

De Californische rivierkreeft is een van de zeven soorten waarvan de ecologische en sociaaleconomische risico's als hoog zijn beoordeeld. (Foto: Pim Lemmers)

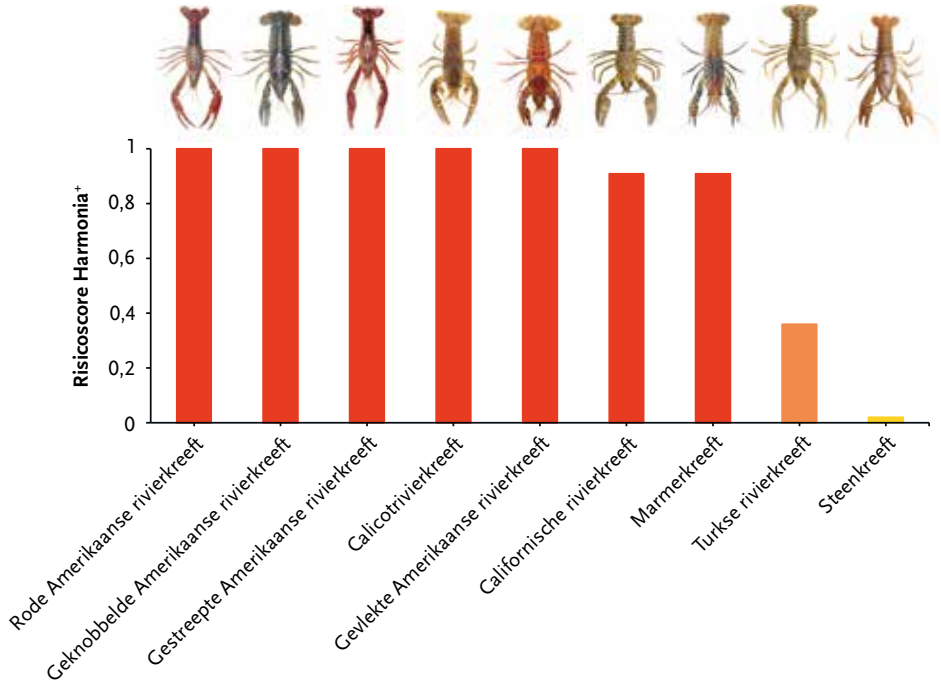
Risico's en mogelijk beheer van invasieve rivierkreeften

Sommige soorten uitheemse rivierkreeften hebben een grote invloed op watersystemen en vormen een risico door ongewenste effecten zoals graafschade, waterkwaliteitsvermindering en bedreiging van biodiversiteit. Dit artikel beschrijft verschillende beheerstrategieën voor de risicovolle rivierkreeften en analyseert de kosteneffectiviteit en het draagvlak van de benodigde maatregelen.

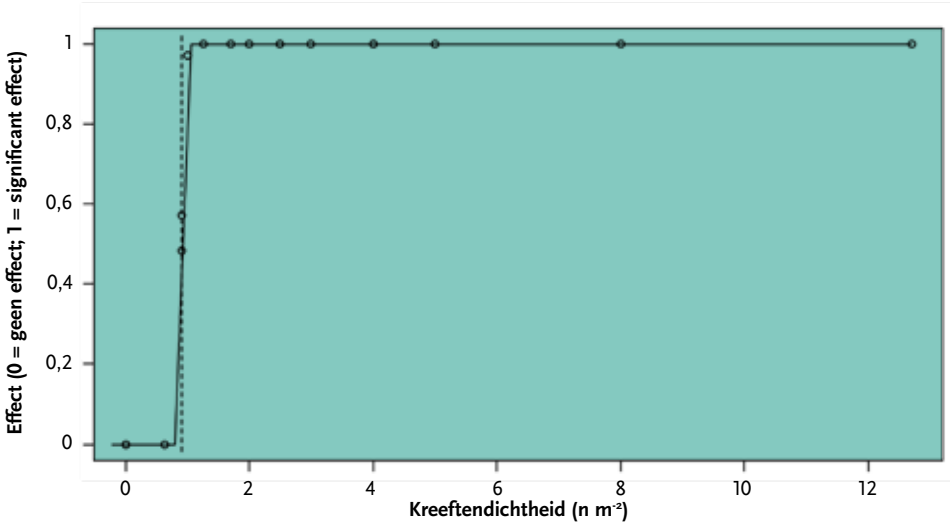
Pim Lemmers, Frank Collas, Ronald Gylstra, Ben Crombaghs, Gerard van der Velde & Rob Leuven

Het aantal waarnemingen en de dichtheden van uitheemse rivierkreeften in Nederland zijn het afgelopen decennium sterk toegenomen (Koese, dit nummer (a)). Naar verwachting zet deze trend zich verder voort met ongewenste ecologische effecten, waterveiligheidsrisico's en het niet behalen van de doelen van de Europese Habitatrichtlijn en Kader Richtlijn Water (KRW) als gevolg (Koese, dit nummer (b); Lemmers et al., 2018; Lemmers et al., 2021a). Sommige uitheemse rivierkreeftsoorten hebben een grotere invloed op watersystemen dan andere en vormen een groter risico op ongewenste effecten, zoals graafschade, waterkwaliteitsvermindering en bedreiging van de biodiversiteit. Hierdoor komen onder andere aquatische ecosystemen in veen(weide)gebieden onder druk te staan (bijvoorbeeld Van Dobben et al., 2017; De Jong et al., 2019), maar de ongewenste effecten zijn ook groot in andere watertypen zoals vennen, sloten, vaarten en kanalen (Lemmers et al., 2018).
Kennis over de invasiviteit van rivierkreeften is belangrijk voor het waterbeheer en eventuele bestrijdingsmaatregelen van soorten. De omvang van negatieve effecten verschilt per soort, klimaatzone en habitattype. Dit beperkt de veralgemenisering van beschikbare risicobeoordelingen voor verschillende regio's binnen

Europa (Matthews et al., 2017). Daarom zijn de risico's van uitheemse rivierkreeften voor Nederlandse systemen beoordeeld met behulp van het Harmonia⁺-protocol (D'hondt et al., 2015). De soorten zijn gerangschikt op basis van zowel ecologische als sociaaleconomische risicocategorieën (Lemmers et al., 2018; Lemmers et al., 2021a). Zo worden soorten met de hoogste bestrijdingsprioriteit aangewezen. De risico's van zeven Noord-Amerikaanse soorten zijn beoordeeld als hoog (fig. 1).



Figuur 1. Rangschikking van uitheemse rivierkreeftsoorten op basis van de geaggregeerde risicoscore volgens het Harmonia⁺-protocol van hoog (rood), via matig (oranje) naar laag (geel) risico: 1) rode Amerikaanse rivierkreeft; 2) geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft; 3) gestreepte Amerikaanse rivierkreeft; 4) calicotrivierkreeft (in 2019 gemeld in de Waal, identificatie nog onzeker); 5) gevlekte Amerikaanse rivierkreeft; 6) Californische rivierkreeft; 7) marmerkreeft; 8) Turkse rivierkreeft; 9) steenkreeft. (Foto's van de kreeften: Bram Koese)



Figuur 2. Datapunten op basis van de beschikbare dichtheid-effectrelaties van uitheemse kreeften. Firth's logistische regressie toont een statistisch significant verband ($p < 0,01$) tussen de dichtheid en effecten van kreeften en bij welke dichtheid een significant effecttoename-effect optreedt. De stippellijn geeft aan dat bij een dichtheid vanaf 0,9 kreeften per m² significante effecten zijn te verwachten.

Drempelwaarden kreeftendichtheid

Een belangrijk aspect bij het beoordelen van de effectiviteit van beheerstrategieën is de vraag of de kreeftendichtheid kan worden teruggebracht onder een drempelwaarde, waarbij ongewenste effecten beperkt en beheersbaar blijven. Gebaseerd op dichtheid-effectrelaties uit tien studies is een generieke drempelwaarde voor negatieve ecologische effecten afgeleid (Lemmers et al., 2018). Dit komt neer op een dichtheid van 0,9 volwassen kreeften per m² oever of waterloop (fig. 2). De onzekerheid van deze waarde is groot vanwege de schaarse informatie over dichtheid-effectrelaties voor verschillende soorten en ecosystemen. Een mogelijke beheerinspanning om de kreeftendichtheid onder deze drempelwaarde te krijgen, is grootschalig en langdurig 'afkreeften', zoals in de Distelvinkplas (Rip et al., dit nummer). Monitoring en evaluatie van dergelijke maatregelen kunnen bijdragen aan betere onderbouwing van drempelwaarden voor specifieke kreeftensoorten en ecosystemen.

Beheerstrategieën en haalbaarheid

Ingeschat wordt dat eliminatie van invasieve rivierkreeftpopulaties onhaalbaar is in Nederland vanwege het zeer uitgebreide stelsel van onderling verbonden wateren. Drempelwaarden voor het voorkomen van significante effecten kunnen richtinggevend zijn bij de regulering van de omvang van kreeftenpopulaties (Yokomizo et al., 2009). Op basis van de Europese regelgeving en het nationale beleid voor preventie en beheer van invasieve rivierkreeften zijn hiervoor zes beheerstrategieën opgesteld (Lemmers et al., 2018; Lemmers et al., 2021a): 1) Beroepsvisserij, 2) Beroepsvisserij met aanvullende bevissing, 3) Afzien van bestrijding en mikken op natuurlijke regulatie, 4) Biologische bestrijding, 5) Chemische bestrijding, en 6) Faciliteren van natuurlijke regulatie door versterken van ecologische veerkracht en robuustheid van watersystemen.

Alle beheerstrategieën zijn door de auteurs beoordeeld op basis van '*best professional judgement*' aan de hand van acht criteria: 1) effectiviteit op korte termijn, 2) effectiviteit op lange termijn, 3) bijdrage aan behoud van biodiversiteit, 4) risicobeheer met betrekking tot de waterveiligheid, 5) kosten op korte termijn, 6) kosten op lange termijn, 7) verwachte maatschappelijke acceptatie (bijvoorbeeld door beroepsvissers, milieuorganisaties, natuurbeschermers, particuliere eigenaren van wateren en sportvissers), en 8) benodigde maatregelen die passen binnen beheerdoelstellingen van waterschappen. Voor elk criterium

Beheerstrategie	Effectiviteit op korte termijn	Effectiviteit op lange termijn	Instandhouding biodiversiteit	Risicobeheersing waterveiligheid	Verwacht waterschaps-bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak
1. Beroepsvisserij	Matig	Matig	Matig	Laag	Matig
2. Beroepsvisserij met aanvullende bevissing	Hoog	Hoog	Hoog	Matig	Matig
3. Afzien van bestrijding	Zeer laag	Zeer laag	Zeer laag	Zeer laag	Laag
4. Biologische bestrijding	Hoog	Matig	Matig	Matig	Laag
5. Chemische bestrijding	Zeer hoog	Matig	Zeer laag	Zeer hoog	Zeer laag
6. Versterken van veerkracht en robuustheid van watersystemen	Matig	Zeer hoog	Zeer hoog	Matig	Hoog

is een vijfpuntenschaal gebruikt. Een ongewogen Multi Criteria Analyse (MCA) is gebruikt om de beheerstrategieën te prioriteren door sommering van scores voor alle criteria (tabel 1).

1. Beroepsvisserij

Het 'Masterplan uitroeiing en beheersing Unielijstsoorten' van de Rijksoverheid stelt dat geen effectieve en proportionele maatregelen bekend zijn om de omvang van de populaties uitheemse rivierkreeften te reguleren of verdere verspreiding tegen te gaan. Daarom wordt gesteld dat commerciële bevissing een mogelijke maatregel is om lokale overlast enigszins te beperken (Ministerie van LNV, 2018). Er is echter geen bewijs dat beroepsvisserij effectief is en uitbreiding van deze rivierkreeften in aaneengesloten aquatische ecosystemen voorkomt. Lemmers et al. (2021a) concluderen dat veel kleine waterlopen, waarvan er ruim 336.000 km in Nederland zijn, economisch gezien voor de commerciële visserij niet interessant zijn en een grote inspanning van beroepsvissers vereisen om de populaties daadwerkelijk te reguleren. In kwetsbare natuurgebieden is commerciële bevissing ook vaak geen optie.

2. Beroepsvisserij met aanvullende bevissing

Naast het beheer van invasieve uitheemse rivierkreeften door middel van beroepsvisserij zoals voorzien in het nationale Masterplan (beheerstrategie 1), is extra vangst door waterschappen in samenwerking met natuurbeschermingsorganisaties en deskundige en ervaren vrijwilligers (bijvoorbeeld sportvissers) met vergunningen voor het vangen van rivierkreeften een haalbare strategie. Volgens Lemmers et al. (2021a) wordt de doeltreffendheid van deze beheerstrategie als gunstig beoordeeld indien gecombineerd met maatregelen ter vermindering van de draagkracht van watersystemen voor rivierkreeften (beheerstrategie 6).

3. Afzien van bestrijding

Soms wordt nietsdoen als optie gezien, omdat problemen met invasieve exoten zich op termijn zelf zouden oplossen door natuurlijke regulatieprocessen. Deze opvatting steunt op de theorie dat biologische invasies aanvankelijk succesvol zijn door het ontbreken van natuurlijke vijanden. Een populatie van invasieve exoten buiten het natuurlijke verspreidingsgebied wordt in het begin vaak niet onderdrukt door ziekten, parasieten en natuurlijke predatoren wanneer deze niet zijn meegekomen (Colautti et al., 2004; Torchin et al., 2003). Daardoor nemen de overlevingskans en het voortplantingssucces toe en daarmee ook het risico op hoge dichtheden en snelle verbreiding. Wanneer na verloop van tijd inheemse parasieten en predatoren weten om te gaan met de invasieve exoten of ook vijanden uit het oorspronkelijke verspreidingsgebied zijn geïntroduceerd, worden populaties op natuurlijke wijze gereguleerd en kunnen dan zelfs weer ineenstorten. In het geval van de invasieve rivierkreeften is het echter moeilijk voorspelbaar of, en zo ja wanneer, dit zal gebeuren. Bovendien kan een kreeftensoort na verloop van tijd worden "weggeconcurreerd" door soorten die nog invasiever zijn (Leuven et al., 2009). De uitvoeringskosten van deze strategie zijn uiteraard minimaal, maar de ecologische schade en de sociaaleconomische kosten blijven toenemen, zoals aan de orde is met de rode Amerikaanse rivierkreeft, die zich in Nederland sterk uitbreidt (Koese, dit nummer (a)). Acute problemen met biodiversiteit of waterveiligheid vragen bovendien om een directe aanpak. Het draagvlak van bijvoorbeeld natuurbeschermers, eigenaren van wateren en sportvissers voor deze strategie zal laag zijn aangezien de risico's van graafschade (foto 1) door kreeften en afname van biodiversiteit niet verenigbaar zijn met de zorgplicht en doelstellingen van waterbeheerders.

4. Biologische bestrijding

Biologisch beheer omvat de introductie van ziekteverwekkers om populaties te onderdrukken. Rivierkreeften zijn gevoelig voor een grote verscheidenheid aan bacteriën, schimmels en virussen. De neveneffecten van biologische bestrijdingsmiddelen op



Foto 1. Diverse rivierkreeftsoorten richten door graafactiviteiten graafschade aan, die kan leiden tot oeverafkalving en het vrijkomen van nutriënten. (Foto: Pim Lemmers)

Verwachting inpasbaarheid in het beleid en management van waterschappen	Zekerheid van deze inschattingen	Verwachte kosten op korte termijn	Verwachte kosten op lange termijn	Ongewogen Multi Criteria Analyse score	Rangschikking
Hoog	Matig	Laag	Laag	29	3
Hoog	Matig	Matig	Matig	31	2
Laag	Hoog	Zeer laag	Zeer laag	22	6
Matig	Laag	Matig	Matig	26	4
Zeer laag	Hoog	Laag	Hoog	25	5
Hoog	Matig	Zeer hoog	Laag	32	1

Tabel 1. Effecten en haalbaarheid van zes beheerstrategieën voor populatiebeheersing van invasieve rivierkreeften in Nederland. Voor elk criterium werd een vijfpuntenschaal gebruikt, waarbij 1= zeer laag, 2= laag, 3= matig, 4= hoog en 5= Zeer hoog. De beheerstrategieën zijn gerangschikt aan de hand van de som van scores voor alle criteria (Lemmers et al., 2021a).

inheemse kreeftachtigen, zoals vlokreeften, zoetwaterpissebedden en andere ongewervelden, zijn tot heden slecht onderzocht. Zodra effectieve en soortspecifieke biologische methoden zijn ontwikkeld, zullen de uitvoeringskosten naar verwachting lager zijn dan met chemische bestrijding en het vangen van rivierkreeften. Het maatschappelijk draagvlak, bijvoorbeeld van milieuorganisaties en natuurbeschermers, voor uitvoering van deze beheerstrategie zal waarschijnlijk laag zijn. Onvoorziene en nadelige neveneffecten van natuurlijke vijanden kunnen immers niet bij voorbaat worden uitgesloten. Potentiële langetermijneffecten op ecosystemen kunnen niet met grote zekerheid worden voorspeld gezien het gebrek aan kennis hierover. Toepassingen van beheersmaatregelen met ongekende risico's passen niet in waterschapsbeleid.

5. Chemische bestrijding

Slechts enkele studies vermelden succesvolle eliminatie van invasieve rivierkreeften met behulp van een chemisch bestrijdingsmiddel. De kosten daarvan zijn relatief laag in vergelijking met andere beheerstrategieën. Echter, potentieel geschikte chemicaliën voor de bestrijding van rivierkreeften, zoals rotenon, zijn wettelijk niet toegestaan voor gebruik in oppervlaktewateren vanwege de milieurisico's en effecten op inheemse biodiversiteit, zoals macroevertebraten en vissen. Het gebruik van dergelijke methoden wordt daarom als onrealistisch beschouwd. De publieke en politieke steun voor toelating van chemische bestrijding in aquatische ecosystemen is gering. Het gebruik hiervan is niet in overeenstemming met het huidige beleid van de waterschappen. Afgezien van wettelijke knelpunten lijkt toepassing van chemische stoffen niet doeltreffend en beheersbaar in open netwerken van onderling verbonden waterlopen. Voor de marmerkreeft, die steeds vaker in geïsoleerde wateren wordt aangetroffen (Lemmers et al., dit nummer), kan het gebruik van chemische bestrijding wel een overweging zijn om nog kleine populaties snel in de kiem te smoren. Niets doen kan op termijn immers betekenen dat de natuurwaarden van deze wateren sterk verminderen. Dit vereist wel dat de betreffende middelen wettelijk zijn toegelaten.

6. Versterken van veerkracht en robuustheid van watersystemen

Invasieve rivierkreeften kunnen snel hoge dichtheden bereiken in onnatuurlijke watersystemen met lage dichtheden van inheemse roofdieren met dus een lage top-down regulering (Lemmers et al., 2021a). Ecologisch herstel van waterlopen moet gericht zijn op het vergroten van de robuustheid en veerkracht van deze ecosystemen door habitatoptimalisatie voor predatoren van rivierkreeften. Dit kan onder meer worden bereikt door het verbeteren van de waterkwaliteit, het opnieuw laten meanderen van waterlopen en het creëren van natuurlijke, geleidelijk hellende oevers in plaats van steile oevers. Regulering van invasieve rivierkreeften op de lange termijn door middel van dergelijke maatregelen wordt beschouwd als een haalbare en duurzame strategie. Ingeschat wordt dat deze strategie ook de inheemse biodiversiteit ten goede zal komen. Het actief vangen van rivierkreeften (beheerstrategie 2) kan een bijkomend positief effect hebben op de afname van de kreeftenbestanden. De kosten van de uitvoering van deze beheerstrategie zullen op korte termijn waarschijnlijk zeer hoog zijn. Het herstellen van natuurlijke veerkracht van ecosystemen is duur en kan niet binnen enkele jaren worden gerealiseerd. In het kader van Europese KRW- en de Habitatrichtlijn-verplichtingen worden waterlopen echter weer in een goede ecologische toestand gebracht. Over een langere periode gezien zijn de kosten van deze maatregelen laag, omdat geen continue beheermaatregelen nodig zijn en ook andere waterkwaliteitsdoelen worden gehaald. Het draagvlak vanuit waterschappen, milieuorganisaties, natuurbeschermers en sportvissers voor deze beheerstrategie zal naar onze verwachting groot zijn, omdat de biodiversiteit wordt bevorderd en de waterveiligheid in probleemgebieden blijft gewaarborgd als gevolg van lagere dichtheden van rivierkreeften. Vergroten van de ecologische robuustheid en veerkracht van waterlopen, ook nagestreefd in het kader van de Europese KRW, is een hoofddoelstelling van de waterschappen, provincies en het Rijk.

Veelbelovende aanpak

De auteurs schatten in dat de draagkracht van diverse aquatische ecosystemen (met name kanalen, sloten, vaarten en veenweidegebieden) in Nederland voor uitheemse rivierkreeften momenteel hoog is. Invasieve rivierkreeften worden gedeeltelijk gefaciliteerd door onnatuurlijk habitat en lage predatiedruk. De natuurlijke regulatie van rivierkreeftpopulaties door predatoren is momenteel te laag om de ongewenste gevolgen te voorkomen. Daarom is ecologisch herstel op stroomgebiedsniveau noodzakelijk voor effectieve en duurzame populatieregulatie. Een veelbelovende aanpak combineert twee beheerstrategieën die volgens de MCA het hoogst scoren (tabel 1), namelijk: 1) vergroten van de ecologische veerkracht en robuustheid van aquatische systemen en 2) uitgebreide langdurige en gebiedsgerichte commerciele visserij met het oog op regulering alsmede extra bestrijding door professionele kreeftenvissers, muskusrattenbestrijders en ervaren vrijwilligers in opdracht van de waterschappen. De drie laatstgenoemde partijen hebben geen commercieel belang bij de instandhouding van kreeftenpopulaties en in combinatie met gecoördineerde commerciële visserij is de doeltref-

fendheid van deze beheerstrategie als gunstig beoordeeld.
Deze aanpak dient niet alleen te worden toegepast in wateren met een hoog risico, zoals boezemwateren met kwetsbare veenkades en oevers of laagveenplassen met afkalvende eilanden door graafschade van kreeften, maar ook in wateren die bescherming behoeven vanwege hoge natuurwaarden en de haarvaten van waterlopen, zoals kleine sloten, die belangrijke bronnen vormen voor rekolonisatie maar niet interessant zijn voor de commerciële visserij.
Versterking van de robuustheid en veerkracht van aquatische ecosystemen om de populatiedichtheid van rivierkreeften te verminderen wordt ingeschat als een veelbelovende, kosteneffectieve strategie op lange termijn. Deze systeemgerichte benadering bevordert de levenskansen voor inheemse kreeftenetende soorten door meer natuurlijkheid en betere waterkwaliteit en vermindert daarmee de draagkracht van watersystemen voor rivierkreeften. Daarbij is ook brede maatschappelijke bewustwording van ecologische en sociaaleconomische gevolgen van invasieve exoten van vitaal belang om nieuwe introducties, verspreiding en risico's van uitheemse kreeften in de toekomst te beteugelen.

Literatuur

Colautti, R.I., A. Ricciardi, I.A. Grigorovich & H.J. MacIsaac, 2004. Is invasion success explained by the enemy release hypothesis? Ecology Letters 7: 721-733.

D'hondt, B., S. Vanderhoeven, S. Roelandt, F. Mayer, V. Versteirt, T. Adriaens, E. Ducheyne, G.S. Martin, J. Grégoire, I. Stiers, S. Quoilin, J. Cigar, A. Heughebaert & E. Branquart, 2015. Harmonia⁺ and Pandora⁺: risk screening tools for potentially invasive plants, animals and their pathogens. Biological Invasions 17(6): 1869-1883.

Jong, B. de, L. Bovend'aerde, J. Mandemakers, R. van de Haterd, J. Kampen & C. Cusell, 2019. Bureauonderzoek naar het effect van uitheemse rivierkreeften, andere grazers en biobouwers op de ontwikkeling van jonge verlanding met een doorkijk naar potentiële maatregelen. VBNE, Driebergen.

Koese, B., 2021a. Even voorstellen: de Nederlandse rivierkreeften. De Levende Natuur 122(4): 127-133.

Koese, B., 2021b. De Nederlandse rivierkreeften: een smakelijke geschiedenis. De Levende Natuur 122(4): 124-126.

Lemmers, P., B.H.J.M. Crombaghs & R.S.E.W. Leuven, 2018. Invasieve exotische kreeften in het beheergebied van waterschap Rivierenland. Verkenning van effecten, risico's en mogelijke aanpak. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Radboud Universiteit & Nederlands Expertise Centrum Exoten, Nijmegen.

Lemmers, P., F.P.L. Collas, R. Gylstra, B.H.J.M. Crombaghs, G. van der Velde & R.S.E.W. Leuven, 2021a. Risks and management of alien freshwater crayfish species in the Rhine-Meuse river district. Management of Biological Invasions 12(1): 193-220.

Lemmers, P., F. Spikmans & B. Koese, 2021b. Is de opmars van de marmerkreeft in Nederland nog te stuiten? De Levende Natuur 122(4): 138-140.

Leuven, R.S.E.W., G. van der Velde, I. Baijens, J. Snijders, C. van der Zwart, H.J.R. Lenders, A. bij de Vaate, 2009. The river Rhine: a global highway for dispersal of aquatic invasive species. Biological Invasions 11/9: 1989-2008.

Matthews, J., G. van der Velde, F.P.L. Collas, L. de Hoop, K.R. Koopman, A.J. Hendriks & R.S.E.W. Leuven, 2017. Inconsistencies in the risk classification of alien species and implications for risk assessment in the European Union. Ecosphere 8(6): e01832.

Ministerie van LNV, 2018. Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 22 februari 2018, nr. WJZ/17141167, houdende wijziging van de Regeling natuurbescherming (aanwijzing van door de provincies te bestrijden invasieve uitheemse soorten). Staatscourant 13687: 1-7.

Rip, W., J. Kampen, G. ter Heerdt, Y. Janssen, A. Roeffen, R. Beenen. B. van Dijk & H. Kampf, 2021. Reduceren van rode Amerikaanse rivierkreeften in een laagveenplas. De Levende Natuur 122(4): 153-157.

Torchin, M.E., K.D. Lafferty, A.P. Dobson, V.J. McKenzie & A.M. Kuris, 2003. Introduced species and their missing parasites. Nature 421: 628-630.

Van Dobben, H., J. Lamsma & H. Kampf, 2017. Is de rode Amerikaanse rivierkreeft een ernstige bedreiging voor het veenweidegebied? De Levende Natuur 118(4): 154-158.

Yokomizo, H., H.P. Possingham, M.B. Thomas & Y.M. Buckley, 2009. Managing the impact of invasive species: the value of knowing the density–impact curve. Ecological Applications 19(2): 376-386.

Summary

Risks and Potential Management of Invasive Crayfish

Since the 1950s, nine alien crayfish species (7 from North America, 1 from Southeast Europe, 1 from East Europe/Asia) have been introduced in the Netherlands. Seven of these species have well-established populations. Their impact on biodiversity and ecosystem functioning mainly results from disease transmission, predation on native fauna, and fragmentation and consumption of aquatic plants. Burrowing activities of some crayfish species cause bank instability, increase risk of dike breaches in peatlands and enhance sedimentation in ditches and canals. First-line risk assessments show that all North American crayfish species have a high risk of impact on biodiversity, water safety and ecological status of water bodies. The risk of spread via interconnected rivers, canals and small watercourses is high for these species. Eradication of invasive crayfish populations in extensive and open networks of interconnected watercourses is not feasible. Six management strategies for control of alien crayfish species were assessed using criteria for cost-effectivity and societal support, and subsequently prioritized using an unweighted Multi Criteria Analysis. Feasible strategies for population control combine measures for enhancing robustness and resilience of ecosystems with crayfish trapping by commercial fishermen, water authorities and well-informed citizens.

Pim Lemmers
Bureau Natuurbalans – Limes Divergens BV en
Nederlands Expertise Centrum Exoten (NEC-E)
lemmers@natuurbalans.nl

Frank P.L. Collas
Radboud Universiteit, Afdeling Dierecologie en Fysiologie en
NEC-E
f.collas@science.ru.nl

Ronald Gylstra
Waterschap Rivierenland
r.gylstra@wsrl.nl

Ben H.J.M. Crombaghs
Bureau Natuurbalans – Limes Divergens BV en
NEC-E
crombaghs@natuurbalans.nl

Gerard van der Velde
Radboud Universiteit, Afdeling Dierecologie en Fysiologie en
Naturalis Biodiversity Center en
NEC-E
g.vandervelde@science.ru.nl

Rob S.E.W. Leuven
Radboud Universiteit, Afdeling Dierecologie en Fysiologie en
NEC-E
r.leuven@science.ru.nl



Oók NATUURBALANS



WEZELS
Hoe gebruikt de wezel het landschap? Die vraag ligt voor bij het zender-onderzoek van Dirk Heijkers en Paul van Hoof van Natuurbalans, voor de provincie Brabant. Samen met de Zoogdiervereniging zijn daarom wezels van een zender voorzien. De verplaatsingen komen zo in beeld en geven waardevolle informatie over het terreingebruik en de gewens-te acties om deze marterachtige de benodigde bescherming te bieden.

Meer weten?
Bureau Natuurbalans - Limes Divergens
Adviesbureau voor natuur en landschap
Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen
info@natuurbalans.nl
www.natuurbalans.nl 024 - 352 8801

BALANS DIVERGENS





Natuurlijk met de vogel- en vleermuiskasten van veldshop.nl

Neem voor advies of een offerte op maat contact op via sales@veldshop.nl of 050-2053300

