.5.1 In hoeverre varieert de dichtheid van de Chinese wolhandkrab op verschillende locaties en tijdstippen in het Zuidlaardermeer?

Doordat de krab twee keer per jaar trekt van en naar het water toe zijn de verschillen in dichtheden tussen zomer en winter erg groot.

In het begin van de lente trekken de wolhandkrabben via het Drentse Diep richting het binnenland. Veel krabben trekken naar het Zuidlaardermeer en verder om daar de zomer door te komen. In de herfst trekken alle krabben weer door het Zuidlaardermeer en het Drentse Diep naar de zee. Doordat deze krab twee keer per jaar trekt varieert de dichtheid enorm op verschillende locaties en tijdstippen.

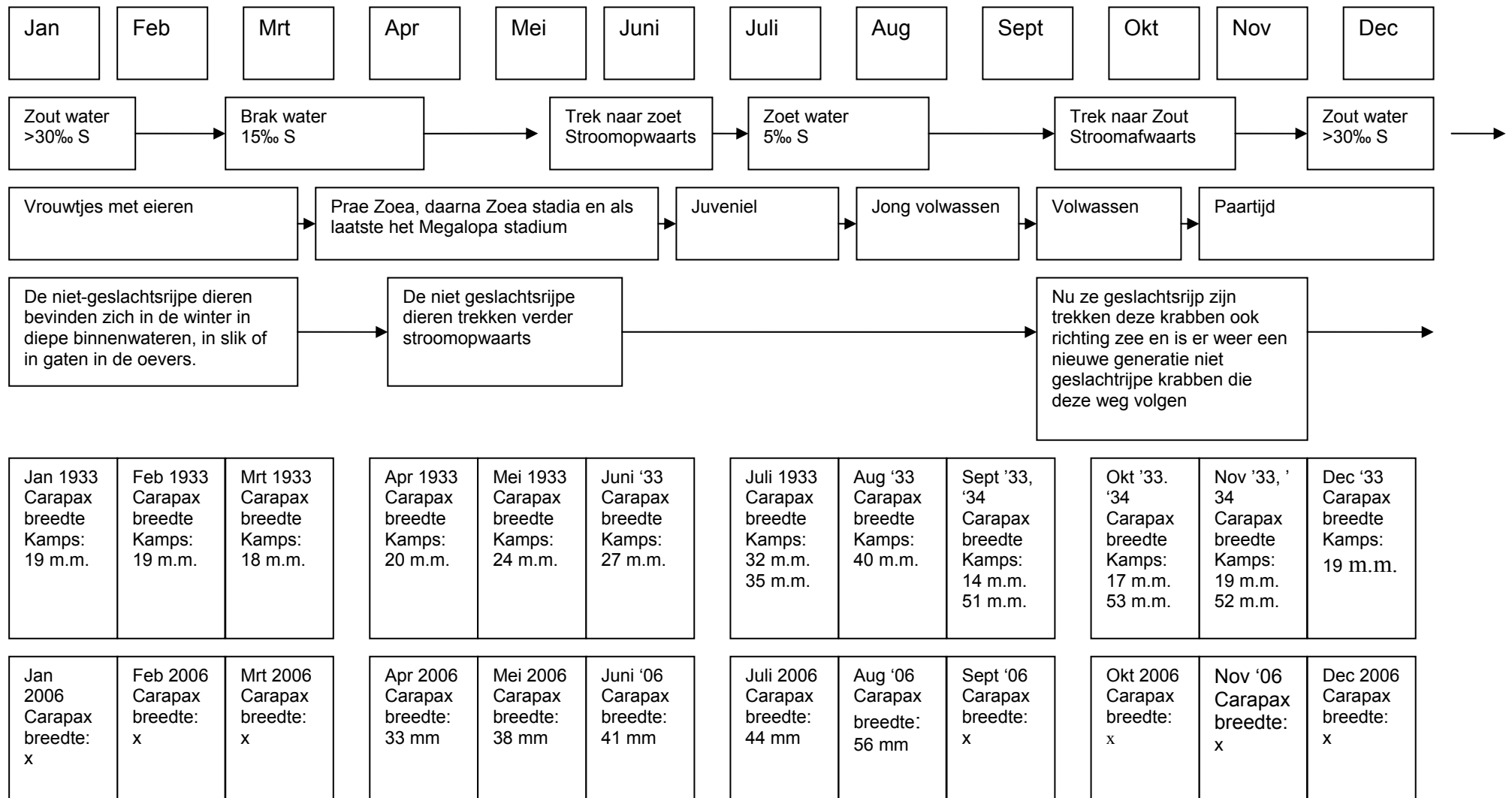
Op de volgende pagina is een schema opgenomen die de trek van de Chinese wolhandkrab het gehele jaar aangeeft. Zoals eerder gezegd vertrek de krab in de lente richting brak water waar de eitjes worden afgezet. Deze komen daar uit en lopen daar een aantal larvale stadia door. Als de larven het laatste larvale stadium, megalopa, hebben bereikt of al veranderd zijn in een krab, dan trekken de dieren verder stroomopwaarts, naar zoet water. Daar blijven ze de hele zomer en als ze groter dan 50 mm zijn dan vertrekken ze begin de herfst weer richting de zee, waar de voortplanting plaatsvindt. De krabben die nog geen carapaxbreedte van 50 mm hebben gehaald, blijven in zoet water en overwinteren daar.

In het voorjaar volgend op de winter begint de trek weer op nieuw.

Door de dichtheidsschatting rees het idee dat de krabben zich voornamelijk langs de oever voortbewegen. Als dit waar is dan zullen er in het midden van het Zuidlaardermeer weinig tot geen krabben bevinden. Een mogelijke oorzaak voor dit gegeven is dat de vissen in het Zuidlaardermeer hun kuit aan de westelijke oever afzetten. Ook eten wolhandkrabben voornamelijk planten en deze zijn meer aan de oever te vinden dan in het midden van het meer.

Ander voedsel, zoals slakjes, muggenlarven en wormen is wel in het midden van het meer te vinden.

Er kan niet zoveel gezegd worden over de verschillende dichtheden van de Chinese wolhandkrab in het Zuidlaardermeer, aangezien er alleen in de maanden mei en juni onderzoek is gedaan naar deze krab.



4 Discussie

In dit hoofdstuk komen worden alle resultaten besproken en wordt er bediscussieerd of deze resultaten te verwachten waren en wat de betrouwbaarheid is wat de gevonden gegevens. Daarnaast zal er per experiment worden aangegeven of er opvallende afzonderlijke feiten aan het licht zijn gekomen.

4.1 Experiment 1

Het blijkt dat er veel verschillen bestaan tussen de verschillende typen labels. Het label '60 seconden nagellak' lijkt het best te blijven zitten. Dit label is slechts op twee krabben getest en in een vervolg onderzoek kan met dit label verder gewerkt worden. Het probleem van dit label zat hem in de kleur. Om een label goed af te kunnen lezen gaat de voorkeur uit naar een wit label. Dit label had een paarse parelmoerkleur en was zo slecht leesbaar dat er geen andere krabben mee gemerkt zijn.

Het label 'nagellak' is met een gemiddelde levensduur van 43 dagen als tweede uit de bus gekomen. Dit label heeft een even lange levensduur als het label 'nagellak en tape', die een gemiddelde had van 42 dagen. Het label 'nagellak en tape' is hierom gebruikt voor de groepen B en C. Het label 'nagellak' is ook gebruikt voor groep B, de krabben uit het Zuidlaardermeer en de groep 'Blanco'.

Met een gemiddelde van 22 dagen komt het label 'Bisonkit en tape' uit op een vierde plaats. Een aantal labels van dit type was er na een week al af. Slechts een aantal labels zijn de gehele periode blijven zitten. Door de grote verschillen was dit label geen optie om te gebruiken voor krabben die uit het Zuidlaardermeer gevangen werden. Als het label los liet waren er geen sporen meer te zien op het rugschild. Als vijfde is geëindigd het label "Zwarte stift". Hiermee werd met een zwarte stift een nummer op het rugschild van de krab geschreven. Dit label werd af en toe vaag, en daardoor moeilijk leesbaar. Daar kwam bij dat het label niet wit was maar zwart. Hierdoor was het niet zo makkelijk te zien en te lezen als de label die wel wit waren. Als er een krab gevangen is moet er wel duidelijk te zien zijn dat de krab gemerkt is. Als er en boel krabben gevangen worden let je eigenlijk alleen op afwijkingen, zoals een witte kleur. Zwart valt niet op. Daarom hebben alle krabben die een 'zwarte stift' label hadden na 16 dagen een ander label gekregen.

Als laatste is geëindigd de waterlijntape. Deze tape doet het alleen goed in combinatie met andere middelen, zoals bisonkit en nagellak. Alleen waterlijntape laat na gemiddeld drie dagen al los. Zeker op de bodem van het Zuidlaardermeer, waar veel slib en takken liggen zou dit label het niet lang volhouden.

De gemiddelde levensduur van alle types is 30 dagen. Dat is ruim genoeg om krabben te vangen en voor een aantal hervangsten.

Slechts twee keer is een label eraf gegaan door vervelling van de krab. Beide keren gebeurde dit een dag nadat het label was opgebracht. De krab uit de C-groep had een 'nagellak en tape' merkje en de krab uit de 'Blanco'-groep had een 'nagellak' merkje. De krabben uit de A-groep zijn niet verveld. De krabben uit de B-groep zijn ook niet verveld, dit waren de krabben die gevangen werden in het Zuidlaardermeer. De laatste krab die gevangen is, een vrouwtje van 52 mm. zat wel in de vervelling, aangezien de achterkant van het dier opgezet was.

4.2 Experiment 2

De krabben die meegedaan hebben aan het experiment zijn in de weken dat ze er waren, niet een keer verveld. Daardoor kan er niets gezegd worden over de groeisnelheid van de krabben bij twee verschillende soorten voer. Daarnaast is het niet bekend of de krabben het vislokvoer Trouvit willen eten. Na een dag vielen die korrels uit elkaar en was er niet meer te zien of er korrels verdwenen. Aan het eind van het onderzoek waren een aantal krabben dik aan de achterkant. Drie van de vier krabben kwam uit de groep die 30 korrels Trouvit per krab per week kregen. De andere krab kwam uit de groep die 12 korrels Trouvit per krab per week kregen.

In tegenstelling tot hun soortgenoten die in het Zuidlaardermeer leven zijn de krabben uit de A-groep geen enkele keer verveld. De verschillen liepen steeds verder op. De krabben uit de A-groep, de experimentengroep die eind april gevangen is, hadden een gemiddelde carapaxbreedte van 33.4 mm. De krabben uit de C-groep hadden een gemiddelde van 38.1 mm. Deze krabben zijn klaarblijkelijk wel verveld en gegroeid. De krabben uit de Blanco-groep, die eind juni gevangen zijn hadden een gemiddelde breedte van 40.9 mm. Terwijl de krabben uit de A-groep de gehele periode niet zijn verveld.

Vergeleken met het onderzoek dat vorig jaar naar de Chinese wolhandkrab is verricht is het vreemd dat geen enkele krab is verveld. Dat onderzoek is in ongeveer dezelfde tijd gehouden en tijdens dat onderzoek zijn er in de maanden mei en juni 20 krabben verveld. Deze krabben zaten in dezelfde bakken die voor dit onderzoek zijn gebruikt. Het enige verschil zat hem in de aankleding van de bakken. De krabben tijdens dit onderzoek hadden alleen twee schuilkokers waar ze zich konden verstoppen en de krabben van het vorige onderzoek hadden een zanderige bodem met een aantal waterplanten. Een plek die meer lijkt op hun natuurlijke habitat en meer voedsel bevatte.

4.3 Experiment 3

De vangefficiëntie van de vangkorven die gebruikt zijn, is erg laag. In de 402 valdagen dat dit type vangkorven in het Zuidlaardermeer stonden zijn er slechts drie krabben gevangen. Daarnaast zijn er maar drie krabben teruggevangen van de A-groep. Deze groep was op 2 juni in de buurt van de vangkorven vrijgelaten.

Daar de vangst zo tegen viel zijn er in elke val twee krabben gedaan en na twee dagen is er gekeken hoeveel krabben er nog zaten. Het resultaat viel tegen. Uit alle vallen minus één, bestaande uit een prullenbak en een lampenkap, waren alle krabben verdwenen. In één val zaten de krabben er nog in, maar daarvan was er een dood. Alleen in de originele val, die vorig jaar ook is gebruikt voor het vangen van krabben, zaten drie extra krabben in. Deze waren een meter naast die val vrijgelaten. Van deze Franse val was de vangefficiëntie dus beter, maar nog steeds laag (3 krabben in 6 valdagen).

Alle korven zijn de eerste weken beaast met Trouvit, kattenbrokjes en pindakaas. Omdat de vangsten tegen vielen is er ook gevarieerd met het aas. Halverwege het vangen zijn er stukjes haring toegevoegd. Nadat er viskuit geregeld was werden de stukjes haring vervangen door zalmkuit. Er werden niet meer krabben gevangen. Uiteindelijk bleken de krabben uit de korven te kunnen ontsnappen.

4.4 Experiment 4

Doordat de vangefficiëntie van de vangkorven zo tegenviel, was er eerst geen dichtheidsschatting mogelijk. Een andere manier om aan die dichtheidsschatting te komen was om een groot aantal krabben te merken en deze vrij te laten bij de fuiken van de palingvisser Mans Vos.

De resultaten van dit onderzoek waren goed. In totaal zijn er 134 krabben vrijgelaten op twee verschillende plaatsen, waar bijna 16% van teruggevangen is.

Door de formule van Petersen Index te gebruiken en daar een aantal correcties op uit te voeren kwamen er een aantal interessante gegevens uit. Zo tonen de gegevens aan dat

1. Individuele wolhandkrabben verplaatsen zich over grote afstanden door het Zuidlaardermeer.
2. De aantallen wolhandkrabben zijn gerelateerd aan de hoeveelheid oever.
3. Per meter oever zitten er 7.7 krabben.
4. Het geschatte aantal Chinese wolhandkrabben in het Zuidlaardermeer bedraagt 115.500 individuen.

Daarnaast is een krab die op 50 meter van de fuiken is uitgezet binnen drie dagen 1750 meter verderop gevonden. Dat bewijst dat de krabben grote afstanden kunnen afleggen, zonder dat ze trekken van en naar zee.

4.5 Experiment 5

Door de jaarlijkse trek zijn er aan het begin van de lente krabben te zien die richting brak en zoet water trekken. Deze krabben zijn vrouwtjes die hun eieren afzetten en later kleine krabbetjes en megalopa's die naar zoet water trekken. Een aantal krabben, die nog niet geslachtsrijp zijn, blijven de hele winter in zoet water en komen pas in de lente weer tevoorschijn. De dieren die in de lente naar zoet water trekken vallen niet zo op als de krabben die eind september, begin oktober naar zee trekken om zich voort te planten. Dan trekken ze met duizenden tegelijk naar zee. En als er zich obstakels voordoen in het water dan trekken deze dieren met zijn allen over land verder. Tijdens deze trek kunnen de dieren daarom heel geconcentreerd voorkomen op een punt. Maar dit is alleen op bepaalde tijdstippen zo, zoals in de herfst. Daarom zijn er grote verschillen in dichtheden van de Chinese wolhandkrabben tussen zomer en winter.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

In dit hoofdstuk worden de conclusies beschreven die gemaakt zijn na het lezen van de resultaten. Tevens zullen een aantal aanbevelingen worden gedaan voor verder onderzoek.

5.1.1 Experiment 1

Van alle geteste labels bleef het '60 seconden nagellak' label het beste zitten. Dit label was niet zo makkelijk zichtbaar als de andere nagellak labels en is daarom niet gebruikt voor het merken van de krabben. Daarom kwam als beste uit de bus het 'nagellak' label en het 'nagellak en tape' label. Deze merkjes zijn gebruikt voor de krabben die zijn vrijgelaten in het Zuidlaardermeer.

In totaal hebben er van de 323 gemerkte krabben 2 labels door vervelling losgelaten.

5.1.2 Experiment 2

Over de groeieresultaten bij twee verschillende hoeveelheden zijn geen resultaten bekend, aangezien de krabben niet verveld zijn gedurende het onderzoek. De metingen van de carapaxbreedte aan de krabben die mee hebben gedaan aan het onderzoek komt dan ook niet overeen met de metingen die elke maand gedaan zijn aan de krabben die in het Zuidlaardermeer zijn gevangen.

5.1.3 Experiment 3

De vangefficiëntie van de zelfgemaakte vangkorven is mager. Van de 22 krabben die in de vangkorven zijn losgelaten zijn er slechts 4 niet ontsnapt. Met de zelfgemaakte vangkorven zijn in 35 dagen drie krabben gevangen en geen bijvangst. Wel waren er drie hervangsten uit de A-groep. Deze zijn gevangen met de Franse vangkorf 2a.

5.1.4 Experiment 4

Door de tegenvallende resultaten waren er eerst geen dichtheidsschattingen mogelijk. Doordat er een aantal krabben op 15 en 50 meter afstand van de fuiken van de palingvisser uitgezet zijn en er in totaal 24 gemerkte krabben teruggevangen zijn was het mogelijk om met die gegevens een dichtheidsschatting mogelijk te maken.

1. De dichtheid van de Chinese wolhandkrabben hangt af van de oeverlengte en niet van het oppervlak, daardoor zijn de aantallen wolhandkrabben gerelateerd aan de hoeveelheid oever
2. In het Zuidlaardermeer zit 7.7 krab per meter oever
3. Individuele wolhandkrabben verplaatsen zich over grote afstanden door het Zuidlaardermeer
4. Het geschatte aantal Chinese wolhandkrabben in het Zuidlaardermeer bedraagt 115.500 individuen.

5.1.5 Experiment 5

Door de trek van en naar zee kan de dichtheid van de Chinese wolhandkrab op verschillende locaties en tijdstippen in het Zuidlaardermeer variëren.

Een andere verklaring voor deze variatie is dat de wolhandkrab zich voornamelijk langs de oever verplaatst omdat zijn voedselbronnen zich daar bevinden. Een aantal

voedselbronnen zijn wel in het midden van het meer te vinden en gedurende een bepaalde tijd van het jaar zal de krab daar te vinden zijn.

5.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek

5.2.1 Labels

Voor een volgend onderzoek naar de dichtheid van Chinese wolhandkrabben kan het beste gekozen worden voor een label zoals nagellak. Deze nagellak kan het beste een sneldrogende lak zijn zodat dan het merken een stuk sneller gaat dan met een gewone lak. Wit is het best te zien op de schilden van de krabben, maar een andere kleur die in de buurt van wit komt is ook mogelijk.

Andere opties voor labels zijn gewone nagellak en nagellak waar een stukje waterlijntape overheen is geplakt. Onderzoek heeft uitgewezen dat deze labels het beste blijven zitten. Door de waterlijntape op nagellak te plakken bleef deze wel goed zitten.

5.2.2 Voer en vervellingen

Tijdens dit onderzoek is geen enkele krab verveld en omdat deze krabben twee verschillende soorten voer kregen bestond wel de verwachting dat de krabben zouden vervellen. Een mogelijke oorzaak dat de krabben niet verveld zijn is dat de krabben in een bak zaten die met geen mogelijkheid leek op hun natuurlijk habitat. De krabben die mee hebben gedaan aan het onderzoek zaten in een blauwe, kale bak, met niets anders in die bak dan twee kokers om in te schuilen. In een volgend onderzoek kan gedacht worden aan een bak die meer lijkt op de natuurlijke leefomgeving van de krab. Tijdens het vorige onderzoek naar de Chinese wolhandkrabben zijn er in dezelfde periode 10 krabben verveld en deze krabben hadden een aantal planten en substraat in hun bak. Een suggestie is dan ook om grotere bakken te gebruiken en deze te vullen met bodemsubstraat en een aantal planten.

Nog een andere mogelijkheid waar aan te denken valt is een verandering van voer. Tijdens dit onderzoek hebben de krabben Trouvit, een vislokvoer, gekregen. Daarvan was niet zeker of de krabben het ook daadwerkelijk aten. Er bestaat een voer dat speciaal voor kreeften en krabben is, maar dit is wat duurder dan het vislokvoer. Hiervan kan zeker worden gezegd dat de krabben het eten en kan met dit voer ook goede resultaten worden geboekt met betrekking op de groei bij twee verschillende hoeveelheden voer.

5.2.3 Vangefficiëntie vangkorven

De vangefficiëntie van de vangkorven die tijdens dit onderzoek zijn gebruikt was laag. Deze vangkorven voldeden niet doordat de krabben uit de korven konden klimmen. Hierdoor kon niet met zekerheid gezegd worden dat alle krabben die gevangen zijn ook gemerkt zijn. Een aanbeveling voor verder onderzoek is dan ook een onderzoek naar vangkorven met een betere vangefficiëntie. Daarnaast is er een vangkorf gebruikt die naar het Franse model is gemaakt. Hiervan is zeker dat er geen krabben uitkunnen.

5.2.4 Experiment 4 Dichtheidsschatting

Doordat de vangefficiëntie van de zelfgemaakte vangkorven zo tegenviel was er in het begin geen dichtheidsschatting mogelijk. Aan het eind van het onderzoek hebben we een aantal krabben op twee verschillende afstanden van de fuiken de Mans Vos, de palingvisser, uitgezet. Hiervan zijn er een aantal teruggevangen en op basis van deze gegevens kon een dichtheidsschatting gemaakt worden. Een suggestie voor een volgend onderzoek is om de fuiken van de palingvisser te gebruiken, dit bespaart de kosten van het zelf maken van korven en de vangefficiëntie is vele malen beter.

Een nieuw onderwerp voor een vervolg onderzoek kan zijn de vergelijking tussen het aantal kilo krab en het aantal kilo vis dat in het Zuidlaardermeer zit. Daarnaast kan er verder op de hoeveelheid krab en de hoeveelheid planten die ze eten worden ingegaan.

5.2.5 Variaties van dichtheden op verschillende locaties en tijdstippen wolhandkrab Zuidlaardermeer.

Doordat er alleen tijdens de maanden mei en juni is gevangen op het Zuidlaardermeer kon er tijdens dit onderzoek niet zoveel worden gezegd over de variaties van dichtheden van de wolhandkrab op verschillende locaties en tijdstippen. Een aanbeveling voor verder onderzoek is dan ook om het hele jaar door metingen te verrichten. Aan de hand van deze metingen kan dan iets gezegd worden over de variaties die gevonden zijn. Een mogelijkheid om dit te meten is om op verschillende plekken tegelijk vangkorven te plaatsen zodat duidelijk wordt wanneer de wolhandkrabben zich waar ophouden.

6 Literatuur

- Adema, J.P.H.M. 1991. Krabben van Nederland en België. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden. 244 pp.
- Baarda, D.B., M.P.M. De Goede. 2001. Basisboek Methoden en Technieken. Wolters-Noordhoff Groningen/Houten.
- Berg, G.J., C.A. Bulstra & S.M.J. Veldhuizen, 2005. Ecologisch onderzoek Zuidlaardermeer, meetjaar 2004. Rapport 2005-003. Bureau Koeman en Bijkerk bv. Haren. In opdracht van het Waterschap Hunze en Aa's. 63 pp.
- Bijkerk, R. & G.J. Berg. 2005. Zicht in meren. Een ecologisch statusrapport van de vier meren in het beheergebied van het Waterschap Hunze en Aa's. Rapport 2004-118, Bureau Koeman en Bijkerk bv. Haren In opdracht van het Waterschap Hunze en Aa's. 93 pp.
- Gollasc, S, D. Minchin, H. Rosenthal & M. Voight (red.) 1999. Exotics across the Ocean. Case histories on introduced species: their general biology, distribution, range expansion and impact. Logos verslag, Berlijn 78 pp.
- Herborg, L.M, S.P. Rushton, A.S. Clare & M.G. Bentley. 2003. Spread of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards) in continental Europe: Analysis of a historical data set. Hydrobiologica 503: 21-28
- Hieb, K. & T. Veldhuizen. 1998. Mittencrabs on the move. Interagency Ecological Program Newsletter 11(2): 3-4
- Holthuis, L.B. & G.R. Heerebout. 1986. De Nederlandse Decapoda (garnalen, kreeften en krabben). Wetenschappelijke mededelingen KNNV 179. 66 pp.
- Jensen, G.C. 2004. Decapoda, pp 197-214. In: Grzimek's Animal Life Encyclopedia. M. Hutchins, D.A. Thoney & M.C. McDade (red.). Volume 2: Protostomes. 2^e ed. Gale Detroit.
- Jin, G. , Z. Li & P. Xie. 2001. The growth patterns of juvenile and precocious chinese mitten crabs *Eriocheir sinensis* (Decapoda, grapsidae), stocked in fresh water lakes of China. Crustaceana 74(3): 261-273.
- Kamps, L.F. 1937. De Chineesche wolhandkrab in Nederland. Academisch proefschrift, Groningen. Ozinga, Drukkerij De Marne, Beens 112 pp.
- Koeman en Bijkerk. 2004. De Chinese wolhandkrab. Website Bureau Koeman en Bijkerk bv, Haren. www.koemanenbijkerk.nl Gedownload: 29-03-2006
- Krebs, C.J. 1978. Ecology: The experimental Analysis of Distribution and Abundance, second edition. Harper Internationaal. Pp 138 -141, 678 pp.
- Loonen, M.J.J.E., J.H. Wanink, P.P. Schollema & H. Wanningsen. 2005a. Does the Chinese mitten crab change it's environment? An experimental approach. Website Bureau Koeman en Bijkerk bv., Haren. www.koemanenbijkerk.nl Gedownload 3-4-2006
- Moons, K. 2005. Exotische krab rukt op. LAVA 8. 9 juni 2005. Van Hall larenstein/ Cereales, Wageningen. http://www.vhall.nl/Student_Personeel/LAVA/Lava_09_Juni_2005.pdf
- Mu, Y.Y., K.F. Shim & J.Y. Guo. 1998. Effects of protein level in isocaloric diets on growth performance of the juvenile Chinese hairy crab, *Eriocheir sinensis*. Aquaculture 165: 139-148.
- Neuschwander, J. 1999. Chinese Mitten Crab. Pp96. In: H. Debelius. Crustacea guide of the world. IKAN, Frankfurt. 321 pp.
- OVB. 1990. de Nederlandse zoerwatervissen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. 81 pp.
- Rainbow, P., R. Robbins & P. Clark. 2003. Alien invaders: Chinese Mittencrabs in the Thames and spreading. Biologist 50(5): 227-230.

- RIVM. 2004. Natuurcompendium: Exoten in zoet water.
<http://rivm.nl/milieuennatuurcompendium/nl/i-nl-1064-02.html> Gedownload 09-05-2006
- Scheffer, M. & J. Cuppen. 2005. Vijver, sloot en plas. Tirion Uitgevers, Baarn. 237 pp.
- Vegter, U., M. Klinge & H. Wanningen. 2003. Notitie Ecologisch herstel Zuidlaardermeer, voorstel voor aanpak reductie fosfaatbelasting. Notitie Waterschap Hunze en Aa's 13 pp.
- Rudnick, D.A., K. Hieb, K.F. Grimmer & V.H. Resh. 2003. Patterns and processes of biological invasion: The Chinese Mitten Crab in San Francisco Bay Basic and Applied Ecology 4: 249-262

Bijlagen

Bijlage I Gegevens van labels

Case	Volgnrbak	Krab	Labelnr	Sexe	Labeltype	Labeldatop	Labeldataf	Delta
1	1	A001	1	1	4	20-4-2006	24-4-2006	4
2	1	A002	1	1	4	20-4-2006	25-4-2006	5
3	2	A003	1	1	4	20-4-2006	21-4-2006	1
4	2	A004	1	1	4	20-4-2006	23-4-2006	3
5	3	A005	1	1	4	20-4-2006	21-4-2006	1
6	3	A006	1	1	4	20-4-2006	21-4-2006	1
7	4	A007	1	1	4	20-4-2006	23-4-2006	3
8	4	A008	1	1	4	20-4-2006	25-4-2006	5
9	5	A009	1	1	4	20-4-2006	22-4-2006	2
10	5	A010	1	1	4	20-4-2006	21-4-2006	1
11	6	A011	1	1	4	20-4-2006	22-4-2006	2
12	6	A012	1	1	4	20-4-2006	24-4-2006	4
13	7	A013	1	1	4	20-4-2006	24-4-2006	4
14	7	A014	1	1	4	20-4-2006	22-4-2006	2
15	8	A015	1	1	4	20-4-2006	24-4-2006	4
16	8	A016	1	1	4	20-4-2006	22-4-2006	2
17	9	A017	1	1	4	20-4-2006	21-4-2006	1
18	9	A018	1	1	4	20-4-2006	22-4-2006	2
19	10	A019	1	1	4	20-4-2006	27-4-2006	7
20	10	A020	1	1	1	27-4-2006	9-5-2006	12
21	11	A021	1	0	4	20-4-2006	22-4-2006	2
22	11	A022	1	0	4	20-4-2006	23-4-2006	3
23	12	A023	1	0	4	20-4-2006	23-4-2006	3
24	12	A024	1	0	4	20-4-2006	24-4-2006	4
25	13	A025	1	0	1	27-4-2006	15-5-2006	18
26	13	A026	1	0	1	27-4-2006	9-5-2006	12
27	14	A027	1	1	2	27-4-2006		69
28	14	A028	1	1	2	27-4-2006		69
29	15	A029	1	1	3	27-4-2006	5-6-2006	39
30	15	A030	1	1	3	27-4-2006	5-6-2006	39
31	16	A031	1	1	1	28-4-2006	2-5-2006	4
32	16	A032	1	1	1	28-4-2006	9-5-2006	11
33	17	A033	1	1	2	28-4-2006	5-6-2006	38
34	17	A034	1	1	2	28-4-2006	15-5-2006	17
35	18	A035	1	1	3	1-5-2006	9-5-2006	8
36	18	A036	1	1	3	1-5-2006		65
37	19	A037	1	1	1	1-5-2006	3-5-2006	2
38	19	A038	1	1	1	1-5-2006	4-5-2006	3
39	20	A039	1	1	2	1-5-2006	15-5-2006	14
40	20	A040	1	1	2	1-5-2006	15-5-2006	14
41	21	A041	1	1	3	1-5-2006	5-6-2006	35
42	21	A042	1	1	3	1-5-2006	15-5-2006	14
43	22	A043	1	1	1	1-5-2006	9-5-2006	8
44	22	A044	1	1	1	1-5-2006	4-5-2006	3
45	23	A045	1	1	2	1-5-2006	5-6-2006	35
46	23	A046	1	1	2	1-5-2006	9-5-2006	8

47	24	A047	1	1	3	1-5-2006		65
48	24	A048	1	1	3	1-5-2006		65
49	25	A049	1	1	1	1-5-2006	5-6-2006	35
50	25	A050	1	1	1	1-5-2006	9-5-2006	8
51	26	A051	1	1	2	1-5-2006	15-5-2006	14
52	26	A052	1	1	2	1-5-2006		65
53	27	A053	1	1	3	1-5-2006		65
54	27	A054	1	1	3	1-5-2006		65
55	28	A055	1	1	1	1-5-2006	9-5-2006	8
56	28	A056	1	1	1	1-5-2006	5-6-2006	35
57	29	A057	1	1	2	1-5-2006		65
58	29	A058	1	1	2	1-5-2006	5-6-2006	35
59	30	A059	1	1	3	1-5-2006		65
60	30	A060	1	1	3	1-5-2006	5-6-2006	35
61	31	A061	1	1	1	1-5-2006	9-5-2006	8
62	31	A062	1	1	1	1-5-2006		65
63	32	A063	1	1	2	1-5-2006	9-5-2006	8
64	32	A064	1	1	3	1-5-2006	5-6-2006	35
65	33	A065	1	1	3	1-5-2006		65
66	33	A066	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
67	35	A067	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
68	35	A068	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
69	36	A069	1	0	6	2-5-2006		64
70	36	A070	1	0	6	2-5-2006		64
71	37	A071	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
72	37	A072	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
73	38	A073	1	1	1	2-5-2006	9-5-2006	7
74	38	A074	1	1	1	2-5-2006	4-5-2006	2
75	39	A075	1	1	2	2-5-2006	15-5-2006	13
76	39	A076	1	1	2	2-5-2006	15-5-2006	13
77	40	A077	1	1	3	2-5-2006		64
78	40	A078	1	1	3	2-5-2006		64
79	41	A079	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
80	41	A080	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
81	42	A081	1	1	1	2-5-2006		64
82	42	A082	1	1	1	2-5-2006	9-5-2006	7
83	43	A083	1	1	2	2-5-2006	5-6-2006	34
84	43	A084	1	1	2	2-5-2006		64
85	44	A085	1	1	3	2-5-2006	5-6-2006	34
86	44	A086	1	1	3	2-5-2006		64
87	45	A087	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
88	45	A088	1	1	5	2-5-2006	18-5-2006	16
89	1	A001	2	1	1	25-4-2006		71
90	1	A002	2	1	1	25-4-2006	5-6-2006	41
91	2	A003	2	1	2	25-4-2006	5-6-2006	41
92	2	A004	2	1	2	25-4-2006	15-5-2006	20
93	3	A005	2	1	3	25-4-2006	9-5-2006	14
94	3	A006	2	1	3	25-4-2006		71
95	4	A007	2	1	1	25-4-2006		71
96	4	A008	2	1	1	25-4-2006	5-6-2006	41
97	5	A009	2	1	2	25-4-2006		71
98	5	A010	2	1	2	25-4-2006	9-5-2006	14

99	6	A011	2	1	3	25-4-2006		71
100	6	A012	2	1	3	25-4-2006		71
101	7	A013	2	1	1	25-4-2006	27-4-2006	2
102	7	A014	2	1	1	25-4-2006	5-6-2006	41
103	8	A015	2	1	2	27-4-2006		69
104	8	A016	2	1	2	27-4-2006		69
105	9	A017	2	1	3	27-4-2006		69
106	9	A018	2	1	3	27-4-2006		69
107	10	A019	2	1	1	27-4-2006	1-5-2006	4
108	10	A020	2	1	2	11-5-2006		55
109	11	A021	2	0	2	27-4-2006	5-6-2006	39
110	11	A022	2	0	2	27-4-2006	5-6-2006	39
111	12	A023	2	0	3	27-4-2006	9-5-2006	12
112	12	A024	2	0	3	27-4-2006	9-5-2006	12
113	13	A025	2	0	2	18-5-2006		48
114	13	A026	2	0	2	11-5-2006		55
115	15	A029	2	1	3	12-6-2006		23
116	15	A030	2	1	3	12-6-2006		23
117	16	A031	2	1	2	4-5-2006		62
118	16	A032	2	1	2	11-5-2006		55
119	17	A033	2	1	3	12-6-2006		23
120	17	A034	2	1	2	18-5-2006		48
121	18	A035	2	1	2	11-5-2006		55
122	19	A037	2	1	2	4-5-2006	15-5-2006	11
123	19	A038	2	1	2	4-5-2006		62
124	20	A039	2	1	2	18-5-2006		48
125	20	A040	2	1	2	18-5-2006		48
126	21	A041	2	1	3	12-6-2006		23
127	21	A042	2	1	2	18-5-2006		48
128	22	A043	2	1	2	11-5-2006	5-6-2006	25
129	22	A044	2	1	2	4-5-2006		62
130	23	A045	2	1	3	12-6-2006		23
131	23	A046	2	1	2	11-5-2006		55
132	25	A049	2	1	3	12-6-2006		23
133	25	A050	2	1	2	11-5-2006	5-6-2006	25
134	26	A051	2	1	2	18-5-2006		48
135	28	A055	2	1	2	11-5-2006		55
136	28	A056	2	1	3	12-6-2006		23
137	29	A058	2	1	3	12-6-2006		23
138	30	A060	2	1	3	12-6-2006		23
139	31	A061	2	1	2	11-5-2006		55
140	32	A063	2	1	2	11-5-2006		55
141	32	A064	2	1	3	12-6-2006		23
142	33	A066	2	1	2	18-5-2006		48
143	35	A067	2	1	2	18-5-2006		48
144	35	A068	2	1	2	18-5-2006		48
145	37	A071	2	1	2	18-5-2006		48
146	37	A072	2	1	2	18-5-2006		48
147	38	A073	2	1	2	11-5-2006		55
148	38	A074	2	1	2	4-5-2006		62
149	39	A075	2	1	2	18-5-2006	5-6-2006	18
150	39	A076	2	1	2	18-5-2006		48

151	41	A079	2	1	2	18-5-2006		48
152	41	A080	2	1	2	18-5-2006		48
153	42	A082	2	1	2	11-5-2006		55
154	43	A083	2	1	3	12-6-2006		23
155	44	A085	2	1	3	12-6-2006		23
156	45	A087	2	1	2	18-5-2006		48
157	45	A088	2	1	2	18-5-2006		48
158	1	A002	3	1	3	12-6-2006		23
159	2	A003	3	1	2	12-6-2006		23
160	2	A004	3	1	2	18-5-2006	5-6-2006	18
161	3	A005	3	1	2	11-5-2006		55
162	4	A008	3	1	3	12-6-2006		23
163	5	A010	3	1	2	12-6-2006		23
164	7	A013	3	1	2	4-5-2006		62
165	7	A014	3	1	3	12-6-2006		23
166	10	A019	3	1	2	4-5-2006	15-5-2006	11
167	11	A021	3	0	3	12-6-2006		23
168	11	A022	3	0	2	12-6-2006		23
169	12	A023	3	0	2	11-5-2006		55
170	12	A024	3	0	2	11-5-2006		55
171	19	A037	3	1	2	18-5-2006		48
172	22	A043	3	1	3	12-6-2006		23
173	25	A050	3	1	3	12-6-2006		23
174	39	A075	3	1	3	12-5-2006		54
175	1	A002	4	1	2	12-6-2006		23
176	2	A004	4	1	3	12-6-2006		23
177	10	A019	4	1	2	18-5-2006		48

Legenda:

- Case: Elk label is een case
 Volgnrbak: Het nummer van de bak waar de krab in zat
 Krab: Het nummer van de krab
 Sexe: 1=man, 2=vrouw
 Labeltype: 1=bisonkit en tape, 2= nagellak, 3=nagellak en tape, 4=waterlijntape, 5=zwarte stift, 6=60 seconden nagellak.
 Labeldatop: Wanneer het label is opgebracht
 Labeldataf: Wanneer het label heeft losgelaten van het carapax
 Delta: Het aantal dagen dat een label op het carapax heeft gezeten

Bijlage II Voorbeelden scoreformulieren

Scoreformulier Experiment 1

Bak no.	Krab no.	♂/♀	Grootte:	Label af?	Nieuw label
1	A001	♂	5,1	Nee	
	A002	♂	4,0	Nee	
2	A003	♂	4,4	Ja	Nagellak
	A004	♂	3,7	Nee	
3	A005	♂	4,0	Nee	
	A006	♂	4,0	Nee	
4	A007	♂	4,4	Ja	Nagellak
	A008	♂	3,6	Nee	
5	A009	♂	4,0	Nee	
	A010	♂	3,4	Ja	Nagellak en tape
6	A011	♂	4,5	Ja	Nagellak en tape
	A012	♂	3,6	Nee	

Scoreformulier voor het vangen van krabben

Datum: 28-05-2006	Tijd: 10.30
Weersomstandigheden:	
Bewolkt/ Droog/ Af en toe zon	Temperatuur Lucht: 15 graden Temperatuur Water: 15 graden
Diepte ingang fuik: Tussen de 22 en 17 cm	Bijvangst: Geen

Totaal aantal krabben: 1				
Totaal ♂♂ : 1		Totaal ♀♀ : 0		
Nummer van de krab	Waar gevangen	Eerder gevangen? Waar?	♂/♀	Carapaxbreedte in cm
B001	Val 2	-	M	2.4

Scoreformulier voor het vangen van krabben

Datum: 02-06-2006	Tijd: 11.30
Weersomstandigheden:	
Zon/ Licht bewolkt	Temperatuur Lucht: 17 Temperatuur Water: 15
Diepte ingang fuik: Tussen de 22 en 17cm	Bijvangst: Geen

Totaal aantal krabben: 1				
Totaal ♂♂ : 1		Totaal ♀♀ : 0		
Nummer	Waar gevangen	Eerder	♂/♀	Carapaxbreedte in

van de krab		gevangen? Waar?		cm
B002	Val 10	-	M	4.3

Scoreformulier voor het vangen van krabben

Datum: 15-06-2006	Tijd: 12.00
Weersomstandigheden:	
Bewolkt	Temperatuur Lucht: 19 Temperatuur Water: 19
Diepte ingang fuik: Tussen de 22 en 17cm	Bijvangst: Geen

Totaal aantal krabben: 3				
Totaal ♂♂ : 3		Totaal ♀♀ : 0		
Nummer van de krab	Waar gevangen	Eerder gevangen? Waar?	♂/♀	Carapaxbreedte in cm
A049	Val 2a	Experimentkrab	M	4.0
A060	Val 2a	Experimentkrab	M	2.8
A068	Val 2a	Experimentkrab	M	2.4

Op 13 juni hebben we alle experimentkrabben en het restant van de C-groep vrijgelaten bij de korven. Op 6 juni 2006 hebben we het eerste deel van de C-groep losgelaten. Hieronder volgt een overzichtje van de krabben die in de korven zijn gedaan en wat er met deze krabben is gebeurd.

Val	Krab	Wat is er mee gebeurd?
1	A021	Ontsnapt
1	A022	Ontsnapt
2	A036	Ontsnapt
2	A048	Ontsnapt
2a	A061	Zit nog in korf
2a	A063	Zit nog in korf
3	A072	Ontsnapt
3	A086	Ontsnapt
4	A024	Ontsnapt
4	C090	Ontsnapt
5	A071	Ontsnapt
5	C091	Ontsnapt
6	Gestolen	
7	Gestolen	
8	A005	Ontsnapt
8	A025	Ontsnapt
9	A003	Ontsnapt
9	A029	Ontsnapt
10	A007	Dood

10	A012	Zit nog in korf
11	A001	Ontsnapt
11	A030	Ontsnapt
12	A009	Ontsnapt
12	A011	Ontsnapt

Scoreformulier voor het vangen van krabben

Datum: 19-06-2006	Tijd: 15.30
Weersomstandigheden:	
Zon	Temperatuur Lucht: 23 Temperatuur Water: 20
Diepte ingang fuik: Tussen de 22 en 17cm	Bijvangst: Geen

Totaal aantal krabben: 1				
Totaal ♂♂ :		Totaal ♀♀ : 1		
Nummer van de krab	Waar gevangen	Eerder gevangen? Waar?	♂/♀	Carapaxbreedte in cm
B004	Val 11	-	V	5.2

Bijlage III Wet op de dierproeven

Wet op de dierproeven

Artikel 12

1.

Hij die dierproeven verricht, is, onverminderd zijn gehoudenheid de desbetreffende voorschriften, verbonden aan een voor hem geldende vergunning of ontheffing, na te leven, verplicht ervoor zorg te dragen dat de dieren behoorlijk worden verzorgd en behandeld met inachtneming van bij of krachtens algemene maatregel van bestuur te dien aanzien te stellen regelen.

2.

Tot de in het eerste lid bedoelde regelen kunnen behoren regelen met betrekking tot:

a.

de deskundigheid van degenen die de dieren verzorgen;

b.

de afmetingen en de constructie van de onderkomens waarin de dieren worden gehuisvest;

c.

het schoonhouden en het verwarmen der onderkomens;

d.

de voeding der dieren.

Bijlage IV Beschrijving van de Chinese wolhandkrab

Beschrijving

De Nederlandse naam voor deze krab is de Chinese wolhandkrab. Hij is zo genoemd doordat hij op zijn scharen beharing heeft, een soort wol, en daarom zacht aanvoelt. Dit is meer een soort viltige beharing. De vrouwtjes zijn te onderscheiden van de mannetjes omdat zij een U-vormig achterlijf hebben. Mannetjes hebben een V-vormig achterlijf, als een klok.

Er zijn onderzoeken gedaan naar de groei van de wolhandkrab. In januari van een jaar groeiden de ♀♀ tot een gemiddelde breedte van 21.1 en een standaard afwijking van 0.4 mm. De ♂♂ groeiden tot een gemiddelde van 22.3 en met een standaard afwijking 0.5 mm. In oktober van dat jaar de ♀♀ groeiden tot een gemiddelde van 65.4 met een s.e. van 0.5 mm. De ♂♂ groeiden tot een breedte van 66.9 met een s.e. van 0.6 mm. Wat tijdens dit onderzoek opviel was dat de breedte en de lengte van het schild geen verschillen hadden, hoewel er een groot verschil was in het gewicht van de dieren. Deze was enorm toegenomen. De krabben wegen gemiddeld 55 gr.

De scharen van de krab zijn even groot. Op de haren aan kun scharen zitten tast- en reukorganen waarmee ze prooien kunnen opsporen in de modder.

Het rugpantser is iets breder dan lang. De poten van de krab zijn twee keer zo lang als de breedte van het pantser. De mannetjes kunnen 8 cm worden, maar groter dan dat zijn ze ook wel gevonden. De krab heeft aan de zijkanten van zijn carapax aan beide zijden vier scherpe tanden. Om het carapax op te meten, wordt achter het vierde tandje van voren gemeten. Hier zijn de krabben het dikst.

De kleur van het pantser van de krabben verkleurd naar mate hij ouder wordt. Als juveniele is zijn schild nog bruin oranje, maar veranderd in groen bruin als hij volwassen wordt.

Wolhandkrabben beginnen hun leven als mariene pelagic zoeae. De krabben ondergaan 5 zoeal en 1 megalopal stadia. Dit zijn larvale stadia. In het lab zijn de dieren na 15 dagen in hun megalopal stadium. De krabben migreren in de lente richting brak/zoet water om daar te groeien. De volwassen krabben migreren vanaf oktober en winter naar zout water. De mannetjes gaan dood wanneer ze gepaard hebben en de vrouwtjes gaan dood wanneer ze de eieren in de lente hebben afgestaan.

Krabben kunnen veel hebben. Zo kunnen ze temperaturen van 7 graden C hebben maar ook een temperatuur van boven de 30 graden C. Ook kunnen ze door hyper regulatie van het zoutgehalte in hun lijf zich snel aanpassen aan het zoutgehalte in het water. Ze gaan makkelijk van zout, brak naar zoet en andersom.

Een volwassen Chinese wolhandkrab is van andere krabben te onderscheiden door

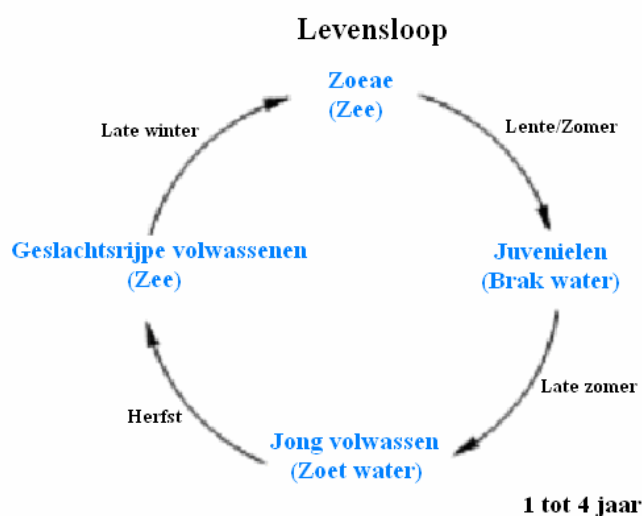
- Harige scharen, die gelijk is grootte zijn
- Een bultje tussen de ogen
- Vier tanden aan de zijkant van het carapax
- Een rond schild
- De carapaxbreedte kan maximaal 80 mm groot worden
- De poten zijn twee keer zo lang als het schild breed is
- Het schild heeft een lichte bruine kleur

Levensloop

Wolhandkrabben beginnen hun leven als mariene pelagic zoeae, een plankton. De krabben ondergaan 5 zoeal en 1 megalopal stadia voordat ze veranderen in een krab.

Deze stadia gebeuren in brak water. Daarna trekken de megalopa's en de kleine krabbetjes richting zoet water, waar ze de hele zomer blijven. In de herfst trekken alle volwassen krabben richting zee. Deze krabben hebben een minimale carapaxbreedte van 50 mm. De krabben die deze breedte nog niet hebben bereikt blijven de hele winter in zoet water.

In het zoete water leeft hij 1 tot 4 jaar, daarna vertrekt hij aan het eind van de herfst en de winter naar brak of zout water om zich voort te planten. Het mannetje sterft vrijwel direct na de paring. Het vrouwtje trekt verder richting zee. De eieren zitten tussen de haren van haar achterpoten vastgekleefd. Tussen maart en juni gaat zij weer richting brak water en komen de larven uit de eieren. Het vrouwtje sterft daarna. De larven blijven een aantal larvale stadia in brak water en als ze in een juveniele krab veranderen vertrekken ze richting zoet water waar ze een jaar of meer verblijven. Figuur A laat de levensloop van de krab zien.



Figuur A Levensloop van de Chinese wolhandkrab

Verspreiding

Vanaf de jaren '30 van de vorige eeuw werden voor het eerst in Nederland Chinese wolhandkrabben gezien, hoewel ze al in 1912 voor het eerst werden gesignaleerd in Duitsland. Deze krabben zijn vanuit Azië via de ballasttanks in schepen meegevoerd naar een aantal landen aan zee. Het verspreidingsgebied beslaat momenteel onder andere delen van Finland, Zweden, Engeland, Denemarken, Duitsland, Polen, Nederland, Luxemburg, Tsjechië, Oostenrijk, Frankrijk, Spanje, Portugal en Rusland. Ook in de US zijn in 1965 wolhandkrabben aangetroffen.

De krab komt dus al regelmatig voor op het gehele continent Europa, in UK, U.S.A. (San Fransisco Bay). Vaak zijn ze dan 1200 km vanaf de kust al te vinden.

Niet alleen via ballasttanks zijn de krabben het land binnengekomen, ook via mensen is de krab het land binnengekomen. Zo zijn wolhandkrabben terug gevonden op een markt in San Fransisco en Los Angeles, geëxporteerd uit Hong Kong. Ook in Hong Kong zijn ze gevonden om te worden verscheept naar andere landen. Ook de krabben die als handbagage meegingen met mensen die uit Azië kwamen zijn onderschept.

De eerste krab werd in Duitsland in de rivier de Weser gesignaleerd in 1912. Vanuit daar verspreidde de krab zich vliegensvlug. In de drie maanden wanneer de trek plaatsvindt kan een krab zich 700 km of meer verplaatsen, dit komt neer op 11.5 km per dag, gemiddeld.

De dichtheid van de wolhandkrabben vertoont een tienjaarlijkse cyclus. Momenteel is het onduidelijk of de huidige opleving aan de cyclus te wijten valt of dat dat meer te maken heeft met de meer toegankelijkheid van wateren of dat het komt door een definitieve stijging in de populatiegrootte. Het monitoren van fuikvangsten is belangrijk, maar nog belangrijker is een dichtheidsbepaling als de krabben niet op trek zijn. Dit is belangrijk om een relatie te kunnen leggen tussen de krab en zijn effecten op het ecosysteem. Doordat de vissen nu beter kunnen migreren, door middel van vistrappen/ vispassages, migreren de krabben met hen mee.

Habitat

De gangen die de wolhandkrab maakt worden in verband gebracht met het neergaan van sommige dijken en andere ophopingen. De wolhandkrabben kunnen het best in leven blijven bij een temperatuur tussen den 15 en 28 graden Celsius.

Het vangen en merken per locatie zal ongeveer twee weken duren voor 1 dichtheidsschatting. Op basis van aquariumexperimenten wordt verwacht dat de wolhandkrab duidelijke effecten heeft op submerse en helofytenvegetatie en de troebelheid van water. Uit de literatuur blijkt dat de wolhandkrab een omnivoor is. Via maaganalyse kan worden nagegaan hoeveel visseneieren een krab in zijn maag heeft, dit kan van invloed zijn op de visstand. Toch hebben de krabben veel resten van planten in hun maag, maar minder viseieren. Als ze de kans krijgen te kiezen tussen planten en visseneieren, kiezen ze meestal voor de eieren.

Koeman en Bijkerk hebben een experiment gedaan met een aantal bakken waarin waterplanten, krabben en vissen zaten. Dit om de natuurlijke habitat zo goed mogelijk na te maken. In een aantal bakken zaten krabben en in een aantal bakken niet. De resultaten waren dat de bakken waarin de krabben zaten troebel waren en de bakken waarin geen krabben zaten nog steeds helder waren. Hieruit blijkt dus dat de wolhandkrab voor een effect zorgt zoals de verbraseming.

Voedsel

Volgens lokale vissers zijn de wolhandkrabben uit het Zuidlaardermeer de laatste tien jaar enorm toegenomen. De krab is een omnivoor, maar hij heeft wel een voorkeur aan wat hij eet. Zo eet hij veel algen en andere planten, maar ook dood dierlijk materiaal. Als de krab de kans krijgt dan eet hij liever visseneieren dan planten. Ook eet hij ongewervelden als hij daar de kans voor krijgt en het aas van hengels.

Invloeden

Negatief

De krabben hebben een aantal negatieve invloeden waaronder het feit dat de krabben terecht komen in het koelwatersysteem van bedrijven. Daarnaast hebben ze invloed op het vangen van vis. Doordat de krabben ook in die fuiken worden gevangen eten ze de vis aan en zorgen ervoor dat de vissen minder lang overleven dan wanneer er geen krabben in de fuiken zitten. Ook blijven de krabben in de draden van de fuiken zitten, waardoor het lang duurt voordat de fuiken helemaal leeg zijn gehaald en worden de visfuiken vernield.

Als krabben gaan vervellen graven ze een gang in de oevers waar ze niet aangevallen kunnen worden door eventuele vijanden. Als de krabben vervelt zijn blijven de dieren minimaal drie dagen zacht en dan vormen ze een makkelijke prooi. Deze gangen veroorzaken grote schade aan oevers, dijken, haveninstallaties en banken. Hierdoor is er een toename van erosie.

Een andere negatieve invloed is dat de Chinese wolhandkrab een overdrager is van een voor zoogdieren gevaarlijke worm. In Azië vormt de Chinese wolhandkrab ook een bedreiging voor de rijstplant. De krab eet de jonge scheuten waardoor de rijstplant wordt beschadigd. De wolhandkrabben hebben een grote invloed op inheemse soorten door op ze te jagen en hun voedsel op te eten.

Positief

De Chinese wolhandkrab is een potentiële voedselbron voor verschillende roofvissen zoals snoeken, paling, witte steur en brulkikvorsen, maar ook voor wadende vogels, otters en wasberen.

Voortplanting

Nadat er gepaard is gaat het mannetje meestal dood.

De krab leeft in zoetwater, maar gaat naar de zee om te paren. Daar blijft de krab totdat de eieren die ze aan hun poten dragen bijna volgroeid zijn. Als ze eerder terug zou gaan naar zoet water dan zouden de eieren afsterven. Daarom wachten ze totdat de het voorjaar en vertrekken ze richting brakwater. Vaak is dit in de buurt van sluizen. In de lente laten de vrouwtjes krabben hun larven los.

De trek van de dieren vindt meestal plaats tussen maart en juli. Wanneer een krab seksueel volwassen wordt hangt af waar de soort zit. In China zijn de krabben tussen hun 1^e tot hun 3^e levensjaar groot genoeg om aan de voortplanting deel te kunnen nemen. Maar in Europa zijn de krabben tussen hun 2^e en 4^e levensjaar pas oud genoeg om deel te nemen aan de voortplanting.

Tijdens de voortplanting heb je zoiets als de upstream, naar het zeewater toe en de downstream, weer terug naar het zoete water. Alleen de vrouwtjes gaan terug, de mannetjes gaan na de paring dood. Na de paring vertrekken de vrouwtjes verder richting zee, naar een plaats met een hoger zoutgehalte.

Ecologische en culturele impact

In Azië worden de krabben rauw gegeten maar dat kan fout gaan als hij een parasiet met zich mee draagt, een zogenaamde lung fluke, *Paragonimus westerlii*. Deze parasiet voltooit zijn cyclus in zoogdieren en geeft dezelfde symptomen als TB.

De lokale visserij ondervindt veel hinder van de krabben, omdat de krabben zorgen dat er minder vis en garnaal wordt gevangen en dat ze de netten vernielen. Ook vreten ze het aas aan waardoor er geen vissen meer op af komen. De krabben maken ook gangen waarin ze kunnen vervellen. Hierdoor worden de oevers slechter. De gangen bevinden zich vlak boven en vlak onder de waterlijn. Dit kan gevaarlijke rivierbanken erosie veroorzaken. Ook zijn de krabben een concurrent van de lokale vissen en ongewervelden die leven in en langs het water. De bedreigde crayfish in de UK en U.S.A. heeft het meeste last van de krabbenpopulatie omdat ze concurrenten zijn.

Er zijn vaak veel krabben te vinden op een plaats en met hun grootte en agressiviteit zijn ze, in combinatie met een overlappende habitat en voedselselectie, een groot gevaar voor de toekomst.

Vaak worden invasiegasten te laat opgemerkt en op dat punt is er dan weinig meer aan te doen om ze te weren. Daarnaast kan je ze ook niet elimineren zonder grote natuurmaatregelen te nemen.

Het is nu al bewezen dat de krabben grote invloed hebben op de erosie van zandbanken. Pas als de krabben verdwenen zijn is de schade goed te zien. Door de gangen kunnen de zandbanken ineenstorten met alle gevolgen van dien.