

## **Literatuurstudies ANLb-soorten natte dooradering**

### **Inhoudsopgave:**

**Bittervoorn**

**Gevlekte witsnuitlibel**

**Groene glazenmaker**

**Grote modderkruiper**

**Kamsalamander**

**Noordse woelmuis**

**Poelkikker**

**Rugstreepad**

**Heikikker**

## **Literatuurstudie Bittervoorn (*rhodeus amarus*)**

### *Belangrijkste habitatvariabelen*

Twee belangrijke factoren in het voorkomen van de bittervoorn zijn aanwezigheid van voldoende waterplanten en aanwezigheid van zoetwatermosselen (De Lange & van Emmerik, 2006).

- Aanwezigheid zoetwatermosselen. De bittervoorn is voor de voortplanting afhankelijk van de aanwezigheid van zoetwatermosselen (Lelek, 1987; Smith et al., 2004; de Lange & van Emmerik, 2006). Het vrouwtje ontwikkelt in de paaitijd een legbuis, waarmee eitjes in een schildersmossel of zwanenmossel worden gelegd. Het ontbreken van zoetwatermosselen betekent dat er geen voortplanting van bittervoorn mogelijk is. De Bruin (2007) heeft een significant positieve relatie aangetoond tussen het voorkomen van bittervoorn en de aanwezigheid van zoetwatermosselen.
- Voorkomen van voldoende waterplanten en plantenrijke oevers. De bittervoorn is een plantenminnende soort en heeft een voorkeur voor wateren met een gevarieerde plantengroei, of plantenrijke oevers (de Lange & van Emmerik, 2006; van Emmerik & de Nie, 2006). Bittervoorn heeft vegetatie nodig om zich in te verschuilen voor predatoren (de Bruin, 2007).
- Aanwezigheid van voldoende diepe plekken voor overwintering. Bittervoorns overwinteren geclusterd in groepen, in diepere delen van watergangen, onder bruggen en in duikers. Overwinteringsplekken zijn minimaal 80 centimeter diep en bevinden zich vaak in dezelfde watergang waar ook de voortplanting plaatsvindt (Soortenfiches ANLB, 2014). Bittervoorn komt minder voor in watergangen die ondieper zijn dan 60 centimeter (de Bruin, 2007).
- De bittervoorn moet zich binnen het leefgebied ongehinderd tussen diepere overwinteringsplekken en voortplantingshabitat kunnen verplaatsen. Het ontbreken van barrières tussen deze onderdelen van het leefgebied is daarom van groot belang (Soortenfiches ANLB, 2014). Voorbeelden van barrières zijn stuwen, of een waterval/bodemsprong bij duikers.
- Dikke modderbodems, waarin anaerobe omstandigheden heersen, worden vermeden door bittervoorn (Lelek, 1987). Hierin zijn de leefomstandigheden voor zoetwatermosselen waarschijnlijk ongunstig (de Lange & van Emmerik, 2006).
- Bittervoorn heeft een relatief goede waterkwaliteit nodig en is bijzonder gevoelig voor vervuiling, met name industriële vervuiling (Lelek, 1987; de Lange & van Emmerik, 2006; van Emmerik & de Nie, 2006). Een voorbeeld hiervan wordt genoemd in De Bruin (2007): “de bittervoorn was echter niet aanwezig doordat de sloot hypertroof was, hetgeen veroorzaakt werd door intensief agrarisch gebruik”.
- De Jong et al. (2003) vermeldt dat bittervoorn ontbreekt in enkele diepe Utrechtse droogmakerijen, waar sprake is van zoute kwel. Als gevolg van zout in het oppervlaktewater, zijn deze gebieden ongeschikt als leefgebied voor zoetwatermosselen en daarmee ook voor bittervoorn (De Jong et al., 2003).

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

*Associatieve soorten*

Waterplanten

De Bruin (2007) heeft onderzoek gedaan naar het voorkomen van bittervoorn in relatie tot aanwezige soorten waterplanten. Uit dit onderzoek bleek het echter niet mogelijk om plantensoorten aan te wijzen, die als indicator voor de aanwezigheid van bittervoorn kunnen dienen (de Bruin, 2007).

Dieren

Zoetwatermosselen, zoals de schildersmossel of zwanenmossel, zijn noodzakelijk voor de voortplanting van bittervoorn. In gebieden waar (grote) zoetwatermosselen ontbreken, zal daarom geen bittervoorn voorkomen.

In een onderzoek door De Bruin (2007) werd geen significantie relatie vastgesteld tussen aanwezigheid van bittervoorn en voorkomen van andere vissoorten.

*Beheer en onderhoud*

Intensief baggeren en schonen van watergangen vormt een bedreiging voor bittervoorn, doordat hiermee waterplanten en de voor de voortplanting essentiële zoetwatermosselen verwijderd worden.

**Literatuur**

De Bruin, A. 2007. Kanskaart bittervoorn. Onderzoek naar de verspreiding van de bittervoorn in relatie tot het WOT kans model. Stagerapport stichting RAVON, Nijmegen.

De Jong, Th., Beenen, R. & P. Heuts, 2003. Atlas van de Utrechtse vissoorten. De verspreiding van vissoorten in de provincie Utrecht en het beheersgebied van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Provincie Utrecht en Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Utrecht.

De Lange, M.C. & W.A.M. van Emmerik, 2006. Kennisdocument bittervoorn *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782). Kennisdocument 15. 50 pag. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Lelek, A., 1987. The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 9. Threatened Fishes of Europe. Alua –Verlag, Wiesbaden. 343 p.

Smith, C., M. Reichard, P. Jurajda & M. Przybylski, 2004. The reproductive ecology of the European bitterling (*Rhodeus sericeus*). Journal of Zoology, Lond. 262. pp. 107-124.

Soortenfiches Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer. ANLB2016. November 2014.

Van Emmerik, W.A.M. & H.W. de Nie, 2006. De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

## Literatuurstudie Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorhinnia pectoralis*)

### *Belangrijkste habitatvariabelen*

<b>Naam variabele</b>	<b>Nadere beschrijving</b>	<b>Relatie met habitatgeschiktheid</b>
Aanwezigheid verlandingsvegetatie	Een flink oppervlak dichte vegetatie van waterplanten met emerse planten zoals riet of lisdodde	De larven leven in dichte vegetaties van waterplanten waar ze onbereikbaar zijn voor vissen.
Helderheid water	Het water moet helder zijn	De helderheid van het water heeft waarschijnlijk vooral invloed op de structuur dieper in het water.
Voedselrijkdom	In voedselrijk water met veel algen kunnen veel waterplanten voorkomen maar dit is ongeschikt	Voedselrijk water wordt gemeden, hier kan de gewenste vegetatiestructuur ook zelden gevonden worden.
Waterstand	Stabiele waterstand	Daling van de waterstand en zeker droogval in de zomer zijn erg ongunstig voor gevlekte witsnuitlibel.
Beheer	Schonen dient gefaseerd te gebeuren	Schonen van sloten vernietigt het habitat en verwijdert de larven van deze soort

Gevlekte witsnuitlibel komt zowel voor in laagveengebieden als in mesotrofe vennen op de zandgronden. Op dit moment is verspreiding vrijwel volledig tot natuurgebieden beperkt al zou bij een goede waterkwaliteit en aangepast beheer ook het voorkomen in agrarische gebieden mogelijk moeten zijn. In de laagveengebieden bestaat het leefgebied uit petgaten en sloten met goed ontwikkelde verlandingsvegetaties en helder water. Dode rivierarmen waar verlandingsvegetaties zich ontwikkelen zijn ook geschikt en een belangrijk habitat in het buitenland. Schonen van sloten om de doorstroming te garanderen en verlanding te voorkomen zorgen ervoor dat de geschikte vegetatie niet kan ontstaan. Indien er geschoond moet worden op een locatie waar deze soort voorkomt moet dat kleinschalig en gefaseerd gebeuren. Er dient altijd voldoende watervegetatie over te blijven en er mag maximaal 50% geschoond te worden. Dit is De levenscyclus duurt meestal twee jaar en daardoor zijn er altijd larven in de vegetatie aanwezig. De oeervegetatie is minder van belang voor deze soort. Sloten met krabbenscheer zijn potentieel geschikt om minder intensief beheer geschikt te laten worden voor deze soort.

Gevlekte witsnuitlibel is heel mobiel en kan overal in het veenweidegebied opduiken. In veel natuurgebieden die in de regio's met veenweide liggen, zoals It Wikkelslân en Wyldemerik in Friesland, Wieden-Weerribben in Overijssel, Nieuwkoopse plassen in Zuid-Holland en de Molenpolder in Utrecht komt deze soort voor. Kolonisatie van geschikte gebieden lijkt dan ook geen probleem. In agrarische sloten is nu vrijwel nooit geschikt habitat aanwezig maar indien de waterkwaliteit voldoende is en sommige sloten verder mogen verlanden kan dat veranderen. Een ANLb-maatwerkpakket voor deze soort lijkt op dit moment voorbarig.

### *Associatieve soorten*

#### Waterplanten

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”;  
specifiek sloten in het veenweidegebied*

Het voorkomen van gevlekte witsnuitlibel is niet aan specifieke planten gebonden. Vaak zijn fonteinkruiden, vederkruiden en waterviolier aanwezig naast riet en lisdodde. De structuur met veel beschutting is belangrijker dan de plantensoort die de vegetatie vormt. Houtige vegetatie in de omgeving is van belang voor beschutting en de volwassen dieren verlaten na het uitsluipen het water om in de omgeving te jagen, hierbij worden bosranden en struwelen opgezocht.

### Dieren

Op vindplaatsen van gevlekte witsnuitlibel in laagveengebieden zijn vaak rijk aan libellensoorten. Hier komen meestal bruine korenbout, smaragdlibel, glassnijder, vroege glazenmaker en als er voldoende krabbenscheer is groene glazenmaker voor. Als prooidieren worden waarschijnlijk veel verschillende kleine aquatische ongewervelden gebruikt. Predatie van jonge larven gebeurt waarschijnlijk door verschillende predatoren. Grotere larven worden door vissen gepredeerd, ze hebben kleine stekels en bescherming zich primair door zich in dichte vegetaties te verbergen.

Rode Amerikaanse rivierkreeft tast aquatische vegetaties in het laagveengebied aan en belemmert de vorming van verlandingsvegetaties (van Dobben et al. 2017). In theorie is dit een grote bedreiging vormen voor gevlekte witsnuitlibel maar de effecten zijn op dit moment niet duidelijk. Dit komt onder andere doordat de grootste populaties gevlekte witsnuitlibel voorkomen in gebieden waar deze rivierkreeft (nog?) zeer weinig voorkomt.

### **Literatuur**

Dijkstra, K.D., Kalkman, V.J., Vereniging, K.N.N. and Utrecht, P.B. eds., 2002. *De Nederlandse libellen:(Odonata)*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis.

van Dobben, H.F., Lamsma, J. and Kampf, H., 2017. Is de rode Amerikaanse rivierkreeft een ernstige bedreiging voor het veenweidegebied?. *De Levende Natuur*, 118(4), pp.154-158.

Wildermuth, H. Martens A. 2014 Taschenlexikon der libellen Europas. Quelle & Meyer.

## Literatuurstudie Groene glazenmaker (*Aeshna viridis*)

### *Belangrijkste habitatvariabelen*

<b>Naam variabele</b>	<b>Nadere beschrijving</b>	<b>Relatie met habitatgeschiktheid</b>
Aanwezigheid krabbenscheer	Een flink oppervlak krabbenscheervegetatie bestaande uit gezonde forse planten is essentieel	Groene glazenmaker plant zich uitsluitend voor in krabbenscheer. Losse planten worden schijnbaar niet gebruikt.
Aanwezigheid houtige gewassen	Bomen of struiken op de oever hebben een positief effect op het voorkomen van groene glazenmaker	Beschutting lijkt van belang voor de volwassen dieren, mogelijk doordat er luwe plekken ontstaan of als vegetatie om in te rusten.
Breedte watergang	Er is een voorkeur voor breder watergangen. Smalle sloten met krabbenscheer worden gemedend.	Indien alleen smalle sloten met krabbenscheer aanwezig zijn is dit niet geschikt voor groene glazenmaker. De velden krabbenscheer moeten minstens drie meter breed zijn.
Voedselrijkdom	In voedselrijk water met veel algen kan krabbenscheer groeien maar dit is alsnog ongeschikt voor groene glazenmaker.	In voedselrijke wateren kan zuurstofgebrek optreden in de zomer en dat maakt het ongeschikt voor groene glazenmaker.
Zoutgehalte	Te hoge zoutgehaltes worden gemedend.	In enkele delen van Nederland komen schijnbaar geschikte krabbenscheervegetaties voor maar ontbreekt groene glazenmaker van oudsher. Dit is waarschijnlijk een gevolg van hogere natuurlijke zoutgehaltes.

Groene glazenmaker is beperkt tot de laagveengebieden en komt daar zowel voor in natuurgebieden als in agrarische gebieden. In de eerste zijn dit vaak petgaten in de tweede brede sloten maar altijd met uitgebreide krabbenscheervegetaties. Dode rivierarmen waar krabbenscheervegetaties zich ontwikkelen zijn ook geschikt en een belangrijk habitat in het buitenland. Deze vegetaties worden vaak geschoond buiten natuurgebieden om de doorstroming te garanderen en verlanding te voorkomen. Als dit grootschalig gebeurt kan dat funest zijn voor een populatie groene glazenmaker. De levenscyclus duurt twee tot drie jaar en daardoor zijn er altijd larven in de krabbenscheerplanten aanwezig. Schonen dient altijd gefaseerd te gebeuren als er een populatie groene glazenmakers aanwezig is.

### *Associatieve soorten*

#### Waterplanten

Het voorkomen van groene glazenmaker is gebonden aan krabbenscheer. In het buitenland is ook voortplanting in andere vegetaties bekend. Dit is zeldzaam en lijkt in Nederland niet voor te komen (Dijkstra et al 2002). De krabbenscheer moet in grote hoeveelheden voorkomen en het moeten forse planten zijn. Bij kleine planten met korte bladeren worden minder groene glazenmakers aangetroffen (Kloen 2019). Houtige vegetatie op de oever is van belang voor beschutting en de volwassen dieren jagen ook graag langs bosranden en struwelen. Hierbij is de vegetatiestructuur van belang en niet welke soorten het betreft.

#### Dieren

Habitats met groene glazenmaker zijn vaak rijk aan andere soorten, waaronder andere laagveenlibellen. Er zijn geen soorten waarmee een specifieke interactie bekend is. Als prooidieren worden waarschijnlijk veel verschillende aquatische ongewervelden gebruikt. Predatie van jonge larven gebeurt waarschijnlijk door verschillende predatoren. Grotere larven hebben relatief weinig natuurlijke vijanden door hun formaat. Predatie door vissen wordt vermeden door in stekelige krabbenscheerplanten te leven.

Rode Amerikaanse rivierkreeft tast krabbenscheervegetaties aan en kan daarmee een grote bedreiging vormen voor groene glazenmaker. Het lijkt er op dat op sommige plekken groene glazenmaker is verdwenen door een toename van rode Amerikaanse rivierkreeft van Dobben et al. 2017. Het is momenteel onduidelijk in hoeverre dit een probleem is en hoe erg het kan worden.

### **Literatuur**

Dijkstra, K.D., Kalkman, V.J., Vereniging, K.N.N. and Utrecht, P.B. eds., 2002. *De Nederlandse libellen:(Odonata)*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis.

Kloen, J-F., 2019. Biotoopvoorkeuren van de Groene glazenmaker (*Aeshna viridis*). *Brachytron*, 20(2), pp. 94-102.

van Dobben, H.F., Lamsma, J. and Kampf, H., 2017. Is de rode Amerikaanse rivierkreeft een ernstige bedreiging voor het veenweidegebied?. *De Levende Natuur*, 118(4), pp.154-158.

## Literatuurstudie Grote modderkruiper (*misgurnus fossilis*)

### *Belangrijkste habitatvariabelen*

<b>Naam variabele</b>	<b>Nadere beschrijving</b>	<b>Relatie met habitatgeschiktheid</b>
Aanwezigheid plasdras verbonden met wateren en/of zeer ondiepe zijslotjes	5-10cm diep overstroomd grasland in de periode april-juni.	Deze variabele wordt gecombineerd met de variabele aanwezigheid kraggen. De aanwezigheid van deze twee variabelen geeft een indicatie van de voortplantingsmogelijkheden voor de soort.
Aanwezigheid kraggen	Dikke maten van vegetatie bestaand uit Kikkerbeet, gras en helofyten.	Deze variabele wordt gecombineerd met de variabele aanwezigheid kraggen. De aanwezigheid van deze twee variabelen geeft een indicatie van de voortplantingsmogelijkheden voor de soort.
% ondergedoken vegetatie	gemiddeld bedekkingspercentage van de wateren die tot het leefgebied van de soort behoren. 6 klassen: 0%, 1-5%, 10-25%, 25-50%, >50%, 50-75%, >75%	Deze variabele wordt gecombineerd met de variabele %helofyten. De som van deze twee variabelen geeft een indicatie voor de leefmogelijkheden van de soort. 0: HGI=0, 1-5%: HGI=0,2 5-25%: HGI=0,4, 25-50%:HGI=0,6, 50-75%:HGI=0,8, >75% = HGI=1
% helofyten vegetatie	gemiddeld bedekkingspercentage van de wateren die tot het leefgebied van de soort behoren. 6 klassen: 0%, 1-5%, 10-25%, 25-50%, >50%, 50-75%, >75%	Deze variabele wordt gecombineerd met de variabele %helofyten. De som van deze twee variabelen geeft een indicatie voor de leefmogelijkheden van de soort. 0: HGI=0, 1-5%: HGI=0,2 5-25%: HGI=0,4, 25-50%:HGI=0,6, 50-75%:HGI=0,8, >75% = HGI=1
Gemiddelde dikte modderlaag water	6 klassen: 0, 1-5cm, 5-10cm, 10-20 cm, 20-40cm, >40 cm	0cm: HGI=0, 1-5cm: HGI=0,2 5-10cm: HGI=0,4, 10-20cm:HGI=0,6, 20-40 cm:HGI=0,8, >40 cm: = HGI=0,6
Gemiddelde diepte water (inclusief modderlaag)	6 klassen:0-5cm, 5-25 cm, 25-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200 cm, > 200cm	0-5cm: HGI=0, 5-25cm: HGI=0,2 25-50cm: HGI=0,4, 50-100cm:HGI=0,8, 100-150 cm:HGI=0,6, 150-200 cm: = HGI=0,4, > 200 cm: HGI=0,2

Grote modderkruiper komt hoofdzakelijk voor in gebieden met bodemtype zand, veen of rivierklei. Op plekken waar de bodem bestaat uit zeeklei komt de soort daarentegen niet voor. Ook wordt grote modderkruiper niet aangetroffen in habitat waar zoute kwel optreedt.

Op basis van de hoogtekarta van Nederland blijkt dat de grote modderkruiper vooral een bewoner is van laag Nederland en het rivierengebied. Van de locaties waar grote modderkruipers aangetoond zijn tijdens onderzoek, bevindt 75% zich tussen de -1 en +10 meter NAP (De Bruin & Kranenbarg, 2009).

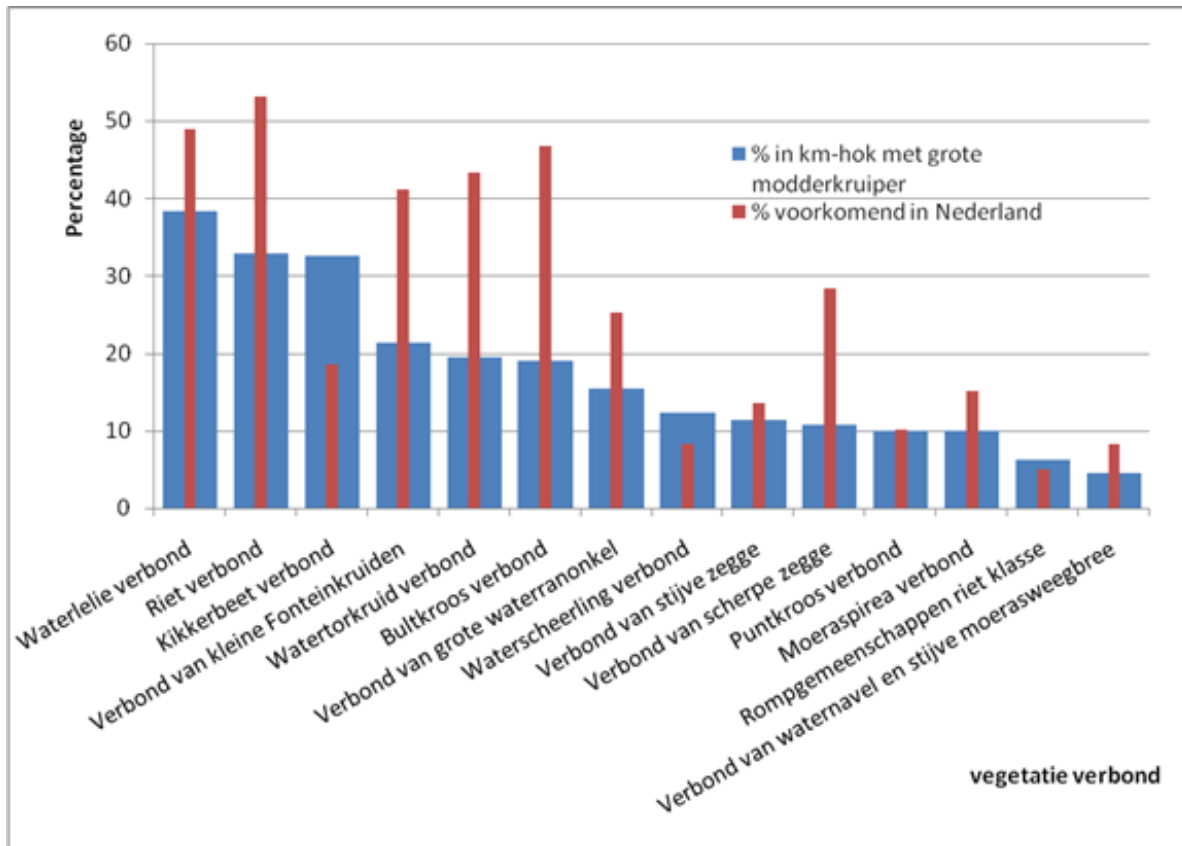
### *Associatieve soorten*

#### Waterplanten

Het voorkomen van grote modderkruiper is in belangrijke mate gebonden aan verlandingsvegetaties. Vegetatietypen die veel worden aangetroffen in kilometerhokken met grote modderkruipers zijn het waterlelieverbond, rietverbond en het kikkerbeetverbond (De Bruin & Kranenbarg, 2009). Vegetaties die relatief weinig voorkomen in Nederland, maar wel vaak in km-hokken met grote modderkruiper,

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

zijn het kikkerbeetverbond en in mindere mate het waterscheerlingverbond. Het kikkerbeetverbond omvat onder andere de associatie van groot blaasjeskruid en de krabbenscheerassociatie (Schaminée et al., 2010).



*Verdeling van vegetatieverbanden in de km-hokken waar grote modderkruipers zijn aangetroffen (420 km hokken) en het relatieve voorkomen van dit verbond in Nederland (gebaseerd op alle bekende vegetatiegegevens uit SynBio.Sys van alle periodes (percentage \* factor 10)).*

## Dieren

Heikikker en poelkikker komen relatief vaak voor in kilometerhokken waar grote modderkruiper is aangetoond (Vos, 2018). Deze soorten worden tijdens monitoring erg vaak aangetroffen in gebieden waar grote modderkruiper in hoge dichtheden aanwezig is.

De grote modderkruiper is in zijn eerste levensfase erg kwetsbaar voor predatie door andere vissoorten. Bij gebrek aan een brede verlandingszone lijkt het aannemelijk dat de aanwezigheid van andere vissoorten leidt tot verhoogde predatie van de grote modderkruiper en mogelijk tot het verdwijnen van de soort (De Bruin & Kranenbarg, 2009).

## **Literatuur**

De Bruin & Kranenbarg, 2009. Fossiel uit een dynamisch deltagebied. Verspreiding en achteruitgang van de grote modderkruiper in een historisch perspectief & aanbevelingen voor het behoud van deze soort. RAVON-rapport.

Schaminée, J.H.J., K.V. Sykora, N.A.C. Smits & M. Horsthuis, 2010. Veldgids Plantengemeenschappen. KNNV-uitgeverij.

## Literatuurstudie kamsalamander (*Triturus cristatus*)

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
Landelijk voorkomen	<p>Kamsalamander komt vooral voor in de oostelijke helft van het land: in provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Limburg, Noord-Brabant en Zeeland (alleen in Zeeuws-Vlaanderen). In Zuid- Holland in oostelijk deel rivierengebied (en in duinen). Niet (of op incidentele locatie) voorkomend in provincies Groningen, Friesland, Flevoland en Noord-Holland (uitgezonderd 't Gooi). (bron *1)</p> <p>Op basis van dit landelijk voorkomen bieden bepaalde provincies een groter aanbod geschikt kamsalamanderhabitat dan andere.</p>	<p>Groot aanbod geschikt habitat: Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Limburg, Noord-Brabant en Noord-Brabant</p> <p>Minder geschikt habitat: Zeeland en Zuid-Holland.</p> <p>Geen/klein aanbod geschikt habitat: Provincies Groningen, Friesland, Flevoland en Noord-Holland.</p>
Landschappelijk voorkomen	<p>Kamsalamander bezet vooral de zandgronden en het rivierengebied, met name het Oost- en Zuid-Nederlands, fluviatiel en Kempens district.</p> <p>Kamsalamanders komen voor in oude, kleinschalige cultuurlandschappen. Er moet altijd een geschikt voortplantingswater binnen enkele honderden meters, zonder barrières te bereiken zijn. Ze komen relatief veel voor langs de grote rivieren, beekdalen en op landgoederen. De enkele waarnemingen in en rond hoogveengebieden betreffen voornamelijk bijzondere kwelsituaties.</p> <p>Kamsalamander ontbreekt op zeeklei, komt zelden in akkerbouwgebieden voor, mijdt het stedelijk gebied en komt op de heide (mogelijk te voedselarm) minder vaak voor.</p>	<p>Wateren buiten genoemde voorkeursgebieden/landschap bieden minder tot geen geschikt habitat voor kamsalamander.</p>
Type water	<p>Ideaal voortplantingswater:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vaak groot, relatief diep, stilstaand en geïsoleerd;</li> <li>- tenminste gedeeltelijk begroeid met dichte waterplanten (dekking), maar deels ook open plekken voor paring en eiafzet;</li> <li>- visvrij;</li> <li>- vaak dieper dan 50 cm en zelden droogvallend (hoewel Kamsalamanders ook gebruik maken van ondiepe boomkikkerwateren);</li> </ul> <p>met flauw talud (in ieder geval noordzijde);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- water mag beperkt beschaduwde zijn (ca. 25%);</li> <li>- wordt niet gebruikt door watervogels (eenden/ganzen);</li> <li>- is licht voedselrijk en niet zuur (pH boven 5,5);</li> <li>- vrij van bestrijdingsmiddelen.</li> </ul>	<p>Zie nadere beschrijving.</p>

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>(Bron *1)</p> <p>Het voortplantingswater wordt gevormd door geïsoleerde, stilstaande wateren. Dit zijn vaak (veedrink)poelen, kasteelvijvers, verlande grachten, gebufferde vennen, heldere sloten en dergelijke. In het rivierengebied komt hij voor in de laag dynamische stromen, kleiputten en kolken en/of binnendijkse wateren onder invloed van kwel. Op de zandgronden komt hij voor in de grotere poelen, vijvers, gebufferde vennen en leemputten.</p> <p>Als de kamsalamander in sloten voorkomt dan betreft dit vaak sloten in of langs bossen en niet sloten in agrarisch gebied. Deze beschaduwde sloten bevatten veel minder vegetatie dan de weilandsloten. Zo zijn er meerdere malen larven van kamsalamanders aangetroffen in sloten bij Vughtse Hoeven. Het betreft hier smalle sloten die regelmatig droogvallen en daardoor niet of nauwelijks vis bevatten.</p> <p>Vennen, sloten en weteringen worden aanzienlijk minder vaak opgegeven als waterhabitatcodering dan poelen en andere kleine wateren en kamsalamanders worden weinig aangetroffen in tuinvijvers.</p>	
Diepte	<p>Kamsalamanders maken gebruik van relatief diep water. Een nieuw aan te leggen voortplantingswater heeft bij voorkeur een waterdiepte van 50 – 150 cm, de diepe delen zullen dan ook in strenge winters niet bevriezen.</p> <p>Kamsalamanders kunnen ook gebruik maken van ondiepe boomkikkerwateren.</p> <p>Kamsalamanders worden weinig aangetroffen in ondiepe wateren, niet begroeide wateren.</p>	Wateren met een diepte van <50 cm of > 150 cm zijn (mogelijk) minder geschikt als voortplantingshabitat.
Wateroppervlak	<p>Kamsalamanders maken gebruik van vrij grote voortplantingswateren. Een nieuw aan te leggen voortplantingswater heeft bij voorkeur een oppervlak van 400-1000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Volgens de Engelse HSI is een water met een oppervlak van 500-700 m<sup>2</sup> ideaal. Zie bijlage 1 voor een HSI score tabel. (bron *2)</p>	Wateren met een oppervlakte van <400 m <sup>2</sup> of > 1000 m <sup>2</sup> zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.
Mate van droogvallen	<p>Een ideaal voortplantingswater valt zelden droog. De wateren moeten, zeker gedurende de periode dat de eieren en jongen van kamsalamander er in aanwezig zijn, water bevatten. Ze mogen incidenteel, zij het niet jaarlijks, droogvallen, zodat daarmee de grote vissen (en andere predatoren zoals libellelarven) uit het water verdwijnen.</p>	Wateren die jaarlijks of regelmatig droogvallen (tijdens of buiten de periode met bezetting van larven) zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

<b>Naam variabele</b>	<b>Nadere beschrijving</b>	<b>Relatie met habitatgeschiktheid</b>
	Volgens de Engelse HSI is een water dat maximaal 2 keer per 10 jaar droogvalt ideaal. Zie bijlage 1 voor een HSI score tabel. (bron *2)	
Talud voortplantingswater	Een nieuw aan te leggen voortplantingswater moet bij voorkeur een glooiende oever hebben. Een flauw talud, met name aan de noordzijde van de poel, zorgt voor een snelle opwarming ten behoeve van de ontwikkeling van de larven en een lokaal rijke oeverbegroeiing met veel voedsel en dekking.	Wateren met steile oevers zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.
% vegetatie en open water	Het voortplantingswater moet een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie hebben (dekking), maar bevat ook open plekken voor paring en ei-afzet.  Kamsalamanders worden weinig aangetroffen in ondiepe wateren, niet begroeide wateren. Volgens de Engelse HSI is een plantbedekking (emergente, drijvende en ondergedoken planten) van 70-80 % in de poel ideaal. Zie bijlage 1 voor een HSI score tabel. (bron *2)	Wateren zonder een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.
% schaduw	Een nieuw aan te leggen voortplantingswater moet bij voorkeur zowel zon beschenen delen hebben als beschaduwde delen. Een ideaal voortplantingswater is beperkt beschaduwd (ca. 25%).  Volgens de Engelse HSI is een schaduw van 0-60 % van de omtrek van de poel ideaal. Zie bijlage 1 voor een HSI score tabel. (bon *2)  Volledig beschaduwde bospoelen worden weinig gebruikt, maar enige schaduw is soms inherent aan het landhabitat van de soort.	Volledig beschaduwde wateren zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.
Aanwezigheid vis	Een ideaal voortplantingswater is visvrij. Eieren, larven en adulte kamsalamanders worden gepredeerd door vis. Bezetting door vis kan een voortplantingswater ongeschikt maken.	Wateren die bezet zijn door vis zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.
Aanwezigheid (water)vogels	Kamsalamander(larven) worden gepredeerd door verschillende (water)vogels. Een ideaal voortplantingswater wordt niet gebruikt door (water)vogels zoals o.a. eenden en ganzen.  Bovenstaande waarde komt grotendeels overeen met de Engelse HSI waardering voor een ideaal kamsalamanderhabitat. Zie bijlage 1 voor een HSI score tabel. (bron *2)	Wateren die bezet zijn door (grote aantallen) vogels zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.
Voedselrijkdom	Een ideaal water is licht voedselrijk. (bron *1)  Kamsalamanders worden weinig aangetroffen in zure en voedselarme (oligotrofe) vennen.	Een ideaal water is licht voedselrijk.  Voedselarme wateren zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>Hoge concentraties nitraat in water kunnen acute en chronische toxische effecten hebben op amfibieën. Effecten zijn lichamelijke en gedrags abnormaliteiten wat leidt tot verhoogde sterfte. Onder laboratoriumomstandigheden zijn “lethal and sublethal” effecten op amfibieën waargenomen bij nitraat concentraties tussen 2.5 en 100 mg/l. (bron *5)</p> <p>Door uitspoeling van opgebrachte mest naar een voortplantingswater kan een gehele larvengeneratie sterven.</p> <p>Maximumwaarden waarbij kamsalamander tijdens onderzoek in Zeeland (elf wateren) zijn aangetroffen. Het is onbekend of in deze wateren succesvolle voortplanting plaatsvindt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.8 mg/l NH<sub>4</sub><sup>+</sup></li> <li>- 4,0 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup></li> <li>- 2,0 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (door ruime marge van de gebruikte testkit is deze waarde niet betrouwbaar)</li> <li>- 4,0 mg/l PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></li> </ul> <p>(Bron *6)</p>	<p>Zeer eutrofe wateren (afhankelijk van de omstandigheden) zijn minder/niet geschikt als voortplantingshabitat.</p>
zuurgraad	<p>Het water in een nieuw aan te leggen pool moet bij voorkeur een pH hebben die boven de 5.5 ligt.</p> <p>Kamsalamanders worden weinig aangetroffen in zure en voedselarme (oligotrofe) vennen. Op zandgrond waar zonder buffering verzuring van oppervlaktewater optreedt komt de soort in Brabant niet voor</p> <p>Door verzuring kan een voortplantingswater ongeschikt raken. Amfibie-eieren zijn gevoelig voor verzuring. Bij een waarde beneden pH 4,5 ondergaat de geleilaag rond de vrucht een chemische verandering, waardoor eieren afsterven. Een bijkomend verschijnsel is dat onder zure omstandigheden verhoogde concentraties aluminium, cadmium en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> in het water vrijkomen die een toxisch effect hebben op amfibielarven. (bron *4)</p>	<p>Wateren met een pH boven de 5,5 zijn geschikt als voortplantingshabitat.</p> <p>Wateren met een pH onder de 4,5 zijn niet geschikt als voortplantingshabitat.</p>
Doorzicht water	<p>Mogelijk is de helderheid van het water van invloed op de geschiktheid als voortplantingswater voor de kamsalamander.</p> <p>Bij de uitwisseling van signalen tussen mannetjes en vrouwtjes zijn <u>zicht</u>, tast en vooral reuk belangrijk. Verder oriënteren kamsalamanders zich bij het foerageren vooral op <u>zicht</u> en reuk. Niet bewegende prooien worden ook gegeten.</p>	<p>Niet bekend. Mogelijk zijn zeer troebele wateren minder/niet geschikt als voortplantingshabitat.</p>
Vervuiling	<p>In Groot-Brittannië bleek dat vervuiling door de landbouw een belangrijke oorzaak is van de sterke</p>	<p>Een ideaal voortplantingswater is vrij van bestrijdingsmiddelen.</p>

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>achteruitgang van de kamsalamander. Door de huidige strikte regelgeving in de landbouw met betrekking tot bemesting en gewasbescherming is de situatie waarschijnlijk minder ernstig dan enkele decennia terug, toen vermesting en verzuring nog voor grote problemen zorgden in de waterhuishouding. Wanneer poelen intensief gebruikt worden door vee kan eutrofiëring plaatsvinden als gevolg van mest. Daarnaast vindt door betreding opwerveling van bodemmateriaal plaats en wordt vegetatie vertrapt, wat verder bijdraagt aan vermesting en ongeschikt worden van poelen.</p>	<p>Vervuilde wateren (diverse bronnen) zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.</p>
<p>Water kwaliteit obv aanwezige macrofauna</p>	<p>Volgens de Engelse HSI is een water met een groot en gevarieerde aantal ongewervelden ideaal. Zie bijlage 1 voor een HSI score tabel. (bron *2)</p>	<p>Wateren met een grote gevarieerde macrofauna bezetting zijn ideaal voortplantingswater.</p> <p>Wateren met een kleine, niet gevarieerde macrofauna bezetting zijn minder geschikt als voortplantingshabitat.</p>
<p>Landhabitat in de directe omgeving</p>	<p>Geschikt landhabitat (struweel, houtwal, bosjes) dient dichtbij de wateren te liggen (bij voorkeur 5-50 m van water; actieradius is meestal niet meer dan 100 m tot max. 1000 m tijdens een seizoen). (Bron *1)</p> <p>Een ideaal voortplantingswater heeft geschikte landhabitat (struweel, houtwal, bosjes) in directe omgeving liggen. Zo moet een nieuw aan te leggen voortplantingswater bij voorkeur binnen 400 meter geschikt landhabitat hebben.</p> <p>Adulte kamsalamanders blijven vaak minder dan 100 meter van het voortplantingswater, mits dit geschikt leefgebied betreft. Als het leefgebied niet of minder geschikt is, komt migratie over enkele honderden meters voor, bijvoorbeeld van de voortplantingswateren in de uiterwaarden naar de winterdijken of de binnendijks gelegen gebieden.</p>	<p>Wateren met landhabitat in de directe omgeving vormen geschikt voortplantingshabitat.</p> <p>Wateren zonder landhabitat in de directe omgeving zijn niet geschikt als voortplantingshabitat.</p>
<p>Geschikt landhabitat</p>	<p>Het landhabitat waar de kamsalamander wordt aangetroffen is vaak kleinschalig (cultuur)landschap. Het bestaat uit struikgewas, struweel, extensief beheerd grasland en/of bosrijk gebied (loofbos).</p> <p>Plekken met bosjes, hagen en bomen hebben de voorkeur boven weiland en andere open terrein. Kamsalamanders komen zelden in akkerbouwgebieden voor.</p>	<p>Wateren met landhabitat in de directe omgeving vormen geschikt voortplantingshabitat.</p> <p>Wateren zonder landhabitat in de directe omgeving zijn niet geschikt als voortplantingshabitat.</p>

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>Plekken op het land waar overwinterd wordt en in de zomer verbleven wordt zijn vochtige en beschutte plekken, bijvoorbeeld: Onder stammen, takken-stapels, steenhopen etc. Tussen stapels stenen, in hout(wallen) of struweel. Bestaande muizenholen in extensief beweide of op andere wijze extensief beheerd grasland. De overwinterings-plekken moeten vorstvrij zijn en buiten de invloed van het grondwater.</p> <p>In rivierengebied trekken Kamsalamanders ten dele naar hoger gelegen winterverblijfplaatsen (bijv. dijklichamen), of overwinteren binnendijs in bosjes. Daarnaast overwinteren ze ook in uiterwaarden tot 1 m diep onder de grond tussen wortels van bomen en struiken. Die uiterwaarden kunnen 's winters onderlopen, maar door hun inactiviteit hebben Kamsalamanders in de winter voldoende aan huidademhaling. (bron *1)</p> <p>Ook is overwintering van kamsalamanders in het water of onder ijs bekend.</p>	
Dichtheid voortplantingswateren	<p>Vaak liggen er meerdere wateren in elkaars nabijheid en wordt een cluster van meerdere poelen dicht bijeen binnen één seizoen gebruikt door een individu.</p> <p>Voor levensvatbare populatie moeten per 100 ha bij voorkeur 5 voortplantingswateren met geschikte landhabitat aanwezig zijn. In ideaal kerngebied liggen 10-20 geschikte voortplantingswateren met bijbehorend landhabitat. Onderlinge afstand tussen poelen mag niet meer dan 500 m bedragen. (bron *1)</p> <p>Bovenstaande waarde komt grotendeels overeen met de Engelse HSI waardering voor een ideaal kamsalamanderhabitat. Zie bijlage 1 voor een HSI score tabel. (bron *2)</p>	<p>Bij een geschikt voortplantingswater liggen binnen 1 km<sup>2</sup> minimaal 4 andere geschikte voortplantingswateren.</p> <p>Een geïsoleerd water is minder geschikt als duurzaam voortplantingshabitat</p>
Migratie en dispersie mogelijkheden	<p>Kamsalamanders verplaatsen zich vaak via lijnvormige elementen, zoals houtwallen, bosranden en bermen in het landschap. Dispersie vindt over enkele honderden meters plaats, de maximale afstand waarover dispersie plaatsvindt is ligt in de orde van grootte tussen de 500 en 700 meter.</p> <p>De grootste afgelegde afstand voor een volwassen dier was 1290 m, voor een juveniele kamsalamander was de grootst gemeten verplaatsingsafstand 860 m. Deze waarnemingen komen goed overeen met een dispersiesnelheid van zo'n 1000 m per jaar die bekend is van de</p>	<p>Bij een geschikt voortplantingshabitat hoort voldoende geschikt landhabitat via waar dieren kunnen migreren naar omliggend landhabitat.</p> <p>Mogelijkheden voor dispersie naar verder weg gelegen wateren zijn erg waardevol voor een sterke kamsalamander populatie.</p>

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>uitbreiding van een kamsalamandergebied met 30 km over een periode van 30 jaar.</p> <p>Een nieuw aan te leggen voortplantingswater moet bij voorkeur onderdeel uitmaken van een groep van meerdere voortplantingswateren bijeen op een onderlinge afstand van maximaal 300 à 400 meter. (bron *1)</p> <p>Als het nieuwe water zich op een grotere afstand van bestaande voortplantingswateren bevindt, moet rekening gehouden worden met een lange periode voordat het water functioneert als voortplantingswater</p>	
Barrières	<p>Barrières zijn te vinden in elementen als verharde wegen, brede wateren (rivieren, kanalen), bebouwde terreinen, intensief gebruikte graslanden en akkers. Deze hinderen of maken migratie/dispersie tussen voortplantingswateren onderling en landhabitat onmogelijk</p> <p>Een nieuw aan te leggen voortplantingswater moet bij voorkeur geen barrières (wegen, akkerpercelen e.d.) hebben tussen het landhabitat en het waterhabitat en het waterhabitat moet met het landhabitat verbonden zijn met geleidende structuren als ruigtestroken, houtwallen, struweel of hagen.</p>	Bij een geschikt voortplantingshabitat zijn geen barrières in het leefgebied aanwezig.
Voedselaanbod	<p>In het water: breed aanbod van macrofauna, andere watersalamanders en hun larven en eieren, en de larven en eieren van kikkers. (bron *1)</p> <p>Op het land: wormen, slakken en insecten. (bron *1)</p>	Een geschikt voortplantingshabitat biedt een voldoende groot en gevarieerd voedselaanbod.
EGV	<p>Over het algemeen gelden voor waarden lager dan 1000 S.cm-1 geen beperkingen voor amfibieën. Aangezien het EGV een maat is voor de hoeveelheid opgeloste ionen heeft een hoge EGV-waarde vaak gevolgen voor de groeisnelheid van de water- en oevervegetatie. In voedselrijk water zijn meer plantenvoedingsstoffen beschikbaar en kan een versneld verlandingsproces plaatsvinden. (bron *4)</p> <p>Een EGV-waarde tussen de 200 en de 600 S.cm-1 lijkt gezien de voedselbehoefte van amfibielarven een gunstige maat. (bron *4)</p> <p>Kamsalamander is in Zeeland aangetroffen in negen wateren met een EGV van 97 tot 750 µS/cm. Er waren twee wateren met uitschieters met een EGV van maximaal 2120 µS/cm door</p>	Voor kamsalamander onbekend.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	kwelwater. Over voortplantingssucces in deze wateren is niets bekend. (bron *6)	
Saliniteit	Elk amfibie heeft een bepaalde zouttolerantie. In elf wateren in Zeeland is kamsalamander aangetroffen in wateren met maximum saliniteit van 0.9 sal. ‰ en 500 mg/l Cl <sup>-</sup> . Over voortplantingssucces in deze wateren is niets bekend. (bron *6)	Zouttolerantie van kamsalamander is niet bekend.

*Associatieve soorten*

Planten

Kamsalamanders hebben bij het afzetten van de eieren een voorkeur voor moerasvergeetmij-nietje en mannagras. Andere veel gebruikte soorten zijn het drijvende liesgras en oeverplanten als watermunt, evenals in het water liggend gras, bladeren van riet, bomen en lisdodde. Kamsalamanders kiezen vaak grover en steviger blad uit om eieren op af te zetten dan de kleinere soorten watersalamanders.

Dieren

Karakteristieke begeleidende soorten zijn: Poelkikker, Heikikker en Boomkikker (algemene soorten als Kleine watersalamander, Bruine kikker en Gewone pad). (bron \*1)

*Positief beheer*

- Behoud en versterking van kleinschalig (cultuur)landschap. (bron \*1)
  - Geen kunstmest of drijfmest gebruiken, het grasland is eventueel bemest met ruwe stalmest;
- Open houden en beheer van (veedrink)poelen. (bron \*1)
  - Opschonen van wateren uitvoeren in periode september-half oktober. Noodzaak tot schonen van water zal per water moeten worden beoordeeld. Wanneer water vrijwel dichtgegroeid is met waterplanten, dient schoning voor 1/3 tot max. de helft van oppervlakte poel plaats te vinden. Nooit volledig schonen, omdat Kamsalamanders de waterplanten nodig hebben (dekking, ei-afzet etc.). Schoon ook nooit alle wateren in een leefgebied in hetzelfde jaar, maar doe dat jaarlijks voor hooguit 3 van de 10 wateren. (Bron \*1)
  - Baggeren, schonen en terugzetten van de oever(helofyten)vegetatie vindt plaats in het najaar (september-oktober) wanneer de meeste amfibieën het land op zijn of nog niet zijn ingegraven in de modder.
  - Schonen vindt op locaties met snelle aangroei van helofyten bij voorkeur jaarlijks plaats.
  - Baggeren vindt, afhankelijk van de aangroei van bagger, om de 5-10 jaar plaats.
  - Opslag van houtige gewassen dient tot een minimum te worden beperkt om bladinvall en beschaduwning te minimaliseren.
  - In begraasde gebieden worden poelen geheel of gedeeltelijk uitgerasterd.
- Aanleg nieuwe voortplantingswateren. (bron \*1)
- Verwijderen schadelijke vis uit voortplantingspoelen. (bron \*1)
  - Visvrij (van roofvissen en exoten als zonnebaars) maken van wateren kan het beste plaatsvinden in augustus- september bij lage waterstand (evt. extra leegpompen). Meeste amfibieën hebben dan de wateren al verlaten en zijn nog niet in winterrust. (bron \*1)
- Beheer/aanleg houtwallen en kleine bosjes. (bron \*1)
- Aanleg van amfibietunnels en schermen onder en langs wegen waar veel Kamsalamanders passeren. (bron \*1)
- Gebieden kleinschalig aanpakken. Fasering in de zin van het ene grote gebied in één keer aan te pakken en het aangrenzende gebied de volgende keer, is niet gewenst. Werk gefaseerd in ruimte en tijd: (bron \*1)
  - activiteiten slechts op 3 van de 10 poelen uitvoeren, tenminste 1 jaar later de volgende 3 aanpakken; (bron \*1)
  - binnen een watergang van minder dan 4 m breed de activiteiten aan de ene kant van de watergang wel, en aan de andere kant minstens één jaar later uitvoeren; (bron \*1)
  - binnen een watergang van meer dan 4 m breed de activiteiten alleen in het middendeel van de watergang uitvoeren, en daarbij beide oeverkanten ontzien door min. 1 m uit de oevers te

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

- blijven; (bron \*1)
- ontzie delen van het gebied met veel Kamsalamanders, vooral delen waar eitjes afgezet worden; let speciaal op waar moerasvergeet- mij-nietje of mannagras groeit en houdt stukken van min. 15 m lengte in stand; (bron \*1)
  - activiteiten in bosjes, struweel en dergelijke beperken tot een lengte van max. 100 m, en pas minstens één jaar later uitvoeren over de volgende 100 m; (bron \*1)
  - behoud van voldoende rustplekken (houtstapels, stronken, etc). (bron \*1)
- Bosjes waar mogelijk winterverblijfplaatsen zijn mogen wel worden gedund (ten dele afgezet), maar de bodem mag absoluut niet tijdens winter verstoord worden (dus eventueel ook werken met rijplaten ter voorkoming van verdichting van de grond, of, beter nog, in vorstperiodes hout afzetten/wegslepen/laten liggen op stapels). In rivierengebied binnen leefgebied Kamsalamander boomstronken laten zitten of tenminste een deel van de boomstronken. (bron \*1)

Een overzicht van voorbeeld werkzaamheden/beheer dat een negatief effect kan hebben op kamsalamander en de maatregelen die genomen kunnen worden om het negatief effect te voorkomen/zoveel mogelijk te mitigeren staan in figuur 1. Een overzicht van de kwetsbare periodes staat in figuur 2. (bron \*3)

**Figuur 20: Indicatie van welke type maatregelen in aanmerking komen bij een aantal veel voorkomende activiteiten, afhankelijk van de grootte van het gebied waar de activiteit wordt uitgevoerd en de impact van de maatregel; xx = vrijwel altijd van toepassing, x = vaak van toepassing, o = vrijwel nooit van toepassing**

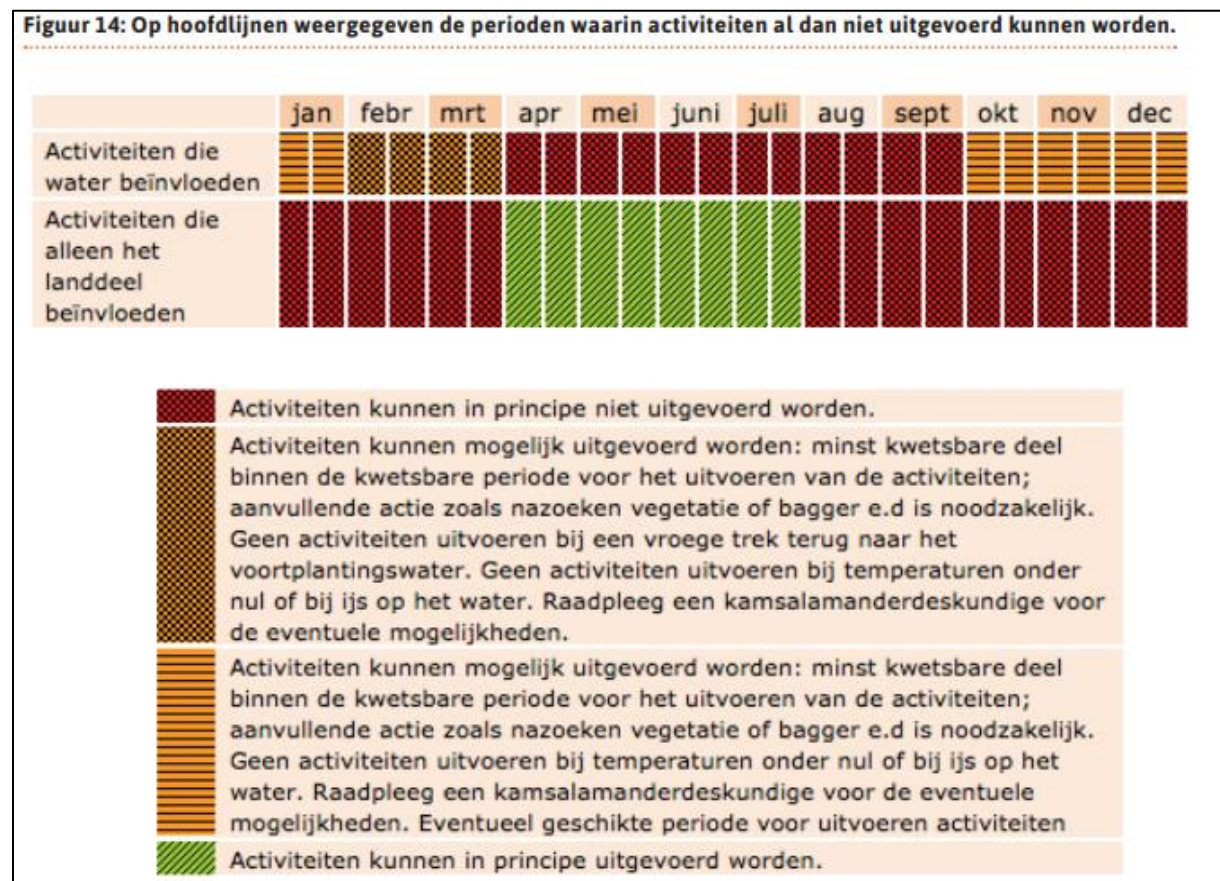
<b>Kamsalamander</b>	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	Ontoegankelijk maken werkgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of eitjes van kamsalamanders	Aanleg amfibietunnel	aanpassen werkapparatuur of werkwijze	inschakelen kamsalamanderdeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
<b>Groot gebied: meerdere poelen / waterelementen, meerdere bosjes / beplantingselementen, meerdere percelen:</b>										
Werkzaamheden met verwijderen diverse soorten elementen, bijvoorbeeld bij stadsuitbreiding, aanleg bedrijventerrein, natuurontwikkeling	xx	xx	o	xx	o	o	o	o	xx	xx
Achterstallig schonen, baggeren	xx	xx	o	o	o	o	o	xx	xx	xx
Dempen water, poel	xx	xx	o	xx	o	o	o	o	xx	xx
Verlagen peil, verhogen peil (peilbesluit), verondiepen	xx	o	x	x	o	o	o	o	xx	x
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, verzilting	x	o	xx	xx	o	x	o	o	xx	xx
<b>Één of een enkele poel / waterelement, bosje / beplantingselement, perceel, e.d.:</b>										
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bij aanleg infrastructuur, vergroten kavel	xx	o	x	x	x	o	xx	o	x	x
Achterstallig schonen, baggeren	xx	x	o	o	o	o	o	xx	x	o
Dempen water	xx	o	x	xx	x	x	o	o	xx	xx
Beschoeien gehele watergang (damwand, oeververdediging, grondkering)	xx	o	xx	o	x	o	o	o	x	o
Werkzaamheden in natte oever	xx	x	x	o	xx	o	o	x	x	o
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, lozen, inbrengen water	x	o	x	x	o	o	o	o	x	o

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied

<b>Kamsalamander</b>	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	Ontoegankelijk maken werkgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of eitjes van kamsalamanders	Aanleg amfibietunnel	aanpassen werkkapapparaat of werkwijze	inschakelen kamsalamanderdeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
<b>Klein deel van een poel / waterelement, bosje / beplantingselement, perceel e.d.:</b>										
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bouwen gebouw	XX	0	0	0	X	0	0	0	0	0
Beschoeien perceel (damwand, oeververdediging, grondkering)	XX	0	X	0	X	0	0	0	0	0
Werkzaamheden in natte oever	XX	0	X	0	X	0	0	X	0	0
Lozen	XX	0	X	XX	0	0	0	0	X	X
Verwijderen steenhopen, stronken, rommelhoekjes e.d.	XX	0	XX	0	0	0	0	0	0	0
Rooien bomen	XX	0	XX	0	0	0	0	0	0	0
<b>Specifieke activiteiten:</b>										
Evenementen	XX	0	0	0	0	0	0	0	XX	XX

Figuur 1: bron \*3

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied



Figuur 2: bron \*3

Bronnen

\*1 soortenfiche

Arntzen J.W. & Smit G.F.J.S. 2009. Kamsalamander *Triturus cristatus*. Pp. 105-113 in: Creemers R.C.M. & van Delft J.J.C.W. (red.). 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Historisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

van Delft J.J.C.W., de Jong T. & Creemers R.C.M. 2003. Soortbeschermingsplan Kamsalamander Provincie Utrecht. Stichting RAVON, Nijmegen & Provincie Utrecht, Utrecht.

van Eekelen R., Soes D.M., Pellikaan G.C. & Anema L.S.A. 2006 Kruipers in de polder. Inventarisatie en soortbeschermingsmaatregelen kamsalamander, rugstreeppad, heikikker en grote modderkruiper in Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Bureau Waardenburg, Culemborg & provincie Zuid-Holland & Landschapsbeheer Zuid-Holland.

Smit G.E.J., Brekelmans F.L.A., Anema L.S.A. & van Eekelen R. 2007. Kansen voor de kamsalamander. Beschermingsplan voor de kamsalamander in Noord-Brabant. Bureau Waardenburg, Culemborg, in opdracht van Provincie Noord-Brabant.

Soortenstandaard kamsalamander (*Triturus cristatus*). Versie 2.0, juni 2014. Dienst Landelijk Gebied, Ministerie Economische Zaken.

Thus W. 2009. Metapopulatiestructuur van een kamsalamanderpopulatie op landgoederen Oldenzaal. Stichting RAVON, Nijmegen & Saxion Hogescholen, Deventer.

[www.ravon.nl](http://www.ravon.nl)

\*2 ARG UK Advice Note 5, Great Crested Newt Habitat Suitability index. May 2010. ARG UK

\*3 Kennisdocument Kamsalamander. Versie 1.0, juli 2017. Bij12

\*4 Crombaghs B., Habraken J., Creemers R., Ottburg F., & Snep R. december 1996. Vindplaatsen van de Kamsalamander tussen Veluwe en IJssel. Limes Divergens Adviesbureau voor Natuur & Landschap & Provincie Gelderland.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

\*5 Rouse J. D., Bishop C. A., Struger J. October 1999. Nitrogen Pollution: An Assessment of Its Threat to Amphibian Survival. Environmental Health Perspectives, volume 107, number 10, 799-803.

\*6 De Haas S., de Smet A. 2010, Amfibieën en waterkwaliteit, onderzoek naar de relatie tussen amfibieën en de trofiegraad, de zuurgraad en het zoutgehalte van veedrinkputten in de provincie Zeeland. Stichting RAVON, Stichting het Zeeuwse Landschap & Hogeschool Van Hall Larenstein.

*Bijlagen*

Bijlage 1 - ARG UK Advice Note 5, Great Crested Newt Habitat Suitability index

## Literatuurstudie noordse woelmuis (*Alexandromys oeconomus arenicola*, voorheen *Microtus oeconomus arenicola*)

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
Landschappelijk voorkomen	De noordse woelmuis is te vinden op Texel, in de laagveengebieden van Holland-Utrecht en Friesland en in het Deltagebied. De soort is gevoelig voor concurrentie van veldmuis ( <i>Microtus arvalis</i> ) en aardmuis ( <i>Microtus agrestis</i> ) en in mindere mate van rosse woelmuis ( <i>Myodes glareolus</i> ). Zonder concurrentie komt de noordse woelmuis in een veel bredere range van biotopen voor, getuige de situatie op Texel (Bekker & Koelman 2007) en op sommige eilanden in het Deltagebied, zoals Schouwen-Duiveland (Mostert 1989). Hier wordt de soort ook aangetroffen in drogere terreintypen, zoals grazige bermen en terreinen met drogere grasvegetaties. De noordse woelmuis wordt bij aanwezigheid van concurrerende soorten in principe verdreven naar natte tot zeer natte terreinen, waar hij zich kan handhaven doordat hij beter dan de andere soorten woelmuizen tegen de natte (en daarmee koudere) omstandigheden in deze terreinen kan (La Haye & Drees 2004).	
Bodem	Het voorkomen van de noordse woelmuis is niet afhankelijk van een specifieke bodemsoort.	
Type water	De noordse woelmuis kan zowel langs zoete, brakke en zelfs zoute wateren worden aangetroffen	
Diepte	N.v.t.	
Wateroppervlak	N.v.t.	
Mate van droogvallen	De noordse woelmuis profiteert van fluctuerende waterstanden, omdat concurrerende woelmuissoorten hier minder goed mee over weg kunnen. De mate en frequentie van fluctueren is niet bekend.	
grondwaterstand	Komt voor in gebieden met een hoge grondwaterstand: rietvegetaties, moeras- en veengebieden, maar ook natte hooilanden. De soort kan in uitzonderlijke gevallen ook in drogere biotopen worden aangetroffen.	
Talud voortplantingswater	N.v.t.	
% vegetatie en open water	Noordse woelmuizen zijn niet gebonden aan watervegetatie of open water. De soort heeft een voorkeur voor dekking gevende vegetaties van kruiden, grassen, zeggen, riet en biezen.	
% schaduw	N.v.t.	
Aanwezigheid vis	N.v.t.	
Aanwezigheid (water)vogels	N.v.t.	
Voedselrijkdom	Een hoge voedselrijkdom van het water kan leiden tot het verruigen van de oevervegetatie wat ongunstig is voor noordse woelmuis.	
zuurgraad	N.v.t.	

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
Landhabitat in de directe omgeving	Zie geschikt landhabitat	
Geschikt landhabitat	De noordse woelmuis wordt het meest aangetroffen in nattere terreintypen, in veel leefgebieden oevervegetaties met hoge en middelhoge dekking gevende vegetaties van kruiden grasachtige planten, zeggen, riet en biezen. De soort komt ook voor extensief gebruikte of zeer extensief begraasde weilanden, drassige hooilanden en vochtige duinvalleien.	
Migratie en dispersie mogelijkheden	De noordse woelmuis is in staat om langere afstanden af te leggen, waarbij ook grotere open wateren worden overgezwommen. Afstanden tot meer dan een kilometer lijken relatief probleemloos te worden overwonnen.	
Barrières	Het is niet bekend of noordse woelmuizen open gebieden zonder geschikt habitat (graslanden) als een barrière ervaren. Het is voor de hand om te veronderstellen dat stalen damwanden langs kanalen, meren of sloten een barrière zijn, evenals (drukke) wegen en bebouwing.	
Voedselaanbod	Noordse woelmuizen zijn planteneters en lijken niet heel kieskeurig.	
EGV	N.v.t.	
Saliniteit	N.v.t.	
Intensiteit beheer	De noordse woelmuis is gebaat bij een extensief vegetatiebeheer. Begrazing wordt zeer slecht verdragen.	
Waterhardheid	N.v.t.	

*Associatieve soorten*

Planten

De noordse woelmuis wordt gevonden in kruidenrijke riet en zeggevegetaties, maar ook in eenvormige graslanden met veel pitrus. De aanwezigheid van dekking lijkt de belangrijkste factor en niet zozeer de plantengemeenschap. Bij aanwezigheid van struiken en bomen verdwijnt de soort (Bergers et al. 1998; van Schie & Zielman 2019).

Dieren

Karakteristieke begeleidende soorten voor de noordse woelmuis zijn waterspitsmuis (*Neomys fodiens*) en dwergmuis (*Micromys minutus*).

*Vegetatiebeheer*

De soort is gebaat bij een beheer wat gericht is op fluctuerende waterstanden en oever- en moerasvegetaties met een kruidenrijke riet-, zeggen of grasvegetatie. De soort is te vinden in 's winters gemaaide rietlanden, maar ook in extensief beweidde ruige graslanden. Zomermaaien blijkt ongunstig te zijn voor de soort. Het is belangrijk altijd delen van een perceel of de oever niet te maaien. Om successie naar struiken en of bomen te voorkomen is een vorm van beheer wel altijd noodzakelijk. Om te zorgen voor voldoende geschikt habitat in ruimte en tijd moet het beheer gefaseerd plaats vinden (La Haye & Drees 2004; van Schie & Zielman 2019).

**Referenties**

Bekker, D.L. & R.M. Koelman 2007 Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006, Deel 2. De noordse woelmuis. - Rapport 2007.018. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

Bergers, PJM, M La Haye, M. Moerdijk & W Nieuwenhuizen 1998 Habitatkwaliteit voor de noordse woelmuis in Nederland. IBN-Rapport 364, Wageningen. ISSN: 0928-6888.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”;  
specifiek sloten in het veenweidegebied*

La Haye, M. & J.M. Drees 2004 Beschermingsplan noordse woelmuis. - Rapport EC-LNV nr. 270.  
Expertisecentrum LNV, Ede.

Mostert, K. 1989 Kleine zoogdieren (muizen) van Goeree en Schouwen. - Sterna 34 (2 en 3): 40-49.

Schie, M. van & J Zielman 2019 Noordse woelmuizen en natuurbeheer in de Nieuwkoopse plassen. De  
Levende Natuur 120 (5): 168-171.

## Literatuurstudie poelkikker (*Pelophylax lessonea*)

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
Landschappelijk voorkomen	Poelkikker komt voor in open landschap, vaak op de overgangen: zand/klei/veen. De soort heeft een voorkeur voor heide en hoogveen. Overige landschapstypen waar de soort in voorkomt zijn bos, half natuurlijk grasland, agrarische kleipolders met kwel, laagveengebieden (met goede waterkwaliteit) en uiterwaarden. De poelkikker komt ook voor in de landschapstypen stad & dorp, ruderaal terrein en duinen. (bron *1)	Zie beschrijving.
Type water	De poelkikker komt vooral voor in zwakzure, oligotrofe tot mesotrofe wateren. In minder zure en voedselrijkere wateren komt de poelkikker meestal slechts voor indien er sprake is van een goede waterkwaliteit en een rijke begroeiing van oever- en waterplanten. Wateren hebben bij voorkeur rustige (niet betreden) oeverzones en een structuurrijke oevers en natuurvriendelijke oevers met microgradiënten voor beschutting en opwarming. De wateren maken vaak deel uit van een groter complex aan wateren. (bron *1)	Zie beschrijving.
Diepte	Voortplantingswater met ondiep water bij oeverzone (snel opwarmend). (bron *1)	Zie beschrijving.
Wateroppervlak	De poelkikker wordt slechts zelden aangetroffen bij grote vijvers, meren of stromende wateren. (bron *3)  Poelkikker komen veel voor in kleine wateren, maar een nieuw voortplantingswater mag niet te klein zijn in verband met het risico van een te snelle verlanding, bijvoorbeeld bij een poel moet de doorsnede minimaal 20 meter bedragen (bron *3)	Zie beschrijving.
Mate van droogvallen	Voortplantingswater moet continu waterhoudend zijn in april-september (met voldoende diepte). (bron *1)	Zie beschrijving.
Talud voortplantingswater	Bij een nieuw aan te leggen voortplantingswater moet de oever zacht glooiend zijn met een helling van 1:2 tot 1:5. (bron *1)	Zie beschrijving.
% vegetatie en open water	Schoon, helder water voor afzet eiklommen. Vaak zijn dit wateren die rijk zijn aan onderwater- en oeverplanten. (bron *1)  Er dient wel open water aanwezig te zijn.	Zie beschrijving.
% schaduw	Poelkikker is zon/warmteminnend en heeft een voorkeur voor onbeschaduw water. (bron *1)	Geschikt habitat: geen schaduw  minder tot ongeschikt habitat: veel schaduw.
Aanwezigheid vis	Larven van poelkikker wordt gepredeerd door vissen.	Voorkeur habitat: geen vissen.
Aanwezigheid (water)vogels	Larven van poelkikker wordt gepredeerd door diverse vogels. (bron *1)	Voorkeur habitat: geen (water)vogels
Voedselrijkdom	Hoge concentraties nitraat in water kunnen acute en chronische toxische effecten hebben op amfibieën. Effecten zijn lichamelijke en gedrags abnormaliteiten wat leidt tot verhoogde sterfte. Onder laboratoriumomstandigheden zijn	Geschikt habitat: oligotroof tot mesotroof water.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>“lethal and sublethal” effecten op amfibieën waargenomen bij nitraat concentraties tussen 2.5 en 100 mg/l. (Bron *2)</p> <p>Poelkikker heeft oligotroof of mesotroof water nodig voor voortplanting en de larven-ontwikkeling. (bron *1)</p>	
zuurgraad	<p>Voor de voortplanting en voor de larven-ontwikkeling pH max. 8-9, meestal echter beduidend lager (tussen de 4,5 en 7). (bron *1)</p> <p>Bij een pH van 3.5-4.7 sterft een groot deel van de larven. Bij een pH&lt;3.56 sterven alle larven. (bron *1)</p>	<p>pH&gt;9: water ongeschikt.</p> <p>pH&lt;4.8: water ongeschikt.</p>
Doorzicht water	Schoon, helder water voor afzet eiklommen. Vaak zijn dit wateren die rijk zijn aan onderwater- en oeverplanten. (bron *1)	Zie beschrijving.
Vervuiling	Wateren zonder verontreiniging (bestrijdingsmiddelen) zijn optimaal. (bron *1)	Zie beschrijving.
Landhabitat in de directe omgeving	<p>Water- en landhabitat van adulte poelkikker liggen veelal binnen 15 m van elkaar. (bron *1)</p> <p>De landhabitat waar overwinterd wordt, bevindt zich veelal op minder dan 100 à 200 meter van de oever van het voortplantingswater. (bron *3)</p>	Zie beschrijving.
Geschikt landhabitat	<p>Een terrein met daarin wateren met een goed begroeide oeverzone (landhabitat) met een soortenrijke vegetatie en structuurvariatie (i.v.m. continu voedselaanbod). (bron *1)</p> <p>Overwintering vindt plaats in de grond in muizenholletjes of hij graaft zichzelf in, onder stronken, dammetjes met puin, e.d.. Binnen 200 m van het water moeten bosjes aanwezig zijn. Incidenteel overwinterd poelkikker in niet- dichtvriezend water. (bron *1)</p>	Zie beschrijving.
Migratie en dispersie mogelijkheden	<p>Poelkikkers staan bekend om hun migratiegedrag en kunnen geschikte, nieuwe poelen snel koloniseren. (bron *5)</p> <p>Voor migratie dienen (geleidende) structuren aanwezig te zijn. (bron *1)</p> <p>Voor dispersie (metamorfose) jongen is geschikt habitat (vochtig microhabitat zoals greppels of natte weilanden) nodig tussen water en landhabitat. Afstanden tot 500 m worden afgelegd. (bron *1)</p>	Zie beschrijving.
Barrières	o.a. snelwegen en brede kanalenwerken werken als barrière. (bron *3)	Bij een geschikt voortplantingshabitat zijn geen barrières in het leefgebied (tussen voortplantingswater en landhabitat) aanwezig.
Voedselaanbod	Larven eten algen, zoöplankton, macrofauna en larven van verwanten en soortgenoten. (bron *1)	Een geschikt voortplantingshabitat biedt voldoende voedsel.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	Na metamorfose: vrijwel alle ongewervelden die niet te groot of te klein en soms kleine gewervelden. (bron *1)	
EGV	Over het algemeen gelden voor waarden lager dan 1000 S.cm-1 geen beperkingen voor amfibieën. Aangezien het EGV een maat is voor de hoeveelheid opgeloste ionen heeft een hoge EGV-waarde vaak gevolgen voor de groeisnelheid van de water- en oevervegetatie. In voedselrijk water zijn meer plantenvoedingsstoffen beschikbaar en kan een versneld verlandingsproces plaatsvinden. Een EGV-waarde tussen de 200 en de 600 S.cm-1 lijkt gezien de voedselbehoefte van amfibielarven een gunstige maat. (bron *4)  Bij metingen in 23 wateren met poelkickers ligt de EGV tussen de 50 en 220 µS/cm-1. (bron *1)	Zie toelichting.
Saliniteit	Voor zover bekend komt de soort niet voor in brakke wateren. (bron *1)	Geschikt habitat: zoet water.

*Associatieve soorten*

Planten

Geschikt voortplantingswater kennen vaak een goede watervegetatie, waarbij kwelindicerende soorten of planten van voedselarm water dikwijls aanwezig zijn, zoals waterviolier, waterranonkels, moeras-vergeet-me-nietje, pijlkruid, holpijp en diverse andere fonteinkruiden. (bron \*5)

Waterplanten voorkomend in voor poelkikker geschikte: (bron \*1)

- vennen: waterdrieblad, kleine blaasjeskruid, zonnedauw, wollegras, veenmos en witbloemige ranonkel. (bron \*1)
- weilandsloten: gewone waterbies, waterpest, liesgras, waterviolier, gele lis, kleine egelskop, fonteinkruid, zwanebloem, holpijp, gewone waterranonkel, witte waterlelie, gele plomp, sterrekroos, kranwier, kleine lisdodde en kikkerbeet. (bron \*1)

Waterplanten voorkomend in voor poelkikker ongeschikt, voedselrijk water: kroos, hoornblad, aarvederkruid, gewoon blaasjeskruid, schedefonteinkruid en lidsteng. (bron \*1)

Dieren

Karakteristieke begeleider zijn heikikker en kamsalamander en algemene amfibieën (bastardkikker, alpenwatersalamander, kleine watersalamander, groene kikker onbepaald en vinpootsalamander). (bron \*1)

*Positief algemeen beheer*

Poelen aanleggen en beheren (bron \*1)

- Aanleg en beheer van poel met minimale doorsnede 20 m (verlanding tegengaan). (bron \*1)
- Plas-dras zone, natuurvriendelijke oever met helling 1:2 tot 1:5. (bron \*1)
- Oever uitrasteren, zodat min. 1/3 deel niet door vee betreden kan worden en geen vraatschade ontstaat. (bron \*1)
- Dichtgroeien van sloten tegengaan, maar gefaseerd in tijd en ruimte uitvoeren zodat steeds 1/3 deel van het water waterplanten bevat. Maaien in september of oktober. (bron \*1)
- Dichtslibben van water tegengaan; gefaseerd in tijd en ruimte uitvoeren zodat steeds 1/3 deel van water gebaggerd wordt. (bron \*1)
- Geen maai/baggerwerkzaamheden in de periode dat eiklumpen en larven aanwezig zijn (half mei-half september). (bron \*1)
- Voorkomen verdroging en verzuring. (bron \*1)
- In periode oktober-februari sloot droog laten vallen indien (grote) vissen aanwezig zijn. (bron \*1)

Beheer landhabitat(bron \*1)

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

- Grasland eens per jaar maaien, niet korter dan 10 cm en niet eerder dan eind september. (bron \*1)
- Geen landbouwgif toepassen(bron \*1)
- Uitspoeling van meststoffen in water tegengaan, door 20 m vanuit de oever niet te bemesten. (bron \*1)
- Aanleg/onderhoudt geleidende structuren voor trekkende dieren. (bron \*1)
- Aanleg en beheer van heggen, houtwallen en struweel als geleidende structuur tussen water en overwinteringsgebied en als landhabitat (overwintering). (bron \*1)
- Verdroging en verzuring voorkomen(bron \*1)

Overwintering (half oktober – half april) (bron \*1)

- Geen dusdanige peilverhoging dat water op overwinteringslocaties komt. (bron \*1)

Barrières opheffen. (bron \*1)

- bij kruisingen met wegen: amfibieëntunnel plaatsen met hiernaar geleidende structuren. (bron \*1)

Werken buiten de kwetsbare periode van de poelkikker. (bron \*3)

Werkzaamheden faseren in ruimte en tijd. (bron \*3)

Een overzicht van voorbeeld werkzaamheden/beheer dat een negatief effect kan hebben op rugstreeppad en de maatregelen die genomen kunnen worden om het negatief effect te voorkomen/zoveel mogelijk te mitigeren staan in figuur 1. Een overzicht van de kwetsbare periodes staat in figuur 2. (bron \*3)

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied

**Figuur 17: Indicatie van welke type maatregelen in aanmerking komen bij een aantal veel voorkomende activiteiten, afhankelijk van de grootte van het gebied waar de activiteit wordt uitgevoerd en de impact van de maatregel; xx = vrijwel altijd van toepassing, x = vaak van toepassing, o = vrijwel nooit van toepassing**

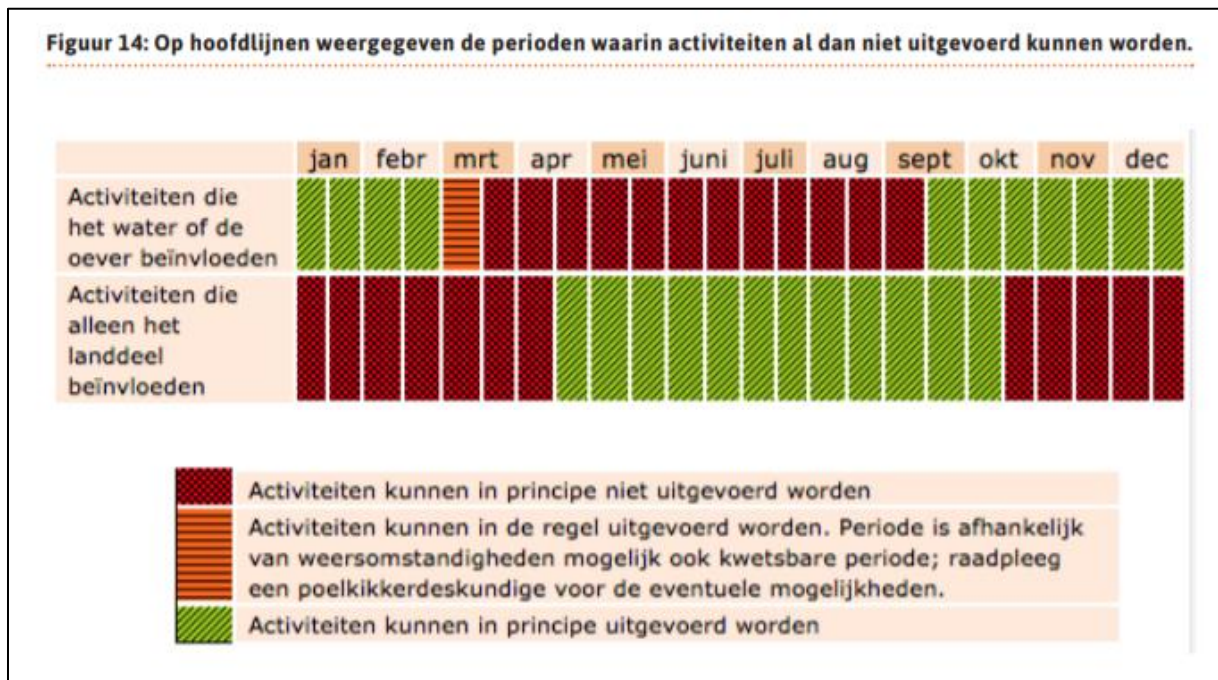
<b>Poelkikker</b>	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of eiklopers van poelkikkers	aanpassen werkapparatuur of werkwijze	inschakelen poelkikkerdeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
<b>Groot gebied, gehele polder:</b>								
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bij stadsuitbreiding, aanleg bedrijventerrein, natuurontwikkeling, aanleg infrastructuur, groenprojecten	xx	xx	o	xx	o	x	xx	xx
Achterstallig schonen of baggeren	xx	xx	o	o	o	xx	xx	xx
Dempen water, versmallen watergangen	xx	xx	o	xx	o	x	xx	xx
Tijdelijk verlagen waterpeil / droog leggen	xx	xx	x	xx	xx	x	xx	xx
Verlagen of verhogen peil (peilbesluit)	xx	xx	x	x	o	o	xx	x
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, verzilting	x	o	xx	xx	x	o	xx	xx
Kappen bomen, verwijderen landschapselementen	xx	x	x	xx	o	o	xx	xx
Introduceren begrazing	x	xx	x	xx	o	o	xx	x
<b>Één of een enkele watergang, ven, perceel of bosje, e.d.</b>								
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bij aanleg infrastructuur, vergroten kavel, graven watergang	xx	o	x	xx	x	o	x	x
Achterstallig schonen of baggeren	xx	x	o	o	o	xx	x	o
Dempen water, versmallen watergang	xx	o	x	xx	x	o	xx	xx
Tijdelijk verlagen waterpeil / droog leggen	xx	o	x	xx	x	x	xx	x
Beschoeien gehele watergang (damwand, oeververdediging, grondkering)	xx	o	xx	o	o	o	x	o

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied

<b>Poelkikker</b>	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of eiklomp van poelkikkers	aanpassen werkapparatuur of werkwijze	inschakelen poelkikkerdeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
Werkzaamheden in natte oever	XX	X	X	O	O	X	X	O
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, lozen, inbrengen water	X	O	X	X	O	O	X	O
Venherstel, plaggen	XX	XX	O	O	O	O	XX	XX
Kappen bomen, verwijderen landschapselement, bosje bij oevers	XX	X	O	O	O	O	X	X
Veranderen graslandgebruik: beplanting aanleggen, andere gewasteelt e.d.	XX	O	X	X	O	O	XX	X
Maaien (schouw)paden, oevers	XX	X	O	O	O	X	X	X
<b>Klein deel van een watergang, oever, bosje, e.d.:</b>								
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bouwen gebouw	XX	O	O	O	O	O	O	O
Beschoeien perceel (damwand, oeververdediging, grondkering)	XX	O	X	O	O	O	O	O
Werkzaamheden in natte oever	XX	O	X	O	O	X	O	O
Lozen	XX	O	X	XX	O	O	X	X
Aanleg dam, al dan niet met duiker	XX	O	X	O	O	O	O	O
Rooien of kappen van bomen en struiken nabij water Afvoer boomstronken, takken, strooisel e.d	XX	O	O	O	O	O	O	O
Maaien van paden, graslanden, ruigten e.d. nabij water	XX	O	O	O	O	O	O	
<b>Specifieke activiteiten:</b>								
Evenementen	XX	O	O	O	O	O	XX	XX
Activiteiten die leiden tot introduceren van vissen	X	O	O	XX	O	O	XX	X

Figuur 1: bron \*3

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied



Figuur 2: bron \*3

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”;  
specifiek sloten in het veenweidegebied*

*Bronnen*

\*1 Soortenfiche Poelkikker:

Blommers-Schlösser R. 1992. De groene kikkers in Nederland: samenstelling van populaties, oecologie, verspreiding en bedreiging. De Levende Natuur 93: 1-9.

Lenders A.J.W. 2012. Een zomerhabitat van de Poelkikker in Nationaal Park De Meinweg. Natuurhistorisch Maandblad 101: 187-191.

Melman T.C.P., Hammers M., Dekker J., Ottburg F.G.W.A., Cormont A., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., Ozinga W.A. & Clement J. 2014. Agrarisch natuurbeheer, potenties buiten de Ecologische Hoofdstructuur. Alterra- rapport 2504, Alterra, Wageningen.

Mulder J. & Creemers R.C.M. 2009. Poelkikker *Rana lessonae*. Pp. 229-235 in: Creemers, R.C.M. & van Delft J.J.C.W. (red.). 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Historisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

Profieldocument Poelkikker

Soortenstandaard Poelkikker

Stowa soortprotocol poelkikker

[www.handleidingbiodiversiteitbrabant.nl](http://www.handleidingbiodiversiteitbrabant.nl)

\*2 Rouse J. D., Bishop C. A., Struger J. October 1999. Nitrogen Pollution: An Assessment of Its Threat to Amphibian Survival. Environmental Health Perspectives, volume 107, number 10, 799-803.

\*3 Kennisdocument Poelkikker. Versie 1.0, juli 2017. Bij12

\*4 Crombaghs B., Habraken J., Creemers R., Ottburg F., & Snep R. december 1996. Vindplaatsen van de Kamsalamander tussen Veluwe en IJssel. Limes Divergens Adviesbureau voor Natuur & Landschap & Provincie Gelderland.

\*5 De Wild, W.W., F.L.A. Brekelmans, W.A.M. van Emmerik & J.L. Spier 2016. Atlas van Amfibieën en Reptielen van Utrecht. Stichting RAVON Utrecht.

## Literatuurstudie rugstreepad (*Epidalea calamita*)

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
Landschappelijk voorkomen	<p>In het veenweidegebied lijkt de soort vooral in de omgeving van dorpen, boerderijen en boomkwekerijen voor te komen. (bron *1)</p> <p>In de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden is rugstreepad vrijwel niet op veengronden aangetroffen en relatief veel op kalkarme zavel- en kleigronden. In de Krimpenerwaard die voor het grootste deel uit veengronden bestaat, komt de rugstreepad incidenteel voor. In het overgangsgebied tussen klei en veen zit de soort relatief veel op de veengronden met meer dan 40 cm dik zavel- of kleidek (de zogenaamde klei- op veengronden). Op veengronden met een zavel- of kleidek dunner dan 40 cm is de rugstreepad relatief weinig aangetroffen. Tijdens onderzoek is de rugstreepad niet aangetroffen op de kalkrijke riviergronden en de zeekleigronden in het gebied. (bron *4)</p>	Zie nadere beschrijving
Type water	<p>In de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard gebruikt de rugstreepad voor de voortplanting voornamelijk permanent watervoerende sloten. Voor de voortplanting lijken met name de relatief smalle slootjes met een dicht ontwikkelde watervegetatie van belang. Door de dichte begroeiing zijn de slootjes minder toegankelijk voor vis. Bovendien kan de bovenste waterlaag bovenop de begroeiing vlot opwarmen, hetgeen gunstig is voor de ontwikkeling van eisnoeren en larven. Deze sloten moeten wel in de zon liggen. (bron *4)</p> <p>Voortplantingswateren in Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard. Minimum, maximum en gemiddelde bij oever:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kruiden (%): 0, 85 en 24.</li> <li>- Ruigte (%) 0, 100 en 13.</li> <li>- Gras (%): 0, 100 en 60.</li> <li>- Riet (%): 0, 10 en 0.</li> <li>- Kaal (%): 0, 50 en 2.</li> <li>- Microrelief (%): 0, 100 en 40. Dit is veroorzaakt door intrappen van oevers door vee en/of ondergraving door muskusrat.</li> </ul> <p>Minimum, maximum en gemiddelde landgebruik oever:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bos (%): 0, 20 en 1.</li> <li>- Akker (%): 0, 100 en 8.</li> <li>- Weiland (%): 0, 100 en 87.</li> <li>- Boomgaard (%): 0, 100 en 3.</li> </ul> <p>(bron *4)</p>	Zie nadere beschrijving
Diepte	<p>Het dominante voortplantingswater en sloottype in de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard is niet dieper dan een halve meter. (bron *4)</p> <p>Van onderzochte voortplantingswateren in Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard is de minimum, maximum en gemiddelde van:</p>	Zie nadere beschrijving

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maximum waterdiepte (cm): 20, 60 en 38.</li> <li>- minimum waterdiepte (cm): 10, 40 en 27.</li> </ul> (bron *4)	
Wateroppervlak	Het dominante voortplantingswater en sloottype in de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard is één tot twee meter breed. (bron *4)  Van onderzochte voortplantingswateren in Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard is de minimum, maximum en gemiddelde van: <ul style="list-style-type: none"> <li>- maximum waterbreedte (m): 1, 6 en 2.</li> <li>- minimum waterbreedte (m): 0.5, 5 en 2.</li> </ul> (bron *4)	Zie nadere beschrijving
Mate van droogvallen	Het type water dat rugstreeppad gebruikt voor voortplanting droogt meestal tijdens de zomer op. Dit levert het risico op dat een water te vroeg kan opdrogen waardoor alle larven verloren gaan. Het voordeel jaarlijks opdrogend water is dat deze weinig predatoren (vis, libellenlarven) en concurrenten (andere amfibieën) bevat en snel opwarmt waardoor de ontwikkeling van het ei en de larve heel snel kan gaan. (bron *1)  Er worden ook wel eieren afgezet in brede, ondiepe oeverzones van permanente wateren. (bron *1)	Zie nadere beschrijving
Talud voortplantingswater	Bij voorkeur heeft een voortplantingswater een snel opwarmende ondiepe oeverzone. Een helling van 1:2 tot 1:5 voldoet hieraan. (bron *1)  Het talud van slootoevers van voortplantingswateren in Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard varieerde van vrijwel nul tot 90 graden, met een gemiddelde van 55 graden. (bron *4)	Voorkeur habitat: talud van 1:2 tot 1:5, hoe flauwer hoe beter.
% vegetatie en open water	Voortplantingswateren in de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard waren in de zomer allen vrijwel geheel dichtgegroeid met submerse waterplanten. Minimum, maximum en gemiddelde van bedekking: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oevervegetatie: 0%, 40% en 19%.</li> <li>- Watervegetatie: 0%, 100% en 79%.</li> <li>- Oeverkraggen: 0%, 40% en 6%.</li> <li>- Kroos: 0%, 100% en 23%.</li> </ul> (bron *4)	Zie nadere beschrijving
% schaduw	Voortplantingswateren met sterke beschaduwing door rietzones, struweel of bebouwing zijn ongeschikt. (bron *4)  In Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard is de minimum, maximum en gemiddelde beschaduwing bij voortplantingswateren: 0%, 10% en 1%.(bron *4)	Voorkeur habitat: geen schaduw.
Aanwezigheid vis	Larven van rugstreeppad wordt gepredeerd door vissen.	Voorkeur habitat: geen vissen.
Aanwezigheid (water)vogels	Larven van rugstreeppad wordt gepredeerd door diverse vogels.	Voorkeur habitat: geen (water)vogels
Voedselrijkdom	Hoge concentraties nitraat in water kunnen acute en chronische toxische effecten hebben op amfibieën. Effecten	Zie nadere beschrijving

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>zijn lichamelijke en gedrags abnormaliteiten wat leidt tot verhoogde sterfte. Onder laboratoriumomstandigheden zijn “lethal and sublethal” effecten op amfibieën waargenomen bij nitraat concentraties tussen 2.5 en 100 mg/l. (bron *2)</p> <p>Eiafzet vindt vaak plaats op natuurlijke voedselarme wateren (vennen) of zandwinningen. Voedselrijk water wordt ook geaccepteerd. (bron *1)</p> <p>Maximumwaarden van drie wateren in zeeland waar rugstreepad zijn aangetroffen. Het is onbekend of in alle wateren succesvolle voortplanting plaatsvindt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 mg/l NH<sub>4</sub><sup>+</sup></li> <li>- 4,0 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup></li> <li>- 0.5 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (door ruime marge van de gebruikte testkit is deze waarde niet betrouwbaar)</li> <li>- 1,0 mg/l PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></li> </ul> <p>(bron *6)</p>	
zuurgraad	Door verzuring kan een voortplantingswater ongeschikt raken. Amfibie-eieren zijn gevoelig voor verzuring. Bij een waarde beneden pH 4,5 ondergaat de geleilaag rond de vrucht een chemische verandering, waardoor eieren afsterven. Een bijkomend verschijnsel is dat onder zure omstandigheden verhoogde concentraties aluminium, cadmium en NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> in het water vrijkomen die een toxisch effect hebben op amfibielarven. (bron *5)	Zuurgraden tussen pH 5 en 10 worden geaccepteerd door rugstreepad. Wateren met een pH<5 zijn niet geschikt als voortplantingshabitat. (bron *1)
Doorzicht water	Troebel water wordt geaccepteerd. (bron *1)	Zie nadere beschrijving
Vervuiling	Het uitkomen van de eieren van de rugstreepad wordt niet beïnvloed door de concentraties pesticiden in het voortplantingswater, maar jonge paddennisjes (0 – 30 dagen) zijn hier wel erg gevoelig voor. (bron *1)	Zie nadere beschrijving.
	Uitspoeling van meststoffen in het water is negatief.	
Landhabitat in de directe omgeving	In Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard is de minimum, maximum en gemiddelde afstand van een voortplantingswater tot: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dichtstbijzijnd bosje (m): 30, 500 en 148.</li> <li>- Dichtstbijzijnd talud (m): 0, 100 en 48.</li> <li>- Dichtstbijzijnde bebouwing (m): 30, 500 en 145.</li> </ul> (bron *4)	Zie nadere beschrijving
Geschikt landhabitat	<p>De habitat van de rugstreepad laat zich karakteriseren als onbeschaduwde, laagbegrone tot volledig onbegrone, vaak min of meer geaccidenteerde terreinen met daarin plekken waar een extreem microklimaat heerst, zowel qua temperatuur als vochtigheid. (bron *1)</p> <p>Het foerageergebied bevindt zich in de omgeving (tot ca. 500 m) van de voortplantingsplaatsen en de zomerverblijfplaatsen op het land. (bron *1)</p> <p>Verblijft overdag ( en ‘s winters) in schuilplaatsen: ingegraven in de bodem, holtes (muizenholten), onder</p>	<p>Wateren met landhabitat in de directe omgeving vormen geschikt voortplantingshabitat.</p> <p>Wateren zonder landhabitat in de directe omgeving zijn niet of minder geschikt als voortplantingshabitat.</p>

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>stronken en puin. Overwinteringslocaties dienen vorstvrij te zijn en moeten boven het grondwater liggen (hoogwatervrij) tussen 100 en 1000 m van water af. Overwinterende exemplaren kruipen diep weg: 60-180 cm. Boerderijerven en stallen kunnen in agrarisch landschap van groot belang zijn als overwinteringsplek. (bron *1)</p> <p>In Vijfheerenlanden en de Ablasserwaard is de soort regelmatig aangetroffen op boerenerven. (bron *4)</p>	
Migratie en dispersie mogelijkheden	<p>Rugstreepad is een goede kolonisor en kan geschikte locaties snel bezetten (vooral juvenielen). Legt afstanden tot wel 5 km af op zoek naar geschikt leefgebied. Pas gemetamorfoseerde exemplaren kunnen in een etmaal 300 m af leggen. Dit gebeurt in willekeurige richtingen, niet geleid door vegetatiestructuren. Hierdoor is de soort ‘overall’ in zijn leefgebied aanwezig, zij het vaak in zeer lage dichtheden. Wanneer het gebied opeens geschikt(er) wordt, bijv. door plasvorming, kunnen de aantallen snel toenemen. Ze wisselen gemakkelijk van verblijfplaats; (bron *1)</p> <p>Rugstreepadden worden vermoedelijk ook over grote afstanden getransporteerd met zand, waarin zij zich immers graag ingraven, voor bijvoorbeeld bouwprojecten. (bron *1)</p>	Deze variabele wordt gecombineerd met de variabele barrières. Een nieuw voortplantingswater kan gekoloniseerd worden indien binnen enkele km’ s (maximaal 5) een populatie rugstreepadden aanwezig is. Hoe dichterbij gelegen hoe beter.
Barrières	<p>Barrières bestaan o.a. uit (verharde) wegen, brede watergangen (rugstreepad is een slechte zwemmer), beschoeide waterkanten en bebouwde terreinen. Door de relatief korte achterpoten is rugstreepad nauwelijks in staat sprongen te maken. (bron *1)</p> <p>Deze hinderen of maken migratie/dispersie tussen voortplantingswateren onderling en landhabitat onmogelijk</p>	Bij een geschikt voortplantingshabitat zijn geen barrières in het leefgebied (tussen voortplantingswater en landhabitat) aanwezig.
Voedselaanbod	<p>In het water: Larven van de rugstreepad voeden zich met allerlei organisch materiaal. Een belangrijk deel van het voedsel bestaat uit resten van planten en dieren. Larven van de rugstreepad zijn, in vergelijking met andere amfibieën, efficiënte algeneters. Dat komt ze goed van pas in jonge, tijdelijke of semi-permanente wateren, waar de beschikbaarheid van voedingsstoffen klein is. (bron *1)</p> <p>Op het land: bestaat voor een belangrijk deel uit mieren en, in mindere mate, kevers. Daarnaast eten rugstreepadden een keur aan andere insecten en geleedpotigen, en zo nu en dan slakken en regenwormen. (bron *1)</p>	Een geschikt voortplantingshabitat biedt voldoende voedsel. Voor larven van rugstreepad is aan deze eis snel voldaan daar deze een efficiënte algeneter is.
EGV	Over het algemeen gelden voor waarden lager dan 1000 S.cm- 1 geen beperkingen voor amfibieën. Aangezien het EGV een maat is voor de hoeveelheid opgeloste ionen heeft een hoge EGV-waarde vaak gevolgen voor de groeisnelheid van de water- en oeervegetatie. In voedselrijk water zijn meer plantenvoedingsstoffen beschikbaar en kan een versneld verlandingsproces plaatsvinden. (bron *5)	Voor rugstreepad onbekend.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	Een EGV-waarde tussen de 200 en de 600 S.cm-1 lijkt gezien de voedselbehoefte van amfibielarven een gunstige maat. (bron *5) In Zeeland is rugstreeppad in drie wateren aangetroffen met een EGCV tussen de 644 tot 7560 µS/cm. Op de locatie met de hoogste EGV zijn ook larven aangetroffen. (bron *6)	
Saliniteit	Rugstreeppad kan zich in wateren met een relatief hoog zoutgehalte voortplanten. Eieren van de rugstreeppad sterven bij waarden hoger dan 0,5% Cl-. De larven kunnen zich nog bij 0,27% Cl- ontwikkelen. (bron *1)	Geschikt habitat < 0,27% Cl-. (bron *1)

*Associatieve soorten*

Planten

De meest voorkomende plantensoort in dichtgegroeide voortplantingswateren in de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard is smalle waterpest (*Elodea nuttallii*). In een viertal sloten was sterrenkroos (*Callitriche* sp.), al dan niet in combinatie met smalle waterpest aanwezig. Kroosbedekking was in deze sloten nauwelijks aanwezig. (bron \*4)

Dieren

Karakteristieke begeleider is heikikker ( en algemene soorten groene kikker onbepaald, kleine watersalamander, bastaardkikker, gewone pad en meerkikker). (bron \*1)

*Positief beheer*

- De soort profiteert van natuurontwikkeling in het rivierengebied, het herstel van stuifprocessen in de duinen en lokaal van de aanleg van poelen en het herstellen van vennen. (bron \*1)
- Behoudt van pionierskarakter van voortplantingswater. (bron \*1)
  - o Sloten/watergangen schonen om het dichtgroeien van sloten tegen te gaan en om pioniermilieu te behouden. Maaien/schonen bij voorkeur uitvoeren buiten de periode dat dieren, eieren en larven aanwezig zijn (april-september). Indien dit niet mogelijk is moet in larventijd (mei-september) voorkomen worden dat larven uitspoelen (dan bijv. 10% van waterplanten laten staan, vgl. situatie Noordoostpolder) door sterk fluctuerende waterstanden. (bron \*1)
- Aanleg nieuwe voortplantingswateren. (bron \*1)
  - o Poel aanleggen en beheren met minimale doorsnede van 20 m (verlanding tegengaan, pioniermilieu handhaven). (bron \*1)
  - o Plasdras-oeveren aanleggen bij sloten.
- Verwijderen schadelijke vis uit voortplantingswater. (bron \*1)
  - o In periode oktober-februari sloot droog laten vallen indien (grote) vissen aanwezig zijn. (bron \*1)
- Uitspoeling van meststoffen in water tegengaan door 10 m vanaf slootrand niet te bemesten. (bron \*1)
- Aanleg en behoudt van geschikt landhabitat(bron \*1)
  - o Zonnige kale grond en lage begroeiing in het landschap houden.
  - o Overwinteringsplekken behouden/maken op erven van boerderijen (steenstapels, overhoeken) en toegankelijkheid vergroten van stallen/gebouwen en rommelhoeken waar ze kunnen wegkruipen. (bron \*1)
- Barrières voorkomen. (bron \*1)
  - o Aanleg van amfibietunnels en schermen onder en langs wegen waar veel rugstreeppadden passeren.
- Gebieden kleinschalig aanpakken
- Activiteiten uitvoeren buiten de kwetsbare periode van de rugstreeppad. (bron \*3)
  - o Geen peilverhoging in de winterrust (oktober-half april) (bron \*1)
  - o In winterrust (oktober- half april) overwinteringslocaties (rommelhoekjes) ontzien. (bron \*1)

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

- Werkzaamheden faseren in ruimte en tijd. (bron \*3)

In de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard wordt geadviseerd sloten jaarlijks te schonen na het voortplantingsseizoen, bij voorkeur in september. Hierdoor kan de submerse vegetatie zich in het voorjaar snel ontwikkelen. Voorkomen moet worden dat de sloten dichtgroeien met emerse planten als riet. Dit kan leiden tot toename van predatie door o.a. libellenlarven en toename van concurrentie door met name groene kikker. Maaisel dient afgevoerd te worden om verruiging van de oever te voorkomen, dit is ongunstig voor rugstreeppad. Open plekken op de oevers creëren door stukken van de bovenlaag weg te schrapen. De ontwikkeling van een dichte sliblaag op de bodem, die de ontwikkeling van een dichte submerse vegetatie beperkt en vaak leidt tot kroosvorming, dient te worden voorkomen. Indien nodig wordt de sloot periodiek gefaseer geschoond en gebaggerd. (bron \*4)

Een overzicht van voorbeeld werkzaamheden/beheer dat een negatief effect kan hebben op rugstreeppad en de maatregelen die genomen kunnen worden om het negatief effect te voorkomen/zoveel mogelijk te mitigeren staan in figuur 1. Een overzicht van de kwetsbare periodes staat in figuur 2. (bron \*3)

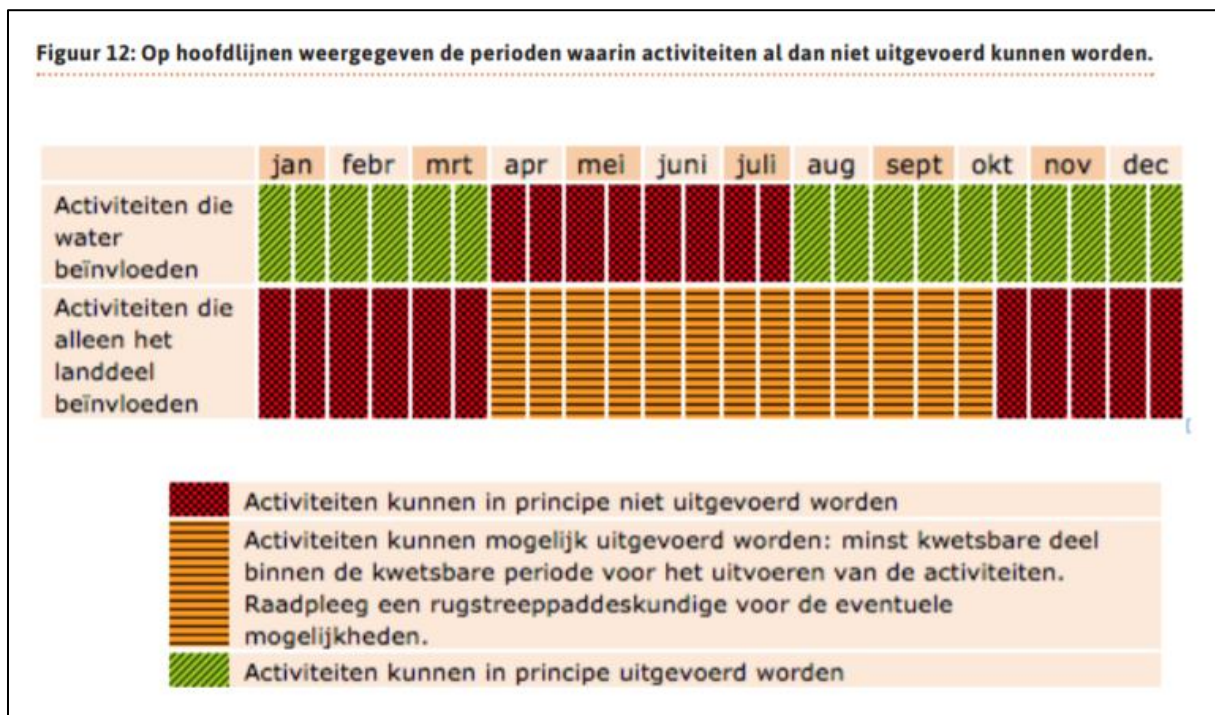
**Figuur 17: Indicatie van welke type maatregelen in aanmerking komen bij een aantal veel voorkomende activiteiten, afhankelijk van de grootte van het gebied waar de activiteit wordt uitgevoerd en de impact van de maatregel; xx = vrijwel altijd van toepassing, x = vaak van toepassing, o = vrijwel nooit van toepassing**

<b>Rugstreeppad</b>	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	Ontoegankelijk maken werkgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of ei-snoeren van rugstreeppaden	aanpassen werkapparatuur of werkwijze	inschakelen rugstreeppaddeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
<b>Groot gebied: gehele polder, meerdere landpercelen en meerdere waterelementen:</b>									
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bij stadsuitbreiding, aanleg bedrijventerrein, natuurontwikkeling	xx	xx	o	xx	o	o	o	xx	xx
Achterstallig schonen, baggeren	xx	xx	o	o	o	o	xx	xx	xx
Dempen water	xx	xx	o	xx	o	o	o	xx	xx
Verlagen peil, verhogen peil (peilbesluit)	xx	o	x	x	o	o	o	xx	x
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, verzilting	x	o	xx	xx	o	x	o	xx	xx
<b>Één of een enkel landperceel of waterelement (sloot, poel, e.d.):</b>									
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bij aanleg infrastructuur, vergroten kavel	xx	o	x	x	x	o	o	x	x
Achterstallig schonen, baggeren	xx	x	o	o	o	o	xx	x	o
Dempen water	xx	o	x	xx	x	x	o	xx	xx
Beschoeien gehele watergang (damwand, oeververdediging, grondkering)	xx	o	xx	o	x	o	o	x	o
Werkzaamheden in natte oever	xx	x	x	o	xx	o	x	x	o
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, lozen, inbrengen water	x	o	x	x	o	o	o	x	o
<b>Klein deel van een perceel of van een waterelement (sloot, poel, e.d.):</b>									

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied

<b>Rugstreeppad</b>	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	Ontoegankelijk maken werkgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of ei-snoeren van rugstreeppadden	aanpassen werkapparatuur of werkwijze	inschakelen rugstreeppaddeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bouwen gebouw	XX	0	0	0	X	0	0	0	0
Beschoeien perceel (damwand, oeververdediging, grondkering)	XX	0	X	0	X	0	0	0	0
Werkzaamheden in natte oever	XX	0	X	0	X	0	X	0	0
Lozen	XX	0	X	XX	0	0	0	X	X
<b>Specifieke activiteiten:</b>									
Evenementen	XX	0	0	0	0	0	0	XX	XX

Figuur 1: (bron \*3)



Figuur 2: (bron \*3)

Bronnen

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

\*1 soortenfiche

de Nooij R., Lenders R., Leuven R., Spitzen A., Zollinger R. & Iken R. Ruimte geven, ruimte nemen. Een managementplan voor de Rugstreepad in de Noordoostpolder. *Journal Flora en fauna* februari 2010, nr. 1: 3 – 11.

Verboom B., Musters K. & van der Lugt A. 2009. Rugstreepad *Bufo calamita*. Pp. 105-113 in: Creemers R.C.M. & van Delft J.J.C.W. (red.). 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Historisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

Soortenstandaard Rugstreepad

Spitzen-van der Sluijs A.M., Zollinger R. & van Rijsewijk A.C. 2007. Ecologisch onderzoek aan de rugstreepad in de Noordoostpolder. Stichting RAVON, Nijmegen.

[www.ravon.nl](http://www.ravon.nl)

\*2 Rouse J. D., Bishop C. A., Struger J. October 1999. Nitrogen Pollution: An Assessment of Its Threat to Amphibian Survival. *Environmental Health Perspectives*, volume 107, number 10, 799-803.

\*3 Kennisdocument Rugstreepad. Versie 1.0, juli 2017. Bij12

\*4 van Eekelen R., Soes D.M., Pellikaan G.C. & Anema L.S.A. 2006. Kruipers in de polder. Inventarisatie en soortbeschermingsmaatregelen kamsalamander, rugstreepad, heikikker en grote modderkruiper in Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Bureau Waardenburg, Culemborg & provincie Zuid-Holland &

\*5 Crombaghs B., Habraken J., Creemers R., Ottburg F., & Snep R. december 1996. Vindplaatsen van de Kamsalamander tussen Veluwe en IJssel. Limes Divergens Adviesbureau voor Natuur & Landschap & Provincie Gelderland.

\*6 De Haas S., de Smet A. 2010, Amfibieën en waterkwaliteit, onderzoek naar de relatie tussen amfibieën en de trofiegraad, de zuurgraad en het zoutgehalte van veedrinkputten in de provincie Zeeland. Stichting RAVON, Stichting het Zeeuwse Landschap & Hogeschool Van Hall Larenstein.

## Literatuurstudie heikikker (*Rana arvalis*)

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
Landschappelijk voorkomen	<p>In de veenweidegebieden en in het rivierengebied komt de soort ook in extensief beheerd agrarisch grasland voor. (bron *1)</p> <p>De heikikker is duidelijk een cultuurvliedende soort die nauwelijks wordt aangetroffen in te intensief gebruikt agrarisch landschap, rond infrastructuur en bebouwing. (bron *2)</p> <p>In het laagveen, de veenweidegebieden en de komgronden zijn de koren vaak meer verspreid en de concentraties van heikikkers minder groot (koren van enkele exemplaren). (bron *1)</p>	Zie beschrijving
Bodem	<p>In de verspreiding in de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard komt een relatie naar voren met veengronden. Klei-op-veen wordt ook gebruikt maar hoe dikker de kleilaag hoe minder groot de kans op heikikkers wordt. (bron *2)</p> <p>Gebieden met zeeklei worden gemeden. (bron *3)</p> <p>Heikikkers bewonen uitsluitend gebieden met een goed doorgraafbare bodem. (bron *4)</p> <p>Het ontbreken van de mogelijkheid om zich in te graven is mogelijk een verklaring voor het ontbreken van heikikker op zware kleigronden. (bron *4).</p>	
Type water	<p>De waterhabitat bestaat uit ondiep, zonbeschenen, voedselarm water en is vaak relatief zuur. (bron *1)</p> <p>In veenweidegebied werden heikikkers met name aangetroffen in de smalle (&lt; 1 meter), ondiepe (&lt; 0,4 meter) kavelsloten met flauwe oevers. (bron *5)</p>	Zie beschrijving
Diepte	Heikikkers hebben een voorkeur voor snel opwarmende voortplantingswateren met een diepte van 10 tot 40 centimeter. (bron *4)	Zie beschrijving.
Wateroppervlak	<p>In de Eempolders (ut) wordt de soort aangetroffen in 1-2 m brede sloten. (bron *2)</p> <p>In veenweidegebied werden heikikkers met name aangetroffen in de smalle (&lt; 1 meter), ondiepe (&lt; 0,4 meter) kavelsloten met flauwe oevers. (bron *5)</p> <p>Het voortplantingswater heeft een grootte van enkele vierkante meters tot meerdere hectares. (bron *6)</p>	Zie beschrijving.
Mate van droogvallen	Voortplanting in Alblasserwaard en Vijfherenland vindt met name plaats in slootjes die permanent waterhoudend zijn. Dit is overigens niet vreemd omdat er nauwelijks andere wateren zijn. (bron *4)	Zie beschrijving.
grondwaterstand	Komt voor in gebieden met een hoge grondwaterstand. (bron *1)	Zie beschrijving.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>Komt voor in gebieden met een hoge grondwaterstand (grondwatertrap I-IV). (bron *3)</p> <p>Vrijwel alle veen- en kleigebieden in de Alblasserwaard hebben grondwatertrap II. (bron *4)</p>	
Talud voortplantingswater	<p>Slootjes met roepende dieren in de Alblasserwaard en Vijfherenland hebben een flauw talud. Het flauwe talud is van belang voor zoninval in ondiepe zones, wat weer een positief effect heeft op de opwarming van de wateren. (bron *4)</p> <p>Eiklumpen worden zo afgezet dat ze tegen het wateroppervlakte liggen. Hiervoor zijn verticale, boven het water uitstekende plantenstructuren en vlakke oevers van belang. (bron *4)</p>	Zie beschrijving.
% vegetatie en open water	<p>Heikikkers hebben een voorkeur voor wateren in een vroeg successiestadium. Zie figuur 3. (bron *5)</p> <p>In de Eempolders (ut) wordt de soort aangetroffen in 1-2 m brede sloten met tenger fonteinkruid, drijvend fonteinkruid, smalle waterpest, kikkerbeet en puntkroos. De oevers zijn in het voorjaar begroeid met een lage, wat schrale vegetatie. In de zomer raakt deze vegetatie overgroeid met veel waterpeper, perzikkruid en grassen als mannagrass en liesgras. De geconstateerde dichtheden zijn echter laag. Voor de Vijfheerenlanden worden ook diverse fonteinkruiden genoemd en in de uiterwaarden onder meer gewoon blaasjeskruid. (bron *2)</p> <p>Voedselrijke sloten met krooslagen worden gemeden. (bron *2)</p> <p>Voor een goede ontwikkeling van de eiklumpen is het van belang dat deze contact hebben met het wateroppervlak. Doordat eiklumpen van de heikikker zinken, is de aanwezigheid van vegetatie waarop of waartussen eiklumpen kunnen worden afgezet van belang. (bron *4)</p> <p>Slootjes met roepende dieren in de Alblasserwaard en Vijfherenland hebben een goed ontwikkelde verlandingsvegetatie van met name liesgras. De dieren riepen ook met name vanuit de oevervegetatie. (bron *4)</p> <p>In veenweidegebied werden heikikkers met name aangetroffen in de smalle (&lt; 1 meter), ondiepe (&lt; 0,4 meter) kavelsloten met flauwe oevers. De vegetatie van de sloten in veenweidegebied varieerde, waarbij in veel gevallen kikkerbeet en kroos voorkwamen. In geheel met kroos dichtgegroeide sloten werden geen dieren aangetroffen. Vaak was sprake van het water ingroeide oevervegetaties zoals liesgras. Deze werden door de mannetjes gebruikt om vanuit te roepen. (bron *5)</p>	Zie beschrijving.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid																																				
% schaduw	Heikikker heeft een voorkeur voor zonbeschenen water. (bron *2)	Zie beschrijving.																																				
Aanwezigheid vis	Larven worden gepreedeerd door vissen. (bron *2)	Voorkeur habitat: geen vissen.																																				
Aanwezigheid (water)vogels	Verschillende eendensoorten kunnen eiklumpen opeten en diverse vogels eten ook (sub)adulten. (bron *2)	Voorkeur habitat: geen (water)vogels																																				
Voedselrijkdom	<p>Hoge concentraties nitraat in water kunnen acute en chronische toxische effecten hebben op amfibieën. Effecten zijn lichamelijke en gedrags abnormaliteiten wat leidt tot verhoogde sterfte. Onder laboratoriumomstandigheden zijn “lethal and sublethal” effecten op amfibieën waargenomen bij nitraat concentraties tussen 2.5 en 100 mg/l. (bron *7)</p> <p>De soort maakt bij voorkeur gebruik van relatief voedselarme wateren. In klei- en veenweidegebieden wordt ook wel voortplanting geconstateerd in meer voedselrijke sloten. (bron *2)</p> <p>Het gehalte ammoniumstikstof, nitrietstikstof, nitraatstikstof en fosfaat in 2 voortplantingswateren in natuurgebied Westmunsterland, Duitsland betrof over 3 jaren :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ammonium (mg/l)</th> <th>Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)</th> <th>HS (heideven, ca. 7000 m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1985</td> <td>0,216 ± 0,15 N = 8</td> <td>0,209 ± 0,09 N = 5</td> </tr> <tr> <td>1986</td> <td>0,19 ± 0,17 N = 6</td> <td>0,114 ± 0,04 N = 6</td> </tr> <tr> <td>1987</td> <td>0,17 ± 0,28 N = 7</td> <td>0,15 ± 0,14 N = 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Bron *9)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitriet (mg/l)</th> <th>Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)</th> <th>HS (heideven, ca. 7000 m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1985</td> <td>0,005 ± 0,003 N = 5</td> <td>0,004 ± 0,003 N = 5</td> </tr> <tr> <td>1986</td> <td>0,002 ± 0,001 N = 6</td> <td>0,001 ± 0,001 N = 6</td> </tr> <tr> <td>1987</td> <td>0,001 ± 0,001 N = 6</td> <td>0,001 ± 0,001 N = 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Bron *9)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitraat (mg/l)</th> <th>Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)</th> <th>HS (heideven, ca. 7000 m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1985</td> <td>0,67 ± 0,31 N = 6</td> <td>0,18 ± 0,08 N = 4</td> </tr> <tr> <td>1986</td> <td>0,13 ± 0,06 N = 6</td> <td>0,124 ± 0,02 N = 6</td> </tr> <tr> <td>1987</td> <td>0,095 ± 0,03 N = 6</td> <td>0,062 ± 0,023 N = 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Bron *9)</p>	Ammonium (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)	HS (heideven, ca. 7000 m2)	1985	0,216 ± 0,15 N = 8	0,209 ± 0,09 N = 5	1986	0,19 ± 0,17 N = 6	0,114 ± 0,04 N = 6	1987	0,17 ± 0,28 N = 7	0,15 ± 0,14 N = 4	Nitriet (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)	HS (heideven, ca. 7000 m2)	1985	0,005 ± 0,003 N = 5	0,004 ± 0,003 N = 5	1986	0,002 ± 0,001 N = 6	0,001 ± 0,001 N = 6	1987	0,001 ± 0,001 N = 6	0,001 ± 0,001 N = 4	Nitraat (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)	HS (heideven, ca. 7000 m2)	1985	0,67 ± 0,31 N = 6	0,18 ± 0,08 N = 4	1986	0,13 ± 0,06 N = 6	0,124 ± 0,02 N = 6	1987	0,095 ± 0,03 N = 6	0,062 ± 0,023 N = 4	Zie toelichting
Ammonium (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)	HS (heideven, ca. 7000 m2)																																				
1985	0,216 ± 0,15 N = 8	0,209 ± 0,09 N = 5																																				
1986	0,19 ± 0,17 N = 6	0,114 ± 0,04 N = 6																																				
1987	0,17 ± 0,28 N = 7	0,15 ± 0,14 N = 4																																				
Nitriet (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)	HS (heideven, ca. 7000 m2)																																				
1985	0,005 ± 0,003 N = 5	0,004 ± 0,003 N = 5																																				
1986	0,002 ± 0,001 N = 6	0,001 ± 0,001 N = 6																																				
1987	0,001 ± 0,001 N = 6	0,001 ± 0,001 N = 4																																				
Nitraat (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m2)	HS (heideven, ca. 7000 m2)																																				
1985	0,67 ± 0,31 N = 6	0,18 ± 0,08 N = 4																																				
1986	0,13 ± 0,06 N = 6	0,124 ± 0,02 N = 6																																				
1987	0,095 ± 0,03 N = 6	0,062 ± 0,023 N = 4																																				

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="437 331 596 461">Gezamenlijk fosfaat-fosfor (mg/l)</th> <th data-bbox="596 331 836 461">Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m<sup>2</sup>)</th> <th data-bbox="836 331 1007 461">HS (heideven, ca. 7000 m<sup>2</sup>)</th> <th data-bbox="1007 331 1139 461">(Bron *9)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="437 461 596 495">1985</td> <td data-bbox="596 461 836 495">-</td> <td data-bbox="836 461 1007 495">-</td> <td data-bbox="1007 461 1139 495"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 495 596 562">1986</td> <td data-bbox="596 495 836 562">0,035 ± 0,014 N = 6</td> <td data-bbox="836 495 1007 562">0,05 ± 0,014 N = 6</td> <td data-bbox="1007 495 1139 562"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 562 596 624">1987</td> <td data-bbox="596 562 836 624">0,033 ± 0,013 N = 6</td> <td data-bbox="836 562 1007 624">0,098 ± 0,126 N = 4</td> <td data-bbox="1007 562 1139 624"></td> </tr> </tbody> </table>	Gezamenlijk fosfaat-fosfor (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m <sup>2</sup> )	HS (heideven, ca. 7000 m <sup>2</sup> )	(Bron *9)	1985	-	-		1986	0,035 ± 0,014 N = 6	0,05 ± 0,014 N = 6		1987	0,033 ± 0,013 N = 6	0,098 ± 0,126 N = 4		
Gezamenlijk fosfaat-fosfor (mg/l)	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m <sup>2</sup> )	HS (heideven, ca. 7000 m <sup>2</sup> )	(Bron *9)															
1985	-	-																
1986	0,035 ± 0,014 N = 6	0,05 ± 0,014 N = 6																
1987	0,033 ± 0,013 N = 6	0,098 ± 0,126 N = 4																
zuurgraad	<p>Maakt vaak, maar niet noodzakelijk, gebruik van wateren met een lage pH (4,5-6,0). Ondanks de voorkeur voor relatief zure, voedselarme milieus beschimmelen de eieren in te zuur water (pH&lt;4). (bron *2)</p> <p>In meer basische wateren wordt heikikker mogelijk weggeconcentreerd door bruine kikker. (bron *4)</p>	Ongeschikt habitat: pH<4.																
Landhabitat in de directe omgeving	De landhabitat bevindt zich in de nabije omgeving van het voortplantingswater, tot op een afstand van 300 meter. Afhankelijk van het type landschap kan dit oplopen tot 1200 meter. (bron *1)	Zie beschrijving.																
Geschikt landhabitat	<p>In de Eempolders komen heikikkers vooral voor in ongemaaide graslanden en in door vee vertrapte natte slootoevers waar door een hoogopgaande vegetatie een vochtig microklimaat is ontstaan. (bron *2)</p> <p>In het veenweidegebied en verwante habitats zijn vooral de oude, niet verkavelde en enigszins verwaarloosde (schraal)graslanden met slootjes, plas-drassituaties en petgaten van groot belang. (bron *2)</p> <p>Ook wordt de soort gemeld uit bos en struweel, een belangrijke habitat voor de populaties uit de Vijfheerenlanden en het Kromme Rijngebied. (bron *2)</p> <p>In de Alblasserwaard en Vijfherenland zijn heikikker voornamelijk waargenomen in nattere delen zoals ontwateringsgreppeltjes of ingetrapte oevers. De dieren werden alleen tijdens regen midden op de weilanden aangetroffen. De sloten waar tijdens onderzoek in 2004 heikikkers zijn aangetroffen hebben allen een flauw talud en worden extensief begraasd. Op de oever staat meestal een relatief kruidenrijke vegetatie. Ook worden de oevers gekenmerkt door microreliëf, veroorzaakt door ingetrapte woelmuizenholletjes. Dit microreliëf is van belang doordat hierdoor de nodige microgradienten ontstaan waardoor veel voedsel in de vorm van springstaarten etc. voor de pas gemetamorfoseerde kikkertjes aanwezig is. Ook bieden de ingetrapte delen de heikikker goede mogelijkheden zich in te graven. (bron *4)</p>	Zie beschrijving.																

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid
	<p>In het vlakke veenweidegebied vormen holletjes (muizen) en losse graspollen geschikte schuilplaatsen voor de dieren. (bron *5)</p> <p>Heikikkers overwinteren ingegraven op vorstvrije plaatsen op het land, buiten het bereik van grondwater. De heikikker overwintert (nagenoeg) niet in het water. In laag Nederland overwintert de heikikker vooral langs sloten met afgetrapte slootkanten (niet in weiland) en in bosjes. (bron *1)</p> <p>Kenmerken voor het veenweidegebied van de Oostpolder zijn graslanden, kleine kwelsloten (greppels) en tochten (veensloten). Dit geldt ook voor het Land van Matena, maar in dit veenweidegebied staan ook enkele solitaire bomen, knotwilgen en enkele boomgroepen. In het Land van Matena bevindt zich ook een verhoging in het landschap waar bewoning op heeft gestaan. (bron *6)</p>	
Migratie en dispersie mogelijkheden	<p>Het voortplantingswater en de landhabitat, inclusief overwinterlocaties, bevinden zich vaak dicht bij elkaar, veelal op minder dan 300 meter afstand. Langere afstanden tot 1200 meter kunnen echter overbrugd worden als dit nodig is vanwege het type landschap. (bron *1)</p> <p>De afstand waarop dispersie plaatsvindt wordt geschat op maximaal 3 kilometer. (bron *1)</p> <p>Verplaatsingen vinden onder andere via slootranden plaats. (bron *2)</p>	Zie beschrijving.
Barrières	<p>Veel heikikkers sneuvelen door toedoen van verkeer. Heikikkerpopulaties die geïsoleerd zijn door omliggende wegen met een grote verkeersdichtheid zijn gevoelig voor uitsterven. (bron *4)</p>	Bij een geschikt voortplantingshabitat zijn geen barrières in het leefgebied (tussen voortplantingswater en landhabitat) aanwezig.
Voedselaanbod	<p>Heikikkers eten vooral ongewervelden; kevers, slakken, vliegen, wormen, spinnen, etc. De larven eten zowel dierlijk als plantaardig voedsel. (bron *1)</p> <p>In extensief beheerde terreinen bereiken kevers en spinnetjes, het hoofdvoedsel van de heikikker, de hoogste dichtheid. Hier is meer voedselaanbod dan in agrarisch gebied. De aanwezigheid van ongewervelden is in gemaaide delen ook lager dan in begraasde delen. Waarschijnlijk profiteren ongewervelden van de mozaïeken die bij extensieve beweiding ontstaan. (bron *5)</p>	Een geschikt voortplantingshabitat biedt voldoende voedsel.
EGV	<p>Over het algemeen gelden voor waarden lager dan 1000 S.cm-1 geen beperkingen voor amfibieën. Aangezien het EGV een maat is voor de hoeveelheid opgeloste ionen heeft een hoge EGV-waarde vaak gevolgen voor de groeisnelheid van de water- en oevervegetatie. In voedselrijk water zijn meer</p>	Zie toelichting.

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied "natte dooradering"; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Naam variabele	Nadere beschrijving	Relatie met habitatgeschiktheid												
	<p>plantenvoedingsstoffen beschikbaar en kan een versneld verlandingsproces plaatsvinden. Een EGV-waarde tussen de 200 en de 600 S.cm-1 lijkt gezien de voedselbehoefte van amfibielarven een gunstige maat. (bron *8)</p> <p>Heikikker is gebonden aan wateren met een laag elektrisch geleiden vermogen. (bron *6)</p> <p>De EGV in 2 voortplantingswateren in natuurgebied Westmunsterland, Duitsland betrof over 3 jaren :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Egv (<math>\mu\text{s/cm}</math>)</th> <th>Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m<sup>2</sup>)</th> <th>HS (heideven, ca. 7000 m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1985</td> <td>45,4 <math>\pm</math> 13,1 N = 102</td> <td>51,8 <math>\pm</math> 4,7 N = 12</td> </tr> <tr> <td>1986</td> <td>46,7 <math>\pm</math> 9,4 N = 37</td> <td>56,9 <math>\pm</math> 8,9 N = 15</td> </tr> <tr> <td>1987</td> <td>51,0 <math>\pm</math> 16,6 N = 47</td> <td>43,8 <math>\pm</math> 3,0 N = 26</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Bron *9)</p>	Egv ( $\mu\text{s/cm}$ )	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m <sup>2</sup> )	HS (heideven, ca. 7000 m <sup>2</sup> )	1985	45,4 $\pm$ 13,1 N = 102	51,8 $\pm$ 4,7 N = 12	1986	46,7 $\pm$ 9,4 N = 37	56,9 $\pm$ 8,9 N = 15	1987	51,0 $\pm$ 16,6 N = 47	43,8 $\pm$ 3,0 N = 26	
Egv ( $\mu\text{s/cm}$ )	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m <sup>2</sup> )	HS (heideven, ca. 7000 m <sup>2</sup> )												
1985	45,4 $\pm$ 13,1 N = 102	51,8 $\pm$ 4,7 N = 12												
1986	46,7 $\pm$ 9,4 N = 37	56,9 $\pm$ 8,9 N = 15												
1987	51,0 $\pm$ 16,6 N = 47	43,8 $\pm$ 3,0 N = 26												
Saliniteit	Op Texel zijn heikikkers ook in brak water aangetroffen en zelfs buitendijks. (bron *2)	Zie toelichting.												
Intensiteit beheer	<p>Heikikker heeft in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden duidelijk voorkeur voor extensief beheerd gebied. (bron *4)</p> <p>In agrarisch beheerde poldergebieden komt de heikikker vaak voor in relatief lage dichtheden. Dit komt waarschijnlijk door het beheer van de landhabitat. Extensivering van beheer kan een toename van het aantal heikikkers opleveren. (bron *5)</p>	Zie toelichting.												
Waterhardheid	<p>De waterhardheid in 2 voortplantingswateren in natuurgebied Westmunsterland, Duitsland betrof over 3 jaren :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>waterhardheid (<math>^{\circ}\text{dh}</math>)</th> <th>Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m<sup>2</sup>)</th> <th>HS (heideven, ca. 7000 m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1985</td> <td>0,54 <math>\pm</math> 0,18 N=11</td> <td>0,58 <math>\pm</math> 0,3 N = 6</td> </tr> <tr> <td>1986</td> <td>0,52 <math>\pm</math> 0,19 N = 5</td> <td>0,48 <math>\pm</math> 0,3 N = 5</td> </tr> <tr> <td>1987</td> <td>0,389 <math>\pm</math> 0,08 N = 5</td> <td>0,27 <math>\pm</math> 0,06 N = 3</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Bron *9)</p>	waterhardheid ( $^{\circ}\text{dh}$ )	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m <sup>2</sup> )	HS (heideven, ca. 7000 m <sup>2</sup> )	1985	0,54 $\pm$ 0,18 N=11	0,58 $\pm$ 0,3 N = 6	1986	0,52 $\pm$ 0,19 N = 5	0,48 $\pm$ 0,3 N = 5	1987	0,389 $\pm$ 0,08 N = 5	0,27 $\pm$ 0,06 N = 3	Zie toelichting.
waterhardheid ( $^{\circ}\text{dh}$ )	Fk II (turwinningswater, ca. 2000 m <sup>2</sup> )	HS (heideven, ca. 7000 m <sup>2</sup> )												
1985	0,54 $\pm$ 0,18 N=11	0,58 $\pm$ 0,3 N = 6												
1986	0,52 $\pm$ 0,19 N = 5	0,48 $\pm$ 0,3 N = 5												
1987	0,389 $\pm$ 0,08 N = 5	0,27 $\pm$ 0,06 N = 3												

*Associatieve soorten*

Planten

In de Eempolders (ut) wordt de soort aangetroffen in 1-2 m brede sloten met tenger fonteinkruid, drijvend fonteinkruid, smalle waterpest, kikkerbeet en puntkroos. De oevers zijn in het voorjaar begroeid met een lage, wat schrale vegetatie. In de zomer raakt deze vegetatie overgroeid met veel waterpeper, perzikkruid en grassen als mannagrass en liesgras. De geconstateerde dichtheden zijn echter laag (De Jong 1988). Voor de Vijfheerenlanden worden ook diverse fonteinkruiden genoemd en in de uiterwaarden onder meer gewoon blaasjeskruid. Voedselrijke sloten met krooslagen worden gemeden. (bron \*2)

## *Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

Het voortplantingswater bevindt zich vaak aan de rand van heideterrreinen en schrale graslanden. Zo worden met name ook natte dotterbloem- en blauwgraslanden en schrale graslanden in het algemeen als belangrijke habitats genoemd. (bron \*2)

28% van de heikikkerwaarnemingen uit de Alblasserwaard komt uit kilometerhokken met blauwgrasland. (bron \*4)

### Dieren

Karakteristieke begeleider zijn poelkikker en rugstreeppad en algemene amfibieën (bruine kikker, kleine watersalamander, groene kikker onbepaald, gewone pad en bastaardkikker). (bron \*2)

### *Positief beheer veenweidegebied*

De soort is gebaat bij een kleinschalig en gefaseerd beheer. (bron \*2)

Extensivering van grondgebruik en beweiding en vernatting van het grondgebruik. (bron \*4)

- Ontwikkeling van blauwgrasland en weilandrandbeheer. Weilandrandbeheer bestaat uit stroken van 5 meter die langs slootkanten zijn gelegen. Deze weilandranden worden afgeplagd zodat deze een geringere drooglegging krijgen waarna een aangepast beheer wordt uitgevoerd gericht op het ontstaan van blauwgraslanden. (bron \*4)
  - o Voor beheer van deze stroken is beheerspakket 08 van subsidieregeling agrarisch natuurbeheer van toepassing. Ook van beheerspakket 07 kan gebruik gemaakt worden mits niet te intensief wordt beweid. (bron \*4)
  - o Voor de graslanden kan gebruik gemaakt worden van de pakketten 03 (bont hooiland) en 04 (bonte hooiweide) van de subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer. Bij pakket 04 geldt hierbij ook dat niet te intensief begraasd dient te worden. (bron \*4)
- Om zowel voortplantings- als landhabitat te verbeteren kunnen ondiepe plassen worden aangelegd die in periode maart-juli 10 tot 25 cm water bevatten. Hiervoor kan subsidie aangevraagd worden middels pakket 16 (plas-dras voor broedende en trekkende weidevogels). Bij voorkeur wordt dit pakket toegepast in combinatie met de pakketten 07 of 08 op een aanliggend perceel. Hierbij dient uiteraard het perceel met pakket 16 niet tegen de opgaande beplanting te liggen in verband met de eisen van weidevogels aan openheid. Als aanvulling op de eisen uit pakket 16 dient in de laagste delen van het perceel een greppel of poel te worden aangelegd. Deze dient waterhoudend te zijn tot eind juli om een volledige ontwikkeling van de heikikkerlarven mogelijk te maken. (bron \*4)
- In het veenweidegebied en verwante habitats zijn vooral de oude, niet verkavelde en enigszins verwaarloosde (schraal)graslanden met slootjes, plas-drassituaties en petgaten van groot belang. Een extensief beheer waarbij voldoende ruigte en verlandingsvegetatie gehandhaafd blijft is hier essentieel. (bron \*2)
- Verlaging van de grondwaterstand in het begin van de voortplantingsperiode tegengaan, door later in het seizoen te bemalen of helemaal niet te bemalen (bron \*6)

Behouden belangrijk landhabitat

- Voor de heikikker is het belangrijk dat grienden, eendenkooien en overhoekjes behouden blijven en waar nodig hersteld. (bron \*4)

Voortplantingswater onderhoudt

- Heikikkers hebben een voorkeur voor wateren in een vroeg successiestadium. Veel slootjes in de beschreven poldergebieden (Alblasserwaard en Vijfheerenland) voldoen aan deze eisen. Extensieve begrazing, waarbij ook de oevers kunnen worden begraasd, kan gebruikt worden om dit stadium in stand te houden. Daarnaast is het nodig om periodiek en gefaseerd de wateren te schonen. De fasering is hierbij met name van belang vanwege het concentreren van de dieren in de slootranden. De op de kant gedeponeerde en inzakkende plantenresten vormen hierbij na verloop van tijd een geschikt element in de landhabitat met schuilplaatsen en prooidieren. (bron \*5)
  - o Eens per 3 tot 5 jaar gefaseerd baggeren. (bron \*6)

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

- Watergangen laat in het seizoen schonen (begin oktober). (bron \*6)

**Begrazing**

- Met name de aanwezigheid van begrazing, waardoor venige oevers worden in- en opengetrapt en vlakke oevers met microgradiënten ontstaan, lijkt in de poldergebieden van doorslaggevend belang voor de soort. Hier vindt de heikikker een breed scala aan voedsel. Ook zijn deze kale opengetrapte oevers beter doorgraafbaar en ontstaan door intrappen holtes waarin de dieren zich kunnen verschuilen. Het niet uitrasteren van sloten leidt ertoe, dat dichtgroeiende riet en dergelijke voorkomt doordat de oevervegetatie mee wordt begraasd, en is hiermee een goede beheersmaatregel. Binnen poldergebieden lijken heikikkers de hoogste dichtheden te bereiken in gebieden met extensieve begrazing of beweiding door runderen. Wanneer de overige natuurwaarden dit mogelijk maken, kan het beheer dan ook worden aangepast op de heikikker door extensieve begrazing. Voor weidegebieden op veen en klei wordt hierbij op basis van de dichtheden in de heikikkerleefgebieden (Polder Achthoven en Langstraat) een beweidingsintensiteit van 0,5 tot 3 stuks rundvee per hectare aanbevolen. (bron 5)
- Gezien de geschiktheid van ingetrapte oevers is het van belang dat bij een eventuele herziening van de waterschapskeur beweiding tot aan de slootkant mogelijk blijft. (bron \*4)

**Maaien**

- Maaien kan negatief werken doordat hierbij veel ongewervelden uit de plantenlaag worden afgevoerd en door een veranderend microklimaat waardoor dieren sneller uitdrogen. In gebieden met een hoge botanische waarde wordt vaak een hooilandbeheer gevoerd dat bestaat uit maaien en afvoeren. Hierbij vallen veel slachtoffers onder heikikkers en andere amfibieën, omdat gemaaid wordt in de periode dat de (sub)adulte en juveniele dieren zich in hun landhabitat bevinden. In dergelijke gebieden kan gekozen worden voor een amfibievriendelijke maaimethode. Hierbij heeft het de voorkeur om gebruik te maken van een maaibalk die minimaal 8 centimeter boven de grond wordt afgesteld. Het plaatselijk laten staan van vegetatie, zoals door Staatsbosbeheer bij botanisch beheer in de Langstraat wordt gedaan, kan hierbij herstel van de fauna (ongewervelden) na het maaien bespoedigen. Herstelmaatregelen voor flora kunnen goed samengaan met die voor de heikikker. Deze dienen dan gericht te worden op beheer van slootranden, extensivering van het landgebruik en vernatting van percelen. Daarnaast is het zo dat vanuit natuurbeheer ogenschijnlijk waardeloze velden met pitrus, hoge dichtheden heikikkers kunnen herbergen. (bron \*5)

**Bemesting**

- Uitspoeling van mest(stoffen) in de watergangen tegengaan. (bron \*6)

*Positief beheer algemeen*

**Verbeteren bestaand habitat:**

- Plekken creëren die optimaal kunnen dienen als voortplantingsplaats. Natuurvriendelijke oevers, of meer in zijn algemeenheid een flauwe of ondiepe waterhoudende oevers, leveren meer ondiepe delen in de watergang op. Deze ondiepe delen leveren uiteindelijk meer geschikt habitat voor de heikikker op. (bron \*1)
- Realiseren van vochtige, schrale, ietwat ruigere terreindelen als zomerhabitat. (bron \*1)
- Realiseren slootranden en vochtige bosjes voor winterhabitat. (bron \*1)
- Vernattingsmaatregelen in natuurgebieden op hoge zandgronden. (bron \*2)

**Nieuw voorplantingswater aanleggen:**

- Het graven van grote petgaten en kleinere nieuwe wateren zoals ondiepe slootjes en laagtes in laagvenen is kansrijk. (bron \*2)

**Vergroten van leefgebieden. (bron \*2)**

De soort is gebaat bij een kleinschalig en gefaseerd beheer. (bron \*2)

- Overbegrazing dient te worden vermeden, omdat hiermee het vochtige microklimaat verloren gaat. (bron \*2)

Werkzaamheden uitvoeren buiten de kwetsbare perioden van de heikikker. (bron \*1)

Werkzaamheden faseren in ruimte en tijd door: (bron \*1)

*Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied*

- Binnen een watergang van minder dan 4 meter breed de activiteiten aan de ene kant van de watergang wel en aan de andere kant minstens één jaar later uit te voeren. (bron \*1)
- Binnen een watergang van meer dan 4 meter breed de activiteiten alleen in het middendeel van de watergang uit te voeren en daarbij de beide oeverkanten te ontzien door minimaal 1 meter uit de beide oevers te blijven (bron \*1)
- Binnen de watergang de activiteiten over een lengte van 200 meter uit te voeren en minstens één jaar later over de volgende 200 meter. (bron \*1)
- De kopse einden van sloten niet te schonen of te baggeren. (bron \*1)
- Bij hoge slootdichtheden eerst de ene sloot en later de volgende sloot onderhanden te nemen. (bron \*1)
- Binnen het gebied de plekken waar volgens het onderzoek veel heikikkers voorkomen te ontzien. (bron \*1)
- Bij kap van bomen dit over een lengte van maximaal 200 meter wel en minstens 5 jaar later over de volgende 200 meter de activiteiten uitvoeren. (bron \*1)

Barrières verwijderen:

- Verbindingen tussen populaties herstellen waar mogelijk. (bron \*2)

Een overzicht van algemene werkzaamheden/beheer dat een negatief effect kan hebben op heikikker en algemene maatregelen die genomen kunnen worden om het negatief effect te voorkomen/zoveel mogelijk te mitigeren staan in figuur 1. Een overzicht van de kwetsbare periodes staat in figuur 2. (bron \*1)

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied

Figuur 14: Indicatie van welke type maatregelen in aanmerking komen bij een aantal veel voorkomende activiteiten, afhankelijk van de grootte van het gebied waar de activiteit wordt uitgevoerd en de impact van de maatregel; xx = vrijwel altijd van toepassing, x = vaak van toepassing, o = vrijwel nooit van toepassing

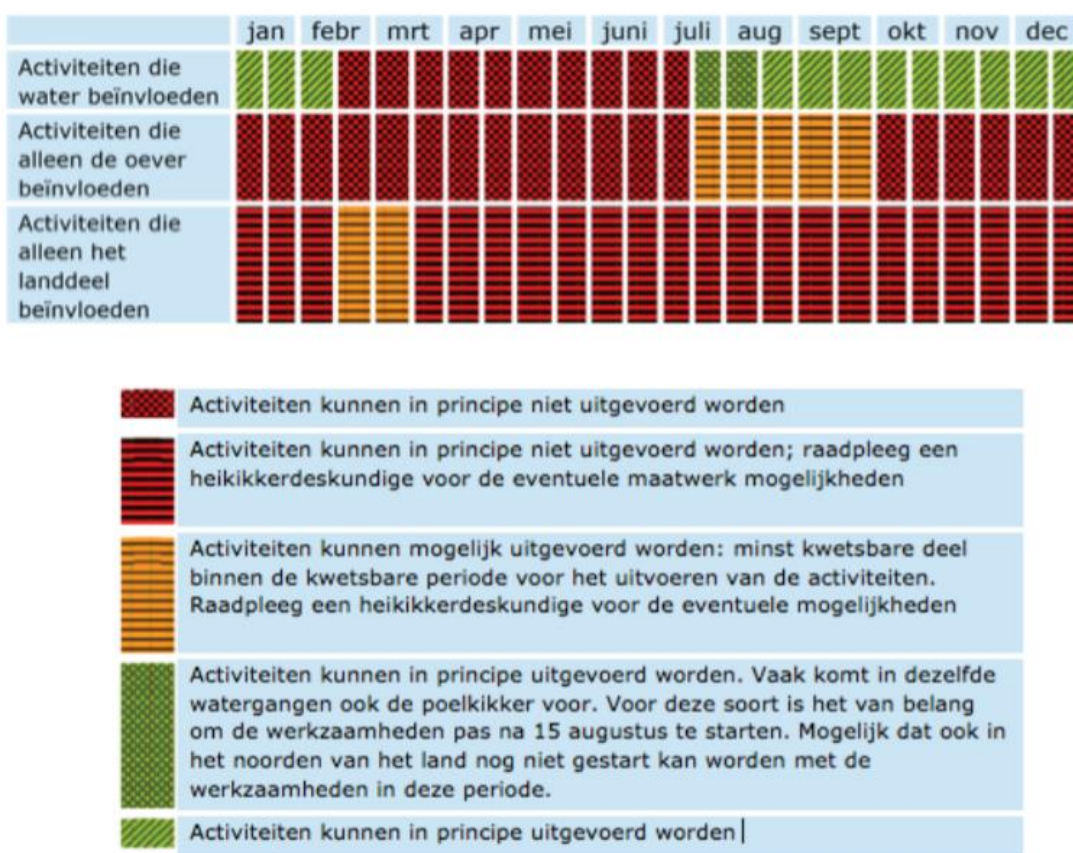
Heikikker								
	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of eiklonpen van heikikkers	aanpassen werkapparatuur of werkwijze	inschakelen heikikkerdeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
<b>Groot gebied, gehele polder:</b>								
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bij stadsuitbreiding, aanleg bedrijventerrein, natuurontwikkeling, infrastructuur, groenprojecten	xx	xx	o	xx	o	o	xx	xx
Achterstallig baggeren	xx	xx	o	o	o	xx	xx	xx
Dempen water, versmallen watergang	xx	xx	o	xx	o	o	xx	xx
Tijdelijk verlagen waterpeil / droog leggen	xx	o	x	xx	xx	x	xx	xx
Verlagen peil (peilbesluit)	xx	o	x	x	o	o	xx	x
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, verzilting	x	o	xx	xx	x	o	xx	xx
Kappen bomen	xx	x	x	xx	o	o	xx	xx
<b>Één of een enkele watergang, ven, perceel of bosje, e.d.)</b>								
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bij aanleg infrastructuur, vergroten kavel, graven watergang	xx	o	x	x	o	o	x	x
Achterstallig baggeren	xx	x	o	o	o	xx	x	o
Dempen water, versmallen watergang	xx	o	x	xx	x	o	xx	xx
Tijdelijk verlagen waterpeil / droog leggen	xx	o	x	xx	x	x	xx	x
Beschoeien gehele watergang (damwand, oeververdediging, grondkering)	xx	o	xx	o	o	o	x	o
Werkzaamheden in natte oever	xx	x	x	o	o	x	x	o
Waterkwaliteit verandering, bodem- of grondwatersanering, lozen,	x	o	x	x	o	o	x	o

Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied “natte dooradering”; specifiek sloten in het veenweidegebied

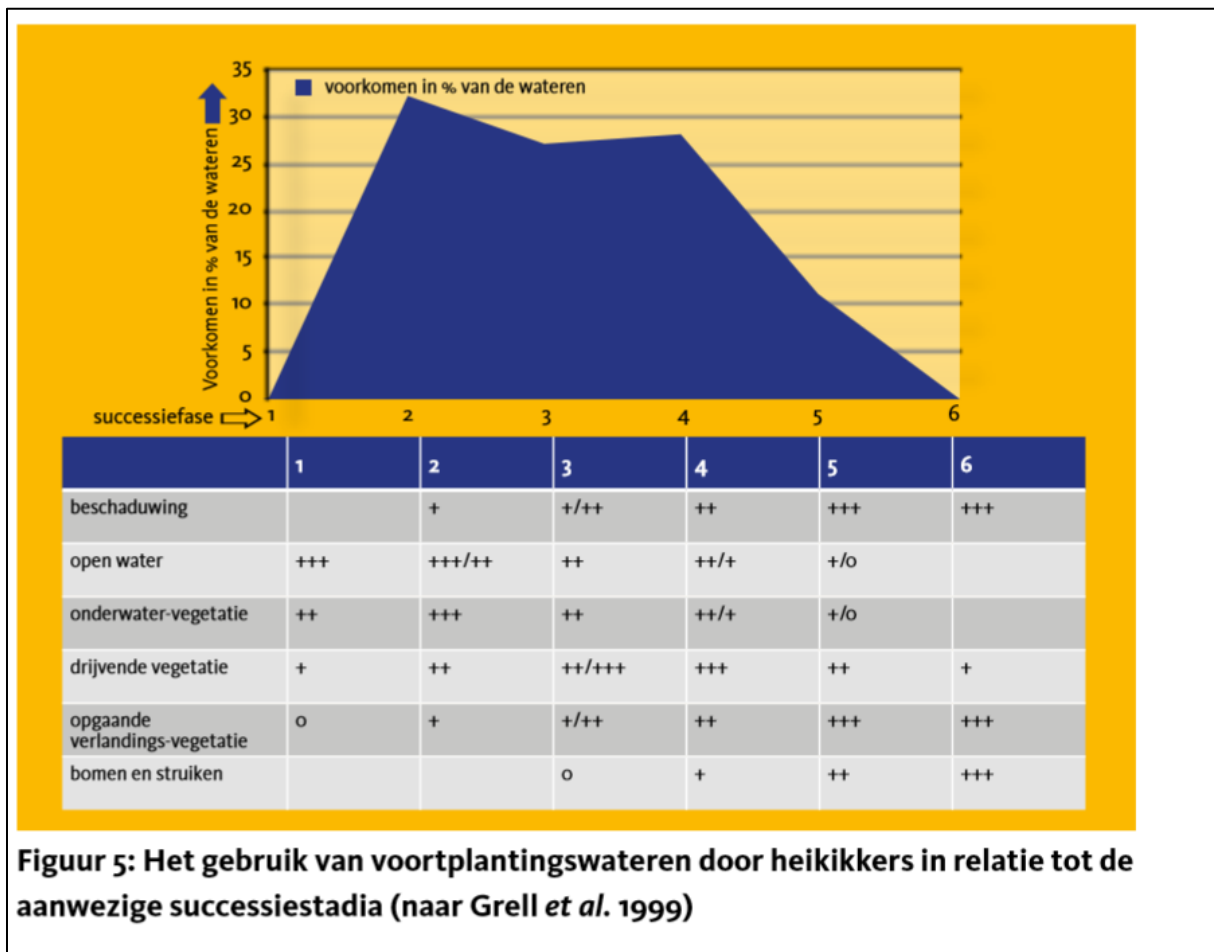
<b>Heikikker</b>	werken buiten kwetsbare periode	faseren activiteiten in ruimte en tijd	verbeteren habitat in bestaand leefgebied	realiseren nieuw leefgebied	wegvangen en verplaatsen exemplaren of eiklommen van heikickers	aanpassen werkapparatuur of werkwijze	inschakelen heikikkerdeskundige	opstellen ecologisch werkprotocol
inbrengen water								
Venherstel, plaggen	XX	XX	0	0	0	0	XX	XX
Kappen bomen	XX	X	0	0	0	0	X	X
Veranderen grasland gebruik: beplanting aanleggen, andere gewasteelt e.d.	XX	0	X	XX	0	0	XX	X
<b>Klein deel van een watergang, oever, bosje, e.d.:</b>								
Werkzaamheden met grondverzet, bijvoorbeeld bouwen gebouw	XX	0	0	0	0	0	0	0
Beschoeien perceel (damwand, oeververdediging, grondkering)	XX	0	X	0	0	0	0	0
Werkzaamheden in natte oever	XX	0	X	0	0	X	0	0
Lozen	XX	0	X	XX	0	0	X	X
Aanleg dam, al dan niet met duiker	XX	0	X	0	0	0	0	0
Kappen bomen	XX	0	0	0	0	0	0	0
<b>Specifieke activiteiten:</b>								
Evenementen	XX	0	0	0	0	0	XX	XX

Figuur 1: (bron \*1)

**Figuur 11: Op hoofdlijnen weergegeven de perioden waarin activiteiten al dan niet uitgevoerd kunnen worden.**



Figuur 2: (bron \*1)



**Figuur 5: Het gebruik van voortplantingswateren door heikikkers in relatie tot de aanwezige successiestadia (naar Grell et al. 1999)**

Figuur 3: bron \*5

**Bronnen**

- \*1 Kennisdocument Heikikker. Versie 1.0, juli 2017. Bij12
- \*2 R.C.M. & van Delft J.J.C.W. (red.). 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Historisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- \*3 De Wild, W.W., F.L.A. Brekelmans, W.A.M. van Emmerik & J.L. Spier 2016. Atlas van Amfibieën en Reptielen van Utrecht. Stichting RAVON Utrecht.
- \*4 van Eekelen R., Soes D.M., Pellikaan G.C. & Anema L.S.A. 2006 Kruipers in de polder. Inventarisatie en soortbeschermingsmaatregelen kamsalamander, rugstreeppad, heikikker en grote modderkruiper in Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Bureau Waardenburg, Culemborg & provincie Zuid-Holland &
- \*5 Ravon tijdsticht december 2014. Heikikkers in de polder.
- \*6 Haan A. juni 2005. De heikikker (Rana arvalis) in het land van Matena en de Oostpolder. Een onderzoek naar de ecologische structuur in het veenweidegebied van Oostelijk Papendrecht.
- \*7 Rouse J. D., Bishop C. A., Struger J. October 1999. Nitrogen Pollution: An Assessment of Its Threat to Amphibian Survival. Environmental Health Perspectives, volume 107, number 10, 799-803.
- \*8 Crombaghs B., Habraken J., Creemers R., Ottburg F., & Snep R. december 1996. Vindplaatsen van de Kamsalamander tussen Veluwe en IJssel. Limes Divergens Adviesbureau voor Natuur & Landschap & Provincie Gelderland.
- \*9 Kies L. 1991. Untersuchen zur terrestrischen Biologie von Population des Moorfrosches (Rana arvalis NILSSON 1842) unter besonderer Berücksichtigung der Jahresmobilität. Duits rapport