

Verspreiding van de Italiaanse kamsalamander in Nederland en mogelijkheden voor beheersing en eliminatie



REPTIELEN AMFIBIEËN VISSSEN ONDERZOEK NEDERLAND



Verspreiding van de Italiaanse kamsalamander in Nederland en mogelijkheden voor beheersing en eliminatie

Een rapportage van RAVON

In opdracht van: Nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit, Team Invasieve Exoten

W. Bosman & J. van Delft
september 2011



STICHTING RAVON
POSTBUS 1413
6501 BK NIJMEGEN
www.ravon.nl

Colofon

© 2011 Stichting RAVON, Nijmegen

Rapportnummer: 2011-008

Tekst: Wilbert Bosman & Jeroen van Delft

Met medewerking van: Jöran Janse, Inge Althuizen en Tom Cabuy

In opdracht van: Nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit, Team Invasieve Exoten

Foto's: Tom Cabuy, Jelger Herder en Jöran Janse

Wijze van citeren: Bosman, W & J. van Delft, 2011. Verspreiding van de Italiaanse kamsalamander in Nederland en mogelijkheden voor beheersing en eliminatie. Stichting RAVON, Nijmegen.

INHOUD

DANKWOORD

SUMMARY	1
1 INLEIDING	3
2 ONDERZOEKSGEBIED	7
2.1 Historische verspreiding als basis voor de locatiekeuze	7
3 MATERIAAL & METHODE	9
3.1 Onderzoekperiode en aantal onderzochte wateren	9
3.2 Bemonstering van de wateren	9
3.3 Elimineren of beheersen	9
4 RESULTATEN	11
4.1 Italiaanse kamsalamander	11
4.2 Kamsalamander	14
4.3 Hybriden van Italiaanse kamsalamander en inheemse kamsalamander	14
4.4 Eieren en larven	15
4.5 Locatie De Leemkule	15
4.6 Elimineren of beheersen	15
5 DISCUSSIE.....	19
5.1 Voorkomen van de Italiaanse kamsalamander in het onderzoeksgebied	19
5.2 Metapopulatiestructuur	20
5.3 Drooggevallen wateren	20
5.4 Hybriden van Italiaanse kamsalamander en inheemse kamsalamander.....	20
5.5 Actuele verspreiding Italiaanse kamsalamander en de bedreiging voor de kamsalamander	21
5.6 Managementstrategieën	22
5.6.1 Preventie door communicatie	23
5.6.2 Beheersen en elimineren	24
5.6.3 De gevangen dieren	27
5.6.4 Synthese	30
6 CONCLUSIES	33
7 AANBEVELINGEN VOOR 2012	35
LITERATUUR	37

BIJLAGEN

- 1: De in 2011 onderzochte locaties
- 2: Herkenningskaart Italiaanse kamsalamander

DANKWOORD

Een woord van dank gaat uit naar de terreineigenaren die toestemming verleenden om hun wateren te bezoeken: Kroondomein Het Loo, Staatsbosbeheer en Geldersch Landschap en Geldersche Kasteelen. Ook diverse particulieren lieten ons op hun terrein toe.

Pim Arntzen en Ben Wielstra gaven informatie over de genetische aspecten van deze problematiek.

Sergé Bogaerts deelde zijn ervaringen met de soort met ons en leverde waardevolle informatie over de Italiaanse kamsalamander in de terrariumhobby aan. De vrijwilligers Maarten Gilbert en Rémon ter Harmsel leverden waardevolle informatie aan met betrekking tot hun vangsten bij onder meer het Groot Zeilmeer.

SUMMARY

The Italian crested newt (*Triturus carnifex*) was first found in the central part of the Netherlands in 1997, although most probably it has been present in the wild since the 1970s. It has the ability to hybridize with the indigenous Northern crested newt (*T. cristatus*), a strictly protected species. Thus, *T. carnifex* is considered to be harmful.

In 2011, an inventory by RAVON revealed the presence of *T. carnifex* in nineteen (35,8%) of 53 locations in the area where the species was known to occur. Compared to an earlier inventory of RAVON (2005) revealing 5 locations, this is a rather sharp increase.

In two locations, *T. carnifex* was found to be sympatric with *T. cristatus*. In four locations, RAVON staff and volunteers found animals that were most probably hybrids of the two species. At least three other *T. cristatus* populations may be under threat of *T. carnifex* individuals from neighbouring sites. In the longer term, there is the risk of *T. carnifex* reaching the floodplains of the river IJssel which harbour populations of *T. cristatus* that are both nationally and internationally important.

Methods for prevention, control and extermination are described. However, before taking any action, the area where *T. carnifex* is present should be identified in more detail, because this inventory shows that its distribution is wider than expected. Just keeping down the numbers of the population seems to be realistic for six water bodies, while extermination of *T. carnifex* is considered a serious option for thirteen water bodies. The best results are obtained by combining the various extermination methods. Years of intensive work and determined effort will be needed before extermination is complete. In addition, the genetic purity of indigenous newts should be checked with a genetical approach.

1 INLEIDING

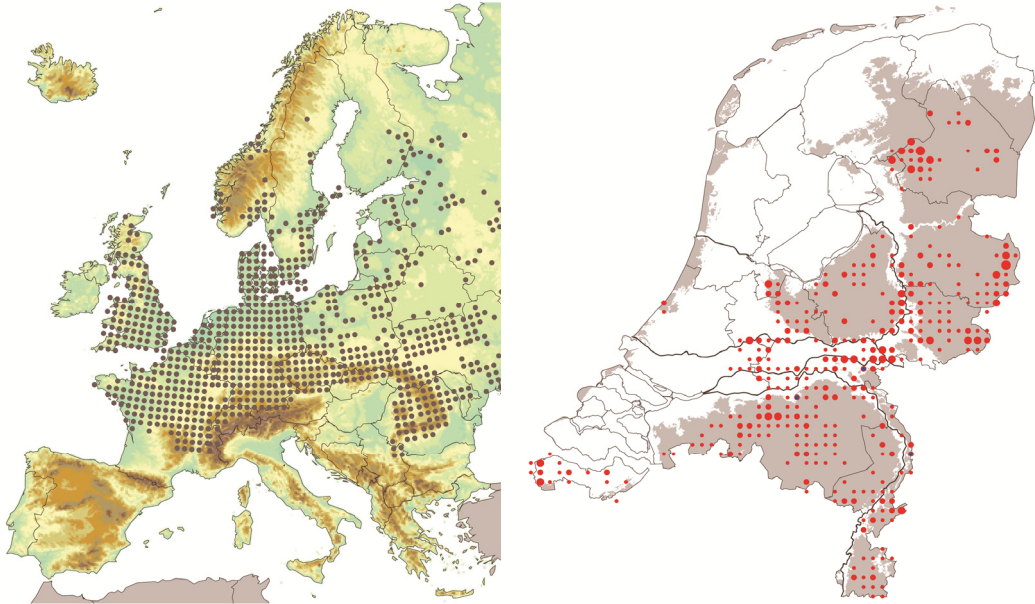
Invasieve exotische soorten kunnen in hun nieuwe omgeving op tal van manieren invloed hebben op daar reeds voorkomende soorten. Dit kan grote ecologische en economische schade met zich meebrengen via processen als predatie, concurrentie, uitsterven van soorten, veranderingen in voedselwebben, ziekteoverdracht, hybridisatie etc. (Kraus, 2009). De Italiaanse kamsalamander (*Triturus carnifex*) is een van de voorbeelden van soorten die via hybridisatie zorgen voor genetische vervuiling van het genoom van de inheemse kamsalamander (*Triturus cristatus*).

De Italiaanse kamsalamander komt van nature voor in bijna heel Italië (inclusief de zuidelijke uitlopers van de Alpen), Istrië, Slovenië, Kroatië, Zwitserland (Tessin), Oostenrijk (ten zuiden van de Donau), het zuiden van Beieren in Duitsland en het westen van Tsjechië en Hongarije (Cabela *et al.*, 2001; Bogaerts, 2002; Franzen *et al.*, 2002; Arntzen, 2003; Sindaco *et al.*, 2006; Bogaerts, 2009; Thiesmeier *et al.*, 2009). Italiaanse kamsalamanders hebben inmiddels populaties opgebouwd buiten hun oorsprongsgebied in het grensgebied van Zwitserland en Frankrijk (Arntzen & Thorpe, 1999), Groot-Brittannië (Brede *et al.*, 2000), Duitsland (Franzen *et al.*, 2002) en de Azoren (Portugal) (Malkmus, 2004). Hierdoor lijkt ook het Nederlandse klimaat geen probleem voor deze soort. Geschikte habitats en voedsel zijn ook voorhanden. In 1997 werd voor het eerst een waarneming van een Italiaanse kamsalamander in Nederland bevestigd in Niersen (Gelderland) (Bogaerts *et al.*, 2001). In de jaren daarna kwamen er tot 2001 uit het gebied ten noordwesten van Apeldoorn regelmatig waarnemingen van Italiaanse kamsalamanders. Op grond van de beschikbare waarnemingen in 2001 kan worden herleid dat er op dat moment in ieder geval vier “populaties” van de Italiaanse kamsalamander in het gebied aanwezig waren. De meest waarschijnlijke bron is een vijvercentrum in Vaassen dat in de jaren 70 Italiaanse kamsalamanders verkocht, nadat de verkoop van inheemse amfibieën door de natuurbeschermingswet werd verboden. Toen kort daarna ook de verkoop van Italiaanse kamsalamanders bij wet werd verboden, zijn de dieren vrijgelaten in vijvers (Bogaerts *et al.*, 2001). Vleut & Bosman (2005) onderzochten de verspreiding in 2005 en vonden vijf wateren met Italiaanse kamsalamanders, waarvan van twee wateren niet bekend was dat ze er zaten.



Italiaanse kamsalamander mannetje, gevangen in Ruitersgat (Kroondomeinen)

De inheemse kamsalamander (*T. cristatus*) is opgenomen in de EU Habitatrichtlijn in bijlage II en IV. Daarin zijn dier- en plantensoorten opgenomen waarvoor speciale beschermingszones moeten worden aangewezen en die strikte bescherming genieten. Daarnaast staat de soort op bijlage 2 van de Conventie van Bern als strikt beschermde soort. Op de Nederlandse Rode Lijst van amfibieën en reptielen is de kamsalamander als “kwetsbaar” opgenomen (van Delft *et al.*, 2007; Arntzen & Smit, 2009).



Figuur 1. Verspreiding *Triturus cristatus* in Europa en Nederland in de periode 1996-2007.

Het verspreidingsgebied van de inheemse kamsalamander beslaat het grootste deel van Noord-Europa, inclusief Engeland, Schotland en Wales, Zuid-Scandinavië en Rusland tot voorbij de Oeral (figuur 1). Naar het zuiden toe wordt de soort vervangen door verwante soorten, zoals marmersalamander (*T. marmoratus*) in Midden-Frankrijk, Italiaanse kamsalamander (*T. carnifex*) ten zuiden van de Alpen, Donaukamsalamander (*T. dobrogicus*) in de Midden-Europese laaglanden van de Donau en Balkankamsalamander (*T. karelinii*) in Zuidoost-Europa en Azië. De kamsalamander is een laaglandsoort die met toenemende hoogte gewoonlijk minder algemeen voorkomt (Arntzen 2003).

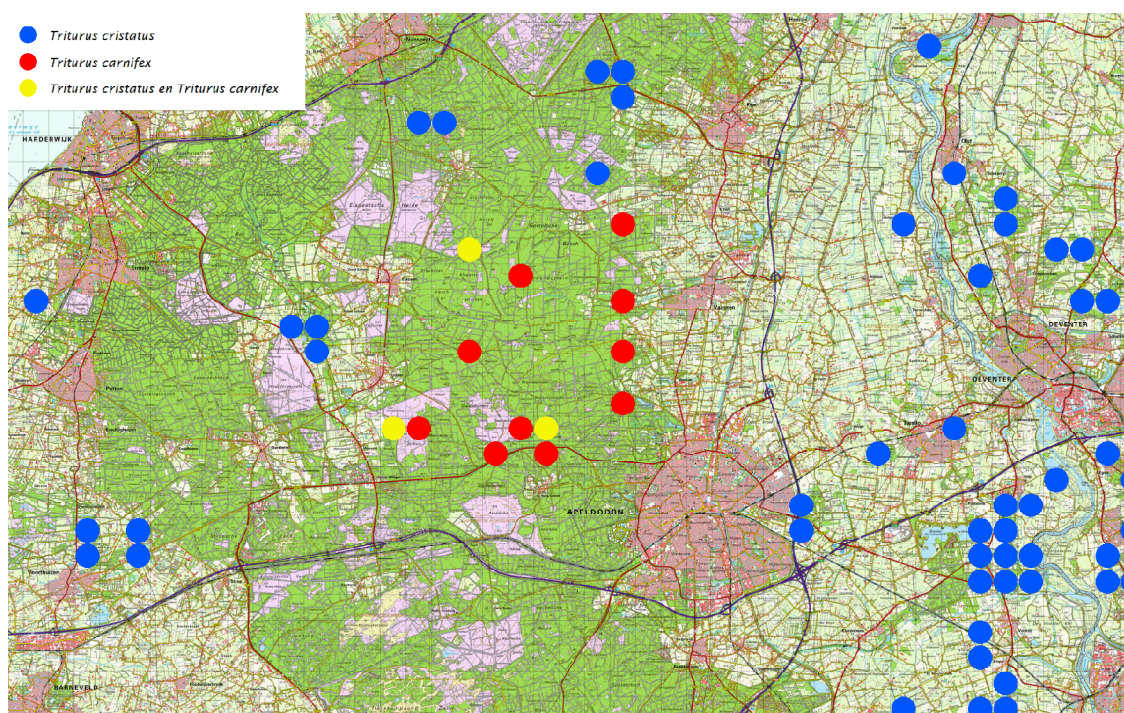
In Nederland komt de kamsalamander van oorsprong voor in alle provincies, met uitzondering van Flevoland (figuur 1). De soort lijkt uit de provincie Groningen verdwenen te zijn. De kamsalamander bezet vooral de zandgronden van Zuid- en Oost-Nederland en het rivierengebied. Belangrijke kerngebieden in Nederland behoren veelal tot de meest waardevolle cultuurlandschappen (Arntzen & Smit, 2009).

De Italiaanse kamsalamander kan een risico vormen voor de inheemse kamsalamander. Allereerst is er concurrentie om leefgebied. Het risico daarop wordt nog versterkt door de grote mate van verwantschap tussen beide soorten en de minder hoge habitateisen van *T. carnifex* ten opzichte van *T. cristatus*. Daarnaast treedt hybridisatie op. Op enkele locaties in Duitsland, Oostenrijk en Tsjechië komt de kamsalamander samen voor met de Italiaanse kamsalamander en vormt daar natuurlijke hybriden (Grosse & Günther, 1996; Maletzky *et al.*, 2008). Op diverse plekken in Europa waar *T. carnifex* is geïntroduceerd, wordt hybridisatie met *T. cristatus* waargenomen, o.a. in

Zwitserland (Arntzen & Thorpe, 1999) en Groot-Brittannië (Brede *et al.*, 2000). Door hybridisatie kan het genoom van *T. cristatus* “vervuild” raken met genetisch materiaal van *T. carnifex* (Arntzen & Thorpe, 1999).

Ook in Nederland zijn beide soorten gezamenlijk in één water aangetroffen en er zijn ook hybriden gevonden (Vleut & Bosman, 2005; mond. med. Pim Arntzen en Ben Wielstra, 2011). In het bekken van Geneve (op de grens van Frankrijk en Zwitserland) is de opmars van de geïntroduceerde Italiaanse kamsalamander inmiddels zo ver gevorderd, dat er in de meeste populaties enkel nog genetische sporen van de inheemse kamsalamander worden gevonden (schriftelijke mededeling B. Schmidt).

Figuur 2 geeft de verspreiding van Italiaanse kamsalamander en kamsalamander op de Veluwe weer, gebaseerd op alle beschikbare waarnemingen voor aanvang van dit onderzoek (1997-2010). Op drie plaatsen heeft de Italiaanse kamsalamander al locaties gekoloniseerd waar de inheemse kamsalamander voorkomt. Verder blijkt dat ze in noordwestelijke en westelijke richting een bedreiging vormt voor tenminste drie andere populaties van de kamsalamander. Op de langere termijn moet worden gevreesd voor het bereiken van belangrijke bolwerken van de kamsalamander in de omgeving (uiterwaarden IJssel).



Figuur 2. Verspreiding (op kilometerboksbasis) van *Triturus cristatus* en *Triturus carnifex* op de Veluwe in de periode 1995 -2010.



Inbeemse kamsalamander vrouwtje, kuik gevangen in Tonnetjesdelle (Staatsbosbeheer)

n



Inbeemse kamsalamander vrouwtje, rug gevangen in Tonnetjesdelle (Staatsbosbeheer)



Italiaanse kamsalamander vrouwtje, kuik gevangen in Ruitersgat (Kroondomeinen).



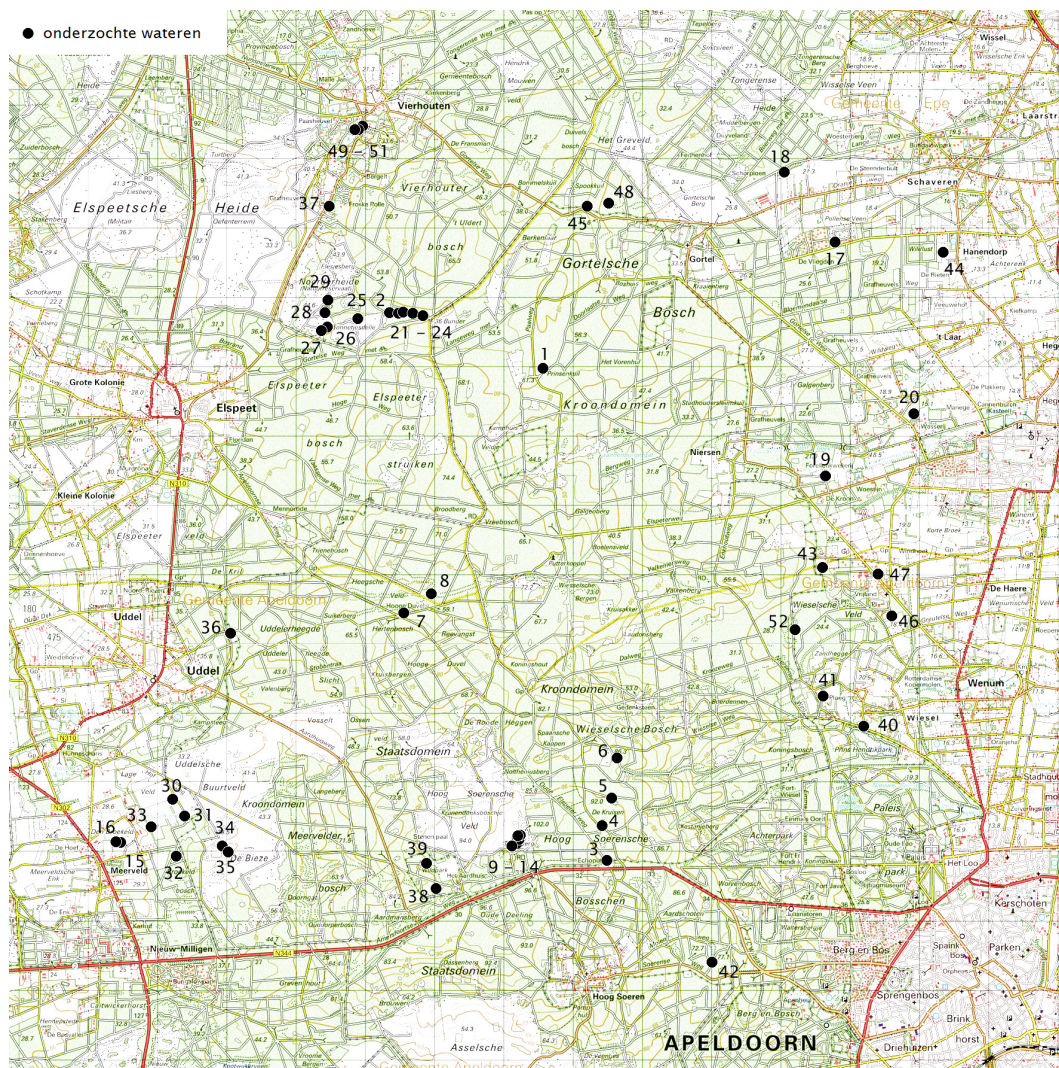
Italiaanse kamsalamander vrouwtje, rug gevangen in Ruitersgat (Kroondomeinen).

In opdracht van Team Invasieve Exoten is in 2011 de actuele verspreiding van de Italiaanse kamsalamander onderzocht op grond waarvan het risiconiveau van zijn aanwezigheid in beeld wordt gebracht. Ook wordt ingegaan op mogelijke effectieve managementopties. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen eliminatie en beheersing. Bij eliminatie wordt geanalyseerd wat de mogelijkheden zijn om de aanwezige populaties volledig te elimineren. Bij beheersing wordt onderzocht wat de mogelijkheden zijn om verdere verspreiding te voorkomen of de impact te minimaliseren.

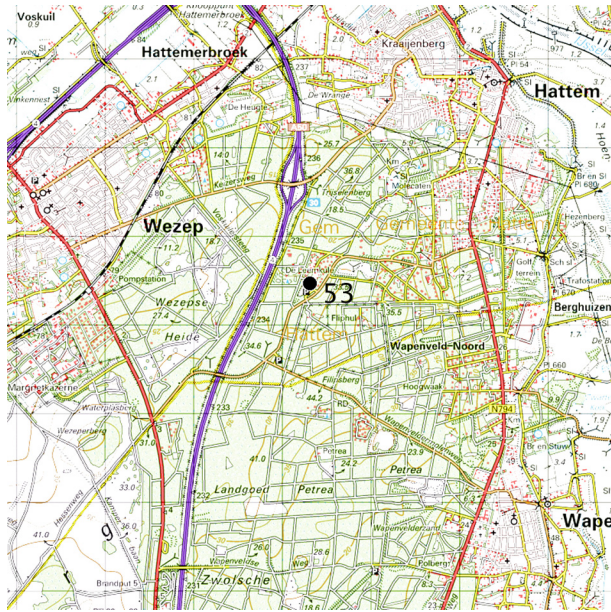
2 ONDERZOEKSGBIED

2.1 Historische verspreiding als basis voor de locatiekeuze

Het onderzoeksgebied is vastgesteld op grond van de historische gegevens die bij RAVON bekend zijn, waarbij zowel land- als watervondsten in ogenschouw zijn genomen. Het studiegebied ligt ten noordwesten van Apeldoorn en omvat de vierhoek Schaveren - Vierhouten - Nieuw Milligen - Apeldoorn (figuur 3). Op voorhand waren 44 wateren geselecteerd die zouden worden onderzocht op het voorkomen van beide kamsalamandersoorten. Acht daarvan (3, 10, 11, 13, 22, 23, 25 en 34) bleken tijdens het eerste bezoek droog te liggen. Hiervoor zijn acht andere wateren geselecteerd wat het aantal bezochte wateren in dit gebied op 52 brengt. In het RAVON archief is één onbevestigde waarneming van Italiaanse kamsalamander aanwezig van een locatie ten zuidwesten van Hattem (figuur 4), ver ten noorden van het eigenlijke onderzoeksgebied. Ook deze locatie is bezocht (53).



F
 Figuur 3. Ligging van de wateren die op de aanwezigheid van *T. carnifex* en *T. cristatus* zijn onderzocht in het gebied ten noordwesten van Apeldoorn.



*Figuur 4. Ligging van het water (53) ten zuidwesten van Hattem dat op de aanwezigheid van *T. carnifex* is onderzocht.*

3 MATERIAAL & METHODE

3.1 Onderzoekperiode en aantal onderzochte wateren

Alle wateren zijn tussen 12 mei en 25 juni 2011 bezocht. In deze periode zijn de volwassen dieren in ieder geval in het water aan te treffen. Bij het veldwerk zijn in beginsel alle wateren (poelen, vennen, vijvers, sloten), voor zover toestemming werd verkregen, twee maal bezocht. Werd tijdens het eerste bezoek *Triturus carnifex* aangetroffen, dan is het water verder niet meer bezocht. Als er geen kamsalamander werd aangetroffen dan is later in het seizoen een tweede bezoek gebracht. Door het extreem droge voorjaar lagen acht van de 44 geselecteerde wateren droog. Hiervoor zijn acht nieuwe wateren geselecteerd die één keer zijn bezocht. In totaal zijn 53 wateren (inclusief de locatie bij Hattem) onderzocht op het voorkomen van de Italiaanse kamsalamander. Een totaaloverzicht van de onderzochte wateren met hun coördinaten is opgenomen als bijlage.

3.2 Bemonstering van de wateren

De wateren zijn eerst afgezocht op de aanwezigheid van eitjes van een kamsalamander. De eitjes en larven van beide kamsalamandersoorten zijn niet van elkaar te onderscheiden. Ze bieden dus geen aanknopingspunten voor inventariserend onderzoek, behalve dan dat de vondst van “kamsalamander”eitjes en/of -larven wijst op de mogelijke aanwezigheid van *Triturus carnifex*. Indien deze zijn aangetroffen, maar geen volwassen dieren, dan is de locatie opnieuw bemonsterd met als doel het vinden van volwassen dieren die wel waren te determineren.

De wateren zijn met een groot schepnet (55x70x60 cm en maaswijdte 3 mm) intensief bemonsterd, met name ook in de diepste delen van het water. Er is per water zo lang geschept dat de tijdsinvestering per water ongeveer gelijk was en het water goed bemonsterd.

Werden volwassen of halfvolwassen kamsalamanders aangetroffen, dan zijn deze aan de hand van hun kenmerken tot op soort gedetermineerd (zie bijlage 2). Bij ogenschijnlijke hybriden is op grond van de kenmerken van beide soorten getracht het individu aan te merken als hybride met overwegend *crispatus*-kenmerken of hybride met overwegend *carnifex*-kenmerken.

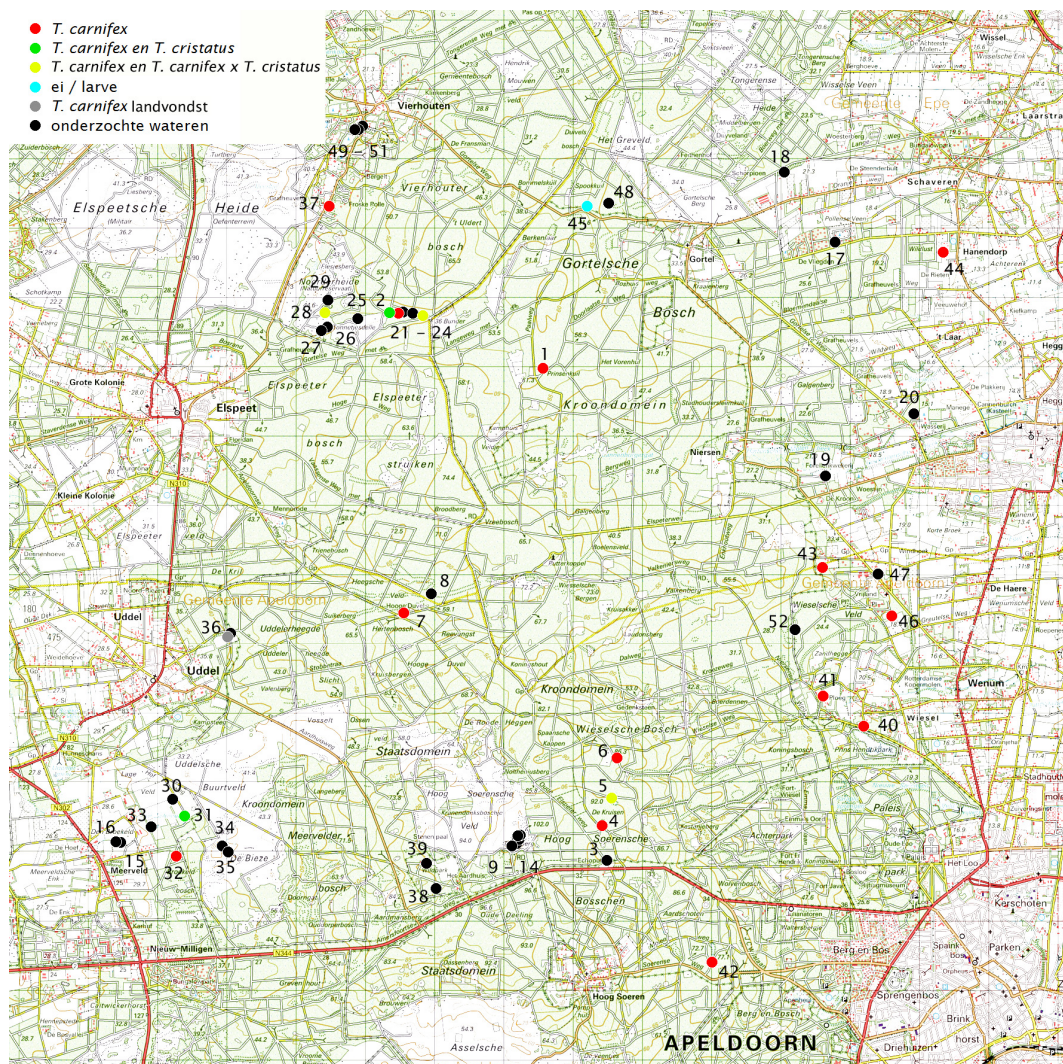
3.3 Elimineren of beheersen

Van ieder onderzocht water is een inschatting gemaakt of, wanneer er Italiaanse kamsalamander aanwezig is, deze op deze locatie kan worden geëlimineerd of dat de aanwezige populatie alleen kan worden beheerst. Tijdens een bezoek is op basis van “professional judgement” een inschatting gemaakt van de mogelijkheden tot eliminatie dan wel beheersen. Criteria die hier voor zijn gehanteerd zijn: mogelijkheid tot droogleggen, grootte en diepte van een water, aanwezigheid van dikke sliblaag en/of veel stam- en takhout, aanwezige vegetatie in de oeverzone, ligging enz. Daarnaast wordt onderzocht wat effectieve managementopties zijn. Dit is onderzocht aan de hand van relevante literatuur en op grond van ervaringen die RAVON heeft met andere soorten. Daarnaast zijn via een online Europees herpetologenforum en het Europese netwerk van RAVON (Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië, Portugal en Zwitserland) experts benaderd voor input over hun ervaring met betrekking tot de eliminatie van invasieve amfibieën en salamanders in het bijzonder.

4 RESULTATEN

4.1 Italiaanse kamsalamander

Figuur 5 geeft de vindplaatsen van de Italiaanse kamsalamander in het onderzochte gebied in 2011. De soort is in 18 van de 53 onderzochte wateren aangetroffen. Op één locatie (36) is in het onderzochte water geen Italiaanse kamsalamander gevonden, maar werd in de kelder van het nabij gelegen huis wel een subadult exemplaar gevonden. Kennen we deze vondst aan water 36 toe, dan is er een bezettingspercentage van 35,8%. Dertien keer is alleen Italiaanse kamsalamander gevonden. Twee keer is ze samen met de inheemse kamsalamander gevonden (locaties 2 en 31) en vier keer met hybriden van Italiaanse kamsalamander en kamsalamander. Tabel 1 geeft een overzicht van de locaties waar Italiaanse kamsalamander is aangetroffen.



Figuur 5. Vindplaatsen van Italiaanse kamsalamander (*T. carnifex*), kamsalamander (*T. cristatus*) en hybriden (*T. carnifex* x *T. cristatus*) in het onderzoeksgebied op de Veluwe in 2011.

Met uitzondering van de Spookkuil, Gortel (45) zijn op alle locaties met *T. carnifex* (ook) (sub)adulte dieren gevonden. Op vier locaties (5, 24, 28 en 31) zijn waarschijnlijke hybriden aangetroffen. Op locatie 5 neigde het subadulte dier naar *T. cristatus*, op locatie 24 werd een subadult exemplaar met overwegend *T. cristatus*-kenmerken gevangen en een vrouwelijk dier met overwegend *T. carnifex*-kenmerken. Het waarschijnlijk hybride mannelijke dier op locatie 28 was niet aan een categorie toe te delen. Het dier vertoonde een buikpatroon dat neigde naar *T. carnifex* en een flankpatroon dat neigde naar *T. cristatus*. Op locatie 31 waren zowel hybriden met vooral *carnifex*-kenmerken (1 subadult en 3 vrouwtjes) als met vooral *cristatus*-kenmerken (4 vrouw) aanwezig. Een mannetje op locatie 31 had hybride kenmerken, maar kon niet aan een categorie worden toebedeeld.

Er zijn acht locaties waar eieren of larven van beide soorten aanwezig waren.

Tabel 1. Locaties in het onderzoeksgebied met Italiaanse kamsalamander (*T. carnifex*), kamsalamander (*T. cristatus*) en/of hybriden van beide soorten. Er is onderscheid gemaakt tussen hybriden met overwegend *carnifex*-kenmerken en hybriden met overwegend *cristatus*-kenmerken. Ook locaties met eieren dan wel larven van *T. carnifex* of *T. cristatus* zijn weergegeven.

● = aangetroffen, - = niet aangetroffen, ? = mannelijke kamsalamander met niet-eenduidige hybride kenmerken

Nr.	Locatie	XCOOR	YCOOR	<i>T. carnifex</i>	hybriden met <i>T. carnifex</i> -kenmerken	hybriden met <i>T. cristatus</i> -kenmerken	<i>T. cristatus</i>	<i>Triturus carnifex</i> of <i>cristatus</i> eij/larf
1	Prinsenkuil	187567	478960	●	-	-	-	-
2	Tonnetjesdelle 1	185347	479759	●	-	-	●	-
4	Ruitersgat	188417	472362	●	-	-	-	●
5	Hoog Soerensche bossen	188558	472759	●	-	●	-	●
6	Wieselsche Bosch	188629	473339	●	-	-	-	-
7	Hoge Duvel	185556	475440	●	-	-	-	●
21	Tonnetjesdelle 2	185473	479751	●	-	-	-	-
24	Tonnetjesdelle 5	185834	479719	●	●	●	-	-
28	Noorderheide 1	184417	479762	●	?	?	-	-
31	Uddel - Groot Zeilmeer	182388	472503	●	●	●	●	●
32	Broekelbosch - Klein Zeilmeer	182270	471921	●	-	-	-	-
37	Vierhouten - Callunahoeve	184475	481297	●	-	-	-	●
40	Wieselsche weg	192197	473799	●	-	-	-	-
41	De Ploeg	191610	474241	●	-	-	-	-
42	Hoog Soeren	190000	470400	●	-	-	-	-
43	Vaassen, De Ruwent	191600	476100	●	-	-	-	-
44	Vaassen, Hanendorp	193341	480637	●	-	-	-	●
45	Gortel, Spookkuil	188200	481300	-	-	-	-	●
46	Vaassen, Wieselse veld	192600	475400	●	-	-	-	●



Locatie 1, de Prinsenkuil, vindplaats van de Italiaanse kamsalamander.



Locatie 32, Klein Zeilmeer, vindplaats van Italiaanse kamsalamander.

4.2 Kamsalamander

Twee maal is de inheemse kamsalamander in wateren (2 en 31) gevonden (figuur 4). In beide wateren was ook de Italiaanse kamsalamander aanwezig.

4.3 Hybriden van Italiaanse kamsalamander en inheemse kamsalamander

In vier wateren zijn waarschijnlijk hybride dieren gevonden. Dit zijn het water Hoog Soerensche bossen (5), Tonnetjesdelle 5 (24), Noorderheide 1 (28) en het Groot Zeilmeer (31).



*Mogelijk hybride vrouwtje van locatie 24 (Tonnetjesdelle). De buik toont scherp begrensde, grillige vlekken op een oranje ondergrond als bij *T. cristatus*. Karakteristiek voor *T. carnifex* is het vrijwel ontbreken van witte stipjes op de flanken en de duidelijke gele rugstreep.*

4.4 Eieren en larven

In acht wateren zijn eieren of larven van kamsalamanders vastgesteld (tabel 2). In de wateren 4, 5, 7, 31, 37 en 46 zijn eitjes gevonden, terwijl ook de Italiaanse kamsalamander aanwezig was. Water 44 is de enige locatie waar larven zijn gevangen, naast volwassen Italiaanse kamsalamanders.

Op één locatie (45) zijn alleen eitjes gevonden. Ook tijdens het tweede bezoek zijn geen volwassen dieren gevonden. Alleen op locatie 31 zijn naast eitjes ook volwassen Italiaanse kamsalamanders en volwassen inheemse kamsalamanders gevonden.

Tabel 2. Onderzoeklocaties waar eieren of larven van een kamsalamander zijn aangetroffen in relatie tot de aanwezigheid van volwassen Italiaanse kamsalamander of kamsalamander op die locaties.

Onderzoeklocatie	ei	larve	<i>T. carnifex</i>	<i>T. cristatus</i>
4 Ruitersgat	100		•	
5 Hoog Soerense bossen	200		•	
7 Hoge Duvel	30		•	
31 Groot Zeilmeer	30		•	•
37 Vierhouten, Callunahoeve	30		•	
44 Vaassen, Hanendorp		7	•	
45 Gortel, spookkuil	15			
46 Vaassen, Wieselse veld	5		•	

4.5 Locatie De Leemkule

In het buiten het eigenlijke onderzoeksgebied gelegen water de Leemkule (53) is alleen de inheemse kamsalamander aangetroffen. Het betrof een volwassen man, vrouw en twee subadulten.

4.6 Elimineren of beheersen

In tabel 3 staat per water waar *Triturus carnifex* is aangetroffen, wat de mogelijkheid is tot eliminatie van de populatie dan wel of beheersen de meest reële optie is.

Op 13 locaties wordt de kans op eliminatie van de Italiaanse kamsalamander positief ingeschat. Dit zijn de locaties 1, 2, 6, 7, 21, 24, 28, 40, 41, 43, 44, 45 en 46. Voor de overige zes locaties (4, 5, 31, 32, 37, 42) is beheersen de ingeschatte optie. Water 36, waarbij een landvondst is gedaan, is niet opgenomen in deze tabel, omdat de soort niet in het onderzochte water is aangetroffen.

Literatuur over het beheersen of elimineren van salamanders is niet bekend. Navraag onder diverse Europese collega-herpetologen (o.a. Benedikt Schmidt, Jacques Thibaud, Claude Miaud (Zwitserland/Frankrijk), Dieter Glandt, Burkhard Thiesmeier, Andreas Nöllert (Duitsland), Edward Brede, Tony Gent, John Wilkinson (UK), Neftali Sillero (Portugal)) leverde ook nauwelijks bruikbare ervaringen of (grijze) literatuur op; in deze landen blijft het bij het vaststellen en volgen van de invasie. Bij enkele van hen bestond wel veel belangstelling voor eventuele toekomstige Nederlandse ervaringen met bestrijding, omdat men in Zwitserland en mogelijk ook in Groot-Brittannië nog tot actie over wil gaan, om Italiaanse kamsalamanders te bestrijden.

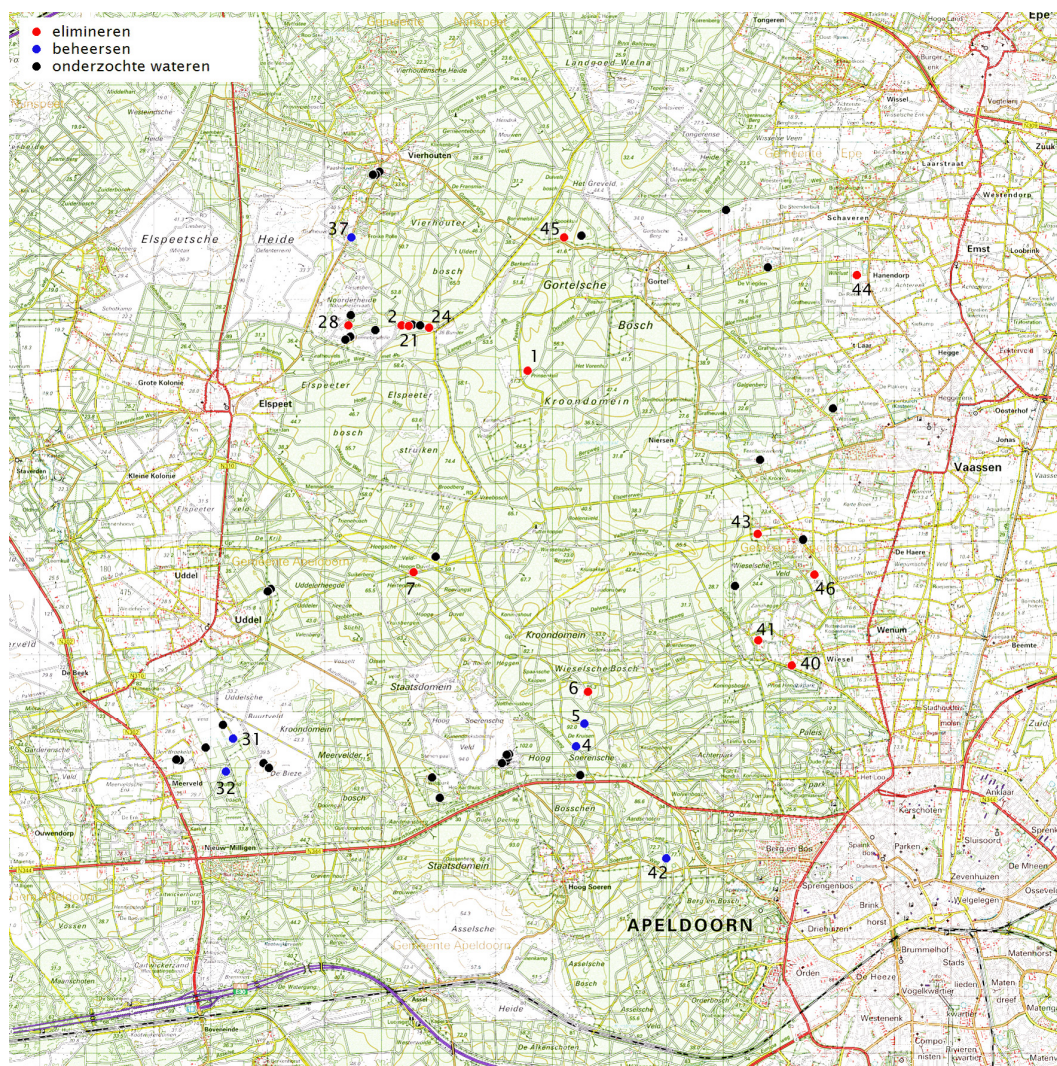
Tabel 3. Beoordeling van de wateren waar Italiaanse kamsalamander is aangetroffen op de mogelijkheid tot elimineren of beheersen van de aanwezige populatie. De landvangst bij water 36 is niet opgenomen in deze tabel.

Nr.	Locatie	Afmeting (m.)	Elimineren of beheersen	Bijzonderheid
1	Prinsenkuil	40 X 10	elimineren	10-30 cm dood blad op bodem en takken en stonken in water. Schermen om poel mogelijk.
2	Tonnetjesdelle 1	20 X 5	elimineren	eenvoudig, klein en met betonbodem, al bijna droog
4	Ruitersgat	20 X 65	beheersen	lastig, steile oevers (diep gelegen), bomen en dikke slib-/veenlaag
5	Hoog Soerensche bossen	57 X 25	beheersen	gemiddeld, groot water, dikke veenlaag. Weinig bomen/struiken op oever
6	Wieselsche Bosch	36 X 16	elimineren	gemiddeld, dikke veenlaag. Weinig bomen/struiken op oever
7	Hoge Duvel	14 X 16	elimineren	klein maar dikke sliblaag en veel bomen/struiken
21	Tonnetjesdelle 2	12 X 10	elimineren	eenvoudig, klein en met betonbodem, al bijna droog
24	Tonnetjesdelle 5	13 X 22	elimineren	eenvoudig, klein en met betonbodem, al bijna droog
28	Noorderheide 1	5 X 20	elimineren	eenvoudig, klein en met betonbodem
31	Uddel - Groot Zeilmeer	100 X 100	beheersen	zeer lastig, brede oeverzone, omgeven door bomen en struiken, dikke slib/veen laag
32	Broekelbosch - Klein Zeilmeer	12 X 14	beheersen	lastig, dikke waterige veenlaag, diep, bomen/struiken op oever
37	Vierhouten – Callunahoeve	100 X 15	beheersen	lastig, groot water, dikke veenlaag, bomen e.d. op oever
40	Wieselsche weg	6 X 6	elimineren	eenvoudig, klein water, wel van particulier
41	De Ploeg	5 X 2	elimineren	eenvoudig, klein water, wel van particulier
42	Hoog Soeren	70 X 15	beheersen	groot water, kwel?, dikke sliblaag
43	Vaassen, De Ruwent	40 X 23	elimineren	poel lastig door oeverzone, wel harde (zand-) bodem
44	Vaassen, Hanendorp	18 X 13	elimineren	klein weinig slib, geen struiken, eenvoudig
45	Gortel, Spookkuil	20 X 20	elimineren	kaal en ondiep, eenvoudig droog te pompen
46	Vaassen, Wieselse veld	1,2 X 1,2	elimineren	klein, folie bodem

Figuur 6 geeft per water de managementopties elimineren of beheersen weer, voor de locaties met Italiaanse kamsalamander. Er zijn zes gebieden/locaties te onderscheiden waar elimineren een managementoptie is:

1. het gebied rond de Noorderheide/Tonnetjesdelle (2, 21, 24 en 28),
2. Wieselse Veld (40, 41, 43 en 46),
3. Prinsenkuil (1),
4. Hoge Duvel (7),
5. Hanendorp (44) en
6. Gortel, Spookkuil (45) mocht blijken dat ook daar *T. carnifex* zit (nu alleen eitjes gevonden).

Voor de populatie Vierhouten, Calluna hoeve (37), Groot en Klein Zeilmeer (31, 32), Hoog Soeren (42) geldt de managementoptie beheersen. Voor het cluster van de wateren Ruitersgat (4), Hoog Soerense bossen (5) en Wieselse bos (6) geldt voor twee van de drie wateren beheersen als meest reële optie en voor één water elimineren.



Figuur 6. Managementopties voor de locaties waar Italiaanse kamsalamander al dan niet samen met kamsalamander is aangetroffen, onderverdeeld naar elimineren en beheersen.

5 DISCUSSIE

5.1 Voorkomen van de Italiaanse kamsalamander in het onderzoeksgebied

Tabel 4 geeft het voorkomen van de Italiaanse kamsalamander in vier perioden. Voor de perioden 1997-2001 en 2006-2010 zijn de data niet systematisch en gebiedsdekkend verzameld. Uit de periode 2002-2004 zijn geen waarnemingen van de Italiaanse kamsalamander in het RAVON-archief aanwezig. De data van 2005 zijn afkomstig van het onderzoek van Vleut & Bosman (2005). Tijdens dat onderzoek zijn 44 wateren onderzocht op het voorkomen van de Italiaanse kamsalamander.

Tabel 4. Voorkomen (●) van de Italiaanse kamsalamander in het onderzoeksgebied gebaseerd op data uit het RAVON archief 1997-2001 en 2006-2010, Vleut & Bosman (2005) en het onderzoek uit 2011. Open rode stip: vindplaats komt niet exact overeen met de in 2011 onderzochte locatie. Vondst is toebedeeld aan dichtstbijzijnde water dat in 2011 is onderzocht. ?: alleen eieren aangetroffen en derhalve niet zeker dat het Italiaanse kamsalamander is.

Nr.	Onderzochte water	XCOOR	YCOOR	opmerking	1997-2001	2005	2006-2010	2011
1	Prinsenuil	187567	478960		-	●	-	●
2	Tonnetjesdelle 1	185347	479759		-	-	-	●
3	Echoput	188486	471863	in 2011 droog	●	-	●	-
4	Ruitersgat	188417	472362		-	●	●	●
5	Hoog Soerensche bossen	188558	472759		-	●	●	●
6	Wieselsche bosch	188629	473339		-	-	-	●
7	Hoge Duvel	185556	475440		-	-	-	●
9	Hoog Soerensche veld 1	187191	472154		○	-	-	-
17	Gortel - De Wildhoeve	191777	480782		●	-	-	-
19	Niersen – Het Hol	191645	477405		●	-	-	-
21	Tonnetjesdelle 2	185473	479751		-	●	○	●
22	Tonnetjesdelle 3	185543	479770	in 2011 droog	-	●	-	-
24	Tonnetjesdelle 5	185834	479719		-	-	-	●
28	Noorderheide 1	184417	479762		-	-	●	●
31	Uddel - Groot Zeilmeer	182388	472503		-	-	●	●
32	Broekelbosch - Klein Zeilmeer	182270	471921		-	-	-	●
36	Uddel-Molenboomse weg	183056	475149	landvondst	-	-	-	●
37	Vierhouten - Callunahoeve	184475	481297		-	-	-	●
38	Wildpark het Aardhuis 1	186021	471461		●	-	-	-
40	Wieselsche weg	192197	473799		-	-	-	●
41	De Ploeg	191610	474241		●	-	-	●
42	Hoog Soeren	190000	470400		-	-	-	●
43	Vaassen, De Ruwent	191600	476100		-	-	-	●
44	Vaassen, Hanendorp	193341	480637		-	-	-	●
45	Gortel, Spookkuil	188200	481300		-	-	-	?
46	Vaassen, Wieselse veld	192600	475400		-	-	-	●
52	Wieselse Veld	191200	475200		●	-	-	-
	Aantal locaties				7	5	6	19

Uit de periode 1997 - 2001 zijn zeven vindplaatsen van de Italiaanse kamsalamander bekend. Vleut & Bosman (2005) vonden in 2005 de soort op vijf locaties. Dit waren alle nieuwe locaties. Tussen 2006 en 2010 kwamen er van zes locaties meldingen. Geen van deze was nieuw. In 2011 is de Italiaanse kamsalamander op 19 locaties (de locatie waar alleen eieren zijn aangetroffen niet meegeteld) aangetroffen, waarvan er 13 nieuw zijn (tabel 2). Dit betekent dat de soort zich ten opzichte van 2005 fors heeft uitgebreid. Het bezettingspercentage van de onderzochte wateren (35,8% als de keldervondst aan het nabijgelegen water (locatie 36) wordt toegekend) door deze exoot is indrukwekkend. In een goed leefgebied van de inheemse kamsalamander als het nabij gelegen IJsseldal, komt het bezettingspercentage van *T. cristatus* uit op 24% (Creemers & Crombaghs, 1995). In het vermoedelijk beste kamsalamandergebied van Nederland (Landgoederen Oldenzaal) bedroeg het bezettingspercentage 39,1% (Zonder, 2009).

De snelle toename en het hoge bezettingspercentage kunnen verklaard worden vanuit de ecologie van de soort. Van de Europese kamsalamandersoorten heeft de Italiaanse kamsalamander de breedste ecologische amplitude met betrekking tot de keuze van voortplantingswateren (Arntzen, 2003). De soort gebruikt kleine putten, afgravingen, sloten en kunstmatige poeltjes, rijk beplante vijvers en wateren in steengroeven zonder enige begroeiing. De Italiaanse kamsalamander zou sneller nieuwe, meestal vegetatielose wateren koloniseren dan de inheemse kamsalamander, die een voorkeur heeft voor verder ontwikkelde en stabiele wateren met veel watervegetatie (Arntzen & Thorpe, 1999).

5.2 Metapopulatiestructuur

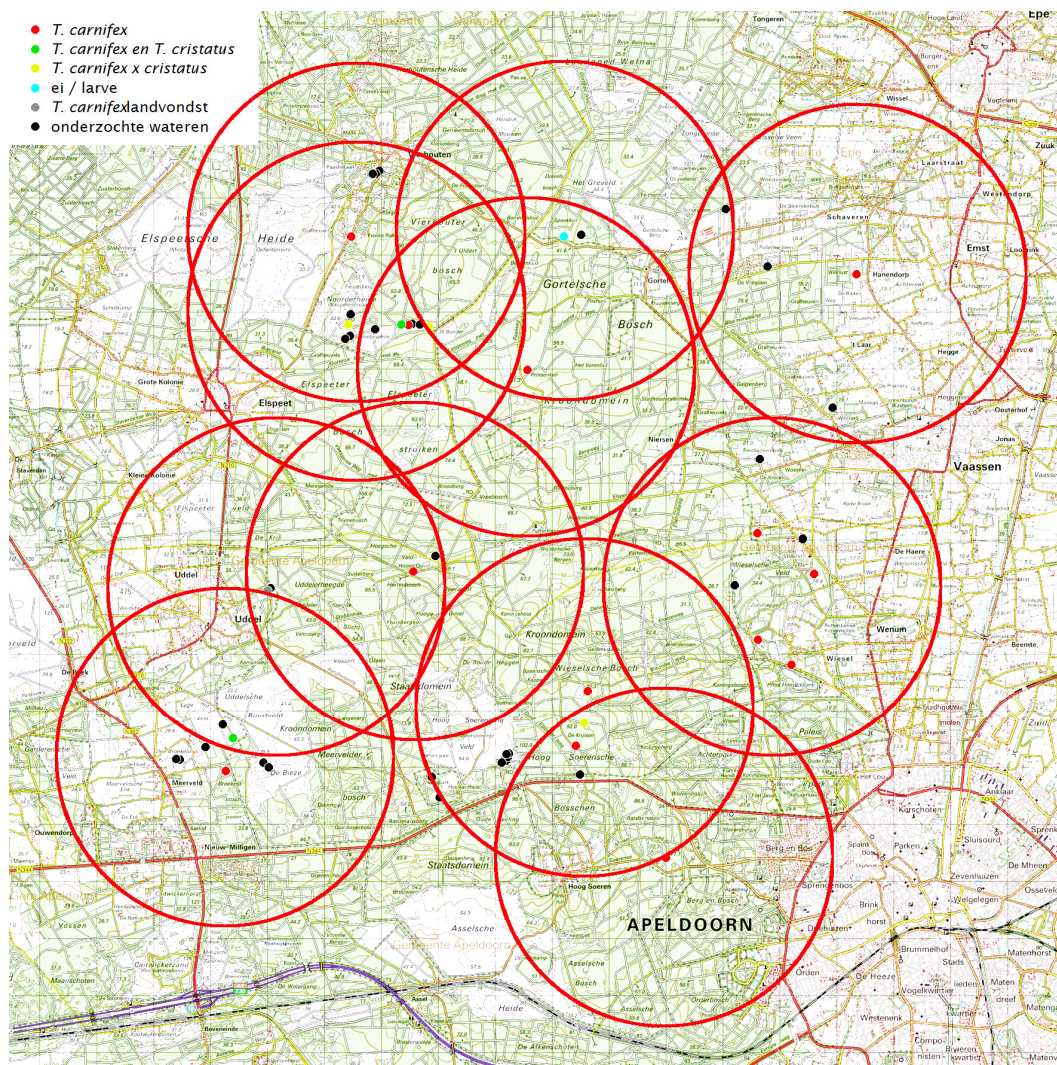
Italiaanse kamsalamanders hebben een maximale migratieafstand van drie kilometer per jaar (Brede *et al.*, 2000; Joly *et al.*, 2003). De doorlaatbaarheid van het landschap bepaalt uiteraard of een afstand van drie kilometer mogelijk is. Figuur 7 geeft voor het onderzoeksgebied de subpopulaties die in het gebied aanwezig zijn, op grond van het voorkomen en de maximale migratieafstand van drie kilometer. De figuur laat zien dat er elf subpopulaties aanwezig zijn die tezamen één metapopulatie vormen. Er van uitgaande dat het vijvercentrum bij Vaassen de oorspronkelijke bron is geweest, zou de Italiaanse kamsalamander wanneer deze zich jaarlijks met drie kilometer uitbreidt, het huidige bezette gebied vanaf de jaren 70 volledig op eigen kracht kunnen hebben gekoloniseerd. Het is echter niet uit te sluiten dat de Italiaanse kamsalamander op meerdere plaatsen is geïntroduceerd.

5.3 Drooggevallen wateren

Acht geselecteerde wateren bleken tijdens het eerste bezoek te zijn drooggevallen. In twee wateren, 3 en 22 is in het verleden Italiaanse kamsalamander aangetroffen (tabel 1) (Vleut & Bosman, 2005). Tenminste een deel van de andere drooggevallen wateren is, indien waterhoudend, potentieel geschikt voor de Italiaanse kamsalamander, bijvoorbeeld water 23 en 25. Deze wateren dienen dan ook in 2012 opnieuw te worden bezocht.

5.4 Hybriden van Italiaanse kamsalamander en inheemse kamsalamander

De gevonden hybriden zijn aan de hand van kenmerken van Italiaanse kamsalamander of inheemse kamsalamander ingedeeld in hybriden met overwegend *cristatus*-kenmerken of hybriden met overwegend *carnifex*-kenmerken. Dit is een subjectieve methode. Alleen met genetisch onderzoek kan worden aangetoond of het daadwerkelijk om hybriden gaat en op welke wijze hybridisatie heeft plaats gevonden en of het om eerste generatie hybriden gaat (F1-hybriden), of om afstammelingen van hybriden.



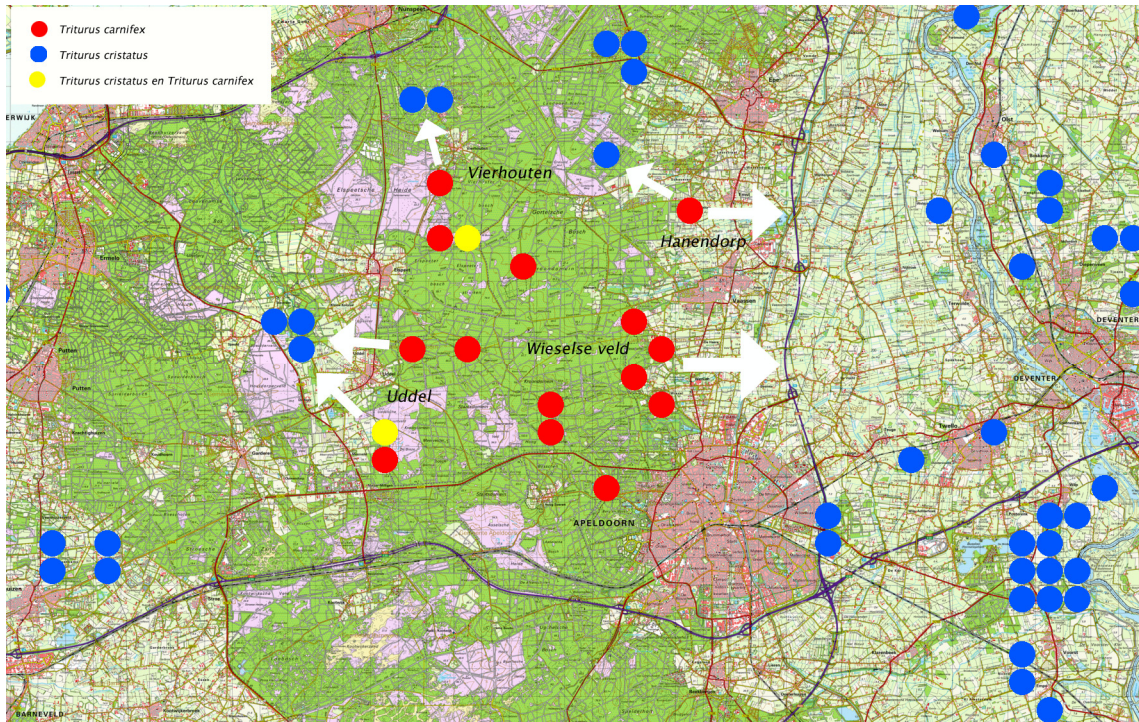
Figuur 7. Op basis van een maximale migratieafstand van drie kilometer onderscheiden subpopulaties van de Italiaanse kamsalamander (*T. carnifex*) in het onderzoeksgebied op de Veluwe in 2011.

5.5 Actuele verspreiding Italiaanse kamsalamander en de bedreiging voor de kamsalamander

Figuur 8 geeft de verspreiding van de Italiaanse kamsalamander in 2011 en de verspreiding van de kamsalamander in de periode 1995-2010. De figuur laat zien dat het verspreidingsgebied van de Italiaanse kamsalamander zich in noordelijke én zuidelijke richting heeft uitgebreid (zie ook figuur 1). In noordelijke richting nadert de Italiaanse kamsalamander nabij Vierhouten (37, Vierhouten, Callunahoeve, figuur 7) een noordelijker gelegen kamsalamanderpopulatie. Twee populaties oostelijk van Uddel kunnen op termijn een bedreiging vormen voor een kamsalamanderpopulatie ten noordwesten van Uddel. De populatie in Hanendorp kan op termijn een bedreiging vormen voor de kamsalamander-populatie bij Middelbergen en Tongeren in het noordwesten, maar mogelijk ook voor populaties in het IJsseldal. Dit geldt ook voor de populatie in het Wieselse veld, ook deze kan op termijn een bedreiging gaan vormen voor de populatie in het IJsseldal. De Italiaanse kamsalamander is nu ook voor het eerst ten zuiden van de N344 gevonden. Hier vormt ze voor zover bekend geen directe bedreiging voor de inheemse kamsalamander.

Wat er precies gaat gebeuren, indien niet wordt ingegrepen is speculatief. Er zijn echter geen redenen om te veronderstellen dat de uitbreiding van de Italiaanse kamsalamander spontaan zal

stoppen. Wellicht vormen snelwegen zoals de A1 en A50 op termijn wel tijdelijke barrières. Anderzijds wordt er volop gewerkt aan ontsnippering van de Veluwe, waar ook deze uitheemse salamander haar voordeel mee kan doen en deze wegen wellicht kan oversteken. Bij het uitblijven van beheer, verwachten wij een toename van het aantal inheemse kamsalamanderpopulaties met daarin sporen van genetisch materiaal van de Italiaanse kamsalamander. Dat dit vergaande effecten kan hebben, blijkt uit de in de inleiding van dit rapport toegelichte situatie bij Geneve.



Figuur 8. Verspreiding (op kilometerhokbasis) van *Triturus cristatus* in de periode 1995 – 2010 en *Triturus carnifex* in 2011 op de noordwest Veluwe.

5.6 Managementstrategieën

Het sterk toegenomen verspreidingsgebied van de Italiaanse kamsalamander, de eerder geschetste reeds opgetreden effecten van deze soort op de nationaal en internationaal strikt beschermde inheemse kamsalamander (concurrentie en m.n. hybridisatie) én de verwachte verdere uitbreiding van deze exoot, zijn voldoende reden om eliminatie en/of beheersing van het probleem te overwegen.

Omdat in 2011 is voorzien in het onderzoeken van 44 wateren, is nog niet het volledige verspreidingsgebied bekend. Dit is wel van belang voordat eventueel met elimineren en/of beheersen gestart wordt. Een nu geïsoleerde vindplaats zou, na voortzetting van het veldonderzoek in 2012, bijvoorbeeld omgeven kunnen blijken door meerdere andere bezette wateren. Het is ook denkbaar dat er nog de nodige vindplaatsen binnen de bebouwde kom aan het licht komen. Dit heeft een belangrijke invloed op eventuele vervolgstappen. Als een volledig beeld van de verspreiding bestaat, kunnen de hieronder toegelichte methoden gedetailleerd, per water worden uitgewerkt. Het is van essentieel belang daar de diverse terreineigenaren bij te betrekken.

In paragraaf 4.6 zijn de mogelijkheden voor beheersen en/of elimineren geschetst en in tabel 3 is dit per water weergegeven. Of elimineren wel of niet mogelijk is, blijft een subjectieve beoordeling, die sterk afhankelijk is van het beschikbare budget. Het is uiteindelijk een beleidsmatige keuze om te beslissen over het belang van het al dan niet volledig verwijderen van de Italiaanse kamsalamander en het beschikbaar maken van de benodigde budgetten.

Het in deze studie gevonden bezettingspercentage van de Italiaanse kamsalamander (35,8%) is hoog. Op zeker 3 locaties met *Triturus cristatus* komt ook *T. carnifex* voor. Er zijn in het onderzoeksgebied dieren met hybride uiterlijke kenmerken gevonden en een analyse van enkele dieren heeft duidelijk gemaakt dat hybridisatie daadwerkelijk optreedt en dat nakomelingen vruchtbaar zijn (schrift. med. Pim Arntzen en Ben Wielstra). Deze feiten en de hoge landelijke en Europese beschermingsstatus van de kamsalamander en zijn leefgebieden, maken het zinvol eliminatie of beheersing te overwegen. Zoals reeds beschreven, is literatuur over beheersen of elimineren van salamanders niet beschikbaar en zijn er onder Europese herpetologen, voor zover bekend, ook geen ervaringen mee. Op basis van literatuur over andere amfibieëngroepen (kikkers en padden) en de ervaringen van RAVON met de bestrijding van Amerikaanse brulkikker, zonnebaars en Amerikaanse dikkopelrits zijn wel concrete aanbevelingen te geven.

5.6.1 Preventie door communicatie

De beste manier om problemen met invasieve soorten te vermijden, is hun introductie en vestiging te voorkomen. Voor de Italiaanse kamsalamander op de Veluwe is dat te laat, maar wel kan nog getracht worden te voorkomen dat de soort door mensen naar andere delen van het land wordt verspreid, zodat er nog meer haarden zouden ontstaan. Er zijn twee voor de hand liggende manieren waarop die verspreiding zou kunnen gebeuren. Enerzijds is dat via inwoners van het onderzoeksgebied, anderzijds via terrariumhouders.

Bewoners van de streek

Het risico bestaat dat bewoners van het onderzoeksgebied aan familie en vrienden wat salamanders meegeven voor in hun tuinvijver. Zo zouden dieren tot op grote afstand van hun huidige verspreidingsgebied verspreid kunnen raken. Dit vormt een reëel risico. Van onder meer groene kikkers is bekend dat deze door vijverliefhebbers volop worden verspreid naar andere liefhebbers. Ook kunnen eieren en larven van *T. carnifex* onbedoeld via de uitruil van vijverplanten worden verspreid.

Om te voorkomen dat Italiaanse kamsalamanders verspreid worden via tuinvijverbezitters, zou voorlichting gegeven kunnen worden. Deze voorlichting kan dan het beste specifiek op deze regio gericht worden. Dat kan via de lokale of regionale omroepen, streekbladen of via kleurrijke flyers; zoals ook mensen in Baarlo en omgeving over de Amerikaanse brulkikker zijn geïnformeerd. Voordeel van deze laatste methode is dat het heel gerichte communicatie is, die waarschijnlijk meer opvalt in de brievenbus dan een stukje ergens binnenin een streekblad of wat aandacht op een lokale radiozender.

Effectiviteit: onduidelijk

Uitvoerbaarheid: hoog

Kosten: laag

Terrariumliefhebbers

Verspreiding via terrariumliefhebbers is een andere potentiële verspreidingsroute. De Italiaanse kamsalamander wordt veel in terraria gehouden en is relatief eenvoudig te kweken (Engels, 1998; Pasmans, 1999). Ze gedijt ook goed als proefdier in laboratoria (Beebee & Griffiths, 2000).

Volgens Sergé Bogaerts (actief binnen de Salamandervereniging) is het heel onwaarschijnlijk dat tegenwoordig salamanderhouders nog nakweekdieren in het veld loslaten. De dieren vertegenwoordigen een economische waarde en mogen, indien aantoonbaar uit nakweek afkomstig, verhandeld worden. Het houden van Italiaanse kamsalamanders is aan regels gebonden, aangezien het een onder de Habitatrictlijn beschermde soort is. De registratie in Nederland is gebonden aan regels en moet gebeuren overeenkomstig artikel 2, eerste lid, onder e, van de Regeling administratie bezit en handel in beschermde dier- en plantensoorten (31 maart 2002). Daarnaast is ongecontroleerd uitzetten van dieren in deze hobby tegenwoordig een taboe, vanwege de negatieve publiciteit die het voor de hobby veroorzaakt. Van diverse andere soorten amfibieën en reptielen zijn de laatste 15 jaar echter uitzettingen bekend, die toch wel in verband worden gebracht met terrariumhouders; bijvoorbeeld Russische rattenslang (Drenthe), smaragdhagedis (duinen), boomkikker (duinen en Drenthe) en Italiaanse boomkikker (Terschelling).

Hoewel er tegenwoordig dus niet meer snel overtollige dieren zullen worden losgelaten, zou er voor gekozen kunnen worden om terrariumhouders actief te informeren over de onwenselijkheid hiervan. Er zijn enkele veel gebruikte internetfora, nieuwsbrieven en tijdschriften (bv. Lacerta); waardoor met enkele berichten al het overgrote deel van de terrariumhouders te bereiken is.

Effectiviteit: onduidelijk

Uitvoerbaarheid: hoog

Kosten: laag

5.6.2 Beheersen en elimineren

Voor het beheersen en elimineren komen voor een belangrijk deel dezelfde maatregelen in aanmerking. Bij elimineren worden maatregelen zo ver doorgevoerd dat de soort uit een specifiek water, of uit het totale gebied verdwijnt. Bij beheersen wordt ingezet op het voorkomen van een (snelle) verdere verspreiding. Combinaties kunnen voorkomen. Zo is het denkbaar dat, om het acute risico op het bereiken van belangrijke kerngebieden van de inheemse kamsalamander te minimaliseren, enkele strategische deelpopulaties van de Italiaanse kamsalamanders geëlimineerd worden, terwijl andere deelpopulaties slechts worden ingeperkt of zelfs met rust worden gelaten.

Wegvangen van Italiaanse kamsalamanders kan op verschillende manieren gebeuren. Een combinatie van methoden is zinvol, om voldoende snel tot een goed resultaat te komen en de soort in alle levensstadia een slag toe te brengen. Ook uit het Vlaams-Nederlandse INVEXO-project rondom de Amerikaanse brulkikker komt naar voren dat een combinatie van methoden zinvol is. In Baarlo is dat voor de Amerikaanse brulkikker ook toegepast (schepnetvangsten, handvangsten, omheining met emmers, droogpompen en slib met larven verwijderen).

Volwassen Italiaanse kamsalamanders leven ongeveer de helft van het jaar op het land (circa augustus tot en met februari). Jonge dieren kunnen jaarrond op het land verblijven, maar kunnen ook het water opzoeken. Er zal in elk geval nadrukkelijk aandacht voor de landfase moeten zijn. Over het gebruik van de landhabitat is weinig bekend. In een Oostenrijkse telemetrische studie bleken de meeste dieren binnen 200-300 meter van het voortplantingswater te verblijven (Schabetsberger *et al.*, 2004).

Mannetjes zijn na twee tot drie jaar en vrouwtjes na twee tot vier jaar geslachtsrijp (Arntzen, 2003; Griffiths, 1996; Kalezic & Djorovic, 1998). Pas dan zullen ze in principe allemaal jaarlijks naar het voortplantingswater migreren. Een wegvangactie zal dus meerdere jaren beslaan.

Wegvangen kan dus op twee verschillende plaatsen gebeuren, al dan niet gecombineerd: op het land of in het water.

5.6.2.1 Land

Op het land kan, vanwege de verborgen levenswijze van de salamanders, alleen efficiënt worden gevangen door schermen te plaatsen rondom een voortplantingswater en tegen het scherm emmers in te graven. Deze emmers kunnen zowel aan de waterzijde als aan de landzijde worden ingegraven. Dieren die van en naar het water trekken, lopen tegen het scherm, volgen dit en vallen in een emmer. Vangschermen met ingegraven emmers worden veelvuldig toegepast, bij zowel onderzoek als bestrijding van amfibieën. De makkelijk vergraafbare, zandige Veluwe bodem maakt deze methode relatief eenvoudig toepasbaar. Het verdient aanbeveling om het scherm dicht op de waterlijn te plaatsen zodat er nauwelijks kans bestaat dat salamanders langdurig op het land binnen het scherm kunnen verblijven, zonder in een emmer te vallen. Groot voordeel is dat een water voor de salamanders volledig van de buitenwereld wordt afgesloten. Een probleem bij het plaatsen van schermen is dat dieren na enige tijd geen trekgedrag meer vertonen en langdurig in het water blijven (Ortmann *et al.*, 2006). Een combinatie met andere methoden (bijvoorbeeld fuiken) kan uitkomst bieden (Ortmann *et al.*, 2006).

Effectiviteit: hoog

Uitvoerbaarheid: hoog

Kosten: hoog

5.6.2.2 Water

In het water kunnen salamanders op enkele manieren efficiënt worden gevangen; met fuiken, het schepnet of door het droogpompen van wateren. Daarnaast worden nog enkele minder gebruikelijke manieren besproken om amfibieën te elimineren of beheersen.

Fuiken

Amfibieënfuiken zorgen voor een permanente vangstinspanning. Zij steken een klein stuk boven het water uit, zodat volwassen amfibieën niet verdrinken. De opbrengst met deze methode kan hoog zijn (Ortmann *et al.*, 2006; Drechsler *et al.*, 2010), maar het volledig wegvangen van een populatie met deze methode is lastig. Het draagt wel bij aan het sterk reduceren van de populatie en waarschijnlijk zorgt het tevens voor een sterke verarming van de genetische diversiteit van de Italiaanse kamsalamanderpopulatie of zelfs voor inteelt, wat de populatie kwetsbaarder kan maken. Fuiken zijn, afhankelijk van het model, relatief goedkoop (Drechsler *et al.*, 2010). Ze moeten wel dagelijks gelegegd worden, om teveel stress en ongewenste slachtoffers onder de gevangen dieren te voorkomen. Mogelijk kunnen ook beheerders, tuinvijverbezitters en vrijwilligers hier een rol in spelen.

Effectiviteit: matig tot hoog

Uitvoerbaarheid: hoog

Kosten: matig tot hoog

Schepnet

Een andere methode is het intensief met schepnetten afvangen van een water. Met deze methode kunnen vrij veel dieren gevangen worden, maar zeker de goed zwemmende Italiaanse kamsalamanders, zullen ook vaak weten te ontsnappen. De methode is onvoldoende om een populatie weg te vangen, maar kan wel voor bijvoorbeeld kleine tuinvijvers, of heel ondiepe moerasstukjes overwogen worden.

Effectiviteit: matig

Uitvoerbaarheid: matig tot hoog

Kosten: laag tot matig

Droogpompen

De laatste methode die in het water toegepast kan worden is droogpompen eventueel in combinatie met verwijdering, of volledig met zand afdekken van de sliblaag. Met droogpompen is door RAVON recent de nodige ervaring opgedaan ten behoeve van bestrijding van zonnebaars (inclusief afdekken slib: Bosman, 2003; 2004), Amerikaanse brulkikker (inclusief verwijderen slib: Goverse, in prep.) en Amerikaanse dikkopelrits (inclusief verwijderen en afdekken slib: Spikmans *et al.*, 2011). Bij langdurige droogval (bv. mei tot en met juli) wordt de voortplanting van de Italiaanse kamsalamander belemmerd. Na het droogpompen kunnen bovendien, zeker als er sprake is van een tamelijk schone zandbodem, efficiënt alle achtergebleven dieren verzameld worden.

Een extreem doorgevoerde vorm van droogleggen van het water is het permanent laten droogvallen of zelfs dempen ervan. Er zijn in het studiegebied kunstmatige wateren zoals tuinvijvers of mogelijk niet noodzakelijke drinkplaatsen voor wild of vee aanwezig, waarvoor deze optie relatief eenvoudig is toe te passen. Uiteraard moet er dan overleg plaats vinden met de betreffende eigenaar over de wenselijkheid ervan. Ten behoeve van bestrijding van onder meer de Amerikaanse brulkikker is dit toegepast (Ficetola *et al.*, 2007).

Effectiviteit: hoog

Uitvoerbaarheid: matig tot hoog

Kosten: hoog

Roofvis

Het uitzetten van roofvis wordt in de wateren op de Veluwe als onwenselijk beschouwd. Deze wateren hebben daarvoor veelal een te hoge natuurwaarde. Vissen horen ook niet thuis in de kleine, stilstaande en tamelijk voedselarme wateren op de hoge Veluwse zandgronden, dit in tegenstelling tot veel van de beek- en rivierbegeleidende wateren waarin in België Amerikaanse brulkikkers voorkomen.

Herstellen habitatkwaliteit

Herstellen van de kwaliteit van sterk verstoorde wateren, zoals voor Amerikaanse brulkikkers wel wordt gedaan (Adriaens *et al.*, 2010) lijkt voor de Italiaanse kamsalamander minder van toepassing. De soort komt niet vooral in sterk verstoorde systemen voor, zoals dat voor de Amerikaanse brulkikker wel geldt (vaak zeer kunstmatige vijvers, zeer voedselrijk, ongeschikt voor inheemse soorten). De Italiaanse kamsalamander heeft een geringere voedselbehoefte dan de Amerikaanse brulkikker waardoor oligotrofiëring ook minder snel tot resultaat zal leiden. Op de Veluwe worden ook goed ontwikkelde, relatief natuurlijke wateren door de Italiaanse kamsalamander bezet. Bovendien is voor de Italiaanse kamsalamander de landhabitat van relatief groter belang

dan voor de Amerikaanse brulkikker, daar deze laatste soort overwinterende larven heeft en als adult vooral in en direct om het water leeft.

Gebruik kieuwgif

Het kieuwgif rotenon blijkt uiterst effectief om ongewenste vissoorten te doden (Ling, 2003). Het wordt in Europa ook gebruikt om populaties van de inheemse kamsalamander voor predatie door vissen (tiendoornige stekelbaars en baars) te beschermen (Piec, 2006). Ook amfibieën zijn er gevoelig voor en dan met name de larvale stadia (Ling, 2003), die evenals vissen kieuwademhaling gebruiken. Om deze reden werd de actie beschreven door Piec (2006) in de maanden oktober tot en met januari uitgevoerd, wanneer er (vrijwel) geen larven aanwezig zijn. Voor bestrijding van de Italiaanse kamsalamander valt het dus juist te overwegen om rotenon toe te passen in de periode dat er zich wel larven in het water bevinden (vooral mei tot en met augustus).

Er zijn echter ook effecten te verwachten op andere aanwezige amfibieënsoorten, op evertrebraten en het milieu. Ook moet rekening gehouden worden met mogelijke effecten voor de menselijke gezondheid. Anderzijds is de benodigde dosis zeer gering en breekt de stof zeer snel af door licht en warmte en is dus niet persistent (in de zomer afbraak zelfs binnen een paar uur). Bovendien accumuleert het niet in dieren, maar wordt het afgebroken en uitgescheiden (Ling, 2003). Voorafgaand aan bestrijding door middel van rotenon zal de actuele biodiversiteit (ook van evertrebraten) moeten worden vastgelegd en in de besluitvorming over toepassing betrekken worden. Daarbij kan speciale aandacht uitgaan naar bijvoorbeeld Rode Lijst- of anderszins beleidsrelevante soorten.

Op korte termijn is een studie naar rotenon door bijvoorbeeld het RIVM gewenst. Daarin zou dan onder meer aandacht besteed moeten worden aan de toxicologische effecten op mens en dier en de effectiefste, efficiëntste en veiligste wijze van toepassing.

Effectiviteit: hoog

Uitvoerbaarheid: matig tot hoog

Kosten: matig tot hoog

Environmental DNA

Evenals nu in Baarlo voor de Amerikaanse brulkikker wordt toegepast, is het bij het elimineren van de Italiaanse kamsalamander zinvol om met behulp van Environmental DNA (Ficetola *et al.*, 2008) te controleren of de wegvangst werkelijk volledig is gelukt. Het is dus geen bestrijdingsmethode, maar een efficiënte manier om de effectiviteit van de bestrijdingsmaatregelen te monitoren.

5.6.3 De gevangen dieren

Bij vrijwel alle methoden worden er dieren levend bemachtigd en moet de vraag gesteld worden, wat er met deze dieren gedaan wordt. In dit geval is die vraag nog moeilijker te beantwoorden dan bij bijvoorbeeld de bestrijding van Amerikaanse brulkikker, Amerikaanse dikkopelrits of zonnebaars, omdat het nu om twee nauw verwante soorten en hun hybriden gaat. Op grond van hun uiterlijke kenmerken is het goed mogelijk om (nagenoeg) zuivere exemplaren van een van beide soorten te herkennen. Op deze manier kunnen dus Italiaanse kamsalamanders uit de populatie verwijderd worden. Anderzijds is het niet zo dat, als “(nagenoeg) zuivere inheemse kamsalamanders” herkende dieren, teruggeplaatst kunnen worden. Het is immers denkbaar, dat er dieren zijn met alle uiterlijke kenmerken van de inheemse kamsalamander die toch (geringe) genetische sporen van vermenging met Italiaanse kamsalamander bij zich dragen. Genetisch

onderzoek zou moeten uitwijzen of, wat veldwerkers duidelijk als hybriden beschouwen, dat ook werkelijk zijn en dus zonder meer uit de populatie verwijderd kunnen worden.

De volgende aanpak bij wegvangst wordt voorgesteld:

Directe determinatie op uiterlijke kenmerken van alle weggevangen dieren. Dit levert twee groepen dieren op:

1. duidelijke *T. carnifex* en duidelijke hybriden (indien een genetische pilot ondersteunt dat op het oog “duidelijke hybriden” dat ook werkelijk zijn) worden uit populatie verwijderd.
2. duidelijke *T. cristatus* worden per vindplaats in quarantaine geplaatst. Aan de hand van hun buiktekening zijn deze dieren individueel herkenbaar. Genetisch onderzoek wijst vervolgens per vindplaats en per individu uit om welke soort het gaat en of er sprake is van hybridisatie.

Vervolgens worden de zuivere *T. cristatus* teruggeplaatst in hun oorspronkelijk leefgebied.

Larven en eitjes kunnen niet gedetermineerd worden op grond van uiterlijke kenmerken. In populaties waar uitsluitend *T. carnifex* bekend is, mag er vanuit worden gegaan dat eventueel aangetroffen eitjes en larven ook van die soort zijn. Deze kunnen verwijderd worden. Door in gemengde populaties van *T. carnifex* en *T. cristatus* aan het eind van de winter te starten met wegvangacties, wordt al direct de voortplanting belemmerd, waardoor het probleem van larven en eitjes relatief gering blijft. Aangetroffen eitjes en larven worden per populatie opgevangen, waarna de er uit volgende juvenielen gedetermineerd worden.

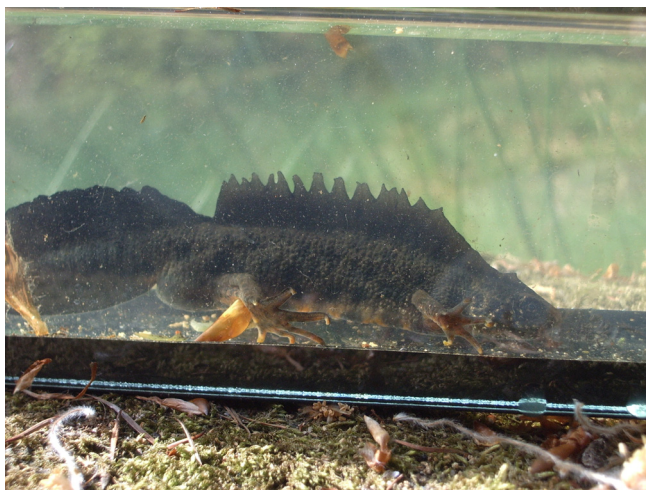
Als duidelijk is welke dieren uit de populaties verwijderd dienen te worden, moet besloten worden wat er mee gaat gebeuren. Er worden in dit soort gevallen vaak vier opties genoemd: terugbrengen naar oorspronkelijk areaal, verkopen, opvangen of doden.

De eerste optie is ongewenst. De exacte herkomst van de dieren is onbekend en het is ook niet duidelijk of er exemplaren van *T. carnifex* uit verschillende delen van het areaal bij elkaar zijn gehouden. Bovendien heeft er al vermenging met genetisch materiaal van *T. cristatus* plaatsgevonden. Om niet voor verdere “genetische vervuiling” in Europa te zorgen, moet absoluut van deze optie worden afgezien.

Bij de tweede optie kan gedacht worden aan de verkoop van gevangen dieren ten behoeve van laboratoria. Het kweken van laboratoriumdieren verloopt echter doorgaans via een “gesloten systeem” en het is niet te verwachten dat men bereid zal zijn om wildvangdieren aan te schaffen. Bovendien schuilt er een risico in het geven van een economische waarde aan invasieve exoten. De kans bestaat dat het lucratief blijkt om deze dieren te gaan kweken, hetzij in gevangenschap hetzij in de natuur.

De derde optie, opvangen, is wellicht haalbaar. De dichtheden per water lijken niet enorm te zijn en in tegenstelling tot de Amerikaanse brulkikker produceren Italiaanse kamsalamanders geen duizenden tot tienduizenden eitjes, maar slechts 200-400. Bij het wegvangen van dieren uit meerdere wateren moet echter toch nog altijd met substantiële aantallen (tenminste vele honderden) rekening gehouden worden. De dieren zouden in een opvangcentrum of dierentuin gehuisvest kunnen worden. Door de geslachten gescheiden te huisvesten, kan voorkomen worden dat een steeds verder groeiende populatie in gevangenschap ontstaat.

De laatste optie is doden. Euthanasie moet uiteraard zo diervriendelijk mogelijk gebeuren. Bij de Amerikaanse brulkikker in België is veel ervaring opgedaan met een farmacologisch-chemische methode waarbij een overdosis van het verdovingsmiddel benzocaïne wordt toegediend. Dat product blijkt voor het pijnloos doden van deze uitheemse amfibieën een goede optie te zijn (Anonymus, 2007). De dieren worden in een oplossing van dit hoog gedoseerd anestheticum geplaatst en vallen al zwemmend in slaap waarbij na een tijdje de ademhaling stopt en het hart stil valt (informatie via INVEXO-project).



Salamanders met dit soort kenmerken zullen bij bestrijdingsmaatregelen bijzondere aandacht krijgen. Duidelijk zichtbaar zijn de vage buikvlekken, de vage overgang van donkere flank naar oranjegele buik, het ontbreken van witte stipjes op de flanken en de gele rugstreep; allemaal kenmerken van de Italiaanse kamsalamander.

5.6.4 Synthese

Voordat tot een eventuele actie besloten wordt, is het cruciaal om eerst de totale verspreiding van de Italiaanse kamsalamander in kaart te brengen. Pas dan is goed duidelijk hoe omvangrijk en al dan niet complex het probleem is. Gezien eerdere ervaringen moet er ook direct, wanneer over bestrijden wordt nagedacht, gecommuniceerd worden met alle grondeigenaren over het doel van zo'n actie. Ook zal veel aandacht besteed moeten worden aan communicatie met het grote publiek. Temeer omdat de Italiaanse kamsalamander door veel mensen als een veel onschuldigere en ook meer aabare soort gezien wordt dan de Amerikaanse brulkikker.

Vooralsnog zijn er in vier wateren hybride dieren gevonden. Daarnaast is er nog een water bij Tonnetjesdelle waar beide soorten zijn aangetroffen en waar dus nadrukkelijk met hybriden rekening gehouden moet worden. Het verdient aanbeveling om nu al de juridische status van hybriden uit te laten zoeken, zowel in relatie tot Nederlandse als EU-wetgeving. Doordat hybriden ook vruchtbaar zijn, kunnen er dieren worden aangetroffen met minimale sporen van een van beide oudersoorten.

Genetisch onderzoek kan in de ruimere omgeving binnen populaties van *T. cristatus* worden toegepast om te monitoren of er genetische uitwisseling in die richting plaats vindt, die nog niet op grond van veldwaarnemingen is waargenomen. Zo kan de grens van het gebied waarin *T. carnifex* genetisch invloed heeft op *T. cristatus* mede worden afgebakend.

Als het hele verspreidingsbeeld in kaart is gebracht, kan gekozen worden voor de eventueel in te zetten maatregelen. Benadrukt wordt dat een combinatie van maatregelen de kans op succes sterk verhoogd. Een voor de hand liggende combinatie is het plaatsen van een omheining met emmers en tegelijkertijd droogpompen (evt. in combinatie met verwijderen sliblaag) en afvangen van een water. Ook het plaatsen van een omheining met emmers en tegelijkertijd plaatsen van amfibieënfuiken lijkt veelbelovend. Voor de toepassing van rotenon is dringend een gedegen studie naar de toepassing van deze stof, door bijvoorbeeld het RIVM, gewenst.

Indien tot bestrijding wordt overgegaan heeft Nederland een unieke voorloperrol. Gezien de hoge Europese beschermingsstatus van *T. cristatus* en de impact die *T. carnifex* door introductie in een reeks van Europese landen heeft, ligt een Europese aanpak van dit probleem voor de hand. Diverse buitenlandse herpetologen en natuurbeschermers hebben interesse in deze problematiek. Een internationale workshop, om mogelijke oplossingen te bespreken, kan overwogen worden.

Het probleem blijkt nu al omvangrijk, ook al zijn nog niet alle potentiële wateren onderzocht. Om de soort daadwerkelijk uit Nederland weg te krijgen zal hoe dan ook een meerjarige aanpak nodig zijn, die al snel zo'n vijf jaar zal beslaan. Daarbij is het van groot belang dat er slagvaardig geopereerd kan worden, zodat tijdens de werkzaamheden niet steeds nieuwe wateren bevolkt raken of er continu overlegd en onderhandeld moet worden over zaken als vergunningen en ontheffingen, in te zetten methoden en benodigde capaciteit. Als wordt gekozen voor beheersen van het probleem, is het jaarlijks in de voortplantingsperiode afkomen van de populatie via fuikvangsten de beste optie.

Nationale en internationale ervaringen met de bestrijding van o.a. Amerikaanse brulkikker en zonnebaars laten zien dat voor bestrijding rekening gehouden moet worden met bedragen van gemiddeld tienduizenden euro's per water.



Een particuliere tuinvijver van 6 bij 6 meter waarin de Italiaanse kamsalamander aanwezig is. Voorbeeld van een water waar de soort, uiteraard op voorwaarde van medewerking door de eigenaar, relatief eenvoudig te elimineren is.



Het Groot Zeilmeer, een grote plas waarin de Italiaanse kamsalamander aanwezig is. De omvang (circa 100 bij 100m.), brede oeverzone, dikke sliblaag en de bomen en struiken tot pal aan het water, maken elimineren hier zeer lastig. Beheersen lijkt de voor de hand liggende keuze.

6 CONCLUSIES

- De Italiaanse kamsalamander is op 19 van de 53 (35,8%) onderzochte locaties in het onderzoeksgebied aangetroffen.
- De inheemse kamsalamander is een rode lijstsoort met een zware Europese beschermde status binnen de Habitatrichtlijn (Bijlage 2 en 4) en Conventie van Bern (bijlage 2) die achteruitgaat door met name verdwijning, aantasting en isolatie van leefgebieden. Extra bedreigende factoren (concurrentie en hybridisatie) zijn onwenselijk.
- Op twee locaties is de Italiaanse kamsalamander samen met de inheemse kamsalamander aangetroffen.
- Op vier locaties zijn waarschijnlijke hybriden van Italiaanse kamsalamander en inheemse kamsalamander aangetroffen.
- Voor drie nabij gelegen inheemse kamsalamanderpopulaties vormen populaties van Italiaanse kamsalamander bij Uddel, Vierhouten en Hanendorp een directe bedreiging. Op langere termijn worden ook populaties in de IJsselvallei bedreigd.
- Als managementoptie is voor 13 wateren elimineren als mogelijkheid ingeschat en voor zes wateren de optie beheersen.
- Voordat actie wordt ondernomen is het zinvol het totale verspreidingsgebied in kaart te hebben gebracht.
- Een gecombineerde inzet van bestrijdingsmethoden is sterk aan te bevelen.
- Eliminatie vraagt om een jarenlange inzet en de mogelijkheid om slagvaardig en ferm te handelen.
- Genetisch onderzoek is nodig om de genetische zuiverheid van gevangen inheemse kamsalamanders vast te stellen.
- Genetisch onderzoek kan in de ruimere omgeving binnen populaties van *T. cristatus* worden toegepast om te monitoren of er gene flow in die richting plaats vindt. Zo kan de grens van het gebied waarin *T. carnifex* genetisch invloed heeft op *T. cristatus* mede worden afgebakend.

7 AANBEVELINGEN VOOR 2012

Aanbevolen wordt om in 2012 het inventariserend onderzoek te voltooien door nog enkele tientallen wateren aan de randen van het onderzoeksgebied te bemonsteren. Hierbij zal er ook aandacht moeten zijn voor de bebouwde kom van enkele dorpen en de daar gelegen tuinvijvers. Wellicht blijkt het niet altijd mogelijk om daar toestemming voor te krijgen. Speciale aandacht zal onder meer uitgaan naar de regio rond Wenum en Vaassen, het gebied ten zuiden van de N344, Vierhouten en omgeving en Uddel en omgeving.

Een achttal geselecteerde wateren bleek tijdens het eerste bezoek te zijn drooggevallen. In twee wateren, 3 en 22 is in het verleden Italiaanse kamsalamander aangetroffen (tabel 1) (Vleut & Bosman, 2005). Tenminste een deel van de andere drooggevallen wateren is, indien waterhoudend, potentieel geschikt, bijvoorbeeld water 23 en 25. Het verdient aanbeveling om alle drooggevallen wateren in 2012 opnieuw te bezoeken. Ook locatie 36 (vondst van één dier in een kelder) verdient extra aandacht.

Om meer grip te krijgen op hybriden is het noodzakelijk om een aantal dieren met hybride uiterlijke kenmerken, genetisch te onderzoeken. Zo weten we of dieren met ogenschijnlijk duidelijk hybride kenmerken dat ook werkelijk zijn, en of de visuele determinatie dus volstaat. Daarna zou genetisch onderzoek ingezet moeten worden om ogenschijnlijk zuivere inheemse kamsalamanders te controleren op hun genetische zuiverheid. RAVON heeft goede contacten met gespecialiseerde genetici op dit vlak.

Er zou een start gemaakt kunnen worden met het genetisch monitoren van populaties van *T. cristatus* in de ruimere omgeving van het studiegebied om te onderzoeken of er gene flow in die richting plaats vindt, die nog niet op grond van veldwaarnemingen is waargenomen.

Na het vervolledigen van de inventarisatie kan in 2012 een gedetailleerde aanpak worden opgesteld voor de wateren met *T. carnifex*.

Het verdient aanbeveling een internationale workshop rond geïntroduceerde Italiaanse kamsalamanders te organiseren, waarbij alle deskundigen met betrekking tot deze problematiek bijeen worden gebracht.

Aanbevolen wordt om onafhankelijk juridisch advies in te winnen met betrekking tot de status van hybriden, evenals de toepassingsmogelijkheden en risico's van het gebruik van rotenon.

LITERATUUR

- Anonymus, 2007. AVMA Guidelines on Euthanasia (Formerly Report of the AVMA Panel on Euthanasia).
- Adriaens, T., G. Louette, S. Devisscher, M. Hoogewijs, R. Jooris, 2010. Eerste ervaringen met beheer van stierkikkers in de provincie Antwerpen. ANTenne 4(4): 32-37.
- Arntzen, J.W., 2003. *Triturus cristatus* superspecies – Kammolch Artenkreiss, including *T. cristatus* (Laurenti, 1768) – Northern crested newt, *T. carnifex* (Laurenti, 1768) – Italian crested newt, *T. dobrogicus* (Kiritzescu, 1903) – Danube crested newt and *T. karelimii* (Strauch, 1870) – Southern crested newt. In: K. Grossenbacher & B. Thiesmeier (eds.), Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Aula Verslag, Wiesbaden: 421-514.
- Arntzen, J.W. & R.S. Thorpe, 1999. Italian crested newts (*Triturus carnifex*) in the Basin of Geneva: distribution and genetic interactions with autochthonous species. Herpetologica 55: 423-433.
- Arntzen J.W. & Smit G.F.J., 2009. Kamsalamander, *Triturus cristatus*. In: Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. – Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Beebee, T.J.C. & R.A. Griffiths, 2000. Amphibians and reptiles. A natural history of the British herpetofauna. HarperCollins Publishers, London.
- Bogaerts, S., 2002. Italian crested newts, *Triturus carnifex*, on the Veluwe, Netherlands. Zeitschrift für Feldherpetologie 9(2): 217-221.
- Bogaerts, S. Italiaanse kamsalamander, *Triturus carnifex* In: Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. – Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Bogaerts, S., H. van Diepen & H. Karman, 2001. *Triturus carnifex*, een nieuwe exoot in Nederland, Italiaanse kamsalamanders op de Veluwe. RAVON 11 4(2): 25-30.
- Bosman, W., 2003. Het Rauwven, een ‘exotisch’ ven in het beekdal van de Aa. RAVON 15, 5(3): 33-36.
- Bosman, W., 2004. De zonnebaars overwonnen! RAVON 17, 6(2): 26-27.
- Brede, E.G., R.S. Thorpe, J.W. Arntzen & T.E.S. Langton, 2000. A morphometric study of a newt population (*Triturus cristatus*/*T. carnifex*): Beam Brook Nurseries, Surrey, U.K. Biological Journal of the Linnean Society 70: 685-695.
- Cabela, A., H. Grillitsch & F. Tiedemann, 2001. Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich: Auswertung der Herpetofaunistischen Datenbank der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museum in Wien. Umweltbundesamt, Wien.

- Creemers, R.C.M. & B.H.J.M. Crombaghs, 1995. De knoflookpad in het IJsseldal. Een onderzoek naar het voorkomen van leefgebieden van de knoflookpad in het IJsseldal en de ontwikkeling van een beschermingsplan voor behoud, herstel en uitbreiding van leefgebieden. Bureau Natuurbalans, 101 p.
- Delft, J.J.C.W. van, R.C.M. Creemers & A.M. Spitzen-van der Sluijs, 2007. Basisrapport Rode Lijst Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Drechsler, A., D. Bock, D. Ortman & S. Steinfartz, 2010. Ortman's funnel trap – a highly efficient tool for monitoring amphibian species. *Herpetology Notes* 3: 13-21.
- Engels, F., 1998. Houden en kweken van de Italiaanse kamsalamander (*Triturus carnifex*). *Lacerta* 56(6): 210-214.
- Ficetola, G.F., C. Coïc, M. Detaint, M. Berroneau, O. Lorvelec & C. Miaud, 2007. Pattern of distribution of the American bullfrog *Rana catesbeiana* in Europe. *Biological Invasions* 9: 767-772.
- Ficetola, G.F., C. Miaud, F. Pompanon & P. Taberlet, 2008. Species detection using environmental DNA from water samples. *Biology Letters* 4: 423-425.
- Franzen, M., H.-J. Gruber & U. Heckes, 2002. Eine allochtone *Triturus carnifex*-Population in Südbayern (Deutschland). *Salamandra* 38(3): 149-154.
- Goverse, E., in prep. Onderzoek naar aanleiding van vondsten Amerikaanse brulkikkers. Stichting RAVON in opdracht van Nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit, Team Invasieve Exoten.
- Griffiths, R.A., 1996. Newts and salamanders in Europe. Poyser Natural History. London.
- Grosse, W.R. & R. Günther, 1996. Kammolch – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768); 120-141. In Günther, R (Hrsg), 1996. Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Fischer, Jena.
- Joly, P., C. Morand & A. Cohas, 2003. Habitat fragmentation and amphibian conservation: building a tool for assessing landscape matrix connectivity. *C.R. Biologies* 326: 132-139.
- Kalezic, M. & A. Djorovic, 1998. Life history-dependent sexual size dimorphism in the crested newt *Triturus carnifex* (Caudata). *Folia Zoologica* 47(4): 317-319.
- Kraus, F., 2009. Alien Reptiles and Amphibians. A Scientific Compendium and Analysis. Springer Science and Business Media B.V.
- Ling, N., 2003. Rotenone – a Review of its Toxicity and Use in Fisheries Management. *Science for Conservation* 211. Published by the Department of Conservation, Wellington NZ.
- Maletzky, A., P. Mikulicek, M. Franzen, A. Goldschmid, H.-J. Gruber, A. Horák & M. Kyek, 2008. Hybridization and introgression between two species of crested newts (*Triturus cristatus* and *T. carnifex*) along contact zones in Germany and Austria: morphological and molecular data. *Herpetological Journal* 18: 1-15.

- Malkmus, R., 2004. Amphibians and reptiles of Portugal, Madeira and the Azores-Archipelago. A.R.G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Ruggell.
- Ortmann, D., M. Hachtel, U. Sander, P. Schmidt, D.N. Tarkhnishvili, K. Weddeling & W. Böhme, 2006. Capture effectiveness of terrestrial drift fences and funnel traps for the Great Crested Newt, *Triturus cristatus*. In: M. Vences, J. Köhler, T. Ziegler, W. Böhme (eds), 2006: Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. pp. 103-105.
- Pasmans, F., 1999. De Italiaanse kamsalamander (*Triturus carnifex*, Laurenti 1768) in het terrarium. Terra 35(4): 120-122.
- Piec, D., 2006. Rotenone as a conservation tool in amphibian conservation. A case study of fish control operation undertaken at Orton Pit SSSI, Peterborough, UK. The Froglife Trust.
- Schabetsberger, R., R. Jehle, A. Maletzky, J. Pesta & M. Sztatecny, 2004. Delineation of terrestrial reserves from amphibians: post-breeding migrations of Italian crested newts (*Triturus c. carnifex*) at high altitude. Biological Conservation 117: 95-104.
- Sindaco, R., G. Doria, E. Razzetti & F. Bernini (eds.), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampi, Firenze.
- Spikmans, F., M. de Vos & J. Vos, 2011. Dikkopelrits bestreden in Neede. H₂O 4: 22-23.
- Thiesmeier, B., A. Kupfer & R. Jehle, 2009. Der Kammolch. Eine "Wasserdrache" in Gefahr. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 1. Laurenti Verlag, Bochum.
- Vleut, I.J.J. & W. Bosman, 2005. Actuele verspreiding van de Italiaanse kamsalamander (*Triturus carnifex*) in Gelderland en een morfometrische vergelijking met de inheemse kamsalamander (*Triturus cristatus*). Rapport Stichting RAVON, Nijmegen.
- Zonder, B., 2009. Landgoederen Oldenzaal. Metapopulatiestructuur van een kamsalamanderpopulatie. Stichting RAVON. 152 p.

BIJLAGE 1: De in 2011 onderzochte locaties

Nr	Locaties	XCOOR	YCOOR
1	Prinsenkuil	187567	478960
2	Tonnetjesdelle 1	185347	479759
3	Echoput	188486	471863
4	Ruitersgat	188417	472362
5	Hoog Soerensche bossen	188558	472759
6	Wieselsche bosch	188629	473339
7	Hoge Duvel	185556	475440
8	Heegsche veld	185954	475714
9	Hoog Soerensche veld 1	187191	472154
10	Hoog Soerensche veld 2	187187	472102
11	Hoog Soerensche veld 3	187215	472168
12	Hoog Soerensche veld 4	187238	472225
13	Hoog Soerensche veld 5	187202	472216
14	Hoog Soerensche veld 6	187112	472072
15	Uddel - Den Broekelt 1	181463	472121
16	Uddel - Den Broekelt 2	181400	472134
17	Gortel - De Wildhoeve	191777	480782
18	Gortel - Pollense Veen	191044	481786
19	Niersen - Het Hol	191645	477405
20	Vaassen	192921	478305
21	Tonnetjesdelle 2	185473	479751
22	Tonnetjesdelle 3	185543	479770
23	Tonnetjesdelle 4	185679	479757
24	Tonnetjesdelle 5	185834	479719
25	Tonnetjesdelle 6	184888	479676
26	Tonnetjesdelle 7	184453	479559
27	Tonnetjesdelle 8	184362	479503
28	Noorderheide 1	184417	479762
29	Noorderheide 2	184458	479942
30	Uddel - 't Eitje	182215	472740
31	Uddel - Groot Zeilmeer	182388	472503
32	Broekelbosch - Klein Zeilmeer	182270	471921
33	Uddel -	181909	472345
34	De Bieze 2	182933	472074
35	De Bieze 3	183020	471983
36	Uddel-Molenboomse weg	183056	475149
37	Vierhouten - Callunahoeve	184475	481297
38	Wildpark het Aardhuis 1	186021	471461
39	Wildpark het Aardhuis 2	185885	471824
40	Wieselsche weg	192197	473799
41	De Ploeg	191610	474241
42	Hoog Soeren	190000	470400

Italiaanse kamsalamander in Nederland

43	Vaassen, De Ruwent	191600	476100
44	Vaassen, Hanendorp	193341	480637
45	Gortel, Spookkuil	188200	481300
46	Vaassen, Wiesselse veld	192600	475400
47	Vaassen, Brecelelande	192400	476000
48	Gortel	188511	481337
49	Vierhouten	184959	482455
50	Vierhouten, Heemtuin 1	184900	482400
51	Vierhouten heemtuin 2	184850	482400
52	Wieselse Veld	191200	475200
53	Hattern, De leemkule	199308	496452

BIJLAGE 2: Herkenningskaart Italiaanse kamsalamander

Noordelijke kamsalamander (*T. cristatus*)

Italiaanse kamsalamander (*T. carnifex*)



Waarin onderscheiden deze soorten zich van elkaar?

Witte stipjes op kop, flanken, voor en achterpoten

Scherpe overgang van flank naar flank

Slanke bouw

Witte stippen op kop en voorpoten (ontbreken op flanken)

Vage overgang van flank naar flank

Gedrongen bouw

Vrouwtjes: duidelijke gele streep over de rug

Overeenkomstige kenmerken

Zwarte stippen

Witte stippen op lichaam

Getande kam bij mannetjes

Kop duidelijk afgescheiden van lichaam

Determineer nooit op slechts één kenmerk, maak foto's van buik en flanken bij onzekerheid over de determinatie