

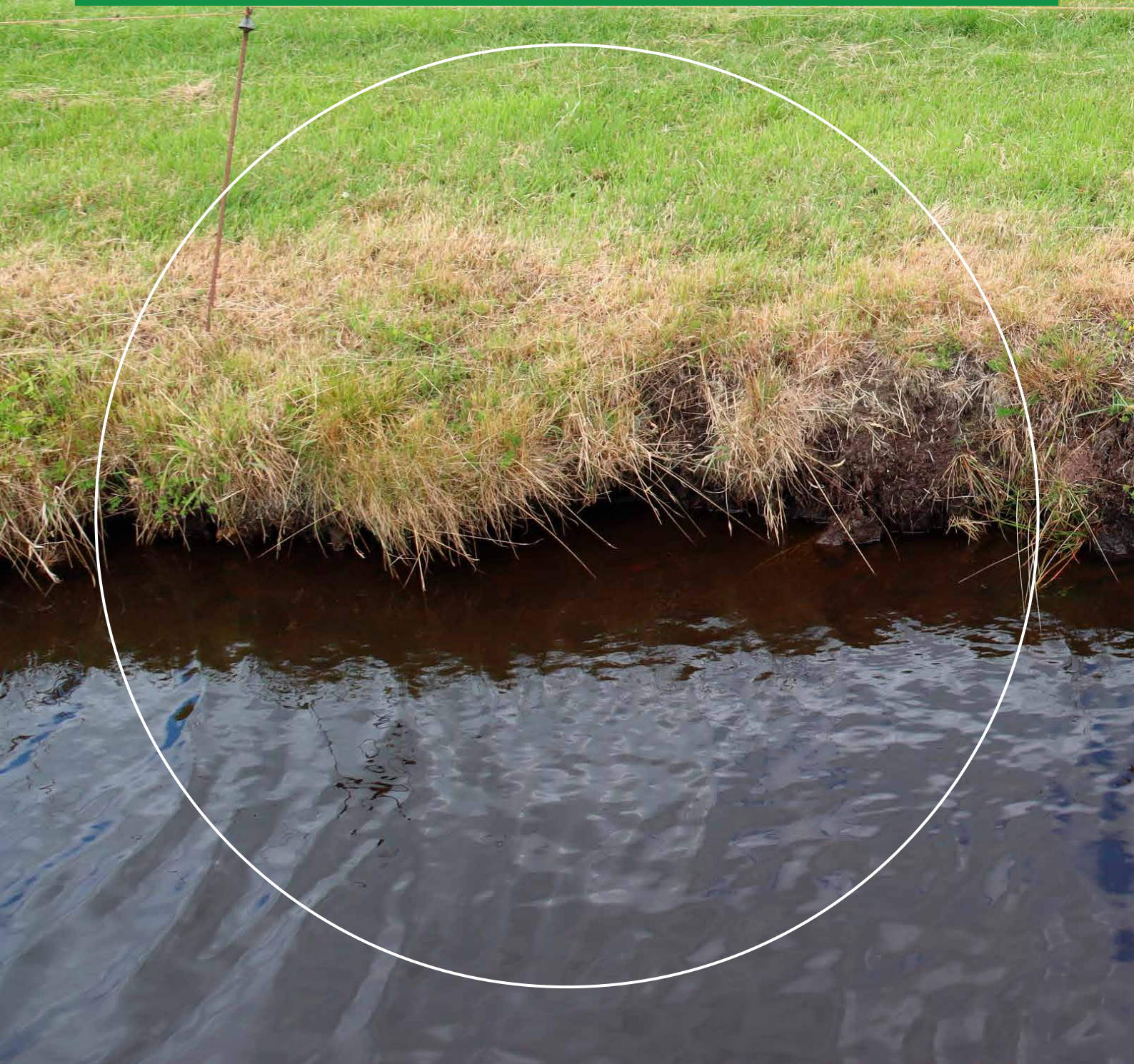
# Impact van rivierkreeften in Nederland

Schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften voor Nederlandse waterbeheerders

Ivo Roessink, Yvette van der Sterren, Quinten Weggelaar, Dinand Scholten, Fabrice Ottburg, Edwin Peeters



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH





# Impact van rivierkreeften in Nederland

Schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften voor Nederlandse waterbeheerders

Ivo Roessink<sup>1</sup>, Yvette van der Sterren<sup>2</sup>, Quinten Weggelaar<sup>3</sup>, Dinand Scholten<sup>3</sup>, Fabrice Ottburg<sup>1</sup>, Edwin Peeters<sup>3</sup>

1 Wageningen Environmental Research

2 HAS Den Bosch

3 Wageningen Universiteit

Dit onderzoek is gesubsidieerd door de Europese Unie, het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij, in het kader van het samenwerkingsproject tussen wetenschap en visserij Kennisplatform Rivierkreeft II (projectnummer 19103000031).

Wageningen Environmental Research  
Wageningen, juni 2024

---

Gereviewd door:

Dick Belgers, onderzoeker (WENR)

Akkoord voor publicatie:

Sara Ahrari, teamleider van Team Environmental Risk Assessment (WENR)

Rapport 3356

ISSN 1566-7197



---

Roessink, I., Y. van der Sterren, Q. Weggelaar, D. Scholten, F.G.W.A. Ottburg, E.T.H.M Peeters, 2024. *Impact van rivierkreeften in Nederland; Schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften voor Nederlandse waterbeheerders*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3356. 48 blz.; 4 fig.; 4 tab.; 156 ref.

Invasieve rivierkreeften houden de gemoederen flink bezig bij de waterbeheerders van Nederland. Dit heeft alles te maken met de mogelijke negatieve invloeden van deze dieren op onze onderwaternatuur, maar ook op oevers, bodems en overige waterwerken. Veel van de impact die rivierkreeften hebben, is bekend uit het buitenland waar deze dieren al eerder voorkwamen dan in Nederland. Maar komt dit allemaal ook in Nederland voor? Logischerwijs zal het vergraven van dijken van rijstvelden in ons kikkerlandje wel meevallen, maar is dit ook het geval voor onze reguliere oeverbescherming? Welke schade wordt nu daadwerkelijk ervaren door waterbeheerders en is dit voor elke beheerder hetzelfde? Om een antwoord op deze vragen te krijgen, is de literatuur geraadpleegd op bekende kreeftenschade en is deze door middel van interviews met waterbeheerders geverifieerd voor de Nederlandse situatie.

Invasive freshwater crayfish are a constant topic of discussion for Dutch water managers due to the possible negative impact these animals have on aquatic communities but also on river banks, waterbottoms and man-made waterworks. A lot of the knowledge of the potential negative impact of crayfish originates from foreign literature as these animals have been earlier introduced in other European countries before they started colonizing The Netherlands. However, do all these impacts indeed occur in the Netherlands? Logically, digging through rice field banks will not be a huge problem in Holland, but how does that extrapolate to our man-made waterworks in the more than 300.000 km ditches and canals? Which impact is exactly experienced by water managers and does this differ between locations? To answer this question, the public literature regarding freshwater crayfish impact has been reviewed, followed by a verification with Dutch water managers through interviews.

Trefwoorden: invasieve rivierkreeften, schadebeeld, waterbeheerder, kosten

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/640988> of op [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research) (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2024 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research). Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3356 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: aangetaste slootoever door geknobbeld Amerikaanse rivierkreeften in polder Zegveld.

Foto: Fabrice Ottburg©.

---

# Inhoud

<b>Verantwoording</b>	<b>5</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
<b>2 Werkwijze</b>	<b>12</b>
2.1 Schade- en kostenbeeld in de literatuur	12
2.2 Schade- en kostenbeeld in de praktijk	12
2.3 Schade- en kostenbeeld Nederland	12
<b>3 Resultaten</b>	<b>13</b>
3.1 Schade- en kostenbeeld in de literatuur	13
3.1.1 Internationale literatuur	13
3.1.2 Nederlandse Literatuur	17
3.1.3 Schade- en kostenbeeld Nederlandse vs. internationale literatuur	17
3.2 Schade- en kostenbeeld in de praktijk	18
3.3 Schade- en kostenbeeld in Nederland	21
<b>4 Discussie en conclusie</b>	<b>22</b>
<b>Literatuur</b>	<b>23</b>
<b>Bijlage 1 Vragenlijst interview waterschappen</b>	<b>30</b>
<b>Bijlage 2 Samenvatting interview waterschappen</b>	<b>32</b>

---

---

# Verantwoording

Rapport: 3356

Projectnummer: 5200045850

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Onderzoeker

naam: Dick Belgers

datum: 22 mei 2024

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Sara Ahrari

datum: 30 mei 2024





---

# Samenvatting

In verschillende delen van Europa zijn uitheemse rivierkreeften geïntroduceerd omwille van onder andere consumptie na afnemende populaties van inheemse soorten. Deze en andere uitzettingen hebben ertoe geleid dat uitheemse kreeftensoorten hun intrede hebben gemaakt in Nederlandse wateren, waarbij het aantal uitheemse soorten verdubbelde van 3 tot 6 in 2004. Dit leidt dan ook tot zorgen over de mogelijke impact op inheemse flora, fauna en infrastructuur. De dichtheid van rivierkreeften, waarbij significante ecologische schade kan optreden, wordt in sommige Nederlandse wateren al overschreden. Het is dan ook aannemelijk dat invasieve rivierkreeften een negatieve impact kunnen hebben op het behalen van de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000-doelen. Ondanks verscheidene onderzoeken naar negatieve effecten is een landelijke schade-inventarisatie voorsnog uitgebleven. Echter is het voor de bestrijding van belang om het complete schade- en kostenbeeld te kennen.

Om het schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften in Nederland te achterhalen, is in de Nederlandse en internationale literatuur gezocht naar het schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften. Na het vaststellen van de schade en kosten in de literatuur zijn in de periode van 15 juni tot 8 juli 2021 interviews afgenomen met rivierkreeftenexperts binnen de waterschappen om zo het beeld in de Nederlandse praktijk te achterhalen. De interviews zijn getranscribeerd, uitgewerkt aan de hand van een protocolanalyse en gevisualiseerd. Hiermee is het beeld uit de literatuur vergeleken met het beeld in de praktijk, waarna is vastgesteld welke schade in de Nederlandse literatuur en praktijk voorkomen.

In de literatuur zijn met name ecologische schades gevonden. Zo worden inheemse rivierkreeftensoorten, in substraat broedende vissen, macrofauna, amfibieën, watervogels, libellen en vegetatie nadelig beïnvloed door aanwezigheid van invasieve rivierkreeften, zowel in Nederland als het buitenland. Tevens zorgt het graafgedrag voor turbiditeit (troebelheid van het water) en daarmee indirect voor eutrofiëring, uitbraak van cyanobacteriën, een verlaagd zuurstofgehalte en voor een afname van de waterkwaliteit, wat een nadelig effect heeft op het ecosysteem. Voorts wordt economische schade ondervonden. De visserij ondervindt problemen en door het graafgedrag kunnen oevers afkalven, dammen en irrigatiesystemen doorbroken worden, gewassen verloren gaan en, in het geval van Nederland, extra baggeraanwas gevormd worden. Kosten door het toedoen van rivierkreeften lopen in het buitenland op van € 139.179,- in Italië tot € 2.500.000,- in Groot Brittannië. In Nederland blijven schades voorsnog beperkt tot verzakte opritten en oevers tot een kleine lekkage in een dijk waarvan de kosten in lopende infrastructurele budgetten verwerkt zijn en zijn gedocumenteerd als 'veroorzaakt door rivierkreeften'.

In de Nederlandse praktijk komen binnen alle waterschappen invasieve rivierkreeften voor, hoewel de meeste waterschappen aangeven geen problemen te ondervinden. De problemen komen met name voor in het westelijk veenweidegebied. Graafschade en geld voor onderzoek zijn de voornaamste kostenposten voor de waterschappen, echter deze zijn verwaarloosbaar. Ecologische schade is door de waterschappen niet te kwantificeren. Verder komen schades in Nederland en het buitenland vrijwel met elkaar overeen, met uitzondering van extra baggeraanwas en het langer laten draaien van pompen en gemalen, wat alleen in Nederland is gerapporteerd.

In Nederland heerst nog veel onduidelijkheid wat betreft het schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften, zowel in de literatuur als bij de waterschappen. Tevens is in de gebieden met problematiek de bevolkingsdichtheid hoog en wordt hier veel onderzoek gedaan naar invasieve rivierkreeften, waardoor dit een vertekend beeld kan geven. Daarbij komt dat in veel gevallen schade veroorzaakt door rivierkreeften niet met zekerheid is vast te stellen, met name ecologische schade. Meer experimenten uitvoeren om deze te kunnen toetsen aan de praktijk zou bevorderlijk zijn om zo tot een completer schade- en kostenbeeld te kunnen komen voor de Nederlandse situatie.



# 1 Inleiding

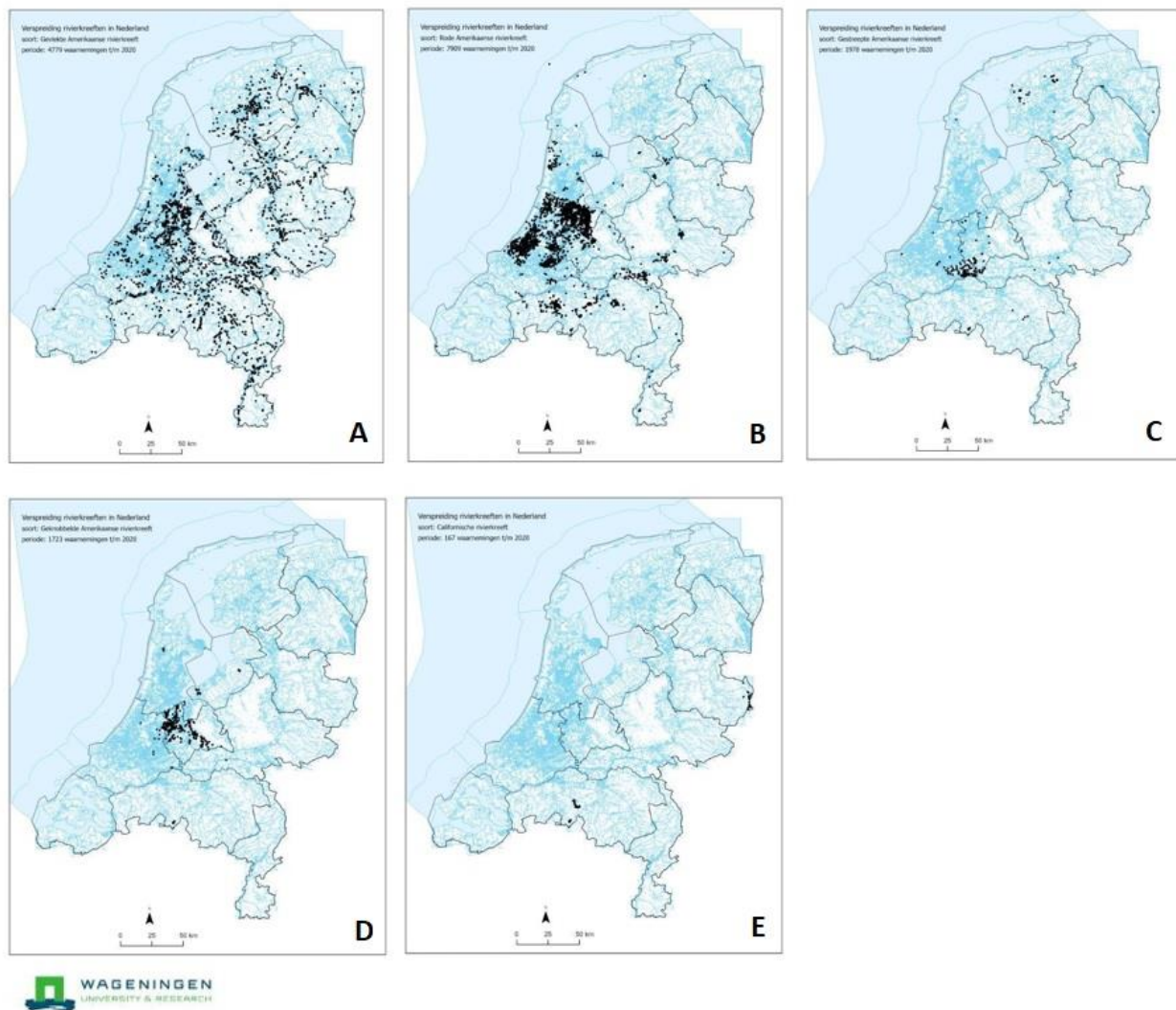
Sinds 1890 zijn in Europa verschillende uitheemse Amerikaanse rivierkreeften geïntroduceerd omwille van de consumptiehandel na afnemende populaties van inheemse soorten. Deze uitzettingen hebben ertoe geleid dat in 1968 de eerste invasieve rivierkreeftensoort, de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (*Faxonius limosus*), in Nederland werd gesignaleerd (Tabel 1). In de daaropvolgende jaren zijn meerdere uitheemse kreeftensoorten geïntroduceerd via de handel in consumptie- en aquariumproducten, waardoor het aantal uitheemse soorten bijna verdubbelde in 2004 [1].

**Tabel 1**      *Overzicht van kreeftensoorten in Nederland met jaar van introductie en gebied van herkomst [2].*

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Engelse naam	Introductiejaar	Gebied van herkomst
Europese rivierkreeft	<i>Astacus Astacus</i>	Noble crayfish	Inheems	West-Europa
Gevlekte Amerikaanse rivierkreeft	<i>Faxonius limosus</i>	Spiny cheeked crayfish	1968	Noord-Amerika
Turkse rivierkreeft	<i>Pontastacus leptodactylus</i>	Narrow clawed crayfish	1977	Oost-Europa, Azië
Rode Amerikaanse rivierkreeft	<i>Procambarus clarkii</i>	Red swamp crayfish	1985	Noord-Amerika
Gestreepte Amerikaanse rivierkreeft	<i>Procambarus acutus</i>	White river crayfish	2002	Noord-Amerika
Geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft	<i>Faxonius virilis</i>	Virile crayfish	2004	Noord-Amerika
Californische rivierkreeft	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Signal crayfish	2004	Noord-Amerika
Marmerrivierkreeft	<i>Procambarus virginalis</i>	Marbled crayfish	2004	Noord-Amerika

De opmars van uitheemse rivierkreeftensoorten in de Nederlandse wateren leidt dan ook tot zorgen over de mogelijke gevolgen voor flora, fauna en infrastructuur [3-6]. De rivierkreeften komen voor in ecosystemen waar van nature nooit kreeftensoorten voorkwamen, waardoor de levensgemeenschappen en structuren in deze ecosystemen niet bekend zijn met rivierkreeften en hier daardoor ook niet tegen bestand zijn [7]. Ondanks verscheidene onderzoeken in Nederland naar de negatieve effecten van invasieve rivierkreeften [8-11] is een landelijke schade-inventarisatie vooralsnog uitgebleven. Echter is het voor de bestrijding van invasieve soorten van belang om het complete schade- en kostenbeeld te kennen.

Invasieve rivierkreeften gedijen goed in de Nederlandse zoetwatersystemen. Zo heeft de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (*Faxonius limosus*) zich sinds de introductie sterk verspreid en komt nu vrijwel in het gehele land voor (Figuur 1A) [12, 13]. Opvallend genoeg zijn echter nog nooit meldingen gemaakt van problemen die deze soort veroorzaakt [14]. Daarentegen zijn juist veel problemen gemeld met betrekking tot de rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) [16]. Dit kan gedeeltelijk toegeschreven worden aan het feit dat deze soort veelvuldig en in hoge dichtheden in het westen van het land nabij grote steden voorkomt (Figuur 1B) [5, 15]. Aan de andere kant is de gestreepte Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus acutus*) nog niet zo wijdverspreid en komt vooral ten zuiden van het centrale deel van het land voor (Figuur 1C). De geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft (*Faxonius virilis*) heeft zich sinds de introductie ook maar beperkt rond het centrale deel van Nederland verspreid (Figuur 1D) [2]. Van zowel de gestreepte [17] als de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft [5, 14] wordt verwacht dat ze vanwege hun gelijkenis met andere soorten ook voor problemen in Nederland kunnen zorgen. De Californische rivierkreeft (*Pacifastacus leniusculus*) komt alleen lokaal voor in het oosten en zuiden van Nederland (Figuur 1E) [2, 18]. Deze soort staat bekend als een boosdoener in het buitenland [97-99, 101-106] en hiervan wordt verwacht dat deze ook voor problemen in Nederland kan zorgen.



**Figuur 1** Verspreidingskaarten van de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (A), rode Amerikaanse rivierkreeft (B), gestreepte Amerikaanse rivierkreeft (C), geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft (D) en Californische rivierkreeft (E) tot en met 2020 in Nederland. Bron: Wageningen Environmental Research.

Invasieve kreeften zijn vaak niet kieskeurig wat betreft habitat en dieet [19-22] en kunnen in hoge dichtheden enorme veranderingen teweegbrengen in het ecosysteem [1, 14]. Het omnivore dieet bestaande uit detritus, waterplanten (macrofyten), algen, ongewervelden (evertibraten), vis en amfibieën [23-26] en heeft een aantoonbaar effect op verschillende organisatieniveaus binnen de voedselketen, waardoor kreeften een belangrijke rol innemen in het ecosysteem [27-30]. Daarnaast kunnen invasieve kreeften met hun graafgedrag problemen veroorzaken voor de infrastructuur [31-33] en veranderingen in het ecosysteem teweegbrengen, wat kan leiden tot een verminderde waterkwaliteit [34-36]. Het afnemen van de waterkwaliteit kan weer voor een afname van andere soorten flora en fauna zorgen [37], waardoor een kettingreactie ontstaat. Het is dan ook aannemelijk dat invasieve rivierkreeften een negatieve impact kunnen hebben op het behalen van de Kaderrichtlijn Waterdoelen en Natura 2000-doelen [9, 37-39]. Tevens geldt sinds 2016 een Europees verbod op het bezit, handel, kweek, transport en import van invasieve soorten en zijn lidstaten verplicht om de soorten te bestrijden [40], waardoor waterbeheerders zoals de waterschappen genoodzaakt zijn actie te ondernemen wat betreft invasieve rivierkreeften.

Uit eerder onderzoek is naar voren gekomen dat bij een dichtheid van ongeveer één kreeft per m<sup>2</sup> significante ecologische schade kan optreden [17, 38, 39]. In sommige van onze wateren wordt met een dichtheid van één tot drie kreeften per m<sup>2</sup> deze grenswaarde tot drie keer toe overschreden [10, 11]. Hoewel dit mogelijk ook nog afhangt van welke soort rivierkreeft het betreft, is het hiermee wel waarschijnlijk dat er ecologische schade veroorzaakt door rivierkreeften te verwachten is in Nederland. Zo wordt in Nederland al jaarlijks melding gemaakt van kreeftenschade door de visserij [41] en landeigenaren met oevers in hun bezit [38, 42, 43].

---

Dit onderzoek is uitgevoerd om het complete schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften voor het Nederlandse landschap te achterhalen. Zowel in de Nederlandse als internationale literatuur is gezocht naar economische en ecologische schade veroorzaakt door invasieve rivierkreeften. Na het vaststellen van het schade- en kostenbeeld in de literatuur zijn gesprekken gevoerd met experts op het gebied van rivierkreeften binnen alle waterschappen van Nederland om zo het schadebeeld in de Nederlandse praktijk te achterhalen. Voorts is het schade- en kostenbeeld voorkomend uit de literatuur vergeleken met het schadebeeld in de praktijk, waarna is vastgesteld welke vormen van schade in de Nederlandse literatuur en praktijk voorkomen. Uiteindelijk heeft dit geleid tot een zo compleet mogelijk schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften in Nederland.

---

## 2 Werkwijze

In zowel de Nederlandse als internationale literatuur is gezocht naar het schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften. Vervolgens is het schade- en kostenbeeld in de praktijk vastgesteld door in gesprek te gaan met experts op het gebied van rivierkreeften bij de waterschappen, waarna het beeld uit de literatuur is vergeleken met het beeld uit de praktijk om tot een schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften voor de Nederlandse situatie te komen.

### 2.1 Schade- en kostenbeeld in de literatuur

Zowel in de Nederlandse als buitenlandse literatuur is gezocht naar informatie omtrent het schade- en kostenbeeld van de in Nederland gevestigde invasieve rivierkreeften (Tabel 1). Hierbij werd het schadebeeld opgedeeld in fysieke/economische en ecologische schade. Het schade- en kostenbeeld van de rivierkreeftsoorten werd opgezocht door te zoeken op de wetenschappelijke, Nederlandse en Engelse naam van de soort (Tabel 1). Tijdens dit onderzoek is een nadruk gelegd op de rode Amerikaanse rivierkreeft, de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft en de Californische rivierkreeft. Voor het zoeken van literatuur is gebruikgemaakt van zoekmachines als Google Scholar, Greeni en WUR library. Tevens zijn vakbladen als *H<sub>2</sub>O* en *De Levende Natuur* geraadpleegd. Aangedragen literatuur in beschikbare artikelen en rapporten werd eveneens meegenomen. De in de literatuur voorkomende economische en ecologische schades zijn voor Nederland en het buitenland afzonderlijk beschreven. Het spreekt voor zich dat niet-gedocumenteerde schade in deze studie niet meegenomen kon worden.

### 2.2 Schade- en kostenbeeld in de praktijk

Het schade- en kostenbeeld in de praktijk is geïnventariseerd door in gesprek te gaan met de Nederlandse waterschappen. In de periode van 15 juni 2021 tot 8 juli 2021 is het schade- en kostenbeeld aan de hand van een interview uitgevraagd bij experts op het gebied van rivierkreeften binnen ieder desbetreffend waterschap. Als leidraad voor het interview werd gebruikgemaakt van een vooraf opgestelde vragenlijst (Bijlage 1). Bij onduidelijkheden zijn waar nodig extra vragen gesteld voor verdere verheldering.

De interviews zijn uitgewerkt volgens gevestigde protocolanalysetechnieken [44], waarbij de interviews eerst zijn getranscribeerd en gekopieerd. In de kopieën is eerst voor het schadebeeld irrelevantie informatie verwijderd, waarna de tekst werd voorzien van een codering en vervolgens opgesplitst werd in fragmenten. Aan de hand van de vragen uit de vragenlijst (Bijlage 1) is de tekst gecodeerd. De gegevens werden vervolgens aan de hand van de coderingen geordend en samengevat, waarna de uitkomsten zijn samengevat in een overzichtstabel. Met deze tabel is voorts voor elk waterschap een samenvatting van het gesprek geschreven (Bijlage 2).

De informatie afkomstig uit de interviews is vervolgens samengebracht voor alle waterschappen. Hierbij zijn de voorkomende rivierkreeftensoorten binnen het waterschap en de kreeftenproblematiek die door de waterschappen wordt ervaren beknopt uitgewerkt.

### 2.3 Schade- en kostenbeeld Nederland

Het schade- en kostenbeeld voor de Nederlandse situatie is uitgewerkt door het schade- en kostenbeeld uit de literatuur en de praktijk te vergelijken. De schades afkomstig uit de internationale literatuur zijn getoetst aan de schades gerapporteerd door de Nederlandse waterschappen om tot een duidelijker Nederlands schadebeeld te komen.

---

## 3 Resultaten

### 3.1 Schade- en kostenbeeld in de literatuur

#### 3.1.1 Internationale literatuur

##### **Ecologische schade**

In het buitenland zijn meerdere onderzoeken uitgevoerd naar het effect van invasieve rivierkreeften, waarbij vooral de negatieve effecten op het ecosysteem worden benadrukt. Deze effecten zijn vaak gerelateerd aan een afname in biodiversiteit [46, 56-61] en een verandering in de trofische structuur van ecosystemen [27, 34, 46, 61, 62]. Een van de opvallendste, directe ecologische gevolgen na de introductie van invasieve rivierkreeften is het verspreiden van de kreeftenpest en het verdringen van inheemse rivierkreeftensoorten [45-47, 149-156]. Ten opzichte van Europese soorten zijn invasieve rivierkreeften immuun voor de kreeftenpest, waardoor de verspreiding in Europa razendsnel plaatsvindt [45-47]. De rode Amerikaanse, gevlekte Amerikaanse en Californische rivierkreeft spelen alle drie internationaal gezien een rol in het verdringen van inheemse soorten [149-156]. Helaas blijven de ecologische gevolgen niet onder de kreeften, en lijken invasieve rivierkreeften veel schade toe te brengen via andere directe en indirecte interacties met inheemse flora en fauna van met name zoetwatersystemen.

Naast de kreeftenpest worden invasieve rivierkreeften ook verdacht van het dragen van andere parasieten, waaronder de gevaarlijke bacterie *Francisella tularensis* voor mensen [54]. Daarnaast zijn ook parasieten van het Saprolegnia-, Achlya-, Branchiobdella- en Cothurina-geslacht waargenomen bij rode Amerikaanse rivierkreeften [87]. Vanwege de vaak hoge abundantie van invasieve rivierkreeften in geïntroduceerde wateren, kunnen deze parasieten zich vermoedelijk vrij gemakkelijk verspreiden naar andere soorten. Dit wordt ondersteund door de observatie van het mosselkreeftje *Ankylocythere sinuosa*, dat oorspronkelijk alleen op rode Amerikaanse rivierkreeften voorkwam, maar na de introductie van deze invasieve rivierkreeft in Japan ook op de Chinese wolhandkrab (*Eriocheir japonica*) is waargenomen [88]. Een vergelijkbaar voorbeeld is ook bij de Californische rivierkreeft waargenomen [148].

Invasieve rivierkreeften dragen ook bij aan de achteruitgang van amfibieën, zowel door directe predatie als door het verspreiden van de schimmel *Batrachochytrium dendrobatidis*, die verantwoordelijk is voor de besmettelijke ziekte Chytridiomycosis [47, 52, 53, 86]. Verscheidene studies hebben aangetoond dat de introductie van de Rode Amerikaanse rivierkreeft gevolgd werd door een afname van verschillende kikker- en salamanderpopulaties [46, 80, 91, 93-96]. Exclusie-experimenten met zowel de Rode Amerikaanse rivierkreeft [37, 51, 81] als de Californische rivierkreeft [97-99] ondersteunen dit gegeven en tonen aan dat beide soorten een negatieve invloed uitoefenen op de overleving en reproductie van amfibieën. Zo is bijvoorbeeld de verdwijning van de Rugstreeppad (*Bufo calamita*) in verschillende gebieden van Spanje in exclusie-experimenten gerelateerd aan de rode Amerikaanse rivierkreeft die actief op de larven van deze soort foerageert [91].

Het voortplantingssucces van vissen die eieren afzetten op substraat zoals ondergedoken waterplanten of stenen kunnen ook negatief beïnvloed worden door het foerageergedrag van invasieve rivierkreeften [48]. Zo zorgt de rode Amerikaanse rivierkreeft bijvoorbeeld voor conservatie problemen door de directe predatie op eitjes en larven van een bedreigde Amerikaanse zuigkarper-soort (*Xyrauchen texanus*) in de U.S.A. [89]. Daarnaast kunnen invasieve rivierkreeften ook soorten wegconcurreren en schuilplekken van vissen overnemen, wat de overlevingskansen van deze soorten sterk kan beïnvloeden [101]. Gecontroleerde aquariumexperimenten met goudvissen en biermpjes laten bijvoorbeeld zien dat de rode Amerikaanse rivierkreeft consistent wint in de concurrentie om schuilplekken [90]. Op vergelijkbare wijze lijkt de Californische rivierkreeft agressiever te zijn dan inheemse rivierkreeften tegenover donderpadden en zijn ze ook altijd dominant als het gaat om schuilplekken [92, 100]. Het effect van Californische rivierkreeften op vispopulaties is echter veel uitgestrekter, aangezien verschillende studies aantonen dat deze soort een breed scala aan vissoorten negatief beïnvloedt [101-106].



---

Een andere groep die ook te lijden heeft onder de effecten van invasieve rivierkreeften zijn de macro-invertebraten [37, 49-51]. Het effect van rode Amerikaanse rivierkreeften wordt gekenmerkt door een afname in de biomassa of dichtheid van macro-invertebratensoorten of -populaties, wat resulteert in een verlies aan biodiversiteit [51, 107-109]. Groepen die vaak worden getroffen, zijn slakken, ringwormen, libellen, mijten, bloedzuigers, dansmuggen, vlinders en schietmotten [36, 57, 110-118]. Hoewel het effect op afzonderlijke populaties van deze groepen vaak negatief is, brengt het soms ook positieve effecten met zich mee. Zo zorgt de rode Amerikaanse rivierkreeft voor een afname van slakken in Kenya die verantwoordelijk zijn voor het overdragen van de schistosomia parasiet [110, 119]. In sommige gevallen leidt dit zelfs tot de complete verdwijning hiervan [111, 112]. Bovendien laten twee studies in Spanje zien dat terwijl de abundantie van de meeste geslachten van macro-invertebraten afnemen na de introductie van rode Amerikaanse rivierkreeften, sommige soorten libellen, vliegen en ringwormen juist lijken toe te nemen [37, 120]. Dit kunnen mogelijk indirecte gevolgen zijn van de rivierkreeften via interacties in de voedselketen. Ook lijken de Californische rivierkreeft en in mindere mate de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft vergelijkbare invloeden te hebben op macro-invertebraten [99, 104, 121-124]. Echter is het effect van de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft en inheemse soorten zoals de Europese rivierkreeft veel minder impactvol [123-125].

Fauna die ook beïnvloed wordt door rivierkreeften maar minder vaak wordt genoemd in de literatuur zijn watervogels en andere kreeftachtigen [55, 126]. Alleen rode Amerikaanse rivierkreeften worden in de literatuur in verband gebracht met de afname van vogelpopulaties. Een van deze rapporten uit Spanje wijst op een afname van 52%, die gedeeltelijk wordt toegeschreven aan de effecten van rivierkreeften. Dit geldt vooral voor vogelsoorten die macrofyten eten. Aan de andere kant lijken soorten zoals reigers en ooievaars juist toe te nemen, mogelijk omdat deze soorten de rivierkreeft zelf opeten en daarom van de toename in kreeftenabundantie profiteren [37, 51, 120].

Naast alle eerdergenoemde fauna hebben invasieve rivierkreeften ook een behoorlijke impact op waterflora. Negatieve effecten op macrofyten vormen de op één na grootste gerapporteerde schade en overlast veroorzaakt door invasieve rivierkreeften [27, 37, 39, 63, 64]. Deze schade treft vrijwel altijd ondergedoken planten, met uitzondering van een enkele studie die ook schade aan terrestrische planten aantoonde [127]. De afname in macrofyten wordt veroorzaakt door zowel het foerageergedrag van de kreeft als de algehele destructie door het doorknippen van de planten. De ondergedoken planten die het vaakst worden getroffen, behoren tot het geslacht Fonteinkruid (*Potamogeton*) [36, 62, 128, 129]. Maar ook soorten van de geslachten *Chara* en *Elodea* worden vaak belaagd door de rode Amerikaanse rivierkreeften [130]. Een studie in Japan die het foerageergedrag van inheemse herbivoren met de rode Amerikaanse rivierkreeft vergeleek, toonde aan dat de destructie en foerageerefficiëntie van invasieve soorten veel hoger was [131]. Hoewel vergelijkbare studies en resultaten te vinden zijn over de Californische rivierkreeft [98, 132-134], lijkt de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft een kleinere invloed te hebben op macrofyten. Tijdens een vergelijkende studie met alle drie bovengenoemde invasieve rivierkreeftsoorten en de inheemse Europese rivierkreeft, lijkt de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft de minste destructie van allemaal te veroorzaken, wat wijst op soortafhankelijke verschillen [123].

Hoewel er nogal beperkte informatie beschikbaar is, lijkt het erop dat invasieve rivierkreeften ook een impact hebben op algen en cyanobacteriën. Een onderzoek naar de Californische rivierkreeft toont aan dat deze soort het mogelijk maakt voor bepaalde diatomeeën, zoals *Didymosphenia geminata*, om op hun rugschild te groeien, waardoor ze in aantal toenemen of zich gemakkelijker van gebied tot gebied kunnen verspreiden. Deze diatomeeën kunnen bij bloei negatieve effecten op de waterkwaliteit veroorzaken [135]. Aan de andere kant laten studies naar de rode en gevlekte Amerikaanse rivierkreeft zien dat bepaalde algensoorten juist afnemen bij een toename van kreeftenactiviteit [29, 136, 137]. De rode Amerikaanse rivierkreeft lijkt bovendien de groei van cyanobacteriën te kunnen stimuleren door de waterkwaliteit te beïnvloeden, bijvoorbeeld door het omwoelen van de bodem en het verwijderen van macrofyten [66]. Een verandering in de waterkwaliteit kan weer voor een afname van andere soorten flora en fauna zorgen, waardoor een kettingreactie kan ontstaan [31, 37, 39, 65].

---

## Fysieke en Economische Schade

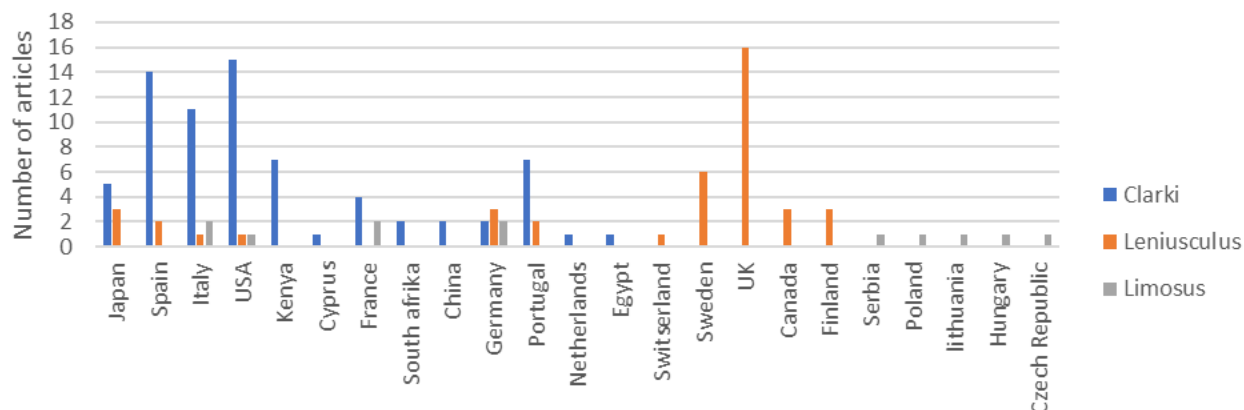
Naast het veroorzaken van ecologische schade brengen invasieve rivierkreeften ook fysieke en economische schade toe. Een van de nadrukkelijkste effecten wordt snel kenbaar als naar de waterkwaliteit wordt gekeken. Zo kunnen rode Amerikaanse rivierkreeften het water snel vertroebelen door een toename te veroorzaken van anorganische deeltjes in suspensie [36, 51, 109, 116, 120]. Dit leidt doorgaans tot een daling van het zuurstofgehalte en een stijging van de nutriënten in de waterkolom, wat kan resulteren in eutrofiëring en een significante vermindering van het zuurstofniveau [51, 65, 138]. Micro- en mesocosm-studies laten zien dat het gedrag van rivierkreeften, zoals lopen, vechten, graven en foerageren, verantwoordelijk is voor het brengen van nutriënten uit het sediment in de waterkolom [34, 139, 140]. Vergelijkbare bevindingen zijn gerapporteerd voor de Californische rivierkreeft [104, 122, 141-143], terwijl de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft en de inheemse Europese rivierkreeft naar verhouding weinig invloed lijken uit te oefenen op deze processen [125].

Het graven van sommige invasieve rivierkreeftsoorten heeft niet alleen invloed op de waterkwaliteit, maar ook op diverse andere factoren. Zo veroorzaakt het graven van de Californische rivierkreeft schade aan kanalen in Engeland, vooral in brede kanalen met steile oevers waar ze zich gemakkelijk kunnen ingraven. [144]. In Engeland werd tijdens een studie ook de erosie van verschillende rivieroeverlocaties in de gaten gehouden, waarbij werd vastgesteld dat de aanwezigheid van kreeftholen significant geassocieerd was met rivieroeverterugtrekking en dat het risico op oeverinstorting toenam naarmate er meer kreeftholen waren [145]. Vergelijkbare effecten worden waargenomen in rijstvelden waar de rode Amerikaanse rivierkreeft actief is [29, 65, 69], maar ook bij dammen, irrigatiesystemen of andere oevers [33, 51, 67, 68]. Dit graven veroorzaakt tevens sedimentverplaatsing, wat resulteert in verminderde sedimentstabiliteit en gemakkelijker meevoeren door sterke waterstromingen [146]. Ook gevlekte Amerikaanse rivierkreeften lijken een rol te spelen in dit proces [29, 137, 147]. Over het algemeen lijkt het effect groter te worden naarmate de dichtheid van de kreeftenpopulatie toeneemt [29].

Schade door de rode Amerikaanse rivierkreeft en Californische rivierkreeft (*Pacifastacus leniusculus*) aan kanalen, oevers, aquacultuur en visserij wordt in Frankrijk geschat op respectievelijk € 141.000 en € 38.000 per jaar. In Centraal-Italië lopen de kosten voor de reparatie van greppels, kanalen, aquacultuur en de visserij uiteen van € 139.179,- tot € 1.167.680,- per jaar [70]. In Portugal is de schade vooral beperkt tot rijstvelden en wordt de schade aan gewassen geschat op € 1.000.000,- per jaar, exclusief reparaties [61]. In Groot-Brittannië is vastgesteld dat schade aan drie historische dammen in Prior Park in Bath veroorzaakt werd door de Californische rivierkreeft. De kosten voor reparatie en beschoeiing bedroegen omgerekend € 2,5 miljoen. Leidingen verstoppen af en toe, maar dit veroorzaakt geen noemenswaardige schade [32].

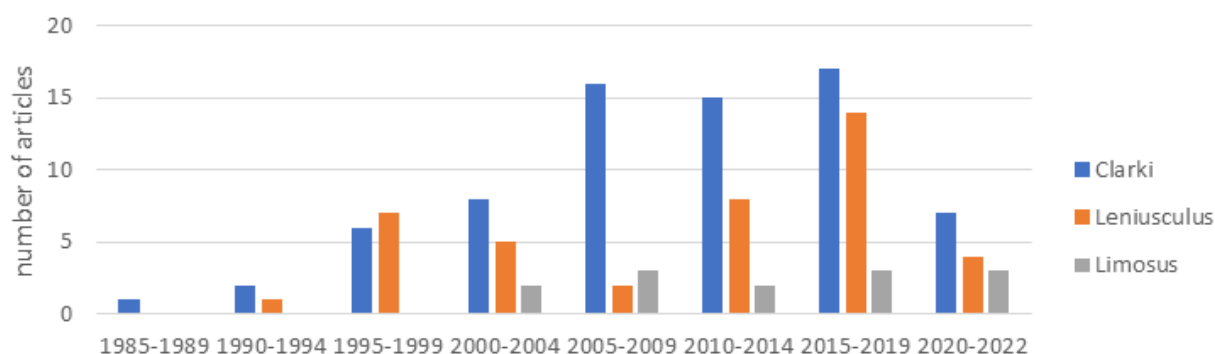
## Landen en Soorten

Rapportages over schade veroorzaakt door de verschillende soorten rivierkreeften komen uit veel verschillende landen (Figuur 2). De artikelen over schade door de rode Amerikaanse rivierkreeft (*P. clarkii*) komen vooral uit Zuid- en West-Europa, maar ook uit Japan, China, Kenya, Egypte en de Verenigde Staten. Schade door de Californische rivierkreeft (*P. leniusculus*) wordt vooral gerapporteerd uit Noord-Europa en het Verenigd Koninkrijk, maar er zijn ook enkele rapportages uit Spanje, Portugal, de Verenigde Staten en Canada gevonden. Schade door de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (*F. limosus*) werd vooral gerapporteerd in Oost-Europa, maar ook enkele malen in Duitsland en Frankrijk.



**Figuur 2** Aantal gevonden artikelen over impact/schade door rivierkreeften per land voor de drie meest invasieve soorten *P. clarkii*, *P. leniusculus* en *F. limosus*.

Als gekeken wordt naar de datum van publicatie in intervallen van 5 jaar (Figuur 3), valt op dat *P. clarkii* de eerste soort is waar al in 1985-1989 schade over gerapporteerd wordt. En dat de frequentie van schaderapporten over deze soort in de daaropvolgende jaren alleen maar toegenomen is. Rapportages over schade door *P. leniusculus* verschijnen vanaf 1991 en nemen toe in frequentie tot aan 2000. Dan volgt een dip tot 2010, waarna er weer een stijging volgt. Schade door *F. limosus* wordt veel minder gerapporteerd, terwijl deze soort de eerste invasieve exoot was. Deze meldingen beginnen pas in het jaar 2000 en blijven in de daaropvolgende periode redelijk constant (Figuur 3).



**Figuur 3** Aantal artikelen over schade door rivierkreeften per interval van 5 jaar voor de drie meest invasieve soorten *P. clarkii*, *P. leniusculus* en *F. limosus*.

Als gekeken wordt naar de hoeveelheid rapportages lijkt de rode Amerikaanse rivierkreeft (*P. clarkii*) de grootste impact te hebben op systemen. De belangrijkste effecten betreffen een negatieve impact op macro-invertebraten, macrofyten en waterkwaliteit. De rode Amerikaanse rivierkreeft is ook de enige soort waarvan wordt vermeld dat hij een positieve impact heeft op watervogels of dat zijn graafgedrag kan leiden tot een ongewenste bloei van cyanobacteriën. De soort wordt ook het frequentst genoemd als het gaat om negatieve effecten op amfibieën. De brede verzameling aan effecten die deze soort op zijn omgeving kan hebben, maakt het de invloedrijkste van de drie soorten. De Californische rivierkreeft (*P. leniusculus*) wordt gezien als de daaropvolgende invloedrijkste soort en heeft een grote impact op macro-invertebraten, vissen, macrofyten en amfibieën. Vooral het aantal meldingen over het beïnvloeden van de visstand is opvallend hoger dan bij de rode Amerikaanse rivierkreeft. Over de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (*F. limosus*) wordt in verhouding het minst frequent gerapporteerd. Deze laatste soort heeft een grote impact op inheemse rivierkreeftensoorten als gevolg van de verspreiding van de kreeftenpestschimmelziekte. De soort krijgt ook relatief veel vermeldingen over zijn effecten op het fysieke onderwatermilieu door een toename van sedimentmobilisatie. Aan de andere kant lijkt de impact van de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft op macrofyten, macro-invertebraten en waterkwaliteit veel minder te zijn dan voor de andere twee genoemde soorten.

---

### 3.1.2 Nederlandse Literatuur

In Nederland is minder bekend over de impact van invasieve rivierkreeften en de schade die ze veroorzaken. Belangrijkste effecten lijken vooral van ecologische aard te zijn. Zo blijken invasieve rivierkreeften ook in Nederland de trofische structuur en ecologische systemen nadelig te kunnen beïnvloeden [14, 38, 39]. Lokale populaties van inheemse rivierkreeften zijn verdwenen door vernietiging van habitat, verslechterde waterkwaliteit, concurrentie en de kreeftenpest [13]. Ook de biodiversiteit gaat achteruit door de komst van invasieve rivierkreeften [9, 38, 41, 71]. Zo gaat de aquatische vegetatie achteruit en worden amfibieën, libellen en waterplant etende vogels nadelig beïnvloed door rivierkreeften [71]. Hiernaast veroorzaken invasieve rivierkreeften verhoogde turbiditeit, wat zorgt voor eutrofiering van het water [14, 38, 39].

Gemelde schades bij waterbeheerders lopen uiteen van verzakte opritten en oevers tot een lek in een dijk door het graafgedrag van de kreeften [43, 72-74]. Het vermoeden bestaat wel dat het graafgedrag van invasieve rivierkreeften mogelijk verantwoordelijk is voor schades aan dijken en dammen, echter blijkt dit vaak moeilijk te achterhalen [38, 74]. Wel zorgt het graafgedrag van invasieve rivierkreeften mogelijk voor 25% extra baggeraanwas – wat kan resulteren in extra baggerwerkzaamheden –, waarbij het vervoeren van met kreeften verontreinigde bagger in strijd is met de Europese exotenverordening 1143/2014 [42] en mitigatie voor een extra kostenpost zorgt [75]. Ook ondervindt de visserij problemen doordat de kreeften vangsten stelen, vangsten in de netten beschadigen en het schoonmaken van de netten door de aanwezigheid van kreeften meer tijd vergt en consequent meer kosten met zich mee brengt [10, 41]. Ook zijn rivierkreeften aangetroffen in drainagesystemen, echter heeft dit tot dusver nooit tot verstoppingen geleid [75].

### 3.1.3 Schade- en kostenbeeld Nederlandse vs. internationale literatuur

In totaal zijn 22 vormen van rivierkreeftenschades gevonden in zowel de Nederlandse en internationale literatuur, waarvan 8 soorten economisch van aard zijn en 14 soorten van ecologische aard. In het buitenland worden, met uitzondering van problemen met bagger, alle vormen van schade gerapporteerd (Tabel 2). Problemen met bagger zijn daarentegen wel in de Nederlandse literatuur gerapporteerd. In de Nederlandse literatuur is met 16 vormen van schade minder diversiteit aan schade gerapporteerd dan in het buitenland. Het beschadigen van rijstvelden, de achteruitgang van macrofauna, de negatieve invloed op amfibieën door schimmels, de kans op overige parasieten, het zijn van mogelijke drager van *Francisella tularensis*, een invloed op algengroei en verspreiding en een verhoogde kans op cyanobacteriële bloei zijn vormen van schade die in de Nederlandse literatuur vooralsnog niet worden gerapporteerd.

In de Nederlandse literatuur wordt de negatieve invloed van rivierkreeften op de vegetatie, afkalving van oevers, eutrofiëring, winstverlies in aquacultuur, visserij en agricultuur, trofische structuur en ecologische systemen het meest gerapporteerd. Problemen die in Nederland niet zijn gerapporteerd maar wel in het buitenland zijn vermeld, zijn niet in Nederland onderzocht, waardoor hier nog geen documentatie of bewijs voor is. De ecologische en economische schade die invasieve rivierkreeften in het buitenland veroorzaken, benadrukt het belang van gericht onderzoek en beheer.

**Tabel 2** Overzichtstabel van het schadebeeld van invasieve rivierkreeften in de buitenlandse en Nederlandse literatuur. Met X is aangegeven wanneer een bepaalde vorm van schade is gevonden in de literatuur.

	Buitenlandse literatuur	Nederlandse literatuur
<b>Fysieke en economische schade</b>		
Afkalven oevers	X [29, 31, 51, 145]	X [38, 42, 43, 74, 76]
Beschadigen rijstvelden	X [61, 65, 69]	
Beschadigen dammen, dijken & kanalen	X [32, 33, 77, 78, 144]	X [15, 38, 73, 74]
Verstopte leidingen	X [78]	X [38]
Extra baggeraanwas & vervoer kreeften verontreinigde bagger		X [38, 42, 74]
Reparatie oevers	X [32, 70, 78, 79]	X [43]
Winstverlies aquacultuur, visserij en agricultuur	X [61, 70, 78]	X [10, 41, 76]
Verhoging turbiditeit	X [31, 34, 35, 51, 65, 104, 109, 116, 120, 122, 138, 141-143]	X [38, 39]
<b>Ecologische schade</b>		
Negatieve invloed vegetatie	X [27, 37, 39, 51, 63, 64, 123, 129-134]	X [5, 15, 38, 39]
Negatieve invloed amfibieën	X [37, 46, 47, 51-53, 57, 80-82, 86, 91-99]	X [71]
Negatieve invloed vissen	X [48, 89, 90, 92, 100-106]	
Achteruitgang van macro-invertebraten	X [36, 37, 49-51, 57, 107-124]	X [71]
Negatieve invloed waterplant etende vogels	X [55, 61]	X [71]
Achteruitgang biodiversiteit	X [25, 37, 56-59, 61, 80, 83]	X [9, 38, 71]
Negatieve invloed trofische structuur & ecologische systemen	X [27, 34, 37, 46, 61, 62, 83]	X [15, 38, 39]
Negatieve invloed inheemse soorten door kreeftenpest of verdringing	X [45-47, 149-156]	X [13, 84]
Negatieve invloed op amfibieën door schimmels	X [47, 52, 53, 86]	
Kans op overige parasieten	X [47, 54, 55, 87, 88, 148]	
Mogelijke drager <i>Francisella tularensis</i>	X [54]	
Eutrofiëring	X [36, 51, 66]	X [38, 39, 71]
Invloed op algen(bloei)	X [29, 135-137]	
Verhoogde kans op cyanobacteria	X [66]	
Negatieve invloed zuurstofgehalte	X [31, 61, 65, 138]	X [38, 39]

## 3.2 Schade- en kostenbeeld in de praktijk

Van de in totaal 21 Nederlandse waterschappen zijn 19 ondervraagd over de kreeftenproblematiek binnen het waterschap (Tabel 2). Bij 15 hiervan is een interview met een expert op het gebied van kreeften afgenomen en bij de overige 4 waterschappen is het contact verlopen via de mail.

Alle ondervraagde waterschappen hebben invasieve rivierkreeften in het beheergebied. Echter niet elk waterschap geeft aan evenveel schade te ervaren door rivierkreeften (Figuur 4). Binnen de ondervraagde waterschappen heerst nog veel onduidelijkheid rond schade en de daadwerkelijke kosten veroorzaakt door rivierkreeften. Daar binnen de waterschappen doorgaans de exacte dichtheden van rivierkreeften en hun precieze voorkomen binnen het beheergebied niet bekend zijn, is het koppelen van ecologische schade op een specifieke plek aan de aanwezigheid van rivierkreeften erg lastig.

Het hoogheemraadschap van Delfland en waterschap Rivierenland geven aan graafschade te ondervinden en hebben beide kosten door een lekkage in een dijk ten gevolge van de graafschade ondervonden (Tabel 3). Tevens ondervindt het hoogheemraadschap van Rijnland graafschade, echter gebeurt dit maar sporadisch en zijn de kosten hiervan verwaarloosbaar.



**Tabel 3** Overzichtstabel van het schade- en kostenbeeld door de kreeftenproblematiek bij de Nederlandse waterschappen.

Waterschap (WS)/ Hoogheem- raadschap (HH)	Voorkomende soorten	Kreeften- problematiek	Schade door kreeften	Kosten gemaakt i.v.m. kreeften- problematiek	Voorkeurs- maatregel	Actieve bestrijding
WS Aa en Maas	Rode A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Wegvangen	Nee
WS Amstel, Gooi en Vecht (AGV)	Rode A. rivierkreeft Geknobbelde A. rivierkreeft	Nee	Mogelijk	€1.000.000 (afvang pilot)	Robuust ecosysteem	Nee, wel een afvang pilot
WS Brabantse Delta	Rode A. rivierkreeft Californische rivierkreeft Gevlekte A. rivierkreeft Gestreepte A. rivierkreeft	Ja	Hoogst- waarschijnlijk	Onduidelijk	Geen	Nee, wel onderzoek maatregelen
WS De Dommel	Rode A. rivierkreeft Californische rivierkreeft Gevlekte A. rivierkreeft Gestreepte A. rivierkreeft	Nog niet echt last van	Mogelijk	€12.500 (onderzoek)	Wegvangen i.c.m. andere maatregelen	Nee
HH van Delfland	Rode A. rivierkreeft Gevlekte A. rivierkreeft	Ja	Graafschade	€15.000-30.000 (reparaties)	Wegvangen	Nee
WS Drents Overijsselse Delta	Geen reactie ontvangen	-	-	-	-	-
HH Hollands Noorderkwartier	Rode A. rivierkreeft Geknobbelde A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Geen	Nee
WS Hollandse Delta	Onbekend	Nee	Nee	€0	-	Nee
WS Hunze en Aa's	Gevlekte A. rivierkreeft Turkse rivierkreeft Gestreepte A. rivierkreeft	Nee	Nee	Verwaarloosbaar	Robuust ecosysteem	Nee
WS Limburg	Gevlekte A. rivierkreeft Turkse rivierkreeft Rode A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Geen	Nee
WS Noorderzijlvest	Gevlekte A. rivierkreeft Rode A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	-	Nee
WS Hollandse Delta	Onbekend	Nee	Nee	€0	-	Nee
WS Hunze en Aa's	Gevlekte A. rivierkreeft Turkse rivierkreeft Gestreepte A. rivierkreeft	Nee	Nee	Verwaarloosbaar	Robuust ecosysteem	Nee
WS Limburg	Gevlekte A. rivierkreeft Turkse rivierkreeft Rode A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Geen	Nee
WS Noorderzijlvest	Gevlekte A. rivierkreeft Rode A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	-	Nee
WS Rijn en IJssel	Gevlekte A. rivierkreeft Rode A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Wegvangen en systeem anders inrichten	Nee
HH van Rijnland	Rode A. rivierkreeft Gevlekte A. rivierkreeft Geknobbelde A. rivierkreeft	Acceptatie kreeften	Nauwelijks	Verwaarloosbaar	Robuust ecosysteem i.c.m. wegvangen	Nee
WS Rivierenland	Gestreepte A. rivierkreeft Rode A. rivierkreeft Geknobbelde A. rivierkreeft Gevlekte A. rivierkreeft Marmerkreeft	Ja, al jaren	Graafschade	Onduidelijk, maar niet extreem	Robuust ecosysteem & aanpassen wetgeving	Nee
WS Scheldestromen	Gevlekte A. rivierkreeft Turkse rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Geen	Nee
HH van Schieland en de Krimpenerwaard	Rode A. rivierkreeft Gestreepte A. rivierkreeft Geknobbelde A. rivierkreeft Gevlekte A. rivierkreeft	Ja	Ja	€300.000 voor pilotstudie (maar ook kosten aan extra inlaat, algenbestrijding)	Wegvangen en blijven bestrijden, zodat aantallen laag blijven	Pilotstudie
HH De Stichtse Rijnlanden	Rode A. rivierkreeft Geknobbelde A. rivierkreeft	Vermoedelijk	Verstopping drainagebuizen	€40.000 (onderzoeken)	Geen specifieke voorkeur	Nee
WS Vallei en Veluwe	Amerikaanse rivierkreeft	-	Onduidelijk	-	-	Nee
WS Vechtstromen	Gevlekte A. rivierkreeft Californische rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Niets doen	Nee
WS Fryslân	Gevlekte A. rivierkreeft Gestreepte A. rivierkreeft	Nee	Nee	€0	Wegvangen	Nee
WS Zuiderzeeland	Rode A. rivierkreeft Gevlekte A. rivierkreeft Geknobbelde A. rivierkreeft	Nee	Nee, of niet van bewust	€0	Robuust ecosysteem	Nee



### 3.3 Schade- en kostenbeeld in Nederland

Van de 23 vormen van rivierkreeftenschade gerapporteerd in de literatuur worden 12 schadevormen gerapporteerd door de Nederlandse waterschappen. Bij 5 vormen hiervan kan met zekerheid gesteld worden dat invasieve rivierkreeften de oorzaak zijn (Tabel 4). Met uitzondering van de schade door de negatieve invloed van de kreeftenpest op inheemse soorten zijn alle vormen van gerapporteerde schade door waterschappen voornamelijk van economische aard (herstelwerkzaamheden etc.). Voorts ondervindt waterschap Rivierenland vermoedelijk een extra vorm van schade die niet in de literatuur is gerapporteerd. Dit betreft het langer en vaker laten draaien van pompen en gemalen om de juiste watertoevoer te behouden wanneer te veel door kreeften geproduceerde baggeraanwas aanwezig is in het systeem.

Van alle vormen van schade veroorzaakt door rivierkreeften, zowel in de literatuur als in de praktijk, zijn 7 vormen van schade niet gerapporteerd in Nederland. Op het beschadigen van rijstvelden na zijn alle niet in Nederland gerapporteerde schades van ecologische aard (Tabel 4). Iets minder dan de helft van de vormen van schade die in Nederland niet zijn waargenomen, zijn gerelateerd aan schimmels, parasieten en andere ziekteverwekkers die invasieve rivierkreeften met zich mee kunnen dragen.

**Tabel 4**      *Overzichtstabel van het schadebeeld van rivierkreeften in. Met X is aangegeven wanneer een vorm van schade is gevonden in de praktijk en met ? is aangegeven wanneer vermoedelijk schade is gevonden in de praktijk.*

	Nederlandse praktijk
Economische schade	
Afkalven oever	X
Beschadigen rijstvelden	
Beschadigen dammen, dijken & kanalen	X
Verstopte leidingen	X
Extra baggeraanwas	?
Reparatie oevers	?
Verlies aquacultuur, visserij en agricultuur	X
Pompen en gemalen meer/langer laten draaien	?
Ecologische schade	?
Negatieve invloed vegetatie	?
Negatieve invloed amfibieën	?
Negatieve invloed substraat broedende vissen	
Achteruitgang van macrofauna	
Negatieve invloed libellen & vlinders	
Negatieve invloed waterplant etende vogels	?
Achteruitgang biodiversiteit	?
Negatieve invloed trofische structuur & ecologische systemen	
Negatieve invloed inheemse soorten door kreeftenpest	X
Negatieve invloed op amfibieën door schimmels	
Kans op overige parasieten	
Mogelijke drager <i>Francisella tularensis</i>	
Verhoging turbiditeit	?
Eutrofiëring	
Verhoogde kans op cyanobacteria	
Negatieve invloed zuurstofgehalte	

---

## 4 Discussie en conclusie

Uit internationale literatuur blijkt dat de economische schade door invasieve rivierkreeften voornamelijk gerapporteerd wordt vanuit de agri- en aquacultuur. Verlies van gewassen in rijstvelden, exclusief reparatie en bijvullen met water, kost in Portugal naar schatting één miljoen euro per jaar [61]. Ook de visserij en aquacultuur lijden schade. Kosten van fysieke schade aan oevers, dammen en kanalen zijn er niet tot nauwelijks in het buitenland. Een uitzondering is Prior Park in Groot-Brittannië, waar de kosten voor reparaties aan historische dammen de twee miljoen pond overschreden [32]. Het is echter onwaarschijnlijk dat kosten voor een niet-historisch object zo hoog zullen oplopen. De totale kosten die worden geassocieerd met invasieve rivierkreeften lopen op tot net over de één miljoen euro in Italië en Portugal [62], die daarmee de hoogste kosten noteren in Europa. Gezien de totale waarde van gewassen, aquacultuur, de visserij en infrastructuur zijn deze bedragen relatief verwaarloosbaar. In andere landen worden geen schades of problemen gemeld.

In de Nederlandse literatuur zijn schades door invasieve rivierkreeften slechts sporadisch gemeld [38, 74]. Los van een enkele damdoorbraak is de schade vooral beperkt tot het afkalven van oevers. De schades die gemeld worden, komen vooral uit het westelijke veenweidegebied en zijn verwaarloosbaar wat betreft reguliere onderhoudskosten [74]. In dit gebied komt de Rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) voor, waarvan bekend is dat het de belangrijkste graver is [43, 74]. Ook is dit het dichtbevolktste gebied in Nederland, wat door een bovengemiddeld aantal waarnemers mogelijk tot een vertekend beeld kan leiden. Tevens hebben de meeste Nederlandse onderzoeken zich in dit gebied voltrokken, waardoor dit gebied het uitgebreidst is onderzocht. In andere gebieden in Nederland zou men vergelijkbare problemen kunnen hebben, maar door de beperkte aandacht voor invasieve rivierkreeften in deze gebieden is dit niet te bevestigen. Verder graven andere dieren zoals (muskus)ratten ook holen en deze worden vaak ook gebruikt door kreeften, wat het aanwijzen van invasieve rivierkreeften als primaire veroorzaker van schade bemoeilijkt [85].

Binnen de Nederlandse waterschappen is nog veel onduidelijkheid over het schade- en kostenbeeld van invasieve rivierkreeften. Met name de ecologische schade is moeilijk te kwantificeren, omdat causale relaties niet goed genoeg onderzocht en gemonitord worden. Alleen het hoogheemraadschap van Delfland en waterschap Rivierenland kunnen met zekerheid schade toewijzen aan rivierkreeften. De meeste kosten die door de waterschappen worden gemaakt, is voor onderzoek naar verspreiding of bestrijding van invasieve rivierkreeften. Tevens zijn waterschappen in enkele gevallen bezig met hetzelfde onderzoek. Zo bleek ten tijde van het uitvoeren van de interviews dat waterschap De Dommel en Brabantse Delta vergelijkbare onderzoeken uitvoerden zonder dit van elkaar te weten. Mede hierdoor is een compleet overzicht van de situatie moeilijk te verkrijgen en zou de onderlinge communicatie tussen waterschappen verbeterd kunnen worden ten behoeve van het in beeld krijgen van het complete schade- en kostenbeeld. Vooral nog blijkt van problematiek op economisch niveau in Nederland nog geen sprake te zijn.

In het westelijke veenweidegebied worden de meeste problemen gemeld. Buiten dit gebied lijken de problemen met invasieve rivierkreeften beperkt te zijn waardoor het voorkomen van daadwerkelijke schade voornamelijk lijkt samen te hangen met het voorkomen van de rode Amerikaanse rivierkreeft (*P. clarkii*) in een gebied. In de Nederlandse literatuur is de economische schade het meest onderzocht, echter geven de waterschappen aan dat de kosten niet boven de schadedrempel uitstijgen en vaak wegvallen in het totale budget. Hoewel er ruim voldoende aanwijzingen zijn dat invasieve rivierkreeften veroorzakers zijn van ecologische schade, kan dit tot dusver niet uit de kostenspecificaties van waterschappen worden vastgesteld. In gecontroleerde kleinschalige experimenten blijkt dat deze kreeften wel degelijk invloed hebben op hun omgeving door eutrofiëring [36, 38, 39, 51, 66, 71], de negatieve invloed op de vegetatie [5, 15, 27, 37-39, 51, 63, 64] en andere diersoorten [37, 47, 49-51, 57, 71, 72, 80-82]. Om meer zekerheid te hebben wat betreft de precieze effecten en daarbij behorende kosten, zijn meer grootschalige studies nodig om dit te toetsen aan de praktijk. Pas dan kan een totale opgaaf betreffende ecologische schade door invasieve rivierkreeften accuraat worden vastgesteld.

---

# Literatuur

1. Soes, D.M. and R. Van Eekelen, *Rivierkreeften, een oprukkend probleem?* De Levende Natuur, 2006.
2. Peeters, E.T.H.M., et al., *Amerikaanse rivierkreeften "Bedreiging voor onze watervegetaties?"*. Planten, 2021(14): p. 4-6.
3. Bax, G., *Uitheems rivierkreeftje ruikt op in Westland*, in AD. 2016.
4. Broeken, A., *Amerikaanse rivierkreeft maakt zijn opmars in de Hollandse polders*, in AD. 2020.
5. Soes, D.M. and B. Koese, *Invasive freshwater crayfish in the Netherlands: a preliminary risk analysis*. 2010.
6. Stekelbos, L., *Rivierkreeft-plaag in Grootebroek: "Je kunt 's avonds niet meer over straat"* in Noord-Hollands Nieuwsblad. 2019.
7. Olsson, K., et al., *Invasions and niche width: Does niche width of an introduced crayfish differ from a native crayfish?* Freshwater Biology, 2009. **54**(8): p. 1731-1740.
8. Roessink, I., et al., *Effecten van rode- en geknobbelde Amerikaanse rivierkreeften op waterplanten en waterkwaliteit*. 2010, Alterra: Wageningen.
9. Van der Meulen, M., et al., *Effecten van exotische rivierkreeften op de KRW-maatlatscores*. H2O, 2009. **42**(14/15): p. 41-43.
10. Emmerik, W.A.M.v. and G.A.J.d. Laak, *Rapport advisering en begeleiding: oriënterend onderzoek exotische rivierkreeften Wilnis Bovenlanden: Polder Groot-Wilnis-Vinkeveen*. 2008, Sportvisserij Nederland: Bilthoven.
11. Emmerik, W.A.M.v., *Oriënterend onderzoek exotische rivierkreeften stadswateren Gouda*. 2010, Sportvisserij Nederland: Bilthoven.
12. Couperus, A.S., *Kennisdocument rivierkreeften*. 2015, IMARES Wageningen UR: IJmuiden.
13. Geelen, J.F.M., *The distribution of the crayfish Orconectes limosus (Rafinesque) and Astacus astacus (L.) (Crustacea, Decapoda) in The Netherlands*. Bijdragen Faunistiek Nederland, 1978. **5**: p. 4-21.
14. Roessink, I., S. Hudina, and F.G.W.A. Ottburg, *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)*. 2009, Alterra: Wageningen.
15. Soes, D.M., *Monitoring verspreiding rivierkreeften Waterschap Rivierenland 2017*. 2017, Bureau Waardenburg: Culemborg.
16. Cusell, C., et al., *Rode Amerikaanse rivierkreeften in Nederland: relaties met milieu- en omgevingsfactoren*. 2020, STOWA. p. 89.
17. De Jong, B., et al., *Bureauonderzoek naar het effect van uitheemse rivierkreeften, andere grazers en biobouwers op de ontwikkeling van jonge verlanding met een doorkijk naar potentiële maatregelen*. 2019, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren: Driebergen. p. 86.
18. Van Wielink, P. and H. Spijkers, *De Californische rivierkreeft in de Oude Leij*. Kreeftennieuwsbrief, 2008. **2**: p. 10-11.
19. Aquiloni, L., M. Ilhéu, and F. Gherardi, *Habitat use and dispersal of the invasive crayfish Procambarus clarkii in ephemeral water bodies of Portugal*. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology, 2005. **38**(4): p. 225-236.
20. Gherardi, F., *Crayfish invading Europe: The case study of Procambarus clarkii*. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology, 2006. **39**(3): p. 175-191.
21. Gherardi, F. and S. Barbaresi, *Feeding opportunism of the red swamp crayfish, Procambarus clarkii, an invasive species*. in *Freshwater Crayfish*. 2008.
22. Hanshew, B.A. and T.S. Garcia, *Invasion of the shelter snatchers: behavioural plasticity in invasive red swamp crayfish, Procambarus clarkii*. Freshwater Biology, 2012. **57**(11): p. 2285-2296.
23. Alcorlo, P., W. Geiger, and M. Otero, *Feeding Preferences and Food Selection of the Red Swamp Crayfish, Procambarus clarkii, in Habitats Differing in Food Item Diversity*. Crustaceana, 2004. **77**(4): p. 435-453.
24. Correia, A.M., *Food choice by the introduced crayfish Procambarus clarkii*. Annales Zoologici Fennici, 2003. **40**(6): p. 517-528.

25. J. Cruz, M., R. Rebelo, and E. G. Crespo, *Effects of an introduced crayfish, Procambarus clarkii, on the distribution of south-western Iberian amphibians in their breeding habitats*. Ecography, 2006. **29**(3): p. 329-338.
26. Pérez-Bote, J.L., *Feeding Ecology of the Exotic Red Swamp Crayfish, Procambarus clarkii (Girard, 1852) in the Guadiana River (SW Iberian Peninsula)*. Crustaceana, 2004. **77**(11): p. 1375-1387.
27. Dorn, N.J. and J.M. Wojdak, *The role of omnivorous crayfish in littoral communities*. Oecologia, 2004. **140**(1): p. 150-159.
28. Lodge, D.M., et al., *Effects of an Omnivorous Crayfish (Orconectes Rusticus) on a Freshwater Littoral Food Web*. Ecology, 1994. **75**(5): p. 1265-1281.
29. Statzner, B., O. Peltret, and S. Tomanova, *Crayfish as geomorphic agents and ecosystem engineers: effect of a biomass gradient on baseflow and flood-induced transport of gravel and sand in experimental streams*. Freshwater Biology, 2003. **48**(1): p. 147-163.
30. Usio, N. and C.R. Townsend, *Functional significance of crayfish in stream food webs: roles of omnivory, substrate heterogeneity and sex*. Oikos, 2002. **98**(3): p. 512-522.
31. Anastácio, P.M. and J.C. Marques, *Crayfish, Procambarus clarkii, effects on initial stages of rice growth in the lower Mondego River valley (Portugal)*. Freshwater Crayfish, 1997. **11**: p. 608-617.
32. BBC, *Bath's Prior Park crayfish damage to 'cost millions'*. 2018.
33. Correia, A.M. and Ó. Ferreira, *Burrowing Behavior of the Introduced Red Swamp Crayfish Procambarus Clarkii (Decapoda: Cambaridae) in Portugal*. Journal of Crustacean Biology, 1995. **15**(2): p. 248-257.
34. Angeler, D.G., et al., *The influence of Procambarus clarkii (Cambaridae, Decapoda) on water quality and sediment characteristics in a Spanish floodplain wetland*. Hydrobiologia, 2001. **464**(1): p. 89-98.
35. Geiger, W., et al., *Impact of an introduced Crustacean on the trophic webs of Mediterranean wetlands*. Biological Invasions, 2005. **7**(1): p. 49-73.
36. Matsuzaki, S.-i.S., et al., *Contrasting impacts of invasive engineers on freshwater ecosystems: an experiment and meta-analysis*. Oecologia, 2009. **158**(4): p. 673-686.
37. Rodríguez, C.F., et al., *Loss of diversity and degradation of wetlands as a result of introducing exotic crayfish*. Biological Invasions, 2005. **7**(1): p. 75.
38. Lemmers, P., B.H.J.M. Crombachs, and R.S.E.W. Leuven, *Invasieve exotische kreeften in het beheergebied van waterschap Rivierenland; Verkenning van effecten, risico's en mogelijke aanpak*. 2018, Natuurbalans - LimesDivergens BV, RadboudUniversiteit & Nederlands Expertise Centrum Exoten. p. 91.
39. Roessink, I., et al. *Impact of invasive crayfish on water quality and aquatic macrophytes in the Netherlands*. Aquatic Invasions 12 (2017) 3, 2017.
40. Europese Commissie, *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*, in *Publicatieblad van de Europese Unie*. 2014. p. 335-355.
41. Soes, D.M., *Kennisdocument uitheemse rivierkreeften Hoogheemraadschap van Rijnland*. 2018, Bureau Waardenburg: Culemborg. p. 60.
42. Gylstra, R., B. Koese, and D.M. Soes, *Verspreiding van rivierkreeften en risico's voor baggeraanwas in het beheergebied van Waterschap Rivierenland*. H2O, 2016: p. 5.
43. Koese, B., et al., *Gravende rivierkreeften: waar gaat het heen?* De Levende Natuur, 2011. **112**(3): p. 120-123.
44. Van der Zee, F., *Hulp bij Onderzoek*. 2016: Groningen.
45. Cruz, M.J. and R. Rebelo, *Vulnerability of Southwest Iberian amphibians to an introduced crayfish, Procambarus clarkii*. Amphibia-Reptilia, 2005. **26**(3): p. 293-303.
46. Cruz, M.J., et al., *Collapse of the amphibian community of the Paul do Boquilobo Natural Reserve (central Portugal) after the arrival of the exotic American crayfish Procambarus clarkii*. The Herpetological Journal, 2008. **18**(4): p. 197-204.
47. Longshaw, M., *Diseases of crayfish: A review*. Journal of Invertebrate Pathology, 2011. **106**(1): p. 54-70.
48. Dorn, N.J. and G.G. Mittelbach, *Effects of a native crayfish (Orconectes virilis) on the reproductive success and nesting behavior of sunfish (Lepomis spp.)*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2004. **61**(11): p. 2135-2143.
49. Bjurström, L., *Impacts of the non-native crayfish (Pacifastacus leniusculus) on littoral benthic invertebrate communities in Lake Päijänne*, in *Department of Biological and Environmental Science*. 2009, University of Jyväskylä. p. 36.

50. Hanson, J.M., P.A. Chambers, and E.E. Prepas, *Selective foraging by the crayfish Orconectes virilis and its impact on macroinvertebrates*. Freshwater Biology, 1990. **24**(1): p. 69-80.
51. Rodríguez, C.F., E. Bécares, and M. Fernández-Aláez, *Shift from clear to turbid phase in Lake Chozas (NW Spain) due to the introduction of American red swamp crayfish (Procambarus clarkii)*. Hydrobiologia, 2003. **506**(1): p. 421-426.
52. McMahon, T.A., et al., *Chytrid fungus Batrachochytrium dendrobatidis has nonamphibian hosts and releases chemicals that cause pathology in the absence of infection*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2013. **110**(1): p. 210-215.
53. Brannelly, L.A., et al., *Batrachochytrium dendrobatidis in natural and farmed Louisiana crayfish populations: prevalence and implications*. Diseases of Aquatic Organisms, 2015. **112**(3): p. 229-235.
54. Anda, P., et al., *Waterborne outbreak of tularemia associated with crayfish fishing*. Emerg Infect Dis., 2001. **7**(3): p. 575-582.
55. Souty-Grosset, C., et al., *Atlas of Crayfish in Europe*. Vol. 64. 2006.
56. Correia, A.M. and P.M. Anastácio, *Shifts in aquatic macroinvertebrate biodiversity associated with the presence and size of an alien crayfish*. Ecological Research, 2008. **23**(4): p. 729-734.
57. Ficetola, G.F., et al., *Wetland features, amphibian communities and distribution of the alien crayfish, Procambarus clarkii*. Alytes, 2012. **29**: p. 75-87.
58. Francesco Ficetola, G., et al., *Early assessment of the impact of alien species: differential consequences of an invasive crayfish on adult and larval amphibians*. Diversity and Distributions, 2011. **17**(6): p. 1141-1151.
59. Nunes, A.L., et al., *Morphological and life-history responses of anurans to predation by an invasive crayfish: an integrative approach*. Ecology and Evolution, 2014. **4**(8): p. 1491-1503.
60. Savini, D., et al., *The top 27 animal alien species introduced into Europe for aquaculture and related activities*. Journal of Applied Ichthyology, 2010. **26**(s2): p. 1-7.
61. Souty-Grosset, C., et al., *The red swamp crayfish Procambarus clarkii in Europe: Impacts on aquatic ecosystems and human well-being*. Limnologica, 2016. **58**: p. 78-93.
62. Gherardi, F. and P. Acquistapace, *Invasive crayfish in Europe: the impact of Procambarus clarkii on the littoral community of a Mediterranean lake*. Freshwater Biology, 2007. **52**(7): p. 1249-1259.
63. Cronin, G., et al., *Crayfish feeding preferences for freshwater macrophytes: The influence of plant structure and chemistry*. Journal of Crustacean Biology, 2002. **22**(4): p. 708-718.
64. Feminella, J.W. and V.H. Resh, *Submersed macrophytes and grazing crayfish: an experimental study of herbivory in a California freshwater marsh*. Ecography, 1989. **12**(1): p. 1-8.
65. Anastácio, P.M., V.S. Parente, and A.M. Correia, *Crayfish effects on seeds and seedlings: identification and quantification of damage*. Freshwater Biology, 2005. **50**(4): p. 697-704.
66. Yamamoto, Y., *Contribution of bioturbation by the red swamp crayfish Procambarus clarkii to the recruitment of bloom-forming cyanobacteria from sediment*. Journal of Limnology, 2010. **69**(1): p. 102-111.
67. Anastácio, P.M. and J.C. Marques, *Population Biology and Production of the Red Swamp Crayfish Procambarus Clarkii (Girard) in the Lower Mondego River Valley, Portugal*. Journal of Crustacean Biology, 1995. **15**(1): p. 156-168.
68. Barbaresi, S., E. Tricarico, and F. Gherardi, *Factors inducing the intense burrowing activity of the red-swamp crayfish, Procambarus clarkii, an invasive species*. Naturwissenschaften, 2004. **91**(7): p. 342-345.
69. Arce, J.A. and J. Diéguez-Urbeondo, *Structural damage caused by the invasive crayfish Procambarus clarkii (Girard, 1852) in rice fields of the Iberian Peninsula: a study case*. Fundamental and applied limnology, 2015. **186**: p. 259-269.
70. Wittmann, A., *Analyse économique des espèces exotiques envahissantes en France: première enquête nationale (2009-2013)*. 2015, Commissariat général au développement durable Études et documents. p. 132.
71. Dobben, H.v., J. Lamsma, and H. Kampf *Is de rode Amerikaanse rivierkreeft een ernstige bedreiging voor het veenweidegebied? levende natuur* 118 (4): 154 - 158, 2017.
72. Herder, J., Spikmans, F., Janse, J., Lemmers, P., Koese, B. (2021). *Marmerkreeften bedreigen and u.a.i.d.O.e.H.v.h.w.n.c.i.n.n.-r.m.m.G.m.* 2021., *Marmerkreeften bedreigen unieke amfibieën in de Overasseltse en Hatertse vennen*, in *NatureToday*. 2021.
73. Hermans, F., *Exotische rivierkreeft is de nieuwe muskusrat*, in *AD*. 2017.

74. Koese, B. and J. Vos, *Graaffectiviteiten van de rode Amerikaanse rivierkreeft (Procambarus clarkii): Overzicht van de omvang in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland en het Hoogheemraadschap van Rijnland*. 2013.
75. Lemmers, P., et al., *Risks and management of alien freshwater crayfish species in the Rhine-Meuse river district*. Management of Biological Invasions, 2021. **12**: p. 1-28.
76. Koese, B., *geknoobelde Amerikaanse Rivierkreeft rond Kamerik en Kockengen in 2010*. 2011.
77. Gherardi, F., et al., *Alien crayfish in latium*. Final report for the project PASAL (Project Atlas of Alien Species in Latium), 2009: p. 136.
78. Lodge, D.M., *Lakes*, in *Global Biodiversity in a Changing Environment: Scenarios for the 21st Century*, F.S. Chapin, O.E. Sala, and E. Huber-Sannwald, Editors. 2001, Springer New York: New York, NY. p. 277-313.
79. Environment, D., *Invasive alien species – A European Union response*. 2014: Publications Office.
80. Ficetola, F.G., et al., *Early assessment of the impact of alien species: differential consequences of an invasive crayfish on adult and larval amphibians*. Diversity and Distributions, 2011. **17**(6): p. 1141-1151.
81. Gherardi, F., B. Renai, and C. Corti, *Crayfish predation on tadpoles: A comparison between a native (austropotamobius pallipes) and an alien species (procambarus clarkii)*. BFPP - Bulletin Francais de la Peche et de la Protection des Milieux Aquatiques, 2001(361): p. 659-668.
82. Nieuwkamer, R.L.J., et al., *Maatschappelijke kosten-batenanalyse van het reduceren van de populatie uitheemse rode Amerikaanse rivierkreeft in de Molenpolder en polder Kromme, Geer en Zijde*. 2020, Witteveen&Bos. p. 120.
83. Savini, D., et al., *The top 27 animal alien species introduced into Europe for aquaculture and related activities*. Journal of Applied Ichthyology, 2010. **26**(SUPPL. 2): p. 1-7.
84. Tilmans, M., et al., *Survey of the crayfish plague pathogen presence in the Netherlands reveals a new Aphanomyces astaci carrier*. Journal of invertebrate pathology, 2014. **120**: p. 74-9.
85. Koese, B., et al., *Samenvatting literatuurstudies uitheemse rivierkreeften*. 2019, STOWA. p. 17.
86. Oficialdegui, et al., *The invasive red swamp crayfish (Procambarus clarkii) increases infection of the amphibian chytrid fungus (Batrachochytrium dendrobatidis)*. Biological Invasions, 2019. **21**(11): p. 3221-3231.
87. Diéguez-Urbeondo et al., *A plan of restoration in Navarra for the native freshwater crayfish species of Spain, Austropotamobius pallipes*. BFPP - Bulletin Francais de La Peche et de La Protection Des Milieux Aquatiques, 1997. **70**(347): p. 625-637.
88. Konno & Tsukagoshi, *Crayfish co-introduced symbiotic ostracod found on native crab in Japan: The first record of epibiont ostracod found a new host*. Parasitology International, 2022. **86**.
89. Mueller et al., *Bullfrog tadpole (Rana catesbeiana) and red swamp crayfish (Procambarus clarkii) predation on early life stages of endangered razorback sucker (Xyrauchen texanus)*. Southwestern Naturalist, 2006. **51**(2): p. 258-261.
90. Matsuzaki, et al., *A laboratory study of the effects of shelter availability and invasive crayfish on the growth of native stream fish*. Freshwater Biology, 2012. **57**(4): p. 874-882.
91. Cruz, M. J., et al., *Predation by an exotic crayfish, Procambarus clarkii, on Natterjack Toad, Bufo calamita, embryos: Its role on the exclusion of this amphibian from its breeding ponds*. Copeia, 2006. **2**: p. 274-280.
92. Bubb, D. H., et al., *Relative impacts of native and non-native crayfish on shelter use by an indigenous benthic fish*. Aquatic Conservation, Marine and Freshwater Ecosystems, 2019. **19**(4): p. 448-455.
93. Falaschi, M., et al., *Explaining declines of newt abundance in northern Italy*. Freshwater Biology, 2022. **67**(7): p. 1174-1187.
94. Francesco, F., G., et al., *Early assessment of the impact of alien species: Differential consequences of an invasive crayfish on adult and larval amphibians*. Diversity and Distributions, 2011. **17**(6): p. 1141-1151.
95. Gaimrad, S. C. & Kats, L. B. *Effect of introduced crayfish and mosquitofish on California newts*. Conservation Biology, 1996. **10**(4): p. 1155-1162.
96. Li, Q., et al., *Factors Inducing the Crayfish Procambarus clarkii Invasion and Loss of Diversity in Caohai Wetland*. Inland Water Biology, 2022. **15**: p. 446-457.
97. Nyström, P., et al., *The influence of multiple introduced predators on a littoral pond community*. Ecology, 2001. **82**(4): p. 1023-1039.

- 
98. Axelsson, E., et al., *Crayfish predation on amphibian eggs and larvae*. Amphibia Reptilia, 1996. 18(3): p. 217–228.
  99. Girdner, S. F., et al., Replacement of a unique population of newts (*Taricha granulosa mazamae*) by introduced signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in Crater Lake, Oregon. Biological Invasions, 2018. 20(3): p. 721–740.
  100. Guan, R. Z., & Wiles, P. R. *Ecological impact of introduced crayfish on benthic fishes in a British Lowland River*. Conservation Biology, 1997. 11(3): p. 641–647.
  101. Griffiths, S. W., et al., *Competition for shelter among over-wintering signal crayfish and juvenile Atlantic salmon*. Journal of Fish Biology, 2004. 65(2): p. 436–447.
  102. Findlay, J. D. S., et al., *Signal crayfish (Pacifastacus leniusculus) predation upon Atlantic salmon (Salmo salar) eggs*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 2015. 25(2): 250–258.
  103. Setzer, M., et al., *An invasive crayfish affects egg survival and the potential recovery of an endangered population of Arctic charr*. Freshwater Biology, 2011. 56(12): p. 2543–2553.
  104. Bondar, C. A. & Richardson, J. S., *Stage-specific interactions between dominant consumers within a small stream ecosystem: Direct and indirect consequences*. Freshwater Science, 2013. 32(1): 183–192.
  105. Copp, G. G., et al., *Predation by invasive signal crayfish on early life stages of European barbel may be limited*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 2017. 27(5): p. 1056–1060.
  106. Galib, S. M., et al., *Strong impacts of signal crayfish invasion on upland stream fish and invertebrate communities*. Freshwater Biology, 2011. 66(2): 223–240.
  107. Klose, K., & Cooper, S. D., *Contrasting effects of an invasive crayfish (Procambarus clarkii) on two temperate stream communities*. Freshwater Biology, 2012. 57(3): p. 526–540.
  108. Manenti, R., et al., *Causes and consequences of crayfish extinction: Stream connectivity, habitat changes, alien species and ecosystem services*. Freshwater Biology, 2019. 64(2): p. 284–293.
  109. Rodríguez-Pérez, H., et al., *Temporary pond ecosystem functioning shifts mediated by the exotic red swamp crayfish (Procambarus clarkii): a mesocosm study*. Hydrobiologia, 2016. 767(1): p. 333–345.
  110. Evangelista, C., et al., *Contrasting ecological impacts of geographically close invasive populations*. Oecologia, 2019. 189(2): p. 529–536.
  111. Hofkin, B. V., et al., *The North American crayfish Procambarus clarkii and the biological control of schistosoma-transmitting snails in Kenya: Laboratory and field investigations*. Biological Control, 1991. 1(3): p. 183–187.
  112. Hofkin, B. V., et al., *Predation of Biomphalaria and non-target molluscs by the crayfish Procambarus clarkii: Implications for the biological control of schistosomiasis*. Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 1992. 86(6): p. 663–670.
  113. Mkoji, G. M., et al., *Predation of aquatic stages of Anopheles gambiae by the Louisiana red swamp crawfish (Procambarus clarkii)*. Journal of the American Mosquito Control Association, 1999. 15(1): p. 69–71.
  114. Mkoji, G. M., et al., *Impact of the crayfish Procambarus clarkii on Schistosoma haematobium transmission in Kenya*. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 1999. 61(5): 751–759.
  115. Bucciarelli, G. M., et al., (2019) *Assessing effects of non-native crayfish on mosquito survival*. Conservation Biology, 2019. 33(1): p. 122–131.
  116. Lodge, D. M. et al., *Louisiana crayfish (Procambarus clarkii) (Crustacea: Cambaridae) in Kenyan ponds: Non-target effects of a potential biological control agent for schistosomiasis*. African Journal of Aquatic Science, 2005. 30(2): p. 119–124.
  117. Siesa, M. E., et al., *Assessing the consequences of biological invasions on species with complex life cycles: Impact of the alien crayfish Procambarus clarkii on Odonata*. Ecological Indicators, 2014. 46: p. 70–77.
  118. Watanabe, R., & Ohba, S. *Comparison of the community composition of aquatic insects between wetlands with and without the presence of Procambarus clarkii: a case study from Japanese wetlands*. Biological Invasions, 2022. 24(4): p. 1033–1047.
  119. Heikal, M. N., et al., *The red swamp crayfish, Procambarus clarkii (Gerard, 1852) an invasive species in Egypt as a biocontrol agent of the mosquito, Culex quinquefasciatus Say, 1823*. Bioscience Research, 2018. 15(2): p. 839–849.
  120. Bastianoni, S., et al., *Invaders decrease the structural complexity of the indigenous community of Chozas lake*. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 2010. 138: p. 517–526.



- 
121. Usio, N., et al., Size-dependent impacts of invasive alien crayfish on a littoral marsh community. *Biological Conservation*, 2009. 142(7): p. 1480–1490.
  122. Zhang, Y., et al., (2004) *Detritus processing, ecosystem engineering and benthic diversity: A test of predator-omnivore interference*. *Journal of Animal Ecology*, 2004. 73(4): p. 756–766.
  123. Chucholl, F., & Chucholl, C., *Differences in the functional responses of four invasive and one native crayfish species suggest invader-specific ecological impacts*. *Freshwater Biology*, 2021. 66(11): p. 2051–2063.
  124. Šidagyte, E., et al., *Predatory diet and potential effects of Orconectes limosus on river macroinvertebrate assemblages of the southeastern baltic sea basin: Implications for ecological assessment*. *Aquatic Invasions*, 2017. 12(4): p. 523–540.
  125. Dunoyer, L., et al., *Effects of crayfish on leaf litter breakdown and shredder prey: Are native and introduced species functionally redundant?* *Biological Invasions*, 2014. 16(7): p. 1545–1555.
  126. Banha, F. & Anastácio, P. M., *Interactions between invasive crayfish and native river shrimp*. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 2011. 401: p. 1–12.
  127. Grey, J., & Jackson, M. C., "leaves and eats shoots": *Direct terrestrial feeding can supplement invasive red swamp crayfish in times of need*. *PLoS ONE*, 2021. 7(8): p. 1–7.
  128. Gherardi, F. & Acquistapace, P., *Invasive crayfish in Europe: The impact of Procambarus clarkii on the littoral community of a Mediterranean lake*. *Freshwater Biology*, 2007. 52(7): 1249–1259.
  129. Madzivanzira, T. C., et al., *Ecological and potential socioeconomic impacts of two globally invasive crayfish*. *NeoBiota*, 2022. 72: p. 25–43.
  130. Chucholl, C. *Feeding ecology and ecological impact of an alien 'warm water' omnivore in cold lakes*. *Limnologica*, 2013. 43(4): p. 219–229.
  131. Mizuno, K., et al., *Assessing the biological process of Hydrilla verticillata predation in a eutrophic pond using high-resolution acoustic imaging sonar*. *Limnology*, 2016. 17(1): p. 13–21.
  132. Nystrom, P., et al., Influence of an Exotic and a Native Crayfish Species on a Littoral Benthic Community. *Oikos*, 1999. 85(3); p. 545.
  133. Nyström, P., et al., *The influence of multiple introduced predators on a littoral pond community*. *Ecology*, 2001. 82(4): p. 1023–1039.
  134. Nyström, P., & Strand, J. A., *Grazing by a native and an exotic crayfish on aquatic macrophytes*. *Freshwater Biology*, 1996. 36(3): p. 673–682.
  135. Falasco, E., et al., *Diatoms prefer strangers: non-indigenous crayfish host completely different epizoic algal diatom communities from sympatric native species*. *Biological Invasions*, 2018. 20(10): p. 2767–2776.
  136. Fryxell, D. C. et al., *Cross-habitat effects shape the ecosystem consequences of co-invasion by a pelagic and a benthic consumer*. *Oecologia*, 2016. 182(2): p. 519–528.
  137. Statzner, B., et al., *Crayfish as geomorphic agents and ecosystem engineers: Biological behavior affects sand and gravel erosion in experimental streams*. *Limnology and Oceanography*, 2000. 45(5): p. 1030–1040.
  138. Correia, A. M., et al., *Predator-prey interactions of Procambarus clarkii with aquatic macroinvertebrates in single and multiple prey systems*. *Acta Oecologica*, 2005. 28(3): p. 337–343.
  139. Gao, J., et al., *Effects of co-occurrence of invading Procambarus clarkii and Pomacea canaliculata on Vallisneria denseserrulata-dominated clear-water ecosystems: A mesocosm approach*. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 2021. 422(29): p. 1–7.
  140. Larned, S. T., et al., *Detritus processing by endemic and non-native Hawaiian stream invertebrates: A microcosm study of species-specific effects*. *Archiv Fur Hydrobiologie*, 2003. 156(2): p. 241–254.
  141. Rice, S. P., et al., *Diel patterns of suspended sediment flux and the zoogeomorphic agency of invasive crayfish*. *Cuadernos de Investigacion Geografica*, 2014. 40(1): p. 7–27.
  142. Cooper, R. J., et al., *Diel turbidity cycles in a headwater stream: evidence of nocturnal bioturbation?* *Journal of Soils and Sediments*, 16(6), 1815–1824.
  143. Harvey, G., et al., *Invasive crayfish as drivers of fine sediment dynamics in rivers: Field and laboratory evidence*. *Earth Surface Processes and Landforms*, 2014. 39(2): p. 259–271.
  144. Faller, M., et al., *Riverbank burrowing by invasive crayfish: Spatial distribution, biophysical controls and biogeomorphic significance*. *Science of the Total Environment*, 2016. 569–570: p. 1190–1200.
  145. Sanders, H., et al., *Signal crayfish burrowing, bank retreat and sediment supply to rivers: A biophysical sediment budget*. *Earth Surface Processes and Landforms*, 2021. 46(4): p. 837–852.

- 
146. Johnson, M. F., et al., *Increase coarse sediment transport associated with disturbance of gravel riverbeds by signal crayfish (Pacifastacus leniusculus)*. Earth Surface Processes and Landforms, 2011. 36(12): p. 1680–1692.
  147. Statzner, B., & Sagnes, P., *Crayfish and fish as bioturbators of streambed sediments: Assessing joint effects of species with different mechanistic abilities*. Geomorphology, 2008. 93(3–4): p. 267–287.
  148. Martín-Torrijos, L., et al., *A new kid in town: First case of an alien worm, Xironogiton victoriensis (Annelida: Clitellata) on a native European freshwater crayfish*. Aquaculture, 2018. 496: p. 39–42.
  149. Endrizzi, S., et al. *Distribution and morphometry of native and alien crayfish in Trentino (Italy)*. Journal of Limnology, 2013. 72(2): p. 343–360.
  150. Pavlović, S., et al., *A report of orconectes (Faxonius) Limosus (Rafinesque, 1817) [Crustacea: Decapoda: Astacidea: Cambaridae: Orconectes: Subgenus faxonius] in the serbian part of the river danube*. Biotechnology and Biotechnological Equipment, 2016. 20(1): p. 53–56.
  151. Vorburger, C. & Ribi, G., *Aggression and competition for shelter between a native and an introduced crayfish in Europe*. Freshwater Biology, 1999. 42(1): p. 111–119.
  152. Soderback, B., *Interspecific dominance relationship and aggressive interactions in the freshwater crayfishes Astacus astacus (L.) and Pacifastacus leniusculus (Dana)*. Canadian Journal of Zoology, 1991. 69(5): p. 1321–1325.
  153. Nakata, K., & Goshima, S., *Competition for shelter of preferred sizes between the native crayfish species Cambaroides japonicus and the alien crayfish species Pacifastacus leniusculus in Japan in relation to prior residence, sex difference, and body size*. Journal of Crustacean Biology, 2003. 23(4): p. 897–907.
  154. Gherardi, F., & Cioni, A., *Agonism and interference competition in freshwater decapods*. Behaviour, 2004. 141(10): p. 1297–1324.
  155. Gherardi, F., & Daniels, W. H., *Agonism and shelter competition between invasive and indigenous crayfish species*. Canadian Journal of Zoology, 2004. 82(12): p. 1923–1932.
  156. Savvides, P., et al., *Competition for shelter occupancy between a native freshwater crab and an invasive crayfish*. Aquatic Ecology, 2015. 49(3): p. 273–278.

---

# Bijlage 1      Vragenlijst interview waterschappen

Deze bijlage bevat de vragenlijst waarmee de waterschappen geïnterviewd zullen worden. De vragenlijst is onderhevig aan wijzigingen, afhankelijk van informatie gegeven tijdens de interviews en nieuwe inzichten.

## **Inventarisatie kreeftenschade**

### Algemeen

1. Voor welk waterschap bent u werkzaam?
2. Wat is uw functie bij het waterschap?

### Kreeftenschade

1. Heeft u uitheemse kreeftensoorten waargenomen in het beheergebied van uw waterschap?
  - § Zo ja, welke soorten zijn dit?
  - § Sinds welk jaar is het voorkomen van deze soort(en) bekend?
  - § Hoe schatten jullie de dichtheid van de kreeften in? Zijn hier getallen voor?
  - § Ziet u de aanwezigheid van de soort(en) in het gebied als een probleem? Waarom wel/niet?
2. Bent u bekend met schade, veroorzaakt door rivierkreeften in uw beheergebied?
  - § Zo ja, door welke partij(en) worden schades gemeld? (particulieren, vissers etc.)
  - § Zo ja, door welke soorten wordt deze schade veroorzaakt?
  - § Zo ja, van welke aard is deze schade? (graag met toelichting)
    - ecologisch: afname vegetatie/waterkwaliteit (troebelheid en eutrofiëring)
    - economisch: visserij (beschadigen vangst en schoonmaken netten)/ kreeften
    - verontreinigde bagger/ophouden in en beschadigen van drainagesystemen
    - waterhuishouding: baggeren/schade aan oevers, dijken, keringen
  - § Ondervinden jullie naast bovenstaande schade nog andere soorten schade door kreeften?
  - § Heeft u gegevens over de troebelheid en hoeveelheden/dichtheden van macrofyten in uw waterschap over de afgelopen ... jaar?
3. Heeft kreeftenschade geleid tot meer inzet van mankracht voor het waterschap?
  - § Zo ja, welk werkzaamheden? (baggerwerkzaamheden, oever/dijkherstel)
  - § Kunt u een inschatting maken van de extra kosten voor het inzetten van meer mankracht?
4. Zorgt de kreeftenproblematiek in uw beheergebied tot verdere extra uitgaven?
  - § Wat waren de kosten om de schade te verhelpen of verder tegen te gaan?
  - § Dreigen Natura2000 of KRW doelen niet behaald te worden door kreeften?
    - Hoe beïnvloeden kreeften deze doelen in het beheergebied?
    - Wat is jullie budget/ welke kosten zijn gemaakt voor het proberen te behalen van de doelen?

### Maatregelen

1. Bent u bekend met de volgende maatregelen ter bestrijding van rivierkreeften binnen het waterschap?
  - biologische: inheemse predatoren/ziekteverwekkers uitzetten, robuuste systemen
  - mechanische: (hobby/commerciële) visserij, wegvangen waterschap, fysieke barrières
  - chemische: pesticide (betamax VET)
- § Zijn binnen het waterschap andere maatregelen bekend voor de bestrijding van rivierkreeften?

- 
2. Wordt de rivierkreeft actief bestreden in het beheergebied?  
§ Zo ja, van welke maatregelen wordt gebruikgemaakt binnen het waterschap?  
§ Welke werkzaamheden komen hierbij kijken?  
§ Welke kosten brengen deze maatregelen met zich mee? (meststoffen, materialen etc.)  
§ Wat is uw mening over de effectiviteit van de maatregelen?
3. Bent u van mening dat het kosteneffectief is om kreeften binnen jullie beheergebied te bestrijden?  
§ Waarom wel/niet?

---

## Bijlage 2    Samenvatting interview waterschappen

### **Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier**

Volgens het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier wordt de kreeftenproblematiek niet zo ervaren als bij de buurwaterschappen. Het Noordzeekanaal vormt een barrière dat voorkomt dat soorten direct het beheergebied kunnen betrekken. Ook is de waterkwaliteit redelijk afwijkend door hoge fosfaatgehaltenes en brakke gebieden. Hierdoor is het hoogheemraadschap nog redelijk vrij van exoten.

De rode en geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft komt het meest voor, maar niet in aantallen dat het echt overlast geeft. Er is binnen het hoogheemraadschap ook geen goed overzicht van de aantallen en dit wordt ook niet gemonitord. Er wordt verwacht dat het de komende jaren wel zal gaan toenemen.

In het Oosterdelgebied vindt oeverafkalving plaats, maar er kan niet gezegd kan worden dat dit alleen door rivierkreeften komt. De gemeente ziet de kreeften daar wel als een probleem en heeft op den duur een wedstrijd uitgeschreven onder de bevolking om kreeften weg te vangen.

Vanuit de waterschapstaken zijn geen zaken bekend waar het hoogheemraadschap heeft moeten ingrijpen door kreeftenproblematiek. Als het gaat over waterplanten, dan heeft het hoogheemraadschap op veel plekken in het beheergebied sowieso helemaal nog niet zo veel waterplanten staan.

De kreeftenproblematiek zorgt niet voor extra kosten. Medewerkers doen het er allemaal een beetje bij en hier heeft het hoogheemraadschap nauwelijks werk aan. Het hoogheemraadschap volgt eigenlijk vooral de ontwikkeling vanuit het land naar geschikte methodes voor bestrijding, maar doet zelf nergens aan bestrijding van kreeften en heeft zelf ook geen onderzoeken lopen. Er wordt ook wel gekeken naar de provincie die bevoegd gezag is van de exotenbestrijding, alleen heeft provincie Noord-Holland geen exotenbeleid.

Wat betreft de maatregelen ter bestrijding van rivierkreeften is het idee dat er nog niet echt een heel geschikte maatregel is gevonden op dit moment, dus is het onduidelijk welke maatregelen gekozen moeten worden mocht besloten worden te gaan bestrijden. Chemische bestrijding wordt sowieso niet als oplossing gezien. Mocht het hoogheemraadschap rivierkreeften gaan afvangen, dan is het logisch dit af te stemmen met de beroepsvissers, daar zij in het beheergebied de volledige visrechten hebben. De uitdaging is wel om goede afspraken te maken, aangezien de beroepsvisser een ander belang heeft dan het hoogheemraadschap.

---

### **Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**

Voor het hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden ligt wat betreft de kreeftenproblematiek het zwaartepunt vooralsnog in het veenweidegebied. Met name de rode Amerikaanse rivierkreeft komt voor in het beheergebied. Verder komen de geknobbelde en gevlekte Amerikaanse rivierkreeft voor. Er zijn geen tot weinig getallen bekend voor dichtheden aan rivierkreeften. De Kamerikse Wetering wordt als hotspot gezien in het gebied.

Via de beheerders van het hoogheemraadschap komen regelmatig meldingen binnen van boeren, maar daar heeft het hoogheemraadschap geen goed overzicht van. Rivierkreeften worden als vervelend ervaren door vissers in het gebied. Ook heeft de muskusrattenbestrijding vaak kreeften als bijvangst. Verder krijgt het hoogheemraadschap nogal eens telefoontjes over kreeften en is er soms interesse om kreeften te gaan vangen, maar hier is het hoogheemraadschap terughoudend in. Voor zover bekend, zijn er nog geen claims binnengekomen.

Het hoogheemraadschap heeft mogelijk schade veroorzaakt door rivierkreeften. De Kamerikse Wetering is een brede watergang met vrij steile oevers in het veenweidegebied en daar groeien gewoon geen waterplanten meer. Er wordt vermoed dat dit komt door rivierkreeften, maar dit is nooit onderzocht. Op een aantal locaties hebben kunstwerken van het hoogheemraadschap groot onderhoud nodig gehad door graverij, zoals een stuw waar vermoedelijk door rivierkreeften lekkage is ontstaan. Ook verstopten de rivierkreeften drainagebuisjes in het gebied door hier massaal in te gaan zitten.

Voor het hoogheemraadschap is het kostenbeeld van daadwerkelijke schade niet helder. Wat betreft beleidskosten is het hoogheemraadschap bij elkaar ongeveer 0,2fte kwijt aan kreeft gerelateerde zaken, dus dat is niet heel groot. Verder is het hoogheemraadschap wat kosten kwijt aan onderzoeken, wat bij elkaar neekomt op ongeveer 40.000 euro.

Wat betreft actieve bestrijding van kreeften is het hoogheemraadschap afwachtend richting het landelijke onderzoek. Er zijn wel enkele onderzoeken uitgevoerd naar rivierkreeften door het hoogheemraadschap en er zijn voornemens om volgend jaar mee te doen aan landelijk onderzoek. Kreeften worden dan nog niet actief bestreden in het beheergebied en het hoogheemraadschap heeft nog geen specifieke richting waarin wordt gekeken naar mogelijke maatregelen. Het robuuster maken van het ecosysteem en tevens het stimuleren van predatoren zou de voorkeur genieten. Ook is wegvangen bespreekbaar, maar daar komt zoveel mankracht bij kijken om alles weg te vangen dat het hoogheemraadschap dit niet reëel acht. Als laatste is het hoogheemraadschap heel terughoudend en niet positief over chemische bestrijding.

---

## Hoogheemraadschap van Delfland

Het hoogheemraadschap van Delfland heeft zeker de laatste paar jaar een urgentiegevoel wat betreft rivierkreeften, echter is het een probleem om dit hard te maken. Er wordt wel vermoed dat rivierkreeften een impact hebben op het beheergebied.

Het hoogheemraadschap heeft de allereerste waarneming van de rode Amerikaanse rivierkreeft op zijn naam staan en de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft komt als sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw voor in het gebied. De Turkse rivierkreeft en gestreepte Amerikaanse rivierkreeft zijn ooit waargenomen, maar weer verdwenen. De aandacht van het hoogheemraadschap ligt vooral bij de rode Amerikaanse rivierkreeft.

Sinds 2009 begonnen de meldingen bij het hoogheemraadschap binnen te stromen van mensen die plotseling last van kregen van rivierkreeften en er veel zagen. Meldingen over kreeften die overal in en rond het huis lopen, huisdieren die ermee aan de haal gaan of mensen die het gewoon eng vinden. Vissers geven aan dat ze geen vis meer vangen, maar voortdurend kreeften. Ook vertellen mensen in gebieden waar kreeften zitten dat ze nu geen kikkers meer horen, maar het is onduidelijk of dit komt door de rivierkreeften. De laatste tijd komen er ook signalen uit de tuinderij en landbouw dat oevers behoorlijk afkalven en zijn er al rechtszaken geweest over verantwoordelijkheid bij schade aan achterloopse stuwen.

Graafschade is het meest aanwezig in een groot deel van het beheergebied waar kreeften in redelijke aantallen voorkomen, alleen is niet alles even goed gedocumenteerd. Er zijn mensen met tuinen op veengrond die 20 cm boven het waterpeil liggen waar in de eerste meter van de oevers enorme verzakkingen zijn. Ook heeft het hoogheemraadschap zelf schade ondervonden aan een polderkade die lek is geraakt doordat vermoedelijk kreeftenholletjes in aanraking zijn gekomen met holletjes van woelmuizen. Er wordt ook van uitgegaan dat rivierkreeften ecologische schade aanrichten binnen het hoogheemraadschap, echter is het moeilijk om dit daadwerkelijk aan te tonen. Ook wat betreft de KRW-doelen is het onduidelijk of de kreeften de doelen benadelen.

Het hoogheemraadschap voert onderzoek uit naar rivierkreeften en de meeste kosten zitten in onderzoek. Kosten voor herstelwerkzaamheden vallen weg op de grote rekening, maar het is nog niet zo substantieel. De indruk bestaat nog niet dat baggerwerkzaamheden en vervoer van bagger meer zijn gaan kosten door rivierkreeften, maar het speelt wel een rol. Het personeel en de uren besteed aan het onderwerp zijn nog wel kostenposten voor het hoogheemraadschap.

Binnen het bestuur van het hoogheemraadschap is een beweging gaande om kreeften te gaan afvangen waardoor er niet zoveel ruimte is om breder naar andere bestrijdingsmaatregelen te kijken. Onder de ecologen heerst het gevoel dat er geen goede manier is om kreeften aan te pakken. Het wegvangen zou op landschapsschaal niet zinvol zijn, omdat het gaat over onhaalbare aantallen die afgevangen moeten worden. Het robuuster maken van het systeem gebeurt al binnen het hoogheemraadschap, maar hier zijn vragen hoe robuust het systeem moet zijn voordat kreeften verdwijnen en hoe reëel dit is voor het beheergebied. Als laatst is chemisch geen optie, want dan zou het hoogheemraadschap van Delfland het gebied gewoon moeten vergiftigen. Dan zou er eerder naar innovatieve technieken die 'self sustaining' zijn, moeten worden gekeken.



---

## Hoogheemraadschap van Rijnland

Het hoogheemraadschap van Rijnland wordt gezien als een van de kerngebieden van met name de rode Amerikaanse rivierkreeft. Onder de ecologen begon er reuring te ontstaan omtrent rivierkreeften tussen 2010 en 2012 en vanaf 2016 of 2017 begon het bestuur zich ook te bewegen. Het formele beleid van het hoogheemraadschap op dit moment is het accepteren dat rivierkreeften aanwezig zijn.

Het hoogheemraadschap heeft de rode, gevlekte en geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft in het beheergebied. De rode Amerikaanse rivierkreeft komt er met name voor en in het gebied rondom Gouda is een hotspot van de soort. In Gouda is ook onderzoek gedaan naar dichtheden, wat uitkwam op ongeveer één tot drie kreeften per vierkante meter. De kreeften zitten in het merendeel van het gebied en waarschijnlijk zijn alleen geïsoleerde duinplasjes vrij van kreeften.

Vanuit particulieren die kreeften willen vissen, krijgt het hoogheemraadschap veel meldingen dat er heel veel kreeften zijn en dat hier iets aan gedaan moet worden, hoewel het onduidelijk is of ze zich echt zorgen maken of hier een verdienmodel in zien. Vanuit sport- en beroepsvissers krijgt het hoogheemraadschap geen meldingen over problemen met kreeften. Voor de rest komt er een enkele keer een melding van een gemeente of een onderzoeker, maar het is allemaal vrij beperkt. Zo heeft bijvoorbeeld een onderzoeker aangegeven dat de kreeften in de Leidse grachten zitten en hier waren dan ook wat straatstenen weggezaagd, maar zowel de gemeente als het hoogheemraadschap ziet dit niet als een groot probleem.

Waterbeheerders binnen het gebied geven aan dat de schade in het veld meevalt, maar er is nooit onderzoek gedaan naar ecologische schade, extra baggeraanslag of schade aan keringen. De ecologische waterkwaliteit in het gebied gaat achteruit, met name in de veenweidegebieden gaan waterplanten achteruit. Het is onduidelijk of dit door kreeften komt of door andere processen. Er is wel een correlatie, maar het is onduidelijk of er een causaal verband is. In het beheergebied zijn wel enorme discussies gaande over afkalving van oevers met daarbij gelijk de vraag wie verantwoordelijk is voor de schade. Er is onderzocht wat de oorzaak kan zijn van de afkalving en vermoedelijk zijn rivierkreeften hier niet de oorzaak van geweest. Het hoogheemraadschap ziet wel risico's dat kreeften schade kunnen aanrichten bij herstelmaatregelen voor de KRW, zoals bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers, maar zou hier graag meer duidelijk over willen. De mening heerst dat er meer angst is dan daadwerkelijk schade. Er moet gekeken worden wat de schade is die veroorzaakt wordt door rivierkreeften en of dit aanvaardbaar is.

De kreeftenproblematiek heeft binnen het hoogheemraadschap niet gezorgd voor inzet van extra mankracht. Huidige werknemers zijn wat tijd kwijt aan beleidswerkzaamheden en dat soort zaken of voor het initiëren van onderzoek. Het is mogelijk dat kreeften zorgen voor extra baggeraanslag, maar het is niet zo toegenomen dat het problemen veroorzaakt. Ook voor het vervoer van bagger worden geen extra kosten gemaakt.

Het hoogheemraadschap heeft op een gegeven moment een beleidsmatige maatregel genomen en de rivierkreeften uit het visrecht voor beroepsvissers gehaald, echter heeft dit maar twee maanden stand gehouden. De maatregel waar het hoogheemraadschap zich nu op richt, is het wegvangen van rivierkreeften in combinatie met herstel van een robuust watersysteem. Of dit de oplossing is, moet nog blijken. Verder staat het hoogheemraadschap open voor elke maatregel die geen negatieve invloed heeft op de rest van het watersysteem. Het introduceren van een pest waar de Amerikaanse rivierkreeften niet tegen kunnen en andere dieren geen last van hebben, kan overwogen worden, maar het moet zwart op wit staan dat er geen schadelijke neveneffecten zijn.

---

## **Waterschap Aa en Maas**

Bij het waterschap Aa en Maas wordt nog niet in detail onderzoek gedaan naar rivierkreeften, omdat het niet zo hoog op de prioriteitenagenda staat. De kreeften worden waargenomen, maar er is nergens het idee dat ze echt voor problemen zorgen. Het waterschap heeft ervoor gekozen om te accepteren dat rivierkreeften aanwezig zijn.

Binnen het waterschap is het onduidelijk welke soorten rivierkreeften precies voorkomen in het beheergebied. Bij signalering van kreeften wordt niet uitgesplitst om welke soort het gaat. Dichtheden zijn dan ook niet bekend en er kan niet gesproken worden van hotspots in het gebied. In het Drongelens kanaal ter hoogte van Waalwijk beaamt de dijkbeheerder wel dat daar vele kreeften worden gezien. Verder is het waterschap afhankelijk van de data uit het NDFF. Er komen geen meldingen van overlast door rivierkreeften binnen bij het waterschap. Laatst kwam wel een restauranthouder met het idee om rivierkreeften gevangen in het beheergebied op de menukaart te zetten, maar dat is afgehouden.

De aandacht van het waterschap gaat meer uit naar dassen en bevers wat betreft schade door graverij. Kreeften zijn een beetje ondergesneeuwd door allerlei andere zaken die de aandacht trekken. Het zou kunnen dat het waterschap best veel last heeft van kreeften, maar het is niet in beeld nu. Ecologische schade is nog nooit gekoppeld aan rivierkreeften. Het zou kunnen dat het ergens speelt binnen het beheergebied, maar er zijn geen signalen dat de kreeft hiervoor aangepakt moet worden. Het waterschap is van oudsher heel erg gericht op aan- en afvoer en peilbeheer in een gebied met weinig waardevolle natuur, waardoor het mogelijk is dat daarom de urgentie niet zo bij rivierkreeften ligt. Wel is er een werkprotocol aanwezig voor rivierkreeften waarin staat beschreven dat materiaal ter plekke moet worden gecontroleerd en schoongemaakt om verspreiding van kreeften te voorkomen.

Rivierkreeften hebben binnen het waterschap nog nooit voor kosten gezorgd wat betreft schade, baggerwerkzaamheden, het nemen van maatregelen of onderzoek. Het waterschap doet niet aan bestrijding en weet vooralsnog alleen dat het wegvangen werkt, maar alleen als echt alles weggevangen wordt. Mocht het waterschap op een plek ooit aan kreeftenbestrijding gaan doen, dan wordt geadviseerd om langdurig alles weg te vangen. Het waterschap heeft zelf geen ontheffing voor het wegvangen en er zijn zorgen over de belangen van beroepsvissers die nu het visrecht op kreeften hebben. Verder zijn het uitzetten van roofvis en het droogpompen van afgesloten wateren maatregelen die bespreekbaar zijn binnen het waterschap. Chemische bestrijding is geen optie, want het waterschap is in principe anti gif. Alleen als er geen enkele andere mogelijkheid is, kan het overwogen worden.

---

### **Waterschap Amstel, Gooi en Vecht**

Binnen het waterschap Amstel, Gooi en Vecht werd weleens geroepen of de kreeftenproblematiek in het gebied niet aangepakt moet worden, maar eigenlijk zijn er niet echt problemen door rivierkreeften gevonden. Er zijn binnen het beheergebied geen doorgebroken dijken, vastgelopen gemalen of ingestorte oevers gevonden.

Rond de jaarwisseling in 2000 komen rivierkreeften voor in het beheergebied van het waterschap. De rode Amerikaanse rivierkreeft komt dominant voor en verder wordt de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft gevonden. Andere soorten worden incidenteel weleens gevonden. Er zijn wat onderzoeken gedaan naar dichtheden en dit varieert nogal: van 0 tot 400 kilo per hectare. Dit is echter nooit systematisch gedaan, dus het is onduidelijk of dit representatief is.

Boeren en particulieren melden dat hun oevers afkalven en het is bekend dat dit gebeurt op grote schaal in het gebied. Het is mogelijk dat kreeften hieraan bijdragen, maar in welke omvang is onduidelijk en niet onderzocht. Het waterschap adviseert eigenaren met problemen dan ook om hun oevers op een goede manier aan te leggen en te onderhouden, want sommige oevers zijn ook echt niet op orde. Een paar beroepsvissers in het gebied hebben aangegeven dat er weleens kreeften in de fuik zitten en soms de vangst beschadigen, maar daar weten de vissers goed mee om te gaan.

Het waterschap ondervindt nauwelijks of geen schade veroorzaakt door rivierkreeften. Voor de eigen dijken, gemalen en sluizen is dit nagevraagd en beheerders zien geen echte schade van kreeften. Het komt weleens voor dat een stilstaande pomp vol zit met kreeften, maar dat is relatief snel op te lossen. Het is lastig in te schatten hoe dit zit voor anderen in het beheergebied, maar er is geen duidelijk beeld van serieuze schade door rivierkreeften.

Er is onvoldoende onderbouwing om te stellen dat kreeften nadelig zijn voor de hoeveelheid waterplanten. In het gebied zijn wateren waar achteruitgang van waterplanten wordt geconstateerd, maar zowel op plekken met als zonder kreeften. Er zijn projecten gaande waarbij geprobeerd wordt om de waterkwaliteit te verbeteren en daar zijn op enkele plekken aanwijzingen dat de kreeft het herstel tegenhoudt.

Het waterschap is niet significant extra kosten of mankracht kwijt voor schades veroorzaakt door rivierkreeften. Door de afbraak van veen zijn er aanwijzingen dat er wat vaker gebaggerd moet worden, maar er zijn geen aanwijzingen dat dit komt door rivierkreeften. Wel maakt het waterschap kosten voor onderzoek naar het afvangen van kreeften, wat neerkomt op ongeveer een miljoen euro voor een polder van 50 hectare.

Het waterschap heeft weinig neiging om kreeften te gaan bestrijden, met uitzondering van gebieden waar de ecologische sleutelfactoren zoals nutriëntenbelasting op orde zijn. Als maatregel ter bestrijding van rivierkreeften richt het waterschap zich dan ook op het robuuster maken van het ecosysteem met als eenmalige maatregel het wegvangen van kreeften (actief biologisch beheer) indien nodig. In de Molenpolder loopt nu een pilot om te kijken hoe dit het efficiëntst en kosteneffectiefst gerealiseerd kan worden. Hiervoor zijn vier gespecialiseerde ervaren vissers voor een halfjaar fulltime aangesteld om intensief op kreeften te vissen met korven en fuiken. Het uitzetten van predatoren wordt niet heilzaam geacht, tenzij het een onderdeel van een robuust ecosysteem betreft. Chemische bestrijding wordt door het waterschap niet als optie overwogen. Zowel op wettelijk gebied als door de bijeffecten op de natuur is dat totaal ondenkbaar. Ook zijn ziekteverwekkers een taboe voor het waterschap.

---

## **Waterschap Brabantse Delta**

Het waterschap Brabantse Delta ziet de aanwezigheid van rivierkreeften als een probleem, waarbij de rode Amerikaanse rivierkreeft het grootste probleem vormt. Het waterschap besteedt dan ook veel aandacht aan het voorkomen van verspreiding van kreeften naar plekken waar ze niet zitten. Verder loopt het waterschap tegen de wetgeving omtrent rivierkreeften aan en het feit dat er geen landelijke visie of aanpak is.

Voor jaartallen waarin de soorten voor het eerst voorkwamen, is het waterschap afhankelijk van de data van het NDFF. De rode Amerikaanse rivierkreeft is veelvuldig vertegenwoordigd binnen het beheergebied van het waterschap. Verder komen de Californische rivierkreeft en de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft voor. Sinds kort is het ook bekend dat de gestreepte Amerikaanse rivierkreeft voorkomt in het noorden van het gebied bij Geertruidenberg. Dichtheden zijn niet bekend, maar het waterschap heeft wel een redelijk goed beeld van de locaties waar kreeften aanwezig zijn. De Oude Leij bij Tilburg is een hotspot voor kreeften.

Vanuit terreinbeheerders krijgt het waterschap meldingen dat bijvoorbeeld een poel bevolkt wordt door rivierkreeften. Het waterschap adviseert terreinbeheerders dit ook aan te geven, zodat het duidelijk is waar kreeften aanwezig zijn en hiermee rekening gehouden kan worden bij maai- en baggerwerkzaamheden om zo verspreiding tegen te gaan. Verder komen burgers wel vaak met de vraag of ze op rivierkreeften mogen vissen. Muskusrattenvangers die vangsten mislopen doordat kreeften in de fuiken gaan zitten, is wel een issue, maar meldingen van echte schade door rivierkreeften van derden zijn niet bekend binnen het waterschap.

Het waterschap ziet schade in oevers. Rondom Breda is weleens een hol van rivierkreeften van een aantal meter lang gevonden, maar er zijn geen meldingen dat holenstelsels duidelijk zijn weggezaakt. Verder heeft het waterschap de gevolgen van schade ook nog te weinig inzichtelijk, maar vooralsnog zijn grote incidenten niet voorgekomen.

Kosten gerelateerd aan rivierkreeften worden binnen het waterschap vooral gemaakt voor het uitvoeren van onderzoeken en projecten. De extra kosten zitten dan vooral in denk- en uitzoekwerk door de huidige werknemers. De kosten hiervan zijn erg project- en medewerker-afhankelijk. Het waterschap is überhaupt mankracht kwijt aan exoten, maar specifiek voor kreeften is het niet in beeld.

Het waterschap bestrijdt de kreeften nog niet actief, maar is wel bezig met verschillende onderzoeken en monitoring. Er zijn wat proeven gedaan bij de Kaaistoep en de Oude Leij met hellingen en daaruit is gebleken dat een helling met een bepaalde hellingshoek en begroeiing rivierkreeften tegenhoudt, maar dat is nog niet getest in het veld. Ook zijn proeven met het uitzetten van palingen gedaan die veelbelovend waren.

Wat betreft maatregelen ter bestrijding is chemisch nooit een optie voor het waterschap vanwege de nadelige gevolgen voor het systeem. Het droogzetten van een poel kan overwogen worden, maar alleen als alles weggevangen kan worden. Wat betreft afvangen door middel van visserij heeft het waterschap meer last van kreeften op kleine, bijzondere stukken en niet in de grotere wateren, waardoor het voor vissers niet loont om ze juist daar weg te moeten vangen. De muskusrattenbestrijding zou hier een rol bij kunnen spelen, aangezien zij momenteel al kreeften bij vangen, alleen moeten zij de kreeften nu wettelijk gezien weer teruggooien. Uiteindelijk moeten er gewoon goeie afspraken gemaakt worden, ook op landelijk niveau.

---

## **Waterschap De Dommel**

Vooralsnog heeft Waterschap De Dommel nog weinig last van rivierkreeften, maar ondanks dat er geen problemen zijn, heeft het waterschap wel aandacht voor rivierkreeften en hun problematiek. Vanuit onderzoek wordt ook verwacht dat kreeften vanuit de Brabantse Delta en Limburg het eigen beheergebied binnenkomen.

De rode Amerikaanse rivierkreeft komt sinds een jaar of tien in het noorden van het beheergebied voor. De gestreepte Amerikaanse rivierkreeft zit sinds kort op twee plekken in het noordoosten van het beheergebied en de Californische rivierkreeft zit al zo'n vijf jaar op de grens met waterschap Brabantse Delta ter hoogte van Tilburg. Verder zit de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft overal. Er zijn geen getallen voor dichtheden, maar de Zandleij is een hotspot voor de Rode Amerikaanse rivierkreeft en bij Tilburg zit een hotspot van de Californische rivierkreeft.

Muskusrattenbeheerders melden nog weleens dat ze meer rivierkreeften vangen. Verder mopperen de sportvissers in het beheergebied over kreeften, maar binnen het waterschap zijn er geen beroepsvissers.

Op twee locaties bij de Zandleij zijn oevers van boeren afgeschoven, waarvan op één locatie dit waarschijnlijk jaarlijks wordt bijgevuld met klei. Dit zijn echter zeer steile taluds, waardoor het niet met zekerheid gezegd kan worden dat dit door rivierkreeften komt of door andere invloeden. Ecologische schade ziet het waterschap weinig. Op een andere locatie bij de Zandleij is wel sprake geweest van het mysterieus verdwijnen van de waterplanten, maar dit heeft het waterschap zo snel niet – alleen – aan rivierkreeften kunnen wijten. Daarnaast heeft het waterschap stromende watersystemen, waardoor eventuele vertroebeling gedeeltelijk wegspoelt en minder zal spelen. Verder heeft het waterschap in natuurgebieden nog geen last van kreeften, maar het kan een kwestie van tijd zijn voordat rivierkreeften de vennen wel bevolken. De overige gebieden zijn modderige plas-drasgebieden waar kreeften waarschijnlijk door het lage zuurstofgehalte niet kunnen floreren.

De kreeftenproblematiek kost het waterschap geen extra geld. Alleen op de plek waar ze aanvullen met klei, maar het is onduidelijk of dit door kreeften komt en dat zijn de kosten ook niet. Er zijn wel zorgen dat rivierkreeften de herstelmaatregelen in watersystemen teniet kunnen doen, waar het waterschap veel geld in heeft gestoken. Verder heeft het waterschap kosten gemaakt voor onderzoek, wat neerkwam op zo'n twaalfduizend euro.

Het waterschap heeft vooralsnog geen maatregelen tegen rivierkreeften genomen, maar overweegt dit wel. Het is echter alleen nog onduidelijk wat het waterschap precies kan gaan doen. Om deze reden is het waterschap een onderzoek met studenten gestart naar de kreeftenproblematiek in het gebied waar ook advies is gegeven over mogelijk te nemen maatregelen. Dit heeft het waterschap veel aanknopingspunten gegeven. De prioriteit van het waterschap ligt nu bij het tegenhouden van rivierkreeften door het nemen van inrichtingsmaatregelen, zoals het aanleggen van belemmeringen naast de waterlopen.

Wat betreft bestrijdingsmaatregelen tegen rivierkreeften ziet het waterschap de kansen alleen reëel op kleine plekken of op hotspots waar in de wijde omtrek geen andere kreeften aanwezig zijn. Op dat moment zou de voorkeur ook niet uitgaan naar alleen wegvangen, maar ook naar het uitzetten van roofvissen, het inzetten van lokmiddelen en dergelijke. Zelf bestrijden met chemische middelen zou mogelijk bespreekbaar kunnen zijn, echter is dit nog nooit besproken binnen het waterschap. Dit met de gedachte dat kwetsbare soorten sowieso niet kunnen overleven in aanwezigheid van rivierkreeften, maar dan moet er wel voor gezorgd worden dat het middel andere soorten ook niet schaadt.

---

## Wetterskip Fryslân

Het Wetterskip Fryslân ondervindt geen problemen met rivierkreeften, maar ziet de dieren wel oprukken vanuit het zuiden en weten dat het een kwestie van tijd is. Het waterschap is dan ook wel actief bezig met de kreeftenproblematiek en mogelijke maatregelen om overlast in de toekomst voor proberen te zijn.

De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft en de gestreepte Amerikaanse rivierkreeft komen voor in het beheergebied van het waterschap. Drie of vier jaar geleden is de rode Amerikaanse rivierkreeft weleens waargenomen, maar daarna is het waterschap ze nooit meer tegen gekomen. Vandaar dat er nog weleens op een verspreidingskaart staat dat de rode Amerikaanse rivierkreeft in Friesland is waargenomen. Er zijn geen getallen voor dichtheden van rivierkreeften bekend. Het afgelopen jaar is de verspreiding wel in kaart gebracht door snApp de exoot te gebruiken en daaruit wordt gezien dat de aantallen wel toenemen.

Het waterschap heeft tot nu toe niet dusdanige schade dat daar meldingen over binnenkomen. Beroepsvissers hebben wel last van rivierkreeften en vangen ze veel bij. De kreeften vreten de vangst aan en het is voor vissers een drama om die kreeften weer de fuik uit te krijgen. De vissers in het gebied vinden de kreeften ook niet aantrekkelijk om te verhandelen. Daarnaast worden ze ook veel bij gevangen in muskusratkooien, maar niet zo veel dat de kooien helemaal vol zitten.

Er wordt gezien dat er gegraven wordt door rivierkreeften binnen het beheergebied, maar het is nog niet aan de orde geweest dat gazons worden ondermijnd, hele taluds verdwijnen of keringen kapot gegraven worden. Op best veel plekken in het beheergebied heeft men wel last van oeverafkalving en hier is ook onderzoek naar gedaan, maar hier werden kreeften niet genoemd. Ook wat betreft ecologische schade zijn er geen locaties waar het waterschap het gevoel heeft dat het verslechtert door rivierkreeften.

Het waterschap is nu niet echt extra mankracht of kosten kwijt aan rivierkreeften. Het wordt meegenomen vanuit de huidige bezetting en het waterschap is nu nog niet zo actief bezig op het gebied van rivierkreeften. Kosten die gemaakt worden, komen uit een gezamenlijk potje en dit wordt niet specifiek voor kreeften bijgehouden.

Momenteel heeft het waterschap nog geen echte actieve bestrijding lopen, maar hoopt hier snel mee bezig te zijn. Het waterschap heeft vorig jaar wel een inventarisatie gedaan naar de verschillende vangmiddelen op vier locaties in het beheergebied. Vanuit de werkgroep plaagsoorten is het waterschap ook betrokken bij landelijke onderzoeken en bij onderzoek door andere waterschappen.

Wanneer het waterschap gaat bestrijden, wordt vooral gekeken naar mechanische bestrijding met vangmiddelen. Voor het afvangen binnen het beheergebied wordt gekeken naar beroepsvissers en de muskusrattenbestrijding. De muskusrattenbestrijding heeft de veldkennis en weet hoe exoten bestreden moeten worden, dus zou het logisch zijn om hen in te zetten en het erbij te laten doen. Wat betreft de beroepsvissers scheelt het dat zij in het beheergebied geen economische belangen hebben bij het vangen van kreeften, want het blijkt uit verhalen van bepaalde beroepsvissers dat het afvangen echt resultaat geeft. Ook als uit onderzoek blijkt dat natuurvriendelijke oevers minder aantrekkelijk zijn voor rivierkreeften, dan is dat een extra motivatie om meer natuurvriendelijke oevers aan te gaan leggen. Als laatste wordt chemische bestrijding niet overwogen door het waterschap gezien de nadelige effecten op de rest van het systeem. Een specifiek middel op biologische basis zoals een schimmel zou overwogen kunnen worden, maar dan moet het ook echt goed onderzocht en specifiek zijn en dan zou het waterschap nog niet direct vooraan staan.

---

### **Waterschap Hollandse Delta**

Voor Waterschap Hollandse Delta is het onduidelijk of rivierkreeften aanwezig zijn in het gebied. Het waterschap ondervindt dan ook geen schade of extra kosten veroorzaakt door kreeften en de kreeft wordt niet onderzocht of actief bestreden binnen het beheergebied. Maatregelen ter bestrijding van kreeften zijn evenmin bekend.

### **Waterschap Hunze en Aa's**

Voor het waterschap Hunze en Aa's lijken rivierkreeften nog voor weinig problemen te zorgen in het beheergebied. Het aanvoerwater naar het gebied kan wel echt een aanvoerroute zijn voor exoten en deze routes worden dan ook goed in de gaten gehouden door het waterschap.

Sinds 2003 komt met name de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft frequent voor in het gebied en het verspreidingsgebied van de soort neemt licht toe. De Turkse rivierkreeft komt sinds 2006 voor in de omgeving van Tynaarlo in geringe aantallen en de gestreepte Amerikaanse rivierkreeft is in 2019 waargenomen in een klein stukje van een beekstelsel en in de stad Groningen. Aantallen voor dichtheden zijn onbekend, maar de soorten komen niet in hoge aantallen voor. Een student heeft schadedrempels onderzocht waaruit kwam dat bij ongeveer één kreeft per vierkante meter ecologische schade verwacht kan worden, maar op deze aantallen zit het waterschap nog lang niet. In het hoofdstelsel heeft het waterschap de indruk dat de kreeftenpopulatie kort wordt gehouden door natuurlijke vijanden, zoals snoek en paling die in het stelsel zitten.

Het waterschap ondervindt geen grote schade aan het ecosysteem of oeverzones door het toedoen van rivierkreeften. Het stelsel is juist helderder aan het worden en de watervegetatie neemt toe. Monitoring blijft wel belangrijk voor het waterschap om de rivierkreeftenopmars in de gaten te houden en hopelijk mogelijke problemen voor te zijn.

Rivierkreeften zorgen bij het waterschap niet echt voor extra kosten of mankracht. Het wordt gewoon meegenomen in de reguliere werkzaamheden en verder worden alleen wat kosten gemaakt voor monitoringsacties. Bij monitoringsonderzoeken van EIS worden wat extra manuren gemaakt om extra vangkooien uit te zetten, maar dit valt mee. Verder zijn ecologen wat tijd kwijt aan kreeft-gerelateerde zaken en bij een EIS-onderzoek is dat ongeveer drie weken aan manuren dat het waterschap kwijt is.

Het waterschap doet momenteel niet aan het actief bestrijden van rivierkreeften. Het robuust maken van het ecosysteem zou voor het waterschap de strategie zijn. Op het moment dat het waterschap zou besluiten om te gaan bestrijden, zal dit lastig worden. Wegvangen zou – gezien de inspanning die daarvoor nodig is – alleen lukken in kleine geïsoleerde wateren. Ook is het met de huidige dichtheden aan kreeften commercieel niet interessant voor beroepsvissers in het gebied. Voor chemische bestrijding, fysieke barrières en het kunstmatig inbrengen van ziektes staat het waterschap niet echt open.

---

## **Waterschap Limburg**

Waterschap Limburg ondervindt geen overlast en doet dan ook niks aan rivierkreeften. De aandacht van het waterschap gaat meer uit naar exotische gondels en planten als waternavel, knolcyperus, Japanse duizendknoop en springbalsemien.

Binnen het waterschap komen al minimaal 15 jaar uitheemse rivierkreeften voor in het beheergebied. De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft komt het meest verspreid voor. Verder is de Turkse rivierkreeft aanwezig en is de populatie van de rode Amerikaanse rivierkreeft om onduidelijke redenen aan het instorten. Dichtheden zijn niet bekend, maar het gaat niet over grote hoeveelheden kreeften. De Turkse rivierkreeft komt mogelijk wel in hogere dichtheden voor, maar die zit maar op één plek bij Cranenweyer.

Het waterschap krijgt geen meldingen van overlast veroorzaakt door kreeften. Boeren en landeigenaren melden juist overlast door planten. Het waterschap heeft geen wateren die geschikt zijn voor beroepsvissers, dus die zijn er ook niet in het beheergebied.

Doordat de aantallen in het beheergebied laag zijn, ondervindt het waterschap geen enkele soort schade die gerelateerd kan worden aan kreeften. Kreeftenholletjes zijn voor zover bekend ook nog nooit gevonden. Ook is het waterschap geen extra mankracht of kosten kwijt aan baggerwerkzaamheden of onderzoeken naar rivierkreeften.

Het waterschap bestrijdt de kreeften niet actief en er wordt niet preventief naar maatregelen ter bestrijding van rivierkreeften gekeken. De kreeften leveren geen overlast op en om dan voor elke soort die mogelijk problemen kan opleveren preventief naar maatregelen te kijken, is niet realistisch. Uit ervaring met andere soorten kan wel gezegd worden dat afvangen niet gaat werken in open systemen, dus daar zal het waterschap niet aan beginnen. Het zou wel een oplossing kunnen zijn in kleine afgesloten wateren. Chemische bestrijding gaat het niet worden voor het waterschap. Naast de ecologische schade is het toepassen hiervan niet te doen, ook hier zou het misschien mogelijk zijn in kleine afgesloten wateren. Het introduceren van een exotische kreeftenpest zou een mogelijkheid zijn als de Europese rivierkreeft in veiligheid wordt gesteld.

## **Waterschap Noorderzijlvest**

Het Waterschap Noorderzijlvest ondervindt nog geen problemen met betrekking tot rivierkreeften. De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft en rode Amerikaanse rivierkreeft komen al zeker sinds 2009 verspreid over het beheergebied voor. Dichtheden zijn onbekend, maar de dichtheden worden relatief laag geschat.

Voor zover bekend zijn er geen kades of keringen beschadigd geraakt of verzakt door het toedoen van rivierkreeften binnen het beheergebied. Ook ontwikkelen waterplanten zich nog steeds goed in de watergangen. Het waterschap is dan ook geen extra kosten of mankracht kwijt aan rivierkreeften.

Rivierkreeften worden binnen het waterschap niet actief bestreden, maar er zijn wel plannen om een onderzoek met studenten te starten. Wat betreft maatregelen ter bestrijding is de mechanische bestrijding bekend binnen het waterschap.

## **Waterschap Rijn en IJssel**

Op het moment komen binnen het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft en de rode Amerikaanse rivierkreeft voor. De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft komt ruim verspreid voor in verschillende watertypes, maar nergens worden hoge dichtheden bereikt. De rode Amerikaanse rivierkreeft komt voor in de Liemers rondom Westervoort, richting Giesbeek en ten zuidoosten van Zutphen. Het waterschap doet niks aan bestrijding en is hier dan ook geen kosten aan kwijt.



---

## Waterschap Rivierenland

Waterschap Rivierenland ziet de rivierkreeft al jaren als een probleem, hoewel er momenteel geen grote paniek is. Het is mogelijk dat dit nog komt. Bij bestuurlijke overleggen komt de rivierkreeft bijna elke keer langs. In het westen van het gebied zit de gestreepte Amerikaanse rivierkreeft en inmiddels is de rode Amerikaanse rivierkreeft daar ook gesignaleerd, maar het is met name de gestreepte. Ook blijkt de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft daar te zijn waargenomen. In het midden en oosten komen vooral de rode Amerikaanse rivierkreeft en de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft voor. In de Hatertse en Overasseltse Vennen komt al een jaar of drie de marmerkreeft voor. Dichtheden zijn niet bekend, maar de rode Amerikaanse rivierkreeft is vaak in heel hoge aantallen aanwezig en de gestreepte Amerikaanse rivierkreeft komt ook in hoge aantallen voor in het westen van het gebied. Het land van Maas en Waal is ook wel een hotspot van de rode Amerikaanse rivierkreeft.

Er komen geen schademeldingen binnen bij het waterschap. Door burgers wordt weleens gemeld dat ze rivierkreeften zien. Vanuit vissers komen juist regelmatig meldingen dat ze op kreeften willen gaan vissen, maar geen meldingen over overlast of schade.

Het waterschap heeft schade ondervonden door de aanwezigheid van rivierkreeften. Tijdens winterpeil merkt het waterschap dat vooral standaardoevers op sommige plekken om de meter een kreeftenholletje hebben. In het land van Maas en Waal geven onderhoudsmedewerkers aan dat het water gewoon ontzettend troebel is, met op sommige plekken gewoon grijs water. Ook zijn waterplanten weg. Deze achteruitgang is echt iets van de laatste jaren en het loopt parallel met de toename van kreeften in het gebied. Er wordt dan ook gedacht dat kreeften hier de oorzaak van zijn, maar er spelen heel veel andere factoren mee. In het westen van het gebied heeft de gestreepte Amerikaanse rivierkreeft ook voor lekkage in een boezemkade gezorgd door in contact te komen met hollen van muskusratten. Bij de reparatiewerkzaamheden is een grote gatenkaas van rivierkreeftengangen aangetroffen, inclusief de kreeften zelf. Uit theoretische berekeningen zou de rivierkreeft zorgen voor meer baggeraanwas waardoor het systeem eerder te krap wordt. Op dat moment moet het waterschap meer water inlaten via gemalen en pompen en deze langer aan laten staan, maar we hebben nog niet in de praktijk gezien dat dit komt door rivierkreeften. Ook worden veranderingen in levensgemeenschappen gezien, maar dat kan niet gekoppeld worden aan de aan- of afwezigheid van rivierkreeften. Het inschatten van kosten veroorzaakt door rivierkreeften is eigenlijk niet te doen voor het waterschap. Er zakt hier en daar vaker iets in, dus oevers moeten vaker hersteld worden. Maar het zal niet heel extreem zijn.

Het waterschap bestrijdt de rivierkreeften binnen het beheergebied niet actief. Door Staatsbosbeheer wordt de marmerkreeft bestreden met wegvangen, maar hier is het waterschap niet bij betrokken. Mocht het waterschap besluiten te gaan bestrijden, wordt als eerste optie gekeken naar het robuuster maken van het systeem. Binnen het waterschap wordt ook druk op de ketel gezet om meer natuurvriendelijke oevers te gaan inrichten. In de wateren met flauwe natuurvriendelijke oevers is geen schadebeeld te zien. Als het waterschap besluit om te gaan afvangen, zal dit alleen op kansrijke geïsoleerde plekken gebeuren en niet in grote open systemen. Voor chemische bestrijding is geen draagvlak bij het waterschap. Het doel is ook niet om kreeften te elimineren, maar te beheersen en de schade te beperken. Wetgeving-technisch zou er gewoon snel een verbod moeten komen op het importeren van soorten die in vergelijkbare klimaatzones voorkomen op de wereld.

---

### **Waterschap Scheldestromen**

Binnen het waterschap Scheldestromen zijn problemen door rivierkreeften nog niet duidelijk. Het is mogelijk dat er wel wat problemen zijn en dat het gemist wordt door gebrek aan kennis en inzicht. In de regio wordt vaak opgemerkt of het niet al een probleem had moeten zijn.

De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft en de Turkse rivierkreeft worden gevonden in het gebied. Op Zeeuws-Vlaanderen komt vooral de Turkse rivierkreeft voor. De Rode Amerikaanse rivierkreeft wordt beperkt waargenomen, maar dit wordt ook niet altijd doorgegeven. Er is verder weinig bekend over de verspreiding van rivierkreeften, dus ook niet over dichtheden. De kreeften zijn mondjesmaat aanwezig. Binnenkort zal een student starten met een inventarisatieonderzoek binnen het beheergebied van het waterschap. Verder wordt er aangestuurd op het registreren van levende bijvangst.

Het waterschap krijgt nauwelijks meldingen van derden over rivierkreeften. Vanuit de muskusrattenbestrijding, visstand-onderzoeken en natuurwerkgroepen komen incidenteel meldingen dat rivierkreeften levend in de fuik of klemmen zitten. Verder worden ze ook nog wel als bijvangst op de hengel gevangen door de hengelsport, maar geen schades.

Schades als oeverafkalving komen wel voor in het beheergebied, maar dan kijkt men altijd alleen naar karpers en muskusratten. Er is waarschijnlijk ook te weinig kennis om schade van kreeften echt te kunnen identificeren. Het waterschap heeft sowieso al moeite met het halen van KRW-doelen door vooral hoge nutriëntengehaltes en overschrijdingen op een aantal chemische stoffen, maar hier zijn kreeften nooit aan gelinkt. Ook wordt er geen afname van waterplanten gezien op plekken waar kreeften aanwezig zijn. Het waterschap is op het moment geen extra kosten kwijt aan rivierkreeften. Straks met het onderzoek van de student zullen misschien wat kosten gemaakt worden voor ontheffingen en wat manuren, maar dat zijn ook geen grote kosten.

Rivierkreeften worden binnen het waterschap niet actief bestreden. Er is dan ook weinig aandacht voor mogelijk te nemen maatregelen ter bestrijding van rivierkreeften. Wat betreft het afvangen van rivierkreeften als bestrijdingsmaatregel ziet het waterschap liever niet nog meer visactiviteiten, dus daar zou een afweging in gemaakt moeten worden. Daarbij ziet het waterschap dat het afvangen bij de karper ook gewoon van tijdelijke aard is. Chemische bestrijding wordt sowieso niet als optie gezien vanwege de nadelige bijeffecten en mochten er geen andere soorten meer leven, dan zou er toch eerder gekozen worden voor bijvoorbeeld droogzetten.

### **Waterschap Vallei en Veluwe**

Binnen het waterschap Vallei en Veluwe zijn exotische rivierkreeften aanwezig. Het waterschap heeft het schadebeeld niet in beeld en doet ook geen gericht onderzoek naar rivierkreeften. Bij visonderzoeken worden bijvangsten van rivierkreeften wel geregistreerd en in samenwerking met de gemeente Ede en de lokale visvereniging is het waterschap bezig met een grote vangactie in Ede.

---

## **Waterschap Vechtstromen**

Tot nu toe worden rivierkreeften niet als een probleem gezien binnen waterschap Vechtstromen. Er is wel de angst dat het een probleem kan worden. Het waterschap vraagt zich af of ze de rode Amerikaanse rivierkreeft kunnen verwachten als probleem of dat de soort zich meer thuis voelt in de polder en het klei- en veengebied, want het waterschap zit meer op het hoge zand met de focus op beken, stromend water en vennen.

Al vanaf 1979 komt de gevlekte Amerikaanse rivierkreeft verspreid voor in het beheergebied van het waterschap. In 2004 of 2014 is de Californische rivierkreeft in groten getale ontdekt in de Ruhenbergerbeek en heeft van daaruit de Dinkel gekoloniseerd. Dichtheden zijn niet bekend, maar er zijn meldingen dat er veel in een omleidingskanaal van de Dinkel zitten. Van de Californische rivierkreeft is het beeld dat die weliswaar verspreidt en afzakt, maar het lijkt erop dat hij toch uitdunt.

Het waterschap heeft bij de muskusrattenvangers navraag gedaan wat betreft schade en zij verwachten eigenlijk geen graafschade aan oevers, hoewel dat wil niet zeggen dat het niet het geval is. De hengelsport meldt wel dat ze bij het omleidingskanaal van de Dinkel concurrentie hebben van kreeften. Oorspronkelijk is de aandacht voor kreeften wel begonnen bij een klacht van een boer, maar die klachten kwamen waarschijnlijk voort uit andere zaken. Op een gegeven moment kwamen wel verzoeken binnen om te mogen vissen op de Californische rivierkreeft voor de consumptie en dat heeft geleid tot een ingewikkeld proces om vergunningen af te geven aan die beroepsvissers, wat nu nog min of meer ook op tafel ligt.

Graafschade is door het waterschap niet gevonden. Op een gegeven moment heeft een hbo-biologiestudent onderzoek gedaan naar graafschade, maar hier is geen schade gevonden. Toen de Californische rivierkreeft in de Dinkel zat, is de rivierdonderpad zo goed als verdwenen. Dit heeft het waterschap ook laten onderzoeken door RAVON. Ondanks dat de Californische rivierkreeft ongetwijfeld ook wel effect heeft op de rivierdonderpad, wordt vermoed dat de droogte de oorzaak is van de achteruitgang van de rivierdonderpad.

Strikt genomen heeft het waterschap geen extra kosten gemaakt vanwege rivierkreeften. Met het RAVON-onderzoek is de rivierkreeft meegenomen, maar het onderzoek was voor de rivierdonderpad. Ook heeft het onderzoek met de student niks gekost voor het waterschap.

Rivierkreeften worden binnen het waterschap nog niet actief bestreden. In principe gaat het waterschap uit van het principe 'niks doen en de natuur zichzelf laten herstellen', want ingrijpen kan ook averechts werken of andere problemen geven. Dat neemt niet weg dat als er echt problemen komen, het waterschap wel zal ingrijpen. Het afvangen met beroepsvissers en fuiken daar kan het waterschap wel over meedenken, zeker als dit gebeurt op wetenschappelijk basis met een goede samenwerking en niet zomaar vergunningen uitgeven. Als laatste wordt chemische bestrijding niet overwogen door het waterschap.

---

## Waterschap Zuiderzeeland

Waterschap Zuiderzeeland is niet actief bezig met de kreeftenproblematiek. Het thema biodiversiteit staat hoog op de agenda, waardoor rivierkreeften zijdelings nog weleens besproken worden. Het waterschap is wel bezig met het zorgen dat waarnemingen van levende bijvangst ook ingevoerd wordt, zodat de omvang van de verspreiding in beeld komt.

De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft geniet de oudste waarnemingen. Verder komen de rode Amerikaanse rivierkreeft en de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft voor in het gebied. De geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft komt voor in Dronten. Rivierkreeften worden binnen het waterschap niet actief geïnventariseerd en er is dan ook geen goed beeld van aantallen. Almere en Dronten zijn wel hotspots voor rivierkreeften binnen het beheergebied. In het Lumièrepark in Almere zit al jaren een hotspot van rode Amerikaanse rivierkreeften op hetzelfde stukje van een paar honderd meter.

Uit een woonwijk in Emmeloord de Munten kwamen tien jaar geleden verhalen dat rivierkreeften massaal over de weg liepen en platgereden werden, maar deze verhalen hoort het waterschap recentelijk niet meer. Tijdens bijeenkomsten met beroepsvissers en de hengelsport is de rivierkreeft een issue dat nog weleens langskomt, maar geeft geen heel grote problemen en het waterschap hoort sportvissers nooit over kreeften. Vissers zijn eerder bang dat het waterschap mogelijk een extra beroepsvisser in het gebied zou kunnen aanstellen om kreeften weg te vangen. Op een aantal specifieke situaties krijgt het waterschap nog weleens een klacht dat de schijnduiker fuiken van de muskusrattenbestrijding vol zitten met kreeften, maar voor de rest krijgt het waterschap weinig klachten.

Het waterschap is zich op dit moment niet bewust van schade veroorzaakt door rivierkreeften. Mogelijk is er wel wat schade, maar het valt niet genoeg op om waar te nemen. Af en toe worden wel sporen van rivierkreeften aangetroffen, zoals hoopjes zand die uit de oever zijn gegraven. Er zijn in ieder geval geen situaties geweest waar het waterschap abrupt schade veroorzaakt door rivierkreeften heeft moeten herstellen.

De meeste schades worden binnen het waterschap meegenomen in de zevenjarige onderhoudscyclus of het wordt niet eens gezien en genoteerd. Ook baggerwerkzaamheden vallen hieronder en het waterschap ziet de frequentie niet toenemen. Verder is het waterschap ook niet echt tijd of extra mankracht kwijt aan rivierkreeften. De huidige bemanning neemt het mee in haar werkzaamheden.

Het waterschap bestrijdt rivierkreeften niet actief en doet hier op dit moment weinig onderzoek naar. Er zijn wel wat inventarisatieonderzoeken gedaan door stagiaires, maar het waterschap doet daar geen structureel onderzoek naar. De gemeente Dronten heeft nu wel een pilot lopen om kreeften te gaan wegvangen in twee vijvers en hier is het waterschap wel bij betrokken. De enige aanpassing die het waterschap zelf tot nu toe heeft gedaan, is de beroepsvissers het recht geven om bijvangst van rivierkreeften mee te mogen nemen.



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[wur.nl/environmental-research](http://wur.nl/environmental-research)

Wageningen Environmental Research  
Rapport 3356  
ISSN 1566-7197



---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---



To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AB Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[wur.nl/environmental-research](http://wur.nl/environmental-research)

Rapport 3356  
ISSN 1566-7197

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

