



Basisrapport Rode Lijst amfibieën en reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria

Raymond Creemers, Jeroen van Delft & Jelger Herder



RAVON

Basisrapport

Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen

volgens Nederlandse en IUCN-criteria

Creemers, R.C.M., J.J.C.W. van Delft & J.E. Herder

Colofon

Status uitgave:	eindversie december 2023
Rapportnummer:	2021.043
Datum uitgave:	30-12-2023
Wijze van citeren:	Creemers, R.C.M., J.J.C.W. van Delft & J.E. Herder, 2023. Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. RAVON Rapport 2021.043
Samenstellers:	Raymond Creemers, Jeroen van Delft & Jelger Herder
Foto's omslag:	Jelger Herder (vuursalamander), Raymond Creemers (adder)
Overige foto's:	Jelger Herder
Aantal pagina's incl. bijlagen:	113
Projectnummer:	2021.043
Projectleider:	Raymond Creemers
Naam en adres opdrachtgever(s):	Ministerie van LNVN, Menno de Ridder

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	5
SUMMARY	9
1 INLEIDING	11
1.1 Achtergrond van de Rode Lijst	11
1.2 Leeswijzer en verantwoording	11
2 METHODE	13
2.1 Categorieën voor de Rode Lijst	13
2.2 Nederlandse criteria: indeling op basis van trend en zeldzaamheid	13
2.2.1 Trend en zeldzaamheid	13
2.2.2 Verdwijning, (her)vestiging en (her)introductie in Nederland	16
2.3 IUCN-categorieën en -criteria	16
2.4 Basisgegevens	21
2.4.1 Beschouwde en niet-beschouwde (onder)soorten	21
2.4.2 Populaties ontstaan na (her)introductie	26
2.5 Nederlandse criteria: bepaling zeldzaamheid	27
2.5.1 Zeldzaamheid op grond van de verspreiding (z_v)	28
2.5.2 Zeldzaamheid op grond van het aantal individuen (z_n)	29
2.6 Nederlandse criteria: bepaling trend	30
2.6.1 Trend in verspreiding (t_v)	30
2.6.2 Trend in aantal individuen (t_n)	37
2.7 Toepassing van de IUCN-criteria	38
3 RODE LIJSTEN VOLGENS DE NEDERLANDSE CRITERIA	41
3.1 Voorstel voor de Rode Lijst Amfibieën en de Rode Lijst Reptielen	41
3.2 Vergelijking met de vorige Rode Lijst	42
3.3 Soortbesprekingen	46
3.3.1 Amfibieën van de Rode Lijst	47
3.3.2 Thans niet bedreigde amfibieën	60
3.3.3 Reptielen van de Rode Lijst	67
3.3.4 Thans niet bedreigde reptielen	75
4 HERPETOFAUNA IN INTERNATIONAAL PERSPECTIEF	77
4.1 Rode Lijsten volgens de IUCN-criteria	77
4.2 Vergelijking tussen de Rode Lijsten volgens de Nederlandse en de IUCN-criteria	78
4.3 Vergelijking met Rode Lijsten in buurlanden en de Global Red List	80
4.4 Amfibieën en reptielen van de Habitatrichtlijn en in internationale verdragen	82
5 BEDREIGINGEN EN MAATREGELEN	85
5.1 Actuele ontwikkeling	85
5.2 Veranderingen in het Nederlandse landschap	86
5.2.1 1900-1950	86
5.2.2 1950-1985	87
5.2.3 1985-heden	88
5.3 Agrarisch gebied	88
5.3.1 Ontwikkeling en soortenspectrum	88

5.3.2 Bedreigingen	89
5.3.3 Maatregelen	89
5.4 Natuurgebieden	89
5.4.1 Ontwikkeling en soortenspectrum	89
5.4.2 Bedreigingen	89
5.4.3 Maatregelen	90
5.5 Stedelijk gebied	90
5.5.1 Ontwikkeling en soortenspectrum	90
5.5.2 Bedreigingen	91
5.5.3 Maatregelen	91
6 MONITORING EN EVALUATIE	93
6.1 Amfibieën	93
6.2 Reptielen	95
7 LITERATUUR	97
BIJLAGEN	
Bijlage 1. Uitkomsten toepassing Nederlandse criteria	104
Bijlage 2. Gereconstrueerde Rode Lijsten 2007	106
Bijlage 3. Uitkomsten toepassing criteria IUCN	108
Bijlage 4. Aandeel van provincies in de landelijke verspreiding	111
Bijlage 5. Populaties buiten het natuurlijke verspreidingsgebied	112
Bijlage 6. Niet-voortplantende exoten en hun aanvoerroutes	113

SAMENVATTING

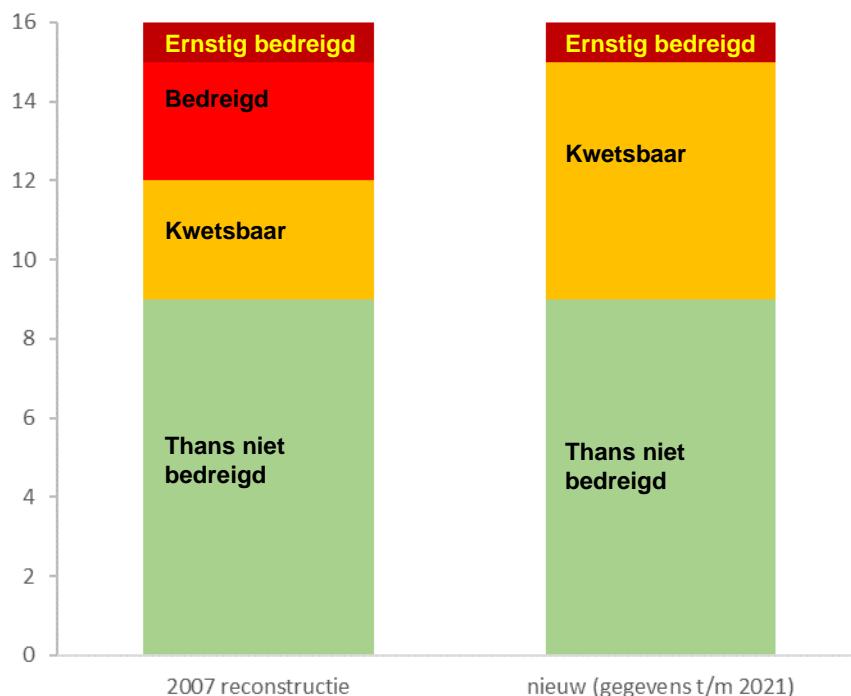
In dit rapport is een voorstel voor herziene Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen opgenomen. Aan de hand van dit voorstel zal de Minister voor Natuur en Stikstof de officiële Rode Lijsten vaststellen en publiceren in de Staatscourant. Deze nieuwe Rode Lijsten zullen de in 2009 door de toenmalige Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit vastgestelde Rode Lijsten vervangen.

Amfibieën

Voor de 16 beschouwde soorten amfibieën is bepaald of ze op de nieuwe Rode Lijst thuis horen en in welke categorie. Volgens de Nederlandse criteria behoren 7 van de 16 soorten (44%) tot de Rode Lijst (figuur 1). Deze zijn als volgt verdeeld over de Rode-Lijstcategorieën:

- 1 Ernstig bedreigd
- 6 Kwetsbaar

De overige 9 soorten (56%) zijn Thans niet bedreigd.



Figuur 1. Aantal soorten amfibieën per Rode-Lijstcategorie in 2007 (gereconstrueerd) en de nieuwe Rode Lijst

Om het voorstel voor de nieuwe Rode Lijst op een zuivere manier te kunnen vergelijken met de Rode Lijst 2007 (gepubliceerd in de Staatscourant in 2009), is de Rode Lijst Amfibieën 2007 gereconstrueerd door toepassing van de aangescherpte methode met verbeterde informatie (figuur 1). De gereconstrueerde Rode Lijst 2007 bestaat uit dezelfde 7 soorten (44% van de 16 beschouwde soorten) als de huidige Rode Lijst. Deze zijn als volgt over de categorieën verdeeld: 1 soort Ernstig bedreigd, 3 Bedreigd en 3 Kwetsbaar. De overige 9 soorten waren Thans niet bedreigd.

Een vergelijking tussen de gereconstrueerde Rode Lijst Amfibieën 2007 en de nieuwe Rode Lijst laat zien dat drie soorten nu minder bedreigd zijn. De in 2007 ernstig bedreigde

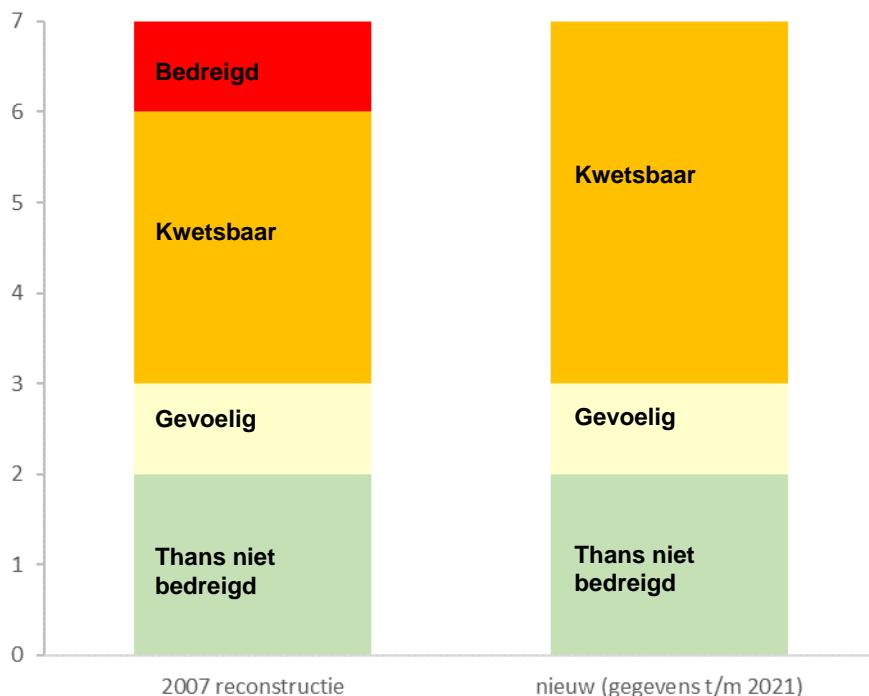
geelbuikvuurpad en de in 2007 bedreigde boomkikker en knoflookpad zijn nu kwetsbaar. De in 2007 bedreigde vuursalamander is daarentegen nu ernstig bedreigd.

Reptielen

Voor de 7 beschouwde soorten reptielen is bepaald of ze op de Rode Lijst 2023 thuisoren en in welke categorie. Volgens de Nederlandse criteria behoren 5 van de 7 soorten (71%) tot de Rode Lijst (figuur 1). Deze zijn als volgt verdeeld over de Rode-Lijstcategorieën:

- 4 Kwetsbaar
- 1 Gevoelig

De overige 2 soorten (29%) zijn Thans niet bedreigd.



Figuur 2. Aantal soorten reptielen per Rode-Lijstcategorie in 2007 (gereconstrueerd) en de nieuwe Rode Lijst

Om het voorstel voor de nieuwe Rode Lijst op een zuivere manier te kunnen vergelijken met de Rode Lijst 2007 (gepubliceerd in de Staatscourant in 2009), is de Rode Lijst Reptielen 2007 gereconstrueerd door toepassing van de aangescherpte methode met verbeterde informatie (figuur 2). De gereconstrueerde Rode Lijst 2007 bestaat uit dezelfde 5 soorten (71% van de 7 beschouwde soorten) als de nieuwe Rode Lijst. Deze zijn als volgt over de categorieën verdeeld: 1 soort Bedreigd, 3 Kwetsbaar en 1 Gevoelig. De overige 2 soorten waren en zijn Thans niet bedreigd.

Een vergelijking tussen de gereconstrueerde Rode Lijst Reptielen 2007 en de nieuwe Rode Lijst Reptielen laat zien dat één soort nu minder bedreigd is: de in 2007 bedreigde muurhagedis is nu kwetsbaar.

Voor internationale vergelijking is ook een Rode Lijst-beoordeling volgens de IUCN-criteria gemaakt.

Voor wat betreft de amfibieën staan hierop 4 soorten (25%): 1 soort is *Critically Endangered*, 2 soorten *Vulnerable* en 1 soort *Near Threatened*; 12 soorten zijn volgens de IUCN-criteria niet bedreigd en komen in de categorie *Least Concern*.

Voor wat betreft de reptielen staan hierop 4 soorten (57%): 1 soort is *Vulnerable* en 3 soorten zijn *Near Threatened*; 3 soorten zijn volgens de IUCN-criteria niet bedreigd en komen in de categorie *Least Concern*.

De vuursalamander heeft veel last van een schimmelziekte, waardoor de populatie zeer sterk is afgenumen en nu ernstig bedreigd is. De vooruitgang van de muurhagedis is een gevolg van habitatherstel én klimaatopwarming. Bij voortgaande klimaatopwarming wordt verwacht dat de soort zich verder zal uitbreiden, al blijft de soort kwetsbaar omdat het nog steeds maar één relatief kleine natuurlijke populatie betreft. Zoals ook de vuursalamander heeft aangetoond kan dit gevaarlijk zijn bij catastrofes, zoals de uitbraak van dierziektes. Voor de drie soorten amfibieën die een zodanige recente uitbreiding laten zien dat ze minder bedreigd zijn geworden (boomkikker, geelbuikvuurpad en knoflookpad) ligt de oorzaak vooral in herintroductieprogramma's uit met name de laatste tien jaar. Het komende decennium zal moeten blijken in hoeverre deze populaties zichzelf ook op langere termijn kunnen handhaven.

De voortgaande klimaatopwarming, verdroging en de te hoge stikstofbelasting in de toch al versnipperde natuurgebieden liggen ten grondslag aan de verdere achteruitgang van adder en levendbarende hagedis. De Rode-Lijstcategorie is weliswaar hetzelfde gebleven, maar de populatie-omvang van deze soorten neemt wel verder af. Deze vocht- en koelteminnende reptielen zijn nauwelijks meer in het cultuurlandschap te vinden en ondervinden ook in heide en hoogveen de nodige problemen. Beide soorten zijn afhankelijk van gericht beheer; maatwerk is hierbij vereist om de resterende populaties niet verder achteruit te laten gaan.

Ook bij de kamsalamander neemt de populatie verder af, hoewel dat nog niet heeft geleid tot een zwaardere Rode-Lijstcategorie. Het leefgebied van deze soort is versnipperd: in veel gebieden vindt voortplanting slechts in een of enkele wateren plaats en de bezette gebieden liggen soms op onoverbrugbare afstand van elkaar. Op de noordelijke Veluwe is de soort gehybridiseerd met de Italiaanse kamsalamander. De hybriden zijn vruchtbaar en hebben een ruimere habitatkeuze. Het voortbestaan van deze Habitatrichtlijnsoort wordt daarmee sterk aangetast. En ten slotte kan de schimmelziekte die de vuursalamander heeft gedecimeerd, ook voor de kamsalamander nadelig uitpakken. De toekomstige effecten van dierziektes (Ranavirus, schimmelziektes als *Bsal* en *Bd*) zijn voor deze soort nog lastig in te schatten, maar er zijn al populaties waarin de schimmelziekte *Bsal* is gevonden. Het Ranavirus is dermate wijdverbreid dat dit een negatieve invloed heeft op de dichtheden van zowel Rode-Lijstsoorten als algemene soorten (groene kikkers).

De invloed van een stijgend aantal invasieve exoten op amfibieën en reptielen is slechts deels in beeld gebracht. Exoten hebben een meervoudig effect: ze kunnen drager zijn van dierziektes, concurreren met of prederen op inheemse soorten, en nauw verwante soorten kunnen hybridiseren (regionaal is daardoor al sprake van negatieve effecten).

Exotische waterplanten (bijvoorbeeld watercrassula), rivierkreeften en vissoorten (zonneaars, Amerikaanse hondsvis) kunnen habitats sterk verstören en voor een forse predatielidruk zorgen. Het is wel gelukt om de Amerikaanse stierkikker succesvol uit te roeien in Nederland en lokaal zijn in waardevolle wateren ook exotische vissen succesvol bestreden. Waakzaamheid blijft echter geboden voor beruchte invasieve exoten als Amerikaanse stierkikker en Afrikaanse klauwkikker die populaties hebben in België. Ook onder de reptielen is er een toenemend aantal exoten dat zich in Nederland weet voort te planten.

De verspreiding van algemene soorten als bruine kikker, kleine watersalamander, bastaardkikker, meerkikker en gewone pad is sinds 1950 vooruitgegaan. Dit is vooral te danken aan de uitbreiding van het areaal landoppervlak in de provincie Flevoland. Ook ringslang en rugstreeppad hebben er hierdoor deels nieuw leefgebied bij gekregen sinds 1950, hetgeen echter nog niet compenseert voor de achteruitgang elders.

Natuurgebieden en het agrarisch gebied zijn sinds 1950 steeds strikter gescheiden en dat heeft negatieve gevolgen gehad voor vrijwel alle amfibieën en reptielen. Voor de inheemse algemene soorten is weliswaar een beeld van de trend in verspreiding bekend, dit is echter veel grover dan een trend in aantallen. Ook voor deze algemene soorten is echter behoefte aan meer inzicht in populatiegroottes.

De basiskwaliteit voor natuur in het landelijk gebied staat dus sterk onder druk. Een voorwaarschuwing wordt mogelijk al gegeven door de gewone pad die steeds minder gewoon wordt en daardoor als Vulnerable op de Rode Lijst volgens IUCN-criteria staat. De dichtheden op vaste oversteekplaatsen van de soort lopen gestaag en in geheel Nederland terug. Een vergelijkbare achteruitgang voor deze soort werd ook geconstateerd op vaste oversteekplaatsen in het Verenigd Koninkrijk en Zwitserland. De soort gaat gebukt onder een verhoging van de verkeersmortaliteit, versnippering (verstedelijking) en/of een achteruitgang van de basiskwaliteit natuur in het agrarisch gebied.

Amfibieën en reptielen maken deel uit van de basiskwaliteit voor natuur. Hoge dichtheden aan gewone soorten geven aan dat de kwaliteit op orde is. Daarmee hebben amfibieën en reptielen een belangrijke signaalfunctie. In die gebieden waar deze basiskwaliteit weer op orde is, kunnen ze dienen als stapelvoedsel voor tal van andere dieren én als onmisbare bestrijders van plaaginsecten.

SUMMARY

The assessed extinction risk of 23 species of native Dutch amphibians and reptiles is based on both the Dutch criteria as well as the IUCN Regional Red List approach. The assessment based on Dutch criteria will be published in the Dutch Government Gazette (Staatscourant) and play an important role in the species conservation policy of the Ministry of LVVN and the best conservation practices for landowners. It will replace the assessments published in 2009.

12 out of 23 species have been classified as Red Data List categories. The fire salamander *Salamandra salamandra* which was previously considered endangered, suffered serious losses due to *Bsal* outbreaks and is now listed Critically Endangered.

10 species are vulnerable: wall lizard *Podarcis muralis*, yellow-bellied toad *Bombina variegata*, midwife toad *Alytes obstetricans*, spadefoot *Pelobates fuscus*, European tree frog *Hyla arborea*, adder *Vipera berus*, smooth snake *Coronella austriaca*, grass snake *Natrix helvetica*, palmate newt *Lissotriton helveticus* and northern crested newt *Triturus cristatus*.

The widespread viviparous lizard *Zootoca vivipara* is declining rapidly which leads to the status Near Threatened. All other 11 species are widespread and listed as Least Concern (see figure 4).

In order to re-evaluate the Red Data Lists of 2007, it was necessary to reconstruct them with additional and improved datasets and the same approaches as in the Red Data lists of 2023. The reconstructed Red Data Lists 2007 comprise 7 amphibian species and 5 reptile species (Table 13).

The only original Dutch wall lizard population in Maastricht is thriving under climate change, warmer and sunnier conditions in combination with improved habitat management. The status changed from Critically Endangered to Vulnerable and the less than 100 adult specimens in the 1980's now have grown to at least 650 reproducing adults.

Rare amphibians like yellow-bellied toad, European tree frog and spadefoot are recovering due to proper habitat management and reintroduction programs in their former range¹. Many reintroduction programs are currently on pause and the long-term vitality of the reintroduced populations has to be evaluated in the next 10 years.

Ongoing climate change, lower ground-water levels and high nitrogen deposition in highly fragmented nature reserves lead to considerable declines in the number of adders and viviparous lizards. Both species are viviparous and adapted to relatively wet and cool Atlantic habitat conditions. They are concentrated in nature reserves and have almost disappeared from agricultural landscapes. Both species are very sensitive to large-scale habitat management practices (sodding, grazing) and their decline requires habitat management practices on a finer scale.

Northern crested newts *Triturus cristatus* are threatened by both habitat fragmentation and hybridisation with Italian crested newts (*Triturus carnifex*). This alien species has been introduced in the Veluwe (central part of the Netherlands) and the number of hybrids is increasing. The hybrids are considered less critical indicator species. The first indications of infection and outbreaks of *Bsal* in crested newt populations are reported. Other infectious diseases like *Bd* and *Ranaviruses* pose a serious threat to both Red Data listed species and more widespread species.

¹ Reintroductions outside their former range were not included in the assessments.

The range of widespread species like grass frog, smooth newt, edible frog, marsh frog and common toads has expanded considerably as a result of colonization of newly constructed polders between 1940 and 1970 in the province Flevoland. These polders are below sea-level and were constructed in the present IJsselmeer, also known as the former Zuiderzee. Grass snake and natterjack toads have also colonized this new land since 1950 but this doesn't compensate for losses elsewhere.

Nature reserves and agricultural areas have been sharply divided since 1950, affecting both amphibians and reptiles. Baseline quality for nature in agricultural areas is under heavy pressure due to intensified land-use, high manure amounts, toxic effect of pesticides and landscape degradation.

Even widespread species suffer from these effects. Although their range is not affected, numbers of common toads have dropped dramatically in toad patrols all over the country. These toad patrols are situated in urban areas, but also near nature reserves and in agricultural landscapes. For other widespread species only range data are available. The decline in numbers of a widespread species like the common toad is similar to declines in long-term studies in the UK, Switzerland and Liechtenstein. The combination of road casualties, urbanisation, gully-pots and poor baseline quality are big threats to this species.

Amphibians and reptiles are important indicators for healthy landscapes. High densities of the widespread species and species diversity indicate good overall habitat quality. In areas with high densities and flourishing populations, salamanders, frogs, toads, lizards and snakes serve as protein-rich food resource for other animals and as important controllers of pest-insects and rodents.

1 INLEIDING

Een Rode Lijst is een publicatie van de rijksoverheid waarin gesignalerd wordt hoe het gaat met een bepaalde soortgroep: welke soorten zijn bedreigd of zelfs verdwenen en welke niet? De bedreigde soorten zijn wettelijk beschermd en vragen extra aandacht van beleid en beheer, zodat hun verdere achteruitgang kan worden tegengegaan en zij weer in een goede staat van instandhouding komen.

1.1 Achtergrond van de Rode Lijst

Het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) heeft RAVON gevraagd een basisrapport te schrijven met een voorstel voor een nieuwe Rode Lijst Amfibieën en een nieuwe Rode Lijst Reptielen. Aan de hand van dit voorstel zal de staatssecretaris van LVVN de officiële Rode Lijst vaststellen en publiceren in de Staatscourant. De nieuwe Rode Lijsten zullen de in 2009 vastgestelde Rode Lijsten vervangen (Staatscourant 2009, 13201).

Rode Lijsten worden vastgesteld op grond van de artikelen 1 en 3 van het Verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa van 19 september 1979 (Verdrag van Bern). De Rode Lijsten flora en fauna en het eventueel daarop gerichte bijzondere beleid maken integraal onderdeel uit van de Rijksnatuurvisie ‘Natuurlijk verder’ (artikel 1.5, vierde lid, van de Wet Natuurbescherming). Volgens art. 1.12 van de Wet natuurbescherming dragen de provincies zorg voor het nemen van de nodige maatregelen voor het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de soorten van Rode Lijsten. Het Ministerie van LVVN bekijkt na tien jaar of het nodig is een Rode Lijst te actualiseren.

Rode Lijsten zijn een instrument om de ontwikkeling van een soortgroep in Nederland te volgen en zijn daardoor een hulpmiddel bij natuur- en soortbescherming. In Nederland worden Rode Lijsten volgens door het Ministerie van LVVN vastgestelde criteria gemaakt. Dat maakt een goede onderlinge vergelijking mogelijk. Ook wordt het door Rode Lijsten mogelijk om landen onderling te vergelijken. Buiten Nederland is de methode van de IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) de meest gangbare. Voor een aantal soortgroepen, waaronder ook de amfibieën en de reptielen, wordt in de basisrapporten voor de Nederlandse Rode Lijsten ook de beoordeling volgens de IUCN-criteria gegeven. Deze criteria zijn vooral toegespitst op het inschatten van het uitsterfrisico van soorten op een relatief korte termijn (3 generaties of 10 jaar, afhankelijk van de generatietijd van de soort).

In dit rapport worden de achtergrondgegevens voor beide Rode Lijsten gepresenteerd: het voorstel voor de Rode Lijst volgens de officiële Nederlandse criteria en de Rode Lijst volgens de IUCN-criteria. De herpetofauna van de overzeese gebieden (de BES eilanden, Antillen) valt niet onder deze Rode Lijsten.

1.2 Leeswijzer en verantwoording

In hoofdstuk 2 worden de achtergronden voor het maken van de Rode Lijsten volgens de Nederlandse criteria en volgens de IUCN-criteria gedetailleerd besproken. Tevens wordt de complete Nederlandse soortenlijst voor amfibieën en voor reptielen gepresenteerd en wordt besproken welke soorten in de analyse zijn meegenomen. Daarna wordt aangegeven hoe de criteria op de waarnemingen en tellingen zijn toegepast om de uiteindelijke Rode-Lijstcategorieën te bepalen.

In hoofdstuk 3 worden beide Rode Lijsten volgens de Nederlandse criteria gepresenteerd en wordt een vergelijking gemaakt met de vorige Rode Lijsten uit 2007. Om deze vergelijking zo zuiver mogelijk te houden, is de huidige berekeningsmethodiek ook toegepast op de gegevens

uit de periode van de vorige Rode Lijsten. Alle soorten die voor de Rode Lijsten kwalificeren, worden afzonderlijk besproken. Soorten die niet voor de Rode Lijsten kwalificeren, worden minder uitgebreid behandeld.

Hoofdstuk 4 bevat de Rode Lijsten volgens de IUCN-criteria. Er wordt een vergelijking gemaakt met omringende landen en met de status van de soorten die vallen onder de EU-Habitatrichtlijn en internationale verdragen.

Hoofdstuk 5 geeft een samenvatting van de belangrijkste bedreigingen en de maatregelen die mogelijk zijn om soorten uit de gevarenzone te krijgen.

In hoofdstuk 6 wordt aangegeven hoe de soorten van de Rode Lijsten verder gevuld moeten worden en hoe deze lijsten in de toekomst geëvalueerd kunnen worden.

In de bijlagen staan alle details van het selectieproces van de totstandkoming van de Rode Lijsten volgens de Nederlandse en de IUCN-criteria. Ook wordt voor alle soorten het aandeel in de verspreiding per provincie gegeven en een toelichting op de populaties buiten het natuurlijke verspreidingsgebied.

Dit basisrapport zou nooit mogelijk geweest zijn zonder de RAVON- vrijwilligers, die jaarlijks vele tienduizenden waarnemingen van amfibieën en reptielen doorgeven. De landelijke meetprogramma's worden in opdracht van het Ministerie van LNVN uitgevoerd als een samenwerkingsproject van RAVON en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Daartoe tellen de vrijwilligers volgens een vast protocol. Deze meetprogramma's zijn een cruciaal instrument om betrouwbare populatiertrends vast te stellen.

De laatste jaren komen de meeste losse waarnemingen binnen via online portals als telmee.nl en waarneming.nl. Deze waarnemingen zijn opgeslagen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDF). Met deze gegevens kan de actuele en historische verspreiding worden vastgesteld en kunnen door het CBS verspreidingsrends berekend worden.

Voor de begeleiding van dit basisrapport is een commissie geformeerd, die de methodiek en het rapport heeft besproken en vastgesteld. De begeleidingscommissie bestond uit:

- Menno de Ridder (Ministerie van LNVN, voorzitter)
- Nick Warmelinck (Ministerie van LNVN)
- Dick Bal (Ministerie van LNVN)
- Raymond Tilmans (Provincie Limburg, namens de provincies)
- Marnix de Zeeuw (Centraal Bureau voor de Statistiek)
- Henk Simons (IUCN Nederland)
- Eelke Jongejans (Radboud Universiteit)
- Wouter Beukema (Naturalis/RAVON)

De voltallige commissie is viermaal bijeen geweest en heeft daarnaast schriftelijk commentaar geleverd op conceptversies. Marnix de Zeeuw (CBS) heeft de auteurs bijgestaan bij het ontwerpen en toepassen van de methodiek. Menno de Ridder, Nick Warmelinck en Dick Bal zagen er namens het Ministerie van LNVN op toe dat het werkproces rond het opstellen van de Rode Lijst zorgvuldig en plezierig verliep. Ook leverden zij nuttig commentaar op eerdere versies van dit rapport. Verder bedanken wij collega's Annemarieke Spitzen-van der Sluijs, Richard Struijk, Maarten Gilbert en Tariq Stark voor hun inhoudelijke input en Roos de Gouw en Rolf van Leeningen voor de databewerkingen.

2 METHODE

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft in 1995 regels opgesteld voor het maken van Rode Lijsten in Nederland. In internationaal verband worden voor het opstellen van Rode Lijsten de richtlijnen van de IUCN gevolgd. In dit rapport worden beide methoden toegepast voor amfibieën en reptielen.

2.1 Categorieën voor de Rode Lijst

De Rode Lijst bestaat uit acht categorieën; daarnaast zijn er drie categorieën die alleen in het basisrapport worden gepubliceerd. Samen zijn ze verdeeld over vier hoofdcategorieën, waarvan de eerste twee de Rode Lijst vormen: zie tabel 1. In de tabel zijn ook de corresponderende categorieën van de IUCN opgenomen. Het Nederlandse systeem is overigens gebaseerd op een concept-indeling van de IUCN uit het begin van de jaren '90; de naamgeving van de categorieën was toen deels anders. De invulling van de categorieën is niet precies vergelijkbaar, omdat verschillende definities worden gehanteerd.

Tabel 1. Rode-Lijstcategorieën voor Nederland en daarmee corresponderende categorieën conform de IUCN (2022). De invulling van de categorieën is niet precies vergelijkbaar (zie de tekst voor de definities).

Nederlandse categorieën		IUCN-categorieën	
1. Verdwenen			
UW	Uitgestorven op wereldschaal	EX	Extinct
UWW	In het wild uitgestorven op wereldschaal	EW	Extinct in the Wild
VN	Verdwenen uit Nederland	RE	Regionally Extinct
VNW	In het wild verdwenen uit Nederland	-	-
2. Bedreigd			
EB	Ernstig bedreigd	CR	Critically Endangered
BE	Bedreigd	EN	Endangered
KW	Kwetsbaar	VU	Vulnerable
GE	Gevoelig	NT	Near Threatened
3. Thans niet bedreigd			
TNB	Thans niet bedreigd	LC	Least Concern
4. Niet bekend			
OG	Onvoldoende gegevens	DD	Data Deficient
NB	Miet beschouwd	NE NA	Not Evaluated Not Applicable

De criteria worden toegepast op het laagste niveau dat in de internationale taxonomische literatuur wordt erkend: het niveau van de ondersoort (zie paragraaf 2.4.1 voor meer details). Als een soort geen ondersoorten heeft (monotypisch is), worden de criteria op het soortniveau toegepast. De criteria worden dus niet toegepast op het niveau van variëteiten of (morphologisch niet te onderscheiden) deelpopulaties.

2.2 Nederlandse criteria: indeling op basis van trend en zeldzaamheid

2.2.1 Trend en zeldzaamheid

De indeling in de eerste drie hoofdcategorieën uit tabel 1 is gebaseerd op de trend (t) en huidige zeldzaamheid (z). Een soort is een Rode-Lijstsoort wanneer hij aan zowel het criterium trend als het criterium zeldzaamheid voldoet, of in hoge mate aan één van de twee criteria voldoet.

Trend en zeldzaamheid worden zoveel mogelijk toegepast op zowel de verspreiding (v) als het aantal voortplantende individuen (n).

Het combineren van t en z met n en v leidt tot de volgende criteria:

t_n = trend in aantal voortplantende individuen sinds 1950 (populatietrend)

t_v = trend in verspreiding van voortplantende individuen sinds 1950 (verspreidings trend)

z_n = zeldzaamheid op grond van het aantal voortplantende individuen

z_v = zeldzaamheid op grond van de verspreiding van voortplantende individuen

Zie tabel 2 voor de definiëring en verdeling in klassen. De verspreiding wordt uitgedrukt in een percentage van het landoppervlak van Nederland, waarbij gebruik wordt gemaakt van de door de Topografische Dienst ingevoerde rasterverdeling van Nederland, die 1674 'atlasblokken' van 5x5 kilometer omvat (zie paragraaf 2.5). Voor gewervelden, die een relatief groot ruimtebeslag hebben, wordt als grens tussen de zeldzaamheidsklassen 'algemeen' en 'vrij zeldzaam' 25% van de atlasblokken aangehouden.

Tabel 2. Trend- en zeldzaamheidsklassen voor de indeling in de Rode-Lijstcategorieën.

code	Trendklasse	Afname in verspreiding of aantal voortplantende individuen sinds 1950		
0/+	stabiel of toegenomen	<25%		
t	matig afgenaomen	25 - <50%		
tt	sterk afgenaomen	50 - <75%		
ttt	zeer sterk afgenaomen	75 - <100%		
tttt	maximaal afgenaomen	100%		
code	Zeldzaamheidsklasse	aantal individuen	% atlasblokken	aantal
a	Algemeen	≥ 25.000	$\geq 25\%$	≥ 419 atlasblokken
z	vrij zeldzaam	2.500 - 24.999	5 - <25%	84-418 atlasblokken
zz	zeldzaam	250 - 2.499	1 - <5%	17-83 atlasblokken
zzz	zeer zeldzaam	1 - 249	> 0 - < 1%	1-16 atlasblokken
x	afwezig	0	0%	0 atlasblokken

De trend- en zeldzaamheidsklassen leiden tot de Rode-Lijstcategorieën (tabel 3). Indien zowel gegevens over aantal (n) als verspreiding (v) beschikbaar zijn, geeft de uitkomst op grond waarvan de soort in de zwaarste Rode-Lijstcategorie valt de doorslag (conform het voorzorgsprincipe).

De meeste Rode-Lijstcategorieën bestaan uit een combinatie van een negatieve trend en een bepaalde mate van zeldzaamheid. De trendklassen tt en ttt en de zeldzaamheidsklasse zzz voldoen echter in hoge mate aan respectievelijk het trend- en het zeldzaamheids criterium: in die gevallen kan een soort al op de Rode Lijst komen vanwege óf de trend (in tabel 3 de geel gekleurde vakken GE-12, GE-16) óf de zeldzaamheid (in tabel 3 het geel gekleurde vak GE-1).

De betekenis van de categorieën is als volgt:

Rode-Lijstsoorten

VN: *verdwenen* soorten: soorten die maximaal zijn afgenaomen en nu afwezig zijn (zie uitleg hierna).

EB: *ernstig bedreigde* soorten: soorten die zeer sterk zijn afgenaomen en nu zeer zeldzaam zijn.

BE: *bedreigde* soorten: soorten die sterk zijn afgenaomen en nu zeldzaam tot zeer zeldzaam zijn en soorten die zeer sterk zijn afgenaomen en nu zeldzaam zijn.

KW: *kwetsbare* soorten: soorten die matig zijn afgenaomen en nu vrij tot zeer zeldzaam zijn en soorten die sterk tot zeer sterk zijn afgenaomen en nu vrij zeldzaam zijn.

GE: *gevoelige* soorten: soorten die stabiel zijn of toegenomen, maar zeer zeldzaam zijn en soorten die sterk tot zeer sterk zijn afgenoem, maar nog algemeen zijn.

Geen Rode-Lijstsoorten

TNB: *thans niet bedreigde* soorten: soorten die stabiel zijn of toegenomen en algemeen tot zeldzaam zijn en soorten die matig zijn afgenoem en algemeen zijn.

OG: soorten die wel zijn beschouwd, maar door *onvoldoende gegevens* niet in één van de bovenstaande categorieën kunnen worden geplaatst.²

NB: *niet beschouwde* soorten (zie paragraaf 2.4.1).

Tabel 3. Schematisch overzicht van de indeling in Rode-Lijstcategorieën op basis van het trend- en zeldzaamheids criterium

Trend	percentage afname	klasse (t_v/t_n)					
stabiel of toegenomen	< 25%	0/+		1 GE	2 (TNB)	3 (TNB)	4 (TNB)
matig afgenoem	25 - < 50%	t		5 KW	6 KW	7 KW	8 (TNB)
sterk afgenoem	50 - < 75%	tt		9 BE	10 BE	11 KW	12 GE
zeer sterk afgenoem	75 - < 100%	ttt		13 EB	14 BE	15 KW	16 GE
maximaal afgenoem	100%	tttt	17 VN				
Zeldzaamheid	klasse (z_v/z_n)		x	zzz	zz	z	a
op grond van de verspreiding (z_v)	percentage atlasblokken		0	> 0 - < 1%	1 - < 5%	5 - < 25%	$\geq 25\%$
	corresponderend aantal atlasblokken		0	1 - 16	17 - 83	84 - 418	≥ 419
op grond van het aantal individuen (z_n)	aantal individuen		0	1 - 249	250 - 2.499	2500 - 24.999	≥ 25.000
			afwezig	zeer zeldzaam	zeldzaam	vrij zeldzaam	algemeen

In tabel 3 is uit de hoofdcategorie ‘1. Verdwenen’ alleen VN opgenomen, maar in bepaalde gevallen kunnen drie andere categorieën in aanmerking komen: VNW, UW en UWW. Alle vier voldoen ze aan de criteria voor vakje 17 uit het schema. Meestal leidt de combinatie van tttt en x tot VN, met de volgende uitzonderingen:

- VNW: de soort is in het wild verdwenen, maar er is wel in gevangenschap een voortplantende populatie (bestaande uit van oorsprong Nederlandse individuen die geschikt zijn voor herintroductie, of individuen die in Nederland zijn vanwege een voorgenomen herintroductie).
- UW: de soort kwam niet buiten Nederland voor (endeem) en is verdwenen, waardoor hij op wereldschaal is uitgestorven.
- UWW: de soort komt niet buiten Nederland voor (endeem) en is in het wild verdwenen, waardoor hij op wereldschaal in het wild is uitgestorven, maar er is wel in gevangenschap een voortplantende populatie (die geschikt is voor herintroductie).

² Tot de categorie OG mag alleen worden besloten als er twijfel bestaat of de soort hetzij in TNB thuishoort, hetzij in VN t/m GE (dus of de soort ‘op de Rode Lijst komt’). Bij twijfel tussen de verschillende Rode-Lijstcategorieën VN t/m GE moet zo goed mogelijk daaruit een categorie worden gekozen (in principe de minst zware, omdat de soort daar dan in ieder geval aan voldoet) – OG is daarvoor dus niet bedoeld.

2.2.2 Verdwijning, (her)vestiging en (her)introductie in Nederland

Tot de categorie *verdwenen* wordt pas besloten als een soort zich in de tien aaneengesloten jaren voorafgaand aan het heden niet meer regelmatig heeft voortgeplant. Dat betekent concreet dat een soort als *ernstig bedreigd* op de Rode Lijst komt indien het eerste jaar waarin niet meer werd voortgeplant, minder dan tien jaar geleden is, ook al plant de soort zich actueel niet meer in Nederland voort.

Anderzijds kan het voorkomen dat een soort zich actueel wél voortplant, maar hij toch op de Rode Lijst als *verdwenen* wordt opgenomen. Dat gebeurt namelijk als het onregelmatige voortplanten al aanvindt vóór het ingaan van de periode van tien jaar voorafgaand aan de opstelling van de Rode Lijst. De soort is dan immers al langer dan tien jaar onregelmatig aan het voortplanten en is dus verdwenen als regelmatige voortplanter.

Van (her)vestiging is pas sprake als de soort zich weer gedraagt als regelmatige voortplanter. Dat is het geval wanneer er weer tien aaneengesloten jaren voortplanting plaatsvindt door wilde individuen.

2.3 IUCN-categorieën en -criteria

In onderstaand overzicht worden de IUCN-categorieën en -criteria toegelicht. Het betreft hier versie 3.1 van de Categorieën en Criteria van IUCN voor Rode Lijsten (IUCN, 2012a). Omdat de IUCN-beschrijvingen van categorieën in het Engels zijn, worden ze ook in die taal weergegeven. De in de tekst genoemde criteria A tot en met E worden nader uitgelegd in tabel 4.

Extinct (EX)

A taxon is Extinct when there is no reasonable doubt that the last individual has died. A taxon is presumed Extinct when exhaustive surveys in known and/or expected habitat, at appropriate times (diurnal, seasonal, annual), throughout its historic range have failed to record an individual. Surveys should be over a time frame appropriate to the taxon's life cycle and life form.

Extinct in the Wild (EW)

A taxon is Extinct in the Wild when it is known only to survive in cultivation, in captivity or as a naturalized population (or populations) well outside the past range. A taxon is presumed Extinct in the Wild when exhaustive surveys in known and/or expected habitat, at appropriate times (diurnal, seasonal, annual), throughout its historic range have failed to record an individual. Surveys should be over a time frame appropriate to the taxon's life cycle and life form.

Critically Endangered (CR)

A taxon is Critically Endangered when the best available evidence indicates that it meets any of the criteria A to E for Critically Endangered (see Section V), and it is therefore considered to be facing an extremely high risk of extinction in the wild.

Endangered (EN)

A taxon is Endangered when the best available evidence indicates that it meets any of the criteria A to E for Endangered (see Section V), and it is therefore considered to be facing a very high risk of extinction in the wild.

Tabel 4. Samenvatting van de IUCN-criteria A-E

SUMMARY OF THE FIVE CRITERIA (A-E) USED TO EVALUATE IF A TAXON BELONGS IN AN IUCN RED LIST THREATENED CATEGORY (CRITICALLY ENDANGERED, ENDANGERED OR VULNERABLE).¹

A. Population size reduction. Population reduction (measured over the longer of 10 years or 3 generations) based on any of A1 to A4			
	Critically Endangered	Endangered	Vulnerable
A1	≥ 90%	≥ 70%	≥ 50%
A2, A3 & A4	≥ 80%	≥ 50%	≥ 30%
A1 Population reduction observed, estimated, inferred, or suspected in the past where the causes of the reduction are clearly reversible AND understood AND have ceased. A2 Population reduction observed, estimated, inferred, or suspected in the past where the causes of reduction may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible. A3 Population reduction projected, inferred or suspected to be met in the future (up to a maximum of 100 years) [(a) cannot be used for A3]. A4 An observed, estimated, inferred, projected or suspected population reduction where the time period must include both the past and the future (up to a max. of 100 years in future), and where the causes of reduction may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible.			(a) direct observation [except A3] (b) an index of abundance appropriate to the taxon (c) a decline in area of occupancy (AOO), extent of occurrence (EOO) and/or habitat quality (d) actual or potential levels of exploitation (e) effects of introduced taxa, hybridization, pathogens, pollutants, competitors or parasites.
based on any of the following:			
B. Geographic range in the form of either B1 (extent of occurrence) AND/OR B2 (area of occupancy)			
	Critically Endangered	Endangered	Vulnerable
B1. Extent of occurrence (EOO)	< 100 km ²	< 5,000 km ²	< 20,000 km ²
B2. Area of occupancy (AOO)	< 10 km ²	< 500 km ²	< 2,000 km ²
AND at least 2 of the following 3 conditions:			
(a) Severely fragmented OR Number of locations	= 1	≤ 5	≤ 10
(b) Continuing decline observed, estimated, inferred or projected in any of: (i) extent of occurrence; (ii) area of occupancy; (iii) area, extent and/or quality of habitat; (iv) number of locations or subpopulations; (v) number of mature individuals			
(c) Extreme fluctuations in any of: (i) extent of occurrence; (ii) area of occupancy; (iii) number of locations or subpopulations; (iv) number of mature individuals			
C. Small population size and decline			
	Critically Endangered	Endangered	Vulnerable
Number of mature individuals	< 250	< 2,500	< 10,000
AND at least one of C1 or C2			
C1. An observed, estimated or projected continuing decline of at least (up to a max. of 100 years in future):	25% in 3 years or 1 generation (whichever is longer)	20% in 5 years or 2 generations (whichever is longer)	10% in 10 years or 3 generations (whichever is longer)
C2. An observed, estimated, projected or inferred continuing decline AND at least 1 of the following 3 conditions:			
(a) (i) Number of mature individuals in each subpopulation	≤ 50	≤ 250	≤ 1,000
(ii) % of mature individuals in one subpopulation =	90–100%	95–100%	100%
(b) Extreme fluctuations in the number of mature individuals			
D. Very small or restricted population			
	Critically Endangered	Endangered	Vulnerable
D. Number of mature individuals	< 50	< 250	D1. < 1,000
D2. Only applies to the VU category Restricted area of occupancy or number of locations with a plausible future threat that could drive the taxon to CR or EX in a very short time.	-	-	D2. typically: AOO < 20 km ² or number of locations ≤ 5
E. Quantitative Analysis			
	Critically Endangered	Endangered	Vulnerable
Indicating the probability of extinction in the wild to be:	≥ 50% in 10 years or 3 generations, whichever is longer (100 years max.)	≥ 20% in 20 years or 5 generations, whichever is longer (100 years max.)	≥ 10% in 100 years

Vulnerable (VU)

A taxon is Vulnerable when the best available evidence indicates that it meets any of the criteria A to E for Vulnerable (see Section V), and it is therefore considered to be facing a high risk of extinction in the wild.

Near Threatened (NT)

A taxon is Near Threatened when it has been evaluated against the criteria but does not qualify for Critically Endangered, Endangered or Vulnerable now, but is close to qualifying for or is likely to qualify for a threatened category in the near future.

Least Concern (LC)

A taxon is Least Concern when it has been evaluated against the criteria and does not qualify for Critically Endangered, Endangered, Vulnerable or Near Threatened. Widespread and abundant taxa are included in this category.

Data Deficient (DD)

A taxon is Data Deficient when there is inadequate information to make a direct, or indirect, assessment of its risk of extinction based on its distribution and/or population status. A taxon in this category may be well studied, and its biology well known, but appropriate data on abundance and/or distribution are lacking. Data Deficient is therefore not a category of threat. Listing of taxa in this category indicates that more information is required and acknowledges the possibility that future research will show that threatened classification is appropriate. It is important to make positive use of whatever data are available. In many cases great care should be exercised in choosing between DD and a threatened status. If the range of a taxon is suspected to be relatively circumscribed, and a considerable period of time has elapsed since the last record of the taxon, threatened status may well be justified.

Not Evaluated (NE)

A taxon is Not Evaluated when it has not yet been evaluated against the criteria.

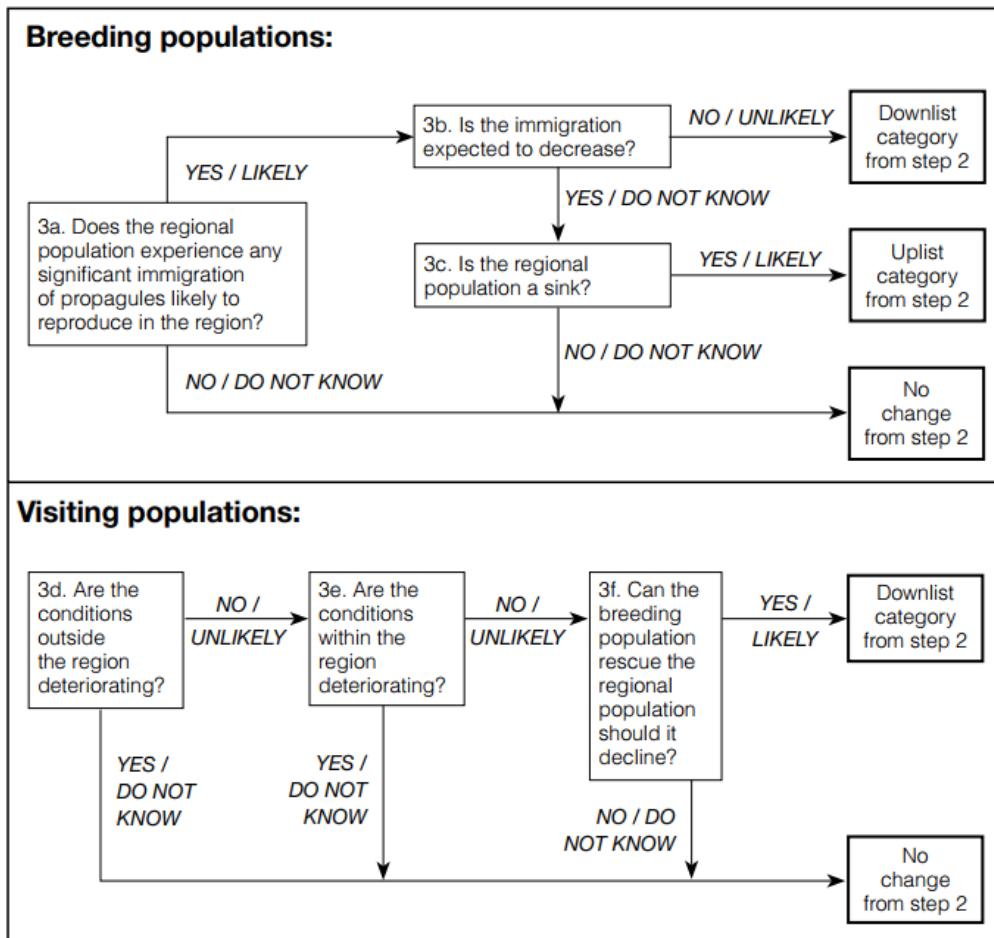
Voor elke soort moeten steeds alle criteria worden toegepast. Dat kan ertoe leiden dat een soort in verschillende categorieën valt. De zwaarste categorie waarin een soort is ingedeeld, bepaalt de uiteindelijke status op de Regional Red List (de Rode Lijst volgens IUCN-criteria).

Regionale toepassing

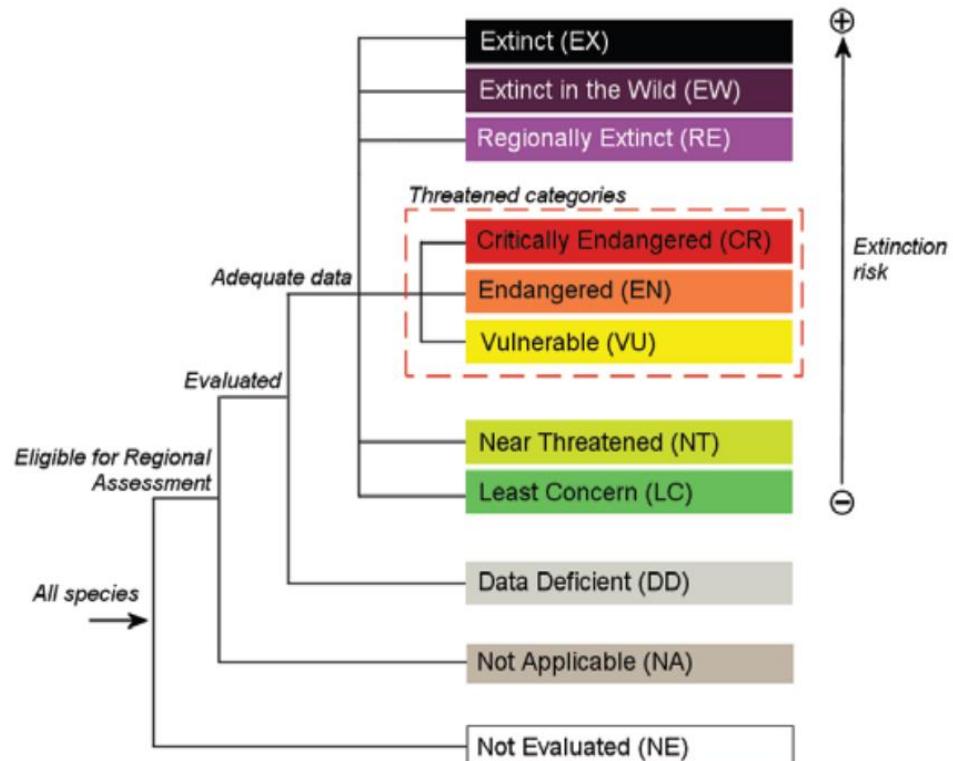
De IUCN-criteria zijn ontwikkeld voor gebruik op wereldschaal. Deze criteria kunnen niet zonder meer toegepast worden op het nationale niveau van een Regional Red List, aangezien nationale populaties meestal niet geïsoleerd zijn van populaties in omringende landen. Daarom zijn er richtlijnen ontwikkeld voor de toepassing van de IUCN-criteria op regionaal en nationaal niveau (IUCN, 2012b) in aanvulling op de criteria op wereldschaal (IUCN, 2012a). Ook is een categorie toegevoegd: Regionally Extinct [in the Wild]. De toevoeging 'in the Wild' staat tussen vierkante haken, omdat het geen officiële categorie betreft, maar een afgeleide van die op wereldschaal. De definitie is als volgt: soorten waarvan bekend is dat ze in de regio alleen overleven in gevangenschap of als een geïntroduceerde populatie (of populaties) buiten het historische areaal.

Een regionale toepassing van de IUCN-criteria bestaat uit twee stappen. In stap één worden de IUCN-criteria toegepast op de regionale populatie (Nederland). Stap twee bestaat uit het beoordelen van de mate waarin de kans op verdwijnen van de nationale populatie wordt beïnvloed door populaties uit omringende landen waarmee de populatie in contact staat. Indien nodig wordt de categorie verhoogd naar een zwaardere categorie ('uplist') of verlaagd naar een lichtere categorie ('downlist'). Dit proces wordt in figuur 3 toegelicht.

Figuur 3. Toepassing van de IUCN-criteria op regionale schaal (IUCN, 2012b)



Figuur 4. Regionale Rode-Lijstcategorieën conform de IUCN.



De betekenis van de categorieën is (samengevat in het Nederlands) als volgt:

Extinct:	soorten waarvan zeker is dat het laatste individu dood is.
Extinct in the Wild:	soorten waarvan bekend is dat ze alleen overleven in gevangenschap of als een geïntroduceerde populatie (of populaties) buiten het historische areaal.
Regionally Extinct:	soorten waarvan zeker is dat het laatste individu dood is of is vertrokken uit de regio.
Critically Endangered:	soorten die voldoen aan minimaal één van de criteria A-E voor Critically Endangered en daarom worden beschouwd als soorten met een extreem hoge kans om in het wild uit te sterven.
Endangered:	soorten die voldoen aan minimaal één van de criteria A-E voor Endangered en daarom worden beschouwd als soorten met een zeer hoge kans om in het wild uit te sterven.
Vulnerable:	soorten die voldoen aan minimaal een van de criteria A-E voor Vulnerable en daarom worden beschouwd als soorten met een hoge kans om in het wild uit te sterven.
Near Threatened:	soorten die op dit moment net niet kwalificeren voor de categorie Critically Endangered, Endangered of Vulnerable, als ook soorten waarvoor verwacht wordt dat ze in de nabije toekomst tot een van de deze categorieën behoren.
Least Concern:	soorten waarvoor de criteria zijn toegepast maar die niet kwalificeren voor de categorie Critically Endangered, Endangered, Vulnerable of Near Threatened. Deze categorie omvat wijdverbreide en talrijke soorten.
Data Deficient:	soorten waarvoor niet voldoende informatie over verspreiding en/of aantallen is om een goede afweging te maken van de kans op uitsterven.
Not Applicable:	soorten waarvoor de toepassing van regionale criteria niet mogelijk is (zie paragraaf 2.4).
Not Evaluated:	soorten waarvoor de criteria (nog) niet zijn toegepast.

De IUCN geeft voor de categorie Near Threatened (NT) geen kwantitatieve criteria. Voor de Nederlandse toepassing is dat vanaf 2004 op steeds dezelfde wijze nader ingevuld (tabel 5).

Tabel 5. Kwantificering van de IUCN-categorie Near Threatened (NT).

Criteria	Kwantificering
A2: population or distribution reduction	20-30% achteruitgang in de afgelopen 10 jaar of 3 generaties
B2ab: Area of Occupancy	< 2.000 km ² en alleen (a) ≤10 locations of alleen (b) voortdurende afname
B2ab: Area of Occupancy	< 4.000 km ² en (a) ≤10 locations en (b) voortdurende afname
C1: small population size and decline	< 15.000 volwassen exemplaren en >10% voortdurende afname in de afgelopen 10 jaar of 3 generaties
D1: very small or restricted population	1.000-1.500 volwassen individuen

In bovenstaande tekst is duidelijk gemaakt hoe de Rode-Lijstcategorieën volgens IUCN anders worden ingevuld dan volgens de Nederlandse criteria. Een extra verschil betreft hervestiging. Volgens de Nederlandse criteria wordt bij hervestiging de soort niet meer als verdwenen

beschouwd na tien aaneengesloten jaren met succesvolle voortplanting door wilde individuen. Dat is hetzelfde als bij nieuwvestiging. Volgens de IUCN-criteria is er verschil tussen nieuwvestiging (waar eveneens wordt uitgegaan van tien aaneengesloten jaren met succesvolle voortplanting) en hervestiging. Bij hervestiging wordt, in tegenstelling tot bij de Nederlandse criteria, geadviseerd om de soort niet meer als 'extinct' te classificeren na het eerste jaar met succesvolle voortplanting door wilde individuen. Het maakt voor de toepassing echter wel uit welk referentiejaar wordt gebruikt voor het onderscheid tussen nieuwvestiging en hervestiging. Voor de basisrapporten wordt standaard gekozen voor het jaar 1900, zodat er op dit punt geen verschil is tussen de toepassing van de Nederlandse en de IUCN-criteria.

2.4 Basisgegevens

2.4.1 Beschouwde en niet-beschouwde (onder)soorten

Alleen inheemse en ingeburgerde, regelmatig voortplantende (onder)soorten worden in beschouwing genomen. De internationale standaardliteratuur wordt gevolgd als het gaat om de vraag welke soorten en ondersoorten in Nederland (incl. het Nederlandse deel van de Noordzee) daaraan voldoen. Indien geen algemeen aanvaarde internationale literatuur vorhanden is, wordt de nationale standaardliteratuur gevolgd of wordt (indien ook die ontbreekt) een standaardlijst opgesteld.

Daarbij gelden de volgende soorten als inheemse en ingeburgerde, regelmatige voorplanters:

- alle soorten die zich (met of zonder de hulp van de mens³) zowel voor als na 1900 in Nederland hebben voortgeplant.
- alle soorten die zich vanaf 1900 zonder hulp van de mens in Nederland gedurende minimaal tien aaneengesloten jaren hebben voortgeplant (dit hoeft niet op dezelfde plek te zijn).
Voortplanting hoeft niet bewezen te zijn, maar moet wel aannemelijk zijn gemaakt.

De volgende categorieën soorten worden *niet* voor de Rode Lijst beschouwd:

- soorten die zich alleen vóór 1900 in ten minste tien aaneengesloten jaren hebben voortgeplant (in het Holoceen is dat alleen de Europese moerasschildpad⁴).
- onregelmatige voortplanters: soorten die zich na 1900 (zonder hulp van de mens) voor het eerst, of - na verdwijning vóór 1900 - opnieuw, hebben voortgeplant, maar in minder dan tien aaneengesloten jaren (er zijn geen amfibieën en reptielen die tot deze categorie behoren).
- dwaalgasten en regelmatige gasten: soorten die zich niet in Nederland voortplanten, maar wel inheems zijn. Volgens de in het natuurbeleid gebruikelijke definitie is een regelmatige gast gedurende tien aaneengesloten jaren met minimaal 50 individuen waargenomen (er zijn geen amfibieën en reptielen die tot deze categorie behoren); soorten die daar niet aan voldoen, zijn dwaalgasten (hiertoe behoren de vier soorten zeeschildpadden).
- exoten: soorten die van oorsprong uitheems zijn (ontsnapt of vrijgelaten uit gevangenschap) en die nooit of pas na 1900 zijn ingeburgerd. Hiertoe behoren ook soorten die Nederland hebben bereikt na elders in Europa te zijn ontsnapt of vrijgelaten.

³ Inheemse soorten hebben zich zonder hulp van de mens gevestigd, ingeburgerde soorten hebben daarbij hulp van de mens gekregen (door vrijlating uit gevangenschap en dergelijke).

⁴ De Europese moerasschildpad (*Emys orbicularis*) is tot in de 9e eeuw aanwezig geweest (Glastra, 1983; Kerkhoff, 1994; van Maren & van Wijngaarden-Bakker, 1972; Schreuder, 1946).

Naamgeving

Het soortconcept, de wetenschappelijke naam op soortniveau en de Nederlandse namen zijn conform het Nederlands Soortenregister (www.nederlandssoorten.nl). De wetenschappelijke naam op ondersoortniveau volgt de meest actuele taxonomische inzichten van het meest recente Europese standaardwerk (Speybroeck *et al.*, 2020).

Volgens de IUCN-criteria kunnen meer soorten beschouwd worden dan volgens de Nederlandse criteria. Het gaat om de volgende categorieën:

- Voor het opstellen van regionale Rode Lijsten maakt de IUCN onderscheid tussen (sub)populaties die zich binnen de regio voortplanten en (sub)populaties die de regio regelmatig bezoeken, maar zich daar niet voortplanten. Voor de tweede groep wordt het alleen zinvol geacht een regionale Rode Lijst te maken indien de gastpopulatie 5 tot 15% van de wereldpopulatie omvat. Dat bleek voor geen enkele soort te gelden (ook niet voor de in Nederland waargenomen zeeschildpadden).
- Er zijn ook verschillen ten aanzien van de definitie van voortplanting en andere belangrijke delen van de levenscyclus. Volgens de Nederlandse criteria wordt pas van voortplanting gesproken als de jongen in Nederland ter wereld komen. Volgens de IUCN-criteria (IUCN, 2012b; IUCN, 2022) moet een soort beoordeeld worden als een essentieel deel van de levenscyclus in de regio plaatsvindt. Hierbij worden migratie, voortplanting (inclusief paren) en overwintering expliciet genoemd. Dat bleek voor geen enkele soort te gelden.

Te beschouwen soorten

In tabel 6 en tabel 7 staan alle in het wild levende amfibieën en reptielen die sinds 1900 met zekerheid in Nederland zijn waargenomen, met uitzondering van exoten die zich niet in het wild hebben voortgeplant. De gebruikte bronnen zijn afkomstig uit literatuuronderzoek en de Nationale Databank Flora en Fauna (de NDFF; peildatum februari 2022). Als een soort aan de criteria voor beoordeling voldoet, wordt hij beschouwd voor de Rode Lijst. Als dat niet het geval is, wordt in de tabellen aangegeven waarom niet. Na de tabellen volgt voor een aantal soorten een nadere toelichting.

Volgens tabel 6 zijn er 16 regelmatig voortplantende inheemse amfibieën die voor de Rode Lijst beschouwd worden, inclusief een hybride (de bastaardkikker gedraagt zich ecologisch gezien als soort, deels ook inclusief zelfstandige voortplanting).

Volgens tabel 7 zijn er zeven regelmatig voortplantende inheemse reptielen die voor de Rode Lijst beschouwd worden.

Tabel 6. Lijst van in Nederland sinds 1900 waargenomen soorten amfibieën. Aangegeven is welke soorten voor het opstellen van de Rode Lijst 2023 beschouwd zijn en wat de reden is als dit niet is gebeurd. DG = dwaalgast, E = voortplantende exoot (\dagger = jaar van eliminatie).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Beschouwd	Niet beschouwd
SALAMANDERS (Orde; Urodela)			
Echte salamanders (salamandridae)			
<i>Salamandra salamandra</i> ssp. <i>terrestris</i>	vuursalamander	x	
<i>Ichthyosaura alpestris</i> ssp. <i>alpestris</i>	Alpenwatersalamander	x	
<i>Triturus marmoratus</i>	marmersalamander		E (2013-heden)
<i>Triturus carnifex</i>	Italiaanse kamsalamander		E (1975-heden)
<i>Triturus cristatus</i>	kamsalamander	x	
<i>Lissotriton helveticus</i> ssp. <i>helveticus</i>	vinpootsalamander	x	
<i>Lissotriton vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	kleine watersalamander	x	
KIKKERS EN PADDEN (Orde Anura)			
Vroedmeesterpadden (Alytidae)			
<i>Alytes obstetricans</i> ssp. <i>obstetricans</i>	vroedmeesterpad	x	
Vuurbuikpadden (Bombinatoridae)			
<i>Bombina variegata</i> ssp. <i>variegata</i>	geelbuikvuurpad	x	
Knoflookpadden (Pelobatidae)			
<i>Pelobates fuscus</i>	knoflookpad	x	
Echte padden (Bufonidae)			
<i>Bufo bufo</i> ssp. <i>bufo</i>	gewone pad	x	
<i>Epidalea calamita</i>	rugstreeppad	x	
Boomkikker (Hylidae)			
<i>Hyla arborea</i>	boomkikker	x	
<i>Hyla intermedia</i>	Italiaanse boomkikker		E (1990-heden)
<i>Hyla orientalis</i>	oostelijke boomkikker		E (1990-heden)
Echte kikkers (Ranidae)			
<i>Rana arvalis</i> ssp. <i>arvalis</i>	heikikker	x	
<i>Rana temporaria</i> ssp. <i>temporaria</i>	bruine kikker	x	
<i>Rana dalmatina</i>	springkikker		E (2003-heden)
<i>Pelophylax lessonae</i> ssp. <i>lessonae</i>	poelkikker	x	
<i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i>	bastaardkikker	x	
<i>Pelophylax ridibundus</i> ssp. <i>ridibundus</i>	meerikkker	x	
<i>Pelophylax spec.</i>	uiteemse groene kikkers ⁵		E (??-heden)
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Amerikaanse stierkikker		E (1981-2015†)

⁵ Welke soorten dit precies betreft, is nog onvoldoende duidelijk; zie uitleg na tabel 7.

Tabel 7. Lijst van in Nederland sinds 1900 waargenomen soorten reptielen. Aangegeven is welke soorten voor het opstellen van de Rode Lijst 2023 beschouwd zijn en wat de reden is als dit niet is gebeurd. DG = dwaalgast, E = voortplantende exoot (+ = jaar van eliminatie)

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Beschouwd	Niet beschouwd
SCHILDPADDEN (Orde; Testudines)			
Zeeschildpadden (Cheloniidae)			
<i>Caretta caretta</i> ssp. <i>caretta</i>	dikkopschildpad		DG
<i>Chelonia mydas</i> ssp. <i>mydas</i>	soepschildpad		DG
<i>Lepidochelys kempii</i>	Kemps zeeschildpad		DG
Lederschildpadden (Dermochelyidae)			
<i>Dermochelys coriacea</i> ssp. <i>coriacea</i>	lederschildpad		DG
SCHUBREPTIELEN (Orde; Squamata)			
Hagedissen (Onderorde; Lacertilia)			
Hazelwormen (Anguidae)			
<i>Anguis fragilis</i>	hazelworm	x	
Echte hagedissen (Lacertidae)			
<i>Zootoca vivipara</i> ssp. <i>vivipara</i>	levendbarende hagedis	x	
<i>Lacerta agilis</i> ssp. <i>agilis</i>	zandhagedis	x	
<i>Lacerta bilineata</i> ssp. <i>bilineata</i>	westelijke smaragdhagedis		E (1995-2021†)
<i>Podarcis muralis</i> ssp. <i>brongniardii</i>	muurhagedis	x	
<i>Podarcis muralis</i> ssp. <i>maculiventris</i>	muurhagedis		E (1978-heden)
<i>Podarcis muralis</i> ssp. <i>nigriventris</i>	muurhagedis		E (1981-heden)
Slangen (Onderorde; Serpentes)			
Toornslangachtigen (Colubridae)			
<i>Coronella austriaca</i> ssp. <i>austriaca</i>	gladde slang	x	
<i>Natrix helvetica</i> ssp. <i>helvetica</i>	ringslang	x	
<i>Natrix natrix</i> ssp. <i>vulgaris</i>	oostelijke ringslang		E (1984-heden)
<i>Natrix natrix</i> ssp. <i>moreoticus</i>	oostelijke ringslang		E (1982-heden)
<i>Elaphe schrenckii</i>	Russische rattenslang		E (1995-heden)
Adders (Viperidae)			
<i>Vipera berus</i> ssp. <i>berus</i>	adder	x	

Over de exoten onder de amfibieën zijn de volgende bijzonderheden te melden:

- De Italiaanse kamsalamander is, vermoedelijk ergens in de jaren 1970, ontsnapt en/of losgelaten vanuit een tuincentrum op de Oost-Veluwe (Bogaerts *et al.*, 2001; Bogaerts, 2002). De soort hybridiseert op toenemende schaal met kamsalamander en over een aanzienlijk deel van de Veluwe vermengt het genetische materiaal van beide soorten zich (Gilbert & Schippers, 2019). In 2019 is de soort ook in Breda aangetroffen. De hybrides blijken een ruimere habitatkeuze te hebben dan de inheemse kamsalamander.
- De marmersalamander plant zich sinds 2013 voort in Vledder (van Delft & Herder, 2016). De soort hybridiseert daar ook met kamsalamander, waarbij niet-fertiele nakomelingen ontstaan (Beukema *et al.*, 2015). In de natuurlijke contactzone tussen marmersalamander en kamsalamander in Frankrijk bestaat 3 tot 4% van de F1-generatie uit deze onvruchtbare hybrides, waardoor er geen vermenging van de soort plaats vindt (Arntzen & Wallis, 1991; Arntzen *et al.*, 2009).
- De springkikker plant zich sinds 2003 voort in Vledder (van Uchelen, 2010). De soort heeft vanuit een particuliere tuin uitgebreid in nabijgelegen natuurgebieden in Drenthe, Friesland en Overijssel. Inmiddels zijn uit 18 kilometerhokken (3 atlasblokken) waarnemingen bekend. De impact van de springkikker op soorten en gebieden in Nederland wordt in de risicoanalyse als gering ingeschat (van Delft *et al.*, 2012). Niet uit te sluiten valt echter, dat er nog onbekende risico's kunnen zijn, ook vanwege de aanzienlijke uitbreiding die de soort vertoont.
- Onder de groene kikkers in zuid-Nederland bevinden zich diverse (onder)soorten van buitenlandse herkomst (Felix *et al.*, 2012). Een soortgelijke ontwikkeling en sterke opmars is ook in Vlaanderen aangetoond (Holsbeek *et al.*, 2008; Holsbeek *et al.*, 2010). Zowel de verspreiding als de taxonomie zijn nog voortdurend in ontwikkeling, maar de exotische (onder)soorten zijn als groep in tabel 6 opgenomen omdat ze voortplantend zijn.
- Uit een recente analyse van de boomkikkerpopulaties in de duingebieden van Zuid-Holland is naar voren gekomen dat de populatie in Meijendel-Berkheide-Lentevreugd, aanwezig sinds de jaren negentig, bestaat uit de oostelijke boomkikker (Kuijt *et al.*, 2022). Sinds 2015 zijn er waarnemingen van boomkikkers bekend uit het Westduinpark (ten zuiden van Scheveningen), hier zijn zowel oostelijke boomkikker als Italiaanse boomkikker aangetoond (Kuijt *et al.*, 2022). Ook in de omgeving van Vledder (Dr.) zijn minieme sporen van oostelijke boomkikker aangetroffen via eDNA-metabarcoding (van Delft & Herder, 2016). Rond 1990 is Italiaanse boomkikker ook geïntroduceerd op Terschelling (gemeld in 2002), maar daar zijn al meer dan 15 jaar geen boomkikkers meer gemeld.
- Van de Amerikaanse stierkikker werd voortplanting geconstateerd in een vijver in Breda tussen 1989 tot 1991 (toen Amerikaanse brulkikker genoemd). Hier is de soort destijds succesvol uitgeroeid (Stumpel, 1991; Stumpel, 1992). Tenminste tot en met 2003 vond voortplanting plaats in twee openluchtterraria in Limburg (Veenvliet, 2009). In 2010 werd de soort herontdekt in Baarlo (L.) waar de soort zich tussen midden jaren 1990 en 2010 regelmatig succesvol heeft voortgeplant. De voortplanting vond plaats in een tweetal tuinvijvers, daarnaast waren er losse waarnemingen van zwervende individuen elders in het dorp. De beide vijvers zijn in 2011 en 2012 stierkikker-vrij gemaakt, waarna de laatste zekere waarneming dateert uit 2014 (van Delft & Creemers, 2015). In Vlaanderen bevindt zich een grote populatie in de vallei van de Grote Nete. Slechts enkele kilometers over de grens, ten zuidwesten van Eindhoven en ten zuiden van Breda, zijn in respectievelijk Arendonk en Hoogstraten kleinere populaties aanwezig (Jooris, 2005). In beide gebieden wordt de soort echter bestreden. De bestrijding in Hoogstraten geldt sinds 2021 als succesvol afgerond (Devisscher *et al.*, 2020; van Delft & Lambrikx, 2022). Mogelijk is de soort ook nog aanwezig in het Vlaamse Dommeldal nabij de grens met Bergeijk/Valkenswaard (Devisscher *et al.*, 2020; van Delft & Lambrikx, 2022). Om een eventuele terugkeer vanuit Vlaanderen snel te signaleren, is er monitoring langs de landsgrens opgezet (van Delft & Lambrikx, 2022).

Over de exoten onder de reptielen zijn de volgende bijzonderheden te melden:

- De oostelijke ringslang (*Natrix natrix*) is op drie plekken in Nederland via genetisch onderzoek aangetoond (Struijk *et al.*, 2020a; van Riemsdijk *et al.*, 2020; Asztalos *et al.*, 2021a). De taxonomie van de ondersoorten is na de voornoemde publicaties nog verder verduidelijkt (Asztalos *et al.*, 2021b). Volgens deze laatste stand van zaken komt in Alphen aan de Rijn en de Krimpenerwaard *Natrix natrix ssp. vulgaris* voor. Deze ondersoort heeft zijn verspreiding grotendeels in het voormalige Oostenrijks-Hongaarse Habsburger Rijk. Op de Brunssumerheide gaat het om *Natrix natrix ssp. moreoticus*, een ondersoort van de zuidelijke Balkan. Zowel de soorten als de ondersoorten kunnen onderling hybridiseren (Asztalos *et al.*, 2021b). De voorheen als *N. natrix ssp. persa* aangemerkte ondersoort van de oostelijke ringslang is volgens de nieuwste inzichten geen valide ondersoort meer (Asztalos *et al.*, 2021b).
- De Italiaanse ondersoorten *maculiventris* en *nigriventris* van de muurhagedis zijn respectievelijk in 1978 (vanuit de omgeving van het Gardameer) en 1981 (vanuit de omgeving van Palestrina bij Rome) uitgezet in de Botanische Tuin van Utrecht. Deze populaties hebben zich daar tot op heden gehandhaafd. In het vorige basisrapport werd de ondersoort *merremia* als exoot genoemd, maar tegenwoordig wordt hij tot de inheemse ondersoort *brongniardii* gerekend.
- Westelijke smaragdhagedissen zijn in 1995-1996 geïntroduceerd op een geïsoleerd duin in Scheveningen; ze hebben daar stand gehouden totdat het duin in 2022 geheel is afgegraven ten behoeve van de aanleg van een ondergrondse parkeergarage (Struijk, 2022). De populatie was in 1996 ontstaan uit één volwassen kweekkoppel en 8 nakomelingen. Ondanks de beperkte genetische variatie heeft de populatie zich tot 2021 succesvol weten voort te planten. Dat duinen geschikt zijn als leefgebied, blijkt ook het feit dat de soort zich vanaf de jaren 1990 ook succesvol voortplant in vergelijkbaar duinhabitat in Dorset (Verenigd Koninkrijk) (Deichsel *et al.*, 2007).
- De Russische rattenslang is rond 1995 geïntroduceerd in een privétuin in Eelde. De soort heeft zich daar succesvol voortgeplant en komt nu in 2 tot 3 atlasblokken voor (Struijk & van Leeningen, 2017; Struijk *et al.*, 2020b).

In bijlage 5 worden exoten behandeld waarvoor nog geen of onvoldoende bewijs is van succesvolle voortplanting. Dit zijn soorten die zich waarschijnlijk binnen één of enkele decennia in Nederland kunnen vestigen met voortplantende populaties.

2.4.2 Populaties ontstaan na (her)introductie

Zoals eerder vermeld, tellen voor de verspreiding alleen de atlasblokken mee waarin door wilde individuen wordt voortgeplant. Tot de 'wilde' voorkomens behoren ook geherintroduceerde populaties, maar niet de geïntroduceerde populaties buiten het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.

Er hebben veel uitzettingen van amfibieën en reptielen in Nederland plaatsgevonden. Naast de eerder besproken exoten gaat het daarbij ook om het uitzetten van inheemse soorten, zowel binnen als buiten hun natuurlijke, historische verspreidingsgebied. Incidentele, niet aangeslagen uitzettingen die niet tot een zich handhavende, voortplantende populatie hebben geleid, worden niet meegenomen in de zeldzaamheids- en trendbepalingen. Veel uitzettingen dateren van de laatste 10-15 jaar en soms nog aanzienlijk korter. Het duurzaam voortbestaan van een aantal van deze populaties is vaak lastig in te schatten.

Als sprake is van een zich handhavende, voortplantende populatie, is nagegaan of de betreffende populatie binnen of buiten het natuurlijke verspreidingsgebied ligt. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het natuurlijke verspreidingsgebied is een omgrensd deel van Nederland waar de soort van nature voorkomt of voorkwam (dat laatste betekent dat uitzettingen binnen het historische verspreidingsgebied gezien worden als herintroducties, ook al vallen ze buiten het recente verspreidingsgebied). De oorspronkelijke arealen van de soorten (20^e eeuw) zijn goed bekend uit de laatste landelijke atlas (Creemers & van Delft, 2009).
- Binnen het natuurlijke verspreidingsgebied wordt geen onderscheid gemaakt tussen legale en illegale uitzettingen. Met name voor de boomkikker, vroedmeesterpad, alpenwatersalamander, muurhagedis en in geringe mate voor adder en zandhagedis hebben relatief veel illegale uitzettingen plaatsgevonden, waarvan een deel binnen het natuurlijke verspreidingsgebied (alleen dat deel is relevant voor de bepalingen van zeldzaamheid en trend). Voor soorten als knoflookpad, boomkikker en geelbuikvuurpad geldt echter dat een groot deel van de uitzettingen heeft plaats gevonden via kweekprogramma's waarbij ontheffing is verleend. Ook voldoen deze legale uitzettingen aan de IUCN-richtlijnen voor herintroductie, waarbij onder andere een belangrijke voorwaarde is dat ze binnen het natuurlijke verspreidingsgebied moeten plaats vinden. In de regel worden deze uitzettingen dus onder toezicht uitgevoerd. Dit is van belang voor de genetische screening en het voorkomen van ziekteverwekkers.
- Onverwachte areaaluitbreidingen zijn niet bij voorbaat verdacht: uitgesloten populaties moeten met zekerheid door introductie zijn ontstaan.
- Indien een (van oorsprong) geïntroduceerde populatie wordt versterkt als gevolg van een natuurlijke areaaluitbreiding, wordt de gehele populatie meegerekend (bijvoorbeeld de ringslangen van Flevoland).

Het meenemen van alle introducties en herintroducties binnen het natuurlijke (historische) verspreidingsgebied heeft consequenties voor de omvang van de meetprogramma's. Zo zal de geïntroduceerde boomkikkerpopulatie in Noord-Nederland vanaf 2023 nauwlettend gevolgd worden. Dit betekent een aanzienlijke uitbreiding van het landelijk meetprogramma voor de boomkikker.

In bijlage 4 is per soort, waarbij uitzettingen een rol spelen, kort uiteengezet welke populaties niet zijn meegenomen in de bepaling van de Rode-Lijstcategorie. Dat zijn geïntroduceerde populaties die dus buiten het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort vallen. Voor met name de vroedmeesterpad, boomkikker, Alpenwatersalamander, muurhagedis en ringslang blijkt het al of niet meenemen van geïntroduceerde populaties veel uit te maken. Per soort wordt een indicatie gegeven van de introducties buiten het natuurlijke areaal.

2.5 Nederlandse criteria: bepaling zeldzaamheid

Voor het vaststellen van de Rode-Lijststatus volgens de Nederlandse criteria, moet het volgende worden vastgesteld:

- Zeldzaamheidsklassen:
 - z_v = zeldzaamheid op grond van de verspreiding
 - z_n = zeldzaamheid op grond van het aantal individuen
- Trendklassen:
 - t_v = trend in verspreiding
 - t_n = trend in aantal individuen

Het gaat hier in principe altijd over zich voortplantende wilde individuen en de atlasblokken waarin ze zich bevinden. In principe geldt de zeldzaamheidsklasse voor 2021 (het laatste jaar waar nog gegevens van konden worden verwerkt), en de trend over de periode 1950-2021

(1950 is voor alle Nederlandse Rode Lijsten het referentiejaar). Het criterium dat leidt tot de zwaardere zeldzaamheids- of trendklasse geeft de doorslag voor de Rode-Lijstcategorie. In deze paragraaf wordt ingegaan op het bepalen van de zeldzaamheid, in paragraaf 2.6 wordt ingegaan op het bepalen van de trend.

2.5.1 Zeldzaamheid op grond van de verspreiding (z_v)

Dit is het aantal atlasblokken waarin actueel voortplanting plaatsvindt. Om dat te bepalen is de volgende werkwijze gevolgd.

Van alle atlasblokken met waarnemingen worden alleen de atlasblokken gebruikt waarin voortplanting met zekerheid plaatsvindt of aannemelijk kan worden gemaakt. Voortplanting is zeker als eieren, larven of juvenielen zijn aangetroffen. Voortplanting is aannemelijk als subadulten en/of adulten gedurende een periode van 5 jaar of meer zijn waargenomen. De generatietijd van veel amfibieën en reptielen is relatief kort: binnen 5 jaar is bij een aanzienlijk deel van de soorten de populatie reproductieve dieren voor meer dan 95% vernieuwd; soorten met een generatietijd van 6-10 jaar zijn kamsalamander, vuursalamander en de drie slangensoorten.

Het is niet ondenkbaar dat waarnemingen gedurende minimaal vijf jaren alleen maar zwervende (niet-voortplantende) exemplaren betreffen. Daarvoor is in het vorige basisrapport dan ook zo goed mogelijk gecorigeerd bij soorten als boomkikker, rugstreeppad en ringslang. Dat is ditmaal achterwege gelaten, omdat het zwerfgedrag van deze soorten op het niveau van atlasblokken niet noemenswaardig van invloed is op de bepaling van de actuele verspreiding en niet leidt tot andere categorie-indelingen voor de Rode Lijst.

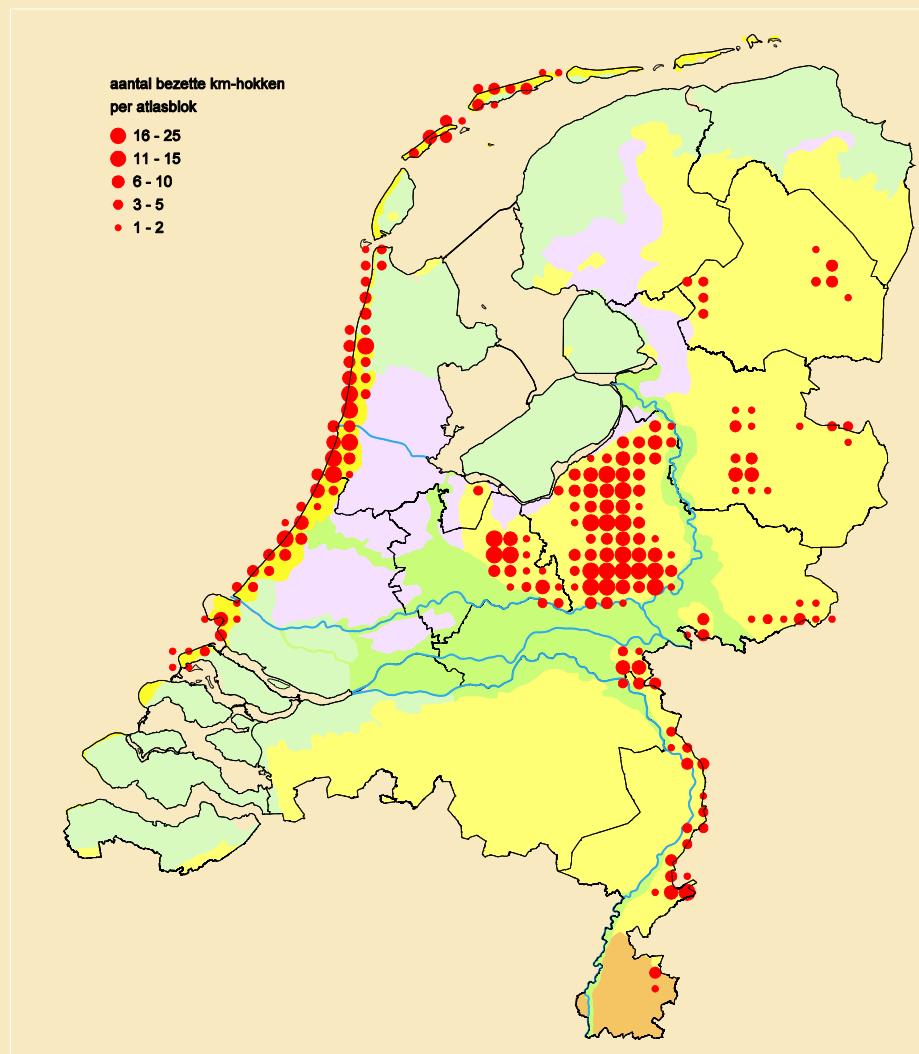
Voor de meeste soorten geldt dat niet in elk jaar alle atlasblokken van Nederland uitputtend zijn onderzocht. Daarom moeten we meestal een reeks van jaren samen nemen, om een zo goed mogelijk landelijk beeld te verkrijgen van de huidige verspreiding, zonder dat deze optelling tot een overschatting van de landelijke verspreiding leidt. Voor deze Rode Lijsten is gekozen voor de volgende driedeling:

- Alleen waarnemingen uit **2021**: de *muurhagedis* wordt jaarlijks integraal geteld, waardoor ook precies bekend is in welke atlasblokken voortplanting plaatsvindt (daarbij wordt ook het aantal voortplantende dieren vastgesteld).
- Waarnemingen uit **2018-2021**: de actuele verspreiding van de *vuursalamander*, de *vroedmeesterpad* en de *geelbuikvuurpad* is in deze vier jaren volledig vastgesteld. Een groot deel van de populaties wordt gevolgd in de meetprogramma's. Daarnaast leveren losse waarnemingen voor deze zeldzame soorten doorgaans voldoende aanvullende informatie op. Hoewel deze soorten niet jaarlijks in elk atlasblok opnieuw worden vastgesteld, is er geen aanleiding om te veronderstellen dat er binnen deze vier jaar een afname van het aantal uurhokken heeft plaatsgevonden.
- Waarnemingen uit **2012-2021**: voor de overige soorten geldt dat in deze periode van tien jaar het grootste deel van Nederland is onderzocht; ook voor het vorige basisrapport werd een periode van tien jaar gehanteerd.

Voorbeeld bepaling van de zeldzaamheidsklasse 'z_v' van de zandhagedis

Weergegeven is de verspreiding van de zandhagedis in Nederland in de jaren 2012-2021. Zoals de meeste soorten amfibieën en reptielen is het een nogal honkvaste soort met een geringe actieradius en een korte generatietijd.

De soort is aangetroffen in 202 atlasblokken in de periode 2012-2021, de presentie bedraagt dus 12,1%. De zandhagedis valt daarmee in de zeldzaamheidsklasse 'vrij zeldzaam' (z), die volgens tabel 2 bestaat uit 84 (5%) tot 418 (25%) van de 1.674 Nederlandse atlasblokken.



2.5.2 Zeldzaamheid op grond van het aantal individuen (z_n)

Het huidige aantal voortplantende dieren is vrij exact bekend voor de muurhagedis, omdat deze jaarlijks vrijwel integraal wordt geteld. Voor de vuursalamander zijn er indicaties over de huidige populatiegrootte. Voor de overige soorten met minder dan 25.000 exemplaren is een grovere schatting gemaakt, waarbij de onzekerheden toenemen naarmate een soort talrijker is.

2.6 Nederlandse criteria: bepaling trend

2.6.1 Trend in verspreiding (t_v)

In het ideale geval is heel Nederland vlakdekkend onderzocht op het voorkomen van soorten, zowel in 1950 als in 2021. Dan kan voor de vergelijking van de verspreiding tussen 1950 en 2021 direct gebruik worden gemaakt van het aantal atlasblokken waarin elke soort gezien is.

Helaas is dit niet het geval. Daarom zijn meerdere bewerkingen toegepast om de trend zo goed mogelijk te bepalen, zowel door enerzijds de referentiesituatie rond 1950 en de actuele situatie zo goed mogelijk te bepalen als door anderzijds het toepassen van statistische methoden om de trend mee te berekenen.

Bepaling referentiesituatie en actuele situatie

Om een voldoende dekkend beeld te verkrijgen van de vroegere en de huidige situatie, is het nodig om een reeks van jaren samen te nemen. Uit de periode rond 1950 zijn er veel minder waarnemingen per jaar bekend dan nu. Daarom moet de periode die voor de situatie 1950 gebruikt wordt langer zijn dan de periode die 2021 vertegenwoordigt. Bij het opstellen van deze Rode Lijsten is ervoor gekozen om de periode 1900 tot en met 1974 representatief te laten zijn voor het verspreidingsbeeld rond 1950. Zoals in 2.5 vermeld, is voor het jaar 2021 meestal de periode 2012-2021 gebruikt, behalve voor de soorten waarvan het hele verspreidingsgebied in de jaren 2018-2021 is onderzocht (vuursalamander, vroedmeesterpad en geelbuikvuurpad) of zelfs geheel in 2021 (muurhagedis).

De referentieperiode omvat dus maar liefst 75 jaar. Deze periode is zo lang gemaakt om toch zoveel mogelijk verspreidingsinformatie mee te nemen. Een kortere periode zou tot een onderschatting van de vroegere verspreiding leiden en (voor de kettingindex, zie later) de onzekerheidsmarges voor de onderzoeksactiviteit in de referentieperiode te sterk vergroten.

Daarbij wordt impliciet aangenomen dat soorten die begin vorige eeuw in bepaalde atlasblokken voorkwamen, er ook nog rond 1950 waren én dat soorten die tot halverwege de jaren 1970 werden waargenomen in bepaalde atlasblokken, ook rond 1950 al in deze atlasblokken voorkwamen. Het aantal gegevens uit deze periode is echter nog steeds aanmerkelijk lager dan het aantal gegevens uit de laatste tien jaar, dus van overschatting van de situatie rond 1950 zal niet gauw sprake zijn.

Voor de referentieperiode is er overigens van uitgegaan dat elke waarneming ook op voortplanting wijst. Voor de recente waarnemingen is er wel gekeken naar voortplanting.

Hiaatopvulling voor de referentieperiode

Met name van de relatief algemene soorten is duidelijk dat ondanks de hierboven genoemde 'optellingen' van meerdere jaren nog steeds sprake kan zijn van een onderschatting van vooral het historische voorkomen.

Van bepaalde soorten is bekend dat deze, zelfs tot op gedetailleerd schaalniveau, vrijwel altijd samen voorkomen. Dit gegeven maakt het mogelijk om extra 'waarnemingen' te genereren en daardoor de hiaten in de verspreiding in de referentieperiode mee op te vullen ten behoeve van een zo goed mogelijke trendbepaling. Dit is met terughoudendheid toegepast: alleen overduidelijke relaties van begeleidende soorten (zie Creemers & van Delft, 2009) zijn voor deze hiaatopvulling gebruikt. Het principe is in dit basisrapport alleen voor *heikikker* en *levendbarende hagedis* toegepast. Atlasblokken waar adders in de referentieperiode voorkwamen, maar waarvan geen waarnemingen bekend zijn heikikker en levendbarende hagedis, worden voor deze soorten meegenomen als bezette atlasblokken in de referentieperiode, omdat beide soorten normaal gesproken samen voorkomen met de adder.

In het vorige basisrapport zijn voor de referentieperiode ook hiaatopvulling toegepast om tot een iets nauwkeuriger trendberekening te komen voor enkele meer algemene soorten (kleine watersalamander, bruine kikker en poelkikker). Omdat dit nauwelijks iets bleek uit te maken

voor de trendberekening én omdat deze soorten algemeen tot zeer algemeen zijn, is voor de nieuwe Rode Lijsten afgezien van hiaatopvullingen voor deze soorten.

Methoden om de verspreidingstrend te bepalen

Ondanks het feit dat de verspreiding in '1950' is benaderd door het samen nemen van waarnemingen uit de periode 1900-1974 (en het opvullen van hiaten bij twee soorten), kan het huidige aantal atlasblokken niet zomaar vergeleken worden met die uit '1950' (zie tabel 8).

Tabel 8. Vergelijking tussen de referentieperiode en de huidige periode.

Referentieperiode '1950'	2012-2021
Weinig waarnemingen	Veel waarnemingen
Twee kleine collecties, summiere literatuur, enkele verspreidingsoverzichten (kikkerenquêtes en herpetogeografische verslagen 1 t/m 4)	Digitale invoerportalen en veel literatuur
Grote nadruk op de zeldzamere soorten	Veel kleinere nadruk op de zeldzamere soorten (maar nog wel aanwezig)
Verspreiding op het niveau van atlasblokken niet landsdekkend bekend	Verspreiding op het niveau van atlasblokken voor bijna alle soorten landsdekkend bekend
Lang niet alle populaties van de zeldzamere soorten bekend	Vrijwel alle populaties van de zeldzamere bekend

De enige soort waarvan het aantal aantalsblokken uit het verleden exact bekend is, is de muurhagedis. Vanwege de grote verschillen in inventarisatie-inspanningen tussen beide periodes moeten er dan ook voor alle andere soorten correcties op de data plaatsvinden. Daarvoor zijn – noodgedwongen – meerdere methoden gebruikt, die hierna in detail worden toegelicht. De verschillende methoden om de verspreidingstrend te bepalen, zijn:

- Kettingindex: koppeling van de trend tot 1990, bepaald met de Chao2-methode, en de trend na 1990, bepaald met occupancy-modellen (deze methode is toegepast voor acht van de zestien soorten amfibieën en vier van de zeven soorten reptielen).
- Creemers-methode: voor de referentieperiode wordt uitgegaan van het maximaal aantal bezette atlasblokken, door aan te nemen dat alle recent bezette atlasblokken ook al in de referentieperiode bezet waren (toegepast voor vinvootsalamander, knoflookpad, boomkikker en levendbarende hagedis)
- Berekening vanuit een ecologisch bepaald referentie-areaal (toegepast voor vuursalamander, vroedmeesterpad, geelbuikvuurpad).
- Gemiddelde trend van ecologisch vergelijkbare soorten (toegepast voor poelkikker).

Het groene-kikkercomplex

Sinds 1976 is bekend dat wat tot dan toe de groene kikker werd genoemd, in feite een complex is van drie soorten (Wijnands & van Gelder, 1976). Vandaar dat we spreken van het 'groene-kikkercomplex' (*Pelophylax esculentus synklepton*). Het gaat om de tweede 'echte soorten' poelkikker en meerkikker en hun 'stabiele hybride': de bastaardkikker (die zich als soort gedraagt en daarom als zodanig wordt beschouwd voor de Rode Lijst). De huidige verspreiding van deze drie soorten is goed bekend, maar dat geldt uiteraard niet voor de referentieperiode, omdat ze in die tijd nog niet werden onderscheiden.

Voor de drie soorten zijn drie verschillende correctiemethoden toegepast om dit probleem zo goed mogelijk te ondervangen. Voor de *bastaardkikker*, de meest algemene van de drie, geldt dat in een atlasblok waarvan bekend is dat het 'groene-kikkercomplex' er voorkomt, normaal gesproken in ieder geval de bastaardkikker voorkomt (het omgekeerde is niet het geval: waar een bastaardkikker voorkomt, zit niet altijd een meer- of poelkikker). Vandaar dat alle waarnemingen van de bastaardkikker uit heden en verleden zijn aangevuld met waarnemingen waarvan de precieze soort niet bepaald is. Vervolgens worden deze waarnemingen gebruikt voor het berekenen van de kettingindex.

Bij de *meerkikker* is voor de historische periode niet vast te stellen welk deel van de waarnemingen van 'groene kikker' betrekking heeft op deze soort. De minst aanvechbare inschatting van het historische voorkomen is de Creemers-methode (uiteraard met weglating van de pas na 1950 bezette atlasblokken in de ingepolderde en opgespoten gedeelten van het IJsselmeergebied).

Voor de *poelkikker* is echter een specifiek op deze soort toegespitste methode nodig, omdat niet zonder meer gesteld kan worden dat de actueel bezette atlasblokken ook in het verleden bezet waren. Voor de poelkikker is de toevlucht genomen tot het middelen van de trend van drie ecologisch vergelijkbare soorten.

Trendberekening met kettingindex (*Chao2* en *occupancy*-modellen)

Met zowel de Chao2-methode als met occupancy-modellen kan gecorrigeerd worden voor verschillen in waarnemersinspanning, wat met name nodig is vanwege de sterk toename van het aantal waarnemingen (zie tabel 8) waardoor het lijkt dat meerdere soorten nu algemener zijn dan in de referentieperiode, terwijl ze in werkelijkheid afgenaomen kunnen zijn.

In principe geven de occupancy-modellen de beste resultaten, maar ze vereisen relatief veel waarnemingen. Het aantal waarnemingen tot in de jaren 1990 is voor toepassing niet toereikend. De occupancy-modellen worden daarom alleen voor de jaren na 1990 gebruikt. De Chao2-methode werkt minder nauwkeurig, maar is wel toepasbaar om de verandering tot 1990 te berekenen. Voor een optimaal resultaat is er daarom voor gekozen om beide methoden te combineren

tot een zogenoemde 'kettingindex'. De kettingindex bestaat uit twee schakels; de eerste schakel ('1950'-1990') is gebaseerd op de Chao2-methode en de tweede schakel ('1990'-2021') op occupancy-modellen. Voor het bepalen van het voorkomen in 1990 (het verbindingsjaar tussen beide schakels van de kettingindex) zijn de waarnemingen uit de jaren 1981-1990 gebruikt.

De beide schakels van deze trendberekening worden hierna toegelicht en in een voorbeeld concreet gemaakt.

Deze methode kon worden toegepast voor acht van de zestien soorten amfibieën (Alpenwatersalamander, kamsalamander, kleine watersalamander, gewone pad, rugstreepad, heikikker, bruine kikker en bastaardkikker) en voor vier van de zeven soorten reptielen (hazelworm, zandhagedis, gladde slang en ringslang). Daarbij is voor de heikikker ook hiaatopvulling toegepast en voor de bastaardkikker zijn ook alle waarnemingen gebruikt waarvan de precieze soort binnen het 'groene-kikkercomplex' niet bepaald is (zie boven).

Chao2-methode

De gedachte achter deze methode is om niet eenvoudigweg het aantal bezette atlasblokken in heden en verleden met elkaar te vergelijken (zoals in de trendberekening zonder correctie) maar om sets van atlasblokken te vergelijken die gemiddeld overeenkomen in onderzoeksinspanning. Daarom worden de atlasblokken in beide perioden ingedeeld in drie onderzoekskwaliteitsklassen: goed, redelijk of slecht, wat een maat is voor de veronderstelde compleetheid van de inventarisatie. Vervolgens wordt de trend bepaald per onderzoekskwaliteitsklasse en ten slotte worden de drie trends gemiddeld.

Hiervoor is het nodig dat voor elk atlasblok in beide perioden wordt bepaald of het goed, redelijk, slecht of niet onderzocht is. Deze methode is beschreven in Magurran (2004) en voor het eerst toegepast bij de dagvlinders (van Swaay, 2006).

De Chao2-methode is in het vorige basisrapport gebruikt voor de trendberekening van de volledige periode tussen '1950' en '2021', maar dit keer alleen tot aan het jaar waarin de NEM-monitoring is gestart (vanaf dat moment wordt er gekoppeld aan de uitkomsten van occupancymodellen, zie hierna).

De onderzoeksqualiteit van een atlasblok is als volgt bepaald: voor elk atlasblok is in beide perioden ('1950' en '1990') het verwachte aantal soorten amfibieën of reptielen bepaald door het verwachte aantal soorten (S_{chao}) per atlasblok te schatten aan de hand van drie gegevens:

- het aantal soorten dat eenmaal is aangetroffen: q_1
- het aantal soorten dat tweemaal is aangetroffen: q_2
- het totaal aantal aangetroffen soorten binnen het atlasblok: $S_{observed}$

Het aantal keren aantreffen (q_1 en q_2) wordt ook wel aangeduid als het 'aantal bezoeken'. Het landelijke databestand voor herpetofauna bestaat, met name voor de oudere waarnemingen, voor het overgrote deel uit losse waarnemingen. Een waarneming op een bepaalde datum geeft geen uitsluitsel over de vraag of het hier een representatief bezoek is. Daarom is 'één bezoek' ruimer gedefinieerd als: de som van alle waarnemingen uit een bepaald atlasblok binnen een bepaalde maand of (indien een maandaanduiding afwezig is) binnen een bepaald jaar. Deze vereenvoudiging is een voorwaarde voor een correct gebruik van de Chao2-methode.

Met deze informatie kan een schatting gemaakt worden van het waarschijnlijke aantal soorten binnen een atlasblok, volgens de vergelijking:

$$S_{chao} = S_{observed} + \frac{(q_1)^2}{2 * q_2}$$

Indien bij meerdere bezoeken exact dezelfde soorten worden aangetroffen geldt:

$$S_{chao} = S_{observed} + 0$$

omdat er geen soorten zijn die slechts eenmaal zijn waargenomen ($q_1 = 0$). In dat geval is dus het verwachte aantal soorten gelijk aan het aantal geconstateerde soorten.

Zodra er verschillen tussen bezoeken worden geconstateerd, zal het aantal te verwachten soorten hoger liggen dan het aantal waargenomen soorten. Indien er echter in het geheel geen overlap is tussen de soorten die bij verschillende bezoeken worden aangetroffen, is de formule niet bruikbaar ($q_2 = 0$, en delen door 0 kan niet) en wordt het hok als slecht onderzocht beschouwd. Dit is deels opgelost door een hok als goed onderzocht te beschouwen indien er tien of meer bezoeken zijn gebracht.

Het verwachte aantal soorten speelt de volgende rol in de definiëring van goed, redelijk en slecht onderzochte atlasblokken:

- Een atlasblok is *goed* onderzocht als er minimaal tien bezoeken zijn gebracht, ongeacht de waarde van q_2 .
- Een atlasblok is *redelijk* onderzocht als er minder dan tien bezoeken zijn gebracht en er meer dan 70% van het verwachte aantal soorten gevonden is.
- Een atlasblok is *slecht* onderzocht als er minder dan tien bezoeken zijn gebracht en er minder dan 70% van het verwachte aantal soorten gevonden is; ook wanneer er slechts één bezoek is gebracht, wordt een atlasblok als slecht onderzocht beschouwd.
- Een atlasblok is *niet* onderzocht als er geen bezoeken gebracht zijn.

Tabel 9 en tabel 10 geven het aantal atlasblokken per onderzoeksqualiteit voor zowel de referentieperiode ('1950') als de latere periodes voor respectievelijk amfibieën (tabel 9) en reptielen (tabel 10). Het aantal atlasblokken voor 1994 en 1997 wordt hier alleen vermeld vanwege de toepassing bij de populatietrend (t_n), omdat in de zogenoemde koppeltrend de verspreidingstrend moet aansluiten bij de start van de meetprogramma's van het NEM (zie herina). Voor de kettingindex zijn deze gegevens niet gebruikt. De onderzoeksqualiteit is in de verschillende periodes met dezelfde criteria bepaald.⁶

Tabel 9. Aantal atlasblokken per onderzoeksqualiteit voor meerdere jaren: amfibieën. De aantallen zijn berekend voor de referentieperiode, tot aan de start van van de occupancy-modelling (1990) en de start van het Meetprogramma amfibieën (1997).

Beoordeling	Definitie	aantal atlasblokken referentieperiode ('1950')	aantal atlasblokken '1990'	aantal atlasblokken 1997
Goed	tien of meer bezochten	177	495	626
Redelijk	minder dan tien bezochten, >70% van de te verwachten soorten gevonden	575	571	556
Slecht	minder dan tien bezochten, <70% van de te verwachten soorten gevonden; of slechts één bezoek	400	282	250
Niet	geen bezochten	522	326	242

Tabel 10. Aantal atlasblokken per onderzoeksqualiteit voor meerdere jaren: reptielen. De aantallen zijn berekend voor de referentieperiode, tot aan de start van van de occupancy-modelling (1990) en de start van het Meetprogramma reptielen (1994).

Beoordeling	Definitie	aantal atlasblokken referentieperiode ('1950')	aantal atlasblokken '1990'	aantal atlasblokken 1994
Goed	tien of meer bezochten	82	186	222
Redelijk	minder dan tien bezochten, >70% van de te verwachten soorten gevonden	357	322	306
Slecht	minder dan tien bezochten, <70% van de te verwachten soorten gevonden; of slechts één bezoek	220	118	128
Niet	geen bezochten	1.015	1.048	1.018

Per kwaliteitscategorie wordt voor iedere soort het aandeel atlasblokken berekend en de trend tussen de periode '1950' en de periode '1990'. Het gemiddelde van deze drie trends levert de uiteindelijke (gezamenlijke) trend tussen de referentieperiode ('1950') en '1990'.

⁶ De cijfers uit de referentieperiode zijn niet helemaal vergelijkbaar met het vorige basisrapport doordat het databestand aan verandering onderhevig is. Zo zijn er sinds 2006 nauwkeuriger bepaalde geometrieën gebruikt, oudere gegevens opnieuw gevalideerd, exotische ondersoorten door genetisch onderzoek geïdentificeerd/afgesplitst en zijn er nieuwe databanken van terreinbeheerders en provincies toegevoegd.

Occupancy-modellen

De occupancy-modellen (MacKenzie *et al.*, 2006) gaan uit van een andere benadering dan bij de Chao2-methode: in deze modellen wordt de waarnemersinspanning als het ware achteraf gestandaardiseerd. De gedachte daarbij is dat de variatie in waarnemersinspanning zich vertaalt in variatie in trefkansen van elke soort: hoe intensiever de veldmethode, des te hoger is de trefkans. De trefkansen zijn met occupancy-modellen te bepalen uit herhaalde metingen per atlasblok per jaar en worden meegenomen in de bepaling van het aantal bezette atlasblokken per jaar van een soort. Zie Van Strien *et al.* (2013) voor de toepassing bij dagvlinders en libellen.

Voorbeeld: bepaling met de kettingindex van de verspreidingstrend 't_v' van de zandhagedis

De verspreidingstrend tussen de referentieperiode ('1950') en het heden ('2021') bestaat uit twee schakels: de met de Chao2-methode berekende trend tot '1990' en de met een occupancy-model berekende trend vanaf '1990'.

In de referentieperiode is de zandhagedis gemeld uit 149 gevalideerde atlasblokken met waarnemingen die op jaar te dateren zijn (binnen het natuurlijk areaal van de soort). In de periode 1981-1990 zijn er 146 atlasblokken gebruikt voor de trendbepalingen via de Chao2-methode. De verdeling over de kwaliteitscategorieën is als volgt:

Aantal gebruikte atlasblokken	'1950' (1900-1974)	'1990' (1981-1990)
Goed	40	78
Redelijk	87	55
Slecht	22	13

Het aandeel (de relatieve zeldzaamheid) van de zandhagedis per kwaliteitscategorie (zie tabel 10) is:

Aantal atlasblokken	'1950'	'1990'
Goed	40/82 = 0,488	78/186 = 0,419
Redelijk	87/357 = 0,244	55/322 = 0,171
Slecht	22/220 = 0,100	13/118 = 0,110

De trend tussen beide periodes is per kwaliteitscategorie:

$$\text{Goed: } [(0,419 - 0,488) / 0,488] * 100\% = -14,0\%$$

$$\text{Redelijk: } [(0,171 - 0,244) / 0,244] * 100\% = -29,9\%$$

$$\text{Slecht: } [(0,110 - 0,100) / 0,100] * 100\% = +10,2\%$$

De (gezamenlijke) trend tussen beide perioden wordt bepaald door het gemiddelde over de drie kwaliteitscategorieën:

$$((0,419 + 0,171 + 0,110) / 3) / (0,488 + 0,244 + 0,100) / 3 = 0,233 / 0,277 = 0,842.$$

De gemiddelde achteruitgang wordt zodoende -15,8% in 1990 ten opzichte van de 100% in de referentieperiode '1950'. Dat is de eerste schakel van de kettingindex.

Tussen '1990' en '2021' neemt, volgens de berekening met een occupancy-model, de verspreiding met 4,3% toe. Dat is de tweede schakel van de kettingindex.

Om de uiteindelijke tv te bepalen, wordt -15,8% geschakeld aan +4,3%. Als de zeldzaamheid in '1950' op 100 wordt gesteld, dan resteert in '2021': $100 * 0,842 * 1,043 = 87,8$. Dit komt overeen met een afname van 12,2%.

De verspreidingstrend is dus -12,2 %. De zandhagedis valt daarmee in de trendklasse 'stabiel of toegenomen' (0/+) die volgens tabel 2 bestaat uit trends die postief of minder dan 25% negatief zijn.

'Creemers-methode'

Deze methode is voor de Rode Lijsten uit 1996 gebruikt en is sindsdien vernoemd naar de opsteller van het toenmalige basisrapport. Het doel van de methode is om een onderschatting van afnames te corrigeren voor gevallen waarin de kettingindex duidelijk tekort schiet.

De methode houdt in dat aangenomen wordt dat alle recent bezette atlasblokken ook al in de referentieperiode bezet waren (met uitzondering van Flevoland en de Marker Wadden, waar in 1950 nog geen voortplanting mogelijk was). Daarom wordt de methode ook wel maximumareaal-methode genoemd, omdat voor de referentieperiode wordt uitgegaan van het maximaal aantal bezette atlasblokken.

In zijn algemeenheid is dit een aanvechtbare aanname, waardoor een mogelijk reële regionale areaaluitbreiding niet kan worden verdisconteerd in de trendberekening. Maar deze aanname is goed te verdedigen in de volgende gevallen:

- *vinpootsalamander*: zeker is dat deze soort in de referentieperiode relatief weinig werd herkend, met name in bepaalde regio's waar pas vrij recent populaties zijn ontdekt die er ongetwijfeld ook in de referentieperiode al waren; het onderdeel Chao2-methode van de kettingindex corrigeert onvoldoende voor deze grote verschillen in regionale inventarisatie-inspanning.
- *knoflookpad*: door de verborgen levenswijze werd deze soort in de referentieperiode relatief veel minder gevonden dan andere soorten in de atlasblokken waarin hij voorkwam.
- *boomkikker*: hoewel een zeer opvallende soort, is duidelijk dat de kettingindex de afname onderschat. Ook bij deze soort is er geen reden om aan te nemen dat de soort zich na 1950 zelfstandig heeft gevestigd in nieuwe atlasblokken, dus de recent bezette atlasblokken mogen gebruikt worden om de historische verspreiding nader mee in te vullen.
- *levendbarende hagedis*: deze soort was in het verleden te gewoon om consequent te worden doorgegeven; bekend is dat de soort al voor de jaren 1990 verdween uit perifere en agrarische gebieden, terwijl belangrijke delen van zijn verspreidingsgebied (Overijssel, Noord-Brabant) pas nadien enigszins vlakdekkend werden geïnventariseerd; zelfs de eerder genoemde hiaatopvulling (die bij deze soort ook is toegepast) lost dit probleem niet volledig op.

Trendberekening vanuit ecologisch bepaald referentie-areaal

In die gevallen waarin een soort altijd een zeer klein areaal heeft gehad, kan de Chao2-methode (onderdeel van de kettingindex) tot een forse overschatting van de achteruitgang leiden. Als met de berekende trend wordt teruggerekend vanuit de actuele zeldzaamheid naar de veronderstelde zeldzaamheid rond 1950, dan levert dat een historisch verspreidingsgebied op dat veel groter is dan het areaal waar ze ooit voor kunnen komen. Een dergelijke trendberekening kan dus niet kloppen. Maar de Creemers-methode levert juist een onderschatting op en is dus voor deze soorten evenmin een bruikbare correctie.

Om een realistischer schatting te maken van de trend is voor drie soorten amfibieën die beperkt zijn tot Zuid-Limburg, op ecologische gronden bepaald wat de verspreiding in de referentieperiode moet zijn geweest. Vervolgens is berekend welk percentage van dat aantal atlasblokken of aantal vindplaatsen actueel nog bezet is. Het betreft de volgende soorten:

- *vuursalamander*: deze soort is met zekerheid alleen in Zuid-Limburg (negen atlasblokken) en de Achterhoek (één atlasblok) vastgesteld. Het is echter zeer aannemelijk dat de soort binnen Zuid-Limburg zich ook voortplantte in bronbossen die tussen deze negen atlasblokken liggen. Daarom zijn, conform de in het vorige basisrapport gehanteerde methodiek, vier tussenliggende atlasblokken met een historisch voorkomen van Goudveil-essenbos (Weeda *et al.*, 2005) toegevoegd aan de data uit de referentieperiode, waardoor het totaal op 14 komt.
- *vroedmeesterpad*: het is aannemelijk dat deze soort rond 1950 in vrijwel geheel Zuid-Limburg ten oosten van de Maas voorkwam (21 atlasblokken). De populaties ten westen van de Maas vallen buiten het natuurlijke verspreidingsgebied. Ze zijn genetisch onderzocht, waarbij ze uit Franse dieren bleken te bestaan (Lemmers *et al.*, 2021). Er zijn geen historische aanwijzingen dat de soort van nature op de westoever voorkwam.

- *geelbuikvuurpad*: omdat deze soort vroeger algemeen voorkwam in Zuid-Limburg (Creemers & van Delft, 2009) is het maximale areaal voor deze soort bepaald op 19 atlasblokken.

Gemiddelde trend van ecologisch vergelijkbare soorten

Over de poelkikker is heel weinig bekend uit de referentieperiode, omdat de soort toen nog niet werd onderscheiden binnen het groene-kikkercomplex. Daarmee zijn zowel de kettingindex als de Creemers-methode ongeschikt als correctiemethodes. Maar de poelkikker is te algemeen om er een ecologisch bepaald referentie-areaal voor vast te stellen.

De poelkikker heeft echter een sterk vergelijkbare ecologie en habitatkeuze als de kamsalamander, de vinpootsalamander en de heikikker. De verspreidingstrend voor de poelkikker is daarom ingeschatt door uit te gaan van het gemiddelde van de (onderling vergelijkbare) trends van deze drie soorten.

2.6.2 Trend in aantal individuen (t_n)

Voor het bepalen van de populatietrend van een soort wordt idealiter gebruik gemaakt van de populatieomvang in 1950 en die in 2021. Helaas is de populatie-omvang uit de referentieperiode van geen enkele soort bekend, net zo min als de exacte populatieomvang in 2021. Het verzamelen van tellingen op gestandaardiseerde wijze vindt voor reptielen pas plaats vanaf 1994 en voor vijf soorten amfibieën pas vanaf 1997, middels monitoringsprogramma's van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Op basis van deze tellingen kunnen vanaf die jaren betrouwbare populatietrends worden berekend. Voor veel soorten amfibieën en reptielen is het daarom niet mogelijk om de populatietrend (t_n) vanaf 1950 te bepalen.

Voor vier soorten kan dat echter wel, namelijk door de NEM-trend te koppelen aan het eerste gedeelte van de verspreidingstrend (koppeltrend), dan wel door de verschillen in aantal kilometerhokken te nemen als schatting voor de populatietrend.

Koppeltrend

Net als bij het vorige basisrapport (en nadien voor andere soortgroepen) is gebeurd, kan de t_n over 1950-2021 geconstrueerd worden in een zogenoemde koppeltrend (te onderscheiden van de kettingindex die is gebruikt voor het bepalen van de verspreidingstrend). Daartoe wordt deze periode gesplitst in twee gedeelten. Eerst moet de trend voorafgaand aan de NEM-periode, dus tussen '1950' en 1994 (reptielen), respectievelijk 1997 (amfibieën), zo goed mogelijk benaderd worden. Hiervoor gebruiken we de verspreidingstrend over die periode als benadering (die loopt dus iets langer door dan het jaar 1990, dat is gebruikt voor de kettingindex). We gaan er daarbij van uit dat een afname in verspreiding in het algemeen wordt voorafgegaan door een afname van de landelijke populatie en dat de afname van de populatie meestal sterker is dan een afname in verspreiding (in een atlasblok kan de populatiegrootte enorm zijn afgangen, maar zolang er tenminste één kleine populatie is overgebleven, geldt dat atlasblok nog steeds als 'bezet'). Dit gegeven kan gebruikt worden als argument om aan te nemen dat een geconstateerde afname in verspreiding een minstens even grote afname in populatieomvang zal weerspiegelen. Vanaf 1994/1997 kunnen de resultaten van het NEM gebruikt worden, voor zover ze beschikbaar zijn (dat geldt voor alle reptielen, maar voor de amfibieën betreft dit alleen vuursalamander, geelbuikvuurpad, vroedmeesterpad, boomkikker en knoflookpad). Door de populatietrend van de periode na 1994/1997 te koppelen aan de trend vóór deze jaren, kan de populatietrend (t_n) tussen '1950' en '2021' berekend worden.

Deze koppeling mag alleen worden uitgevoerd als de verspreidingstrend tot aan 1994/1997 en de populatietrend erna allebei negatief zijn. Aan deze voorwaarde bleken alleen *vuursalamander*, *levendbarende hagedis* en *adder* te voldoen.

Trend in kilometerhokken als schatting voor de populatietrend

Van de *muurhagedis* is op basis van Kruyntjens (1993) bekend wat het aantal vindplaatsen in de referentieperiode was. In het vorige basisrapport werd het toenmalige aantal vindplaatsen daarmee rechtstreeks vergeleken, als benadering van de populatietrend. Dat is tegenwoordig minder goed mogelijk vanwege het meer aaneengesloten verspreidingspatroon. In plaats daarvan is gekozen voor een vergelijking van het aantal bezette kilometerhokken. Dat levert een waarschijnlijk conservatieve schatting op van de populatietrend, omdat die trend ligt binnen de (ruime) bandbreedte van een trendberekening die is gemaakt op basis van een inschatting van de mogelijke populatieomvang per vindplaats rond 1950 (deze berekening is als te speculatief beoordeeld om gebruikt te worden, maar kan wel als een ondersteuning gezien worden van de gebruikte trendberekening).

2.7 Toepassing van de IUCN-criteria

De indelingscriteria van de IUCN uit paragraaf 2.3 zijn voor deze Rode Lijsten als volgt ingevuld⁷:

A. Populatieverandering

- A1: Er zijn geen afnemende soorten waarvoor geldt dat de oorzaken van achteruitgang omkeerbaar én begrepen én gestopt zijn.
- A2: De verandering in populatiegroottes voor de soorten zijn vastgesteld middels waarnemingen die zijn verzameld in het kader van het meetprogramma amfibieën en het meetprogramma reptielen, beiden onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM); dit komt overeen met '(b) an index of abundance appropriate to the taxon'. Per soort is nagegaan over welke periode de verandering moet worden berekend: tien jaar of drie generaties (er moet namelijk worden gekozen voor de langste periode).
- A3: Dit soort voorspellingen is voor de Nederlandse herpetofauna niet vorhanden. Dit criterium is daarom niet gebruikt.
- A4: Dit soort voorspellingen is voor de Nederlandse herpetofauna niet vorhanden. Dit criterium is daarom niet gebruikt.

B. Verspreiding

B1: Extent of occurrence (EOO)

Deze is berekend als de oppervlakte in km² in één polygoon (zogenoemde 'convex hull') waarin een soort populaties heeft gehad in de periode 2012-2021. Omdat het verspreidingsgebied slechts een globaal beeld geeft, zijn de resultaten niet relevant voor het bepalen van de Rode-Lijstcategorie, maar voor de volledigheid zijn de resultaten weergegeven in bijlage 3.

B2: Area of occupancy (AOO)

De daadwerkelijke verspreiding geeft een preciezer beeld en is daarom als enige gebruikt voor criterium B. Hiervoor is het aantal kilometerhokken genomen waarin een soort populaties heeft gehad in de periode 2012-2021, gebaseerd op het door de IUCN voorgeschreven grid van 2 bij 2 kilometer (dit zijn dus eenheden van 4 km², maar in bijlage 3 wordt het resultaat in km² vermeld⁸).

Daarnaast moet worden voldaan aan twee van de volgende drie criteria:

- a) sterk gefragmenteerd óf aantal populaties laag (soorten met tien of minder populaties).

⁷ Hierbij is ook gebruik gemaakt van de Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 15.1 (IUCN, 2022).

⁸ Het getal wordt daardoor hoger dan als een grid van 1x1 km zou worden gebruikt. Voor de vuursalamander is de AOO 28 km² (7 gridcellen van 2x2 km), maar de verspreiding in kilometerhokken is 7 km².

- b) voortdurende achteruitgang in de afgelopen tien jaren óf over drie generaties: er zijn gegevens beschikbaar om dit te meten als (ii) 'area of occupancy' (gemeten als significante achteruitgang van de presentie-index), (iii) oppervlakte en/of kwaliteit van habitat, (iv) aantal locaties of subpopulaties of (v) aantal individuen (gemeten als significant dalende populatie-index).
- c) extreme fluctuaties: dit zijn fluctuaties met minimaal een factor tien (IUCN, 2022); ze worden via expertoordeel afgeleid uit onder b genoemde indexen en trends.

C. Kleine populatie en achteruitgang

Hiervoor is een schatting nodig van de Nederlandse populatiegrootte. Deze is slechts voor een klein aantal soorten goed bekend (zie z_n -criterium in paragraaf 2.4.3). Toch kan ook voor andere soorten een (zij het veel ruwere) inschatting gemaakt worden.

Daarnaast moet aan het aanvullend criterium C1 óf aan C2 voldaan zijn:

- C1. Voortdurende achteruitgang met een minimumpercentage in een bepaalde periode: de achteruitgang in populatiegrootte is berekend uit de gegevens van het NEM (zie A);
- C2. Voortdurende achteruitgang (zonder minimumpercentage) in combinatie met het voldoen aan één van de volgende drie criteria:
 - a(i). Aantal volwassen dieren in de grootste deelpopulatie: voor enkele soorten zijn tellingen van zo goed als alle populaties beschikbaar.
 - a(ii). Percentage van alle volwassen dieren in één deelpopulatie: voor enkele soorten zijn tellingen van zo goed als alle populaties beschikbaar.
 - b. Extreme fluctuaties in aantal volwassen dieren.

Er zijn geen soorten die voldoen aan de aanvullende criteria voor C2.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie

1. D1. De schatting van het aantal volwassen dieren uit C is hiervoor gebruikt.
2. D2. 'Area of occupancy' komt uit B2, het aantal locaties komt uit B2a.

E. Kwantitatieve analyse

Een dergelijke modelmatige analyse van de waarschijnlijkheid dat een soort zal verdwijnen, ontbreekt voor alle soorten. Dit criterium kon daarom niet worden toegepast.

Nadat elke soort is toebedeeld aan een Rode-Lijstcategorie kan er een correctiestap gemaakt worden voor het feit dat de Nederlandse Rode Lijst een 'Regional Red List' is (zie figuur 3 in paragraaf 2.3).

Voor geen van de soorten leidde dit echter tot een andere categorie. Immigratie speelt namelijk bij geen enkele soort een rol van betekenis op het niveau van de landelijke populatie (en meestal ook niet bij grensoverschrijdende deelpopulaties).

3 RODE LIJSTEN VOLGENS DE NEDERLANDSE CRITERIA

3.1 Voorstel voor de Rode Lijst Amfibieën en de Rode Lijst Reptielen

De Rode Lijst volgens de Nederlandse criteria is de Rode Lijst zoals die in het Nederlandse natuurbeleid gebruikt gaat worden.

In Tabel 11 en 12 is het voorstel opgenomen voor de Rode Lijst Amfibieën 2023 en de Rode Lijst Reptielen 2023 volgens Nederlandse criteria.

Tabel 11. Rode Lijst Amfibieën volgens de Nederlandse criteria.

Voor afkortingen en categorie-toewijzing zie tabel 2 en 3.

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	zeldzaamheid	trend	categorie
Rode-Lijstsoorten				
Ernstig bedreigd: 1 soort				
vuursalamander	<i>Salamandra salamandra ssp. terrestris</i>	zzz	ttt	EB (13)
Kwetsbaar: 6 soorten				
boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	z	tt	KW (11)
geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata ssp. variegata</i>	zzz	t	KW (5)
kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	z	t	KW (7)
knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	zz	t	KW (6)
vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus ssp. helveticus</i>	z	t	KW (7)
vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans ssp. obstetricans</i>	zzz	t	KW (5)
Overige beschouwde soorten				
Thans niet bedreigd: 9 soorten				
Alpenwatersalamander	<i>Ichthyosaura alpestris ssp. alpestris</i>	z	o/+	TNB (3)
bastaardkikker	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	a	o/+	TNB (4)
bruine kikker	<i>Rana temporaria ssp. temporaria</i>	a	o/+	TNB (4)
gewone pad	<i>Bufo bufo ssp. bufo</i>	a	o/+	TNB (4)
heikikker	<i>Rana arvalis ssp. arvalis</i>	a	t	TNB (8)
kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris ssp. vulgaris</i>	a	o/+	TNB (4)
meerlkikker	<i>Pelophylax ridibundus ssp. ridibundus</i>	a	o/+	TNB (4)
poelkikker	<i>Pelophylax lessonae ssp. lessonae</i>	a	t	TNB (8)
rugstreepad	<i>Epidalea calamita</i>	a	t	TNB (8)

Van de 16 beschouwde soorten amfibieën staan er 7 op de Rode Lijst (44%). Deze 7 soorten zijn als volgt over de categorieën verdeeld:

- 1 Ernstig bedreigd
- 6 Kwetsbaar.

De overige 9 soorten (56%) zijn geen Rode-Lijstsoort, omdat ze behoren tot de categorie Thans niet bedreigd.

In bijlage 1 wordt de cijfermatige onderbouwing van de Rode Lijst gegeven.

Tabel 12. Rode Lijst Reptielen volgens de Nederlandse criteria.

Voor afkortingen en categorie-toewijzing zie tabel 2 en 3.

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	zeldzaamheid	trend	categorie
Rode-Lijstsoorten				
Kwetsbaar: 4 soorten				
adder	<i>Vipera berus ssp. berus</i>	z	tt	KW (11)
gladde slang	<i>Coronella austriaca ssp. austriaca</i>	z	tt	KW (11)
muurhagedis	<i>Podarcis muralis ssp. bronniardii</i>	zzz	t	KW (5)
ringslang	<i>Natrix helvetica ssp. helvetica</i>	z	t	KW (7)
Gekoelig: 1 soort				
levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara ssp. vivipara</i>	a	tt	GE (12)
Overige beschouwde soorten				
Thans niet bedreigd: 2 soorten				
hazelworm	<i>Anguis fragilis ssp. fragilis</i>	z	o/+	TNB (3)
zandhagedis	<i>Lacerta agilis ssp. agilis</i>	z	o/+	TNB (3)

Van de 7 beschouwde soorten reptielen staan er 5 op de Rode Lijst (71%). Deze 5 soorten zijn als volgt over de categorieën verdeeld:

- 4 Kwetsbaar
- 1 Gekoelig.

De overige 2 soorten (29%) zijn geen Rode-Lijstsoort, omdat ze behoren tot de categorie Thans niet bedreigd.

In bijlage 1 wordt de cijfermatige onderbouwing van de Rode Lijst gegeven.

Voor een vergelijkend overzicht zijn de uitkomsten grafisch weergegeven in figuur 5. Deze figuur laat vooral ook zien dat de indeling in categorieën gebonden is aan scherpe grenzen, waarbij kleine wijzigingen voor de 'grensgevallen' relatief grote gevolgen kunnen hebben voor de categorisering.

3.2 Vergelijking met de vorige Rode Lijst

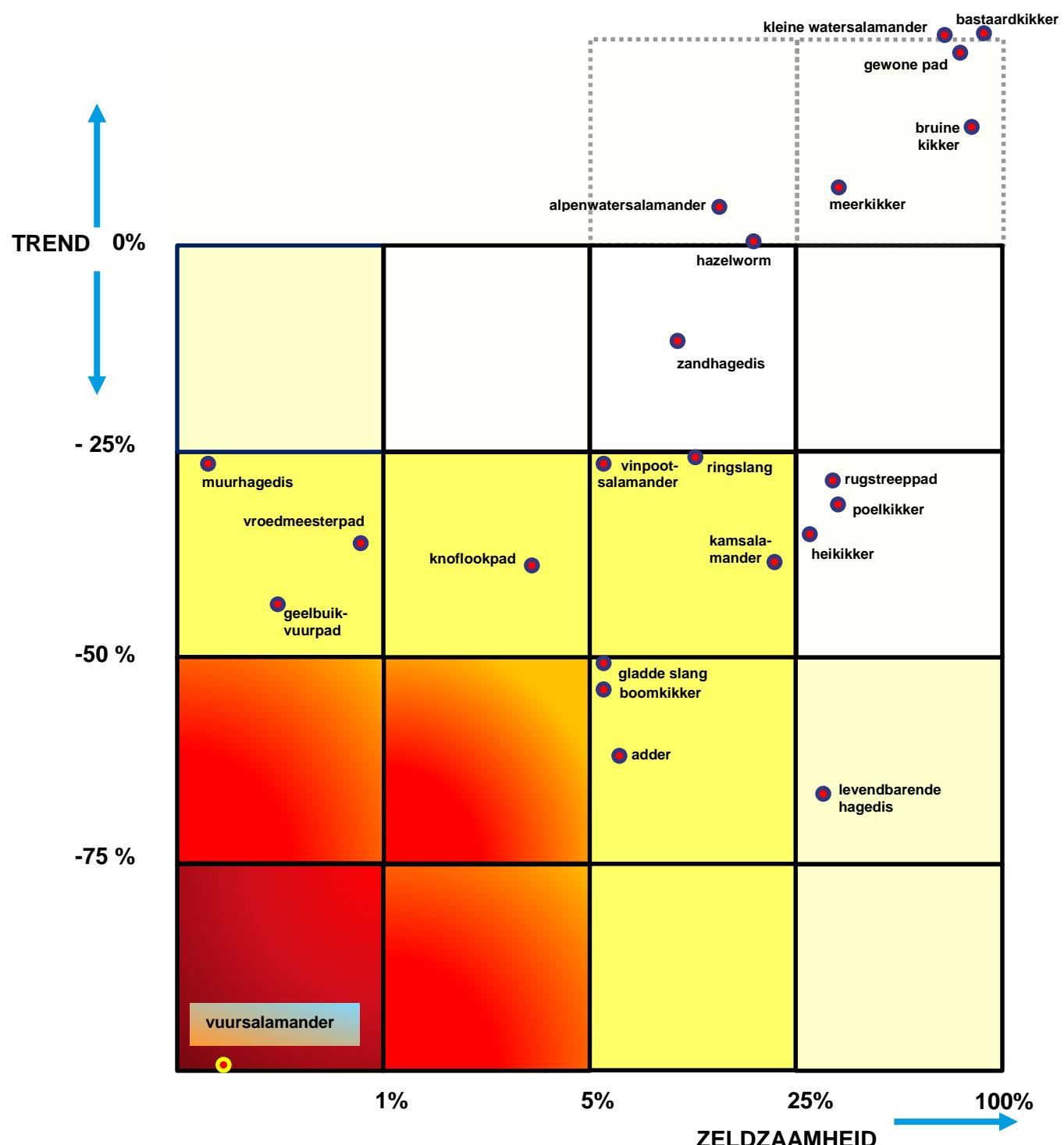
Reconstructie van de Rode Lijsten 2007

De vorige Rode Lijsten voor deze beide diergroepen zijn officieel in de Staatscourant gepubliceerd in 2009. Ze worden Rode Lijst 2007 genoemd omdat het basisrapport dat aan beide Rode Lijsten ten grondslag lag, dateert van 2007 (van Delft *et al.*, 2007).

Om te kunnen bepalen hoe het sinds de vorige Rode Lijsten is gegaan met deze soortgroepen, worden de nieuwe Rode Lijsten vergeleken met de vorige. Het doel van de vergelijking is een beeld te krijgen van de veranderingen die zich daadwerkelijk 'in het veld' hebben voorgedaan. Daartoe zijn de Rode Lijsten van 2007 gereconstrueerd volgens dezelfde methodiek en dataset als de Rode Lijsten van 2023.

In bijlage 2 zijn alle gebruikte basisgegevens van de reconstructie te vinden. In tabel 13 worden zowel de oorspronkelijke Rode Lijsten 2007, als de gereconstrueerde Rode Lijsten 2007 en de Rode Lijsten 2023 weergegeven.

Figuur 5. Plaatsing van de soorten in het Rode-Lijstschema



Tabel 13. Vergelijking tussen de oorspronkelijke Rode Lijsten 2007, de gereconstrueerde Rode Lijsten 2007 (met aangepaste criteria en verbeterde gegevens) en de Rode Lijsten 2023. De soorten staan op taxonomische volgorde; tussen gewone haakjes en niet gemarkeerd staan de categorieën die niet tot de Rode Lijst behoren; tussen vierkante haken staan de zeldzaamheids- en trendklassen van Rode-Lijstsoorten.

Table 13. Comparison between the published Red Data Lists 2007, the reconstructed Red Data Lists 2007 and the new Red Data Lists 2023.

	Oorspronkelijke Rode Lijst 2007	Gereconstrueerde Rode Lijst 2007	Rode Lijst 2023
Amfibieën			
vuursalamander	BE [zzz, tt]	BE [zzz, tt]	EB [zzz, ttt]
Alpenwatersalamander	(TNB) [z, 0/+]	(TNB) [z, 0/+]	(TNB) [z, 0/+]
kamsalamander	KW [z, t]	KW [z, t]	KW [z, t]
vinpootsalamander	KW [zz, t]	KW [z, t]	KW [z, t]
kleine watersalamander	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]
vroedmeesterpad	KW [zzz, t]	KW [zzz, t]	KW [zzz, t]
geelbuikvuurpad	EB [zzz, ttt]	EB [zzz, ttt]	KW [zzz, t]
knoflookpad	BE [zz, tt]	BE [zz, tt]	KW [zz, t]
gewone pad	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]
rugstreeppad	GE [a, tt]	(TNB) [a, t]	(TNB) [a, t]
boomkikker	BE [zz, ttt]	BE [zz, ttt]	KW [z, tt]
heikikker	(TNB) [a, t]	(TNB) [a, t]	(TNB) [a, t]
bruine kikker	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]
poelkikker	(TNB) [a, t]	(TNB) [a, t]	(TNB) [a, 0/+]
bastaardkikker	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]
meerkikker	(TNB) [z, 0/+]	(TNB) [z, 0/+]	(TNB) [a, 0/+]
Reptielen			
hazelworm	(TNB) [z, 0/+]	(TNB) [z, 0/+]	(TNB) [z, 0/+]
zandhagedis	KW [z, t]	(TNB) [z, 0/+]	(TNB) [z, 0/+]
levendbarende hagedis	GE [a, tt]	GE [a, tt]	GE [a, tt]
muurhagedis	EB [zzz, ttt]	BE [zzz, tt]	KW [zzz, t]
gladde slang	BE [zz, tt]	KW [z, t]	KW [z, tt]
ringslang	KW [z, t]	KW [z, t]	KW [z, t]
adder	KW [z, tt]	KW [z, t]	KW [z, tt]

De methode en de dataset van dit basisrapport verschillen op de volgende vijf punten van die van het vorige basisrapport:

1. De monitoring van amfibieën in het NEM is tegenwoordig nog slechts bij vijf soorten gebaseerd op het aantal waargenomen individuen. Bij de overige elf soorten werd de populatietrend vroeger gebaseerd op tellingen in aantalsklassen, maar tegenwoordig wordt dit door het CBS beschouwd als onbetrouwbaar en daarmee onbruikbaar; voor deze soorten is dus geen populatietrend meer vast te stellen.
2. Bij de muurhagedis is de populatietrend in dit basisrapport geschat op basis van bezette kilometerhokken in plaats van vindplaatsen.
3. In de berekeningen voor de verspreidingsrend (met de Chao2-methode) zijn nu ook waarnemingen meegenomen met alleen een jaaraanduiding; dat de vorige keer waarnemingen zijn weggelaten zonder maandaanduiding, was ontrecht.
4. Na publicatie van de vorige Rode Lijst zijn nog aanvullende gegevens boven tafel gekomen van onder andere terreinbeheerders en provincies over het historische en actuele voorkomen.

5. Een deel van de data is na 2007 gehervalideerd op basis van genetisch onderzoek (o.a. Struijk *et al.*, 2020a) of nieuw verworven informatie over incidentele vondsten van losgelaten individuen die al snel weer verdwenen zijn.

De verschillen in categorieën tussen de oorspronkelijke en de gereconstrueerde Rode Lijsten van 2007 (tabel 13) zijn als volgt veroorzaakt:

- Rugstreeppad: voor deze soort is het eerstgenoemde verschilpunt van toepassing. De trendklasse kan nu alleen maar worden gebaseerd op de verspreidingstrend, omdat de populatietrend onbetrouwbaar is. Die trendklasse is matig afgенomen (t). In combinatie met de zeldzaamheidsklasse algemeen leidt dat tot de Rode-Lijstcategorie Thans niet bedreigd (TNB) in plaats van Gevoelig (GE).
- Zandhagedis: voor deze soort is het derde verschilpunt van toepassing en ook het vierde (enkele vindplaatsen waren buiten beschouwing gelaten omdat het om uitzettingen ging waarvan gedacht werd dat ze niet hadden geleid tot een bestendige populatie, maar dat blijkt nu ten onrechte te zijn). De verspreidingstrend is daardoor bijgesteld van sterk afgенomen (tt) naar matig afgенomen (t), wat leidt tot de Rode-Lijstcategorie Thans niet bedreigd (TNB) in plaats van Kwetsbaar (KW).
- Muurhagedis: voor deze soort is het tweede verschilpunt van toepassing. De populatietrend is daardoor bijgesteld van zeer sterk afgенomen (ttt) naar sterk afgенomen (tt), wat leidt tot de Rode-Lijstcategorie Bedreigd (BE) in plaats van Ernstig Bedreigd (EB).
- Gladde slang: voor deze soort is het vierde verschilpunt van toepassing (de soort bleek in 18 extra atlasblokken voor te komen). De zeldzaamheidsklasse is daardoor bijgesteld van zeldzaam (zz) naar vrij zeldzaam (z) en de verspreidingstrend is bijgesteld van sterk afgенomen (tt) naar matig afgенomen (t), wat leidt tot de Rode-Lijstcategorie Kwetsbaar (KW) in plaats van Bedreigd (BE).

Verschil tussen de gereconstrueerde Rode Lijsten 2007 en de Rode Lijsten 2023

Als we de Rode Lijst Amfibieën 2023 vergelijken met de gereconstrueerde Rode Lijst van 2007 (tabel 13), dan blijkt het volgende:

- 3 soorten gaan naar een lichtere categorie:
 - van Ernstig bedreigd (EB) naar Kwetsbaar (KW): geelbuikvuurpad
 - van Bedreigd (BE) naar Kwetsbaar (KW): knoflookpad en boomkikker
- 1 soort gaat naar een zwaardere categorie:
 - van Bedreigd (BE) naar Ernstig bedreigd (EB): vuursalamander

Als we de Rode Lijst Reptielen 2023 vergelijken met de gereconstrueerde Rode Lijst van 2007 (tabel 13), dan blijkt het volgende:

- 1 soort gaat naar een lichtere categorie:
 - van Bedreigd (BE) naar Kwetsbaar (KW): muurhagedis

Dit betekent dat beide Rode Lijsten niet korter zijn geworden. Wel zijn er meer positieve dan negatieve ontwikkelingen.

3.3 Soortbesprekingen

Alle soorten amfibieën en reptielen worden besproken. Ze zijn als volgt gegroepeerd:

- 3.3.1 Amfibieën van de Rode Lijst
- 3.3.2 Thans niet bedreigde amfibieën
- 3.3.3 Reptielen van de Rode Lijst
- 3.3.4 Thans niet bedreigde reptielen

Binnen deze paragrafen zijn de soorten taxonomisch gerangschikt (zie voor de volgorde tabel 6 en 7). De soortteksten hebben, voor zover ze betrekking hebben op Rode-Lijstsoorten (3.3.1 en 3.3.3), telkens dezelfde structuur. Voor de Thans niet bedreigde soorten (3.3.2 en 3.3.4) zijn de soortteksten minder uitgebreid, behalve als een soort wel op de Regional Red List volgens de IUCN-criteria staat.

Rode Lijst 2023: zie tabel 11 en 12 en paragraaf 3.1.

Rode Lijst 2007: zie tabel 13, paragraaf 3.2 (alleen als er een verschil is tussen de gereconstrueerde en de gepubliceerde Rode Lijst 2007, wordt dat zichtbaar gemaakt).

IUCN Nederland 2023: zie paragraaf 4.1.

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: zie paragraaf 2.5 (waarin uitgebreid wordt ingegaan op de gebruikte methoden).

Trend sinds 1950: zie paragraaf 2.6 (waarin uitgebreid wordt ingegaan op de gebruikte methoden, inclusief verschillende manieren om te corrigeren).

Indien de genoemde categorie van de gereconstrueerde Rode Lijst 2007 afwijkt van de categorie op de oorspronkelijke Rode Lijst 2007, wordt uitgelegd waarom correctie nodig was. Eén en ander wordt kort toegelicht in een historisch overzicht, met enige ecologische informatie.

IUCN-criteria

In dit onderdeel wordt gemeld door welk criterium de soort in aanmerking komt voor de Regional Red List voor Nederland. Als er meerdere criteria relevant zijn, wordt de zwaarste genoemd, omdat die bepalend is voor de uiteindelijke categorie.

Vervolgens wordt de uitkomst per criterium gegeven en toegelicht (behalve voor criterium E, omdat die nooit kon worden toegepast; ook wordt niet ingegaan op de stap van regionale correctie, omdat die voor geen enkele soort relevant bleek te zijn). Zie voor de uitleg van de criteria paragraaf 2.3.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

In dit onderdeel wordt voor elke soort de habitat gekarakteriseerd, wordt de verspreiding in Nederland besproken en de ontwikkelingen.

Bedreigingen en maatregelen

Hier wordt kort ingegaan op de voornaamste bedreigingen voor de soort en welke maatregelen geschikt zijn om aan die bedreigingen het hoofd te bieden.

3.3.1 Amfibieën van de Rode Lijst

Vuursalamander (*Salamandra salamandra ssp. terrestris*)

Rode Lijst 2023: **ernstig bedreigd**

Rode Lijst 2007: bedreigd

IUCN Nederland 2023: critically endangered

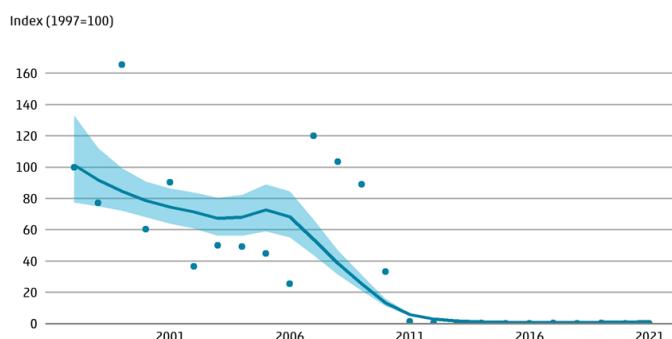
Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt tussen de 50 en 250 volwassen dieren geschat en de soort plant zich voort in 4 atlasblokken, wat in beide gevallen leidt tot zeldzaamheidsklasse zeer zeldzaam (zzz).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgangen met 50% wat leidt tot trendklasse sterk afgangen (tt). De populatiegrootte is afgangen met 99%, wat leidt tot de zwaardere trendklasse zeer sterk afgangen (ttt).



Figuur 8. Aantalstrend vuursalamander sinds 1997



Bron: NEM (RAVON, CBS), 2022

IUCN-criteria: critically endangered (A2be, C1)

A. Populatieverandering: critically endangered (A2be)

De populatietrend over drie generaties is een achteruitgang van 99%. Het A2-criterium is gebaseerd op een passende index (toevoeging b) en het gevolg van de inbreng van een pathogeen (toevoeging e).⁹

B. Verspreiding: endangered (B2ab)

De ‘area of occupancy’ (AOO) is 28 km² (7 hokken van 2 bij 2 km)¹⁰. Het aantal populaties bedraagt 2 (B2a). De voortdurend afname (B2b) betreft oppervlak, verspreiding en kwaliteit¹¹ van het habitat (iii), het aantal locaties (iv) en het aantal volwassen individuen (v).

⁹ De generatietijd voor deze relatief langlevende soort wordt geschat op >8 jaar, daarom wordt voor de trend over 3 generaties uitgegaan van een periode van 25 jaar. Deze soort kan niet onder het A1-criterium vallen, omdat de achteruitgang weliswaar begrepen wordt, maar niet tegelijk aan de beide andere voorwaarden (reversibel en opgeheven) voldoet. Mocht de oorzaak in de toekomst wel reversibel én opgeheven blijken, dan valt de achteruitgang van de soort alsnog terug naar criterium A1, maar ook daar voldoet de soort aan critically endangered zolang de achteruitgang in dat geval boven de 90% uitkomt.

¹⁰ De AOO is in feite nog een overschatting van de werkelijke areaalgrootte. De daadwerkelijke areaalgrootte met bedraagt immers slechts 7 km².

¹¹ De kwaliteit van de habitat is met de komst van de pathogeen *Bsal* afgangen en een van de drie bestaande populaties is verdwenen door de komst van *Bsal*. In de IUCN-guidelines wordt de komst van concurrenten, predatoren, parasieten en ziekteverwekkers ook beschouwd als aantasting van de habitatkwaliteit, wanneer deze

C. Kleine populatie en achteruitgang: critically endangered (C1)

Er wordt voldaan aan minder dan 250 volwassen reproducerende dieren én aan >25% achteruitgang in 1 generatie (C1).

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: endangered (D1)

Het aantal volwassen, reproducerende dieren is in ieder geval minder dan 250 maar wel meer dan 50.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De vuursalamander is in Nederland een soort van hellingbos met bronbekken die gevoed worden door helder en koel bronwater. Voortplanting vindt plaats in deze ondiepe beken. De soort legt geen eieren maar laat de embryo's tot ontwikkeling komen in het moederlichaam. Zodra die zijn uitgegroeid tot larven worden deze afgezet in de beken. De larven verzamelen zich vooral in stromingsluwe delen (stroomkommen en zandvangen). Af en toe worden ook larven in poeltjes naast beken afgezet.

De soort komt uitsluitend voor in hellingbossen in Zuid-Limburg: het Bunderbos en het zuidelijk Geuldal. In het verleden kwam de vuursalamander ook voor in de omgeving van Winterswijk. De enige goedgekeurde waarneming uit deze omgeving dateert uit 1920 en is als bewijsstuk opgenomen in de RMNH-collectie van Naturalis. De vuursalamander bereikt in Nederland de meest noordwestelijke verspreiding in Europa, de verspreiding in Zuid-Limburg sluit aan op de verspreiding in de Ardennen en de uitlopers van de Eifel/Ruhrgebied, maar sinds de verdwijning uit de Voerstreek (jaren 1980) is er al heel lang geen connectie meer tussen de Nederlandse en buitenlandse populaties. Vlak over de Duitse grens bij de Achterhoek leeft nog een kleine Duitse populatie.

De populatie op de Putberg (uitgezet vanuit de Ardennen rond 1993 (Gubbels, 2009)) is inmiddels verdwenen. In de Achterhoek zijn geen betrouwbare waarnemingen bekend van na 1920.

In de laatste onderzoeksperiode (2018-2021) is de soort in 7 kilometerhokken verspreid over 4 atlasblokken voortplantend aangetroffen. Zowel in aantallen als verspreiding is de soort zeer sterk afgangen. Het ineenstorten van de Nederlandse populatie is rond 2010 ingezet door de uitbraak van de salamanderschimmel *Batrachochytrium salamandrivorans* ('Bsal'). In 2008 werd voor het eerst verdachte sterfte van vuursalamanders waargenomen, de daadwerkelijke doodsoorzaak kon destijds niet vastgesteld worden. De sterke ineenstorting van de Nederlandse populatie werd duidelijk in datasets vanaf 2010 (Spikmans *et al.*, 2012; Spitzen-van der Sluijs *et al.*, 2013). In 2013 werd de daadwerkelijke doodsoorzaak bekend (Martel *et al.*, 2013). De aantallen waargenomen dieren schommelen sindsdien op een blijvend laag niveau.

Bedreigingen en maatregelen

De Rode Lijst 2007 gaf als mogelijke oorzaken van achteruitgang het gebruik van herbiciden, de herinrichting van afwateringssloten en het wegvangen van dieren. De geconstateerde achteruitgang na het verschijnen van de vorige Rode Lijst is vrijwel geheel te wijten aan de schimmeluitbraak. De schimmelziekte is in het veld nog niet te bestrijden. De schimmel wordt overgedragen door vuursalamanders, maar ook door andere organismen, waaronder Alpenwatersalamanders. Deze laatste soort fungeert als belangrijke verspreidingsvector en wordt lang niet altijd ziek bij een besmetting. Vuursalamanders worden wel snel ziek. De sterftecijfers ten gevolge van *Bsal* zijn extreem hoog.

De andere belangrijke oorzaak van achteruitgang is de verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied. Noodweer met hevige regenval dat zich de afgelopen jaren rond het Bunderbos voordeed, heeft vermoedelijk tientallen larven gedood door grondverschuivingen in een van de twee beekjes waar nog larven worden aangetroffen. In het zuidelijk Geuldal is leefgebied verloren gegaan na de kap van bomen.

ten grondslag liggen aan het verdwijnen van populaties. De hoofdoorzaak voor de achteruitgang is duidelijk de schimmeluitbraak, maar ook de achteruitgang van het leefgebied moet niet onderschat worden.

De vuursalamander is afhankelijk van hellingbossen en bronbekken met zuurstofrijk en koel kwelwater. Een zo natuurlijk mogelijke bosontwikkeling met veel dood hout en verschillende groeistadia van bomen is gunstig. Van cruciaal belang is de instandhouding en eventueel het herstel van bronbekken en de mitigatie van de effecten van de ziekteverwekker. De zeer geringe verspreiding van deze soort en de lage aantallen maken haar kwetsbaar. Het blijft dus van belang om de soort op de voet te blijven volgen en de monitoring te continueren.

Nadat duidelijk werd dat van een dierziekte sprake was, zijn vuursalamanders opgevangen. Deze hebben voor een deel jongen gekregen (ze waren al drachtig) en een deel van de F1-generatie is nog steeds beschikbaar voor de start van een eventueel kweekprogramma. Omdat de ziekteverwekkende schimmel nog steeds aanwezig is, is vooralsnog afgezien van het inbrengen van dieren uit een kweekprogramma. Jaarlijks wordt de situatie en de noodzaak opnieuw geëvalueerd in een deskundigenteam.

Kamsalamander (*Triturus cristatus*)

Rode Lijst 2023: **kwetsbaar**

Rode Lijst 2007: kwetsbaar

IUCN Nederland 2023: near threatened

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt veel groter dan 25.000 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a). De soort plant zich voort in 397 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenomen met 38%, wat leidt tot trendklasse matig afgenomen (t). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatiertrend niet worden geschat.



IUCN-criteria: near threatened (A2be)

A. Populatieverandering: near threatened (A2be)

De populatiertrend over drie generaties is een achteruitgang van 20-30%. Het A2-criterium is gebaseerd op een passende index (toevoegingen b en e): de trend op kilometerhokniveau van sinds 1997; tevens is sprake van lokale afname door hybridisatie en pathogenen.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de ‘area of occupancy’ is weliswaar 3.420 km², maar er zijn te weinig aanwijzingen voor het voldoen aan de benodigde aanvullende criteria voor vulnerable of near threatened.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De kamsalamander komt voor in wateren met een goede waterkwaliteit en is vaak rivier- of beekbegeleidend. Belangrijke kerngebieden in Nederland behoren veelal tot de meest waardevolle cultuurlandschappen. Kamsalamanders maken gebruik van een verscheidenheid aan typen wateren. Op de zandgronden en in beekdalen leeft de soort in moerassen, poelen, vijvers, matig voedselrijke (mesotrofe) vennen en in leemputten. In het rivierengebied komt de

soort voor in zelden overstromende, laagdynamische strangen, kleiputten en kolken. De kamsalamander komt van oorsprong voor in alle provincies, met uitzondering van Flevoland. De soort lijkt uit de provincie Groningen verdwenen te zijn. De kamsalamander bezet vooral de zandgronden en het rivierengebied, met name het Oost- en Zuid-Nederlands, fluviatiel en Kempens district. Er zijn veel populaties verloren gegaan, maar desondanks is de soort nog tamelijk wijdverbreid.

De soort is weliswaar nog ruim verspreid, maar beweegt zich al sinds 1950 onafgebroken in een neerwaartse trend. De oorzaken (versnippering, verdwijnen leefgebieden) zijn deels vergelijkbaar met de oorzaken voor het verdwijnen van soorten als boomkikker en knoflookpad. De kamsalamander is vaak een begeleidende soort voor deze nog zeldzamere soorten. Lokaal profiteert de soort mee van de voor boomkikker en knoflookpad genomen herstelmaatregelen, maar dit is onvoldoende om de achteruitgang elders te compenseren. Deze verdere achteruitgang wordt versterkt door met name verdroging, hybridisatie en opkomende dierziektes (zie bedreigingen en maatregelen).

Bedreigingen en maatregelen

De belangrijkste redenen voor de achteruitgang van de kamsalamander waren in de 20^e eeuw het verlies van leefgebied, met name door de sterke aftakeling van het kleinschalige cultuurlandschap en grootschalige ontwatering. Van de overgebleven gebieden was de kwaliteit sterk gedaald door verdroging, overbemesting, versnippering, predatie door vis, isolatie en achterstallig (poel)beheer. Poelaanleg heeft lokaal geleid tot behoud of herstel van populaties. Door nieuwe drukfactoren gaat de soort echter nog steeds achteruit. Bedreigingen van recentere datum zijn met name hybridisatie en opkomende dierziektes, terwijl verdroging steeds heviger vormen aanneemt en naast de waterhabitat, ook een negatieve invloed op de landhabitat zal hebben.

Op de Veluwe vindt sinds de jaren 1970 al hybridisatie plaats met de Italiaanse kamsalamander (Wielstra *et al.*, 2015). Dit levert vruchtbare hybriden op die minder kritisch zijn qua habitatkeuze dan de inheemse kamsalamanders. Onlangs is aangetoond dat de kamsalamanderpopulaties ten noorden van de A1 in hoge mate gehybridiseerd zijn (Gilbert & Schippers, 2019). Hiermee komen de Natura 2000-doelstellingen voor de kamsalamander op de Veluwe in het geding.

Naast hybridisatie is de kamsalamander ook gevoelig voor de schimmelziekte *Bsal*. Langs de IJssel (Gorssel) is sterfte door *Bsal* onder kamsalamanders geconstateerd. Mogelijk spelen elders ook Ranavirussen een rol in de achteruitgang.

In en rond de uiterwaarden zijn kleine, binnendijks gelegen populaties aan de noordzijde van de Waal en langs de IJssel al sinds de jaren 1990 niet meer herbevestigd. Daarbij speelt voornamelijk verdroging en afnemende kweldruk een rol, waardoor de uitsterfkans voor de toch al kleine populaties sterk is toegenomen.

Het recept voor herstel van kamsalamanderpopulaties is bekend, dit bestaat uit poelenaanleg in, of in combinatie met herstel van, kleinschalig landschap. Deze methode is in en rond veel natuurgebieden succesvol gebleken. De soort lift ook mee op het herstel van boomkikker- en knoflookpadleefgebieden. Kennelijk wordt dit nog op onvoldoende grote schaal uitgerold om versnippering elders tegen te gaan. Er is meer nodig om het tij voor deze soort te keren.

Vinpootsalamander (*Lissotriton helveticus* ssp. *helveticus*)**Rode Lijst 2023:** **kwetsbaar**

Rode Lijst 2007: kwetsbaar

IUCN Nederland 2023: least concern

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt veel groter dan 25.000 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a). De soort plant zich voort in 88 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenomen met 26%, wat leidt tot trendklasse matig afgenomen (t). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatietrend niet worden geschat.

**IUCN-criteria: least concern****A. Populatieverandering: least concern**

Hieraan wordt niet voldaan: lichte toename sinds 1997.

B. Verspreiding: least concernHieraan wordt niet voldaan: de 'area of occupancy' is weliswaar 844 km², maar er zijn te weinig aanwijzingen voor het voldoen aan de benodigde aanvullende criteria voor vulnerable of near threatened.**C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern**

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

Natuurlijke populaties van de vinpootsalamander kwamen en komen alleen voor in Noord-Brabant en Limburg. Meldingen van de soort buiten deze provincies betreffen foute determinaties en/of uitzettingen buiten het natuurlijke areaal. De verspreiding van de soort is sterk gebonden aan hogere dekzandgebieden en rivierduinen. De soort komt in Noord-Brabant en in aangrenzend Limburg voor op de rivierduingordel (oostzijde Maas) en de hoger gelegen horsten (zuidelijk deel van de Peelhorst en de Kempenhorst), maar ontbreekt vrijwel geheel in de Venloslenk en in de Centrale Slenk.

De vinpootsalamander is een soort van voedselarme tot zeer voedselarme wateren die vaak regenwatergevoed zijn. Dit zijn in Noord-Brabant en grote delen van Limburg met name oligotrofe vennen. In wateren op de noordelijke Peelhorst liggen wateren die meer grondwatergevoed en daarmee kalk- en voedselrijker zijn. Dit zijn de wateren waarin kleine watersalamander en kamsalamander worden aangetroffen en de vinpootsalamander juist ontbreekt (van Oord, 2019).

In het heuvellandschap van Zuid-Limburg is de soort in veel hokken al lang niet meer herbevestigd. Daarnaast heeft achteruitgang vooral plaats gevonden in de noordelijke periferie aan de randen van het Brabantse verspreidingsgebied.

Ook worden er nog soms 'nieuwe' atlasblokken gevonden. Gezien de in die atlasblokken aanwezige stabiele habitats en de voorheen geringe onderzoeksintensiteit, is het zeer aannemelijk dat het niet om recente kolonisaties gaat, maar om nooit eerder vastgestelde voorkomens. Zo toonde een detailstudie op de Peelhorst aan dat alle vindplaatsen binnen de vroegere begrenzing van het hoogveen en de omringende natte heides in de vroegere zuidelijke

Peelregio gelegen zijn, ten zuiden van Uden (van Oord, 2019). Hiervan is het merendeel afgegraven en resteren nog slechts enkele reservaten met heide en hoogveen. De soort weet daar lokaal nog stand te houden, maar is lokaal ook verdwenen. Aannemelijk is dat deze vindplaatsen de restanten zijn van een veel ruimere vroegere verspreiding.

Bedreigingen en maatregelen

De belangrijkste redenen voor de achteruitgang van de vinpootsalamander waren in de 20^e eeuw het verlies van leefgebied, met name door ontginningen van heide en hoogveen en de versnippering daardoor en door de daaropvolgende sterke uitbreiding van infrastructuur en bebouwing. In de overgebleven gebieden wordt de kwaliteit aangetast door verdrogging en overbemesting. Maatregelen dienen zich dan ook vooral te richten op tegengaan van eutrofiering en verdrogging, venherstel en aanleg van kleine wateren. Ook van poelen op iets rijkere bodems kunnen vinpootsalamanders profiteren. De extreme verzuring van vennen via zure regen is ten goede gekeerd en de zuurgraad van veel vennen is weer gestegen.

Vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans ssp. obstetricans*)

Rode Lijst 2023: kwetsbaar

Rode Lijst 2007: kwetsbaar

IUCN Nederland 2023: least concern

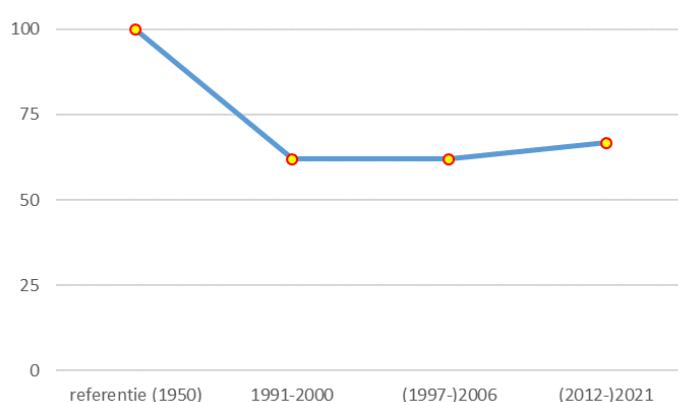
Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt tussen de 250 en 2.500 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse zeldzaam (zz). De soort plant zich voort in 14 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse zeer zeldzaam (zzz).



Trend sinds 1950: de verspreiding is afgangen met 33%. Dit leidt tot de trendklasse matige afname (t). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatiertrend niet worden geschat.

Figuur 9. Index (referentie 1950=100) op basis van het aantal bezette atlasblokken in vier gesommeerde tijdsperiodes.



IUCN-criteria: least concern

A. Populatieverandering: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: matige toename in aantallen sinds 2001.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de ‘area of occupancy’ is weliswaar 184 km², met 12 populaties (Lemmers *et al.*, 2020)¹², en is sterk gefragmenteerd, maar de aanvankelijke achteruitgang van de soort is qua verspreiding omgebogen naar een licht herstel (figuur 9) en daardoor wordt niet voldaan aan de benodigde aanvullende criteria voor vulnerable of near threatened.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de totale populatie bestaat weliswaar waarschijnlijk uit tussen de 1.000 en 2.000 volwassen, reproducerende dieren, maar de populatie neemt toe (140% t.o.v. 2001, gebaseerd op telingen van larven).

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de geschatte populatieomvang is 250-2.4999 volwassen dieren; in de monitoring worden alleen larven geteld, waardoor niet valt af te leiden of aannemelijk te maken dat er minder dan 1.500 volwassen dieren zijn.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De vroedmeesterpad is, vooral in zijn landhabitat, een pioniersoort uit het Zuid-Limburgse heuvelland. De soort heeft een optimum in net uit productie genomen mergelgroeves, maar komt van oudsher ook in en rond de dorpen voor in kleinschalig cultuurlandschap. Genetisch onderzoek heeft onlangs aangetoond dat de populaties ten westen van de Maas genetisch niet overeenkomen met die ten oosten van de Maas, wat duidelijk wijst op uitzetting buiten het natuurlijk areaal (Lemmers *et al.*, 2020). In Nederland beperkt de natuurlijke verspreiding zich dus tot het heuvelland ten oosten van de Maas en dan vooral op ruderaal terrein (groeves, kerkhoven, erven etc.). Elders in Nederland bevinden zich veel uitgezette populaties. Met name in stedelijk gebied weet de soort zich te handhaven in tuinvijvers, botanische tuinen en dergelijke. Deze populaties laten we buiten beschouwing, omdat ze buiten het oorspronkelijk verspreidingsgebied liggen.

De soort was rond 1950 ruimer verspreid, maar is achteruitgegaan (met een dieptepunt rond 1990) en is nu stabiel of langzaam herstellend. In 1984 werden er uit de Meertensgroeve minimaal 760 adulte dieren gemeld, de groeve was toen net uit productie. In de jaren erna daalde het aantal adulten echter weer snel door successie. Ook in de Cursfgroeve piekten de aantallen, met honderden dieren, net na het uit productie nemen van de groeve (van Buggenum *et al.*, 2009). Momenteel worden 12 populaties in 14 atlasblokken onderscheiden (Lemmers *et al.*, 2020).

Bedreigingen en maatregelen

De belangrijkste reden voor de afname van de vroedmeesterpad is de vegetatiesuccessie in de groeves. De soort bereikt de hoogste dichthes in groeven die net uit productie zijn genomen. Zodra de landhabitat verder in de successie belandt (bosvorming, meer begroeiing), lopen de dichthes terug. Ook de verdere verspreiding (dispersie-capaciteit) naar de omgeving van de grote populaties loopt dan terug. Behoud van het pionierkarakter van de landhabitat is dus van groot belang.

¹² De verspreiding in de recente periode (2012-2021) is aangepast naar Lemmers *et al.* (2021): alleen de populaties ten oosten van de Maas in Zuid-Limburg vallen binnen het oorspronkelijke areaal.

Geelbuikvuurpad (*Bombina variegata ssp. variegata*)

Rode Lijst 2023: **kwetsbaar**

Rode Lijst 2007: ernstig bedreigd

IUCN Nederland 2023: vulnerable

Nederlandse criteria

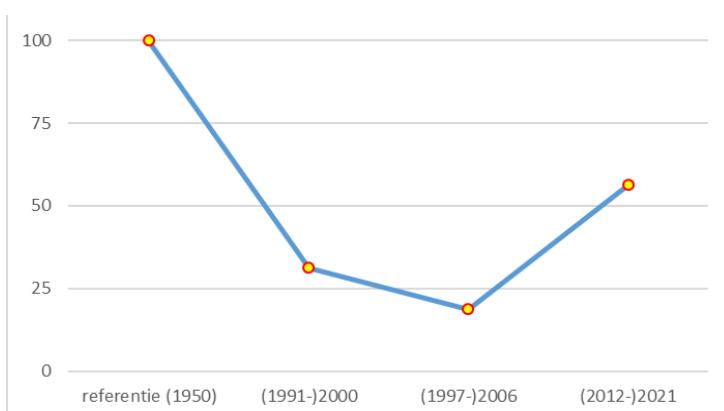
Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt tussen de 250 en 1.500 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse zeldzaam (zz). De soort plant zich voort in 9 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse zeer zeldzaam (zzz).



Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenomen met 44%. Dit leidt tot de trendklasse matige afname (t). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatietrend niet worden geschat.

Er wordt wel jaarlijks aantalstrend (t_n) vanaf 2000 berekend op basis van tellingen die in het kader van het NEM verzameld worden.

Figuur 10. Index (referentie 1950=100) op basis van het aantal bezette atlasblokken in vier gesommeerde tijdsperiodes.



IUCN-criteria: vulnerable (B2ac)

A. Populatieverandering: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: matige toename in aantallen sinds 2000.

B. Verspreiding: vulnerable (B2ac)

De 'area of occupancy' is 116 km². Het aantal bezette atlasblokken is gestegen van 3 in de periode 2000-2005 naar 9 in de laatste periode. Het betreft 9 populaties. De achteruitgang van de soort is qua verspreiding weliswaar veranderd in een vooruitgang, maar de soort komt op minder dan 10 plekken voor en aantallen laten nogal extreme variaties zien van jaar tot jaar, wat vooral te maken heeft met te vroeg droogvallende voortplantingswateren in droge en hete zomers (B2c(iv)). Daardoor wordt voldaan aan minimaal twee benodigde aanvullende criteria.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de totale populatie bestaat weliswaar waarschijnlijk uit tussen de 250 en 1.500 volwassen, reproducerende dieren, verdeeld over 9 populaties, maar er is geen sprake van een afname.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: near threatened (D1)

De totale populatie bestaat waarschijnlijk uit tussen de 250 en 1.500 volwassen, reproducerende dieren.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De geelbuikvuurpad is een warmteminnende pioniersoort uit het Zuid-Limburgse heuvelland. De soort kwam vroeger voor in kleine poelen, natte laagtes, drassige weilanden, met regenwater gevulde karresporen en veedrinkbakken. Later vond de soort nieuwe, vervangende habitats in mergelgroeves met tijdelijke wateren. De voortplantingswateren zijn veelal klein en niet of nauwelijks bezet door predatoren waaronder andere amfibieën. Cruciaal is het continue behoud van het pioniersstadium. Zodra poelen meer begroeid raken zijn ze niet meer geschikt als voortplantingswater. In de habitat is veel geëxperimenteerd met verschillende typen tijdelijke wateren. Dit varieert van laagtes in löss waar regelmatig nieuwe wateren werden uitgediept, natte paden/holle wegen met tijdelijk water tot aan kleine, ronde betonnen bakken die naar believen waterhoudend zijn of droog gezet kunnen worden.

Midden jaren 1960 werd de soort tijdens een uitgebreide inventarisatie nog in 80 van de circa 500 onderzochte poelen aangetroffen (van Nieuwenhoven-Sunier *et al.*, 1965). In 1975 was dit al teruggelopen tot 17 en in de tweede helft van de jaren 1980 wordt de totale populatie op ruim honderd volwassen, reproducerende dieren geschat. Eiafzet vond onder andere plaats in tijdelijke, met regenwater gevulde plassen. Het voortplantingssucces was bijzonder laag.

In de periode 2000-2005 waren er nog slechts vijf locaties met geelbuikvuurpadden: Groeve 't Rooth, Julianagroeve, Gerendal, Berghofweide en Wahlwiller. In totaal schommelde het aantal volwassen én subadulte dieren in deze periode tussen de 100 en 270. Het aantal volwassen, reproducerende dieren was in 2006 verder gedaald tot slechts 78. In drie van de vijf gebieden waren minder dan tien volwassen dieren aanwezig en de soort stond op het punt van uitsterven. Vanaf 2005 is gestart met het uitzetten van gekweekte larven en subadulten in andere grooves (Grove Blom, Meertensgroeve en Grove Curfs). Na de grooves wordt de laatste jaren ingezet op herintroducties in verbindingzones die vooral lopen via drooggalen en waterbuffers. Het effect van habitatherstel en herintroducties komt tot uiting in stijgende aantallen roepende dieren op locatieniveau en een ruimere verspreiding. Inmiddels is de soort aanwezig in negen te onderscheiden leefgebieden en negen verschillende atlasblokken (periode 2012-2021). Het herstel in verspreiding is dus duidelijk. De laatste jaren laat de aantalstrend echter een duidelijke afname zien. Komend decennium zal moeten blijken hoe structureel het herstel is.

Bedreigingen en maatregelen

De aantallen waargenomen geelbuikvuurpadden variëren nogal, de waarnemingskans per jaar wordt sterk beïnvloed door droogteperiodes. De tijdelijke wateren waarin de soort zich voortplant staan vooral de laatste tijdsperiode veelal droog in de voortplantingstijd. Het onderhoud (jaarlijks of om de twee jaar) blijkt in de praktijk toch vaak lastig te realiseren en populaties kunnen snel weer instorten zodra er enkele jaren onvoldoende toezicht is op het juiste beheer. De tot circa 2015 duidelijk stijgende aantalstrend, neemt sindsdien duidelijk af. Populatie-dynamisch onderzoek over een periode van zeven jaar aan twee Nederlandse populaties laat zien dat de schimmelziekte *Bd* (*Batrachochytrium dendrobatidis*) de overleving van individuele geelbuikvuurpadden verlaagt (Spitzen-van der Sluijs *et al.*, 2017). Eenmaal geïnfecteerd daalde de overlevingskans van het individu aanzienlijk. In de jaren dat er een duidelijk verlaagde overleving was van de volwassen dieren, werd dit gecompenseerd door een verhoogde overleving van de jonge dieren. Dit compensatiemechanisme stelt de soort in Nederland in staat om langere tijd met de ziekteverwekker te overleven. Als door veranderende omstandigheden in bijvoorbeeld omgevingstemperatuur (de huidige temperaturen dempen de intensiteit van de infectie) of in het beheer van de leefgebieden (minder geschikt voortplantingswater) de situatie minder geschikt wordt, kan de schimmel mogelijk harder toeslaan en een serieuze bedreiging vormen voor de soort.

Knoflookpad (*Pelobates fuscus*)

Rode Lijst 2023: kwetsbaar

Rode Lijst 2007: bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

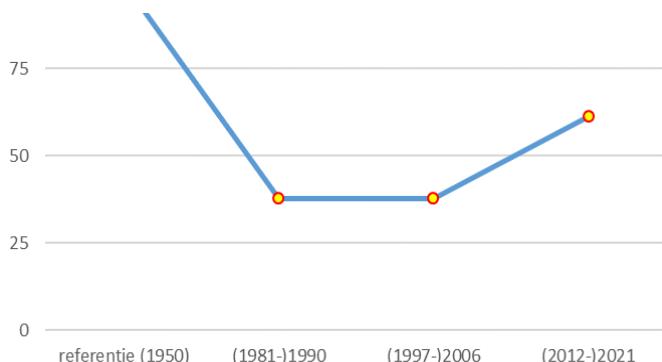
Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt tussen de 2.500 en 10.000 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z). De soort plant zich voort in 65 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse zeldzaam (zz).



Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenoem met 39%. Dit leidt tot de trendklasse matige afname (t). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatietrend niet worden geschat.

Figuur 11. Index (referentie 1950=100) op basis van het aantal bezette atlasblokken in vier gesommeerde tijdsperiodes.



IUCN-criteria: least concern

A. Populatieverandering (achteruitgang): least concern

Toename, daarom niet geklassificeerd.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de ‘area of occupancy’ is weliswaar 400 km², maar er zijn te weinig aanwijzingen voor het voldoen aan de benodigde aanvullende criteria voor vulnerable of near threatened.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de totale populatie bestaat weliswaar waarschijnlijk uit tussen de 5.000 tot 10.000 volwassen, reproducerende dieren, verdeeld over circa 45 populaties, maar er is geen sprake van een afname.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

In Nederland wordt de knoflookpad aangetroffen op de pleistocene zandgronden in Limburg, Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel en Drenthe. De belangrijkste concentraties zijn te vinden in Drenthe en langs de IJssel en Overijsselse Vecht. Na herintroductie heeft de soort ook meerderen populaties ontwikkeld in Noord-Brabant, met als beste voorbeeld de positieve

ontwikkeling in de Kaaistoep nabij Tilburg. De habitat van de knoflookpad bestaat uit voedselrijk water in de directe omgeving van goed vergraafbare, open zandbodem in de landhabitat. Deze combinatie is van nature vooral te vinden op de randen van relatief ongestoorde beek- en rivierdalen op rivierduinen. Als vervangend landhabitat kunnen ook extensief bewerkte akkers gebruikt worden.

De aandacht voor de soort kwam pas goed op gang vanaf de jaren 1990. Doordat een belangrijk deel van de populaties pas relatief laat ontdekt werd, zijn ongetwijfeld al veel populaties verdwenen voordat ze ontdekt konden worden. Dit verklaart ook de grote gaten in de huidige verspreiding, met tal van geïsoleerde populaties.

In Noord-Brabant bleek de soort op atlasblokbasis met 73% achteruit te zijn gegaan (Crombaghs *et al.*, 1993), jarenlang bleef dit steken op dit dieptepunt, met nog maar vier populaties (Crombaghs *et al.*, 2009). Langs de IJssel bleken veel oude vindplaatsen verdwenen, maar werden er ook nieuwe vindplaatsen aangetoond in niet eerder onderzochte gebieden (Creemers & Crombaghs, 1995). Ook de Overijsselse Vecht bleek een kerngebied (van der Lugt *et al.*, 2000) evenals de Hondsrug in Drenthe (Buro Bakker, 2004). In de Achterhoek en het oostelijk deel van Overijssel handhaafde de soort zich nog maar op enkele van de oorspronkelijke vindplaatsen (Prudon, 2002; Crombaghs *et al.*, 2009). Ook in Limburg ging de soort gestaag achteruit. Tussen 1996 en 2007 werd het aantal nog resterende populaties in Nederland geschat op circa dertig, verdeeld over iets meer dan veertig atlasblokken (Creemers & Crombaghs, 1997; Crombaghs *et al.*, 2009). Tot aan de publicatie van Crombaghs *et al.* (2009) en de vorige Rode Lijst, bleef de soort achteruitgaan op een aantal bekende vindplaatsen. Dit werd gedeeltelijk nog gecompenseerd door enkele nieuwe (her)ontdekkingen.

Sinds 2011 hebben er met name in Noord-Brabant, Limburg en Drenthe veel herintroducties en bijplaatsingen plaatsgevonden middels begeleide kweekprogramma's. Daardoor is de soort onmiskenbaar vooruitgegaan. Inmiddels is een deel van deze meerjarige projecten gestopt en de komende jaren zal duidelijk moeten worden in hoeverre de soort het ook op eigen kracht kan redden.

Ook eDNA-onderzoek leidde tot enkele herontdekkingen van de soort in reeds afgeschreven leefgebieden. Het effect van deze inspanningen en verbeterde onderzoekstechnieken komt tot uiting in stijgende aantallen roepende dieren op locatieniveau en een ruimere verspreiding, die inmiddels is opgelopen van 40 naar 65 atlasblokken. De 30 populaties van weleer groeiden uit naar circa 45 populaties.

De positieve aantalstrend en de herintroducties en bijplaatsingen vertalen zich uiteindelijk ook naar een minder negatieve verspreidingstrend ten opzichte van de Rode Lijst 2007. Aangenomen wordt dat de afname van de populatiegrootte sinds 1950 minimaal in dezelfde trendklasse valt als de afname in verspreiding.

Bedreigingen en maatregelen

De belangrijkste redenen voor de sterke achteruitgang van de knoflookpad gedurende de afgelopen eeuw moeten worden gezocht in normalisatie en kanalisatie van beken en rivieren, waardoor de natuurlijke dynamiek en bijbehorende gradiëntrijke overgangen op rivierduinen vrijwel zijn verdwenen. Oorspronkelijke landhabitats en laag-dynamische voortplantingswateren staan niet meer onder invloed van dynamiek of ontstaan überhaupt niet meer. De voortplantingswateren verlanden en daarnaast verruigt de landhabitat en groeit het open zand geheel dicht. Ook is een deel van geschikt landhabitat, in de vorm van rivierduinen, bebouwd. Frequent voorkomende hoogwaters hebben in het rivierengebied gezorgd voor het verdwijnen van de buitendijkse populaties.

Het te rigoureus opknappen en uitdiepen van voortplantingswateren heeft in enkele gevallen ook aantonbaar geleid tot het verdwijnen van populaties. Verder is visbezetting bekend als bedreiging van enkele populaties. Uitheemse kreeften vormen een nieuwe potentiële bedreiging voor deze soort. In populaties in agrarische gebieden is door intensivering van de landbouw de situatie ongunstiger geworden.

De knoflookpad kan nieuwe wateren koloniseren, mits deze aan de eisen van de soort voldoen en ze nabij geschikte landhabitats en bronpopulaties liggen.

De meest zinvolle maatregel voor deze soort is poelaanleg op een enigszins gebufferde bodem, in omringend geschikt landhabitat en in de directe nabijheid van potentiële bronpopulaties. In de landhabitats is enige vorm van dynamiek vereist om open, zandige habitats in stand te houden. Dit kan ook door zeer extensief beheer van akkers.

Boomkikker (*Hyla arborea*)

Rode Lijst 2023: kwetsbaar

Rode Lijst 2007: bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

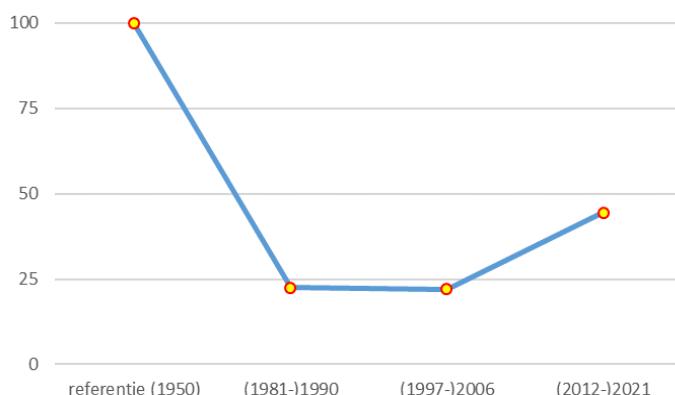
Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt tussen de 20.000 en 30.000 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a) of vrij zeldzaam (z). De soort plant zich voort in 97 atlasblokken, wat leidt tot de zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenomen met 56%. Dit leidt tot de trendklasse sterke afname (tt). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatietrend niet worden geschat.



Figuur 12. Index (referentie 1950=100) op basis van het aantal bezette atlasblokken in vier gesommeerde tijdsperiodes.



IUCN-criteria: least concern

A. Populatieverandering: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: toename.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de 'area of occupancy' is weliswaar 1.232 km², maar er zijn te weinig aanwijzingen voor het voldoen aan de benodigde aanvullende criteria voor vulnerable of near threatened.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de totale populatie bestaat weliswaar waarschijnlijk uit tussen de 20.000 tot 30.000 volwassen, reproducerende dieren, maar er is geen sprake van een afname.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De boomkikker is een soort van helder, schoon (kwel)water en komt voor in moerassen met een goede waterkwaliteit. In de landhabitat zont de soort graag overdag, veelal in goed ontwikkelde braamstruwelen op korte afstand van de voortplantingswateren. De verspreiding van de boomkikker omvat van oudsher Zeeuws-Vlaanderen en moerassen, broekbossen en kleinschalige cultuurlandschappen op de pleistocene zandgronden in Limburg, Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel en Drenthe.

De soort was eens ruim verspreid en regionaal algemeen, maar is sterk achteruitgegaan met een dieptepunt rond 1990. De boomkikker verdween in de periode 1950-1990 uit grote aantallen atlasblokken.

Ten tijde van het opstellen van de Rode Lijst 2007 werd verondersteld dat de achteruitgang in verspreiding 87% bedroeg, maar uit de reconstructie blijkt dat 78% te zijn. Dit verschil heeft te maken met aanvullende gegevens en herintroducties die bij het opstellen van de vorige Rode Lijst nog niet beschikbaar waren of meegerekend werden in de berekeningen. Het heeft geen gevolg voor de indeling van de gereconstrueerde Rode Lijst.

Sinds midden jaren 1990 zit de soort weer in de lift en treedt er een duidelijk herstel in. Dit was in eerste instantie als gevolg van uitvoering van maatregelen in het kader van regionale en provinciale actieplannen en een landelijk beschermingsplan. Rond 2006 werd er daarnaast gestart met begeleide herintroducties, waarbij tegelijkertijd ook voortplantingswateren en landhabitats werden ingericht in de uitzetgebieden. Legale uitzettingen vonden in de beginjaren vooral plaats in Noord-Brabant en Limburg. Daarnaast vonden er ook veel illegale uitzettingen plaats. Klimaatopwarming en warme zomers zorgden voor een extra duwtje in de rug. Zo veerde de ooit kwijnende populatie in het westen van Zeeuws-Vlaanderen zonder herintroducties op, alleen geholpen door omvangrijk habitatherstel en klimaatopwarming. In Noord-Nederland begon vanuit Vledder een sterke opmars vanuit een illegaal geherintroduceerde populatie.

Het effect van habitatherstel, herintroducties en klimaatopwarming komt tot uiting in stijgende aantallen roepende dieren op locatieniveau en een ruimere verspreiding, die inmiddels is opgelopen van iets minder dan 50 atlasblokken op het dieptepunt (jaren 1990) naar bijna 100 atlasblokken in de laatste periode.

De positieve aantalstrend en de herintroducties en bijplaatsingen vertalen zich uiteindelijk ook naar een minder negatieve verspreidingstrend ten opzichte van de Rode Lijst 2007. Aangenomen wordt dat de afname van de populatiegrootte sinds 1950 minimaal in dezelfde trendklasse valt als de afname in verspreiding.

Bedreigingen en maatregelen

De belangrijkste redenen voor de sterke achteruitgang van de boomkikker waren in de 20e eeuw het verlies van leefgebied, met name door de aftakeling van het kleinschalige cultuurlandschap en grootschalige ontwatering. Van de overgebleven gebieden was de kwaliteit sterk gedaald door verdroging, overbemesting, versnippering en isolatie. Het verdwijnen van kleine landschapselementen zoals heggen, houtwallen, bosjes, struwelen, moerassen en veedrinkpoelen heeft geleid tot het uitsterven van een groot aantal populaties.

Vanaf begin jaren negentig is het habitatherstel ingezet door aanleg van basishabitats, waarbij de klassieke veedrinkpoelen vaak vervangen werden door ondiepe wateren met een relatief groot wateroppervlak in de directe nabijheid van geschikt landhabitat. Het recept voor herstel van boomkikkerpopulaties is inmiddels bekend, maar er is wel blijvende aandacht nodig voor het onderhoud, om te zorgen dat het niet bij eenmalige ingrepen blijft. Het recente herstel is voor een deel bevorderd door klimaatopwarming en het lokale effect van herintroducties.

3.3.2 Thans niet bedreigde amfibieën

Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris* ssp. *alpestris*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De Alpenwatersalamander is een vrij zeldzame soort met een ruime habitatkeuze. De soort komt in een veelheid aan watertypen voor. Ze planten zich ook voort in kleine tuinvijvers, zelfs in betonnen bakken of plastic kuipen. Het zwaartepunt van de natuurlijke verspreiding ligt in Noord-Brabant en Limburg. Buiten deze provincies is de soort bekend van Drenthe¹³, het zuiden van Zeeuws-Vlaanderen en het Rijk van Nijmegen (Gelderland). In andere gebieden en provincies zijn de Alpenwatersalamanders aantoonbaar uitgezet, deze vallen buiten het natuurlijk areaal (Creemers & van Delft, 2009). Inmiddels is dit op steeds grotere schaal het geval, waardoor de soort ook in Midden- en West-Nederland algemener wordt.



Het aantal atlasblokken in het natuurlijk areaal is licht toegenomen, waarschijnlijk wordt dit vooral veroorzaakt door een verhoogde inventarisatieactiviteit en een daardoor betere kennis van de verspreiding. Grote, niet op een verandering in de inventarisatieactiviteit of uitzettingen berustende verschuivingen in de verspreiding hebben zich hier niet voorgedaan.

Specifieke maatregelen zijn niet noodzakelijk. De gangbare maatregelen die voor amfibieën worden genomen, bieden ook goede kansen aan de Alpenwatersalamander. In tal van poelenonderzoeken blijkt de soort nieuwe wateren snel te accepteren. De soort profiteert ook van venherstel.

Kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris* ssp. *vulgaris*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De kleine watersalamander is een zeer algemene soort die in geheel Nederland aangetroffen kan worden. De soort is in de eerste helft van de 20^e eeuw geïntroduceerd op 4 van de 5 Waddeneilanden (alleen op Texel komt de soort van nature voor). Het aantal atlasblokken is sinds 1950 toegenomen. Dat is onder andere te danken aan kolonisatie van de nieuwe polders in Flevoland en een herkolonisatie van door de watersnoodramp getroffen gebieden na 1953.



Gezien de huidige verspreiding en aantal zijn soortgerichte beschermingsmaatregelen niet noodzakelijk. Vernattingsmaatregelen, natuurontwikkeling, poelaanleg en tuinvijvers bieden goede kansen aan de kleine watersalamander. Er komen wel anekdotische berichten over de

¹³ Mogelijk zijn de Drentse Alpenwatersalamanders rond 1900 voor het eerst in Assen uitgezet, maar dit is niet meer te achterhalen (Creemers & van Delft, 2009).

mogelijke achteruitgang in dichthesden als gevolg van oprukkende invasieve exoten (rivierkreeften) in het veenweidegebied.

Gewone pad (*Bufo bufo ssp. bufo*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: vulnerable

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt veel groter dan 25.000 volwassen individuen geschat en de soort plant zich voort in 1.488 atlasblokken, wat in beide gevallen leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a). **Trend sinds 1950:** de verspreiding is toegenomen met 24%, wat leidt tot de trendklasse stabiel of toegenomen (o/+). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatietrend niet worden geschat.



IUCN-criteria: vulnerable (A2b)

A. Populatieverandering: vulnerable (A2b)

De populatietrend over drie generaties is een achteruitgang van meer dan 30%. Het A2-criterium is gebaseerd op een passende index (toevoeging b): dit is gebaseerd op de achteruitgang op oversteekplaatsen (zie figuur 13; zie uitleg hieronder).

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de 'area of occupancy' ligt boven de 2.000 km².

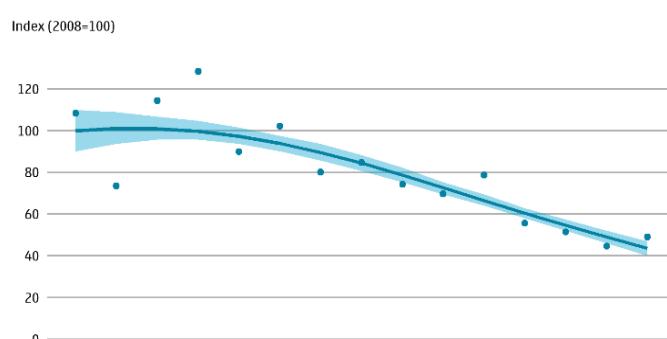
C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Figuur 13. Aantalstrend (referentie 2008=100) (padden.nu)



Bron: NEM (RAVON, CBS), 2022

De aantalstrend berekend uit het aantal overgezette padden laat op deze oversteekplaatsen voor de gewone pad een afname van rond de 50% zien vergeleken met 2008 (figuur 13). Deze cijfers worden via Padden.nu verzameld (RAVONbalans, 2022). Omdat niet zeker is dat in vijftien jaar

(ongeveer 3 generaties, uitgaande van een geschatte generatietijd van circa 5 jaar, Hemelaar, 1986) minimaal 50% afname heeft plaatsgevonden, is uitgegaan van de klasse 30 tot 50% afname. Deze negatieve ontwikkelingen vinden in alle provincies plaats, waardoor het (in combinatie met het grote aantal meetpunten) beschouwd wordt als een betrouwbare schatting. Een vergelijkbare afname is ook gesignaleerd op oversteekplaatsen elders in Europa, zoals in het Verenigd Koninkrijk, Zwitserland en Liechtenstein (Petrovan & Schmidt, 2016; Kühn & Müller, 2018). Deze afname bedroeg voor de UK rond de 30% over de laatste 10 jaar, op basis daarvan wordt voor de Rode Lijst in het VK de soort gekwalificeerd als vulnerable volgens de IUCN-criteria (Foster *et al.*, 2021).

Voor de Nederlandse criteria in de Rode Lijst zijn de cijfers uit Padden.nu niet bruikbaar, omdat daarvoor een negatieve aantal- of verspreidingstrend vanaf de referentieperiode 1950 tot en met 2008 nodig is. Die trend is niet vorhanden en er zijn geen aanwijzingen dat de trend over die periode negatief was.

De gewone pad is een algemene soort die in geheel Nederland aangetroffen kan worden. De soort ontbreekt van nature op de Waddeneilanden. Op Terschelling (rond 2000) en Ameland (sinds 2012) is de soort geïntroduceerd. Het aantal atlasblokken is sinds 1950 toegenomen, onder andere door de kolonisatie van de nieuwe polders in Flevoland en een herkolonisatie in de door de watersnoodramp getroffen gebieden na 1953.

Gezien de huidige verspreiding lijken soortgerichte beschermingsmaatregelen weliswaar niet nodig, maar vanuit de zorgplicht is bescherming op drukke oversteekplaatsen van belang. De soort profiteert lokaal van paddenoverzetacties, de aanleg van faunapassages en amfibieëntunnels. Het onderhoud van deze permanente voorzieningen laat echter te wensen over, waardoor alsnog dieren worden doodgereden. In stedelijk gebied verdwijnen elk jaar naar schatting meer dan een miljoen padden in straatkolken. Ze eindigen in het rioleringssysteem en zijn zonder passende voorzieningen niet in staat te ontsnappen. Poelaanleg, vernattingen en natuurontwikkeling bieden goede kansen voor de gewone pad.

Rugstreeppad (*Epidalea calamita*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: *gereconstrueerd*: thans niet bedreigd; *gepubliceerd*: gevoelig

IUCN Nederland 2023: least concern

De verspreiding van de rugstreeppad is met 29% afgenummerd, maar het is nog steeds een algemene soort. In het vorige Rode-Lijstrapport werd uitgegaan van een sterk afgenummerd populatietrend, maar die populatietrend bleek onbetrouwbaar te zijn. De trendklasse voor de gereconstrueerde Rode Lijst 2007 kan daardoor alleen maar worden gebaseerd op de verspreidingstrend. Die trendklasse was toen (en nu) matig afgenummerd (t), waardoor de oorspronkelijke categorie Gevoelig is gecorrigeerd naar Thans niet bedreigd.



De rugstreeppad heeft vier zwaartepunten qua verspreiding: de duinen, het rivierengebied, in polders en laagveen in West-Nederland en de Noordoostpolder. Daarnaast komt de soort voor op de hogere zandgronden, maar daar is de verspreiding meer gelokaliseerd tot grotere natuurgebieden. Verspreid over de zandgronden lijken veel van deze populaties te verdwijnen en vallen steeds grotere gaten in de voormalige verspreiding. Daartegenover staat dat de soort

succesvol Flevoland (vooral de Noordoostpolder) heeft gekoloniseerd na de aanleg van deze polders. Al met al is de verspreiding over de periode 1997-2021 ruwweg stabiel.

De (voormalige) afname van de rugstreeppad komt vooral door het verdwijnen van natuurlijke dynamische processen in belangrijke leefgebieden zoals het rivierenlandschap. Indien er geen vervangende, door mensen aangebracht dynamiek in het landschap (bijv. zand- en kleiafgravingen) kan worden aangebracht, krijgt de soort het moeilijk en verdwijnen de kleinere populaties. Mogelijk speelt ook verdroging een rol.

De soort profiteert lokaal van natuurontwikkeling in het rivierengebied, het herstel van natte duinvalleien en (lokaal) van de aanleg van poelen en venherstel. Ook continue menselijke dynamiek (groeves, bouwterreinen) zorgen voor geschikt habitat. Betonnen schotelvormige poelen worden als alternatief aangeboden, mits goed onderhouden en af en toe drooggavallend kunnen deze functioneren als nieuw voortplantingswater (Grutters, 2013). Op andere plekken blijkt het juiste onderhoud, gericht op het behoud van de pioniergebieden, op de langere termijn echter een probleem.

Heikikker (*Rana arvalis* ssp. *arvalis*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De heikikker komt voor in hoog- en laagvenen, op de heide, in beekdalen, in klei-op-veen- en komkleigebieden en ook in de uiterwaarden van de Nederrijn/Lek. De zwaartepunten liggen in Drenthe en aangrenzend Friesland en in veenweidegebieden (laagveen en klei-op-veen). Ook daarbuiten komen duidelijke concentraties voor, met name in voedselarme, schrale milieus in Limburg, Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel en in laagveengordels in Noord-Nederland. Langs de kust is de soort aanwezig op Texel en in de Kop van Schouwen.



De heikikker is een vrij algemene soort waarvan de verspreiding echter wel met 34% is afgenomen. Deze afname heeft tussen 1950 en 1997 plaatsgevonden (de verspreidingsrend vanaf 1997 is stabiel). Her en der lijken atlasblokken af te vallen. Daar staan nieuw ontdekte atlasblokken tegenover. Het is echter heel aannemelijk dat deze 'nieuwe hokken' niet zozeer een uitbreiding van het verspreidingsgebied weerspiegelen, maar dat het niet eerder ontdekte restpopulaties zijn. Met name in Groningen, Friesland, Alblasserwaard en Krimpenerwaard zijn veel 'nieuwe' vindplaatsen en atlasblokken gevonden (Luijten, 2004; van den Bogert, 2005; van Eekelen, 2014; van der Lugt & Slagboom, 2016).

De heikikker heeft sterk te lijden gehad van de grootschalige ontginningen van heide en hoogveen. De intensivering van de landbouw en de daarmee gepaard gaande verdroging in met name beekdalen, heeft de soort op de pleistocene zandgronden grotendeels teruggedrongen tot de huidige natuurreservaten. Door te sterke verzuring raakten in de jaren tachtig en negentig tal van vennen ongeschikt voor de voortplanting. Eitjes beschimmelden hierdoor massaal. Door de afname van verzurende depositie in de vennen, is tegenwoordig de mate van beschimmeling sterk teruggedrongen. De voornaamste bedreiging op de zandgronden is nu vooral verdroging van de leefgebieden en versnipperingseffecten. In het laagveen en veendweidegebied vormen hoge dichtheden van exotische rivierkreeften tegenwoordig de voornaamste bedreiging. Daarnaast vormen grootschalige en/of intensief uitgevoerde uitgevoerde beheermaatregelen en

te intensieve begrazing in de landhabitats, analoog aan de problematiek bij veel reptielen, een reëel risico.

Bruine kikker (*Rana temporaria* ssp. *temporaria*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De bruine kikker is een zeer algemene soort die in geheel Nederland aangetroffen kan worden. De soort komt voor in alle landschapstypen, van het zeeplei-, laagveen- en duinlandschap tot het zand- en heuvellandschap. De soort heeft een voorkeur voor matig voedselrijke tot zeer voedselrijke wateren. Alleen groot open water in de vorm van meren wordt gemeden. In voedselarme wateren en habitats (vennen en hoogveen) is de verwante heikikker de dominante soort. De landhabitat is eveneens zeer divers, de soort komt ook voor in stedelijk gebied en heeft aan een tuin met een tuinvijver vaak al genoeg. In het buitengebied bestaat de landhabitat vaak uit loofbos en ruigtes.



De verspreiding na 1950 is toegenomen, onder andere ook door de kolonisatie van Flevoland. Specifieke maatregelen zijn niet noodzakelijk. De gangbare maatregelen die voor amfibieën worden genomen in de vorm van poelenaanleg, natuurontwikkeling en de aanleg van tuinvijvers, biedt goede kansen.

Opvallend is wel dat de bruine kikker op oversteekplaatsen in aantallen lijkt af te nemen (>30% over de periode 2008-2021; Padden.nu, RAVONbalans 2022). Dit zou te maken kunnen hebben met een onvoldoende basiskwaliteit of een complex van drukfactoren. Deze trend is wat minder betrouwbaar dan bij de gewone pad en niet in alle provincies is het beeld hetzelfde.

Poelkikker (*Pelophylax lessonae* ssp. *lessonae*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De poelkikker komt vooral voor op de pleistocene zandgronden. Daarbuiten is de soort ook aanwezig op laagdynamische plekken, vaak met kwelinvloed, in het rivierengebied. Uit het laagveen en de duinen zijn eveneens waarnemingen bekend, maar de soort lijkt er zeldzaam. Zoals bij alle groene kikkers wordt het verspreidingsbeeld nog in hoge mate beïnvloed door inventarisatie-effecten. Pas in 1976 is vastgesteld dat er in Nederland drie vertegenwoordigers



van het groene-kikkercomplex voorkomen. Uiteraard is pas vanaf dat moment de verspreiding bekend. Voor veel vrijwilligers is het bovendien lastig om de groene kikkers onderling van elkaar te onderscheiden. Daardoor wordt het voorkomen van de soort mogelijk nog steeds licht onderschat, maar de soort komt wel duidelijk boven de 25% bezette atlasblokken voor in Nederland en is daarmee algemeen. De verspreiding is waarschijnlijk met 33% afgenomen.

De hoogste dichtheden worden bereikt in vennen, hoogveen en laagveen. In andere habitats gaat het vaak om een kleiner aandeel poelkikkers binnen de groene kikker-populaties.

De poelkikker is de meest kritische groene kikker, die vooral gebaat is bij schoon en veelal enigszins voedselarm water. De verhouding tussen bastaardkikkers en poelkikkers wordt sterk beïnvloed door de mate van voedselrijkdom.

De soort kampt grotendeels met dezelfde bedreigingen als ecologisch nauwverwante soorten als heikikker, vinpootsalamander en kamsalamander. In het rivierengebied is dat de afname van kweldruk op de voortplantingswateren, elders speelt vooral verdroging en vermeting een rol. De soort kan meelijken op maatregelen die voor andere soorten worden genomen, zoals poelenaanleg en venherstel, herstel van grondwaterstanden en kweldruk en hoogveenregeneratie.

Bastaardkikker (*Pelophylax kl. esculentus*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De bastaardkikker is een algemene soort en heeft van de drie groene kikkers de meest ruime habitatkeuze. De bastaardkikker is genetisch gezien een hybride van de poel- en de meerkikker. De hybride is drager van zowel het poelkikker- als het meerkikker-genoom. Door de ruimere habitatkeuze verspreidt de hybride het genetische materiaal van de beide echte soorten. In de voor poel- en meerkikker geschikte habitats komt dit tot expressie in de verhoudingen tussen de soorten en de hybride. De bastaardkikker komt in vrijwel heel Nederland algemeen voor, maar ontbreekt van nature grotendeels op de Waddeneilanden. De soort is in de jaren 1980 uitgezet op Texel en na 2009 zijn er ook introducties van andere Waddeneilanden bekend. De bastaardkikker heeft ook succesvol Flevoland gekoloniseerd na de aanleg van deze polders. Waarschijnlijk zijn de groene kikkers in de ondergelopen delen van Zeeland en Zuid-Holland grotendeels verdwenen na de watersnoodramp in 1953. De soort is daar echter enkele decennia later weer gestart met een succesvolle come-back.



Ondanks het feit dat de bastaardkikker in verspreiding vooruit is gegaan, heeft de soort wel last (gehad) van verdroging en het verdwijnen van poelen, samenhangend met de intensivering van de landbouw. De toename van bebouwing en wegen heeft ook verlies aan habitat tot gevolg gehad. Daar staan positieve ontwikkelingen tegenover, zoals een verbeterde oppervlaktewaterkwaliteit en meer natuurvriendelijke oevers.

Gezien de huidige verspreiding en aantallen zijn soortgerichte beschermingsmaatregelen niet noodzakelijk. De bastaardkikker profiteert goed en vaak snel van de aanleg van poelen, vernattingsprojecten en natuurontwikkeling. Ook een natuurvriendelijk onderhoud van sloten, waardoor een structuurrijkere water- en oevervegetatie ontstaat, heeft een positief effect.

Meerkikker (*Pelophylax ridibundus* ssp. *ridibundus*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De meerkikker is een algemene soort met een duidelijk zwaartepunt in gebieden onder zeeniveau op laagveen en zeeklei. Daarnaast komen meerkikkers ook in lage dichtheden voor op de rivierkleigronden langs de grotere rivieren en bij zandafgravingen. De meerkikker heeft ook succesvol Flevoland gekoloniseerd na de aanleg van deze polders. Vanaf 2019 is de soort als eerste amfibie op de Marker Wadden gesigneerd. Meerkikkers hebben inmiddels ook het gehele Limburgse Maasdal tussen Venlo en Maastricht gekoloniseerd. Er worden hier veel invasieve uitheemse meerkikker-achtigen aangetroffen die kunnen hybridiseren met elkaar en met inheemse groene kikkers (Felix *et al.*, 2012). Een soortgelijke ontwikkeling en sterke opmars van uitheemse (meer)kikkers is ook in Vlaanderen aangetoond (Holsbeek *et al.*, 2008; Holsbeek *et al.*, 2010).



De soort is gebaat bij relatief voedselrijk water. De grootte van het water doet, anders dan de naamgeving doet vermoeden, er eigenlijk niet toe. Dit kan variëren van grote meren tot aan kleine sloten. Gezien de huidige verspreiding en aantallen zijn extra soortgerichte beschermingsmaatregelen niet nodig. Met name natuurontwikkeling lijkt goede kansen aan de meerkikker te bieden. Ook een natuurvriendelijk onderhoud van sloten, waardoor een structuurrijkere water- en oevervegetatie ontstaat, heeft een positief effect.

3.3.3 Reptielen van de Rode Lijst

Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara ssp. vivipara*)

Rode Lijst 2023: **gevoelig**

Rode Lijst 2007: gevoelig

IUCN Nederland 2023: near threatened

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt veel groter dan 25.000 volwassen individuen geschat en de soort plant zich voort in 592 atlasblokken, wat in beide gevallen leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgangen met 7%, wat leidt tot trendklasse stabiel of toegenomen (o/+). De populatiegrootte is afgangen met 68%, wat leidt tot de zwaardere trendklasse sterk afgangen (tt).



IUCN-criteria: near threatened (A2b)

A. Populatieverandering: near threatened (A2b)

De populatietrend over 10 jaar is een achteruitgang van 20-30%. Het A2-criterium is gebaseerd op een passende index (toevoeging b): het NEM-meetprogramma voor reptielen.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de 'area of occupancy' ligt boven de 2.000 km².

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

In Nederland komt de levendbarende hagedis voornamelijk voor op de zandgronden van het pleistocene deel van het land. De soort bereikt de hoogste dichthesen op natte heide en hoogveen, maar komt ook voor op drogere heides en in open bossen. In de duinen is de verspreiding beperkt tot enkele Zeeuwse eilanden en Terschelling. Sporadisch komt de soort ook voor in laagveen en schrale bermen en graslanden. De provincies Groningen en Zeeland herbergen de meest kwetsbare populaties. Die zijn relatief klein en vrijwel volledig geïsoleerd. Evenals de adder is het een vocht- en koelteminnende soort. De soort is gevoelig voor snelle verdamping en bijbehorend vochtverlies.

De verspreiding rond 1950 is sterk onderschat. Er waren veel minder waarnemers en ze waren destijds zo algemeen dat hun aanwezigheid dermate vanzelfsprekend was dat die niet is vastgelegd. In belangrijke delen van het verspreidingsgebied (met name in Noord-Brabant, Overijssel en de Achterhoek) werd de aanwezigheid tot in de jaren 1990 sterk onderschat. Bij ontginningen en ruilverkavelingen zijn in de 20e eeuw waarschijnlijk veel populaties verdwenen voordat ze opgemerkt werden. Qua verspreiding op atlasblokniveau is de achteruitgang vooral zichtbaar in populaties aan de randen van het areaal. Ook de aantallen (dichthesen) lopen al sinds de start van het NEM-meetprogramma voor reptielen in 1994 achteruit, deze achteruitgang was echter al in de voorgaande decennia ingezet.

Bedreigingen en maatregelen

Net als de adder heeft deze soort al langer last van een aantasting van de habitatkwaliteit door versnippering en verdroging (van Strien *et al.*, 2007). Levendbarende hagedissen zijn daarnaast

ook nog eens zeer gevoelig voor runder- en paardenbegrazing en grootschalig beheer om onder meer de effecten van stikstofdepositie te verzachten. Te grootschalig heidebeheer en overbegrazing zijn plaatselijk nog steeds actueel.

De intensivering van het grondgebruik deed allerlei voedselarme overhoekjes verdwijnen, de soort werd ook gevonden op erven, in akkerranden en wegbermen. De achteruitgang in het kleinschalig cultuurlandschap is nog steeds gaande (Geraeds, 2020). De negatieve ontwikkelingen zijn verder versterkt door klimaatopwarming en verdroging. Illustratief voor de sterke achteruitgang in aantallen is de situatie in de Hatertse & Overasseltse Vennen en op de Hamert, waar de soort vrijwel verdwenen is. In deze referentiegebieden werden in de jaren zeventig dichthesen vastgesteld van meer dan honderd exemplaren per hectare. Nu is de soort er soms geheel verdwenen of komt nog slecht in lage dichthesen voor van hooguit 20 dieren per hectare.

Qua verspreiding op atlasblokniveau is de achteruitgang vooral zichtbaar in populaties aan de randen van het areaal.

De combinatie van versnippering, verdroging, klimaatopwarming en te intensief en/of grootschalig beheer tegen met name effecten van overmatige stikstofdepositie pakt negatief uit voor dichthesen. Anti-verdrogingsmaatregelen zijn gunstig. Extensivering van begrazing en kleinschalige uitvoering van andere beheermaatregelen hebben in de regel een gunstig effect. Het verwijderen van overmatige opslag uit open leefgebieden is voor deze soort heel zinvol. De soort maakt vaak snel gebruik van heidecorridors door dichte naaldbossen en van natuurontwikkeling op voormalige landbouwgrond. Iets voedselrijker elementen (bijvoorbeeld heideakkers) in het voedselarme heidelandschap vormen aantrekkelijke elementen, vanwege een groot en kwalitatief hoogstaand voedselaanbod in de vorm van ongewervelden.

Muurhagedis (*Podarcis muralis ssp. bronniardii*)

Rode Lijst 2023: kwetsbaar

Rode Lijst 2007: *gereconstrueerd*: bedreigd; *gepubliceerd*: ernstig bedreigd

IUCN Nederland 2023: vulnerable

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt rond de 650 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse zeldzaam (zz). De soort plant zich voort in 3 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse zeer zeldzaam (zzz).

Trend sinds 1950: de verspreiding is toegenomen met 200%, wat leidt tot trendklasse stabiel of toegenomen (o/+). De populatiegrootte is afgenomen met 27%, wat leidt tot de zwaardere trendklasse matig afgenomen (t).



Toelichting op de trend sinds 1950 en de Rode Lijst 2007: betrouwbare gegevens over de populatiegrootte rond 1950 ontbreken. Op basis van Kruyntjens (1993) is echter wel bekend wat het aantal vindplaatsen in de referentieperiode was. In het vorige basisrapport werd het toenmalige aantal vindplaatsen daarmee rechtstreeks vergeleken, als benadering van de populatietrend. Dat is tegenwoordig minder goed mogelijk vanwege het meer aaneengesloten verspreidingspatroon. In plaats daarvan is gekozen voor een vergelijking van het aantal bezette kilometerhokken. Dat nam af van 11 naar 8. Dit is een achteruitgang van 27%, wat leidt tot de zwaardere trendklasse matige afname (t) voor t_n. Dat is waarschijnlijk een conservatieve schatting van de populatietrend. Aan de hand van anekdotische informatie en fotomateriaal uit

het historisch overzicht van Kruyntjens (1993) is namelijk een grove schatting gemaakt van de mogelijke aantallen rond 1950. Deze komen uit op een populatieschatting van 825 tot 1.705 adulten. De huidige populatie wordt geschat op 650 adulten, waarmee de geschatte achteruitgang van de populatiegrootte ligt tussen de -21 en -62%. De nu gehanteerde trendberekening lijkt dus eerder een onderschatting dan een overschatting te zijn van de daadwerkelijke populatievermindering sinds 1950. De recente trend is echter, blijkens de monitoring vanaf 1994, duidelijk positief.

In de vorige Rode Lijst is de achteruitgang berekend op basis van het aantal populaties, omdat deze destijds nog goed te onderscheiden waren. Dit leidde tot een achteruitgang van 76%, waarmee de soort voldeed aan de criteria voor de categorie Ernstig bedreigd. Door de toename en ruimere verspreiding zijn de toen onderscheiden vindplaatsen inmiddels aaneengesloten geraakt. Om deze reden is voor de Rode Lijst 2023 gekozen voor een trend op basis van het aantal kilometerhokken als benadering voor de trend in populatieomvang. Met deze methodiek komt de achteruitgang in de gereconstrueerde Rode Lijst 2007 uit op de trendklasse sterk afgangen en valt de soort in de reconstructie in de categorie Bedreigd. De bijgestelde categorie is dus niet zozeer een resultaat van een verandering van inzicht, maar uitsluitend het resultaat van een andere methode waarmee de categorie wordt bepaald.

IUCN-criteria: vulnerable (D1)

A. Populatieverandering: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de populatiertrend is sterk positief.

B. Verspreiding: near threatened (B2a)

De 'area of occupancy' is 40 km².¹⁴ De soort voldoet aan één van de drie aanvullende eisen: 1 locatie.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de totale populatie bestaat weliswaar uit ca. 2.200 dieren, waaronder naar schatting rond de 650 volwassen, reproducerende dieren, maar omdat de soort niet achteruit maar juist vooruit gaat, wordt niet voldaan aan de aanvullende voorwaarden.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: vulnerable (D1)

Het aantal volwassen, reproducerende dieren (650) is duidelijk meer dan 250 maar minder dan 1.000. Daarmee voldoet de soort aan criterium D1. Weliswaar is er momenteel, door het aaneensluiten van de vroegere deelpopulaties, slechts één locatie, maar er wordt niet voldaan aan criterium D2, want dat geldt alleen voor een klein aantal locaties met "a plausible future threat that could drive the taxon to CR or EX in a very short time".

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

Het primaire habitat van muurhagedissen bestaat uit rotsige, stenige wanden en hellingen in open terrein. De muurhagedis heeft zich echter ook tot een cultuurvolger ontwikkeld, die secundaire habitats heeft gekoloniseerd en profiteert van menselijke aanwezigheid. Tot de secundaire, vervangende habitats behoren fortificaties, mergel- en steengroeves met dagzomende mergelwanden, spoorlijnen, spoorwegemplacementen en wijngaarden. De natuurlijke verspreiding van de soort in Nederland is beperkt tot de westzijde van de Maas in de regio Maastricht. Kolonisatie van de regio Maastricht heeft na de late Middeleeuwen dan ook hoogstwaarschijnlijk plaats gevonden via de langgerekte Sint-Pietersberg, die op de westelijke Maasoever overgaat in Waals grondgebied. Sinds de aanleg van het Albertkanaal is de Nederlandse populatie echter definitief afgesloten van de Waalse populaties.

Op tenminste 21 plaatsen in en buiten Limburg hebben bewuste en onbewuste introducties van (buitenlandse) muurhagedissen plaatsgevonden die geleid hebben tot zich handhavende, voortplantende populaties. Een genetische studie naar de herkomst ervan, geeft aan dat het gaat om een mix van diverse herkomst, waaronder zeer regelmatig ook andere ondersoorten

¹⁴ De 'extent of occurrence' (EOO) is slechts 33 km². Als de EOO kleiner is dan de AOO, wordt de EOO gelijk gesteld aan de AOO, omdat de AOO altijd een deelverzameling moet zijn van de EOO.

(Spikmans & Ouborg, 2015). Dit komt overeen met bevindingen in Duitsland en Vlaanderen (Gommers, 2014; Schulte & Deichsel, 2015; VanderHeyden, 2015; Jooris *et al.*, 2016).

De verspreiding van de muurhagedis was in de eerste helft van de 20e eeuw aanzienlijk ruimer. Historisch onderzoek heeft uitgewezen dat de soort op 17 plaatsen in Maastricht voorkwam (Kruyntjens, 1993). In de jaren 1970 en 1980 liep het aantal vindplaatsen snel terug en uiteindelijk waren vanaf 1991 alleen nog de Hoge en Lage Fronten over. In die jaren waren er minder dan honderd volwassen muurhagedissen in Nederland aanwezig. Door de grote inzet van enkele individuele natuurliefhebbers en het CNME (Centrum voor Natuur- en Milieu-Educatie), gericht habitatsherstel, een verbeterd beheer en een reeks gunstige zomers, is de soort sindsdien toegenomen, zowel in aantal als in verspreiding.

In totaal werd de Maastrichtse populatie in 2006 op circa 345 volwassen dieren geschat. Dit aantal is in 2021 toegenomen naar circa 1.200 volwassen en subadulte dieren, jaarlijks worden er tegen de 1.000 juvenielen geboren. Het aantal volwassen, reproducerende dieren wordt op circa 650 geschat. Een belangrijke uitbreiding is die langs de spoorlijn Maastricht-Lanaken, waar meer dan 20 stapelmuren zijn gecreëerd. Via deze stapelmuren heeft de soort inmiddels ook Vlaanderen weten te bereiken. Daarmee is het de enige natuurlijk gevestigde populatie van muurhagedissen in Vlaanderen.

Bedreigingen en maatregelen

De muurhagedis is duidelijk over het dieptepunt heen en lijkt een zonnige toekomst tegemoet te gaan. Momenteel vormt de enige reële bedreiging in Maastricht een calamiteit. Het voorbeeld van de vuursalamander geeft aan dat dierziektes onverwacht en extreem hard kunnen toeslaan. In verband met risicospreiding wordt de herintroductie in voormalig leefgebied ten zuiden van Maastricht momenteel voorbereid. De herintroductie voldoet aan de door de IUCN gestelde randvoorwaarden.

Gladde slang (*Coronella austriaca* ssp. *austriaca*)

Rode Lijst 2023: **kwetsbaar**

Rode Lijst 2007: *gereconstrueerd*: kwetsbaar; *gepubliceerd*: bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt tussen de 10.000 en 40.000 volwassen individuen geschat (Habitatrichtlijnrapportage 2014), wat leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a) of vrij zeldzaam (z). De soort plant zich voort in 108 atlasblokken, wat leidt tot de zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenomen met 51%, wat leidt tot trendklasse sterk afgenomen (tt). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatiertrend niet worden geschat.

Rode Lijst 2007: uit de herberekening blijkt dat de soort in 18 extra atlasblokken voorkwam, waardoor de zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z) was, in plaats van zeldzaam (zz); de oorspronkelijke categorie Bedreigd is gecorrigeerd naar Kwetsbaar.



IUCN-criteria: least concern

A. Populatieverandering: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de aantalstrend is stabiel over de laatste drie generaties.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de ‘area of occupancy’ is weliswaar 1.172 km², maar er zijn te weinig aanwijzingen voor het voldoen aan de benodigde aanvullende criteria voor vulnerable of near threatened.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De gladde slang is een warmteminnende soort van de drogere delen van hoogveen, droge heide en open bossen. Het verspreidingsgebied van de gladde slang omvatte ooit grote delen van de hogere zandgronden. Op de Utrechtse Heuvelrug en in het Gooi is de soort al 50 jaar geleden verdwenen. Stuwwallen vormen van oudsher belangrijke zwaartepunten in de landelijke verspreiding, met de Veluwe als meest belangrijke aaneengesloten kerngebied. Elders herbergen kleinere stuwwallen ook populaties. Een tweede belangrijke kern is gelegen in de grotere hoogvenen en heiden van Drenthe (o.a. Bargerveen, Dwingelderveld) en op de grens met Friesland (Fochteloërveld). De verspreiding in Overijssel is momenteel beperkt tot slechts twee leefgebieden. In Noord-Brabant langs de landsgrenzen en provinciegrens met Limburg (Peelvenen) zijn belangrijke populaties aanwezig. In Noord- en Midden-Limburg komt de soort onder andere nog voor op de rivierduingordels ten oosten van de Maas (de Maasduinen) en de Meinweg. In Zuid-Limburg komt de soort voor ten noorden van Landgraaf en werd de soort in 2013 herontdekt bij de Sint-Pietersberg. De beide Zuid-Limburgse populaties zijn grensoverschrijdend (Felix *et al.*, 2020).

De gladde slang lijkt sinds de jaren 1990 bezig aan een herstel. De toegenomen verspreiding is deels te verklaren door veel meer gerichte aandacht voor de soort, maar ook door gerichte herstelmaatregelen. Met name in Zuid- en Midden-Nederland is sprake van een ruimere verspreiding. In Noord-Brabant heeft habitatherstel ertoe geleid dat de soort zich weer aan het uitbreiden is. In open gekapt naaldbos vestigt de soort zich weer op kapvlaktes en in corridors en zelfs op voormalige landbouwgrond heeft vestiging plaatsgevonden (van Delft & van Rijswijk, 2018; van Rijswijk *et al.*, 2019). De populatie in Landgraaf lijkt de laatste jaren hard achteruit te gaan. In Noord-Nederland is de situatie onduidelijker. Het lijkt erop dat de soort zich meer en meer terugtrekt op de kerngebieden, maar daar dan wel in toenemende aantallen wordt waargenomen.

Bedreigingen en maatregelen

De ontginding en versnippering van het heide- en hoogveenareaal en de bebossingen met naaldhout gedurende de 20e eeuw zijn de belangrijkste oorzaken geweest voor de achteruitgang. Vanaf de jaren negentig gaat het wat beter met de soort, zowel de aantallen als de verspreiding nemen toe. Mogelijk wordt het herstel van deze warmteminnende soort ook gestimuleerd door klimaatopwarming. De soort wordt ook beter geïnventariseerd door toegenomen kennis en belangstelling onder vrijwilligers en beheerders.

Vanwege zijn geringe migratiecapaciteiten en lage populatiedichtheden is de gladde slang wel gevoelig voor versnippering. Van enkele wegen en fietspaden zijn grote aantallen verkeersslachtoffers bekend. De aanleg van deugdelijke faunapassages met dito schermen op dergelijke locaties kan soelaas bieden, evenals het verleggen of (tijdelijk) afsluiten van dergelijke infrastructuur. Te grootschalig heidebeheer en overbegrazing zijn plaatselijk nog steeds actueel en zijn schadelijk voor de soort en zijn prooien (muizen en andere reptielen). Kleinschaligheid en maatwerk in het beheer zijn cruciaal. Oude pijpenstrootjepollen en dikke matten bochtige smalle vormen vaak een belangrijk onderdeel van het leefgebied. Vergrassing is voor deze soort vermoedelijk zelden een probleem, intensief en grootschalig beheer tegen vergrassing daarentegen wel.

Ringslang (*Natrix helvetica* ssp. *helvetica*)

Rode Lijst 2023: **kwetsbaar**

Rode Lijst 2007: kwetsbaar

IUCN Nederland 2023: least concern

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt veel groter dan 25.000 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a). De soort plant zich voort in 281 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenomen met 25%, wat leidt tot trendklasse matig afgenomen (t). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatietrend niet worden geschat.



IUCN-criteria: least concern

A. Populatieverandering: least concern

Een onzekere aantalstrend over de laatste 12 jaar, stabiel en om deze reden niet geklassificeerd.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de 'area of occupancy' ligt boven de 2.000 km².

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De ringslang komt voornamelijk voor in waterrijke gebieden ten noorden van de grote rivieren. De belangrijkste populaties zijn aanwezig in Noord- en Zuid-Holland, Flevoland, Utrecht, Gelderland, Overijssel, Drenthe en Friesland. In Zuid-Limburg hebben sinds 2015 twee nieuwe populaties voet aan de grond gekregen aan de Nederlandse kant van het Limburgse Wormdal en rond Vaals¹⁵.

Na een voorzichtige start heeft de kolonisatie van Flevoland zich sinds zo'n 25 jaar steeds sterker doorgestreden. De soort wordt daarnaast ook op Marken en de Marker Wadden aangetroffen. In het oosten van de Achterhoek en Overijssel is de soort sterk afgenomen. Ook elders, met name aan de randen van de huidige areaalgrenzen, zijn veel atlasblokken verdwenen.

Bedreigingen en maatregelen

De voornaamste bedreigingen voor deze soort zijn intensivering van de landbouw, verdroging, kanalisering van waterlopen en versnippering en de daarmee gepaard gaande verkeerssterfte. Het is een vrij mobiele soort waarvan grote aantallen worden doodgereden op plaatsen waar wegen hun leefgebied doorkruisen. Bekende plekken waar jaarlijks honderden ringslangen worden doodgereden zijn onder andere een weg door het Fochteloërveld en een weg door het Kuinderbos. Ook op plekken waar broeihopen dicht bij wegen liggen, worden veel ringslangen doodgereden. Oplossingen hiervoor zijn goed aangelegde en onderhouden faunapassages met dito schermen. Broeihopen moeten niet nabij drukke wegen en fietspaden

¹⁵ De ringslangen in Zuid-Holland (Krimpenerwaard en deels ook in Alphen aan den Rijn) en op de Brunssummerheide behoren tot de oostelijke ringslang (*N. natrix*) (Struijk et al., 2020a). Voor de populaties in het Wormdal en bij Vaals moet de identiteit nog worden uitgezocht.

worden aangelegd. Lokaal kan ook het (tijdelijk) afsluiten van wegen en fietspaden een optie zijn. Ook verkeerd maaibeheer kan fataal zijn voor ringslangen. Hybridisatie met de niet-inheemse ondersoorten van de oostelijke ringslang (*N. natrix*) vormt gezien hun uitbreidingspotentie een risico voor populaties van de inheemse ringslang (Struijk et al, 2020a). In natuurlijke situaties wordt rottend organisch materiaal met broei gebruikt voor de eiafzet. In de nabijheid van de mens worden ook vaak mest- en composthopen gebruikt. Een maatregel die uitstekend werkt om het voortplantingssucces te optimaliseren, is de aanleg van broeihopen. In goed aangelegde broeihopen ligt het uitkomstpercentage ver boven de 90% en dit is doorgaans hoger dan de uitkomstpercentages op natuurlijke eiafzetteplekken. Voor meer informatie over de aanleg en het onderhoud van dergelijke hopen, zie de website broeihopen.nl. Bij deze site zijn tientallen werkgroepen aangesloten die ook tellingen verrichten om het voortplantingssucces te meten.

Adder (*Vipera berus ssp. berus*)

Rode Lijst 2023: kwetsbaar

Rode Lijst 2007: kwetsbaar

IUCN Nederland 2023: near threatened

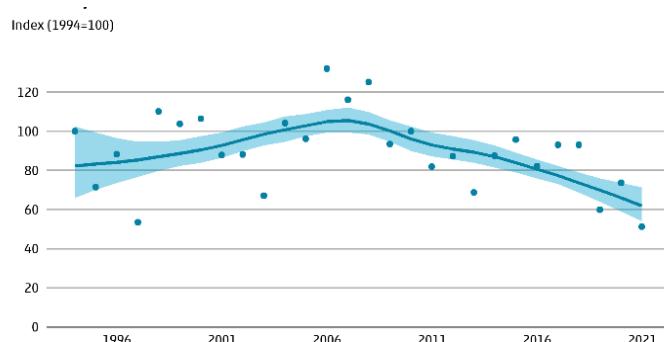
Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt veel groter dan 25.000 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a). De soort plant zich voort in 138 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgangen met 57% en de populatiegrootte is afgangen met 63%, wat in beide gevallen leidt tot trendklasse sterk afgangen (tt).



Figuur 6. Aantalstrend adder sinds 1994



Bron: NEM (RAVON, CBS), 2022

IUCN-criteria: near threatened (A2b, B2b)

A. Populatieverandering: near threatened (A2b)

De populatietrend over drie generaties is een achteruitgang van 20-30% (de achteruitgang betrof 38% over de laatste 12 jaar, zie figuur 6). Het A2-criterium is gebaseerd op een passende index (toevoeging b): het NEM-meetprogramma voor reptielen.

B. Verspreiding: near threatened (B2b)

De ‘area of occupancy’ is 1.468 km². Er wordt voldaan aan voorwaarde b(iii): een verwachte voortdurende aantasting van de habitatkwaliteit door o.a. verdroging, versnippering, te intensief beheer en klimaatopwarming.

C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Habitat, verspreiding en ontwikkelingen

De adder is een soort van hoogveen en natte heide, open bos en soms ook naburige droge heide. Het is een vochtminnende soort. De soort is gevoelig voor snelle verdamping en bijbehorend vochtverlies en heeft een voorkeur voor vochtige habitats in de zomer. Voor de vaak groepsgewijze overwintering, maakt de soort gebruik van relatief droge plekken. Deze zijn veelal naar de voorjaarszon geëxponeerd.

Er zijn nog twee grote, min of meer aaneengesloten leefgebieden te onderscheiden, namelijk Friesland-Drenthe en de Veluwe. Daarnaast is de soort nog aanwezig in Overijssel (8 populaties) en in Limburg (1 populatie). Er zijn geen legale herintroducties uitgevoerd, maar adders van onbekende herkomst zijn rond 2010 illegaal uitgezet op de Utrechtse Heuvelrug (1 populatie). Ook bij Glimmen (Gr.) zijn, na tientallen jaren afwezigheid, vanaf 2020 enkele zekere waarnemingen bekend. De soort is al in de eerste helft van de 20^e eeuw verdwenen uit Noord-Brabant, Utrecht en Noord-Holland.

Bij ontginningen en afgraving van hoogveen, ruilverkavelingen en bebossingen zijn in de 20^e eeuw waarschijnlijk veel populaties verdwenen, voordat ze opgemerkt werden. Tegenwoordig waagt de soort zich niet meer buiten natuurgebieden (Creemers *et al.*, 2022).

Bedreigingen en maatregelen

De grootschalige ontginningen en bebossingen van heide en hoogveen aan het begin van de 20^e eeuw vormden een enorme aantasting van het leefgebied van de adder. Er verdween een groot oppervlak leefgebied en de restanten raakten geïsoleerd van elkaar. Vaak gingen deze ontginningen, en later ook de ruilverkavelingen, gepaard met een flinke ontwatering. De soort is gevoelig voor versnippering en verdroging (van Strien *et al.*, 2007). De habitatkwaliteit raakte, onder invloed van verdroging en de sterk toegenomen stikstofdepositie, steeds meer aangetast. De versnelde successie en verruiging van habitats, als gevolg hiervan, noopte beheerders tot ingrijpen. Zeker in de jaren 1980 en 1990 ging dat vaak grootschalig en intensief. De adder is daar heel gevoelig voor. Diverse adderpopulaties hebben nog altijd te maken met een te grootschalig of te intensief beheer, met soms desastreuze gevolgen voor de populatie. Analoog aan de levendbarende hagedis, heeft ook de adder last van aspecten die de klimaatverandering met zich meebrengt. Toenemende hitte en droogte in delen van het jaar, zijn voor deze vochtminnende en weinig warmtetolerante soort op de langere termijn waarschijnlijk zeer ongunstig. In veel leefgebieden is momenteel sprake van ernstige verdroging. In combinatie met een verdere klimaatopwarming en een vergroot risico op heide- en bosbranden, is dat zeer negatief voor deze soort.

Tot halverwege de 20^e eeuw werden adders ook in Nederland nog vervolgd en bestreden. In naburige landen als Frankrijk waren zelfs tot in de jaren 1980 nog adderjagers actief (Bronckers, 2008).

Kleinschaligheid en maatwerk in het beheer zijn cruciaal. Adders zijn zeer gevoelig voor begrazing, zeker de intensiere vormen en in kleine terreinen. Anti-verdrogingsmaatregelen zijn in de regel gunstig, mits dit zeer geleidelijk verloopt en winterverblijven niet onder water worden gezet en hogere, drogere structuren uit gebieden verdwijnen. Omdat adders vaak groepsgewijs overwinteren verdienen deze plekken extra aandacht in het beheer; op een zeer klein deel van een gebied kan zich iedere winter het overgrote deel van de populatie bevinden.

Open bos, bosranden en ruigtes in de vorm van pitrus, pijpenstrootje en duinriet vormen vaak belangrijke zomerhabitats vanwege de hoge prooidichtheden

3.3.4 Thans niet bedreigde reptielen

Hazelworm (*Anguis fragilis*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: thans niet bedreigd

IUCN Nederland 2023: least concern

De vrij zeldzame hazelworm komt in bijna alle Nederlandse provincies voor in halfopen bos, kleinschalig cultuurlandschap, op de heide en in groeves. De verspreiding van de hazelworm in Nederland valt grotendeels samen met de pleistocene zandgronden en Zuid-Limburg. Kerngebieden zijn de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en Zuid-Limburg. In Flevoland, Zeeland en de Hollandse duinenrij gaat het om introducties buiten het natuurlijk



verspreidingsgebied. De verspreiding van de hazelworm is lange tijd sterk onderschat. Door zijn verborgen levenswijze is de soort lastig te inventariseren en kan hij in gebieden met lage dichtheden lang over het hoofd worden gezien. Gerichte inventarisaties via oproepen en interviews in Noord-Brabant brengen sinds enkele jaren veel meer vindplaatsen in de provincie aan het licht. Dit zijn geen uitbreidingen van de soort, maar vooral een gevolg van gericht onderzoek.

Zandhagedis (*Lacerta agilis* ssp. *agilis*)

Rode Lijst 2023: thans niet bedreigd

Rode Lijst 2007: gereconstrueerd: thans niet bedreigd; gepubliceerd: kwetsbaar

IUCN Nederland 2023: near threatened

Nederlandse criteria

Zeldzaamheid: de populatiegrootte wordt veel groter dan 25.000 volwassen individuen geschat, wat leidt tot zeldzaamheidsklasse algemeen (a). De soort plant zich voort in 202 atlasblokken, wat leidt tot de zwaardere zeldzaamheidsklasse vrij zeldzaam (z).

Trend sinds 1950: de verspreiding is afgenomen met 12%, wat leidt tot trendklasse stabiel of toegenomen (o/+). Vanwege het ontbreken van betrouwbare gegevens over de huidige populatiegrootte in vergelijking met de populatiegrootte rond 1950 kan de populatiertrend niet worden geschat.



Rode Lijst 2007: uit de herberekening blijkt dat de trendklasse stabiel of toegenomen (o/+) was, in plaats van matig afgenomen (t); de oorspronkelijke categorie Kwetsbaar is gecorrigeerd naar Thans niet bedreigd. In de berekeningen voor de verspreidingstrend zijn nu ook waarnemingen meegenomen met alleen een jaaraanduiding. Daarnaast waren enkele vindplaatsen buiten beschouwing gelaten omdat het om uitzettingen ging waarvan ten onrechte gedacht werd dat ze niet hadden geleid tot een bestendige populatie.

IUCN-criteria: near threatened (A2b)

A. Populatieverandering: near threatened (A2b)

De populatietrend over drie generaties is een achteruitgang van 20-30% (de achteruitgang betrof 38% over de laatste 12 jaar, zie figuur 7). Het A2-criterium is gebaseerd op een passende index (toevoeging b): het NEM-meetprogramma voor reptielen.

B. Verspreiding: least concern

Hieraan wordt niet voldaan: de ‘area of occupancy’ ligt boven de 2.000 km².

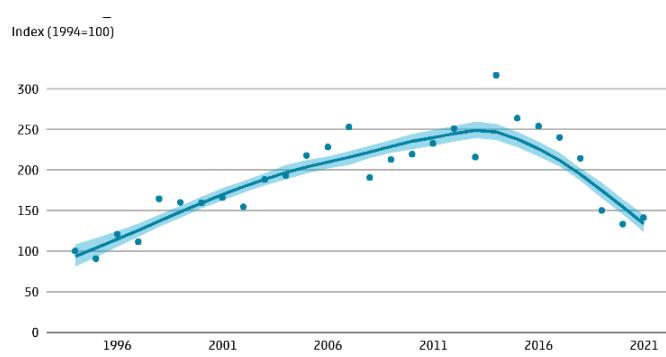
C. Kleine populatie en achteruitgang: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

D. Bijzonder kleine of beperkte populatie: least concern

Hieraan wordt niet voldaan.

Figuur 7. Aantalstrend zandhagedis sinds 1994



Bron: NEM (RAVON, CBS), 2022

De zandhagedis is een hagedis van droge heide op de pleistocene zandgronden en het duinlandschap. Het voorkomen van de zandhagedis in het binnenland is gebonden aan de hogere zandgronden, vooral stuwwallen en rivierduingordels. De kustduinen en de Veluwe vormen samen de twee belangrijkste kerngebieden. In de Zeeuwse duinen ontbreekt de soort, net als op Texel en Ameland. Op Schiermonnikoog is de soort verdwenen.

De aantalstrend tussen 1994 en 2021 is weliswaar nog positief maar vertoont sinds 2014 wel een scherpe daling (figuur 7).

4 HERPETOFAUNA IN INTERNATIONAAL PERSPECTIEF

Naast de Rode Lijsten volgens Nederlandse criteria, zijn ook Rode Lijsten gemaakt volgens de internationaal geldende IUCN-criteria (Regionale Red Lists). Dit geeft in principe de mogelijkheid deze te vergelijken met omringende landen, mits die dezelfde IUCN-criteria volgen.

4.1 Rode Lijsten volgens de IUCN-criteria

In tabel 14 staan de Rode Lijsten voor amfibieën en voor reptielen volgens de IUCN-criteria (zie ook bijlage 2).

Net als voor de Nederlandse criteria zijn 16 soorten amfibieën en 7 soorten reptielen beschouwd. Volgens deze criteria is van de amfibieën de vuursalamander Critically endangered, de geelbuikvuurpad en gewone pad Vulnerable en de kamsalamander Near Threatened. Van de reptielen is de muurhagedis Vulnerable en de levendbarende hagedis, de zandhagedis en de adder Near Threatened.

De overige 16 soorten vallen in de categorie Least Concern. Er zijn dus geen soorten die in de andere categorieën Regionally Extinct, Endangered of Data Deficient vallen.

Tabel 14. *Rode Lijsten van amfibieën en reptielen volgens de IUCN-criteria. Stap 2 in de toepassing van de regionale toepassingsrichtlijnen (IUCN, 2012b) is weggelaten, omdat die niet leidde tot verandering van categorie.*

Table 14. *Red Lists of amphibians and reptiles in the Netherlands according to the IUCN-criteria. In the third column the decisive criteria are shown. Step 2 in the application of the regional criteria (IUCN, 2012b) is not shown, because this did not lead to a different category.*

Naam		zwaarste criterium	Categorie
Critically endangered			
amfibieën			
vuursalamander	<i>Salamandra salamandra ssp. terrestris</i>	A2be, C1	CR
Vulnerable			
amfibieën			
geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata ssp. variegata</i>	B2ac	VU
gewone pad	<i>Bufo bufo ssp. bufo</i>	A2b	VU
reptielen			
muurhagedis	<i>Podarcis muralis ssp. bronniardii</i>	D1	VU
Near Threatened			
amfibieën			
kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	A2be	NT
reptielen			
levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara ssp. vivipara</i>	A2b	NT
zandhagedis	<i>Lacerta agilis ssp. agilis</i>	A2b	NT
adder	<i>Vipera berus ssp. berus</i>	A2b, B2b	NT
Least Concern			
amfibieën			
Alpenwatersalamander	<i>Ichthyosaura alpestris ssp. alpestris</i>		LC
vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus ssp. helveticus</i>		LC
kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris ssp. vulgaris</i>		LC
vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans ssp. obstetricans</i>		LC

Naam		zwaarste criterium	Categorie
knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>		LC
rugstreeppad	<i>Epidalea calamita</i>		LC
boomkikker	<i>Hyla arborea</i>		LC
heikikker	<i>Rana arvalis ssp. arvalis</i>		LC
bruine kikker	<i>Rana temporaria ssp. temporaria</i>		LC
poekikker	<i>Pelophylax lessonae ssp. lessonae</i>		LC
bastaardkikker	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>		LC
meerkikker	<i>Pelophylax ridibundus ssp. ridibundus</i>		LC
<i>reptielen</i>			
hazelworm	<i>Anguis fragilis ssp. fragilis</i>		LC
gladde slang	<i>Coronella austriaca ssp. austriaca</i>		LC
ringslang	<i>Natrix helvetica ssp. helvetica</i>		LC

4.2 Vergelijking tussen de Rode Lijsten volgens de Nederlandse en de IUCN-criteria

De Nederlandse en de IUCN-criteria om een Rode Lijst te maken hanteren enigszins verschillende uitgangspunten, dit heeft gevolgen voor de classificatie.

- De trendperiode

Nederlandse criteria: de trend wordt bepaald ten opzichte van het jaar 1950 en beslaat dus een tijdvak van meer dan 70 jaar.

IUCN-criteria: de trend wordt bepaald over een periode van slechts de laatste tien jaar óf drie generaties (indien die samen langer zijn dan tien jaar). Waar dat van toepassing is wordt dat apart vermeld (zie tabel 15) Daarbij wordt de generatietijd opgevat als het aantal jaar waarin meer dan 90-95% van de ouderdieren is vervangen door een nieuwe generatie. Deze populatieturnover is vooral gecorreleerd aan de maximaal haalbare leeftijd en de overleving per jaarklasse. Het betreft soorten die vrij recent nog achteruit zijn gegaan en waarvoor het dus van belang is om te achterhalen of de generatietijd voor 3 generaties langer is dan 10 jaar.

Indien beschikbaar, is gekozen voor de meest gedegen Nederlandse populatiestudies (Hemelaar, 1986; Strijbosch & Creemers, 1988). Daar waar geen Nederlandse populatiestudies aanwezig waren, is de Nederlandse atlas (Creemers & van Delft, 2009) geraadpleegd voor de maximale leeftijd en een schatting van de generatietijd uit buurlanden (Duitsland, België). Bij de interpretatie van deze populatieparameters is het belangrijk om laaglandpopulaties te gebruiken, deze worden minder oud dan populaties in de laag- en hooggebergtes, vanwege het langere activiteitsseizoen in laagland.

- De weging van de criteria die de Rode-Lijstcategorie bepalen

Nederlandse criteria: indeling in een Rode-Lijstcategorie wordt bepaald op basis van een kruistabel met twee criteria: zeldzaamheid (huidige periode; laatste 10 jaar) en trend (sinds 1950).

IUCN-criteria: de Rode-Lijstcategorie wordt bepaald door bij vijf criteria (A t/m E) te bepalen in welke categorie de soort (op basis van vaak meerdere subcriteria) scoort en vervolgens de zwaarste categorie te nemen als eindscore.

Tabel 15. Maximale leeftijd, generatietijd en literatuurverwijzingen.

* geschatte aantal jaar voor 3 generaties óf 10 jaar als minimum

	max. leeftijd	generatie- tijd	literatuur generatietijd	3 generaties óf 10 jaar
gewone padvuursalamander	8-9 >10	>5 jaar > 8 jaar	Hemelaar, 1986 Mergeay <i>et al.</i> , 2015	ca. 15 jaar*
kamsalamander	10-17	7 jaar	Mergeay, 2012; Thiesmeier & Kupfer, 2000	ca. 25 jaar*
levendbarende hagedis	5-7	2,8 jaar	Strijbosch & Creemers, 1988	21 jaar*
zandhagedis	7-11	4,8 jaar	Strijbosch & Creemers, 1988	10 jaar
adder	12-15	7 jaar	deskundigenoordeel	14-15 jaar
gladde slang	14-17	4,5-8,5 jaar 7 jaar	Reading, 2004 deskundigenoordeel	>20 jaar*
				>20 jaar*

Wanneer de Rode Lijsten volgens beide criteria worden vergeleken (tabel 16), dan staan van de 23 soorten die zijn beschouwd volgens IUCN-criteria 13 soorten (57%) in dezelfde categorie; 8 soorten staan volgens de IUCN-criteria in een lichtere categorie, 2 in een zwaardere categorie.

Tabel 16. Vergelijking tussen de toedeling van amfibieën en reptielen volgens de Nederlandse en de IUCN-criteria (de getallen betreffen de respectieve soortgroepen).

Table 16. Differences between the categorization of amphibians and reptiles with the Dutch (regional) criteria vs. the IUCN criteria (the numbers refer to the respective species groups). The species of the categories in italics are not Red Listed.

IUCN-criteria	Nederlandse criteria					
	Verdwenen	Ernstig bedreigd	Bedreigd	Kwetsbaar	Gevoelig	Thans niet bedreigd
Regionally Extinct	0 + 0					
Critically Endangered		1+0				
Endangered			0+0			
Vulnerable				1+1		1+0
Near Threatened				1+1	0+1	0+1
<i>Least Concern</i>				4+2		8+1

De verschillen zijn de volgende:

Amfibieën

- Vier amfibieën kwalificeren wel volgens de Nederlandse, maar niet volgens de IUCN-criteria: vinpootsalamander, vroedmeesterpad, knoflookpad en boomkikker. Het gaat om soorten uit de categorie kwetsbaar die in de laatste 10-15 jaar qua verspreiding nagenoeg zijn gestabiliseerd (vroedmeesterpad en vinpootsalamander) of duidelijk zijn vooruitgegaan qua verspreiding en aantallen (boomkikker en knoflookpad, met name dankzij herintroducties).
- De kamsalamander kwalificeert volgens de IUCN-criteria één categorie minder zwaar (Near Threatened i.p.v. Kwetsbaar). De IUCN-indeling voor deze soort is gebaseerd op een achteruitgang van 20-30% in verspreiding in drie generaties (als minimale schatting voor de populatieafname) in combinatie met bedreigingen als dierziektes (*Bsal* en *Ranavirus*) en hybridisatie. De indeling volgens de Nederlandse criteria voor de kamsalamander is

daarentegen gebaseerd op een grotere afname in verspreiding sinds 1950 in combinatie met het vrij zeldzame voorkomen (zie figuur 5).

- De gewone pad kwalificeert volgens de IUCN-criteria twee categorieën zwaarder (Vulnerable i.p.v. Thans niet bedreigd). De IUCN-indeling voor deze soort is gebaseerd op de neerwaartse trend in aantalen individuen op een representatief aantal oversteekplaatsen. De indeling volgens de Nederlandse criteria voor gewone pad is daarentegen gebaseerd op verspreidingsdata, die geen achteruitgang te zien geven (zie figuur 5).

Reptielen

- De gladde slang en de ringslang kwalificeren wel volgens Nederland maar niet volgens de IUCN-criteria. Het zijn vrij zeldzame soorten waarvan de grootste achteruitgang in verspreiding al voornamelijk voor 1990 heeft plaatsgevonden, daarna volgt vanaf 1994 (start van het meetprogramma) een licht herstel.
- De adder kwalificeert volgens IUCN-criteria één categorie minder zwaar (Near Threatened in plaats van Kwetsbaar). De IUCN-indeling voor deze soort is gebaseerd op o.a. een populatieafname van 20-30% in drie generaties. De indeling volgens de Nederlandse criteria voor de adder is daarentegen gebaseerd op een veel grotere afname in verspreiding (en populatieomvang) sinds 1950 in combinatie met het vrij zeldzame voorkomen (zie figuur 5).
- De zandhagedis kwalificeert volgens IUCN-criteria één categorie zwaarder (Near Threatened i.p.v. Thans niet bedreigd). Dit op basis van een populatieafname van ca. 20-30% over de laatste drie generaties. De indeling volgens de Nederlandse criteria voor zandhagedis is daarentegen gebaseerd op een minder sterke achteruitgang in verspreiding op atlasblokniveau sinds 1950 (zie figuur 5).

Ten aanzien van de IUCN-criteria zijn nog twee kritische kanttekeningen te plaatsen:

- Het voldoen aan de IUCN-criteria is met name gebaseerd op de trend van de laatste 10-25 jaar. De grootste achteruitgang en de grote landschappelijke veranderingen hebben in het algemeen echter niet in die periode plaatsgevonden, maar al lang daarvoor. Daarbij hebben achtereenvolgens ontginningen, ruilverkavelingen, intensivering van de landbouw, verdroging, verzuring/vermesting, versnippering en urbanisatie hun tol geëist. Bij een aantal herpetofaunasoorten is inmiddels stabilisatie of een voorzichtig herstel te zien, maar het verlies aan oppervlakte geschrapt leefgebied ten opzichte van de situatie rond 1950 is niet meer goed te maken. Reptielen zijn grotendeels teruggedrongen naar natuurgebieden, met uitzondering van een cultuurvolger als de muurhagedis die profiteert van klimaatopwarming en habitatherstel. Slechts enkele algemene en opportunistische soorten onder de amfibieën en in bepaalde mate ook de ringslang, hebben zich aan de malaise weten te onttrekken, onder andere door het koloniseren van nieuw land (Flevoland) of de herkolonisatie van gebieden na de watersnoodramp van 1953.
- Het zou logischer zijn om de uitsterfrisico's iets meer te relateren aan de ecologie van de soortgroep (levensuur, populatiedynamiek). Zo is bij criterium D een grens van 50 volwassen individuen gesteld om te kunnen spreken van Critically Endangered, maar het maakt nogal verschil of het om 50 grote zoogdieren, 50 amfibieën of 50 insecten gaat. De enige uitweg is dan het criterium E, maar modelmatige bepalingen van het uitsterfrisico zijn niet vorhanden.

4.3 Vergelijking met Rode Lijsten in buurlanden en de Global Red List

In tabel 17 worden de Nederlandse Rode Lijsten volgens IUCN-criteria (en Nederlandse criteria) vergeleken met de lijsten van aangrenzende landen en landsdelen. De criteria en toepassing zijn weliswaar allemaal op de IUCN-regels afgestemd, maar de methodiek is desondanks niet overal gelijk.

Tabel 17. Rode-Lijststatus van de Nederlandse amfibieën en reptielen in vergelijking met andere Europese landen.**Table 17.** Status of Dutch amphibians and reptiles in comparison with other European countries.

VL = Vlaanderen / Flanders (Jooris *et al.*, 2012); NRW = Nordrhein-Westfalen (Geiger *et al.*, 2011); NS = Niedersachsen (Podloucky & Fisher, 2013); D = Duitsland / Germany (Rote-Liste-Gr. Amphibien & Reptilien, 2020); UK = Verenigd Koninkrijk / United Kingdom (Foster *et al.*, 2021); F = Frankrijk / France (UICN, 2015); CH = Zwitserland / Switzerland (Schmidt & Zumbach, 2005); A = Oostenrijk / Austria (Gollman, 2007); DK = Denemarken / Denmark (Moeslund *et al.*, 2019); N = Noorwegen / Norway (Dervo *et al.*, 2021); S = Zweden / Sweden (Gärdenfors *et al.*, 2015).

x = buiten het verspreidingsgebied / outside distribution area.

	Nederland national & IUCN criteria		naburige deelstaten/regio's adjacent regions				D	niet-aangrenzende landen non-adjacent countries						
	NL	NL IUCN	VL	NRW	NS	UK		F	CH	A	DK	N	S	
Amphibians														
<i>S. salamandra</i>	EB	CR	VU		NT	NT	x		VU	NT	x	x	x	
<i>I. alpestris</i>							x			NT		x	x	
<i>T. cristatus</i>	KW	NT	VU	VU	VU	VU		NT	EN	EN		NT		
<i>L. helveticus</i>	KW				NT				VU	x	x	x	x	
<i>L. vulgaris</i>								NT	EN	NT				
<i>A. obstetricans</i>	KW		EN	EN	EN	EN	x		EN	x	x	x	x	
<i>B. variegata</i>	KW	VU	EX	CR	x	EN	x	VU	EN	VU	x	x	x	
<i>P. fuscus</i>	KW		CR	CR	VU	VU	x	EN	DD	EN	VU	x	VU	
<i>B. bufo</i>		VU						NT		VU	NT			
<i>E. calamita</i>			VU	EN	EN	EN	EN		EN	CR	EN	x	VU	
<i>H. arborea</i>	KW		CR	EN	EN	VU	x	NT	EN	VU	NT	x		
<i>R. arvalis</i>			VU	EN	VU	VU	x	EN	DD	VU	NT	VU		
<i>R. temporaria</i>						DD				NT				
<i>P. lessonae</i>			NT	VU	DD	DD	CR	NT	NT	VU	?	CR	VU	
<i>P. kl. esculentus</i>								NT	NT	NT		x		
<i>P. ridibundus</i>				DD	NT		NE		x	VU	EN	x	x	
Reptiles														
<i>A. fragilis</i>					NT	NT					NT			
<i>L. agilis</i>		NT	x	EN	VU	NT	EN	NT	VU	NT	VU	x	VU	
<i>Z. vivipara</i>	GE	NT		NT		NT				NT				
<i>P. muralis</i>	KW	VU	x	EN	x	NT	x			EN	x		x	
<i>C. austriaca</i>	KW		EN	EN	EN	VU	EN		VU	VU	EX	NT	VU	
<i>N. helvetica</i>	KW		EN	EN	VU	VU		x	VU	NT			x	
<i>V. berus</i>	KW	NT	EN	CR	EN	EN	NT	VU	EN	VU				

Enkele opmerkingen en kanttekeningen:

- De Nederlandse Rode Lijsten lijken, zoals te verwachten, op die van Vlaanderen (Jooris *et al.*, 2012) en op die van de aangrenzende Duitse deelstaten (Geiger *et al.*, 2011; Podloucky & Fisher, 2013).
- Vroedmeesterpad, geelbuikvuurpad, rugstreeppad, knoflookpad en de drie slangensoorten lijken in de ons omringende landen sterk onder druk te staan.

- De sterk bedreigde status van de vuursalamander in Nederland is van vrij recente datum. In de ons omringende landen (Duitsland, Wallonië (B.)) zijn er uitbraken van de schimmelziekte *Bsal*, maar die zijn in de literatuur later beschreven dan hun meest recente Rode Lijsten. Opmerkelijk is dat twee museumexemplaren van in 2004 dood gevonden vuursalamanders nabij Aken al sporen vertoonden van *Bsal*-infecties, ver voor de geconstateerde uitbraken in Nederland (Dalbeck *et al.*, 2018). Voorlopig blijft Vlaanderen nog gevrijwaard van uitbraken.
- In Oostenrijk komt men ertoe om alle soorten, dus ook algemene soorten als bruine kikker en gewone pad, op de Rode Lijst te plaatsen (Gollmann, 2007). Ook in Zwitserland staan opvallend veel soorten op de Rode Lijst. Het is de vraag in hoeverre de IUCN-criteria correct zijn toegepast in deze relatief oude beoordelingen.

Geen van de in Nederland voorkomende soorten wordt op Europese schaal bedreigd (de laatste beoordeling dateert van 2009). Voor enkele soorten met een relatief klein Europees areaal (vinpootsalamander, rugstreepad en kamsalamander) herbergt het kleine Nederland wel een relatief groot aandeel van de totale populatie. Daarnaast is juist de aanwezigheid van een aantal soorten met door Nederland lopende areaalgrenzen bijzonder. De Nederlandse populatie muurhagedissen stelt bijvoorbeeld getalsmatig weinig voor, maar het is wel de meest noordelijke populatie met een lange geschiedenis van isolatie. Juist aan de areaalgrenzen zijn soorten doorgaans bijzonder beperkt in hun habitatkeuze en zijn ze daarmee ook indicatiever voor bijzondere habitats dan in het centrum van hun areaal.

Geen enkele Nederlandse soort staat op de IUCN Red List of Threatened Species (de 'Global Red List', www.iucnredlist.org).

4.4 Amfibieën en reptielen van de Habitatrichtlijn en in internationale verdragen

De Conventie van Bern is een verdrag van de Raad van Europa uit 1979. Alle beschouwde soorten amfibieën en reptielen zijn in de Conventie van Bern opgenomen. Bijlage II van de CvB omvat de strikt beschermden soorten en bijlage III de beschermden soorten. Elf amfibieënsoorten en drie reptielensoorten zijn opgenomen in de Europese Habitatrichtlijn (tabel 18). Bij de Habitatrichtlijn gaat het om soorten waarvoor beschermd gebieden (Natura 2000-gebieden) moeten worden aangewezen (bijlage II), strikt beschermden soorten (bijlage IV; overgenomen in de Natuurbeschermingswet) en soorten waarvoor maatregelen getroffen kunnen worden om te zorgen dat het aan de natuur onttrekken en de exploitatie van deze soorten niet ten koste gaat van hun behoud (bijlage V).

Tabel 18. Nederlandse amfibieën en reptielen op de bijlagen van de Habitatrichtlijn en de Conventie van Bern.

Table 18. Dutch amphibians and reptiles on the annexes of the Habitats Directive and the Bern Convention.

Naam	Wetenschappelijke naam	Habitatrichtlijn	Conventie van Bern	Rode Lijst 2023
Amfibieën				
vuursalamander	<i>Salamandra salamandra</i>	-	3	EB
Alpenwatersalamander	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	-	3	
kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	2, 4	2	KW
vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	3	KW
kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	-	3	
vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans</i>	4	2	KW
geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata</i>	2, 4	2	KW
Knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	4	2	KW
gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	-	3	
Rugstreeppad	<i>Epidalea calamita</i>	4	2	
boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	4	2	KW
heikikker	<i>Rana arvalis</i>	4	2	
bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	5	3	
poelkikker	<i>Pelophylax lessonae</i>	4	3	
bastaardkikker	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	5	3	
meerlkikker	<i>Pelophylax ridibundus</i>	5	3	
Reptielen				
hazelworm	<i>Anguis fragilis</i>	-	3	
zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i>	4	2	
levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara</i>	-	3	GE
muurhagedis	<i>Podarcis muralis</i>	4	2	KW
gladde slang	<i>Coronella austriaca</i>	4	2	KW
ringslang	<i>Natrix helvetica</i>	-	3	KW
adder	<i>Vipera berus</i>	-	3	KW

5 BEDREIGINGEN EN MAATREGELEN

In de soortbeschrijvingen zijn veel specifieke bedreigingen genoemd en tevens maatregelen om deze ongedaan te maken. In dit hoofdstuk wordt hiervan een synthese gegeven en worden de historische ontwikkelingen geschatst.

5.1 Actuele ontwikkeling

Het aantal ernstig bedreigde, bedreigde, kwetsbare en gevoelige soorten op de Rode Lijst volgens de Nederlandse criteria is gelijk gebleven aan de gereconstrueerde Rode Lijst 2007. Wel zijn een aantal soorten gewisseld van status.

Na het dieptepunt in de jaren 1980 zijn de muurhagedis én een aantal (sterk) bedreigde amfibieënsoorten als boomkikker, knoflookpad en geelbuikvuurpad bezig aan een come-back. Voor met name muurhagedis en boomkikker is het recept voor habitatherstel bekend en in het terreinbeheer ook goed toepasbaar (zie de soortbesprekingen). Dat geldt in mindere mate voor knoflookpad en geelbuikvuurpad: de kennis is voor beide soorten wel aanwezig maar toepassing van maatregelen in de praktijk blijkt hier veelal toch weerbarstig. Voor de drie genoemde amfibieën hebben ook herintroducties in hoge mate bijgedragen aan het herstel. Voor muurhagedis en boomkikker is klimaatopwarming waarschijnlijk een belangrijke factor die bijdraagt aan het herstel. Met name voor knoflookpad en geelbuikvuurpad moet echter nog blijken of de geherintroduceerde populaties zich duurzaam en op eigen kracht staande weten te houden. Door hun beperkte verspreiding zijn deze zeldzame soorten nog steeds kwetsbaar.

Warmteminnende soorten doen het in het algemeen goed, met muurhagedis en boomkikker als belangrijkste voorbeelden. De effecten van doorgaande verzuring en vermeting zijn voor veel specialisten van voedselarme milieus (heikikker, vinpootsalamander, poelkikker en de de meeste reptielen) vooral indirect: stikstof werkt door in de voedselketens en schrale vegetaties. Het ingezette beheer om stikstof af te voeren is voor een aantal soorten te intensief.

De voortgaande klimaatopwarming brengt opeenvolgende jaren met daarin lange periodes met neerslagtekorten met zich mee. De klimaatopwarming en verdroging van natuurgebieden zijn nadelig voor de voortplantingsmogelijkheden van veel amfibieën. Met name de verdroging leidt ertoe dat veel voortplantingswateren van amfibieën steeds vaker vroeg in het voortplantingssseizoen droogvallen. Bovendien wordt de landhabitat ook droger, wat voor de meeste amfibieënsoorten ongunstig is. Deze extreme droogteperiodes traden de laatste jaren frequent op. Verdroging is ook een belangrijke bedreiging voor de koelte- en vochtminnende reptielen, met name adder en levendbarende hagedis. Deze beide reptielensoorten zijn gevoelig voor hittestress en te snelle verdamping.

Er zijn onder de amfibieën een toenemend aantal dierziektes gedetecteerd waaronder beruchte ziekteverwekkers als *Bsal*, *Bd* en Ranavirussen. De toename van het aantal infectieziektes is een onderdeel van de toenemende exoten-problematiek. De salamanderschimmel *Bsal* heeft de populatie vuursalamanders laten instorten. Sinds enkele jaren is ook duidelijk dat er uitbraken van *Bsal* zijn onder kamsalamanderpopulaties. Ook *Bd* is aanwezig onder Nederlandse amfibieën en is aangetoond bij onder andere geelbuikvuurpad en vroedmeesterpad. De effecten van deze dierziektes kunnen in de toekomst versterkt worden onder invloed van andere stressfactoren zoals bijvoorbeeld klimaatopwarming. Ranavirussen zijn al langer wijd verbreid aanwezig en zorgen telkens voor oplopende sterfte, waardoor de dichtheden van soorten ook in natuurgebieden ver onder de normale dichtheden blijven (Spitzen-van der Sluis *et al.*, 2016; Rijks *et al.*, 2016). De slangenschimmel Snake Fungal Disease (SFD) duikt de laatste jaren in een aantal Europese landen op. Ze vormt een potentiële bedreiging voor de in ons land voorkomende slangen.

5.2 Veranderingen in het Nederlandse landschap

Om de achteruitgang van soorten goed te kunnen begrijpen is het nodig de veranderingen in het Nederlandse landschap gedurende de 20^e en 21^e eeuw op hoofdlijnen te schetsen. Juist sinds 1900 heeft de mens het Nederlandse landschap sterker beïnvloed dan ooit tevoren. Er zijn enkele periodes te onderscheiden met veranderingen voor de Nederlandse natuur en de daarin voorkomende amfibieën en reptielen. Na een beschrijving van de periodes wordt ingezoomd op respectievelijk het agrarisch gebied, natuurgebieden en tenslotte het stedelijk gebied.

5.2.1 1900-1950

Al eind 19^e eeuw verminderde de schapenhouderij op de heides als gevolg van de dalende wolprijzen. Door de komst van kunstmest verviel ook de noodzaak om schapen voor de mest te houden. Voor de mijnbouw werd bovendien veel heide omgevormd tot naaldbos.

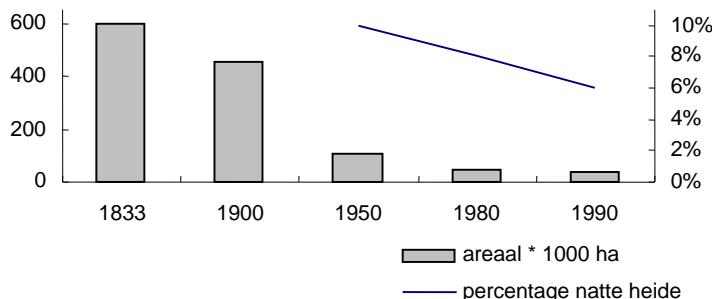
Dit alles betekende voor veel soorten amfibieën en reptielen een forse afname van de oppervlakte en kwaliteit van hun leefgebied. Toch waren nog altijd grote oppervlakten aanwezig en was er, door de kleinschalige en 'rommelige' landbouw, ook veel vervangend habitat.

Tussen 1900 en 1950 (dus voorafgaand aan de periode waarin voor de Rode Lijsten de trend wordt bepaald) was de situatie voor amfibieën en reptielen nog betrekkelijk gunstig. De landbouw was overwegend kleinschalig en het aantal drukfactoren nog beperkt. Door het ontbreken van tractoren moest alles met paardenkracht en handkracht worden gedaan en waren natuur en landbouw nog sterk met elkaar vervlochten. De bevolkingsdruk met bijbehorende infrastructuur was nog gering. In agrarisch gebruikte percelen en tot aan de randen van steden en dorpen kwamen soorten voor die nu nog uitsluitend in natuurgebieden aanwezig zijn. Regio's waaruit later soorten verdwenen, waren destijds nog bezet. Zo kwamen er adders en gladde slangen voor op de Utrechtse Heuvelrug en in West-Brabant. In het zuiden en oosten van Nederland kwamen boomkikkers in grote delen van moeras- en broekgebieden nog voor.

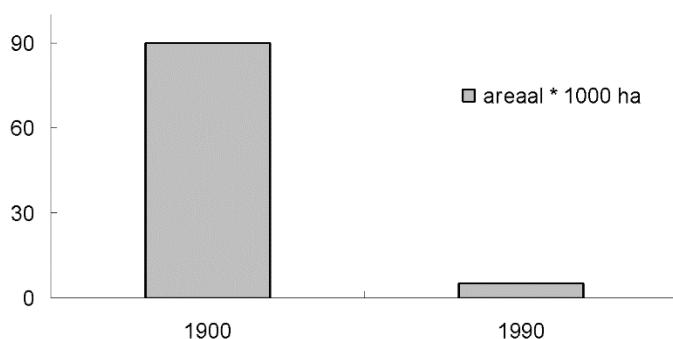
Toch vonden er al flinke ingrepen plaats met ongunstige effecten op deze diersoorten. In deze periode werden nog steeds grote oppervlakten veen en heide inclusief vennen ontgonnen ten behoeve van de turfwinning, bos- en landbouw (figuur 14 en 15). Daardoor nam bijvoorbeeld de oppervlakte heide al tussen 1900 en 1950 enorm af. Venen en moerassen werden ontwaterd en duinen en stuifzanden werden vastgelegd. Veel dynamiek verdween daarmee uit het landschap.

Rond 1900 was er nog 450.000 ha heide (inclusief hoogveen) over. De grootste vermindering van de oppervlakte heide vond plaats in de crisistijd na 1930 toen de heide grootschalig werd ontgonnen voor landbouwgrond. Nadat in de jaren 1960 de ontginningen gestopt waren, veroorzaakte het achterwege blijven van het traditionele landgebruik verruiging en bosopslag, waardoor het areaal heide nog verder afnam. In 1990 was er nog ca. 50.000 ha heide (inclusief hoogveen) over. Het hoogveen is vooral verdwenen als gevolg van turfwinning en ontwatering. In 1900 bedroeg het areaal hoogveen nog ongeveer 90.000 ha, waarvan in 2012 nog circa 6.000 ha over was, terwijl de kwaliteit van dat restant eveneens sterk was gedaald.

Figuur 14. De afname van het areaal heide (91% sinds 1900) en natte heide in Nederland (bron: Natuurcompendium).



Figuur 15. De afname van het areaal hoogveen in Nederland sinds 1900 (94%) (bron: Natuurcompendium).



5.2.2 1950-1985

In deze periode vindt een sterke achteruitgang van de amfibieën- en reptielenpopulaties plaats. De landbouw start in de wederopbouwperiode met een tot op heden voortdurende intensivering. Bij ruilverkavelingen in de jaren 1960 en 1970 verdwijnen houtwallen, hakhoutbosjes, schraalgraslanden, heideveldjes en poelen op grote schaal. Moerassen en beekdalen worden op grote schaal ontwaterd via sloten en gekanaliseerde beken. Rond 1970 zijn de specialistische soorten voor een groot deel tot de natuurgebieden teruggedrongen, maar nog steeds komen soorten als levendbarende hagedis, adder en boomkikker nog in kleinschalig cultuurlandschap voor. Het oppervlaktewater verslechtert snel in kwaliteit door verontreiniging, vermeesting en verzuring. Door de aanleg en 'rijping' van Flevoland ontstaat er een grote oppervlakte nieuw leefgebied voor algemene soorten (meerkikker, bastaardkikker, gewone pad, kleine watersalamander en bruine kikker). Zodra er zich voldoende prooien hebben gevestigd, vindt ook een betrekkelijk opportunistische reptielensoort als de ringslang haar weg naar natuurgebieden in Flevoland. De Noordoostpolder en de delen van overig Flevoland waar wordt gebouwd, worden gekoloniseerd door rugstreeppadden. Ondertussen neemt het autoverkeer toe en breidt het snelwegennet zich vanaf de jaren 1960 snel uit. Door het verdichtende wegennet raken steeds meer populaties van elkaar geïsoleerd.

5.2.3 1985-heden

Tot diep in de jaren 1980 gaat de achteruitgang in hoog tempo door. Op tal van plaatsen verdwijnen bijvoorbeeld nog boomkikkerpopulaties. De meest kritische soorten en specialisten van voedselarme milieus worden vrijwel geheel teruggedrongen naar de versnipperde, nog resterende natuurgebieden. Amfibieën en reptielen zijn doorgaans weinig mobiel en als een soort uit een gebied verdwijnt, is dat in ons versnipperde en opgeruimde land vaak definitief.

Naast versnippering wordt de kwaliteit van natuurgebieden aangetast door vermeting, verdroging en verzuring. In de jaren 1980 verschijnen publicaties over de hoge sterfte van heikikkertjes in sterk verzuurde vennen. Er ontstaan initiatieven voor herstelbeheer, maar deze vallen soms ook zeer ongunstig uit. De vergrassing van de heide ten gevolge van deze 'ver-thema's' wordt in de jaren 1980 op een veel te groot schaalniveau aangepakt, waardoor populaties zelfs door te intensief herstelbeheer bedreigd worden.

In 1990 verschijnt het Natuurbeleidsplan van het toenmalige Ministerie van LNVN, waarin een 'Ecologische Hoofdstructuur' (EHS) wordt opgenomen. De EHS wordt daarin gepresenteerd als het deltaplan voor de Nederlandse natuur: "het samenhangend netwerk van in (inter)nationaal opzicht belangrijke, duurzaam te behouden ecosystemen". De EHS heet inmiddels NatuurNetwerk Nederland (NNN).

Vanaf midden jaren 1980 ontstaan de eerste initiatieven om soorten duurzaam voor ons land te behouden. Er komen poelenplannen, soortbeschermingsplannen en er ontstaat meer aandacht voor een beter op de fauna afgestemd terreinbeheer. Dit zorgt in eerste instantie voor het vertragen van de voortdurende achteruitgang van bedreigde soorten. Diverse soortenorganisaties en de eerste groene adviesbureaus worden opgericht en/of beter zichtbaar. De vrijwilligersorganisaties nemen deel aan de rol over van universiteiten als kennisinstituten. Ze richten zich op *citizens science* en gaan zich samen met waterschappen, provincies, LNVN en de terreinbeheerders actief met natuurbeheer bezighouden. Een aantal soorten plukt hier inmiddels de vruchten van.

5.3 Agrarisch gebied

5.3.1 Ontwikkeling en soortenspectrum

Het agrarisch landschap is ingrijpend veranderd sinds de peildatum van de Rode Lijsten (1950). In de jaren 1950 tot 1970 vonden er nog grootschalige ontginningen plaats, gevolgd door ruilverkavelingen, hetgeen een vergaande versnippering van natuurgebieden in gang zette. Daarna kwamen ander 'ver-thema's' (verontreiniging, vermeting, verzuring en verdroging) in beeld. Verdroging en de effecten van stikstof bepalen anno 2023 dagelijks het nieuws. Door het toenemend gebruik van pesticiden, ontwormingsmiddelen en insecticiden neemt de beschikbaarheid van prooien sterk af. Soorten die zich goed kunnen handhaven zijn gewone pad, bruine kikker, kleine watersalamander, bastaardkikker en meerkikker. Veel van de andere, meer kritische soorten van het extensieve en kleinschalige cultuurlandschap krijgen het moeilijk als gevolg van deze ontwikkelingen. Het beste voorbeeld hiervan is de snelle achteruitgang van de boomkikker, die in de jaren 1980 uit ons land dreigde te verdwijnen.

Op de pleistocene zandgronden werden soorten als heikikker, boomkikker en reptielen uit het kleinschalig cultuurlandschap vrijwel geheel teruggedrongen tot de natuurgebieden. In het laagveen liggen echter nog belangrijke concentraties voor heikikkertjes en rugstreeppadden in agrarisch gebied. De rugstreeppad handhaaft zich ook nog in polders in Noord- en Zuid-Holland en de Noordoostpolder.

5.3.2 Bedreigingen

De veranderingen in het agrarische landschap hebben grote gevolgen gehad voor de in het agrarisch landschap levende fauna. Amfibieën en reptielen vormen daar geen uitzondering op, zeker wanneer wordt vergeleken met 1950. De benodigde basiskwaliteit voor natuur in het agrarisch gebied is momenteel niet op orde als gevolg van de voortgaande intensivering.

5.3.3 Maatregelen

De landbouwtransitie naar een meer natuurinclusieve landbouw moet weer tot leven worden gewekt en drukfactoren moeten bij de bron worden aangepakt (WNF, 2020). Hiervoor zijn een gezonde bodem en een lokaal gesloten agrarische kringloop de basis, voorzien van een regionale groenblauwe dooradering die is aangesloten op grotere natuurgebieden.

Het verminderen van de drukfactoren bestaat onder andere uit het terugdringen van het gebruik van pesticiden waaronder insecticiden en ontwormingsmiddelen, het gebruik van hormoonontregelende stoffen, het terugdringen van de mestgift en het terugdringen van monoculturen.

Het Deltaplan Biodiversiteit brengt sinds 2017 partijen bij elkaar die zich in willen zetten voor deze transitie. Het Living Planet Report ‘Natuur en landbouw verbonden’ (WNF, 2020) geeft een uitgebreide analyse van bedreigingen en maatregelen in het agrarisch gebied. Er zijn subsidiemogelijkheden gecreëerd in het ANLb (Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer). Daarvoor heeft RAVON ook een ANLB-beleidsmonitoring sinds enkele jaren lopen in diverse provincies. RAVON werkt in diverse provincies mee aan meetprogramma’s die zijn opgezet in het kader van het ANLb. Deze projecten vallen ook onder de kwaliteitsborging van het NEM. De resultaten daarvan zijn nog niet gepubliceerd.

5.4 Natuurgebieden

5.4.1 Ontwikkeling en soortenspectrum

De typische amfibieën van natuurgebieden op de Rode Lijst zijn de vuursalamander, kamsalamander, vinpootsalamander, geelbuikvuurpad, vroedmeesterpad, knoflookpad en boomkikker. Ook rugstreeppad, heikikker en poelkikker zijn voor een zeer groot deel aangewezen op natuurgebieden.

De typische reptielen van natuurgebieden op de Rode Lijst zijn adder, gladde slang, ringslang en levendbarende hagedis. Van deze soorten wagen alleen de ringslang en levendbarende hagedis zich nog incidenteel in agrarisch gebied. Ook de zandhagedis en hazelworm (beiden niet op de Rode Lijst) zijn aangewezen op natuurgebieden.

5.4.2 Bedreigingen

De bedreigingen van amfibieën en reptielen in natuurgebieden bestaan uit een combinatie van drukfactoren. Versnippering en verdroging spelen een belangrijke rol. Klimaatopwarming, langdurige droogte en stikstofdepositie zorgen voor een verdere aantasting van de habitatkwaliteit en extra stressfactoren. Daarbovenop komen ook nog dierziektes, die vooral onder de amfibieën hard toe kunnen slaan (zie paragraaf 5.1). De aanleg van fietspaden en ATB/MTB-routes in natuurgebieden zorgt jaarlijks voor vele slachtoffers onder met name reptielen - daarbij zou meer gelet moeten worden op een slimmere zonering. Predatie door exotische vissoorten als zonnebaars en Amerikaanse hondsvis vormt een bedreiging voor

amfibieën. Oprukkende uitheemse rivierkreeften vormen ook een potentiële tijdbom voor amfibiepopulaties.

Adder en levendbarende hagedis lijken vooral last te hebben van klimaatopwarming en verdroging. Deze verdroging heeft vermoedelijk ook nadelige effecten op amfibieën met een vergelijkbare habitatkeuze, zoals de heikikker. Het directe effect van overmatige stikstofdepositie op de herpetofauna is niet goed bekend. Waarschijnlijk zijn de effecten vooral indirect via aantasting van de voedselketen, de habitatkwaliteit en het te intensieve beheer dat nodig is om de effecten op vegetaties enigszins te compenseren. Op voedselarme habitats als heide zijn de ingezette maatregelen tegen de vergrassing van heide veelal te intensief voor de herpetofauna. De in de jaren 1980 problematische verzuring van vennen is ten goede gekeerd door succesvol beleid gericht op een reductie van de uitstoot van zwavelverbindingen en actief venherstel. Veel vennen zijn daardoor tegenwoordig minder zuur. Daar staat tegenover dat vennen vaak vroeg in het seizoen droogvallen en dat in de waterhoudende vennen steeds vaker exotische vissen, planten en kreeften de amfibiepopulaties bedreigen. Langs de grote rivieren zijn de kritische amfibieënsoorten uit het rivierengebied (kamsalamander, knoflookpad en poelkikker) veelal teruggedrongen naar de meest laag-dynamische plekken, vooral binnendijks gelegen kolken en strangrestanten. Een steeds dieper ingesneden zomerbed van de grote rivieren zorgt voor het sneller droogvallen van wateren. Snelle waterafvoer en afnemende kweldruk beperken de voortplantingsmogelijkheden, omdat zowel binnen- als buitendijkse ondiepe wateren en tijdelijke overstromingsvlaktes een te korte periode in het jaar waterhoudend zijn. Landhabitat in de vorm van ooibos en ruigtes is buiten dijk wel toegenomen door grootschalige natuurontwikkeling, maar er zijn steeds minder laag-dynamische plekken die geschikt zijn voor voortplanting.

5.4.3 Maatregelen

Ontsnippering en verhoging van grondwaterstanden zijn zeer belangrijke maatregelen die gunstig uitwerken voor versnipperde en verdroogde leefgebieden. Leefgebieden van reptielen en amfibieën vragen dikwijls maatwerk in het beheer. Kleinschaligheid is daarbij van groot belang, hetgeen zich overigens prima laat combineren met de eisen voor andere soortgroepen. Voorts is het belangrijk om geen fietspaden en ATB/MTB-routes in natuurgebieden aan te leggen en reeds bestaande routes in herpetologisch kwetsbare delen af te sluiten of om te leiden naar minder kwetsbare delen voor herpetofauna.

5.5 Stedelijk gebied

5.5.1 Ontwikkeling en soortenspectrum

De oppervlakte bebouwd en verstedelijkt gebied is sinds 1950 in Nederland flink toegenomen. Leefgebied van soorten is daarmee verdwenen. Steden en dorpen zijn voor amfibieën en reptielen ook lastige leefomgevingen vanwege de vele wegen, waar deze langzaam overstekende dieren overreden worden. Een aanzienlijk deel van de trekkende amfibieën verdwijnt gedurende het gehele activiteitsseizoen in straatkolken en in het riool, waar ze vaak niet meer uit kunnen ontsnappen. Ook vormt predatie door huiskatten in en rond bebouwd gebied een bedreiging voor de herpetofauna.

Het soortenspectrum is meestal beperkt tot algemene soorten als gewone pad, bruine kikker, bastaardkikker, meerkikker, kleine watersalamander en Alpenwatersalamander. Deze zijn vooral aangewezen op vijvers in stadsparken en tuinen. Op ruderale terrein en bouwplaatsen duiken ook wel rugstreepadden op. Sporadisch komen kamsalamanders binnen de bebouwde kom voor, maar die zijn vaak uitgezet óf van nature aanwezig in wat ruimer opgezette

villawijken. Uitgezette populaties van vroedmeesterpadden komen in toenemende mate in steden en soms ook dorpen voor, buiten hun natuurlijke verspreidingsgebied in Zuid-Limburg.

De ringslang kan zich in en rond sommige steden goed reden. Het beste voorbeeld daarvan is de populatie ringslangen in het zuidoosten van Amsterdam. Het best aangepast aan de stedelijke omgeving is de muurhagedis. Naast de uitbreidende Maastrichtse populatie duikt deze soort ook steeds vaker ver buiten Zuid-Limburg op als gevolg van (on)bewuste introducties. Een deel wordt ongemerkt/onopzettelijk aangevoerd via de handel in stenen, marmer en mediterrane planten zoals olijfbomen. Momenteel bevinden zich al minstens 21 voortplantende populaties buiten Maastricht (buiten de natuurlijke verspreiding), waarvan een deel in stedelijke omgeving.

5.5.2 Bedreigingen

Belangrijke bedreigingen in het stedelijk gebied zijn vooral het dichte wegennetwerk, een hoge verkeersintensiteit en straatkolken. Naar schatting vallen er jaarlijks 1,5 miljoen padden in straatkolken, waar ze wegkwijnen of ongemerkt verdwijnen in het ondergrondse rioolstelsel. Veel park- en stadsvijvers zijn beschoeid en bieden vaak onvoldoende uitreedmogelijkheden en weinig dekking voor amfibieën. In veel van de geïsoleerde stadsvijvers en een groot deel van de tuinvijvers worden vissen uitgezet, waardoor de potentiële waarde voor amfibieën beperkt is.

5.5.3 Maatregelen

Plaatselijk kunnen mitigerende maatregelen (tunnels met schermen, aanpassing verlichting) helpen om de verkeerssterfte te beperken. Om sterfte door rioolputten te beperken zijn technische oplossingen mogelijk, maar deze zijn nog niet op grote schaal toegepast. Inmiddels is voor rechthoekige trottoirkolken een passende oplossing ontwikkeld die vanaf het najaar van 2023 beschikbaar zal zijn. Het uitzetten van vis in wateren in stedelijk gebied kan nauwelijks voorkomen worden, maar een pr-campagne om geen vissen in tuin- en stadsvijvers uit te zetten, kan helpen bij de bewustwording.

6 MONITORING EN EVALUATIE

Het ministerie van LNV heeft de intentie om Rode Lijsten elke 10 jaar te actualiseren, of eerder indien dat noodzakelijk wordt geacht. De door vrijwilligers verzamelde verspreidings- en monitoringsgegevens uit het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) zijn daarvoor onmisbaar.

Voor het maken van een volgende Rode Lijst en het volgen van de ontwikkelingen in de tussentijd, zijn actuele gegevens nodig over het voorkomen en de trend van soorten. Ze zijn gebaseerd op de volgende bronnen:

- De NEM-meetprogramma's voor reptielen en amfibieën: deze leveren verspreidings-trends voor 17 van de 23 soorten en aantaltrends voor 12 van de 23 soorten op (zie tabel 11 en 12).
- De Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Hierin worden gegevens bijeengebracht vanuit de online portals ([waarneming.nl](#); [telmee.nl](#); [tuintelling.nl](#)), alsmede waarnemingen van terreinbeheerders en andere dataverzamelaars als Rijkswaterstaat, ProRail, provincies en adviesbureaus. De NDFF wordt aangevuld met de data uit het NEM. Deze gegevens vormen de basis voor het bepalen van de verspreiding van soorten en worden ook gebruikt bij het berekenen van verspreidingtrends door het CBS.

6.1 Amfibieën

Voor vijf soorten inheemse amfibieën zijn aantaltrends beschikbaar op basis van gestandaardiseerde tellingen:

- vuursalamander: transecttellingen van het aantal exemplaren in landhabitat; daarnaast worden ook vangst-terugvangstgegevens via patroonherkenning verzameld.
- knoflookpad en boomkikker: aantal roepende dieren per voortplantingsplaats.
- geelbuikvuurpad: aantal waargenomen individuen per voortplantingsplaats (steekproef).
- vroedmeesterpad: aantal larven per voortplantingsplaats (steekproef).

Figuur 16. Aantal bezochte kilometerhokken voor amfibieën (NEM, 2021)



Voor de wijder verspreide amfibieën is aantalmonitoring vooralsnog op landelijk niveau niet haalbaar en daarom worden verspreidingtrends gebruikt. Deze worden samengesteld door een combinatie van verspreidingsgegevens uit de NDFF en daglijstjes. Deze worden samen verwerkt in occupancy-modellen. Net als bij de reptielen kunnen de verspreidingtrends worden berekend op verschillende schaalniveaus, variërend van 10×10 km tot 1×1 km. Het gebruikte

detailniveau is daarbij afhankelijk van het meetdoel en de vraagstelling. De trends worden steeds nauwkeuriger en betrouwbaarder door de toename van het aantal geïnventariseerde kilometerhokken (figuur 16).

Voor de kamsalamander is een programma voor het monitoren van aantallen in ontwikkeling. Met ingang van het veldseizoen 2023 gaat een pilot van start. Daarbij wordt een vaste onderzoeksinspanning met gestandaardiseerde vangmiddelen en inspanning vereist.

De Amerikaanse stierkikker is sinds 2020 opgenomen in het NEM-meetprogramma amfibieën. Het is een invasieve exoot die wordt vermeld op de EU Unielijst van invasieve exoten. De Amerikaanse stierkikker komt momenteel niet meer voor in ons land, maar wel vlak over de grens in België. Om die reden, en vanwege de serieuze dreiging die de soort vormt voor de inheemse amfibieën, is door RAVON een waarschuwingsysteem opgezet.

Vrijwilligers, terreinbeheerders en muskusrattenbestrijders zijn opgeleid om de soort te herkennen en houden momenteel nog twee risicogebieden in de gaten.

Voor het meten van de effectiviteit van afgesloten beheerpakketten voor agrarisch natuurbeheer, zijn 6 soorten amfibieën opgenomen als doelsoorten in het ANLb-meetprogramma amfibieën. Dit zijn boomkikker, heikikker, poelkikker, kamsalamander, knoflookpad en rugstreeppad. Om de ontwikkelingen van deze soorten in het agrarisch gebied te volgen en de toekomstige effecten van het nieuwe agrarisch natuurbeheer te kunnen bepalen, heeft RAVON in 2018 – in samenwerking met het CBS – dit nieuwe meetprogramma opgezet en in enkele provincies uitgerold. Komende jaren zullen de eerste resultaten worden geëvalueerd. Hetzelfde geldt voor de in verschillende provincies opgezette Natura 2000-monitoring.

Tabel 20. Beschikbare trends uit het NEM amfibieën en beleidsstatus

HR2: Habitrichtlijn Bijlage 2, HR4: Habitrichtlijn Bijlage 4, HR5: Habitrichtlijn Bijlage 5, TS: typische soort van habitattypen

naam	beleidsstatus	aantals-trend	verspreidings-trend	aantallen Natura2000
vuursalamander	TS	●		
Alpenwatersalamander			●	
kamsalamander	HR2&4		●	
vinpootsalamander	TS		●	
kleine watersalamander	HR4		●	
vroedmeesterpad		●		
geelbuikvuurpad	HR2 & 4	●		
knoflookpad	HR4	●		
gewone pad			●	
rugstreeppad	HR4, TS		●	
boomkikker	HR4	●		
heikikker	HR4, TS		●	
bruine kikker	HR5		●	
poelkikker	HR4, TS		●	
bastaardkikker	HR5		●	
meerkikker	HR5		●	
Amerikaanse stierkikker	Exoot (Unielijst)	**		

** uitgeroeid, wordt nog gevolgd via Early warning system

Overige data amfibieën

Vrijwilligers verzamelen sinds 2008 op gestructureerde wijze het aantalen op oversteekplaatsen overgezette amfibieën, uitgesplitst naar soort. Deze gegevens worden elk voorjaar ingevoerd via www.padden.nu. Voor de gewone pad kan met behulp van deze gegevens inmiddels een statistisch betrouwbare trend berekend worden, die gebruikt is voor de toepassing van de IUCN-criteria.

6.2 Reptielen

Het landelijke meetprogramma reptielen is onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). In dit meetprogramma worden door vrijwilligers tellingen uitgevoerd op vaste routes volgens vaste protocollen, waarmee aantaltrends kunnen worden berekend.

Daarnaast worden, via occupancy-modellen, betrouwbare verspreidingstrends berekend. De verspreidingstrends kunnen worden berekend op verschillende schaalniveaus, variërend van 10×10 km tot 1×1 km. Het gebruikte detailniveau is afhankelijk van het meetdoel en de vraagstelling. De trends worden steeds nauwkeuriger en betrouwbaarder door de toename van het aantal geïnventariseerde kilometerhokken (zie figuur 17).

Figuur 17. Aantal bezochte kilometerhokken voor reptielen per jaar (NEM, 2021)



Voor alle zeven inheemse reptielensoorten zijn aantaltrends beschikbaar. De enige populatie muurhagedissen in oorspronkelijk leefgebied, de populatie in Maastricht, wordt zelfs jaarlijks in zijn geheel geteld. Voor deze soort is zowel het aantal bezette kilometerhokken als de aantaltrend per jaar bekend.

Voor de overige reptielensoorten worden (middels een representatieve steekproef over hun leefgebied) aantalstellingen uitgevoerd op ruim 400 plots in het meetprogramma Reptielen. In 2019 zijn drie ondersoorten van de lettersierschildpad (vermeld op de Unielijst van invasieve exoten) toegevoegd aan de meetdoelen en deze worden ook op vaste locaties geteld. Dit meetprogramma loopt echter nog te kort om er conclusies aan te kunnen verbinden.

Overige data reptielen

Door vrijwilligers worden gestructureerd langjarig gegevens verzameld over slangenpopulaties. Zo worden via broeihopen.nl gegevens verzameld over het voortplantingssucces van de ringslang in broeihopen. Voor adder, gladde slang en ringslang worden in diverse gebieden

populatie-onderzoeken uitgevoerd, gebaseerd op individuele herkenning. Deze gegevens zijn ondergebracht in het Slangenportaal. Het gaat in enkele gevallen om lange tijdsreeksen van tien jaar of meer. De gegevens liggen voor een aantal van deze onderzoeksgebieden klaar voor analyse, maar zijn tot op heden nog niet uitgewerkt of gepubliceerd. De bruikbaarheid van deze gegevens verdient meer aandacht.

Tabel 19. Beschikbare trends uit het NEM reptielen en beleidsstatus

HR4: Habitatrichtlijn Bijlage 4; TS: typische soort van habitattypen

Naam	beleidsstatus	aantals-trend	verspreidings-trend
hazelworm	TS	●	●
levendbarende hagedis	TS	●	●
zandhagedis	HR4, TS	●	●
muurhagedis	HR4	●	
gladde slang	HR4	●	●
ringslang		●	●
adder	TS	●	●
roodwangschildpad	Exoot (Unielijst)	●	
geelwangsschildpad	Exoot (Unielijst)	●	
geelbuikschildpad	Exoot (Unielijst)	●	

7 LITERATUUR

- Arntzen, J.W. & G.P. Wallis, 1991. Restricted gene flow in a moving hybrid zone of the newts *Triturus cristatus* and *T. marmoratus* in western France. *Evolution* 45: 805-826.
- Arntzen, J.W., Jehle, R., Bardakci, F., Burke, T. & Wallis, G.P., 2009. Asymmetric viability of reciprocal-cross hybrids between Crested and Marbled newts (*Triturus cristatus* and *Triturus marmoratus*). *Evolution* 63: 1191–1202.
- Asztalos, M., B. Wielstra, R.P.J.H. Struijk, D. Ayaz & U. Fritz 2021a. Aliens in the Netherlands: local genetic pollution of barred grass snakes (Squamata: Serpentes: Natricidae). *Salamandra* 57(1): 174–179.
- Asztalos, M., D. Ayaz, Y. Bayrakci, M. Afsar, C. Varol Tok, C. Kindler, D. Jablonski & U.Fritz, 2021b. It takes two to tango – Phylogeography, taxonomy and hybridization in grass snakes and dice snakes (Serpentes: Natricidae: *Natrix natrix*, *N. tessellata*). *Vertebrate Zoology* 71: 813-834.
- Bakker, T. & J. van Delft, 2002. Ringslangen op Zoomland. *Kwakbollen & konthamers* 15(2): 11.
- Beukema, W., B. Bok, L. Tiemann & J. Speybroeck, 2015. Local hybridisation between native *Triturus cristatus* and introduced *Triturus marmoratus* (Urodela: Salamandridae) in the Netherlands. *Herpetology Notes* 8: 549-552.
- Bogaerts, S., H. van Diepen & H. Karman, 2001. *Triturus carnifex*, een nieuwe exoot in Nederland. Italiaanse kamsalamanders op de Veluwe. *RAVON* 11, jg. 4(2): 25-30.
- Bogaerts, S., 2002. Italian crested newts, *Triturus carnifex*, on the Veluwe, Netherlands. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 9(2): 217-221.
- Bogert, H. van den, 2005. De diversiteit van heikikker-biotopen in Friesland. *RAVON* 21 jg. 7(3): 73- 77.
- Bosman, W.W., B.H.J.M. Crombaghs & J.B.M. Thissen, 2007. De Geelbuikvuurpad: perspectief voor een Natura 2000-soort in zeer ongunstige staat. *De Levende Natuur* 2007: 252-255.
- Bronckers, 2008. De premiejacht op adders in Frankrijk. *Litteratura Serpentium. Volume 28* (4).
- Bugter, R.J.F., F.G.W.A. Ottburg, I. Roessink, H.A.H. Jansman, E.A. van der Grift & A.J. Griffioen, 2011. Invasion of the turtles? Exotic turtles in the Netherlands: a risk assessment. Alterra report 2186, Wageningen.
- Buro Bakker, 2004 (W. de Vries, J. Janse & J.A. Ingberg). Onderzoek naar de noodzakelijke maatregelen voor het behoud van de knoflookpad in zuidoost Drenthe. Buro Bakker.
- Creemers, R.C.M., 1996. Bedreigde en kwetsbare Reptielen en Amfibieën in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst.
- Creemers, R.C.M., 2004. Amfibieën en reptielen honkvast. In: Roos, R. & S. Woudenberg (red.). Opgewarmd Nederland. Klimaatverandering, natuur, water, landbouw, effecten, aanpak. Stichting Natuurmedia/Uitgeverij Jan van Arkel/Stichting Natuur en milieus. Amsterdam/Utrecht: 69-71.
- Creemers, R. & J. van Delft, 2002. Dataverzameling en inventarisatie-activiteit in Nederland. *RAVON* 12, jg. 4(3): 46-53.
- Creemers, R.C.M. & B.H.J.M. Crombaghs, 1995. De knoflookpad in het IJsseldal. Natuurbalans/Limes Divergens & RAVON, Nijmegen.
- Creemers R.C.M. & B.H.J.M. Crombaghs, 1997. De knoflookpad, je ruikt hem nog maar zelden. In: Vereniging Flora en Fauna 1997, Jaarboek Natuur 1997. De winst- en verliesrekening van de Nederlandse natuur. Jaarboek Natuur 1997: 158-163.
- Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON) (red.) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse fauna 9 Nationaal Natuurhistorisch museum Naturalis/EIS-NL/RAVON.
- Creemers, R.C.M., R. Zollinger & R.P.J.H. Struijk, 2022. Voorstudie herintroductie adder Overijssel. RAVON Rapport 2021-110.

- Crombaghs, B. & W. Bosman (red.), 2006. Platform geelbuikvuurpad en vroedmeesterpad. Beschermingsplan vroedmeesterpad & geelbuikvuurpad in Limburg 2006-2010. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen.
- Crombaghs, B.H.J.M., G. Hoogerwerf & C.C.H. Marijnissen 1993 De knoflookpad in Noord-Brabant. Rapport 93/3. Consulentschap NBLF Noord-Brabant. Tilburg.
- Crombaghs, B.H.J.M., J.-L. van Eijk & R.C.M. Creemers, 2009. Knoflookpad *Pelobates fuscus*. In: Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON) (red.) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse fauna 9 Nationaal Natuurhistorisch museum Naturalis/EIS-NL/RAVON.
- Dalbeck, L., H. Düssel-Siebert, A. Kerres, K. Kirst, A. Koch, S. Löppers, D. Ohlhoff, J. Sabino-Pinto, K. Preißler, U. Schulte, V. Schulz, S. Steinfartz, M. Veith, M. Vences, N. Wagner & J. Wegge, 2018. Die Salamanderpest und ihr Erreger *Batrachochytrium salamandivorans* (Bsal): aktueller Stand in Deutschland. Zeitschrift für Feldherpetologie 25: 1–22.
- Deichsel, G., Gleed-Owen, C. P. & W. Mayer 2007. *Lacerta bilineata* (Western Green Lizard) and *Podarcis muralis* (Common Wall Lizard) United Kingdom, Dorset. Herpetological Review 38(1): 100-101.
- Delft, J.J.C.W. van, R.C.M. Creemers & A. Spitzen-van der Sluijs, 2007. Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Stichting RAVON, Nijmegen, in opdracht van Directie Kennis, Ministerie van LNV.
- Delft, J.J.C.W. van, A.M. Spitzen-van der Sluijs, E. Goverse, R.P.J.H. Struijk & R.C.M. Creemers, 2012. Risicoanalyse van de springkikker (*Rana dalmatina*) in Nederland. Stichting RAVON i.o.v. De Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit, Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering, Team Invasieve Exoten.
- Delft, J.J.C.W. van & R.C.M. Creemers, 2015. Surveillance Amerikaanse brulkikker 2015. Stichting RAVON i.o.v. De Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit, Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering, Team Invasieve Exoten. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Delft, J.J.C.W. van & J.E. Herder, 2016. Marmersalamanders in Drenthe. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Delft, J. van & A. van Rijswijk, 2018. De gladde slang in Noord-Brabant; van onbekend naar bemind! In: Poelmans, W., M. Zwols, H. ten Holt & S. Martens (redactie). Bloeiende natuur in Noord-Brabant. 15 jaar natuurherstel in beeld. Provincie Noord-Brabant: 52-55.
- Delft, J. van & R. Struijk, 2018. Roodwang, geelwang, geelbuik; hoe staat het met de lettersierschildpad? Kijk op exoten nr. 23.
- Delft, J.J.C.W. van & N. Lambrikx, 2022. Surveillance Amerikaanse stierkikker binnen het NEM 2021. Stichting RAVON voor Penvoerder voor het Consortium van Uitvoering NEM / Stichting Wageningen Research, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT), Netwerk Ecologische Monitoring, rapportnummer 2021.206.
- Dervo, B., B. Strøm Johansen & J. van der Kooij, 2021. Norwegian Red List for Species. Norwegian Biodiversity Center
- Devisscher, S., R. Brys, D. Halfmaerten, J. Speybroeck & T. Adriaens 2020. Bestrijding van de Amerikaanse stierkikker in Vlaanderen. RAVON 76, jg. 22(1): 4–8.
- Eekelen, R. van, 2014. Heikikkers in de polder. RAVON 55, jg. 16(4): 68-71.
- Felix, R., B. Crombaghs & R. Geraeds, 2012. Exotische meerkikkers in Zuid-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 101(7): 125-130.
- Foster, J., D. Driver, R. Ward & J. Wilkinson, 2021. IUCN Red List assessment of amphibians and reptiles at Great Britain and country scale. Report to Natural England. Amphibian and Reptile Conservation.
- Gärdenfors, U. (ed.), 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. The 2005 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Geraeds, R. 2020. De achteruitgang van de levendbarende hagedis in het cultuurlandschap. RAVON 77, jg. 22(2): 31-35. RAVON, Nijmegen.

- Gilbert, M. & T. Schippers, 2022. Nulmeting en knelpuntenanalyse kamsalamander op de Veluwe. Rapport 2019-162. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Glastra, R., 1983. Some Archaeoherpetological Remains from the Netherlands. Journal of Archaeological Science 10: 213-222.
- Gollmann, G. 2007. Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia); pp. 37-60. In: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Ed.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs: Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Wien - Köln - Weimar (Böhlau Verlag), 515 pp. [Grüne Reihe vol. 14/2].
- Gommers, Ph., 2014. Herkomst en genetische diversiteit van recent geïntroduceerde populaties muurhagedissen (*Podarcis muralis*) in Vlaanderen. Faculteit Wetenschappen, Departement Biologie, Academiejaar 2014-2015. Universiteit Antwerpen.
- Hemelaar, A.S., 1983. Age of *Bufo bufo* in amplexus over the spawning period. Oikos 40: 1-5.
- Herder, J., 2007. Eerste eilegsels van roodwangsschildpadden in Nederland. RAVON 26, jg. 9(2): 23-24.
- Hom, C.C., P.H.C. Lina, G. van Ommering, R.C.M. Creemers & H.J.R. Lenders, 1996. Bedreigde en kwetsbare reptielen en amfibieën in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer 25.
- Holsbeek, G., J. Mergeay, H. Hotz, J. Plötner, F.A.M. Volckaert & L. De Meester, 2008. A cryptic invasion within an invasion and widespread introgression in the European water frog complex: consequences of uncontrolled commercial trade and weak international legislation. Molecular Ecology 17: 5023-5035.
- Holsbeek, G., J. Mergeay, F.A.M. Volckaert *et al.* 2010. Genetic detection of multiple exotic water frog species in Belgium illustrates the need for monitoring and immediate action. Biological Invasions 12: 1459-1463.
- IUCN, 2012a. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.
- IUCN, 2012b. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.
- IUCN, 2022. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 15.1. Prepared by the Standards and Petitions Committee. Downloadable from <https://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- Jooris, R., 2005. De stierkikker in Vlaanderen. Nieuwe inzichten in verspreiding, fourageergedrag en ontwikkeling. Natuur.focus 4(4): 121-127.
- Jooris, R. M. Lehouck, M. Desloovere & F. Wyns, 2016. Meerjarig onderzoek naar de verspreiding van allochtone populaties Muurhagedissen in België en grensgebieden. Rapport Muurhagedis Hyla.
- Kerkhoff, N.C., 1994. Fossiele resten van de Europese moerasschildpad *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) uit de omgeving van Tegelen, Nederland. Deinsea 1: 1-29.
- Kruyntjens, B., 1993. De muurhagedis in het noordwesten van zijn areaal. Natuurhistorisch Maandblad 82(4): 70-93.
- Kuijt, M. L. Oskam, I. den Boer, C. Dufresnes, J. France, M.J. Gilbert, M.C. de Visser, R.P.J.H. Struijk & B. Wielstra 2022. The introduction of three cryptic tree frog species in the Dutch coastal dunes challenges conservation paradigms. Amphibia-Reptilia (2022) DOI:10.1163/15685381-bja10102.
- Kühnis, J. & O. Müller, 2018. Continuous decline of the common toad (*Bufo bufo*) in the Principality of Liechtenstein - Results of a long-term study between 1995 and 2017. Zeitschrift für Feldherpetologie 25: 225-233.
- Lugt, G. van der, B. Prudon & B. Crombaghs 2000 De knoflookpad langs de Vecht, Regge en Dinkel in Overijssel. Inventarisatie in 2000 & een overlevingsplan voor de periode 2000-2010. Natuurbalans/Limes Divergens i.s.m. Stichting RAVON.

- Lugt A. van der & R. Slagboom, 2016. Heikikkers in het veenweidegebied. RAVON 63, jg. 18(4): 77-79.
- Luijten, L., 2004. Heikikkers in Midden-Groningen. RAVON 17, jg. 6(2): 17-18.
- MacKenzie, D.I., J.D. Nichols, J.A. Royle, K.H. Pollock, L.L. Bailey & J.E. Hines, 2006. Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence. Elsevier, Amsterdam.
- Magurran, A.E., 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing, Oxford.
- Maren, M.J. van & L.H. van Wijngaarden-Bakker, 1972. Vondsten van de moerasschildpad (*Emys orbicularis* L.) uit Voorschoten. Helinium 12: 154-159.
- Martel, A., A. Spitsen-van der Sluijs, M. Blooi, W. Bert, R. Ducatelle, M. C. Fisher, A. Woeltjes, W. Bosman, K. Chiers, F. Bossuyte & F. Pasmans, 2013. *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. PNAS. doi/10.1073/pnas.1307356110.
- Meilink, W.R.M., J.W. Arntzen, J.J.C.W. van Delft & B. Wielstra, 2015. Genetic pollution of a threatened native crested newt species through hybridization with an invasive congener in the Netherlands. Biological Conservation 184: 145-153.
- Mergeay, J., 2012. Afwegingskader voor de versterking van populaties van Europees beschermd soorten. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (11 p). Rapport INBO.A.2012.141
- Mergeay, J., K. Cox & J. Speybroeck, 2015. Advies over de opzet van een ex situ kweek van vuursalamander in Vlaanderen. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Rapport INBO.A.3309
- Moeslund, J.E. et al., 2019. "The Danish Red List". The National Environmental Research Institute, Aarhus University. Retrieved 16 February 2020.
- Nieuwenhoven-Sunier, L. van, P.J.H. van Bree & S. Daan, 1965. Notities over de geelbuikpad *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758) in Nederland. Natuurhistorisch Maandblad 54: 7-14.
- Oord, M. van 2019. The environmental preferences of the palmate newts in the Peelhorst. Studentenverslag Radboud Universiteit / RAVON. 44 pp.
- Petrovan, S. & B.R. Schmidt, 2016. Volunteer Conservation Action Data Reveals Large-Scale and Long-Term Negative Population Trends of a Widespread Amphibian, the Common Toad (*Bufo bufo*). PlosOne https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161943
- Podloucky, R. & C. Fischer, 2013. Rote Listen und Gesamtartenlisten der Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen. 4. Fassung, Stand Januar 2013. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 33, Nr. 4 (4/13): 121-168.
- Prudon, B., 2002. De knoflookpad in Overijssel. Stichting RAVON.
- Riemsdijk, I. van, R.P.J.H. Struijk, E. Pel, I. Janssen & B. Wielstra, 2020. Hybridisation complicates the conservation of Natrix snakes in the Netherlands. Salamandra 56(1): 78-82.
- Rijks J.M., B. Saucedo, A. Spitsen-van der Sluijs, G.S. Wilkie, A.J.A.M. van Asten, J. van den Broek et al., 2016. Investigation of Amphibian Mortality Events in Wildlife Reveals an On-Going Ranavirus Epidemic in the North of the Netherlands. PLoS ONE 11(6): e0157473. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157473
- Rijsewijk, A. van, J. van Aalst & J. van Delft, 2019. De Gladde slang. Ervaringen met een mysterieus reptiel. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Rote-Liste-Gremium Amphibien, 2020. Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4): 86 pp.
- Rote-Liste-Gremium Reptilien, 2020. Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (3): 64 pp.
- Schlüpmann, M., T. Mutz, A. Kronshage, A. Geiger & M. Hachtel, 2011. Rote Liste und Artenverzeichnis der Kriechtiere und Lurche Reptilia et Amphibia – in Nordrhein-Westfalen. In: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-

- Westfalen (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung. LANUV-Fachbericht, Recklinghausen 36, Band 2: 159-222.
- Schmidt, B.R. & S. Zumbach 2005. Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Bern. BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt. 48 pp.
- Schreuder, A., 1946. De moerasschildpad, *Emys orbicularis* (L.), fossiel en levend in Nederland. Natuurhistorisch Maandblad 35: 58-61, 72-75.
- Schulte, U. & G. Deichsel, 2015. Eingeschleppte Mauereidechsen in Deutschland Ein Überblick mit Empfehlungen zum naturschutzlichen Umgang. Mertensiella 22: 74-85.
- Speybroeck, J., W. Beukema, B. Bok & J. van der Voort, 2020. ANWB Amfibieën- en reptielengids. Kosmos uitgeverij.
- Spikmans, F., W. Bosman, A. Spitzen, E. Goverse, M. de Zeeuw & T. van der Meij. 2012. Vuursalamanderdrama: soort op rand van uitsterven in Nederland. RAVON 45, jg.14(3): 50 - 56.
- Spitzen-van der Sluijs, A. , F. Spikmans, W. Bosman, M. de Zeeuw, T.van der Meij, E. Goverse, M. Kik, F. Pasmans & A. Martel, 2013. Rapid enigmatic decline drives the fire salamander (*Salamandra salamandra*) to the edge of extinction in the Netherlands. Amphibia-Reptilia 34: 233-239.
- Spitzen - van der Sluijs, A.S., A Martel, C.A. Hallmann, W. Bosman, T.W.J. Garner, P. Van Rooij, R. Jooris, F. Haesebrouck & F. Pasmans 2014. Environmental Determinants of Recent Endemism of *Batrachochytrium dendrobatidis* Infections in Amphibian Assemblages in the Absence of Disease Outbreaks, Conservation Biology, 28(5) 1302-1311
- Spitzen-van der Sluijs, A., S. Canessa, A. Martel & F. Pasmans, 2017. Fragile coexistence of a global chytrid pathogen with amphibian populations is mediated by environment and demography. Proceedings of the Royal Society B, Volume 284 (1864). <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.1444>
- Spitzen-van der Sluijs, A., J. van den Broek, M. Kik, A. Martel, J. Janse, F. van Asten, F. Pasmans, A. Gröne & J.M. Rijks 2016. Monitoring Ranavirus-associated mortality in a Dutch Heathland in the aftermath of a Ranavirus Disease Outbreak. Journal of Wildlife Diseases, 52(4) :817-827. doi: 10.7589/2015-04-104. Epub 2016 Jul 25.
- Strien, A.J. van, A. Zuiderwijk, B. Daemen, I.A.W. Janssen & M. Straver, 2007. Adder en Levendbarende hagedis hebben last van versnippering en verdroging. De Levende Natuur 108: 44-48.
- Strien, A.J. van, C.A.M. van Swaay & T. Termaat 2013. Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. Journal of Applied Ecology 50: 1450–1458.
- Strijbosch, H. & R.C.M. Creemers 1988 Comparative demography of sympatric populations of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis*. Oecologia (Berlin) 76: 20-26.
- Struijk, R.P.J.H., 2018. Feitenrelas rondom *Pituophis*-waarnemingen uit de duinen tussen Scheveningen en Katwijk. Rapport projectnr. 2017.038, RAVON, Nijmegen.
- Struijk, R.P.J.H., 2022. 'Rise and fall' van een populatie westelijke smaragdhagedissen in Scheveningen. RAVON 85, jg. 24(2): 24-27.
- Struijk, R.P.J.H. & R.A. van Leeningen. 2017. Verspreiding en habitatgebruik van de Russische rattenslang (*Elaphe schrenkii*) in Eelde e.o.. Rapport 2015-156 Stichting RAVON, Nijmegen: 28 pp.
- Struijk, R.P.J.H., I. van Riemsdijk & B. Wielstra 2020a. 'Gestreepte' ringslangen in Nederland Genetica, achtergrond en risico's. RAVON 78 jg. 22(3): 54-57.
- Struijk, R.P.J.H., Harmsel, R. ter, Laan, R. & Park, D. 2020b. Reproduction in an introduced population of *Elaphe schrenkii* (Strauch, 1873) in Eelde, The Netherlands 27(6): 325-333. Russian Journal of Herpetology.

- Stumpel, A.H.P., 1991. Brulkikker plant zich met succes voort in Nederland. Mededelingenblad Lacerta 21(8): 9.
- Stumpel, A.H.P., 1992. Successful reproduction of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*) in northwestern Europe: a potential threat to indigenous amphibians. Biological Conservation 60: 61-62.
- Thiesmeier, B. & A. Kupfer, 2000. Der Kammmolch. Ein Wasserdrache in Gefahr. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 1. Laurenti Verlag, Bochum.
- Uchelen, E. van, 2010. Amfibieën en reptielen in Drenthe; voorkomen en levenswijze. Uitgeverij Profiel, Bedum.
- IUCN, 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine.
- Vanderheyden, Y., 2015. Populatiegenetische structuur van een geïntroduceerde hagedissensoort (*Podarcis muralis*) in Vlaanderen. Faculteit Wetenschappen, Departement Biologie, Academiejaar 2014-2015. Universiteit Antwerpen.
- Veenvliet, 2009. Amerikaanse brulkikker *Rana catesbeiana*. In: Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON)(red.) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse fauna 9 Nationaal Natuurhistorisch museum Naturalis/EIS-NL/RAVON.
- Verbelen, D. 2021 Eerste gedocumenteerde gevallen eileg lettersierschildpadden in België. RAVON 80, jg. 23(1): 2-4.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2005. Atlas van plantengemeenschappen in Nederland. Deel 4. Bossen, struwelen en ruigten. KNNV Uitgeverij.
- Wielstra, B., P. Arntzen, J. van Delft & W. Meilink, 2015. Genetische vervuiling op de Veluwe. Hybridisatie tussen een inheemse en een exotische kamsalamandersoort. RAVON 57, 17(2): 36-39.
- Wijnands, H.E.J. & J.J. van Gelder, 1976. Biometrical and serological evidence for the occurrence of three phenotypes of green frogs (*Rana esculenta* complex) in the Netherlands. Netherlands Journal of Zoology 26: 414-424.
- WNF, 2020. Living Planet Report 'Natuur en landbouw verbonden'

BIJLAGEN

Bijlage 1. Uitkomsten toepassing Nederlandse criteria

Nederlandse naam en Wetenschappelijke naam: zie paragraaf 2.4.1 (voor de niet-beschouwde soorten zie tabel 6 en tabel 7 in die paragraaf).

Zeldzaamheid: zie paragraaf 2.5

z_v : zeldzaamheid op grond van de verspreiding (aantal atlasblokken met actuele voortplanting, inclusief percentage van het totaal aantal atlasblokken).

z_n : zeldzaamheid op grond van het aantal individuen (actueel voortplantend); getallen tussen vierkante haken zijn alleen opgenomen om een uitspraak over een zeldzaamheidsklasse te kunnen doen.

Zeldzaamheidsklasse: a = algemeen, z = vrij zeldzaam, zz = zeldzaam, zzz = zeer zeldzaam; daar waar de z_v en de z_n tot een verschillende klasse leiden, is het getal onderstreept dat leidt tot de zwaardere klasse en dus de doorslag geeft.

Trend: zie paragraaf 2.6

t_v : trend in verspreiding (percentage toename of afname van het aantal atlasblokken met voortplanting).

t_n : trend in aantal voortplantende individuen (percentage toename of afname).

Trendklasse: o/+ = stabiel of toegenomen, t = matig afgenoem, tt = sterk afgenoem, ttt = zeer sterk afgenoem; daar waar de t_v en de t_n tot een verschillende klasse leiden, is het getal onderstreept dat leidt tot de zwaardere klasse en dus de doorslag geeft.

Uitkomsten Nederlandse criteria: alle categorieën behalve ‘Thans niet bedreigd’ behoren tot het voorstel voor de Rode Lijsten 2023; tussen haakjes staat het nummer van het vakje uit tabel 3 (in paragraaf 2.1.1).

Amfibieën

naam	wetenschappelijke naam	z_v	z_n	zeldzaamheidsklasse	t_v	t_n	trend-klasse	uitkomsten Nederlandse criteria
vuursalamander	<i>Salamandra salamandra ssp. terrestris</i>	4 (0,24%)	50 - <250	zzz	-50%	<u>-99%</u>	ttt	EB (13)
Alpenwatersalamander	<i>Ichthyosaura alpestris ssp. alpestris</i>	<u>302</u> (18,0%)	[>>25.000]	z	+7%		0/+	TNB (3)
kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	<u>397</u> (23,7%)	[>>25.000]	z	-38%		t	KW (7)
vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus ssp. helveticus</i>	<u>88</u> (5,3%)	[>>25.000]	z	-26%		t	KW (7)
kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris ssp. vulgaris</i>	1.413 (84,4%)	[>>25.000]	a	+26%		0/+	TNB (4)
vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans ssp. obstetricans</i>	<u>14</u> (0,84%)	250 - 2.499	zzz	-33%		t	KW (5)
geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata ssp. variegata</i>	<u>9</u> (0,5%)	250 - <1.500	zzz	-44%		t	KW (5)

Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen 2023

naam	wetenschappelijke naam	zv	zn	zeldzaamheidsklasse	tv	tn	trend-klasse	uitkomsten Nederlandse criteria
knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	<u>65</u> (3,9%)	2.500 - <10.000	zz	-39%		t	KW (6)
gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	1.488 (88,9%)	[>>25.000]	a	+24%		0/+	TNB (4)
rugstreeppad	<i>Epidalea calamita</i>	591 (35,3%)	[>>25.000]	a	-29%		t	TNB (8)
boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	<u>97</u> (5,8%)	20.000 - 30.000	z	<u>-56%</u>		tt	KW (11)
heikikker	<i>Rana arvalis ssp. arvalis</i>	473 (28,3%)	[>>25.000]	a	-34%		t	TNB (8)
bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	1.483 (88,6%)	[>>25.000]	a	+17%		0/+	TNB (4)
poelkikker	<i>Pelophylax lessonae ssp. lessonae</i>	625 (37,3%)	[>>25.000]	a	-33%		t	TNB (8)
bastaardkikker	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	1.515 (90,5%)	[>>25.000]	a	+26%		0/+	TNB (4)
meerkikker	<i>Pelophylax ridibundus ssp. ridibundus</i>	533 (31,8%)	[>>25.000]	a	+9%		0/+	TNB (4)

Reptielen

Naam	wetenschappelijke naam	z _v	z _n	zeldzaamheidsklasse	t _v	t _n	trend-klasse	uitkomsten Nederlandse criteria
hazelworm	<i>Anguis fragilis ssp. fragilis</i>	<u>344</u> (20,5%)	[>>25.000]	z	+1%		0/+	TNB (3)
zandhagedis	<i>Lacerta agilis ssp. agilis</i>	<u>202</u> (12,1%)	[>>25.000]	z	-12%		0/+	TNB (3)
levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara ssp. vivipara</i>	592 (35,4%)	[>>25.000]	a	-7%	<u>-68%</u>	tt	GE (12)
muurhagedis	<i>Podarcis muralis ssp. bronniardii</i>	<u>3</u> (0,2%)	ca. 650	zzz	+200%	<u>-27%</u>	t	KW (5)
gladde slang	<i>Coronella austriaca ssp. austriaca</i>	<u>108</u> (6,5%)	10.000 - 40.000	z	-51%		tt	KW (11)
ringslang	<i>Natrix helvetica ssp. helvetica</i>	<u>281</u> (16,8%)	[>>25.000]	z	-25%		t	KW (7)
adder	<i>Vipera berus ssp. berus</i>	<u>138</u> (8,2%)	[>>25.000]	z	-57%	-63%	tt	KW (11)

Bijlage 2. Gereconstrueerde Rode Lijsten 2007

Voor legenda zie bijlage 1.

Amfibieën

Naam	wetenschappelijke naam	zv	zn	zeldzaamheidsklasse	tv	tn	trend-klasse	uitkomsten Nederlandse criteria
vuursalamander	<i>Salamandra salamandra ssp. terrestris</i>	<u>6</u> (0,36%)	500 - 1.000	zzz	-67%	-71%	tt	BE (9)
Alpenwatersalamander	<i>Ichthyosaura alpestris ssp. alpestris</i>	<u>226</u> (13,5%)	[>>25.000]	z	+6%		0/+	TNB (3)
kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	<u>355</u> (21,2%)	[>>25.000]	z	-34%		t	KW (7)
vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus ssp. helveticus</i>	<u>74</u> (4,4%)	[>>25.000]	zz	-27%		t	KW (6)
kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris ssp. vulgaris</i>	1.106 (66,1%)	[>>25.000]	a	+25%		0/+	TNB (4)
vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans ssp. obstetricans</i>	<u>13</u> (0,77%)	500 - 1.000	zzz	-38%		t	KW (5)
geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata ssp. variegata</i>	3 (0,5%)	78	zzz	-81%		ttt	EB (13)
knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	<u>40</u> (2,4%)	3.000-10.000	zz	-62%		tt	BE (10)
gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	1.233 (73,7%)	[>>25.000]	a	+24%		0/+	TNB (4)
rugstreeppad	<i>Epidalea calamita</i>	508 (30,3%)	[>>25.000]	a	-27%		t	TNB (8)
boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	<u>48</u> (2,9%)	10.000 - 15.000	zz	-78%		ttt	BE (14)
heikikker	<i>Rana arvalis ssp. arvalis</i>	477 (28,5%)	[>>25.000]	a	-32%		t	TNB (8)
bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	1.279 (73,7%)	[>>25.000]	a	+17%		0/+	TNB (4)
poelkikker	<i>Pelophylax lessonae ssp. lessonae</i>	581 (34,7%)	[>>25.000]	a	-32%		t	TNB (8)
bastaardkikker	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	1.307 (78,1%)	[>>25.000]	a	+26%		0/+	TNB (4)
meerkikker	<i>Pelophylax ridibundus ssp. ridibundus</i>	387 (23,1%)	[>>25.000]	z	+9%		0/+	TNB (3)

Reptielen

Naam	wetenschappelijke naam	z_v	z_n	zeldzaamheidsklasse	t_v	t_n	trend-klasse	uitkomsten Nederlandse criteria
hazelworm	<i>Anguis fragilis</i> ssp. <i>fragilis</i>	<u>295</u> (17,6%)	[>>25.000]	z	-3%		0/+	TNB (3)
zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i> ssp. <i>agilis</i>	<u>186</u> (11,1%)	[>>25.000]	z	-14%		0/+	TNB (3)
levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara</i> ssp. <i>vivipara</i>	543 (32,4%)	[>>25.000]	a	-8%	<u>-58%</u>	tt	GE (12)
muurhagedis	<i>Podarcis muralis</i> ssp. <i>brongniardii</i>	<u>2</u> (0,12%)	ca. 345	zzz	+100%	<u>-55%</u>	tt	BE (9)
gladde slang	<i>Coronella austriaca</i> ssp. <i>austriaca</i>	<u>96</u> (5,7%)	[>>25.000]	z	-55%		tt	KW (11)
ringslang	<i>Natrix helvetica</i> ssp. <i>helvetica</i>	<u>270</u> (16,1%)	[>>25.000]	z	-26%		t	KW (7)
adder	<i>Vipera berus</i> ssp. <i>berus</i>	<u>131</u> (7,8%)	[>>25.000]	z	-55%	-59%	tt	KW (11)

Bijlage 3. Uitkomsten toepassing criteria IUCN

Appendix 3: relevant data for the application of the IUCN criteria.

The cells with data that do not lead to a Red List category are left empty. See paragraph 2.3.2 (table 4) for an explanation of the criteria.

Nederlandse naam en Wetenschappelijke naam: zie paragraaf 2.4.1.

Uitkomsten criteria A t/m E: zie tabel 4 en 5 in paragraaf 2.3 en de uitleg in paragraaf 2.7. Met uitzondering van B1 en B2 zijn alleen de vakken die leiden tot een Rode-Lijstcategorie (anders dan LC) ingevuld.

- A. *Populatieverandering:* afname in de afgelopen tien jaar of drie generaties (in percentages). Alleen A2 is toepasbaar, omdat de oorzaken van achteruitgang bij geen enkele soort omkeerbaar én begrepen én gestopt zijn; daarom is kolom A1 weggelaten. Ook de kolommen voor A3 en A4 zijn weggelaten omdat ze niet toepasbaar zijn.
- B. *Verspreiding:* alleen B2 (verspreiding in een grid van 2x2 km) is toegepast; vermeld wordt aan welke aanvullende eisen wordt voldaan. Voor de volledigheid is ook kolom B1 (met het verspreidingsgebied) weergegeven.
- C. *Kleine populatie en achteruitgang:* aantal volwassen dieren, in combinatie met: voortdurende afname met een minimumpercentage in een bepaalde periode (C1); voor C2 (een niet gespecificeerde significante voortdurende afname én aanvullende redenen) kwalificeert geen enkele soort, daarom is deze kolom weggelaten.
- D. *Bijzonder kleine of beperkte populatie:* D1 betreft aantal volwassen individuen (als in C), D2 betreft verspreiding in gridcellen van 2x2 km (AOO, als in B2) en/of aantal locaties met een populatie (als in B2).
- E. *Kwantitatieve analyse:* voor de volledig opgenomen, maar hierover is voor geen enkele soort gepubliceerd, dus het criterium is niet toepasbaar.

Stap 1 (eindoordeel zonder regiocorrectie): de zwaarste Rode-Lijstcategorie genoemd onder A t/m E.

Stap 2 Regio-correctie: het antwoord op vragen in figuur 3 (paragraaf 2.3) wordt gegeven. In alle gevallen is het antwoord: 3a = no / do not know; deze stap leidt dus voor geen enkele soort tot een verandering en de kolom is daarom leeg gelaten, met vermelding 'n.v.t.' in de kopitel.

RL IUCN 2023: de uiteindelijke Rode-Lijstcategorie; alle categorieën behalve LC (Least Concern) behoren tot de Regional Red List. Afkortingen: CR = Critically Endangered, VU = Vulnerable, NT = Near Threatened.

Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen 2023

		A	A2	B	B1	B2	C	C	C1	D	D1	D2	E			
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Categorie	Populatieverandering afgelopen 10 jaar of 3 generaties (in %)	Categorie	Extent of occurrence (in km ²)	Area of occupancy (in km ²) en aanvullende redenen	Categorie	Aantal reproducerende dieren	Achteruitgang	Categorie	Aantal reproducerende dieren	Area of occupancy of aantal locaties	Categorie	Stap 1 (eindoordel zonder regio-correctie)	Stap 2 Regio-correctie (n.v.t.)	RL IUCN 2023
amfibieën																
vuursalamander	<i>Salamandra salamandra</i> ssp. <i>terrestris</i>	CR (2be)	> -80% in 3 generaties (gem. 25 jaar) (be)	EN	72	28 (a: 2; b: iii, iv, v)	CR	50 - < 250	> 25% in 1 generatie	EN (D1)	50 - < 250			CR		CR
Alpenwater-salamander	<i>Ichthyosaura alpestris</i> ssp. <i>alpestris</i>				31.554	3.856								LC		LC
kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	NT (2be)	> -20% in 3 generaties (gem. 25 jaar) (be)		35.272	3.420								NT		NT
vinpoot-salamander	<i>Lissotriton helveticus</i> ssp. <i>helveticus</i>				8.465	844								LC		LC
kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>				50.940	20.924								LC		LC
vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans</i> ssp. <i>obstetricans</i>				256	184								LC		LC
geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata</i> ssp. <i>variegata</i>			VU	169	116 (a: 9; c: iv)				NT (D1)	250 - 1.500			VU		VU
knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>				18.220	400								LC		LC
gewone pad	<i>Bufo bufo</i> ssp. <i>bufo</i>	VU (2b)	> -30% in 3 generaties (gem. 14 jaar, sinds 2008) (b)		50.150	23.928								VU		VU
rugstreeppad	<i>Epidalea calamita</i>				48.402	6.656								LC		LC
boomkikker	<i>Hyla arborea</i>				33.118	1.232								LC		LC
heikikker	<i>Rana arvalis</i> ssp. <i>arvalis</i>				39.022	4.860								LC		LC
bruine kikker	<i>Rana temporaria</i> ssp. <i>temporaria</i>				52.404	23.428								LC		LC
poelkikker	<i>Pelophylax lessonae</i> ssp. <i>lessonae</i>				29.656	5.780								LC		LC
bastaardkikker ¹⁶	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>				49.786	25.624								LC		LC
meerkikker	<i>Pelophylax ridibundus</i> ssp. <i>ridibundus</i>				43.137	5.120								LC		LC

¹⁶ Inclusief waarnemingen van groene kikkers waarvan niet bekend is of het een poelkikker, bastaardkikker of meerkikker is; normaal gesproken zullen dat (ook) bastaardkikkers zijn.

Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen 2023

		A	A2	B	B1	B2	C	C	C1	D	D1	D2	E			
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Categorie	Populatieverandering afgelopen 10 jaar of 3 generaties (in %)	Categorie	Extent of occurrence (in km²)	Area of occupancy (in km²) en aanvullende redenen	Categorie	Aantal reproducerende dieren	Achteruitgang	Categorie	Aantal reproducerende dieren	Area of occupancy of aantal locaties	Categorie	Stap 1 (eindoordel zonder regio-correctie)	Stap 2 Regio-correctie (n.v.t.)	RL IUCN 2023
<i>reptielen</i>																
hazelworm	<i>Anguis fragilis</i>				31.871	4.008								LC		LC
levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara ssp. vivipara</i>	NT (2b)	> -20 in 10 jaar (b)		47.563	6.992								NT		NT
zandhagedis	<i>Lacerta agilis ssp. agilis</i>	NT (2b)	> -20 in 3 generaties (gem. 14 jaar) (b)		36.836	2.492								LC		LC
muurhagedis	<i>Podarcis muralis ssp. bronniardii</i>			NT (2a)	40	40 (a: 1)				VU (D1)	650			VU		VU
gladde slang	<i>Coronella austriaca ssp. austriaca</i>				24.449	1.172								LC		LC
ringslang	<i>Natrix helvetica ssp. helvetica</i>				22.700	3.680								LC		LC
adder	<i>Vipera berus ssp. berus</i>	NT (2b)	> -20 in 3 generaties (gem. 21 jaar) (b)	NT (2b)	16.504	1.468 (b: iii)								NT		NT

Bijlage 4. Aandeel van provincies in de landelijke verspreiding

Gebaseerd op presentie in km-hokken (2012-2021). Exclusief uitgezette populaties buiten het natuurlijke verspreidingsgebied (zie bijlage 5).

	hazelworm	zandhagedis	levendb. hagedis	muurhagedis	goudslang	ring slang	adder
Noord-Brabant	5%		23%		16%		
Gelderland	47%	48%	21%		50%	24%	31%
Limburg	18%	8%	17%	100%	15%	1%	2%
Drenthe	10%	2%	15%		13%	12%	43%
Overijssel	6%	4%	10%		2%	11%	10%
Friesland	0,9%	5%	6%		3%	12%	12%
Utrecht	12%	8%	4%			23%	1%
Zeeland			2%				
Noord-Holland	1%	16%	1%			11%	
Groningen			0,6%			0,1%	0,3%
Flevoland						5%	
Zuid-Holland			9%				
100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100%							

	vuursalamander	Alpenwatersalamander	kamsalamander	vinpootsalamander	kleine watersalamander
Noord-Brabant	-	52%	22%	71%	14%
Gelderland	-	4%	37%	-	19%
Limburg	100%	36%	7%	29%	7%
Drenthe	-	6%	7%	-	5%
Overijssel	-	-	13%	-	7%
Friesland	-	-	0,3%	-	6%
Utrecht	-	-	7%	-	12%
Zeeland	-	1%	5%	-	4%
Noord-Holland	-	-	1%	-	10%
Groningen	-	-	-	-	3%
Flevoland	-	-	-	-	2%
Zuid-Holland	-	-	0,4%	-	11%
100% 100% 100% 100% 100% 100%					

	knoflookpad	gewone pad	rugstreeppad	boomkikker	heikikker	bruine kikker	poekikker	bastardkikker/groene kikker onbep.	merkkikker	vroedmeesterpad	gebulkvuur
Noord-Brabant	28%	15%	9%	21%	13%	17%	19%	15%	0,9%		
Gelderland	19%	19%	12%	22%	12%	16%	28%	17%	3%		
Limburg	17%	9%	8%	13%	5%	9%	6%	7%	3%	100%	100%
Drenthe	13%	6%	2%	11%	17%	7%	14%	7%	0,5%		
Overijssel	22%	8%	1%	13%	9%	8%	13%	8%	3%		
Friesland	5%	7%	7%	10%	6%	5%	7%	18%			
Utrecht	9%	10%		19%	9%	11%	10%	22%			
Zeeland	4%	7%	12%	0,9%	3%			3%	2%		
Noord-Holland	8%	23%		3%	7%	0,4%	9%	18%			
Groningen	3%			2%	4%	4%	4%	3%			
Flevoland	3%	6%			3%		2%	7%			
Zuid-Holland	12%	16%		9%	10%	0,6%	10%	19%		100%	100%
100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100%											

Bijlage 5. Populaties buiten het natuurlijke verspreidingsgebied

Amfibieën

Vuursalamander

De incidentele vondsten buiten het Bunderbos, Vaals en de Putberg zijn uit de analyses gelaten. De geïntroduceerde populatie van de Putberg viel vermoedelijk wel binnen het natuurlijk verspreidingsgebied maar is inmiddels verdwenen.

Alpenwatersalamander

Uitgesloten van de analyses zijn alle atlasblokken in midden-Nederland (boven de grote rivieren). Uitzondering daarop vormen de Drentse Alpenwatersalamanders, waarvan wel uitzetting wordt vermoed (rond 1900) maar niet kan worden bewezen (Creemers & van Delft 2009).

Vinpootsalamander

Uitgesloten van de analyses zijn voortplantende populaties ten noorden van de Maas (o.a. in Vledder, Hatertse & Overasseltse Vennen).

Vroedmeesterpad

Uitgesloten van de analyses zijn alle populaties buiten Zuid-Limburg. Populaties ten westen van de Maas (Maastricht en ENCI-groeve) zijn eveneens uitgesloten, deze zijn aantoonbaar het gevolg van uitzettingen.

Boomkikker

Uitgesloten van de analyses zijn handhavende en uitbreidende populaties in de duinen (Schouwen, vastelandduinen). Deze bestaan ook deels uit andere soorten en zijn dan geen *H. arborea* en/of gehybridiseerd. Een niet aangeslagen uitzetting (2004-2006) op Terschelling is ook niet meegenomen. De enige natuurlijke duinpopulatie (Zeeuws-Vlaanderen) is wel meegenomen.

Overige soorten (groene kikkersoorten, gewone pad, bruine kikker, rugstreeppad en kleine watersalamander)

Uitgesloten van de analyse zijn enkele waarnemingen en populaties op met name de Waddeneilanden. Voor de natuurlijke verspreidingsgebieden is grotendeels uitgegaan van de laatste landelijke atlas (zie Creemers & van Delft, 2009).

Reptielen

Muurhagedis

Uitgesloten van de analyses zijn alle populaties buiten Maastricht. Momenteel zijn er minimaal 20 voortplantende populaties buiten Maastricht. Daarnaast veel losse waarnemingen elders in het land, in een aantal gevallen van uitheemse ondersoorten.

Hazelworm

Uitgesloten van de analyse zijn atlasblokken in de Hollandse duinen, deze zijn het gevolg van uitzettingen. Daarnaast zijn er veel losse waarnemingen van individuen die meestal aangevoerd zijn met maaisel/hooi en terecht zijn gekomen buiten de pleistocene zandgronden, o.a. in de Betuwe, Flevoland en Zeeland.

Zandhagedis

Uitgesloten van de analyses zijn populaties in o.a. Flevoland en in Noord-Brabant (zie Creemers & van Delft, 2009).

Ringslang

Uitgesloten van de analyses zijn gehybridiseerde populaties in Zuid-Holland en op de Brunssummerheide (Struijk *et al.*, 2020a). Daarnaast zijn ook uitgezette populaties in het Wormer- en Jisperveld (Noord-Holland), de westelijke Betuwe en De Bruuk uitgesloten. Veel losse waarnemingen zijn aangemerkt als eenmalig en wijzen niet op voortplantende populaties maar op ontsnapte of verplaatste dieren.

Bijlage 6. Niet-voortplantende exoten en hun aanvoerroutes

Naast de voortplantende exoten in ons land (zie tabel 6 en 7) zijn er ook tal van incidentele vondsten van onopzettelijk aangevoerde dieren en ontsnapte of losgelaten terrariumdieren. Dit betreft zowel exoten als voor Nederland inheemse dieren buiten hun natuurlijke areaal. Uit hetzelfde soorten lijst ook mee met trein-, auto- en vrachtverkeer. In de zomerperiode liften dieren mee met vouwwagens, campers of caravans. Daarnaast worden ook exotische reptielen aangetroffen bij voorbeeld tuincentra waar olifbomen en andere zuidelijke plantensoorten worden geïmporteerd; hetzelfde geldt voor importeurs van stenen en marmer. Ook via agrarische producten, zoals groente en fruit, worden incidenteel amfibieën en reptielen aangevoerd.

Van de veel als huisdier verkochte waterschildpadden belanden grote aantallen dieren in de Nederlandse natuur. Van oudsher was dit vrijwel altijd de roodwangsschildpad (*Trachemys scripta ssp. elegans*). Deze soort is in grote aantallen in Europa en ook in Nederland ingevoerd. Vanwege potentiële bedreiging van de Europese fauna en flora is in 1997 de import in de Europese Unie gestopt (EG verordening 338/97/EC). Daarna zijn voornamelijk verwante (onder)soorten geïmporteerd en uitgezet. De in Nederland losgelaten dieren blijken meerdere jaren te overleven, maar succesvolle voortplanting heeft in de vrije natuur nog niet met zekerheid plaats gevonden. In 2006 is voor het eerst geconstateerd dat er wel eieren worden gelegd. In het verleden werd aangenomen dat deze eieren niet succesvol uitkwamen (Herder, 2007). Voor letterschildpadden is er een geval van zeer wel mogelijke succesvolle voortplanting beschreven bij kasteel Limbricht (Struijk, 2022). Er werd een pasgeboren, doodgereden jong gevonden vlakbij de slotgracht waar een populatie lettersierschildpadden voorkomt. Vrijwel alles wijst in die richting, maar final bewijs in de vorm van jongen die uit een nest kropen, kon nog niet geleverd worden. De overlevingskansen van deze jonge dieren in de natuur worden vooralsnog als klein ingeschat.

Daarnaast zijn er uit tuinen sinds 2020 sterke aanwijzingen dat succesvolle voortplanting van schildpadden mogelijk is, waaronder ook Europese moerasschildpad (Struijk, 2022). De drie casussen worden als zekere succesvolle natuurlijke incubatie bestempeld, daarbij gaat het om twee soorten waterschildpadden (*Emys orbicularis* en *Chrysemys picta ssp. belli*) en één soort landschildpad (Griekse landschildpad *Testudo hermanni ssp. boettgeri*), waarbij ook jongen uit het nest zijn gekropen. Een kanttekening bij deze gevallen is dat gevangenschap effecten altijd aanwezig zijn, hetzij door bijvoeren, hetzij door een zo zonnig en luw mogelijk gelegen buitenverblijf (Struijk, 2022).

Met de trend van klimaatverwarming, mildere winters en warmere zomers wordt de kans op succesvolle voortplanting van met name de waterschildpadden tegenwoordig hoger ingeschat dan in het verleden werd gesuggereerd (Creemers, 2004; Bugter *et al.*, 2011; Verbelen, 2021). Naast de roodwangsschildpad zijn het momenteel vooral de geelwangsschildpad (*Trachemys scripta ssp. troostii*), de geelbuikschildpad (*Trachemys scripta ssp. scripta*) en de zaagrugschildpad (*Graptemys pseudogeographica*), die in de handel verkrijgbaar zijn en ook in toenemende mate in de natuur worden gevonden (RAVON balans 2020).

In de Zuid-Hollandse duinen tussen Scheveningen en Katwijk zijn tientallen slangen uit het geslacht *Pituophis* waargenomen. Het zijn veelal hybriden tussen verschillende soorten uit dit geslacht, waarbij *Pituophis melanoleucus*, *Pituophis catenifer ssp. affinis*, *Pituophis catenifer ssp. sayi* of *Pituophis ruthveni* vertegenwoordigd zijn. Vooralsnog is onduidelijk of er ook daadwerkelijk sprake is van voortplanting.

RAVON

Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek Nederland

Natuurplaza
Toernooiveld 1 - 6525 ED Nijmegen
Postbus 1413 - 6501 BK Nijmegen

T: 024 - 7 410 600 (alg.)
www.ravon.nl

