

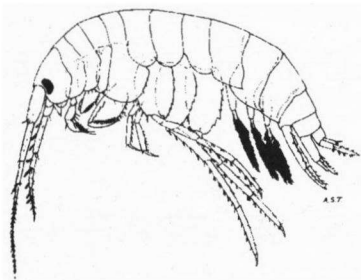
VLOKREEFTEN IN DE BINNENDIJKSE WATEREN VAN FRYSLÂN

Arnold Tulp

Vlokreeften vormen een moeilijk waar te nemen, in het water levende diergroep. Behalve in gespecialiseerde tijdschriften zul je deze beestjes vrijwel niet tegenkomen. Voor Twirrelezers is het een buitenkans om meer te weten te komen over een onbekende diergroep uit het Friese natte milieu.

INLEIDING

Vlokreeften behoren, ondanks de in de naam aanwezige verwijzing naar een klein parasitair levend insect, geheel en al tot de *Crustacea* (kreeftachtigen), orde *Amphipoda*. De enige overeenkomst met een vlo die wellicht ooit in de naam 'vlokreeft' tot uitdrukking gebracht wilde worden is het zijdelings samengedrukt zijn van het lichaam. Verwijzend naar de beide afbeeldingen is er een duidelijk herkenbare kop met twee ogen, één aan elke kant. De kop is voorts uitgerust met twee paar lange voelsprieten en aan de onderzijde een aantal monddelen. Het voorste deel van het lichaam draagt zeven paar poten, waarvan de twee paar die het dichtst bij de kop liggen een eenvoudige schaar hebben. Aan het achterlijf bevinden zich drie paar sterk behaarde speciale 'poten', de pleopoden, waarmee voortdurend water langs de kieuwen wordt gewaaierd en die een rol spelen bij het zwemmen.



Afbeelding 1. Vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis*, tekening van de schrijver.

Mede vanwege de altijd gebogen houding, de vele poten en de immer bewegende pleopoden, zijn het dieren die zich nadrukkelijk onderscheiden. Hun grootte verschilt van soort tot soort en is afhankelijk van de leeftijd en geslacht. Volwassen dieren bereiken lengtes die kunnen liggen tussen 10 en 25 mm. Géén afmetingen om ze over het hoofd te zien. Echter, deze waterbewoners

hebben een nogal verborgen levenswijze: onder stenen of tussen plantenresten op de waterbodem en in dichte en warrige plantengroei langs oevers. Daar komt bij dat het rappe "ontsnappers" zijn met een doorgaans weinig opvallende kleur. Vlokreeften hebben daarom redelijke kansen zich aan waarneming te onttrekken.

De verschillende soorten stellen uiteenlopende eisen aan hun leefomgeving. Naast bijvoorbeeld zoutgehalte, zuurstof en temperatuur is de mate van waterverontreiniging een invloedrijke factor. Waar soorten dezelfde leefgebieden moeten delen wordt competitie vermoed. De laatste tientallen jaren heeft dit laatste aspect aan betekenis gewonnen als gevolg van het binnendringen en de daarop volgende bloei van uitheemse soorten. Veranderingen in waterkwaliteit en onderlinge concurrentie zijn de waarschijnlijke invloeden die geleid hebben tot sterk gewijzigde en zich nog steeds wijzigende verspreidingsbeelden.

INHEEMSE SOORTEN EN HUN 'ZOUTE' GESCHIEDENIS

Wie vóór 1965 op zoek ging naar vlokreeften in de binnendijs gelegen wateren van Fryslân zou zo goed als zeker niet meer dan een drietal soorten hebben aangetroffen. Alleen daar, waar zeewater via een sluis het binnenwater kon binnendringen was (en is) een incidentele vondst van een soort uit de Waddenzee mogelijk.

De gevestigde drie waren *Gammarus pulex pulex*, *G. duebeni duebeni* en *G. zaddachi*. Zij zijn dat waarschijnlijk zelfs eeuwenlang geweest. Hun verspreiding is daarbij zonder twiifel in sterke mate bepaald door inpolderingen en een veranderende waterhuishouding die gericht waren op het buitenhouden van zout en brak water.

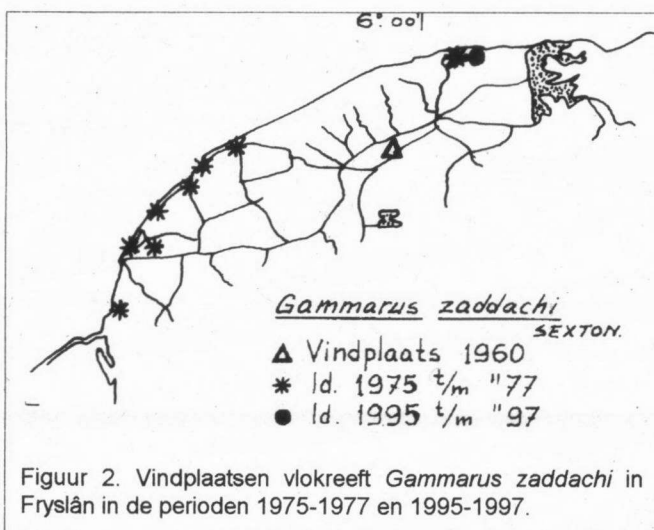
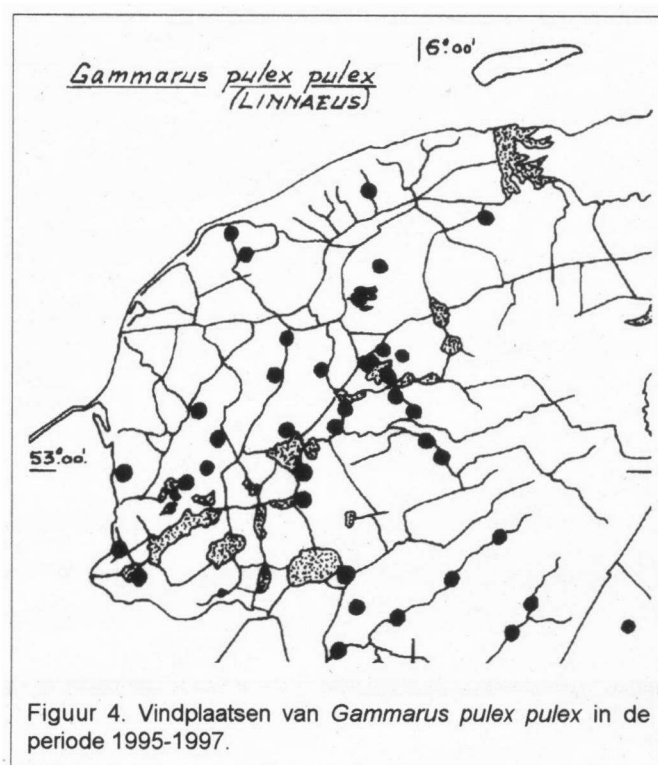
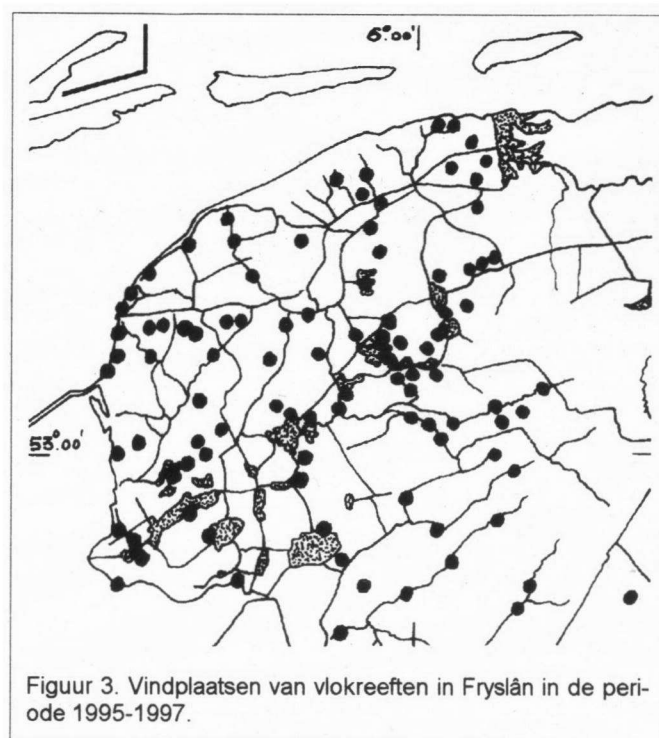
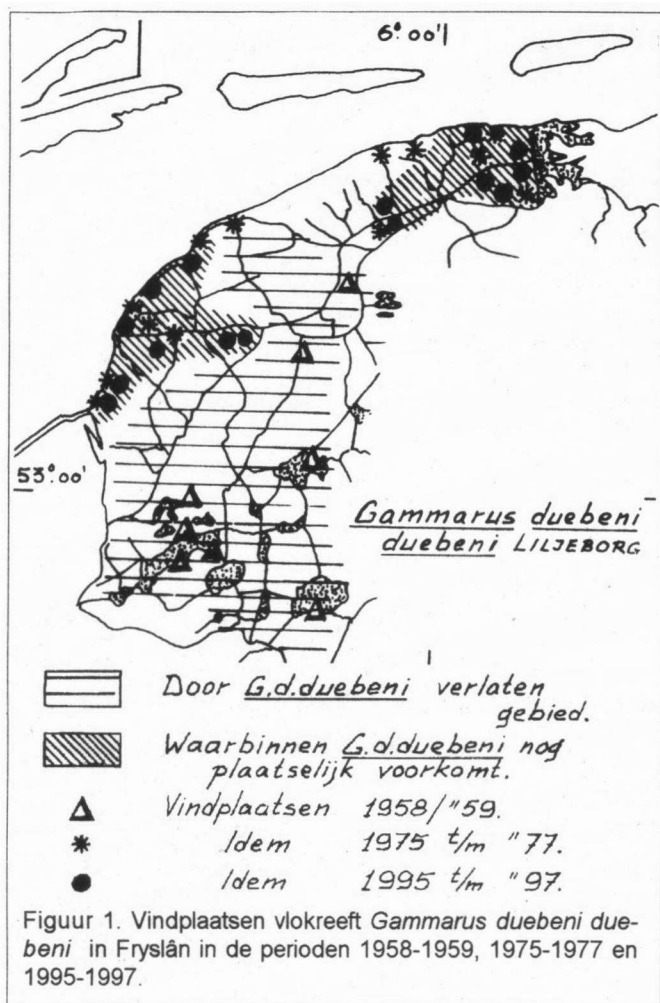
Afsluiting van de Zuiderzee en de tot en met vandaag voortgaande strijd tegen verzilting hebben grote gevolgen gehad voor de verdeling van zoet en brak op-

pervlaktewater over de provincie. In de loop van de afgelopen ± 60 jaar schoof de (overigens nogal onduidelijke) grens tussen zoet en brak sterk op naar het noorden en westen, in de richting van de Waddenzee. Bovendien is van de gradaties waarin brakke wateren destijds voorkwamen binnendijs zo goed als niets meer over.

Forse wijzigingen in het verspreidingsgebied van meerdere soorten waterdieren waren het gevolg van deze sluipende veranderingen. Aangezien de drie genoemde vlokreeften in de vrije natuur een verspreiding vertonen die een duidelijke relatie heeft met de aanwezigheid van zoet en brak water, ontkwamen zij daar ook niet aan.

Van de drie is *G.p.pulex* de zoetwater-soort bij uitstek. Bij onderzoek eind jaren vijftig, begin jaren zestig kon deze soort worden vastgesteld in de meeste grotere wateren in het zoete zuidoostelijke deel van de provincie. De westelijke en noordelijke grens van de verspreiding van *G.p.pulex* werd gemarkeerd door de Groote Wielen, het Sneekermeer en het Tjeukemeer (Den Hartog & Tulp, 1967). Dat was gelijktijdig ook ongeveer de oostelijke grens van *G.d.duebeni*. In dit grensgebied konden beide soorten plaatselijk samen worden aangetroffen. *G.d.duebeni* is echter een soort die vooral gedijt in brak water en daar stevige schommelingen in zoutgehalte kan verdragen.

Eind jaren 50 werd het oppervlaktewater in westelijk en noordelijk Fryslân nog gekenmerkt door chloridegehalten van 300 mg/l. en meer, en was daarmee op z'n minst zwak brak. Daarmee waren deze gebieden overwegend ongeschikt voor *G.p.pulex*, maar voldeden ze *G.d.duebeni* (nog) goed. Waarschijnlijk heeft deze laatste het westen en noorden van Fryslân bewoond tot in de jaren 60. Naarmate het brakke water werd teruggedrongen, heeft hij echter veel van dit gebied moeten prijsgeven. Mijn laatste ver landinwaarts gelegen waarnemingen (Sneekermeer, Tjeukemeer, Fluessen en Heegermeer) dateren van 1958 en 1959 én in 1968 nog



in de Zvette bij Leeuwarden. Onderzoek van 1975 tot en met 1977 maakte duidelijk dat *G.d.duebeni* zich slechts handhaafde in een brede strook langs de Waddenzee (figuur 1).

In 1992 verscheen een artikel van Pinkster e. a. waarin de veranderingen in de verspreiding van vlokreeften in geheel binnendijs Nederland worden besproken. Het artikel geeft de toestand aan

het einde van 1991 weer. Zij schetsen daarin van *G.d.duebeni* in Fryslân een zeer somber beeld met slechts één vindplaats in het uiterste noordoosten! De definitieve verdwijning van deze *Gammarus*-soort uit de Friese binnen-

wateren leek daarmee aanstaande. Dezelfde auteurs kwamen in 1991 voor de derde inheemse soort, *G.zaddachi*, eveneens niet verder dan één vindplaats, ook in het uiterste noordoosten. Deze magere oogst wijkt behoorlijk af van de ervaringen die ik nog opdeed van 1975 tot en met 1977. *G.zaddachi* kon toen nog regelmatig worden gevonden in brakke sloten en vaarten onmiddellijk achter de Waddenzeedijk (figuur 2). Landinwaarts werd hij in die jaren niet aangetroffen, in tegenstelling tot een oudere waarneming in 1960 bij het Klaarkampermeer. De conclusie lijkt te moeten zijn dat ook deze soort vrijwel uit het binnenwater is verdreven.

Zoals uit vergelijking van de kaartjes (figuren 1 en 2) blijkt, verschilde de verspreiding van *G.zaddachi* destijds van die van *G.d.duebeni* voornamelijk in het landinwaarts ontbreken van de eerste. Maar vrijwel overal waar hij wel voorkwam werd hij vergezeld door *G.d.duebeni*. Het feit dat *G.zaddachi* beperkt was tot direct achter de Waddenzeedijk geeft aan dat de meer brakke en wellicht constantere kwaliteit van het water voor deze soort mede van levensbelang is. Ontziltingsmaatregelen zoals bijvoorbeeld door het waterschap Tusken Waed en Ie in 1991 werden gestart, waren dan ook zeker niet in het voordeel van *G.zaddachi*. Bij wijze van proef werd toen 'zout' water de dijk overgepompt en vervangen door zoet water (Leeuwarder Courant, 8 mei 1991). Andere ontziltende maatregelen zouden volgen.

RECENTE VERSPREIDING INHEEMSE SOORTEN

In de jaren 1995 tot en met 1997 heb ik opnieuw onderzoek gedaan naar de verspreiding van vlokreeften in Fryslân. Om tot gefundeerde conclusies te kunnen komen omtrent de huidige stand van zaken is gestreefd naar een dicht net van zoekplaatsen. Figuur 3 geeft aan waar, ongeacht welk soort, vlokreeften werden aangetroffen.

Het blijkt nu dat *G.d.duebeni* nog steeds voorkomt in ongeveer dezelfde strook als waar deze van 1975 tot en met 1977 al toe beperkt was (figuur 1). Wel is er enig verschil. Dat kwam aan het licht bij pogingen deze soort te verzamelen in wat ruimere omgeving van eenmaal vastgestelde vindplaatsen. *G.d.duebeni* gaf dan nogal eens niet thuis. Niet langer een aaneengesloten verspreiding, maar vaker beperkt tot min of meer geïsoleerd van elkaar lig-

gende watertjes. Dat kunnen laagtes zijn waar zout uit de bodem spoelt, zilte slootjes, stukjes dijkvaart, plekken waar zoute kwel voorkomt. Voorts valt op dat de binnendijkse verspreiding eigenlijk in twee gebieden uiteenvalt. Een noordwestelijke groep waarnemingen bij Harlingen en één noordoostelijk in de omgeving van Dokkum. Overigens was deze tweedeling in het oudere onderzoek ook al enigermate aanwezig. De verst van de kust gelegen vindplaats ligt onder Dronrijp. Hier trof ik *G.d.duebeni* in grote aantallen aan, levend in een dikke, het water bedekkende laag Darmwier *Enteromorpha intestinalis*. Een andere bijzonderheid van deze vindplaats is het voorkomen van de Brakwatersteurkrab *Palaemonetes varians*. Dit dier is in binnendijks Fryslân, met een verspreiding die al behoorlijk beperkt is dan die van *G.d.duebeni*, al lang géén alledaagse verschijning meer.

biotoop zijn voor deze soort zeer bedreigende factoren.

Terwijl *G.d.duebeni* terrein prijs gaf moet *G.p.pulex* aan de uitbreiding van zijn areaal zijn begonnen. Hoe snel dat is gegaan, laat zich uit mijn gegevens niet afleiden. Maar wel is duidelijk geworden dat *G.p.pulex* een verspreiding over het grootste deel van de provincie heeft bereikt (figuur 4). Alleen in een strook langs de Waddenkust is deze vlokreeft zwak vertegenwoordigd. De gebieden waar hij niet (nog niet?) voorkomt, vallen opmerkelijk genoeg grotendeels samen met het domein van *G.d.duebeni*.

Van de drie inheemse soorten is de ontwikkeling die *G.zaddachi* in vergelijking met de situatie in de jaren 1975 tot en met 1977 heeft doorgemaakt ronduit dramatisch. Evenals in 1991 (Pinkster et al, 1992) is ook thans deze *Gammarus*-soort nog slechts aanwezig in het uiterste noordoosten (figuur 2).



Tussen en onder de stenen voelt *Gammarus tigrinus* zich thuis.

foto Arnold Tulp

Mijn onderzoek bevestigt dus niet het beeld dat naar voren komt uit het genoemde artikel van Pinkster e.a. (1992). Nu zou verondersteld kunnen worden dat *G.d.duebeni* zich heeft hersteld, maar de aard van de vindplaatsen maakt dat onwaarschijnlijk. Aannemelijker is dat het in 1991 door Pinkster en de zijnen verrichte onderzoek minder intensief was. Aan de vooruitzichten voor deze *Gammarus*-soort verandert dat echter niet zoveel. De verbrokkelde verspreiding en het verlies aan geschikt

De strijd van de waterbeheerders tegen het weinige brakke water dat er nog is, heeft als neveneffect een bijna volledige beëindiging van het binnendijks voorkomen van *G.zaddachi* opgeleverd.

DE OPMARS VAN *GAMMARUS TIGRINUS*

In het voorjaar van 1964 werd voor het eerst met zekerheid de aanwezigheid van een voor Nederland nieuwe vlokreeft in het IJsselmeer vastgesteld (Nijssen & Stock, 1966). Het bleek te

gaan om een oorspronkelijk uit Noord-Amerika afkomstige soort. Nederland was daarmee niet het eerste West-Europese land waar deze nieuweling werd gesignaleerd. Engeland was ons al heel wat eerder voorgegaan en Duitsland volgde in 1957.

Zodra zich nieuwe soorten aandienen, afkomstig uit verre oorden, rijst uiteraard de vraag hoe zij hier gekomen zijn. Transport per schip, bijvoorbeeld in het ballastwater, uit gevangenschap ontsnapt, opzettelijk losgelaten, zijn een paar van de dikwijls geopperde mogelijkheden. Toch blijft het vrijwel altijd gissen, behalve wellicht in wat destijds in Duitsland gebeurde, waar *G.tigrinus* met opzet werd uitgezet in de Weser. Nijssen en Stock (1966) vermelden dat ook in Nederland (in 1960) enige tientallen dieren in het IJsselmeer zijn losgelaten. Er bestaat echter twijfel of zo weinig dieren de aanzet kunnen zijn geweest tot de al in 1964 en 1965 talrijke aanwezigheid in grote delen van het IJsselmeer.

Hoe *G.tigrinus* in Nederland is terechtgekomen, mag dan wat raadselachtig zijn, het succes dat deze vlokreeft vervolgens had bij de verovering van vele binnenwateren was er niet minder om. Eind 1965 waren de eerste het Friese binnenwater binnengedrongen, hetgeen vanuit het IJsselmeer geen moeilijke toegang kan zijn geweest. In dat jaar vond ik *G.tigrinus* vlakbij Harlingen en het is niet uitgesloten dat hij de meren in het zuidwesten van de provincie ook al had bereikt. Toen ik in 1970 een ruw beeld probeerde te krijgen van hoever deze soort inmiddels was gevorderd, trof ik ze aan bij Dokkum, Leeuwarden en het Sneekernmeer. Aangenomen mag worden dat het gebied ten westen van deze lijn toen al (en waar schijnlijk zelfs al eerder) volledig veroverd was. Onderzoek van 1975 tot en met 1977 leverde voor deze jaren een bevestiging van dat beeld alsmede een zelfs aanzienlijk oostelijker verspreiding. De opmars van *G.tigrinus* kon niet van jaar tot jaar worden gevolgd. Conclusies over die opmars worden dan ook bepaald door de jaren waarin onderzoek werd gedaan én de tijdsruimten tussen de onderzoeken. Ondanks die beperking kan worden gesteld dat *G.tigrinus* uiterlijk ongeveer 10 jaar na zijn eerste opbloei in het IJsselmeer een verspreiding in Fryslân had bereikt, die sindsdien op z'n minst is vastgehouden. Met dit opmerkelijke resultaat hielden de triomfen van *G.tigrinus* niet op. Hij maakte ook een succesvolle sprong

naar de Waddeneilanden. Tot dan was *G.d.duebeni* de enige vlokreeft in het polderwater van Ameland en Schiermonnikoog. In 1972 vond ik *G.tigrinus* op Ameland, een jaar later op Schiermonnikoog. Hoe deze vlokreeft erin is geslaagd deze twee eilanden te bereiken is een raadsel. De opmars van het IJsselmeer naar en door het binnenwater is voorstelbaar vanwege de vele verbindingen, waterhuishoudkundige acties als inlaten, doorspoelen en dergelijke. Maar hoe stak dit zoetwaterdier de Waddenzee over?

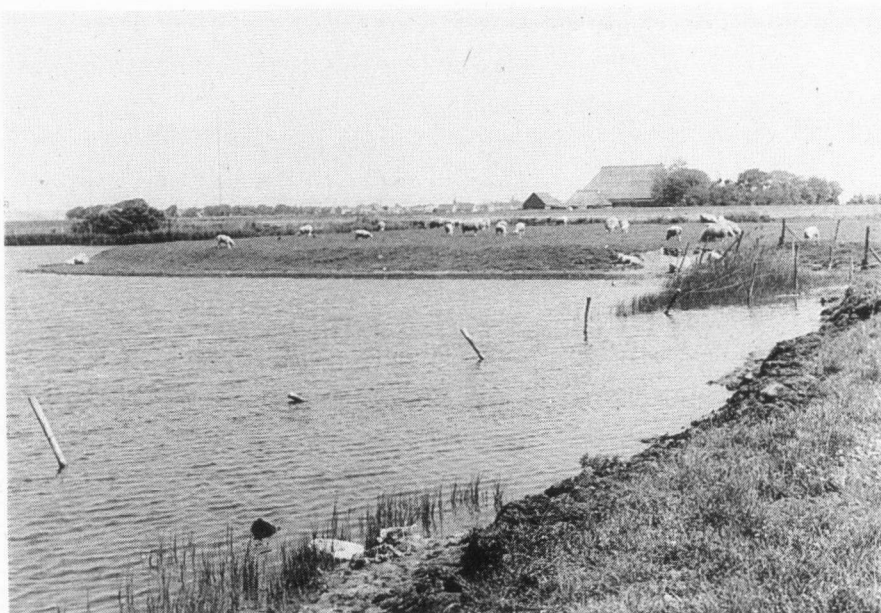
CONCURRENTIE?

De intocht van *G.tigrinus* bracht met zich mee, dat deze soort zich een plaats veroverde binnen de al aanwezige levensgemeenschappen van waterdieren. Dat betekende dat *G.tigrinus* voedsel en schuilplaats kon vinden en zich kon voortplanten. Onze inheemse

dan *G.d.duebeni* (Macan, 1969). Wanneer het dan op concurrentie aankomt is *G.tigrinus* daardoor in het voordeel. Het is daarom zelfs niet denkbeeldig dat *G.tigrinus* door zijn grote concurrentiekracht (en geholpen door veranderende milieufactoren) een gevestigde soort als *G.d.duebeni* uit (delen van) z'n verspreidingsgebied kan drukken.

Of *G.tigrinus* bij zijn verovering van het Friese binnenwater veel voordeel van zijn specifieke eigenschappen heeft gehad, is niet echt duidelijk, hoewel het verleidelijk is dit wel te veronderstellen. Toen *G.tigrinus* kwam, waren door de al jaren toenemende verzoeting voor *G.d.duebeni* de omstandigheden allang niet optimaal meer, immers de soort ontwikkelt in zoet water géén eieren (Remane & Schlieper, 1971)

Is de verzoeting de enige factor geweest die *G.d.duebeni* in de jaren 60 zoveel verspreidingsgebied heeft ontnomen? Of heeft *G.tigrinus* daar vanaf



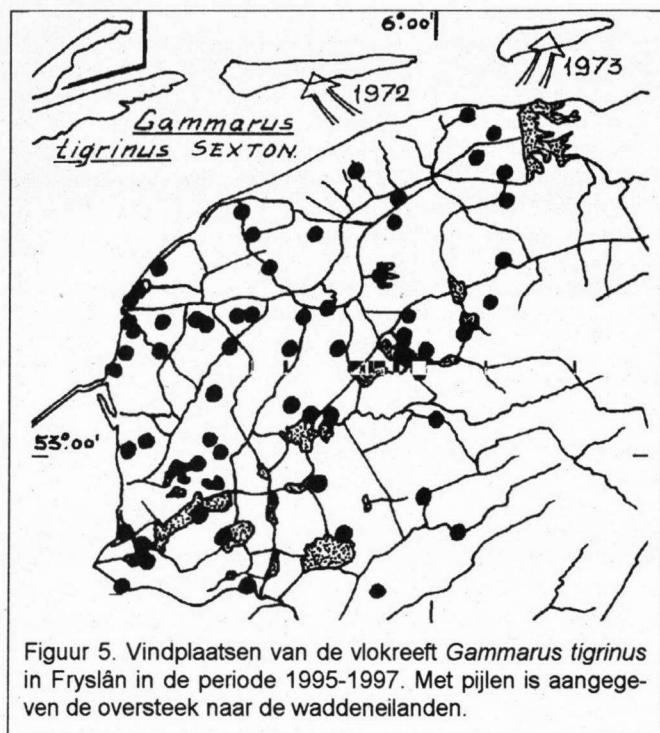
Plas achter de zeedijk bij Nes (Dongeradeel), in 1976 vindplaats van *G.d.duebeni* en *G.zadachi*

foto Arnold Tulp

vlokreeften hebben, ieder in hun eigen milieu, een leefwijze die veel overeenkomsten heeft met die van *G.tigrinus*. Deze laatste zal voor hen daarom zonder twijfel een mededinger van belang zijn.

Er zijn echter ook verschillen, zoals in de snelheid waarmee ze volwassen worden en de snelheid van vermenigvuldiging. Van *G.tigrinus* is bekend dat deze zich aanzienlijk sneller voortplant

1965 nog bij geholpen? Het zijn niet met afdoende zekerheid te beantwoorden vragen. Interessant is in dit verband dat op 70% van de mij gedurende de laatste jaren bekend geworden vindplaatsen van *G.d.duebeni* beide soorten naast elkaar voorkomen. De veranderende omstandigheden begunstigen *G.tigrinus* ongetwijfeld. Hij had waarschijnlijk nog wel te maken met een zich eveneens verspreidende



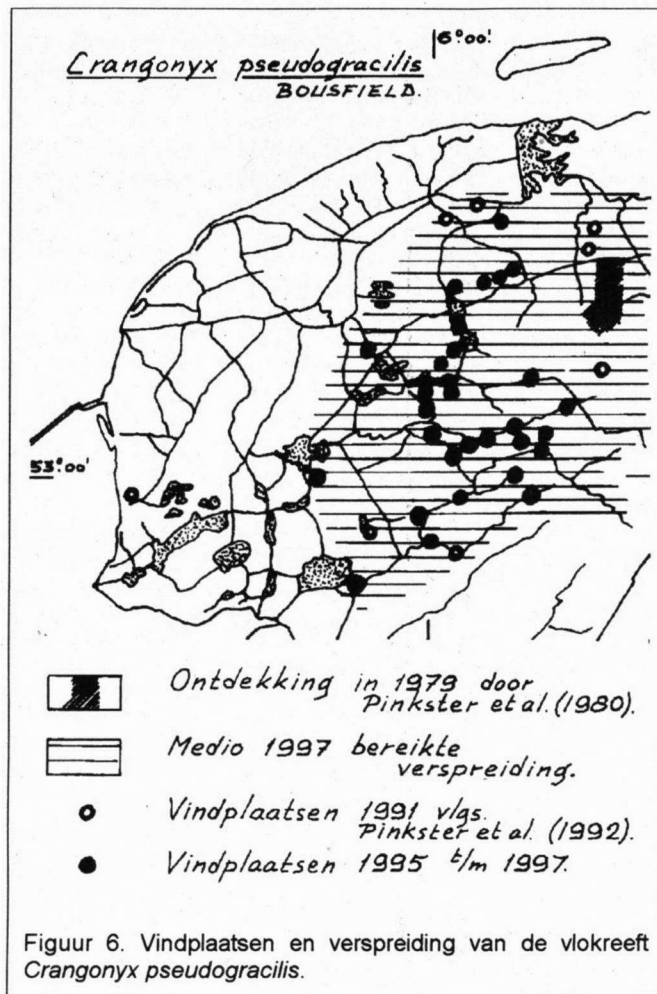
Figuur 5. Vindplaatsen van de vlokreeft *Gammarus tigrinus* in Fryslân in de periode 1972-1973. Met pijlen is aangegeven de oversteek naar de waddeneilanden.

G.p.pulex. Maar deze twee onderscheiden zich dikwijls door verschillende typen leefgebied, waarin de verklaring kan liggen voor het feit dat *G.p.pulex* zich toch sterk verspreid kan handhaven. Dit neemt niet weg dat tegenwoordig *G.tigrinus* onze meest algemene en vaak in grote aantallen voorkomende vlokreeft is.

EEN TWEEDE NIEUWKOMER

Vijftien jaar na de eerste vondst van *G.tigrinus* verscheen opnieuw een vreemde vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis* in ons land. En evenals *G.tigrinus* was deze nieuwe soort al eerder in Engeland aangetroffen en van oorsprong afkomstig uit Noord-Amerika. *C.pseudogracilis* werd ontdekt in de provincie Groningen in 1979 (Pinkster & Platvoet, 1980). Het zwaartepunt van de vondsten lag in het Dwarsdiep en het Wolddiep tussen Marum en Grijpskerk. De vraag was nu: hoe snel en in welke richting zal deze nieuwe vlokreeft zijn verspreiding vergroten? Sinds zijn ontdekking in Engeland, rond 1930, heeft deze vlokreeft zich daar over grote gebieden verspreid, gebruikmakend van kanalenstelsels, maar ook landbarrières nemend (Macan, 1969). Er was dus voldoende aanleiding om aan krachtige uitbreiding van *C.pseudogracilis* te denken.

Inderdaad is deze soort bezig zijn belofte min of meer waar te maken. Onderzoekers van de Universiteit van Amsterdam stelden eind 1991 een verspreiding vast tot in het zuidoosten van Fryslân, noordoostelijk Drenthe en een belangrijk deel van Groningen (Pinkster e.a. 1992). Tijdens mijn onderzoek in de afgelopen jaren trof ik *C.pseudogracilis* vooral ook meer noordwestelijk aan. De uitbreiding gaat dus gestaag en medio 1997 was ruwweg het in figuur 6 aangegeven gebied ingenomen. Pinkster e.a. (1992) melden één vindplaats in het westen van de provincie, nogal ver verwijderd van de meer samenhangende vondsten in het oosten. Zelf ben ik er niet in geslaagd deze soort in de westelijke helft van de provincie aan te treffen. Het is mijn ervaring dat deze *Crangonyx* graag bij de bodem verblijft. Veel vangsten werden gedaan door het onderzoeken van op de bodem liggend verterend bladafval en de zich onder water bij de bodem bevindende delen van oeverplanten. Maar ook dichte waterplantvegetaties worden regelmatig bewoond. Voorts trof ik deze soort aan op plaatsen waar normaliter geen vlokreeften te verwach-



Figuur 6. Vindplaatsen en verspreiding van de vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis*.

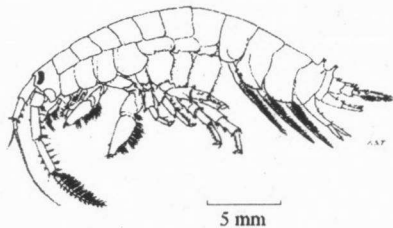
ten zijn. Als voorbeeld daarvan kan genoemd worden een heel weinig water voerend greppeltje met een dichte begroeiing van groene draadwieren op het hooggelegen Wijnjeterperschar. Het lijkt me toe dat deze zich vlot vermeerderende soort weinig moeite zal hebben in onze provincie een zeer vooraanstaande plaats onder de vlokreeften in te nemen. Welk effect de toenemende verspreiding van *C.pseudogracilis* op het voorkomen van *G.tigrinus* en *G.p.pulex* zal hebben is een interessant onderwerp voor vervolgonderzoek. Dat geldt ook voor de vraag of deze nieuwkomer het al kleine areaal van *G.d.dubeni* zal binnendringen.

EEN DERDE NIEUWELING, UIT DE DONAU

In augustus 1997 vond ik aan de oever van de Fluessen een mij volstrekt onbekende vlokreeft. De dieren vielen op door hun afmetingen: groot (tot 2,5

cm.), met bovendien een duidelijke donkerbruine, op zebra-achtige wijze aanwezige tekening. Bij nader onderzoek bleek me dat alleen de grootste dieren deze tekening hadden, de kleinere waren zonder. Zeer karakteristiek - geen enkele andere in ons land voorkomende vlokreeft heeft dit - waren twee met doortjes bezette 'torentjes' op de rugzijde van twee van de achterste segmenten (zie afbeelding) Mijn dank gaat uit naar Wim Vader van de Universiteit van Tromsø die de dieren snel herkende als *Dikerogammarus villosus*.

Het eigenlijke verspreidingsgebied van deze vlokreeft ligt in gebieden rond de Zwarte Zee: Don, Zee van Azow, Donaudelta, Bulgarije én de Donau



Afbeelding 2. Vlokreeft
tekening van de schrijver.

stroomopwaarts (Căraușu et al, 1955). Nu sinds een aantal jaren de Donau in Duitsland door een kanaal met de Main is verbonden, is een grote kans ontstaan op passage van Donaubewoners naar de Rijn. Wat verwacht mocht worden, gebeurde en na vondsten in het Duitse deel kwam ook Nederland aan de beurt. In 1994 voor het eerst één exemplaar, in de Rijn op de grens met Duitsland, en nadien in 1995 een aantal bij Millingen aan de Rijn (Bij de Vaate & Klink, 1995).

Veronderstellend dat deze gegevens redelijk de eerste aanwezigheid in Nederland weergeven, betekenen zij dat deze *Dikerogammarus*-soort er vervolgens in twee à drie jaar in geslaagd is Fryslân te bereiken. De stroomrichting van de rivieren is daarbij vrijwel zeker een goede hulp geweest. Via Rijn en IJssel stroomafwaarts kan deze soort het IJsselmeer hebben bereikt en van daar het zuidwestelijk merengebied zijn binnengedrongen.

Tot nog toe is me slechts de vindplaats aan de Fluessen bekend, waar ik de dieren onder stenen vond. Căraușu c.s. (1955) vermelden de dieren eveneens van onder stenen aan de oever en uit *Potamogeton*- en *Typha*-begroeiingen. Dat opent perspectief, want aan zulke plekken is hier geen gebrek.

Denkend aan het succes van de twee

uit Noord-Amerika afkomstige soorten is nu de vraag: hoe zal deze vlokreeft het gaan doen? Welke gevolgen zal een mogelijke toename van *D.villosus* hebben voor de vlokreeften die al in ons binnenwater voorkomen en misschien zelfs voor andere waterbewoners?

SAMENVATTING

Ruim 30 jaar terug kenden we in de Friese binnenwateren drie soorten vlokreeften (*Gammarus pulex pulex*, *G. duebeni duebeni* en *G. zaddachi*). Menselijke activiteiten hebben ertoe geleid, dat het er thans zes zijn. Van de nieuwelingen hebben twee soorten (*Gammarus tigrinus* en *Crangonyx pseudogracilis*) hun 'roots' in Noord-Amerika; de derde soort (*Dikerogammarus villosus*) komt uit het stroomgebied van de Donau. De twee uit Noord-Amerika voelen zich hier zeer thuis, *G.tigrinus* zelfs zo goed dat hij onze meest algemene vlokreeft is geworden. Menselijk handelen (ontzilting) heeft er toe bijgedragen dat één van de drie inheemse soorten, *G.zaddachi*, vrijwel uit het binnenwater is verdreven. De komende jaren zullen moeten uitwijzen hoe de kolonisatie verder zal verlopen en welke de effecten van eventuele onderlinge concurrentie zullen zijn.

LITERATUUR

- Căraușu, S. E. Dobreanu, C. Manolache, 1955. Amphipoda. Forme salmastre si de apa dulce. Fauna Republicii Populare Romîne, Crustacea IV (4).
 Hartog, C. den, & A.S. Tulp, 1960. Hydrobiologische waarnemingen in Friesland. De Lev. Nat. 63, 109-120, 133-141.
 Macan, T.T., 1969. Freshwater Ecology.
 Nijssen, H., & J.H. Stock, 1966. The amphipod, *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939, introduced in the Netherlands. Beaufortia 13 (160) 197-206.
 Pinkster, S., J. Dieleman & D. Platvoet, 1980. The present position of *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939, in the Netherlands, with the description of a newly discovered amphipod species, *Crangonyx pseudogracilis* Bousfield, 1958, (Crustacea, Amphipoda). Bull. Zool. Mus. Univ. v. Amsterdam, 7 (4) 33-45.
 Pinkster, S., M. Scheepmaker, D. Platvoet & N. Broodbakker, 1992. Drastic changes in the amphipod fauna (Crustacea) of Dutch inland waters during the last 25 years. Bijdr. Dierk. 61 (4) 193-204.
 Remane, A., & C. Schlieper, 1971. Biology of Brackish Water. Die Binnengewässer XXV.
 Tulp, A.S., 1967. Hydrobiologische notities over De Grote Wielen. De Lev. Nat. 70, 27-41.
 Vaate, A. bij de, & A.G. Klink, 1995. *Dikerogammarus villosus* Sowinsky (Crustacea: Gammaridea) a new immigrant in the Dutch part of the Lower Rhine. Lauterbornia, 20: 51-54.

A.S. Tulp, Hegewei 22, 9217 VT Nijega