

## RIVIERKREEFTEN

1. INLEIDING
2. GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS
3. SCHEMATISCHE WEERGAVE
4. WERKING
5. KOSTEN EN BATEN
6. GOVERNANCE
7. PRAKTIJK ERVARINGEN
8. LOPENDE INITIATIEVEN EN ONDERZOEK
9. KENNISLEEMTEN
10. BRONNEN EN LINKS
11. COLOFON
13. DISCLAIMER

### 1. INLEIDING

Waar de laatste jaren invasieve rivierkreeften vooral een uitdaging vormden voor waterbeheerders, geldt dit nu ook voor provincies, gemeenten, terreinbeheerders, agrariërs en in sommige gevallen zelfs voor particulieren. Waar de van oorsprong in Nederland voorkomende Europese rivierkreeft (*Astacus astacus*; zie Figuur 1) vrijwel uitgestorven is, zijn er op dit moment zeven uitheemse exotische rivierkreeften gevestigd ([Peeters et al., 2021](#)).



Figuur 1. Volwassen man Europese rivierkreeft.

Foto: Fabrice Ottburg©.

Omdat de nieuw geïntroduceerde rivierkreeften zich konden handhaven in een heel andere leefomgeving dan de inheemse rivierkreeften en daar ook nog eens in veel hogere dichtheden kunnen voorkomen, is de verspreiding van rivierkreeften over Nederland de afgelopen decennia sterk veranderd ([Soes en Koese, 2010](#); [Peeters et al., 2021](#); [Roessink et al., 2024b](#)). In gebieden waar voorheen de Europese

rivierkreeft niet voorkwam, vormen de invasieve rivierkreeften een groot risico voor verschillende (beschermde) soorten ([Dobben et al., 2017](#)), maar ook op het behalen van Natura 2000- en KRW-doelen (Van Kleef et al., 2023). Daarnaast hebben de rivierkreeften ook door hun graafgedrag een grote impact op oevers en beschoeiingen, lokale baggeraanwas ([Koese en Vos, 2013](#)) en verstoppingen van drainagebuizen. Nu de meeste van de in Nederland voorkomende rivierkreeften op de Unielijst (Europese lijst van ongewenste exoten) geplaatst zijn, is er hiermee een nationale verplichting tot bestrijden dan wel beheersen aan gekoppeld. De toegenomen aandacht die deze dieren nu van de verschillende partijen krijgen, heeft echter nog niet geresulteerd in een grootschalige aanpak. In deze Deltafact wordt een overzicht gegeven van de verschillende feiten omtrent deze dieren waarbij onder andere ingegaan wordt op hun voorkomen, hun impact en mogelijke beheeropties.

## 2. GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS

Onderwerpen: [Kaderrichtlijnwater doelstellingen](#), [Natura 2000 doelstellingen](#), [onderwater drainage](#), [Bestrijding van schadelijke exoten](#)

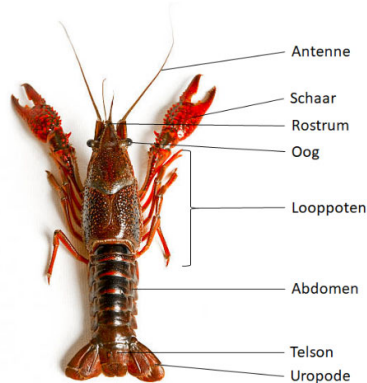
Deltafacts: [Onderwater drainage](#)

## 3. SCHEMATISCHE WEERGAVE

Rivierkreeften behoren tot de grootste ongewervelden die in het Nederlandse zoete water voorkomen. Gemiddeld worden de meeste soorten ongeveer 15 cm groot. Uitzonderingen

zijn de marmerkreeft, die met 8 cm een behoorlijke slag kleiner blijft, en de Californische rivierkreeft die tot 25 cm kan doorgroeien (Souty-Grosset et al., 2006; [Soes en Koese, 2010](#)). Welke leeftijd de uitheemse soorten in Nederland kunnen bereiken is niet bekend, maar in gevangenschap gehouden exemplaren kunnen tien jaar oud worden.

Alle soorten hebben echter hetzelfde bouwplan en hebben in totaal tien poten waarbij de twee scharen aan het voorste paar poten een karakteristiek kenmerk zijn (Figuur 2). In tegenstelling tot krabben, lopen rivierkreeften rechtuit en bij een schrikreactie schieten ze snel door het water achteruit door enkele stevige klappen met hun staart te geven (Holdich, 2002).



*Figuur 2. Schematische weergave anatomie rivierkreeft. Foto: Pixabay*

## 4. WERKING

### *ECOLOGIE*

Rivierkreeften zijn echte omnivoren met een zeer breed dieet dat bestaat uit allerlei aquatische ongewervelden, (water)planten, detritus, vissen en amfibieën (met name de eieren en juveniele dieren; [Roessink et al., 2009](#)). Overdag rusten de dieren onder overhangende oeverbegroeiingen in al dan niet zelf gegraven schuilplaatsen tussen (boom)wortels en stenen of holen in de oever, terwijl ze 's nachts actief worden. In Nederland begint de paartijd normaliter eind van de zomer/begin van de herfst als de watertemperatuur daalt. Mannetjes bevechten elkaar om met zoveel mogelijk vrouwtjes te kunnen paren. De eieren worden meerdere maanden door het vrouwtje onder de staart meegedragen. Het aantal eitjes verschilt per soort. De rode Amerikaanse rivierkreeft kan tot 600 eieren onder de staart meedragen, wat veel is in vergelijking met de andere soorten (Holdich, 2002). De marmerkreeft is hierop een uitzondering daar deze alleen een parthenogenetische (ongeslachtelijke) voortplanting kent ([Vogt et al., 2004](#)).

Na het uitkomen van de eieren worden de jongen nog enige tijd onder de staart van de moeder meegedragen voor bescherming. Pas na enkele vervellingen (enkele weken) verlaten de jonge kreeften de moeder definitief om hun eigen weg te gaan. Om te kunnen groeien, moeten kreeften verschalen. Tijdens deze verschaling is een kreeft erg kwetsbaar en blijft daarom over het algemeen veilig verscholen zitten in een schuilplaats tot het pantser uitgehard is.

Rivierkreeften worden gegeten door veel predatoren zoals reigers, futen, aalscholvers, otters, muskusratten, paling, snoek en baars ([Roessink et al., 2009](#); Kanters, 2019; [Van Kleef et al., 2022](#)). Ongetwijfeld passen snoekbaars en Europese meerval ook in dit beeld. De populatiedynamica van rivierkreeftpopulaties wijkt echter enigszins af van die van de meeste andere dieren omdat ze ook sterk gereguleerd worden door kannibalisme waardoor een gevestigde populatie uit relatief veel volwassen dieren bestaat. Dit mechanisme heeft tot gevolg dat wanneer er veel oudere dieren weggevangen worden, de predatie op de jonge dieren vermindert, zodat deze op dat moment wel door kunnen groeien ([Roessink et al., 2009](#); Kanters, 2019; [Van Kleef et al., 2022](#)). Hierdoor kan een populatie rivierkreeften doorgaans een grote visserij/predatiedruk weerstaan voordat de populatie daadwerkelijk af zal nemen.




## RIVIERKREEFTEN IN NEDERLAND

Van de zeven invasieve rivierkreeften (Tabel 1) kunnen de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (*Faxonius limosus*), geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft (*Faxonius virilis*), rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) en gestreepte Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus acutus*) als sterk invasief worden beschouwd. Hiermee wordt bedoeld dat ze zich niet alleen in Nederland gevestigd hebben, maar dat ze zich ook sterk verspreiden (Figuur 3). Van de potentieel invasieve Californische rivierkreeft (*Pacifastacus leniusculus*) zijn meldingen uit Twente en nabij Tilburg bekend. Op basis van de populatieontwikkelingen van deze soort in andere delen van Europa ligt het in de lijn der verwachting dat ook deze soort zich in Nederland sterk kan uitbreiden.

De Turkse rivierkreeft (*Pontastacus leptodactylus*) is de enige uitheemse rivierkreeft in Nederland die uit Europa afkomstig is. Daar deze rivierkreeft ook gevoelig is voor de kreeftenpest, is het niet heel waarschijnlijk dat de soort zich buiten geïsoleerde locaties kan handhaven en sterk invasief wordt.

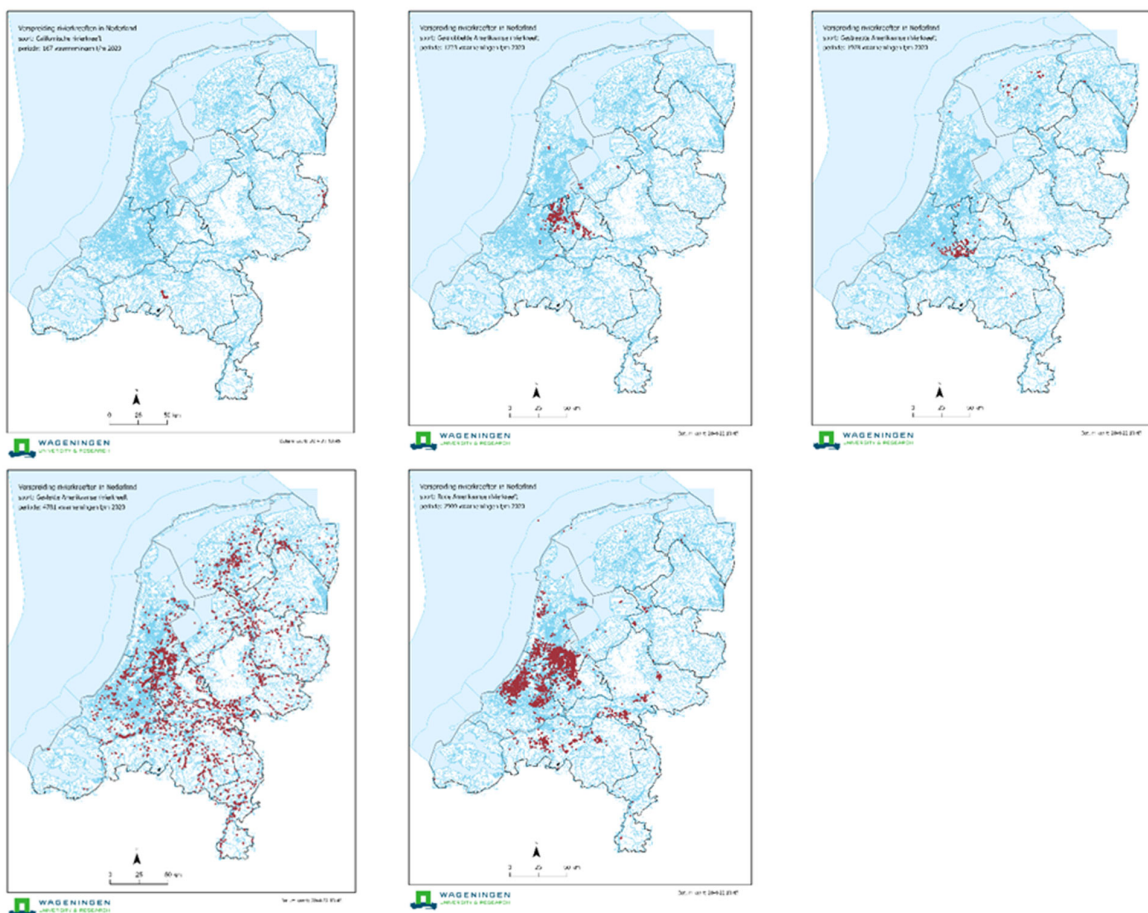
Van alle invasieve rivierkreeften is de Gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (*Faxonius limosus*) het meest wijdverspreid in Nederland (Figuur 3). Dit was mogelijk omdat deze soort halverwege de vorige eeuw ons land als eerste uitheemse soort bereikt heeft. Vanuit introducties elders in Europa heeft de soort via de Maas Nederland bereikt en heeft de kreeft in de daaropvolgende decennia vrijwel het gehele land gekoloniseerd.

Tabel 1. Overzicht van de zeven uitheemse rivierkreeften die in Nederlandse wateren met stabiele populaties voorkomen. Foto's: Fabrice Ottburg©.

<p>Naam: Gevlekte Amerikaanse rivierkreeft <i>Faxonius limosus</i> (Rafinesque, 1817) Herkomst: Noord-Amerikca Sinds: 1968</p> 	<p>Naam: Marmerkreeft <i>Procambarus fallax f. virginalis</i> (Hagen, 1870) Herkomst: Noord-Amerikca Sinds: 2004</p> 	<p>Naam: Rode Amerikaanse rivierkreeft <i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852) Herkomst: Noord-Amerikca Sinds: 1985</p> 	<p>Naam: Turkse rivierkreeft <i>Pontastacus leptodactylus</i> (Eschscholtz, 1823) Herkomst: Oost-Europa – Azië Sinds: 1977</p> 
<p>Naam: Californische rivierkreeft <i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852) Herkomst: Noord-Amerikca Sinds: 2004</p> 	<p>Naam: Geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft <i>Faxonius virilis</i> (Hagen, 1870) Herkomst: Noord-Amerikca Sinds: 2004</p> 	<p>Naam: Gestreepte Amerikaanse rivierkreeft <i>Procambarus acutus</i> (Girard, 1852) Herkomst: Noord-Amerikca Sinds: 2002</p> 	

De soort die sinds 2000 met een grote opmars bezig is, is de rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*; Figuur 3). Vanuit het punt van introductie (regio Den Haag; [Soes & Koese, 2010](#)) trekt deze kreeft in vlot tempo naar het oosten en heeft ook al het noorden van het land bereikt ([Peeters et al., 2021](#); [Roessink et al., 2024b](#)).

Hoewel de populaties van de Geknobbelde (*Faxonius virilis*) en Gestreepte Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus acutus*) zich met name concentreren in het Groene Hart ([Ottburg en Roessink, 2023](#); [2024](#)), worden deze soorten sinds 2015 ook op andere plekken gevonden (Figuur 3). Waarbij het erop lijkt dat er zich vanuit nieuwe brongebieden nieuwe populaties ontwikkelen.



Figuur 3. Overzicht van de waarnemingen aan de uit Noord-Amerika afkomstige rivierkreeften in Nederland. Van links naar rechts en van boven naar beneden: Californische, Geknobbelde, Gestreepte, Gevlekte en Rode Amerikaanse rivierkreeft. Van de Turkse rivierkreeft en de marmerkreeft zijn geen kaarten opgenomen vanwege het geringe verspreiding patroon. Populaties van de marmerkreeft in betreffen waarnemingen in de Venkoele in Limburg en de Haterse vennen in Gelderland ([Lemmers et al., 2021](#)). Kaarten verkregen uit [Roessink et al. \(2024b\)](#).



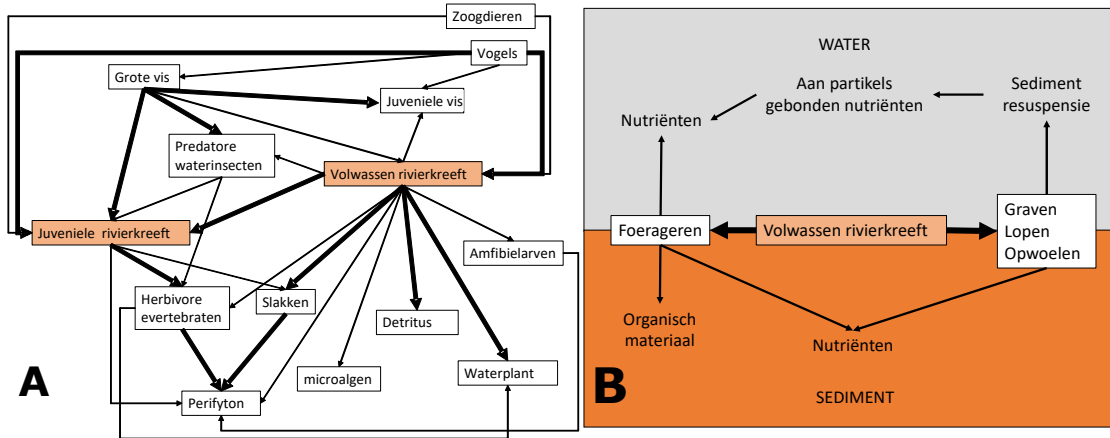
Een recente ontwikkeling is dat nu ook de marmerkreeft (*Procambarus virginalis*) zich in het Nederlandse oppervlaktewater heeft gevestigd. Vooralsnog zijn er in Nederland alleen enkele populaties bekend in afgesloten vennen ([Lemmers et al., 2020](#); Lemmers, 2024b). Onderzoek naar het voorkomen van invasieve rivierkreeften liet zien dat lagere dichtheiden gevonden werden in water wat tijdelijk zuurstofloos werd en dat graafschade minder was in wateren met brede rietoevers en harde beschoeiingen. Daarentegen werden er in dit onderzoek meer kreeften gevonden in wateren met een hoge externe fosfaatbelasting ([Cusell et al., 2020](#)). Dit zijn karakterisering op lokaal niveau en als er op een hoger aggregatieniveau gekeken wordt naar welke omgevingsfactoren het voorkomen van invasieve rivierkreeften kunnen voorspellen, blijken de factoren met de duidelijkste correlatie met het voorkomen van de verschillende rivierkreeften connectiviteit en saliniteit te zijn ([Roessink et al., 2024b](#)). Onderlinge verbindingen tussen waterlichamen resulteren in meer rivierkreeften terwijl een hogere saliniteit juist voor minder rivierkreeften zorgt. Echter deze brakke gebieden zijn dusdanig schaars in het Nederlandse landschap dat geconcludeerd kan worden dat met genoeg tijd of menselijke hulp, de invasieve rivierkreeften de Nederlandse wateren in potentie vrijwel volledig kunnen koloniseren ([Roessink et al., 2024b](#)).

#### *IMPACT VAN RIVIERKREEFTEN*

De impact per soort rivierkreeft verschilt. Enerzijds komt dit doordat een soort als de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft een redelijk onopvallend bestaan leidt, niet sterk graaft en in eerste instantie grotere, diepere en daarmee robuustere wateren heeft gekoloniseerd waardoor eventuele negatieve effecten op het waterleven minder snel optraden dan bij soorten die sterk graven en ondiepe watergangen koloniseerden (zoals de Rode Amerikaanse rivierkreeft). Anderzijds komt dit omdat veel soorten, wiens aanwezigheid mogelijk wel tot negatieve gevolgen leidt (bijvoorbeeld de Californische rivierkreeft), zich nog niet dusdanig in Nederland verspreid hebben dat ze daadwerkelijk op grote schaal impact hebben. Vanuit de internationale literatuur is er vooral veel bekend over de rode Amerikaanse rivierkreeft en de Californische rivierkreeft.

Rivierkreeften eten vrijwel alles en worden ook weer door veel andere dieren gegeten. Hierdoor vormen ze een bepalende schakel in het aquatische voedselweb (Figuur 4A). Indirecte interacties vinden plaats doordat de rivierkreeften waterplanten negatief kunnen beïnvloeden door knip- en vraatgedrag (Van de Craats en Princen, 2019). Daar waterplanten belangrijk zijn voor de zuurstofhuishouding, doorzicht en zuurgraad van het water, beïnvloeden de rivierkreeften via dergelijke indirecte interacties dus ook de waterkwaliteit

(Roessink et al., 2017). Waterplanten zijn ook essentieel voor het voorkomen van verschillende dieren omdat ze voedsel, structuur en paaiplaatsen bieden. Indien de planten verdwijnen, verdwijnen deze dieren ook.



Figuur 4. Paneel A: Schematische weergave van de interacties welke rivierkreeften kunnen hebben in een aquatisch ecosysteem (naar Geiger et al., 2005). De dikte van de pijlen geven de grootte van de verschillende interacties weer. Paneel B: Effect van rivierkreeften op fysische processen in het water (naar Angeler et al., 2001).

Naast fysieke vraat en andere directe schade door rivierkreeften, veranderen ze met hun gewoel in de bodem ook de chemische huishouding hierin waardoor de sulfaathuishouding ongunstig kan worden voor krabbenscheer (*Stratiotes aloides*), een belangrijke doelsoort voor het habitatype veenweidegebied, waardoor de plant afsterft (Ottburg en Roessink, 2023). Maar ook wordt in de Krimpenerwaard blauwalgenbloei gerapporteerd, welk door het verantwoordelijke hoogheemraadschap in verband gebracht wordt met de negatieve impact van rivierkreeften op waterplantenvegetaties (Van Giels et al., 2023). Verder wordt er ook melding gemaakt van graafschade aan oevers en kades (Koese en Vos, 2013) en extra baggeraanwas op locaties waar veel graafactiviteit van rivierkreeften aanwezig is (Gylstra et al., 2016).

Een recente ontdekking is dat rivierkreeften ook graag gebruik maken van drainagebuizen om in te schuilen. Wat hier precies de impact van is, is niet geheel duidelijk maar omdat de rivierkreeften een deel van het volume van de buis innemen zal dit tot een vermindering van het watervoerend vermogen van de buis leiden.

Sportvissers geven aan dat de rivierkreeften direct voor overlast zorgen daar ze het aas van de hengel of de zogenaamde boilies (lokvoer) 'stelen'. Verder kunnen rivierkreeften door hun negatieve effect op visseneieren en jonge vis de verschillende takken van de sportvisserij negatief beïnvloeden.

In een eerder uitgevoerde compartimentenstudie ([Roessink et al., 2017](#)), werd aangetoond dat de aanwezigheid van de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft al bij een dichtheid van 0,63 kreeft/m<sup>2</sup> een negatief effect op het voorkomen van waterplanten heeft en bij 1,25 kreeften/m<sup>2</sup> al waterkwaliteitsparameters, zoals EGV, negatief beïnvloedt. Het is goed mogelijk dat dergelijke effect drempels enigszins verschillen per type watersysteem daar systemen kunnen verschillen in hun kritische nutriëntenbelastingen (Kanters et al., 2021). Op verschillende locaties in het westen van Nederland worden tussen de 0,3 en wel 70 kreeften/m<sup>2</sup> aangetroffen ([Ottburg en Roessink, 2023](#); [2024](#)). Hoewel het de vraag blijft of de gevangen kreeften daadwerkelijk evenredig over het oppervlak van het onderzochte water verdeeld waren of dat er mogelijk een seizoensgebonden clustering plaatsvond, geeft dit aan dat er lokaal zeer hoge dichtheiden bereikt kunnen worden. Dit betekent dat op al deze locaties de kreeften de waterplanten en de waterkwaliteit negatief beïnvloedden. Voor de kreeften heeft dit echter geen nadelige effecten. Doordat ze omnivoor zijn, schakelen ze makkelijk tussen een dierlijk, plantaardig of detritus gebaseerd dieet (Lodge et al., 1994; Usio en Townsend, 2002; Dorn en Wojdak, 2004). Op deze manier heeft de aanwezigheid van invasieve rivierkreeften een negatieve impact op het aquatische ecosysteem welk zichzelf alleen maar versterkt.

## 5. KOSTEN EN BATEN

### *KOSTEN*

Rivierkreeften staan bekend als zogenaamde 'systeemingenieurs' wat betekent dat hun gedrag een enorme invloed op een heel (water)systeem of belangrijke delen hiervan kan hebben. Daar deze veranderingen doorgaans een afwijking van de gewenste toestand zijn, betekent dat hier herstel nodig kan zijn wat kosten met zich meebrengt. Een sprekend voorbeeld is hierbij het graafgedrag van rivierkreeften wat kan leiden tot schade. In een omgeving waar veel, in dit geval rode Amerikaanse rivierkreeften, voorkomen kan een hoeveelheid van 50 – 80 liter aarde per strekkende meter oever per seizoen vergraven worden ([Koese en Vos, 2013](#)). Hoewel bij de verzakking van de kade in Reeuwijk ook aan rivierkreeften als oorzaak werd gedacht, was deze gebeurtenis niet aan hun aanwezigheid te wijten (Roessink et al., 2021). Voor de waterbeheerders blijven de gerapporteerde schades vooralsnog beperkt tot kleine verzakkingen, plus schade aan beschoeiing en stuwen, waarvan de kosten wegvallen tegen de reguliere budgetten voor civiele werken ([Roessink et al., 2024a](#)).

Dit graafgedrag zorgt er ook voor dat er extra bodemmateriaal in de watergang gebracht wordt wat op sommige plekken tot wel 25% extra baggeraanwas kan leiden ([Gylstra et al.,](#)



2016). Op dit moment is er echter nog geen consensus onder beheerders of dit in het gehele gebied waar rivierkreeften voorkomen daadwerkelijk tot extra kosten, zoals het vaker moeten baggeren, leidt. In het buitenland wordt naast fysieke en economische schade ook vooral ecologische schade gemeld (Tabel 2). In Nederland geven waterbeheerders aan dat ze het voorkomen van rivierkreeften en het optreden van ecologische schade niet goed aan elkaar kunnen koppelen. Dit komt enerzijds door gebrek aan inzicht in het daadwerkelijk voorkomen van rivierkreeften in het beheersgebied en/of anderzijds doordat ecologische schade slecht in beeld is (Roessink et al., 2024a). Gezien het universele gedrag van invasieve rivierkreeften in hun nieuwe verspreidingsgebieden, is het waarschijnlijk dat het voorkomen van dieren inderdaad tot schade leidt.

Tabel 2. Overzicht van schadebeeld uit internationale wetenschappelijke literatuur

	# publicaties
<b>Fysieke en economische schade</b>	
Afkalven oevers	4
Beschadigen rijstvelden	3
Beschadigen dammen, dijken & kanalen	5
Verstopte leidingen	1
Extra baggeraanwas & vervoer kreeften verontreinigde bagger	
Reparatie oevers	4
Winstverlies aquacultuur, visserij en agricultuur	3
Verhoging turbiditeit	13
<b>Ecologische schade</b>	
Negatieve invloed vegetatie	13
Negatieve invloed amfibieën	20
Negatieve invloed vissen	11
Achteruitgang van macro-invertebraten	24
Negatieve invloed waterplant etende vogels	2
Achteruitgang biodiversiteit	9
Negatieve invloed trofische structuur & ecologische systemen	7
Negatieve invloed inheemse soorten door kreeftenpest of verdringing	11
Negatieve invloed op amfibieën door schimmels	4
Kans op overige parasieten	6
Mogelijke drager <i>Francisella tularensis</i>	1
Eutrofiëring	3
Invloed op algen(bloei)	4
Verhoogde kans op cyanobacteria	1
Negatieve invloed zuurstofgehalte	4

De aanwezigheid van invasieve rivierkreeften heeft vrijwel altijd negatieve effecten op KWR-maatlatscores voor macrofauna en ondergedoken waterplanten. Beide groepen nemen af in aanwezigheid van rivierkreeften (Van der Meulen et al., 2009). In de praktijk, kunnen eventuele kosten voor het herstel van dergelijke negatieve invloeden nooit eenduidig aan de aanwezigheid van rivierkreeften toegewezen worden.

In een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA; Nieuwkamer et al., 2020) is onderzocht of de maatschappelijke baten van het reduceren van de populatie van de rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) opwegen tegen de kosten ervan. Uit deze MKBA blijkt dat voor een effectieve uitkomst in de twee bestudeerde gebieden 80% van de kreeftenpopulatie weggevangen moet worden. In de twee casusgebieden zouden de maatschappelijke baten van het wegvangen ogenschijnlijk aanzienlijk groter zijn dan de kosten waarbij wel opgemerkt moet worden dat men hierbij uitgaat van het niet hoeven te betalen van veronderstelde dwangsommen en/of boetes wegens het niet volledig of niet voldoen aan de verplichtingen die voortvloeien uit de Kaderrichtlijn Water.

## BATEN

De ecologische baten van de aanwezigheid van invasieve rivierkreeften lijken gering, al moet wel gezegd worden dat in Zuid-Europa verschillende vogels lijken te profiteren van de aanwezigheid van de rode Amerikaanse rivierkreeft ([Poulin et al., 2007](#); [Tablado et al., 2010](#)). Hoewel dergelijke ecologische baten in de Nederlandse situatie (nog) niet vastgelegd zijn, is het goed mogelijk dat de grote beschikbaarheid van voedsel in de vorm van invasieve rivierkreeften verscheidende andere diersoorten ten voordeel komt.

In Nederland wordt er door een klein aantal beroepsvissers op rivierkreeften gevestigd. Hoewel de kreeftenstaart metalen, dioxines, PCBs en ook verschillende PFAS-componenten bevat, liggen deze onder de consumptienorm. Hogere concentraties zijn terug te vinden in de kreeftenkop, maar hier zijn geen consumptienormen voor afgeleid. Daar dit ook geconsumeerd wordt, verdient het aanbeveling hier tenminste een risicoanalyse voor te maken ([Roessink et al., 2023a](#)). Een inventarisatie onder restaurants gaf aan dat er zeker interesse is en dat ze rivierkreeft als een mooi, maar ook bewerkelijk product zien. Ze kiezen daardoor veelal voor de inkoop van (geïmporteerde) gepelde rivierkreeften ([Langers et al., 2022](#)). Bij een eventueel gebruik van kreeften(producten) voor andere doeleinden dan menselijke consumptie, komt men al snel op gebruik binnen de diervoederindustrie uit. Hoewel rivierkreeften een hoogwaardige eiwitbron zijn voor voeders voor varkens, kippen, honden en katten moeten ze concurreren met de kostprijs van eiwitten van plantaardige oorsprong zoals sojabonen. Om interessant te zijn voor de diervoederindustrie moet kreeftenmeel beschikbaar zijn voor een kostprijs van €0,37 tot €0,53 per kilo ([Miron et al., 2022](#)). Tevens dienen hoge tonnages van een contante kwaliteit geleverd te worden, waardoor dit als een zelfstandige economische activiteit geen haalbaar alternatief is.

Het huidige bedrijfsmodel van beroepsvissers op rivierkreeft is relatief eenvoudig wat betreft technische opzet en bedrijfsstructuur ([Schrijver et al., 2023](#)). Afgezet tegen het gemiddelde loon in de primaire sectoren (landbouw en visserij) van € 23,50 per uur, is de rivierkreeftvisserij met gemiddeld € 8,50 per uur momenteel geen rendabele activiteit. De rivierkreeftvisserij is dan hooguit in de zomermaanden (als een nevenactiviteit) en als er scherp op de kosten wordt gelet rendabel te krijgen.

## 6. GOVERNANCE

Begin van de 21<sup>ste</sup> eeuw werden rivierkreeften steeds talrijker in de Nederlandse wateren waardoor vissers ze dusdanig vaak als bijvangst vingen dat enkelen zich zelfs specialiseerden op rivierkreeftenvangst. Het gebruik van de vangtuigen die voor deze visserij gebruikt werden ([Vos et al., 2010](#)) en de rivierkreeft zelf werden in 2010 uiteindelijk

in de Visserijwet opgenomen ([Ostendorf en Vos, 2010](#)). Dit maakte het mogelijk voor beroepsvissers om met beroepsvistuigen specifiek op de rivierkreeft te gaan vissen. Hierbij moet opgemerkt worden dat om als beroepsvisser in aanmerking te komen, en om dus met beroepsvistuigen te mogen vissen, een visser tenminste 250 ha viswater nodig heeft waarmee minstens € 8.500 bruto per jaar aan inkomsten verdiend wordt. De visserij op rivierkreeften is daarbij overigens niet alleen voorbehouden aan beroepsvissers. Indien men visrechthebbende is, of toestemming van deze partij heeft, kan ook op kreeften gevestigd worden met maximaal 2 hengels per persoon. Het is dan echter alleen toegestaan om gevangen kreeften voor eigen consumptie te gebruiken en deze mogen niet vervoerd dan wel verhandeld worden. Voor waterbeheerders betekent dit dat zij voor bestrijding van rivierkreeft op dit moment dus aangewezen zijn op de inzet (inhuur) van beroepsvissers met beroepsvistuigen.

In 2014 plaatste de Europese Unie de meeste invasieve rivierkreeften op de zogenaamde Unielijst betreffende de preventie en beheersing van de introductie en verspreiding van invasieve uitheemse soorten ([Europese Commissie, 2014](#)). In respons hierop is door het rijk een vrijstelling opgenomen voor visserij op deze exoten in wat nu de Regeling Natuurbescherming heet ([Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, 2020](#)). Hierin wordt aangegeven dat er o.a. geen kreeften mogen worden uitgezet in andere wateren, zijn er voorwaarden gesteld aan de opslag en mogen er geen levende dieren verhandeld worden naar het buitenland als dat geen onderdeel uitmaakt van het beheersplan van het ontvangende land.

Als de natuurdoelstellingen van bijvoorbeeld het soortenbeleid gevaar lopen door de aanwezigheid van rivierkreeften, hebben provincies ook met de rivierkreeften te maken. Verder zijn er ook nog de Kaderrichtlijn Water doelen waar, naast de provincies, ook waterschappen en Rijkswaterstaat voor aan de lat staan. Bij een negatieve beïnvloeding van deze doelen, geldt voor hen hetzelfde als voor de provincies. Ook kan er schade aan waterkeringen en oevers optreden. In deze gevallen raakt dit dan aan de verantwoordelijkheid die waterschappen, terreinbeherende organisaties, gemeentes en vaak ook particuliere grondeigenaren hebben ten aanzien van het beheer van deze oevers en waterkeringen. Hierdoor hebben verschillende partijen met deze exoten, maar vooral ook met elkaar te maken. Hierbij zijn het gebruik van effectieve vangtuigen, het feit dat de rivierkreeft in de visserijwet is opgenomen en uitgegeven visrechten drempels om daadwerkelijk tot actie over te gaan.

Visrechten: zijn nodig in deze gebieden voor effectieve bevissing van rivierkreeften. Deze zijn doorgaans sterk gefragmenteerd of al in handen van beroepsvissers die er hun dagelijks brood mee verdienen.

Visserijwet: De rivierkreeft is een soort die alleen door beroepsvissers bevestigd mag worden. Vanwege deze status heeft het waterschap geen expliciete wettelijke bevoegdheid, zoals bijvoorbeeld met de muskusratten wel het geval is. Hierdoor kunnen ze niet hun eigen plan trekken en moeten ze met alle rechthebbenden tot afspraken komen voordat gerichte actie mogelijk is.

Vangtuigen: Momenteel worden door waterschappen verschillende alternatieve mogelijkheden onderzocht om naast bevissing door beroepsvissers ook specifieke rivierkreeft-bestrijders in te zetten. Hiervoor zal de huidige regelgeving in de loop van 2025 door het ministerie van LNVVN aangepast gaan worden zodat er met selectieve vangtuigen ook door medewerkers van waterschappen en andere overheden op rivierkreeften gevestigd mag worden. Hiermee blijft de vraag wat vervolgens te doen met de rivierkreeften als ze eenmaal uit het water zijn.

## 7. PRAKTIJKERVARINGEN

Door de tijd heen zijn diverse invalshoeken door verschillende partijen ontstaan, besproken en/of getoetst. De eerder door Lemmers en collega's geformuleerde handelingsperspectieven zijn nog steeds relevant ([Lemmers et al., 2018](#); [Van Kleef et al., 2022](#); [Lemmers, 2024a](#)). Inschattingskans op succes betekent succes op bestrijding en/of indamming van verdere uitbreiding.

- 1) Niet aan bestrijding doen en afwachten tot exotische kreeftenpopulaties door natuurlijke processen, of door de totstandkoming van een nieuw ecologisch evenwicht, instorten. *Inschattingskans op succes: Zeer laag.*
- 2) Commerciële kreeftenbevissing beroepsvisserij. *Inschattingskans op succes: Matig.*
- 3) Commerciële kreeftenbevissing beroepsvisserij, met aanvullende kreeftenbevissing door het waterschap en benutting door burgers met kreeften-visakten. *Inschattingskans op succes: Hoog.*
- 4) Biologisch beheer door introductie van soort specifieke ziekten van invasieve kreeften. *Inschattingskans op succes: Matig.*
- 5) Chemische kreeftenbestrijding. *Inschattingskans op succes: Matig.*
- 6) Stimuleren regulatie kreeftenpopulaties via systeemgerichte maatregelen door veerkracht en robuustheid van ecosystemen te vergroten. *Inschattingskans op succes: Zeer hoog.*

Hierbij leek een combinatie tussen handelingsperspectief 3 en 6 het meest kansrijk te zijn. Met name het verlagen van de draagkracht van een systeem voor invasieve rivierkreeften kan interessant zijn omdat deze aanpak ook strookt met Kader Richtlijn Water en aquatische Natura2000 doelstellingen. In meer natuurlijke oevers hebben de rivierkreeften minder houvast om te gaan graven door de vlakke hellingshoek van het talud en de aanwezigheid van plantenwortels ([Lemmers et al., 2022](#)). Ook werd in de praktijkstudie van Cusell en collega's ([Cusell et al., 2020](#)) een indicatie gegeven dat er een correlatie bestaat tussen de aanwezigheid van meer natuurlijke oevers en een lage nutriëntenbelasting enerzijds en een lagere dichtheden aan kreeften anderzijds.

Afvissen in niet-geïsoleerde wateren zal gezien de connectiviteit en de benodigde mankracht moeilijk te realiseren zijn. Wegvangen op kleinere schaal, bijvoorbeeld in geïsoleerde en kwetsbare gebieden, lijkt wel haalbaar. Echter de huidige vangmethodes zijn zeer generiek en worden er de nodige andere soorten bijgevangen (Heemskerk, 2010-2020; [Ottburg en Roessink, 2023](#); [2024](#)). Voor beroepsvissers, maar ook voor water- en terreinbeheerders, ligt er daarmee een uitdaging in de praktijk. Een oplossing kan zijn om selectievere alternatieve vangmiddelen te ontwikkelen ([Roessink et al., 2023b](#)). In een tweejarige studie in stadswateren van hoogheemraadschap Delfland werd aangegeven dat de hanteerbaarheid in het veld en de effectiviteit ten opzichte van conventionele vangtuigen in de praktijk van dergelijke innovatieve vangtuigen nog wel een punt van aandacht is (Bleile, 2024).

Dat het verwijderen van (een groot deel van) de populatie rivierkreeften positieve gevolgen kan hebben, lijkt te worden gesteund door observaties in Canada waar waterplanten herstelde na het wegvangen van invasieve kreeften ([Hansen et al., 2013](#)) en in de geïsoleerde Distelvink plas (Molenpolder, Utrecht) waar kort na het wegvangen Rode Amerikaanse rivierkreeften weer kranswieren werden waargenomen ([Ter Heerdt en Rip, 2020](#)). Herstel van waterplantenvegetaties na de reductie van rivierkreeftpopulaties is geen automatisme, wat bleek in de Molenpolder West. Na ca. 50% reductie van de kreeftenstand en helderwater met bodemzicht werden er nog steeds geen terugkerende waterplanten waargenomen. Mogelijk is de zaadbank uitgeput geraakt door afwisselende kieming in tijden van helder water en vervolgens kreeftenvraat of is de chemie in de bodem zo verstoord dat kieming niet meer mogelijk is ([Van Kleef et al., 2022](#)).

Afvangen van rivierkreeften vergt verder een lange adem omdat dat enkele achterblijvers en/of nieuwe kolonisten weer snel voor problemen zorgen (Bleile et al., 2024). Om een populatie onder een effect drempel te krijgen of geheel te verwijderen dient men er ook

voor te zorgen dat er geen nieuwe uitheemse rivierkreeftensoorten via de handel en of andere wegen worden geïntroduceerd. Handhaving in de praktijk en aanpassen van wet- en regelgeving op dit onderdeel is cruciaal.

## 8. LOPENDE INITIATIEVEN EN ONDERZOEK

Naast het betrekken en informeren van het publiek, zijn er verschillende onderzoeken naar de impact van rivierkreeften en hun mogelijke bestrijding/beheersing uitgevoerd ([Nieuwkamer et al., 2020](#); [Roessink en Ottburg, 2020](#); Van Giels et al., 2023; Bleile, 2024; Bleile et al., 2024). Deze onderzoeken maakten inzichtelijk dat hoewel het mogelijk is, er grote inspanningen gepleegd moeten worden om de aanwezige rivierkreeftenpopulaties te reduceren.

Op dit moment zijn er nog andere alternatieve vangstmethoden in ontwikkeling. Dit betreft onder andere de zogenaamde Craybar ([Van de Haterd et al., 2023](#)). Het op de bodem liggende buizenstelsel van de Craybar lijkt zeer specifiek te zijn en zowel grote als kleine rivierkreeften in te vangen. Momenteel wordt ook een variant op de uit Vlaanderen bekende krabbensleuf doorontwikkeld voor gebruik voor rivierkreeften (Cornelis en Brouwers, 2022). Hierbij ligt er een sleuf op de bodem om de kreeften in te vangen waarna ze naar een opvangbak buiten het water geleid worden welke onder gecontroleerde omstandigheden een zeer hoge vangst-efficiëntie behaalde ([Roessink en Ottburg, 2024](#)). Dit betreft beide technische installaties waarvan de aanleg en installatie de nodige tijd en kosten met zich meebrengt. Eenmaal geïnstalleerd zijn ze echter zeer makkelijk in gebruik. In vergelijkende testen onder semi-veldomstandigheden bleek de sleuf veel selectiever en effectiever dan andere innovatieve vangtuigen ([Roessink et al., 2023b](#)). Omdat de effectiviteit van de kreeftensleuf en craybar bepaald wordt door de actieradius van de kreeften, is het belangrijk te weten hoe effectief deze innovaties zijn in het daadwerkelijke veld, op grotere ruimtelijke schaal en in de tijd.

Ook lopen er momenteel initiatieven bij, o.a. Hoogheemraadschap Rijnland, waarbij onderzocht wordt of het aanwezig zijn van een natuurlijke oever een lager aantal rivierkreeften tot gevolg heeft. De resultaten hiervan zijn op dit moment nog niet beschikbaar.

## 9. KENNISLEEMTEN

Hoewel er in Nederland vanaf 2009 verschillende literatuurstudies zijn uitgevoerd met uitheemse rivierkreeften als onderwerp (Figuur 5), blijkt uit de praktijk dat er nog verschillende kennisleemtes overblijven.





Figuur 5. Illustraties van de uitgevoerde literatuurstudies, v.l.n.r. en van boven naar beneden in de jaren: 2009, 2010, 2015, 2018 (2x) en 2019.

Kennisleemtes waarvoor nu nog naar antwoorden worden gezocht zijn:

- 1) Hoe kan men selectiever op rivierkreeften vissen zodat bijvangsten van de verschillende vangtuigen voorkomen worden of ten minste minimaliseren?
- 2) Kan de beroepvisserij en een geschikte partner voor waterbeheerders zijn om het rivierkreeftenprobleem te beheersen of zijn andere werkverbanden nodig? De valorisatie van het product 'rivierkreeft' dekt in de huidige vorm de kosten van de visser niet en er dient een nieuwe samenwerking ontwikkeld te worden.
- 3) Zijn uitheemse rivierkreeften wel te beheersen middels visserij in Nederlandse wateren? Hoe lang moet men doorgaan met het wegvangen van rivierkreeften om te komen tot aanvaardbare populatiegroottes die niet tot negatieve effecten leiden?
- 4) Hoe lang duurt het voordat een 'afgekreefte' populatie zich weer herstelt en er weer een bevissing of andere interventie nodig is?
- 5) Hoewel het duidelijk is geworden dat wanneer rivierkreeften veelvuldig voorkomen ze een negatieve impact op waterplanten en daarmee waterkwaliteit kunnen hebben, is dit niet de enige sleutelfactor die de waterkwaliteit beïnvloed. Hoe de kreeften zich verhouden tot de impact van bijvoorbeeld vermessing, opwarming en veranderende weerpatronen verdient nadere beschouwing.
- 6) Hoe gaan de nu bekende impact en relaties met stuurfactoren veranderen onder invloed van veranderde weersomstandigheden en temperaturen die verwacht kunnen worden in de klimaatscenario's voor de nabije toekomst voor Nederland?
- 7) Om de uitdagingen rond invasieve rivierkreeften helder in beeld te krijgen en te kunnen prioriteren is een duidelijk beeld nodig van de daadwerkelijke economische en ecologische schade die rivierkreeften in water systemen aanrichten.
- 8) Kan een meer natuurlijke inrichting van het watersysteem, met bijvoorbeeld een gezonde en complete visgemeenschap en natuurvriendelijke oevers, ervoor zorgen dat uitheemse rivierkreeften minder dominant voorkomen en/of minder schade veroorzaken? En is dit een maatregel die in combinatie met één of meerdere afvangacties succes kan hebben?
- 9) Hoe zou een grootschalige aanpak van invasieve rivierkreeften ten behoeve van het herstel van de kwaliteit van watersystemen er uit kunnen zien en wat zijn mogelijke helpende en/of frustrerende factoren in dit proces?

## 10. BRONNEN EN LINKS

- Angeler, D. G., S. Sánchez-Carrillo, G. García and M. Alvarez-Cobelas (2001). "The influence of *Procambarus clarkii* (Cambaridae, Decapoda) on water quality and sediment characteristics in a Spanish floodplain wetland." Hydrobiologia 464(1): 89-98.
- Bleile, N. (2024). Afvangpilot rode Amerikaanse rivierkreeften 2023 – een studie in het stedelijke gebied van hoogheemraadschap Delfland. . Waardenburg, ATKB 56.
- Bleile, N., J. Kampen and Y. Janssen (2024). Ecosysteemherstel Molenpolder 2021-2024 – Eindrapport. Waardenburg, ATKB 42.
- Cornelis, M. and J. Brouwers (2022). De kreeftensleuf als methodiek voor het minimaliseren van de verspreiding van uitheemse rivierkreeften. Breda, NL, Waterschap Brabantse Delta: 36.
- Cusell, C., B. Brederveld, L. Doef, M. Jans, D. Lammers, M. Tangerman, E. Weerman, L. Moth, J. Kampen, R. Van de Haterd, B. Koese, S. Nieuwhof, A. Kooijman and A. Van de Craats (2020). Rode Amerikaanse rivierkreeften in Nederland: relaties met milieu- en omgevingsfactoren, STOWA: 89.
- Dobben, H. v., J. Lamsma and H. Kampf (2017) "Is de rode Amerikaanse rivierkreeft een ernstige bedreiging voor het veenweidegebied?" levende natuur 118 (4): 154 - 158.
- Dorn, N. J. and J. M. Wojdak (2004). "The role of omnivorous crayfish in littoral communities." Oecologia 140(1): 150-159.
- Europese Commissie (2014). Verordening (EU) Nr. 1143/2014 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de preventie en beheersing van de introductie en verspreiding van invasieve uitheemse soorten. Publicatieblad van de Europese Unie. L317: 335-355.
- Geiger, W., P. Alcorlo, A. Baltanás and C. Montes (2005). "Impact of an introduced Crustacean on the trophic webs of Mediterranean wetlands." Biological Invasions 7(1): 49-73.
- Gylstra, R., B. Koese and D. M. Soes (2016). "Verspreiding van rivierkreeften en risico's voor baggeraanwas in het beheergebied van Waterschap Rivierenland." H2O: 5.
- Hansen, G. J. A., C. L. Hein, B. M. Roth, M. J. Vander Zanden, J. W. Gaeta, A. W. Latzka and S. R. Carpenter (2013). "Food web consequences of long-term invasive crayfish control." Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 70(7): 1109-1122.
- Heemskerk, P. (2010-2020). Bijvangst van 10 jaar onderzoek in de Demmerkse polder en naastgelegen Vinkeveense Plas.
- Holdich, D. M. (2002). Biology of freshwater crayfish. Oxford, Blackwell Science.
- Kanters, S. (2019). Absence of *Stratiotes aloides* L.: is vegetation destruction by *Procambarus clarkii* (Girard) the key? . BSc, Utrecht University.
- Kanters, S., B. Brederveld and C. Cusell (2021). "Waterkwaliteit is van invloed op de kritische kreeftendichtheid voor overleving krabbenscheer. ." De Levende Natuur 122(4): 151-154.
- Koese, B. and J. Vos (2013). Graafactiviteiten van de rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) : Overzicht van de omvang in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland en het Hoogheemraadschap van Rijnland.
- Langers, F., F. Ottburg and I. Roessink (2022). Kansen voor opschaling van de Nederlandse rivierkreeftvisserij; onderzoek onder beroepsvissers, restaurants en waterschappen, Wageningen Environmental Research: 134.
- Lemmers, P. (2024a). When native and alien species meet. Impact assessment and management of invasive crayfish and fish in riverine ecosystems. PhD, Radboud University.

- Lemmers, P., B. H. J. M. Crombachs and R. S. E. W. Leuven (2018). Invasieve exotische kreeften in het beheersgebied van waterschap Rivierenland; Verkenning van effecten, risico's en mogelijke aanpak, Natuurbalans - LimesDivergens BV, RadboudUniversiteit & Nederlands Expertise Centrum Exoten: 91.
- Lemmers, P., J.E. Herder, R. Laan, B. Koese, (2024b). Perspectieven voor beheersing of bestrijding van de invasieve marmerkreeft in de Overasseltse en Hatertse Vennen, Natuurbalans - Limes Divergens BV, RAVON, EIS Kenniscentrum insecten,.
- Lemmers, P., F. Spikmans and B. Koese (2021). "Is de opmars van de marmerkreeft in Nederland nog te stuiten?" De Levende Natuur 122(4).
- Lemmers, P., F. Spikmans and L. Vonk (2020). "De Marmerkreeft (*Procambarus virginalis*), een nieuwe invasieve exoot in Limburg." Natuurhistorisch Maandblad 109: 260-266.
- Lemmers, P., R. van der Kroon, H. H. van Kleef, J. J. Verhees, G. van der Velde and R. S. Leuven (2022). "Limiting burrowing activity and overland dispersal of the invasive alien red swamp crayfish *Procambarus clarkii* by sophisticated design of watercourses." Ecological Engineering 185: 106787.
- Lodge, D. M., M. W. Kershner, J. E. Aloi and A. P. Covich (1994). "Effects of an Omnivorous Crayfish (*Orconectes Rusticus*) on a Freshwater Littoral Food Web." Ecology 75(5): 1265-1281.
- Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit (2020). Regeling Natuurbescherming. WJZ / 16153443: 79.
- Miron, L., M. Thomas, F. Ottburg and I. Roessink (2022). Kreeften voor de zwijnen werpen : rivierkreeften als mogelijke grondstof voor diervoeders. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Nieuwkamer, R. L. J., S. Kanters, F. D. Cieraad, C. Cusell, R. J. Brederveld and J. Kampen (2020). Maatschappelijke kosten-batenanalyse van het reduceren van de populatie uitheemse rode Amerikaanse rivierkreeft in de Molenpolder en polder Kromme, Geer en Zijde, Witteveen&Bos: 120.
- Ostendorf, J. and J. Vos (2010). "Rivierkreeften vallen per 1 juli onder de visserijwet, uitzetten is dan verboden." H2O 9: 5.
- Ottburg, F. and I. Roessink (2023). Onderzoek naar invasieve rivierkreeften in veenweidegebied Zegveld : populatiestudie naar rivierkreeften, onderzoek naar bijvangst, de waterkwaliteit, krabbenscheer en een eerste start met het afkreeften in de Slimmenwetering. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Ottburg, F. and I. Roessink (2024). Populatiestudie naar Amerikaanse rivierkreeften in Zuid-Hollandse wateren : onderzoek naar populatiegrootte van Amerikaanse rivierkreeften in de Bloemendalerpolder, de Giessen en polder Schuwagt. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Peeters, E. T. H. M., L. Visser, F. G. W. A. Ottburg, M. Verhofstad and I. Roessink (2021). "Amerikaanse rivierkreeften "Bedreiging voor onze watervegetaties?"." Planten(14): 4-6.
- Poulin, B., G. Lefebvre and A. J. Crivelli (2007). "The invasive red swamp crayfish as a predictor of Eurasian bittern density in the Camargue, France." Journal of Zoology 273(1): 98-105.
- Roessink, I., L. Buijse, M.-C. Boerwinkel, N. Jansen and F. Ottburg (2023a). Weet wat je eet! : onderzoek naar pcb's, dioxines, PFAS en metalen in uitheemse Amerikaanse rivierkreeften uit Nederlandse wateren. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Roessink, I., N. Diepens, M. C. Boerwinkel, D. Belgers and F. Ottburg (2023b). Efficiëntie van innovatieve vangtuigen voor het vangen van rivierkreeften. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

- Roessink, I., R. Gylstra, P. G. M. Heuts, B. Specken and F. Ottburg (2017) "Impact of invasive crayfish on water quality and aquatic macrophytes in the Netherlands." Aquatic Invasions 12 (2017) 3.
- Roessink, I., S. Hudina and F. G. W. A. Ottburg (2009). Literatuurstudie naar de biologie, impact en mogelijke bestrijding van twee invasieve soorten: de rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) en de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft (*Orconectes virilis*). Wageningen, Alterra.
- Roessink, I., B. Koese and F. Ottburg (2021). Vergraven rivierkreeften de kade in Reeuwijk? : onderzoek naar de mogelijke bijdrage van rode Amerikaanse rivierkreeften aan de verschuiving van de kade in Reeuwijk. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Roessink, I. and F. Ottburg (2020). Afkreeften in openwatersystemen : onderzoek naar beheersvisserij van invasieve rivierkreeften in Dordtse wateren. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Roessink, I. and F. G. W. A. Ottburg (2024). Toepasbaarheid kreeftensleuf in de praktijk. Praktijk experiment onder gecontroleerde veldomstandigheden omstandigheden op test locatie 'De Sinderhoeve'.
- Roessink, I., Y. v. d. Sterren, Q. Weggelaar, D. Scholten, F. Ottburg and E. Peeters (2024a). Impact van rivierkreeften in Nederland : schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften voor Nederlandse waterbeheerders. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Roessink, I., D. Thomas, I. Staritsky, F. Ottburg and E. T. H. M. Peeters (2024b). Verspreiding invasieve rivierkreeften in Nederland : voorkomen in verleden, heden en toekomst. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Schrijver, R., F. Ottburg and I. Roessink (2023). Achter het net : verdien capaciteit voor beroepsvissers op exotische rivierkreeften in Nederland : de economische haalbaarheid van exotische rivierkreeftvisserij in Nederlandse binnenwateren. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Soes, D. M. and B. Koese (2010). Invasive freshwater crayfish in the Netherlands: a preliminary risk analysis.
- Souty-Grosset, C., D. M. Holdich, P. Y. NÖEL, J. Reynolds and P. H. Haffner (2006). Atlas of Crayfish in Europe.
- Tablado, Z., J. L. Tella, J. A. SáNchez-Zapata and F. Hiraldo (2010). "The Paradox of the Long-Term Positive Effects of a North American Crayfish on a European Community of Predators." Conservation Biology 24(5): 1230-1238.
- Ter Heerdt, G. and W. Rip (2020). Reductie van een populatie rode Amerikaanse rivierkreeften in de Distelvinkplas van de Molenpolder : Deel 2: Korte termijn effecten 2018-2019 op waterkwaliteit en vegetatie.
- Usio, N. and C. R. Townsend (2002). "Functional significance of crayfish in stream food webs: roles of omnivory, substrate heterogeneity and sex." Oikos 98(3): 512-522.
- Van de Craats, A. and K. C. G. J. Princen (2019). Plantproef Krimpen aan den IJssel. Deventer, Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
- Van de Haterd, R., F. Helsloot and J. Bergsma (2023). "De Craybar als natuurlijke oplossing voor invasieve rivierkreeften – Creatief met kreeft." Visionair 70.
- Van der Meulen, M., J. Vos, W. Verweij and M. H. S. Kraak (2009). "Effecten van exotische rivierkreeften op de KRW-maatlatscores." H2O 42(14/15): 41-43.
- Van Giels, J., S. Kanters, N. Bleile and C. Cusell (2023). Pilot actieve bestrijding van invasieve rivierkreeften in polder Berkenwoude. Deventer, Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.

- Van Kleef, H., S. Kanters, J. Kampen, P. Lemmers, B. Koese, S. Schep and W. Rip (2022). Uitwerking ecosysteemaanpak beheersen rivierkreeften Molenpolder. Nijmegen, Stichting Bargerveen.
- Van Kleef, H. H., P. Lemmers and M. C. Van Riel (2023). Risico's van invasieve exoten op Natura 2000-, habitat- en vogelrichtlijn- en KRW-doelen Nijmegen, Stichting Bargerveen.
- Vogt, G., L. Tolley and G. Scholtz (2004). "Life stages and reproductive components of the Marmorkrebs (marbled crayfish), the first parthenogenetic decapod crustacean." Journal of Morphology 261(3): 286-311.
- Vos, J., R. Gylstra, B. Koese and L. Van Brederode (2010). "Is vissen op exotische rivierkreeften en de Chinese wolhandkrab toegestaan?" H2O 7: 20-21.

## 11. COLOFON

Auteurs: I. (Ivo) Roessink & F.G.W.A. (Fabrice) Ottburg.

## 12. DISCLAIMER

De in deze publicatie gepresenteerde kennis en diagnosemethoden zijn gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteurs en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit deze publicatie.