



Vlaanderen
is wetenschap

Monitoringsprotocol kikkers en padden

Luc De Bruyn, Jeroen Speybroeck, Dirk Maes, Geert De Knijf, Thierry Onkelinx, Frederic Piesschaert,
Marc Pollet, Toon Westra & Paul Quataert

**INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK**

Auteurs:

Luc De Bruyn, Jeroen Speybroeck, Dirk Maes, Geert De Knijf, Thierry Onkelinx, Frederic Piesschaert, Marc Pollet, Toon Westra & Paul Quataert
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

luc.debruyne@inbo.be

Wijze van citeren:

Luc De Bruyn, Jeroen Speybroeck, Dirk Maes, Geert De Knijf, Thierry Onkelinx, Frederic Piesschaert, Marc Pollet, Toon Westra & Paul Quataert (2015). Monitoringsprotocol kikkers en padden. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R.11336466). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2015/3241/370

INBO.R.2015.11336466

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Monitoring in action (foto: Luc De Bruyn)



Monitoringsprotocol kikkers en padden

**Luc De Bruyn, Jeroen Speybroeck, Dirk Maes, Geert De Knijf, Thierry Onkelinx,
Frederic Piesschaert, Marc Pollet, Toon Westra & Paul Quataert**

D/2015/3241/370
INBO.R.2015.11336466

Dankwoord

In de eerste plaats danken we Natuurpunt Studie en de Hyla werkgroep voor het ter beschikking stellen van de waarnemingen. De Hyla werkgroep heeft ook het steekproefkader nagekeken. Geert Spanoghe (INBO) leverde de shape-files voor Rugstreepad van de Waaslandhaven. Daarnaast hebben ook Martine Waterinckx, Bernard Van Elegem en Maurits Vandegehuchte (ANB) constructief bijgedragen aan het tot stand komen van dit rapport, waarvoor dank.

Samenvatting

Dit rapport beschrijft een meetnetprotocol voor de monitoring van de knoflookpad (*Pelobates fuscus*), vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*), rugstreepad (*Epidalea calamita*), boomkikker (*Hyla arborea*), heikikker (*Rana arvalis*) en poelkikker (*Pelophylax lessonae*). Dit protocol is gebaseerd op het tellen van roepende mannetjes tijdens de voortplantingsperiode, de bepaling van het aantal larven en eieren en een inschatting van de habitatkwaliteit. Het doel van deze monitoring is om tot een populatietrendschatting te komen op Vlaamse schaal. Boomkikker, heikikker en poelkikker worden tijdens een driejarige cyclus opgevolgd in 60 random geselecteerde individuele waterlichamen. Aangezien het aantal gekende locaties voor knoflookpad en vroedmeesterpad kleiner is dan 60, worden van deze soorten alle locaties onderzocht. Voor rugstreepad gebeurt de monitoring op gebiedsniveau, welke alle plaatselijke (tijdelijke) plassen omvat. De data moeten worden ingevoerd via het dataportaal www.meetnetten.be.

English abstract

The present report describes the monitoring protocol for Common Spadefoot Toad (*Pelobates fuscus*), Common Midwife Toad (*Alytes obstetricans*), Natterjack Toad (*Epidalea calamita*), European Tree Frog (*Hyla arborea*), Moor Frog (*Rana arvalis*) and Pool Frog (*Pelophylax lessonae*). The protocol is based on monitoring of calling males during the mating season, counting eggs and larvae, and an assessment of habitat quality. The aim of the monitoring is to obtain a population trend estimate on a Flemish scale. European Tree Frog, Moor Frog and Pool Frog are monitored during a three year cycle in 60 randomly selected individual waterbodies. Since Common Spadefoot Toad and Common Midwife Toad are only known from less than 60 localities, all known waterbodies are included. Natterjack Toad is monitored on a site level, including all the local (temporary) ponds of the site. The data are registered in the data portal www.meetnetten.be.

Inhoudstafel

Dankwoord	4
Samenvatting	4
English abstract.....	4
1 Inleiding	6
1.1 Soortenoverzicht	6
1.2 Aanpassingen blauwdruk	6
2 Veldprotocols en planning.....	8
2.1 Monitoring van individuele waterlichamen	8
2.1.1 Roepende mannetjes	8
2.1.2 Larven.....	8
2.1.3 Eieren	8
2.2 Monitoring op gebiedsniveau	9
2.2.1 Roepende mannetjes	9
2.2.2 Larven.....	9
2.2.3 Eieren	9
2.3 Timing.....	9
2.4 Kwaliteit van het leefgebied.....	10
3 Steekproefkader en –trekking	11
3.1 Knoflookpad	14
3.2 Vroedmeesterpad	15
3.3 Rugstreeppad.....	16
3.4 Boomkikker	18
3.5 Heikikker	20
3.6 Poelkikker.....	23
4 Het invoerportaal	26
5 Referenties.....	26

1 Inleiding

Voor de ondersteuning van het Vlaamse en Europese natuurbeleid is onderbouwde informatie nodig over de verspreiding en de trends van Vlaamse en Europese prioritaire soorten. Om deze informatie zo efficiënt mogelijk in te zamelen en te verwerken, is een goede samenwerking tussen vrijwilligers en natuurverenigingen enerzijds en professionals anderzijds essentieel (Herremans et al., 2014). Bauwens & Speybroeck (2014) ontwikkelden in hun blauwdruk de methoden die gebruikt moeten worden voor het opvolgen van amfibieënsoorten behorende tot de Europese Natura 2000- en Vlaams prioritaire soorten. Voor de gegevensinzameling werken we ook zo veel mogelijk conform de internationale standaarden om een maximale vergelijkbaarheid te realiseren. In dit rapport geven we een meer gedetailleerde en praktische invulling van de algemene principes uit de blauwdruk. Het huidige document stelt de veldwerkcoördinator in staat om het meetnet op te zetten en veldformulieren en veldwerkkarten aan te maken. De verzamelde gegevens worden ingevoerd in het dataportaal www.meetnetten.be. Het uiteindelijke doel van de monitoring is niet om de lokale staat van instandhouding in een populatie op te volgen, maar om een trend te bepalen voor de soort op een Vlaamse schaal.

1.1 Soortenoverzicht

In Tabel 1 geven we een overzicht van de te monitoren kikker- en paddensoorten, het aantal te monitoren locaties en de manier waarop ze gemonitord moeten worden. Alle soorten staan op bijlage 4 van de habitatrictlijn. Knoflookpad, rugstreeppad, boomkikker, heikikker en poelkikker worden als prioritair voor het beleid beschouwd. De Vlaamse populaties of het Vlaamse areaal in Europa van de vroedmeesterpad worden als 'van matig relatief belang' beschouwd (Paelinckx et al., 2009). Door het beleid werd beslist deze soort niet op te volgen via een meetnet en de vroedmeesterpad werd daarom niet opgenomen in de blauwdrukken (Bauwens & Speybroeck, 2014). Voor de volledigheid wordt de soort hier wel behandeld in het protocol mocht de prioriteit in de toekomst veranderen.

Tabel 1: Overzicht van de te monitoren kikkers en padden met het aantal gekende steekproefeenheden (#eenh = gebieden voor rugstreeppad, waterlichamen voor andere soorten, tussen haakjes aantal vermeld in de blauwdruk, Bauwens & Speybroeck, 2014), het aantal te monitoren steekproefeenheden per jaar (#eenh/jaar), het aantal te monitoren steekproefeenheden per 3-jaarlijkse cyclus (#eenh/3 jaar), het aantal bezoeken per jaar (#bez = aantal voor adulten en eieren + aantal voor larven) en het type monitoring.

Soort	# eenh	#eenh/jaar	#eenh/3 jaar	#bez	type
knoflookpad (<i>Pelobates fuscus</i>)	6 (<30)	6		3+1	integraal
vroedmeesterpad (<i>Alytes obstetricans</i>)	32	11	32	3+1	integraal
rugstreeppad (<i>Bufo calamita</i>)	47 (104)	16	47	3+1	integraal
boomkikker (<i>Hyla arborea</i>)	80 (100)	20	60	3+1	steekproef
heikikker (<i>Rana arvalis</i>)	240 (226)	20	60	3+1	steekproef
poelkikker (<i>Pelophylax lessonae</i>)	423 (192)	20	60	3+1	steekproef

1.2 Aanpassingen blauwdruk

In de blauwdruk (Bauwens & Speybroeck, 2014) wordt een individueel waterlichaam als steekproefeenheid gebruikt voor alle kikkers en padden. In tegenstelling tot de andere soorten plant de rugstreeppad zich echter veelal in tijdelijke plassen voort. Tijdelijke plassen zijn afhankelijk van neerslaghoeveelheden. Hun grootte en ligging kunnen dus sterk variëren tussen de jaren. Tijdens droge voorjaren kunnen bepaalde plassen zelfs volledig afwezig zijn. Dit maakt het nagenoeg onmogelijk om individuele plassen aan te duiden als steekproefeenheid. Vermits het aantal en de grootte van de plassen sterk varieert tussen jaren zal de populatie van de rugstreeppad zich ook elk jaar anders verdelen over deze plassen. Soms zeer geconcentreerd in één plas, andere jaren dan weer verspreid over een reeks plassen. Het is daarom niet mogelijk om een steekproefkader gebaseerd op plasniveau op te stellen. Om deze reden wordt er voor deze soort afgeweken van de blauwdruk en wordt een monitoringsprotocol uitgewerkt op

gebiedsniveau. Deze methode wordt bijvoorbeeld ook in Nederland en Engeland gebruikt (Buckley & Beebee, 2004; Groenveld et al., 2011).

Vroedmeesterpad was in de blauwdruk niet opgenomen omdat het beleid beslist had deze soort niet op te volgen met meetnetten omdat de Vlaamse populaties of het Vlaamse areaal in Europa van 'matig relatief belang' zijn. We hebben hier wel een monitoringsprotocol voor deze soort opgesteld mocht in de toekomst het belang van deze soort wel belangrijk worden.

Het aantal steekproefelementen van het steekproefkader voor de verschillende soorten (Tabel 1) verschilt soms sterk van het aantal vermeld in de blauwdruk (Bauwens & Speybroeck, 2014). De blauwdruk was gebaseerd op onvolledige of toch minstens gedateerde gegevens en was slechts een tentatieve schatting. Voor het samenstellen van het steekproefkader werden nu recente gegevens gebruikt (nagekeken door de Hyla werkgroep).

2 Veldprotocols en planning

Kikkers en padden kunnen vrij oud worden (tot ca. 4-5 jaar) en zijn als adulte dieren minder kwetsbaar voor ongunstige omgevingsomstandigheden dan de eieren en larven. Het is dus mogelijk dat adulte dieren jarenlang aanwezig blijven, terwijl de eieren beschimmelen of de larven sterven en de populatie gedoemd is om te verdwijnen. De aanwezigheid en relatieve talrijkheid van de larven en/of eieren levert een indicator voor het succes van de voortplanting. Wanneer geen larven gevonden worden in plassen waar wel adulten werden aangetroffen is dat een signaal dat wijst op ongunstige omstandigheden waardoor de populatie zou kunnen verdwijnen ('early warning' signaal). Om kikkers en padden te monitoren worden dus zowel adulten (roepende mannetjes), larven als eieren opgevolgd. We geven hier een schematische beschrijving van de te volgen veldmethoden. Een gedetailleerde beschrijving van de veldprotocols is te vinden in Groenveld et al. (2011).

2.1 Monitoring van individuele waterlichamen

Deze methode wordt toegepast bij knoflookpad, vroedmeesterpad, boomkikker, heikikker en poelkikker.

Een poel of vijver is eenvoudig af te lijnen. Bij grachten of sloten, vennen en in moerassige gebieden is dit niet steeds gemakkelijk. Om trendberekeningen te kunnen doen is het wel nodig dat steeds op dezelfde manier gemonitord wordt. Het is dan ook belangrijk om het eerste jaar dat de telling doorgaat duidelijk af te lijnen wat als individueel waterlichaam aanzien wordt. Dat moet dan ook de volgende jaren zo geïnterpreteerd worden. Een voorafgaand veldbezoek overdag kan daarbij nuttig zijn.

2.1.1 Roepende mannetjes

Tijdens een bezoek wordt het aantal roepende mannetjes van het geselecteerde waterlichaam geteld. Roepactiviteit is sterk afhankelijk van weersomstandigheden. Bij warm en vochtig weer roepen meer dieren en duurt de activiteit langer. Het is niet toegelaten om geluiden af te spelen voor het inventariseren van roepkoren.

Vroedmeesterpad roept niet vanuit het water maar vanuit een schuilplaats op het land. Meestal is die niet zo ver verwijderd van het water en kunnen de roepende mannetjes geteld worden in de buurt van een poel. Er moet dan ook getracht worden om een roepend mannetje aan een plas toe te wijzen. Dit is belangrijk om vast te stellen waar later larven moeten geteld worden.

Het aantal roepende mannetjes wordt bij elk bezoek exact geteld. Tot een 50-tal dieren zijn de geluiden nog goed te onderscheiden en te lokaliseren zodat dat vlot gaat (Bauwens & Speybroeck, 2014; Groenveld et al., 2011). Bij meer dieren kan een ruwere schatting gegeven worden.

2.1.2 Larven

Om de aanwezige larven te kwantificeren wordt met een schepnet per 2 m oevertraject (waar mogelijk) een schepbeweging uitgevoerd langsheen potentiële locaties waar larven zich ophouden. Het aantal bemonsteringen per waterpartij wordt beperkt tot maximaal 30. Het aantal gevangen larven per schepbeweging wordt genoteerd, evenals het aantal schepbewegingen dat in elke waterpartij werd uitgevoerd.

Voor heikikker en poelkikker worden geen larven bemonsterd gezien deze niet (gemakkelijk) kunnen worden onderscheiden van de larven van resp. bruine kikker en bastaardkikker/meerkikker. Voor heikikker zou het tellen van legsels de enige goede schatter zijn, aangezien roepkoorgroottes te variabel zijn (van minuut tot minuut). Dit vergt echter intensiever veldwerk, want de poelen moeten meermaals bezocht worden om, met behulp van de precieze timing van de afzet van deze legsels, de eerder afgezette legsels van bruine kikker van die van heikikker te kunnen onderscheiden.

2.1.3 Eieren

De eieren van kikkers en padden zijn overdag doorgaans goed waarneembaar (Van Diepenbeek & Creemers, 2006). Tijdens een bezoek wordt vanaf de oever gekeken of er eiklumpen of eisnoeren aanwezig zijn. Het aantal klumpen wordt exact geteld zoals bij de roepende mannetjes. Soms worden eieren gevonden die troebel zijn en een witte kern bevatten. Na een tijdje vallen die zelfs uit elkaar. Ze kunnen ook beschimmeld zijn. Deze eieren zijn afgestorven. Wanneer dit veelvuldig voorkomt wordt het vermeld op het veldformulier. Dit kan immers een

aanwijzing zijn dat de dieren op die plaats achteruitgang. Voor vroedmeesterpad worden de eieren niet geteld omdat die door de adulte mannetjes meege dragen worden.

2.2 Monitoring op gebiedsniveau

Deze methode wordt toegepast voor rugstreeppad.

2.2.1 Roepende mannetjes

Het gebied waar de mannetjes roepen wordt via een transect afgelopen. Dit kan te voet, met de fiets of met de auto afhankelijk van de grootte van het gebied. Op regelmatige afstanden wordt gestopt om te luisteren. Hoe vaak dat gebeurt hangt af van de situering van de roepende mannetjes. Vermits het geluid van rugstreeppad ver draagt, kan in open gebieden één luisterplek per kilometer soms volstaan. In meer gesloten gebieden zullen de stopplaatsen echter korter bij elkaar (moeten) liggen. Op één nacht kunnen grote gebieden afgezocht worden. Het traject wordt in samenwerking met de veldwerkcoördinator vastgelegd en kan eventueel bijgeschaafd worden op basis van de eerste waarnemingen. Kansrijke trajecten omvatten variatie in topografie, begroeiing, expositie en habitatelementen zoals mogelijke schuilplaatsen (houtstapels, boomwortels, stronken...) en (liefst gekende) ondiepe waterpartijen voor de larven. De plaatsen waar gestopt wordt worden op een kaart aangebracht en genummerd. Om een trend te kunnen berekenen is het belangrijk dat jaar na jaar op dezelfde punten gestopt wordt. Het traject wordt de eerste maal genoteerd op het terrein en ingevoerd in Het invoerportaal meetnetten.be zodat dit de volgende jaren op dezelfde manier kan afgelegd worden.

In waterrijke gebieden is het vaak lastig om het geluid van de rugstreeppadden aan een water te verbinden. Het is dan beter om de kooractiviteit rondom de stopplaats als geheel te noteren. De richting van het koor wordt daarbij aangegeven op de kaart.

Het aantal roepende mannetjes wordt bij elk bezoek exact geteld. Tot een 50-tal dieren zijn de geluiden nog goed te onderscheiden en te lokaliseren zodat dat vlot gaat (Bauwens & Speybroeck, 2014; Groenveld et al., 2011). Bij meer dieren kan een ruwere schatting gegeven worden.

2.2.2 Larven

Sommige van de op te volgen gebieden zijn relatief groot waardoor larven tellen in individuele plassen onmogelijk wordt. Daarenboven blijken tellingen van larven voor deze soort onbetrouwbaar te zijn (Groenveld et al., 2011). Daarom wordt voor rugstreeppad genoteerd hoeveel voortplantingsplaatsen er aanwezig zijn en welke daarvan larven bevatten.

2.2.3 Eieren

De rugstreeppad zet eisnoeren vaak af langs kale oevers waardoor de verse snoeren vrij eenvoudig te vinden en te tellen zijn. Als de eieren langer aanwezig zijn (enkele dagen) kunnen ze bedekt geraken door bodemdeeltjes waardoor ze minder gemakkelijk opgemerkt worden.

2.3 Timing

De voortplantingsactiviteit van de verschillende op te volgen soorten loopt niet gelijk (Tabel 2). Bij de meeste soorten is er een duidelijke overlapperperiode voor de aanwezigheid van eieren en roepende mannetjes. De larven duiken pas later op. Zoals hoger beschreven is de roepactiviteit van de mannetjes sterk afhankelijk van weersomstandigheden: bij warm en vochtig weer roepen meer dieren en duurt de activiteit langer. Daarom dient het tellen voldoende frequent herhaald te worden bij dergelijke omstandigheden, op minstens 3 verschillende dagen per locatie, met minstens 5 dagen tussen 2 opeenvolgende tellingen. Het zal niet steeds mogelijk zijn om de eiklumpen of eisnoeren samen met de roepkoorgroottes te tellen. Een goede timing van de veldbezoeken binnen de gunstige periodes is dus cruciaal. Dit geldt vooral voor knoflookpad en heikikker omdat deze soorten maar tijdens een korte periode in het jaar roepen. Vermits de larven later aanwezig zijn in de voortplantingspoelen moet jaarlijks een bijkomend vierde bezoek worden gebracht aan de tijdens het voorjaar onderzochte poelen.

Tabel 2: Perioden waarin de verschillende levensstadia van de soorten doorgaans het best waarneembaar zijn.

Soort	stadium	maart	april	mei	juni	juli	augustus	september
knoflookpad	roepkoor							
	larven							
Vroedmeesterpad	roepkoor							
	larven							
rugstreeppad	roepkoor							
	larven							
boomkikker	roepkoor							
	larven							
heikikker	roepkoor							
	eieren							
poelkikker	roepkoor							

2.4 Kwaliteit van het leefgebied

Het bepalen van de kwaliteit van het leefgebied vereist een specifieke studieopzet die buiten de scope van de huidige programmamonitoring valt. Binnen dit meetnet beperken we ons daarom tot het opmeten (schatten) van een beperkt aantal snel en gemakkelijk meetbare variabelen, die toch een indicatie geven van de kwaliteit van het leefgebied van de aanwezige soort (Bauwens & Speybroeck, 2014).

De meetvariabelen die moeten opgevolgd worden betreffen alleen de voortplantingswateren. Voor **rugstreeppad** en **vroedmeesterpad** zijn dit de wateren waarin de larven gevonden worden. Voor de overige soorten waar zowel larven als roepende mannetjes aangetroffen worden.

Meetvariabelen:

- **Oppervlakte** van de waterpartij (m²): opmeten a.h.v. luchtfoto's.
- De aan- of afwezigheid van **vis** (score 0/1): op basis van indicaties op het terrein.
- **Waterkwaliteit** (score 0: plas verdwenen of volledig verland, 1: slecht = verwaarloosde poel met geëutrofeerd water (algen, dichtgegroeid met kroos), andere vormen van vervuiling en/of verregaande verlanding, 2: matig (tussen 1 en 3), 3: goed = 'mooie' poel met helder water, typische oever en/of waterplanten, weinig of geen verlanding en geen zichtbare vervuiling).
- **pH** te meten met een teststrip (lakmoes)
- **Beschaduwning**. Maak een inschatting van de (op het middaguur te verwachten) beschaduwingsgraad (0: geen, 1: <30%, 2: 30-60%, 3: >60%) van het wateroppervlak.
- **Maximale diepte** (cm). Deze wordt gemeten met een gegreeerde stok op één van de diepste punten; indien dieper dan 1 m (meestal onmeetbaar wegens moeilijk te betreden), noteer je >1m.
- **Permanente waterkolom** (ja/nee): bevat de plas nog (voldoende) water tijdens de zomer?

De kwaliteit van het leefgebied wordt opgenomen tijdens het scheppen van de larven.

3 Steekproefkader en –trekking

In Vlaanderen vormen voortplantingswateren voor amfibieën meestal duidelijk afgeijnde habitatplekken. Methodologisch is het meestal ook het gemakkelijkst om de soorten te tellen tijdens het voortplantingsseizoen. Vandaar dat bij de meeste studies of monitoringsprotocols deze voortplantingswateren als habitatplek aanzien worden. De meeste amfibieënsoorten verblijven echter slechts een korte tijd in deze wateren om te reproduceren (Marsh & Trenham, 2001). Het grootste deel van hun leven brengen ze door aan land. Dat kan in de directe nabijheid van het voortplantingswater zijn maar er kunnen ook grote afstanden afgelegd worden. Voor een volgend voortplantingsperiode trekken de dieren dan terug naar een voortplantingswater. Dit hoeft niet hetzelfde waterlichaam te zijn als het jaar daarvoor. Een populatie van een soort beperkt zich dus niet steeds tot één enkele waterpartij, maar kan verspreid zijn over meerdere wateren die zich binnen dispersieafstand van elkaar bevinden. Er is dan uitwisseling van individuen en genen tussen de verschillende waterlichamen.

Een gebied met de juiste landhabitat dat meerdere voortplantingspoelen bevat binnen de bewegingsafstand van de amfibieënsoort kan grotere en stabielere populaties herbergen. De afstanden die amfibieën kunnen afleggen (in gunstig habitat) kunnen aanzienlijk zijn. Gerapporteerde afstanden zijn bijna 2km voor poelkikker (Holenweg, 2001; Kovar et al., 2009), 7.6km voor heikikker (Smith & Green, 2005) en meer dan 12km voor boomkikker (Marsh & Trenham, 2001; Smith & Green, 2005). In de meeste gevallen zijn deze afstanden wel korter, zeker wanneer de landhabitat meer gefragmenteerd wordt zoals bv. door (drukke) wegen (Arens et al., 2007; Vos & Chardon, 1998). Er zijn momenteel geen gegevens beschikbaar om de fragmentatiegraad van onze Vlaamse amfibieënpopulaties te bepalen. Studies geven aan dat 1km als een soort ruwe drempelwaarde zou kunnen gebruikt worden (Vos & Chardon, 1998). We gebruiken ook hier deze afstand om waterlichamen te groeperen in mogelijke populaties (clusters). Om na te gaan of het inderdaad gaat om al dan niet gefragmenteerde populaties is specifiek onderzoek nodig.

Gezien een populatie over meerdere waterlichamen verdeeld kan zijn zou daarom gekozen kunnen worden voor complexen van nabijgelegen wateren als steekproefelement. Toch werd in de blauwdruk geopteerd om elk voortplantingswater als een afzonderlijk steekproefelement te beschouwen, en wel om de volgende redenen (Bauwens & Speybroeck, 2014):

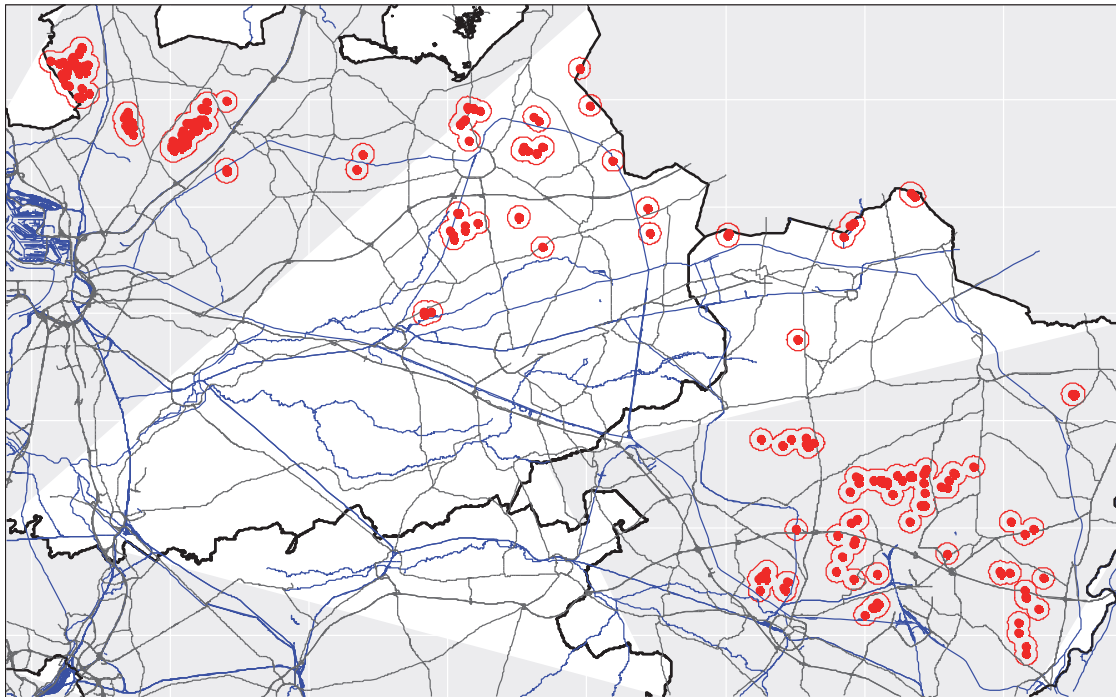
- Complexen van nabijgelegen waterlichamen die door eenzelfde populatie gebruikt worden, zijn vaak niet eenduidig af te lijnen op het terrein. Daarenboven kan er ook uitwisseling van individuen zijn tussen verschillende populaties, zodat de ruimtelijke structuur nog complexer is. Deze onzekerheden bemoeilijken het meetnetontwerp en de berekening van de vereiste steekproefgrootte.
- Doordat waterlichamen over heel Vlaanderen bemonsterd worden (programmacontext), is de kans klein dat de vertekening die ontstaat door slechts één poel van een populatie te bemonsteren, zich consistent manifesteert in de verschillende Vlaamse populaties. De vertekening vlakkt zich m.a.w. uit doordat meerdere steekproefelementen bemonsterd worden over heel Vlaanderen.
- De mogelijke vertekening beperkt zich tot de soorten waarvoor niet alle gekende locaties bemonsterd worden (effectieve steekproefaankpak) en geldt niet voor knoflookpad, rugstreeppad en vroedmeesterpad waarvoor alle gekende locaties bemonsterd worden tijdens een 3-jaarlijkse meetcyclus.
- Daar waar de vastgestelde aantallen individuen in verschillende poelen gemakkelijk gesommeerd zouden kunnen worden tot één enkele waarde op populatieniveau, ligt dit minder voor de hand bij de beoordeling van de habitatkwaliteit. De leefomstandigheden in en rond nabijgelegen poelen kunnen immers zeer sterk verschillen en zijn niet eenvoudig te integreren. Ook met een eenvoudige beoordeling van de habitatkwaliteit op populatieniveau zou veel specifieke ecologische informatie verloren gaan.

Bij een volledige random selectie van individuele waterlichamen is het mogelijk dat er bv. geen grote populaties in de steekproef zitten, of dat bv. een bepaalde grote populatie juist veel steekproefelementen gaat bevatten. Dit zou een vertekend beeld kunnen geven voor een trendbepaling op Vlaamse schaal. Voor onze monitoringsdoeleinden is daarom de geschikte methode om de monitoringsinspanningen (individuele waterlichamen) te verdelen over (potentieel) grotere clusters met meerdere voortplantingsplaatsen en kleinere clusters met één of slechts enkele waterlichamen. Bij de steekproeftrekking wordt dus rekening gehouden met de grootte van de clusters zodat alle clustergroottes in de steekproef opgenomen worden. Hoe dit gebeurt staat verder omschreven bij de individuele soorten.

Zoals hoger aangehaald is het niet mogelijk om voor rugstreeppad individuele plassen af te bakenen en gebeurt de monitoring dus op gebiedsniveau.

Voor elke soort bestaat het steekproefkader uit de plaatsen, verspreid over heel Vlaanderen, waar de betreffende soort voorkomt. Het steekproefkader is gebaseerd op de gegevens uit www.waarnemingen.be en de databank van de Hyla werkgroep (hylawerkgroep.be). Het omvat alle gerapporteerde waarnemingen van de soorten vanaf 1995 tot heden (Tabel 1).

Knoflookpad, vroedmeesterpad en rugstreeppad komen in minder dan 60 steekprofeenheden voor en worden integraal opgevolgd. Voor boomkikker, heikikker en poelkikker, die in meer dan 60 steekprofeenheden voorkomen, worden uit het steekproefkader willekeurig 60 ruimtelijk gespreide waterlichamen geselecteerd (Bauwens & Speybroeck, 2014). De werkwijze wordt geïllustreerd met heikikker als voorbeeld. Eerst wordt een ruwe clustering doorgevoerd. Er wordt een buffer getrokken van 500m (dispersieafstand) rond elk steekprofelement. Overlappende buffers worden samengevoegd (Figuur 1). Grote wegen en grote rivieren vormen dispersiebarrières voor de soorten waardoor steekprofelementen die theoretisch dicht genoeg bij elkaar liggen, toch niet bereikbaar zijn. Hiervoor gebruiken we snelwegen, hoofdwegen, secundaire wegen, actieve spoorwegen, kanalen en rivieren uit OpenStreetMap (openstreetmap.org). Steekproefbuffers die volledige door een barrière doorsneden worden zullen hierdoor gesplitst worden (Figuur 1). Alle steekprofelementen die in eenzelfde polygoon vallen vormen samen een gebied.



Figuur 1: Steekproefkader voor heikikker (rode punten). Steekproefpunten die binnen een afstand van 1 km (dispersieafstand) van elkaar liggen worden verbonden. Zwarte lijnen (grote wegen) en blauwe lijnen (grote waterlopen) vormen dispersie barrières die de steekproefclusters opsplitsen.

Om het veldwerk praktisch te organiseren worden de steekprofelementen binnens de gebieden nog verder opgesplitst in deelgebieden op basis van grenzen die duidelijk op het terrein waarneembaar zijn. In dit geval gebruiken we kleineren lokale wegen, paden, ongebruikte spoorwegen en kleine waterlopen uit OpenStreetMap. Als illustratie tonen we het gebied met het grootste aantal steekprofelementen voor heikikker (Figuur 2).



Figuur 2: Grootste gebied voor heikikker. Links: aanwezige steekproefelementen, rechts: Opdeling in deelgebieden en random (GRTS) steekproefnummering.

Om een random, ruimtelijk gespreide steekproef te verkrijgen krijgt elk deelgebied en elk steekproefelement binnen een deelgebied eerst een aselekt gekozen nummer dat rekening houdt met de afstand tot de andere rastercellen binnen een rastergrid in Vlaanderen. Dit gebeurt op basis van een “Generalised Random Tesselation Stratified (GRTS)” methode (Onkelinx & Quataert, 2014). De kracht van het GRTS algoritme is dat de eerste n rastercellen van deze lijst steeds een aselekt één ruimtelijk gebalanceerde steekproef vormen, ongeacht de grootte van n . Een steekproef van grootte n wordt genomen door de random toegekende nummers numeriek te sorteren en vervolgens de eerste n steekproefelementen te selecteren.

Voor de uiteindelijke selectie van de 60 te monitoren steekproefelementen gebruiken we een getrapte steekproef. Er wordt een eerste deelgebied geselecteerd. Binnen dit deelgebied wordt een aantal steekproefelementen geselecteerd in verhouding tot het aantal aanwezige steekproefelementen in het betreffende deelgebied. Hiervoor nemen we de vierkantswortel (naar beneden afgerond) van het aantal steekproef elementen. Dan wordt een volgend deelgebied geselecteerd. De methode wordt zo verdergezet tot het beoogde aantal steekproefelementen (60 voor amfibieën) bereikt is.

Elk geselecteerd steekproefelement wordt eenmaal binnen een 3-jaarlijkse meetcyclus onderzocht. Op deze manier wordt elk element 2x per cyclus van 6 jaar bemonsterd. Indien een bezoek tijdens het opgegeven jaar niet mogelijk is, kan dat met maximaal één jaar verschoven worden (bij voorkeur binnen dezelfde 3-jaarlijkse cyclus). Gezien de zeldzaamheid van knoflookpad worden alle 6 steekproefelementen jaarlijks opgevolgd.

Het is mogelijk dat door omstandigheden een bepaalde locatie niet (meer) toegankelijk is (bv eigenaar geeft geen toestemming meer om terrein te betreden), niet meer geschikt is voor de soort (bv plas verdwenen), of dat de soort er niet (meer) wordt waargenomen. Hoe om te gaan met dergelijke situaties wordt omschreven in Onkelinx et al. (2015).

De bekomen resultaten van de gestructureerde monitoring worden ingegeven in Het invoerportaal meetnetten.be (zie 4. Het invoerportaal).

3.1 Knoflookpad

Voor knoflookpad zijn er waarnemingen van 6 waterlichamen (Tabel 3). Deze liggen allemaal in de provincie Limburg (Figuur 1). Gezien de zeldzaamheid van deze soort worden alle waterlichamen jaarlijks individueel opgevolgd.

Tabel 3: Te monitoren waterlichamen voor knoflookpad

Waterlichaam	Toponiem	Gemeente (Provincie)
1	De Maten	Genk (Limburg)
2	Vijvergebied Midden-Limburg	Hasselt (Limburg)
3	Recreatiecentrum De Plas	Houthalen-Helchteren (Limburg)
4	Bomerheide 1	Peer (Limburg)
5	Bomerheide 2	Peer (Limburg)
6	Het Welleken	Zonhoven (Limburg)



Figuur 3: Verspreiding van de steekprofelementen voor opvolging van knoflookpad in Vlaanderen

3.2 Vroedmeesterpad

Voor vroedmeesterpad zijn er waarnemingen nabij 32 waterlichamen (Tabel 4). Deze individuele steekproefpunten liggen gegroepeerd in 19 (mogelijke) populaties. De te monitoren plaatsen liggen in de provincies Limburg en Vlaams-Brabant (Figuur 1). Gezien de zeldzaamheid van deze soort worden alle 32 waterlichamen individueel opgevolgd. Jaarlijks worden 11 waterlichamen onderzocht zodat alle 32 waterlichamen bezocht worden binnen een driejarige cyclus.



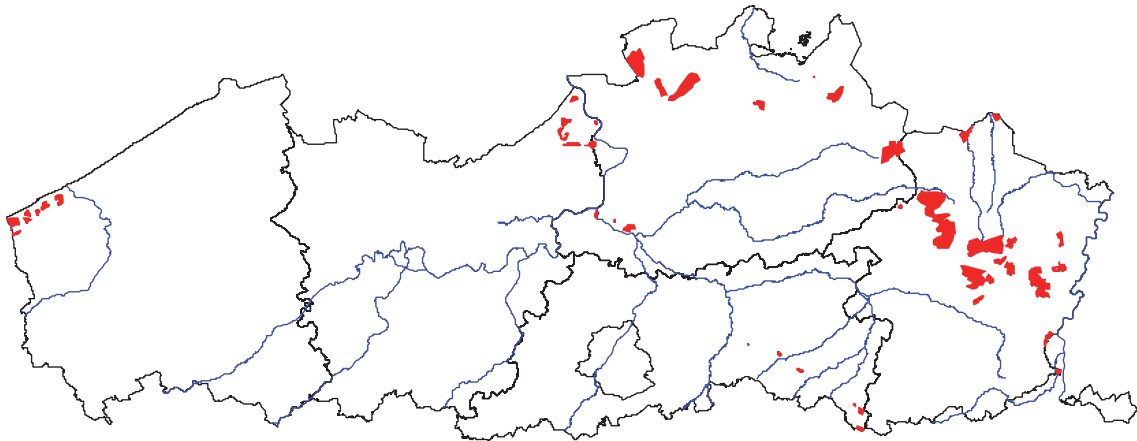
Figuur 4: Verspreiding van de steekprofelementen voor opvolging van vroedmeesterpad in Vlaanderen

Tabel 4: Monitoringsplaatsen voor vroedmeesterpad

Populatie	Waterlichaam	Toponiem	Gemeente (Provincie)
1	1	Bollenberg	Borgloon (Limburg)
2	2	Grootloon 1	Borgloon (Limburg)
2	3	Grootloon 2	Borgloon (Limburg)
2	4	Grootloon 3	Borgloon (Limburg)
2	5	Grootloon 4	Borgloon (Limburg)
	6		
2		Grootloon 5	Borgloon (Limburg)
2	7	Grootloon 6	Borgloon (Limburg)
2	8	Grootloon 7	Borgloon (Limburg)
2	9	Grootloon 8	Borgloon (Limburg)
3	10	Kasteel Brustenveld	Borgloon (Limburg)
4	11	Kasteel Altenbroek	Voeren (Limburg)
5	12	Kattenrot	Voeren (Limburg)
6	13	Ketten	Voeren (Limburg)
7	14	Konenbos	Voeren (Limburg)
8	15	Kwinten 1	Voeren (Limburg)
8	16	Kwinten 2	Voeren (Limburg)
9	17	Molenhoeve	Voeren (Limburg)
10	18	Altenbroek 1	Voeren (Limburg)
10	19	Altenbroek 2	Voeren (Limburg)
10	20	Altenbroek 3	Voeren (Limburg)
11	21	Stroevenboshoeve 1	Voeren (Limburg)
11	22	Stroevenboshoeve 2	Voeren (Limburg)
12	23	Veurs 1	Voeren (Limburg)
12	24	Veurs 2	Voeren (Limburg)
12	25	Veurs 3	Voeren (Limburg)
13	26	Tersaart	Bertem (Vlaams-Brabant)
14	27	Hof ten Bos	Huldenberg (Vlaams-Brabant)
15	28	Lanebroek	Huldenberg (Vlaams-Brabant)
16	29	Nabij zandgroeve	Huldenberg (Vlaams-Brabant)
17	30	Ketelheide	Overijse (Vlaams-Brabant)
18	31	Hof ten Hout	Sint-Genesius-Rode (Vlaams-Brabant)
19	32	St-Gertrudishoeve	Sint-Genesius-Rode (Vlaams-Brabant)

3.3 Rugstreeppad

Om de te onderzoeken gebieden voor rugstreeppad af te bakenen werden alle waarnemingen (zowel land- als waterwaarnemingen) van waarnemingen.be en de Hyla databank gecombineerd. Een rugstreeppadgebied wordt dan gedefinieerd als de waterlichamen samen met de omringende geschikt landhabitat van de soort (Bauwens et al., 2008). Dit resulteerde in 47 gebieden (Figuur 5, Tabel 5). In elk gebied wordt in samenwerking met de veldwerkcoördinator een transect gelegd dat waarnemingen van roepende mannetjes optimaal maakt (zo veel mogelijk langs potentiële voortplantingswateren). Het grootste gebied (± 4000 ha) is te groot om in één maal af te werken. Als dit gebied als twee telsessies beschouwd wordt komt dit neer op 16 gebieden per jaar. Alle 47 gebieden worden dan gemonitord in één 3-jarige cyclus.



Figuur 5: Verspreiding van de steekprofelementen voor opvolging van rugstreeppad in Vlaanderen

Tabel 5: Monitoringsgebieden voor rugstreeppad

Gebied Toponiem	Gemeente (Provincie)	Opp (ha)
1 De Liereman	Arendonk-Oud Turnhout (Antwerpen)	480
2 Ekstergoor	Beerse-Rijkevorsel (Antwerpen)	217
3 Krekelenberg	Boom-Niel (Antwerpen)	16
4 Prov.Domein Rupelstreek - Terhagen - Steenbakkerijen	Boom-Rumst (Antwerpen)	236
5 Noordelijk eiland	Bornem (Antwerpen)	57
6 MD Groot Schietveld	Brasschaat-Brecht-Wuustwezel (Antwerpen)	1193
7 Klein Schietveld	Brasschaat-Kalmthout-Kapellen (Antwerpen)	380
8 Kalmthoutse Heide	Kalmthout (Antwerpen)	1320
9 Ravelse Bergen	Turnhout (Antwerpen)	3
10 Den Diel	Mol (Antwerpen)	197
11 De Maat - Prov.Dom.Zilvermeer	Mol (Antwerpen)	957
12 Terrils van Waterschei	Genk - As (Limburg)	315
13 De Maten	Genk-Diepenbeek (Limburg)	140
14 Gerheserheide	Ham-leopoldsborg (Limburg)	31
15 Beverbeekse Heide	Hamont-Achel (Limburg)	149
16 Lange Heuvelheide - Hechtelse Heide - MD Witte bergen - Hoeverheide	Hechtel-Eksel - Houthalen-Helchteren - Heusden-Zolder - Beringen - Leopoldsborg (Limburg)	193
17 MD Sonnisheide	Houthalen-Helchteren - Meeuwen-Gruitrode (Limburg)	235
18 Zwartberg	Houthalen-Helchteren - Opglabeeek - Genk (Limburg)	2055
19 Industriezone Aan de Sluis	Lanaken (Limburg)	137
20 Hageven	Lommel-Neerpelt (Limburg)	312
21 Bergerven	Maaseik (Limburg)	202
22 Vallei van de Kikbeek	Maasmechelen (Limburg)	244
23 Teutelberg - Eisden Mijn - Lange Terril	Maasmechelen - Dilsen-Stokkem (Limburg)	259
24 NP Mechelse Heide	Maasmechelen - Dilsen-Stokkem - As (Limburg)	1170
25 Blauwe Steen	Meeuwen-Gruitrode - Opglabeeek (Limburg)	1591
26 Plateau van Caestert	Riemst (Limburg)	44
27 De Teut - Molenheide - Zonhoverheide - Het Wik	Zonhoven - Genk (Limburg)	4018
28 Ketenis	Beveren (Oost-Vlaanderen)	31
29 Oude Doel	Beveren (Oost-Vlaanderen)	126
30 Melselepolder	Beveren (Oost-Vlaanderen)	158
31 Hazop	Beveren (Oost-Vlaanderen)	161
32 Verrebroek	Beveren (Oost-Vlaanderen)	386
33 St-Martinusberg	Bierbeek (Vlaams-Brabant)	6
34 Sterreborne	Boutersem (Vlaams-Brabant)	30
35 Landen	Landen (Vlaams-Brabant)	15
36 Walsbets	Landen (Vlaams-Brabant)	114
37 E40	Landen (Vlaams-Brabant)	82
38 Galgeveld	Tienen (Vlaams-Brabant)	46
39 Cabourg	De Panne (West-Vlaanderen)	86
40 Drie Vijvers	De Panne (West-Vlaanderen)	4
41 Westhoek	De Panne (West-Vlaanderen)	342
42 Oosthoek	De Panne (West-Vlaanderen)	86
43 Houtsaegerduinen	Koksijde (West-Vlaanderen)	85
44 Zeepanne	Koksijde (West-Vlaanderen)	4
45 Noordduinen	Koksijde (West-Vlaanderen)	31
46 Doornpanne	Koksijde (West-Vlaanderen)	147
47 Ter Ijde - Hannecart-bos	Koksijde (West-Vlaanderen)	207

3.4 Boomkikker

Voor boomkikker zijn waarnemingen gemeld van 80 waterlichamen (Figuur 6). Omdat er meer dan 60 steekproefelementen zijn wordt een ruimtelijk gespreide random steekproef genomen. Waterlichamen die 1km of minder van elkaar gescheiden zijn worden tot dezelfde cluster samengevoegd (Tabel 6). Dit resulteert in 13 clusters. De kleinste clusters bestaan uit één geïsoleerd waterlichaam. De grootste cluster bevat 23 waterlichamen.

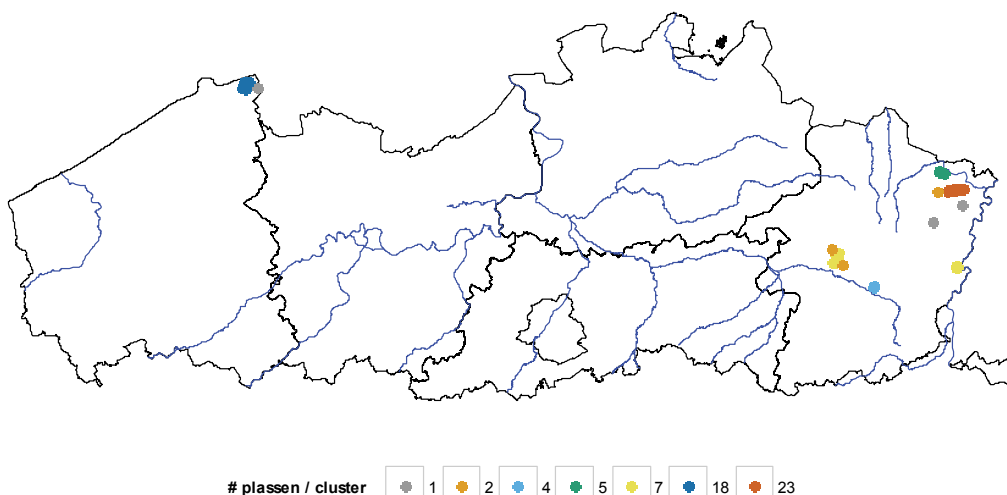


Figuur 6: Verspreiding van de steekproefelementen voor opvolging van boomkikker in Vlaanderen

Tabel 6: Aantal clusters en clustergroottes voor boomkikker (# plassen = aantal waterlichamen waarin boomkikker gevonden is)

# Plassen/cluster	1	2	4	5	7	18	23
# Clusters	3	3	1	1	3	1	1

Voor de steekproeftrekking werden alle waterlichamen uit de kleinere clusters (tot 7 waterlichamen) opgenomen als afzonderlijke steekproefelementen. Voor de grotere clusters worden respectievelijk 10 (cluster van 18) en 11 (cluster van 23) waterlichamen volgens het GRTS systeem geselecteerd. Dit resulteert in een totaal van 60 ruimtelijk gespreide steekproefelementen (Figuur 7, Tabel 7). Per jaar worden hiervan 20 waterlichamen onderzocht zodat alle 60 steekproefelementen in een 3-jarige cyclus afgehandeld worden.



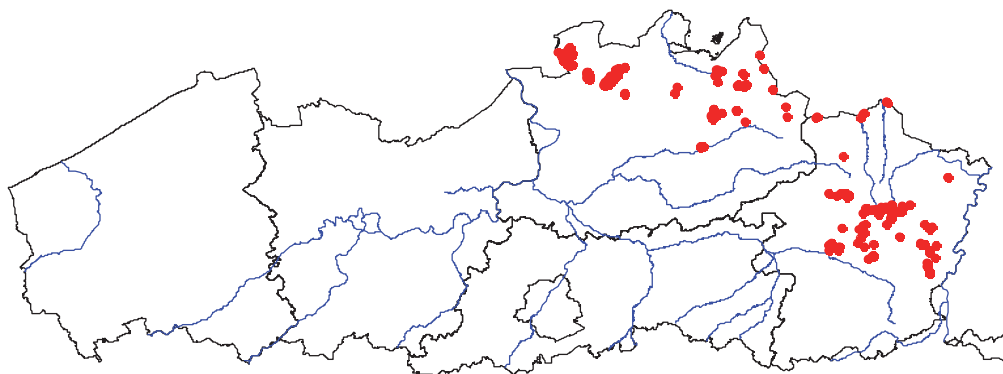
Figuur 7: Selectie van de 60 ruimtelijk gespreide punten voor de monitoring van boomkikker

Tabel 7: Te monitoren waterlichamen voor boomkikker (# plassen = aantal te monitoren plassen in betreffende cluster)

Populatie	Toponiem	# plassen	Gemeente (Provincie)
1	Vallei van de Itterbeek	11	Maaseik (Limburg)
2	Zwin - Kleine vlakte	10	Knokke-Heist (West-Vlaanderen)
3	Vijvergebied Midden-Limburg	7	Hasselt (Limburg)
4	Maaswinkel	7	Maasmechelen (Limburg)
5	Wijvenheide	7	Zonhoven (Limburg)
6	't Hasselterbroek	5	Bree (Limburg)
7	Dautewijers	4	Diepenbeek (Limburg)
8	Platwijers	2	Zonhoven (Limburg)
9	Terlamen	2	Heusden-Zolder (Limburg)
10	Opitter	2	Bree (Limburg)
11	Schotshei	1	Maaseik (Limburg)
12	Gouvernement polder	1	Knokke-Heist (West-Vlaanderen)
13	Kasteel De Schans	1	Maaseik (Limburg)

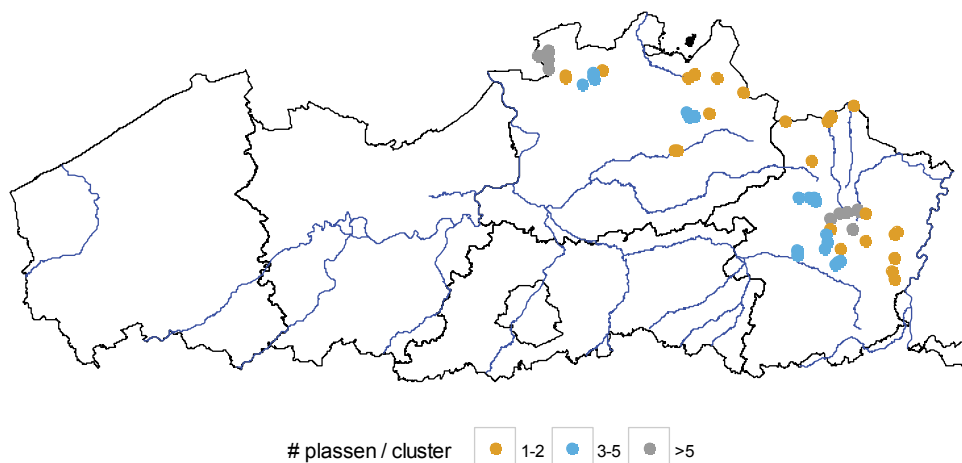
3.5 Heikikker

Voor heikikker zijn waarnemingen gemeld voor 240 waterlichamen (Figuur 8). Deze liggen verspreid in de provincies Antwerpen en Limburg. Omdat er meer dan 60 steekprofelementen zijn werd een ruimtelijk gespreide random steekproef genomen. Waterlichamen die 1km of minder van elkaar gescheiden zijn worden tot een cluster samengevoegd.



Figuur 8 : Verspreiding van de steekprofelementen voor opvolging van heikikker in Vlaanderen

Met de onder hoofdstuk 3 beschreven methode wordt de best gespreide random steekproef verkregen (Figuur 7, Tabel 9). De totale steekproef bestaat dus uit 60 individueel op te volgen waterlichamen. Per jaar worden hiervan 20 waterlichamen onderzocht zodat alle 60 steekprofelementen in een 3-jarige cyclus afgehandeld worden.



Figuur 9: Selectie van de 60 ruimtelijk gespreide steekprofelementen voor de monitoring van heikikker

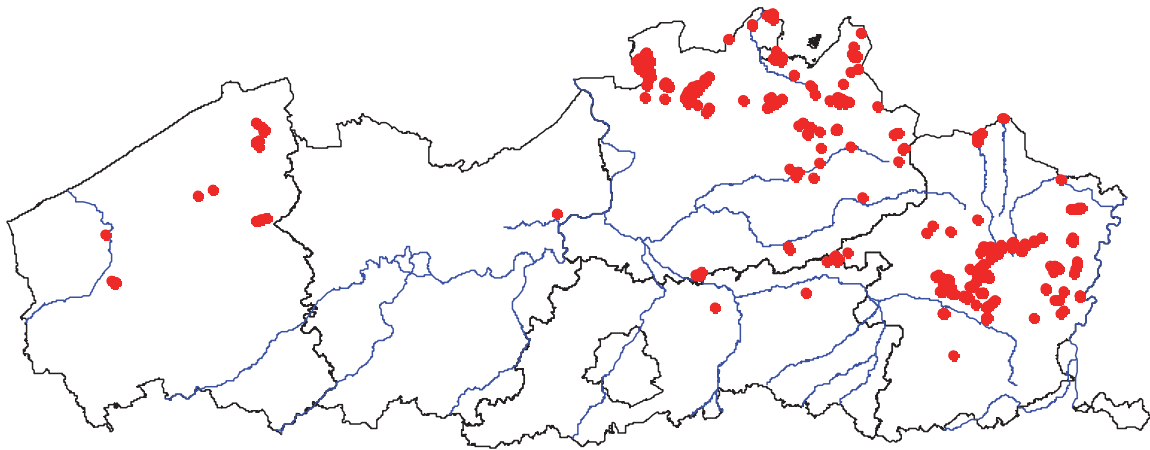
Tabel 8: Te monitoren waterlichamen voor heikikker

Waterlichaam	Toponiem	Gemeente (Provincie)
	1 Bleuken	Turnhout (Antwerpen)
	2 Duivendonken	Turnhout (Antwerpen)
	3 Goorke - Rode del	Arendonk (Antwerpen)
	4 Groot Schietveld 1	Brecht (Antwerpen)
	5 Groot Schietveld 2	Brecht (Antwerpen)
	6 Groot Schietveld 3	Brecht (Antwerpen)
	7 Groot Schietveld 4	Wuustwezel (Antwerpen)
	8 Groot Schietveld 5	Wuustwezel (Antwerpen)
	9 Kalmthoutse Heide 1	Kalmthout (Antwerpen)
	10 Kalmthoutse Heide 2	Essen (Antwerpen)
	11 Kalmthoutse Heide 3	Kalmthout (Antwerpen)
	12 Kalmthoutse Heide 4	Kalmthout (Antwerpen)
	13 Kalmthoutse Heide 5	Kalmthout (Antwerpen)
	14 Kalmthoutse Heide 6	Kalmthout (Antwerpen)
	15 Kalmthoutse Heide 7	Kalmthout (Antwerpen)
	16 Kijkverdriet	Ravels (Antwerpen)
	17 Klein Schietveld 1	Kalmthout (Antwerpen)
	18 Klein Schietveld 2	Kalmthout (Antwerpen)
	19 Snepkesvijver 1	Kasterlee (Antwerpen)
	20 Snepkesvijver 2	Kasterlee (Antwerpen)
	21 Tikkebroeken	Kasterlee (Antwerpen)
	22 Turnhouts Vennengebied 1	Turnhout (Antwerpen)
	23 Turnhouts Vennengebied 2	Turnhout (Antwerpen)
	24 Winkelsbroek	Turnhout (Antwerpen)
	25 Brandven	Meeuwen-Gruitrode (Limburg)
	26 De Maten 1	Diepenbeek (Limburg)
	27 De Maten 2	Genk (Limburg)
	28 De Maten 3	Genk (Limburg)
	29 De Teut	Zonhoven (Limburg)
	30 Elstreken	Zonhoven (Limburg)
	31 Hageven 1	Neerpelt (Limburg)
	32 Hageven 2	Neerpelt (Limburg)
	33 Hageven 3	Neerpelt (Limburg)
	34 Horenszee	Genk (Limburg)
	35 In den damp 1	Meeuwen-Gruitrode (Limburg)
	36 In den damp 2	Meeuwen-Gruitrode (Limburg)
	37 Klotbroek	Genk (Limburg)
	38 Kolberg	Hasselt (Limburg)
	39 Kruisven	Dilsen-Stokkem (Limburg)
	40 Lepelvorm	Lanaken (Limburg)
	41 Mijnbeek	Genk (Limburg)
	42 Neerharerheide	Lanaken (Limburg)
	43 Nieuw Homo	Dilsen-Stokkem (Limburg)
	44 Pijnven	Hechtel-Eksel (Limburg)
	45 Putven	Hamont-Achel (Limburg)
	46 Riebos	Lommel (Limburg)
	47 Slangbeekbron	Zonhoven (Limburg)
	48 Sonnisheide 1	Houthalen-Helchteren (Limburg)
	49 Sonnisheide 2	Houthalen-Helchteren (Limburg)
	50 Tenhaagdoornheide	Houthalen-Helchteren (Limburg)
	51 Turfven	Opglabbeek (Limburg)
	52 Vallei van de Kikbeek 1	Maasmechelen (Limburg)
	53 Vallei van de Kikbeek 2	Maasmechelen (Limburg)
	54 Vijvergebied Midden-Limburg 1	Hasselt (Limburg)
	55 Vijvergebied Midden-Limburg 2	Hasselt (Limburg)
	56 Witte bergen 1	Houthalen-Helchteren (Limburg)
	57 Witte bergen 2	Houthalen-Helchteren (Limburg)

58	Witte bergen 3	Hechtel-Eksel (Limburg)
59	Zwarte beek 1	Beringen (Limburg)
60	Zwarte beek 2	Houthalen-Helchteren (Limburg)

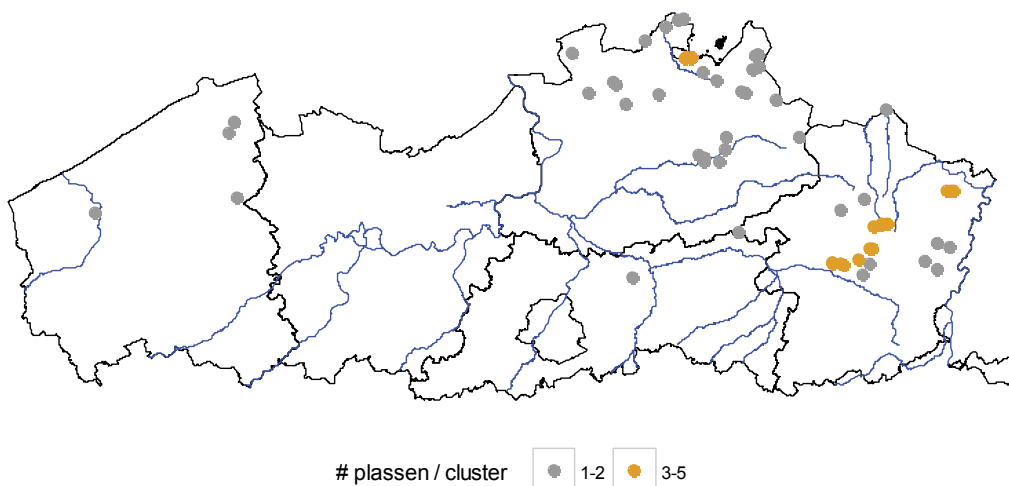
3.6 Poelkikker

Voor poelkikker zijn waarnemingen gemeld voor 423 waterlichamen (Figuur 10). Omdat er meer dan 60 steekproefelementen zijn wordt een ruimtelijk gespreide random steekproef genomen. Waterlichamen die 1km of minder van elkaar gescheiden zijn worden tot een cluster samengevoegd.



Figuur 10: : Verspreiding van de steekproefelementen voor opvolging van poelkikker in Vlaanderen

Met de onder hoofdstuk 3 beschreven methode wordt de best gespreide random steekproef verkregen (Figuur 11, Tabel 9). De totale steekproef bestaat dus uit 60 individueel op te volgen waterlichamen. Per jaar worden hiervan 20 waterlichamen onderzocht zodat alle 60 steekproefelementen in een 3-jarige cyclus afgehandeld worden.



Figuur 11: Selectie van de 60 ruimtelijk gespreide punten voor de monitoring van poelkikker

Tabel 9: Te monitoren waterlichamen voor poelkikker

Waterlichaam	Toponiem	Gemeente (Provincie)
	1 Goorke - Rode Del	Arendonk (Antwerpen)
	2 Lippensgoed-Bulskampveld	Beernem (Antwerpen)
	3 Brechtse Heide	Brecht (Antwerpen)
	4 Groot Schietveld 1	Brecht (Antwerpen)
	5 Groot Schietveld 2	Brecht (Antwerpen)
	6 Mosselgoren	Geel (Antwerpen)
	7 Lavendelven	Herentals (Antwerpen)
	8 Snepkesvijver	Herentals (Antwerpen)
	9 De Elsakker	Hoogstraten (Antwerpen)
	10 Maxburg	Hoogstraten (Antwerpen)
	11 Rommensbos	Hoogstraten (Antwerpen)
	12 St-Jorisburg	Hoogstraten (Antwerpen)
	13 Wortel Kolonie 1	Hoogstraten (Antwerpen)
	14 Wortel Kolonie 2	Hoogstraten (Antwerpen)
	15 Wortel Kolonie 3	Hoogstraten (Antwerpen)
	16 Wortel Kolonie 4	Hoogstraten (Antwerpen)
	17 Kalmthoutse Heide	Kalmthout (Antwerpen)
	18 Uitlegger	Kapellen (Antwerpen)
	19 Bungers	Kasterlee (Antwerpen)
	20 Kleingoor	Kasterlee (Antwerpen)
	21 Graafsbos	Merksplas (Antwerpen)
	22 Turnhouts Vennengebied	Merksplas (Antwerpen)
	23 Diel	Mol (Antwerpen)
	24 Olens Broek	Olen (Antwerpen)
	25 De Liereman 1	Oud-Turnhout (Antwerpen)
	26 De Liereman 2	Oud-Turnhout (Antwerpen)
	27 Bos Ravels 1	Ravels (Antwerpen)
	28 Bos Ravels 2	Ravels (Antwerpen)
	29 Overheide 1	Ravels (Antwerpen)
	30 Overheide 2	Ravels (Antwerpen)
	31 De Bonte Klepper	Rijkevorsel (Antwerpen)
	32 t Fontientje	Beringen (Limburg)
	33 Eisden-Mijn	Dilsen-Stokkem (Limburg)
	34 Kruisven	Dilsen-Stokkem (Limburg)
	35 Het Wik	Genk (Limburg)
	36 Achelse Kluis	Hamont-Achel (Limburg)
	37 Bokrijk	Hasselt (Limburg)
	38 Kolberg 1	Hasselt (Limburg)
	39 Kolberg 2	Hasselt (Limburg)
	40 Sonnisheide	Houthalen-Helchteren (Limburg)
	41 Vallei van de Itterbeek 1	Maaseik (Limburg)
	42 Vallei van de Itterbeek 2	Maaseik (Limburg)
	43 Vallei van de Itterbeek 3	Maaseik (Limburg)
	44 Mechelse Hiede	Maasmechelen (Limburg)
	45 Vallei van de Kikbeek	Maasmechelen (Limburg)
	46 Biezenven	Meeuwen-Gruitrode (Limburg)
	47 Kranenven	Meeuwen-Gruitrode (Limburg)
	48 Roodven	Meeuwen-Gruitrode (Limburg)
	49 Bommerhei	Peer (Limburg)
	50 Averbodeheide	Tessenderlo (Limburg)
	51 De Teut 1	Zonhoven (Limburg)
	52 De Teut 2	Zonhoven (Limburg)
	53 Het Welleken	Zonhoven (Limburg)
	54 Platwijers 1	Zonhoven (Limburg)
	55 Platwijers 2	Zonhoven (Limburg)
	56 Platwijers 3	Zonhoven (Limburg)
	57 Dijle-Kruineikeveld	Haacht (Vlaams-Brabant)

58	Broek	Damme (West-Vlaanderen)
59	Moerader	Damme (West-Vlaanderen)
60	Viconia-De Kleiputten	Diksmuide (West-Vlaanderen)

4 Het invoerportaal

Via de webapplicatie www.meetnetten.be kan een veldwerkcoördinator het veldwerk plannen en opvolgen. De vrijwilligers voeren daar ook hun gegevens in. Een handleiding voor het invoeren in het portaal zal beschikbaar zijn op www.meetnetten.be.

5 Referenties

- Arens P., van der Sluis T., van't Westende W.C., Vosman B., Vos C., Smulders M.M. (2007). Genetic population differentiation and connectivity among fragmented Moor frog (*Rana arvalis*) populations in The Netherlands. *Landscape Ecol* 22(10):1489-1500.
- Bauwens D., Speybroeck J. (2014). Blauwdruk amfibieën. In: De Knijf G., Westra T., Onkelinx T., Quataert P., Pollet M. (editors). Monitoring Natura 2000-soorten en overige soorten prioritair voor het Vlaams beleid Blauwdrukken soortenmonitoring in Vlaanderen. Brussel: Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), INBO.R.2014.2319355. p 25-46.
- Bauwens D., Speybroeck J., Louette G. (2008). Amfibieën en reptielen. In: Adriaens D., Adriaens T., G. A. (editors). Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de habitatrichtlijnsoorten. Brussel: Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). p 37-71.
- Buckley J., Beebee T.J.C. (2004). Monitoring the conservation status of an endangered amphibian: the natterjack toad *Bufo calamita* in Britain. *Animal Conservation* 7(3):221-228.
- Groenveld A., Smit G., Govers E. (2011). Handleiding voor het Monitoren van Amfibieën in Nederland. Amsterdam, NL: RAVON Werkgroep Monitoring.
- Herremans M., De Knijf G., Hansen K., Westra T., Vanreusel W., Martens E., Van Gossum H., Anselin A., Vermeersch G., Pollet M. (2014). Monitoring van beleidsrelevante soorten in Vlaanderen met inzet van vrijwilligers. Brussel: Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) INBO.R.2014.1628917.
- Holenweg P.A.K. (2001). Dispersal rates and distances in adult water frogs, *Rana lessonae*, *R. ridibunda*, and their hybridogenetic associate *R. esculenta*. *Herpetologica* 57(4):449-460.
- Kovar R., Brabec M., Vita R., Bocek R. (2009). Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia* 30(3):367-378.
- Marsh D.M., Trenham P.C. (2001). Metapopulation Dynamics and Amphibian Conservation. *Conservation Biology* 15(1):40-49.
- Onkelinx T., De Knijf G., Maes D., De Bruyn L., Westra T. (2015). Omgaan met afwijkingen meetprotocol. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).
- Onkelinx T., Quataert P. (2014). GRTS: Spatially Balanced Sampling Based on GRTS. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).
- Paelinckx D., Sannen K., Goethals V., Louette G., Rutten J., M. H. (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Brussel: Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).
- Smith M.A., Green D.M. (2005). Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: are all amphibian populations metapopulations? *Ecography* 28(1):110-128.
- Van Diepenbeek A., Creemers R. (2006). Herkenning amfibieën en reptielen: Stichting RAVON.
- Vos C.C., Chardon J.P. (1998). Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. *Journal of Applied Ecology* 35(1):44-56.