



## De Adders van het Groot Schietveld 15 jaar onderzoek



Plantensoorten **in veranderende landschappen** • **Microplastics** in de Belgische Noordzee  
**PAS**, win-win voor natuur en economie of ecologische black box?

# Populatiestudies en behoud van Adders

Jonge dieren en habitats buiten de heide verdienen meer aandacht!

Dirk Bauwens, Katja Claus, Bart Hoeymans & Tina De Swert

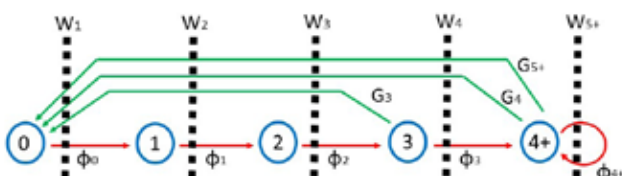
De Adder *Vipera berus* is een soort met een enorm groot verspreidingsgebied, maar wordt in West-Europa steeds zeldzamer en vaak teruggedrongen in kleine en geïsoleerde populaties. Dat geldt zeker voor Vlaanderen, waar slechts twee autochtone populaties overblijven, en eveneens voor Wallonië en Nederland. Recent wordt bij het beheer van natuurgebieden meer aandacht besteed aan specifieke noden van reptielen. Hierbij laat men zich vooral leiden door het (micro)habitatgebruik bij opvallende gedragingen ('zonnen') van adulte dieren in heideterreinen. Maar Adders gedragen zich meestal erg onopvallend, ze worden pas op late leeftijd geslachtsrijp en verblijven ook buiten de heide. Omdat populatiestudies essentiële kennis kunnen leveren voor het scherpstellen van herstel- en beheerprogramma's, bestudeerden we gedurende 15 jaar een grote Vlaamse adderpopulatie. Dat leverde kwantitatieve informatie over het gebruik van verschillende deelhabitats, en vooral over de invloed van de overlevingskansen en geboortecijfers op de populatiegroei. Onze bevindingen geven aan dat bij herstel en beheer veel meer aandacht moet besteed worden aan de onvolwassen Adders en aan de deelhabitats buiten de heideterreinen. Reptielvriendelijk beheer in de heide zal wellicht niet volstaan om de resterende populaties veilig te stellen.

## Adder, een soort met een complexe levenscyclus

De achteruitgang en het verdwijnen van populaties dieren en planten wordt vaak, en veelal terecht, toegeschreven aan het verlies aan oppervlakte van geschikte habitats. Herstelprogramma's zijn dan ook veelal gericht op het opnieuw creëren of restaureren van geschikt leefgebied. Hierbij worden gegevens over habitatgebruik en -voorkeur in het oorspronkelijke leefgebied als referentiekader gebruikt. Het beheer van populaties beoogt in essentie evenwel een toename of behoud

van de populatiegroei. Die wordt bepaald door de balans tussen overlevingskansen en het aantal geboortes. Kennis van de demografische kenmerken kan dus bijzonder relevant zijn, vooral voor soorten met een complexe levenscyclus. Populatiestudies kunnen immers de levensstadia en demografische processen aanwijzen die de belangrijkste impact hebben op de populatiegrootte en -groei. En dat zijn precies de aspecten waar maatregelen voor populatieherstel (of -controle) best op inspelen.

In dit artikel tonen we de resultaten van een langdurige (2000 - 2015) ecologische studie van een adderpopulatie in Vlaanderen (zie **Box 1**). Adders houden er enkele merkwaardige gewoontes op na. Tijdens bepaalde perioden eten ze nauwelijks of niet, maar op andere tijdstippen eten ze frequent en bouwen ze vetreserves op die ze later verbruiken bij o.a. de voortplanting ('capital breeders'). Ook ondernemen ze jaarlijks seizoensgebonden migraties tussen de zogenaamde winter- en zomerhabitats. Die liggen vaak op honderden meters van elkaar en verschillen sterk in biotoopkenmerken. De Adder heeft ook een 'trage' en complexe levenscyclus (**Figuur 1**). Na de geboorte, doorgaans tussen half augustus en half september, trachten de jonge dieren een prooi (hagedis, jonge kikker of nestmuis) te eten voor ze vanaf begin oktober in winterslaap gaan in een ondergrondse holte. De winterslaap duurt tot einde maart van het daaropvolgende kalenderjaar. De twee activiteitsseizoenen die daarop volgen, brengen ze door met foerageren en groeien; van



Figuur 1. Schematische weergave van de levenscyclus van addervrouwtjes, startend bij hun geboorte. De cirkels tonen de dieren van een bepaalde leeftijd (0, 1, 2, 3... jaar). Omdat het niet mogelijk is om bij het gros van de dieren de leeftijd te bepalen vanaf het vierde levensjaar, groeperen we ze in eenzelfde leeftijdsklasse (= 4+). De rode pijlen stellen de overlevingskansen voor tussen de opeenvolgende leeftijden ( $\phi_0, \phi_1, \phi_2, \text{enz.}$ ). De groene pijlen tonen de geboortecijfers bij vrouwtjes van een bepaalde leeftijd ( $G_3, G_4, G_{5+}$ ). De zwarte stipellijnen symboliseren de opeenvolgende perioden van winterslaap ( $W_1, W_2, W_3 \dots$ ).

voortplanting is dan nog geen sprake. Bij het einde van de derde winterslaap probeert een aanzienlijk aantal mannen voor het eerst deel te nemen aan de paringen. Daarentegen is dan slechts 15% van de vrouwtjes groot genoeg (lengte  $\geq 38$  cm) om te paren en rond hun derde verjaardag hun eerste worp jongen ter wereld te brengen. De andere vrouwtjes spenderen nog eens een volledig activiteitsseizoen met eten, groeien en het aanleggen van vetreserves. Die vrouwen wachten dus tot ze vier jaar oud zijn om hun eerste jongen te werpen. Drachtige wijfjes eten weinig of niets maar teren op hun vetreserves, die dan ook vrijwel volledig zijn opgebruikt bij de bevalling. Ze hebben nadien een heel jaar of nog langer nodig om genoeg vetten te vergaren voor een volgende worp jongen. Vandaar dat vrouwelijke Adders zich doorgaans slechts eens om de twee of meer jaar voortplanten.

Een belangrijke doelstelling van onze studie was het verkrijgen van degelijke schattingen van de jaarlijkse overlevingskansen en geboortecijfers bij verschillende leeftijdsgroepen. Die informatie verwerken we tot een populatiemodel, waarmee we enkele essentiële kenmerken van de populatie kunnen bepalen en projecteren over generaties heen (Caswell 2001). De basisprincipes voor het berekenen van de overlevingskansen worden verduidelijkt in **Box 2**. Daaruit blijkt dat het schatten van overlevingskansen hand in hand gaat met het berekenen van de

trefkans. Hoewel we vooral geïnteresseerd zijn in de overleving, leveren ook de trefkansen interessante informatie.

### De trefkansen: hoeveel van de aanwezige Adders laten zich zien?

Adders zijn schuw, goed gecamoufleerd en gedragen zich doorgaans erg onopvallend. Bovendien zijn ze vaak gewoon afwezig, althans op de heide. Dat wordt duidelijk wanneer we de trefkansen in de heidehabitats bekijken.

De geschatte jaarlijkse trefkansen variëren zeer sterk met de leeftijd (**Figuur 2**). Ze zijn opvallend laag bij de jonge, onvolwassen dieren: < 10% voor de 1 en 2 jaar oude mannetjes en voor de 1 tot 3 jaar oude vrouwtjes. Dat betekent dat jaarlijks minder dan 1 op 10 aanwezige dieren uit die leeftijdsgroepen ook effectief gevangen wordt. Het gros van de jonge dieren ontsnapt dus aan onze aandacht. Bij de mannen neemt de trefkans toe tot ca 25% in hun derde levensjaar, wanneer ze voor het eerst aan de voortplanting deelnemen. In de daaropvolgende levensjaren hebben ze een jaarlijkse trefkans van ca 50%, wat erop neerkomt dat toch de helft van de aanwezige oudere mannen zich een jaar lang niet laat opmerken. Bij de oudere vrouwtjes, vanaf hun vierde levensjaar, is de trefkans afhankelijk van de

## Box 1. Studie van de adderpopulatie op het Groot Schietveld

Het Groot Schietveld (GSV) is een militair oefenterrein (oppervlakte 1.570 ha) in de provincie Antwerpen, dat slechts beperkt toegankelijk is voor het publiek. Het centrale deel van het GSV bestaat uit een mozaïek van natte gagel-, vochtige dopheide-, gemengde heide- en droge struikheidevelden met verspreid liggende vennen. Pijpenstrootje zorgt in mindere of meerdere mate voor vergrassing. Langs de grenzen zijn er plaatselijk grove dennen-, eiken-berken- en elzenbroekbossen (Bulteel 2006). In het noordoostelijke deel, dat van het centrale deel is afgescheiden door een drukke gewestweg, zijn naast heidevelden ook uit productie genomen gras- en hooilanden met struwelen aanwezig. Het gebied is omgeven door cultuurgraslanden en bewoning.

De adderpopulatie bestaat uit enkele duizenden individuen, is de grootste in België en waarschijnlijk een van de grootste in West-Europa. Adders werden tijdens de periode 2000 – 2015 intensief opgevolgd in 14 deelgebieden (oppervlakte 1 à 10 ha) die verspreid in het terrein liggen. Aanvankelijk lagen de studiegebieden, op één na, in de heide. Vanaf 2011 wordt ook in toenemende mate aandacht besteed aan niet-heidevegetaties langs de randen van het GSV.

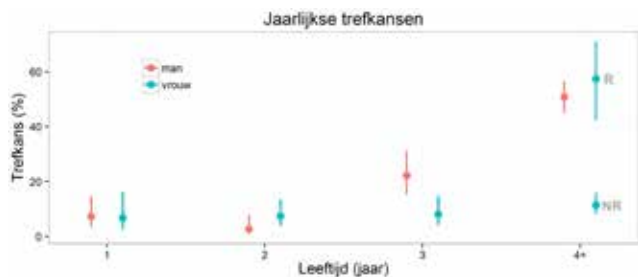
De basis van het onderzoek is de klassieke ‘vangen-merken-vrijlaten-hervangen’ methode, waarbij we een strikt veldprotocol hanteren. We doorkruisen een studiegebied en trachten elke Adder die wordt opgemerkt met de hand te vangen. Elk dier wordt geïdentificeerd aan de hand van een foto van het unieke kopschildpatroon (Lenders 2000). Deze natuurlijke merktekens laten ook toe om (nagenoeg) intacte vervellingshuiden te identificeren. We noteren datum, tijdstip,

GPS-locatie en gegevens over het dier (geslacht, lichaamslengte, massa, vervellingsfase, afwijkingen). We besteden speciale aandacht aan de reproductieve toestand (wel of niet drachtig, jongen recent geworpen); het aantal jongen wordt geschat door het achterlichaam van een drachtig vrouwtje voorzichtig te betasten. Ook indicaties van recente voedselopname (verdikking van de romp, productie van feces) worden genoteerd. Bij elk bezoek aan een studiegebied noteren we begin- en eindtijd en het aantal adderzoekers, zodat we de zoektijd nauwkeurig kunnen bepalen. Eind 2015 bevatte de databank ca. 6.300 records van ca. 3.050 individueel herkenbare Adders. Die gegevens werden verzameld tijdens ca. 4.100 zoekuren.

De geboortes van Adders vinden jaarlijks plaats tijdens een korte periode (ca. 1 maand) en pasgeboren dieren zijn herkenbaar aan hun geringe lichaamslengte. Doordat ze geleidelijk groeien, kunnen we, tot ze drie jaar oud zijn, voor meer dan 90% van de dieren het geboortjaar bepalen aan de hand van de lichaamslengte. Vanaf het vierde levensjaar is dat door grote individuele verschillen in groeisnelheid veelal niet meer mogelijk. De dieren die vier jaar of ouder zijn, groeperen we bijgevolg in eenzelfde leeftijdsklasse (4+). Hiertoe behoren ook dieren die we als 1, 2 of 3 jaar oud ‘merkten’ en waarvan we bij latere hervangst de exacte leeftijd wel konden bepalen.

Voor het berekenen van tref- en overlevingskansen (zie **Box 2**) werden de vangsten van eenzelfde individu tijdens een jaar samengevoegd en gereduceerd tot een score van aan- of afwezigheid (1/0).





Figuur 2. Jaarlijkse trefkans in relatie tot de leeftijd bij mannetjes (rood) en vrouwtjes (blauw) Adder in heidehabitats op het Groot Schietveld. Bij de vrouwtjes die minstens vier jaar oud zijn, onderscheiden we tussen dieren die wel (R) en niet (NR) aan de voortplanting deelnamen. Gemiddelde waarden (punt) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (streep) voor jaarlijkse schattingen tijdens de hele studieperiode (2001-2015). We merken op dat het niet mogelijk is om de trefkans te schatten tijdens het eerste levensjaar (leeftijd = 0 jaar).

voortplantingsstatus. Tijdens de jaren dat ze zich voortplanten zien we gemiddeld zo'n 6 van de 10 in leven zijnde dieren. Tijdens de niet-reproductieve jaren is dat nauwelijks meer dan 1 op 10, erg vergelijkbaar met de trefkans van de onvolwassen mannen en vrouwen (Figuur 2).

Ook tijdens de loop van het activiteitsseizoen zijn er bij de adulte mannen en vrouwen (vanaf hun vierde levensjaar) duidelijke verschillen in trefkans. De mannen hebben de hoogste trefkans (ca. 45%) tijdens het voorjaar (maart – mei). Ze laten zich

veel minder opmerken in de zomer (juni – augustus) en het najaar (september – oktober), met trefkans die amper 10% bedragen. De trefkans van de adulte vrouwen bedraagt ca 25% tijdens de zomermaanden, maar is nauwelijks 10% tijdens het voor- en najaar.

In de adderhabitats op de heide zien we dus per jaar amper 1 op 10 van de onvolwassen Adders; bij de adulte dieren is de trefkans hoger, maar uitsluitend tijdens enkele specifieke perioden van het jaar. Waarom zien we de dieren niet frequenter? Voor de onvolwassen dieren kan dat deels te wijten zijn aan hun geringe afmetingen, waardoor we ze gemakkelijk over het hoofd zien (Figuur 3). Maar Adders groeien geleidelijk, dus verwachten we een graduele stijging van de trefkans, geen plotse toename wanneer ze geslachtsrijp worden. Ook de seizoensgebonden verschillen in trefkans bij de adulte dieren kunnen we niet toeschrijven aan variatie in lichaamsgrootte, die verandert dan immers niet. We moeten dus ook andere factoren beschouwen.

De meest eenvoudige en waarschijnlijke verklaring is dat Adders niet exclusief gebonden zijn aan heidevegetaties, maar zich ook buiten de heidegebieden ophouden. Het is al lang geweten (Prestit 1971) dat Adders seizoenmigraties ondernemen tussen de winterhabitats op de heide en zomerhabitats buiten de heidegebieden. Ook op het Groot Schietveld (GSV) worden dergelijke verplaatsingen waargenomen (Claus et al. 2016). Samen met de schattingen van de trefkans tonen ze dat de onvolwassen

## Box 2. Het schatten van overlevings- en trefkans

Het schatten van de overlevingskans in een populatie dieren lijkt vrij eenvoudig. We vangen en merken bv. 30 dieren en laten die weer vrij. Na enige tijd (week, maand, jaar ...) keren we terug en worden er 20 gemerkte dieren opnieuw gevangen. De geschatte overlevingskans tijdens de betreffende periode is dan  $P = 20/30 = 0,667$ . Juist? Ja, maar enkel en alleen indien alle gemerkte dieren die nog in leven waren tijdens de tweede vangbeurt dan ook werkelijk gevangen werden. Aan die voorwaarde wordt zelden of nooit voldaan, er zijn altijd wel dieren die aan de aandacht van de onderzoekers ontsnappen. Dat betekent dat er vermoedelijk meer dan 20 gemerkte dieren in leven waren tijdens de tweede periode, zodat we de werkelijke overlevingskans onderschat hebben. Wat we hiervoor berekenen is niet de overlevingskans, maar wel de hervangkans en die is gelijk aan het product van de *overlevingskans* (tussen beide perioden) en de *trefkans* (tijdens de tweede periode). Kunnen we aparte schattingen verkrijgen voor de twee laatstgenoemde kansen? Neen, voor twee vangperioden kan dat niet. Maar het kan wel wanneer we over gegevens beschikken uit drie of meer opeenvolgende studieperioden.

De tabel hiernaast toont de vanggeschiedenis van 5 fictieve, individuele dieren over vijf jaar. De cijfers '0' en '1' betekenen dat het dier resp. niet of wel gevangen werd in een bepaald jaar. Het eerste dier (nr. 145) werd elk jaar gevangen en leefde dus tijdens de hele studie. Dier 245 werd gezien in jaren J1, J3 en J5 en was dus de hele periode in leven, maar werd niet

opgemerkt in J2 en J4. Ook dieren 345 en 445 waren nog in leven tijdens het laatste jaar, maar werden niet gezien in telkens twee jaren (resp. J3-J4 en J2-J3). De jaarlijkse trefkans voor die drie dieren was dus lager dan 100%. Dier 545 werd enkel gevangen in jaren J1 - J3. Mogelijk stierf die na J3, ofwel leefde die nog in J4 en J5 maar werd toen niet opgemerkt. Uit de waargenomen frequenties en opeenvolgingen van '0' en '1'-waarden kunnen we met basisformules uit de kansentheorie schattingen verkrijgen van de trefkans en tegelijk ook gecorrigeerde schattingen voor de overlevingskans.

	J1	J2	J3	J4	J5
dier 145	1	1	1	1	1
dier 245	1	0	1	0	1
dier 345	1	1	0	0	1
dier 445	1	0	0	1	1
dier 545	1	1	1	0	0

Voor eenvoudige studies, met een beperkt aantal perioden en dieren, kunnen we die klus klaren met een zakrekenmachine. Maar de complexiteit van de berekeningen neemt snel toe. Gelukkig is er software, zoals het programma MARK (Cooch & White 2015), die de taak overneemt en ook rekening kan houden met externe factoren zoals de vanginspanning en meteo-gegevens.



Figuur 3. Een pasgeboren Adder (lichaamslengte ca. 15 cm, massa 3-4 gram) is nauwelijks groter dan een 0,20 € muntstuk. (© Dirk Bauwens)

Adders vrijwel doorlopend in de zomergebieden vertoeven. De adulte Adders verblijven er gedurende meer dan de helft van elk jaar (mannen) of tijdens één op twee activiteitsseizoenen (vrouwen).

### Overlevingskansen en geboortecijfers

Hoeveel Adders uit een bepaalde leeftijdsgroep overleven tussen twee opeenvolgende jaren? Om die vraag te beantwoorden, berekenden we de jaarlijkse overlevingskansen samen met de trefkansen (**Box 2**). De resultaten (**Figuur 4**) tonen dat bij alle leeftijdsgroepen de vrouwtjes gemiddeld een wat hogere overlevingskans hebben dan de mannen. De belangrijkste vaststellingen zijn wel dat de jaarlijkse overlevingskansen enigszins toenemen met de leeftijd en dat ze zowel bij de onvolwassen als adulte dieren vrij hoog zijn (ca 50-70%). Dit betekent dat, globaal genomen, meer dan de helft van de aanwezige dieren overleeft tot een volgend levensjaar. Maar doordat Adders pas geslachtsrijp worden wanneer ze drie (mannen) of vier jaar oud zijn (vrouwen), bereikt slechts 20% van de pasgeboren dieren de volwassen leeftijd. Anderzijds worden sommige dieren toch vrij oud: afgaande op de schattingen van de overlevingskansen en op onze directe observaties, wordt bijna 2% van de dieren 12 jaar of ouder.

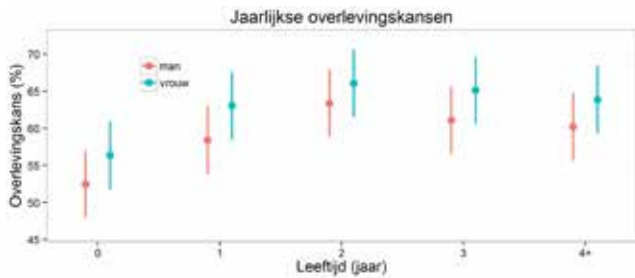
Hoewel gebaseerd op schaarse en anekdotische gegevens, lijken de oorzaken van sterfte erg variabel: predatie door prooi-vogels (Buizerd en de occasioneel pleisterende Slangenarend), Vos en Bunzing, vertrapping door Reeën en verkeersdoden

op grindwegen. Sporadisch zagen we ook, zowel voor als na de winterslaap, erg magere en verzwakte dieren die we nadien dood of niet meer terugvonden; we interpreteren dat als sterfte door uitputting van de vetreserves.

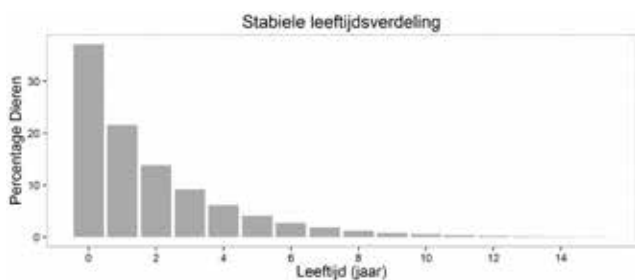
In een levensvatbare populatie worden op geregelde tijdstippen nieuwe dieren geboren. Vooral het aantal pasgeboren vrouwtjes is van belang, zij zorgen op latere leeftijd immers voor de volgende generaties dieren. Het geboortecijfer is het gemiddeld aantal nieuwe vrouwtjes dat door een volwassen vrouwtje van een gegeven leeftijd aan de populatie wordt toegevoegd. Het is afhankelijk van drie factoren. De eerste is de kans dat een vrouwtje zich voortplant en die varieert met de leeftijd: 15%, 70% en 40% bij de resp. 3, 4 en minstens 5 jaar oude vrouwen. De tweede is het aantal jongen per worp dat in onze populatie varieert tussen 3 en 14 (gemiddelde = 7,8). De worpgrootte neemt toe met de lichaamslengte van de vrouwtjes en dus ruwweg ook met hun leeftijd. De derde factor is de seksratio bij de geboorte, die niet afwijkt van de waarde 1. De beschikbare gegevens voor deze drie factoren laten ons toe om het gemiddelde geboortecijfer te berekenen per leeftijdsgroep van adulte vrouwtjes. Dat varieert tussen 0,38 en 2,1 pasgeboren vrouwtjes per adulte vrouw per jaar, bij de resp. drie en vier jaar oude vrouwen; de andere leeftijdsgroepen hebben tussenliggende waarden.

### Populatiegroei en stabiele leeftijdsverdeling

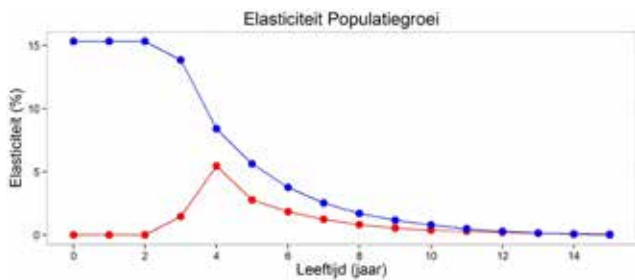
Volstaat het aantal pasgeboren vrouwtjes om de optredende sterfte te compenseren en de populatie op peil te houden? Dat



Figuur 4. Jaarlijkse overlevingskansen in relatie tot de leeftijd bij mannetjes (rood) en vrouwtjes (blauw) Adder op het Groot Schietveld. Gemiddelde waarden (punt) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (streep) voor jaarlijkse schattingen tijdens de hele studieperiode (2001-2015).



Figuur 5. Stabiele leeftijdsverdeling voor de adderpopulatie van het Groot Schietveld, gebaseerd op een matrix-populatiemodel van de gemiddelde jaarlijkse leeftijdsafhankelijke overlevingskansen en geboortecijfers. De staafjes tonen de percentages vrouwtjes van uiteenlopende leeftijd die volgens de projecties van het populatiemodel aanwezig zijn.



Figuur 6. Elasticiteit van de snelheid van populatiegroei voor de leeftijdsafhankelijke overlevingskansen (blauw) en geboortecijfers (rood). De individuele elasticiteitswaarden zijn uitgedrukt als een percentage van het totaal, zodat ze onderling direct vergelijkbaar zijn.

kunnen we onder meer kwantificeren door de snelheid van populatiegroei ( $\lambda$ ). In een stabiele populatie is die gelijk aan 1, lagere waarden wijzen op een daling en waarden groter dan 1 op een toename van de populatiegrootte. Voor onze adderpopulatie is  $\lambda = 0,98$ , wat wijst op een vrijwel constante populatiegrootte tijdens de onderzoeksperiode (2001-2015).

Een tweede belangrijk populatiekenmerk is de generatietijd. Dat is een schatting van de gemiddelde tijdsduur tussen de geboorte van een groep ouders en die van hun nakomelingen. Die is voor de Adders op het GSV 5,4 jaar.

Een fundamenteel kenmerk van een populatie in evenwicht is dat de leeftijdsstructuur, de proportie dieren in de verschillende leeftijdsgroepen, niet of nauwelijks varieert, zelfs niet wanneer de populatiegrootte toe- of afneemt. De 'stabiele leeftijdsverdeling' voor onze adderpopulatie (Figuur 5) toont dat het geprojecteerde aantal aanwezige vrouwtjes geleidelijk afneemt met de leeftijd. Het aandeel van de pasgeboren dieren bedraagt 37%, dat van de 1 tot 3 jaar oude (onvolwassen) dieren is samen 45% en de 4 jaar en oudere dieren vertegenwoordigen samen 18% van de geschatte aanwezige vrouwelijke populatie. In de deelpopulatie van de dieren die gevangen werden, bedragen die cijfers resp. 15%, 31% en 54%. Het schrille contrast tussen beide reeksen cijfers is eenvoudigweg terug te brengen tot de grote verschillen in trefkansen tussen de onderscheiden leeftijdsklassen. De lage trefkansen van de onvolwassen dieren impliceren dat slechts een geringe fractie van de aanwezige jonge Addertjes ook werkelijk gevangen wordt. De hogere trefkansen van de oudere, volwassen dieren vertalen zich in het opmerken van een groter aandeel van de aanwezige dieren.

### Variaties in de populatiegroei

Natuurbeheer van (dieren)populaties streeft in essentie naar het verkrijgen (of behouden) van een positieve populatiegroei. Om te bepalen op welke leeftijdsgroepen en processen (overleving, voortplanting) het beheer zich best richt, gaan we na hoe gevoelig de snelheid van populatiegroei is voor variaties in de leeftijdsgebonden overlevingskansen en geboortecijfers.

De resultaten (Figuur 6) leiden tot twee belangrijke conclusies. De eerste is dat de populatiegroei veel sneller zal reageren op veranderingen van de overlevingskansen dan op die van de geboortecijfers. Een globale verhoging van de overleving zal de populatiegroei minstens vijf keer sneller doen toenemen dan een gelijkwaardige toename van de geboortecijfers. Indien men een snellere populatiegroei beoogt, dan is het bevorderen van de overleving een veel efficiëntere methode dan het verhogen van de geboortecijfers.

Het tweede bijzonder relevante resultaat is dat de populatiegroei vooral gevoelig is voor wijzigingen in de overlevingskansen van de onvolwassen dieren. De overleving gedurende de eerste vier leeftijdsklassen (0 – 3 jaar oud) is verantwoordelijk voor bijna 60% van de rekbaarheid van de populatiegroei (Figuur 6). Dat betekent dat een hogere overleving van de onvolwassen dieren snel een positief effect zal hebben op de populatiegroei en -grootte. Daarentegen zal een afname van de overlevingskansen van de onvolwassen dieren leiden tot een daling van de populatiegrootte en uiteindelijk tot het verdwijnen van de populatie. Anders gezegd: een voldoende hoge overleving bij de jonge dieren is noodzakelijk voor het behoud van adderpopulaties. Het beheer zal (vooral) aandacht moeten besteden aan de jonge Adders en dus aan de zomerhabitats, want dat is waar ze langdurig verblijven.

Gelden onze resultaten ook voor andere populaties van de Adder? Volledige demografische gegevens zijn slechts beschikbaar voor het zuiden van Engeland (Prestt 1971). Toepassing van de hier gebruikte analyses levert resultaten die kwantitatief





Figuur 7. Foto's van enkele zomerhabitats van Adders in het Groot Schietveld. (© Dirk Bauwens)

nauwelijks verschillen van die voor het GSV. Ook een gelijkaardige studie van de nauw verwante Weideadder *Vipera ursinii ursinii* leidde tot nagenoeg identieke resultaten en besluiten (Ferrière et al. 1996). Daarnaast zijn enkele fundamentele aspecten van de ecologie erg gelijkaardig in vele populaties van de Adder. Dat geldt voor de algemene levenscyclus, de seizoensgebonden migraties, een hogere voedselopname in de zomerhabitats en de beperkte aanwezigheid van de onvolwassen dieren in de winterhabitats (o.a. Prestt 1971, Völkl & Thiesmayer 2002). Die gemeenschappelijke kenmerken ondersteunen, op zijn minst onrechtstreeks, de algemeenheid van onze conclusies, met mogelijke uitzondering voor gebieden waar het voedselaanbod hoog is in de winterhabitats, al zal ook daar de overleving van de onvolwassen dieren vermoedelijk de belangrijkste invloed hebben op de populatiegroei.

#### De zomerhabitats en het beheer van addergebieden

De zomerhabitats wijken qua vegetatiesamenstelling duidelijk af van de heidevelden die veelal als de typische habitats voor Adders in West-Europa worden beschouwd (bv. Völkl & Thiesmeier 2002, Edgar et al. 2010). Ze situeren zich nabij of op de rand van, maar wel buiten de heidevegetaties. Onze waarnemingen op het GSV tonen dat een grote verscheidenheid

aan habitattypes wordt gebruikt (**Figuur 7**): (sterk) verruigde en uit productie genomen graslanden en akkers, rietgrasruigtes, pitrusvelden, braamstruwelen, ruige wegbermen, randen van hooilanden, houtkanten, randzones van loof- en naaldbossen en mogelijk ook open elzenbroek- en eiken-berkenbossen. Hoewel de floristische samenstelling van de vegetatie duidelijk verschilt tussen de zomer- en wintergebieden, worden ze beide gekenmerkt door een structuurrijke begroeiing, met afwisseling van open en dichtbegroeide plekjes en van lage en hoge kruiden of struiken.

Een essentieel kenmerk van de zomerhabitats is dat het voedselaanbod er hoger is dan in de voedselarme winterhabitats (Prestt 1971, Völkl & Thiesmeier 2002). De hogere bodemnutrientenrijkdom in de zomerhabitats zorgt voor een weelderige vegetatie met veel grassen en ruigtekruiden en dat brengt een hogere dichtheid mee aan kleine knaagdieren, grondbroedende vogels of landactieve amfibieën. Het percentage Adders met indicaties van een recente voedselopname is in het GSV merkbaar hoger in de zomer- dan in de winterhabitats (Claus et al. 2016), wat duidelijk maakt dat Adders vooral prooien zoeken en eten in de voedselrijke zomerhabitats, die we terecht en wellicht ook correcter als foerageerhabitats kunnen benoemen. Het belang van de beschikbaarheid van voldoende voedsel in de

zomergebieden kan niet genoeg benadrukt worden. In de periode tussen geboorte en eerste reproductie neemt de lichaamsmassa toe met minstens een factor 15. Dat vereist uiteraard de opname van een aanzienlijk aantal prooien. Adulte Adders eten dan weer nauwelijks of niet tijdens lange perioden: de mannen vasten gedurende het voorjaar (maart – mei) en de vrouwen tijdens vrijwel de hele zwangerschap (mei – augustus). Dat zijn de perioden waarin ze zich ophouden in de winterhabitats op de heide. Ze teren dan op vetreserves die werden aangeemaakt tijdens de voorgaande jaren, bij het foerageren in de zomerhabitats.

Het behoud en beheer van geschikte addergebieden spitst zich vrijwel uitsluitend toe op de winterhabitats in de heide (o.a. van Uchelen 2006, Edgar et al. 2010, Lenders 2008, 2015). We willen geenszins het belang van geschikte winterhabitats in vraag stellen en pleiten voor het voortzetten van reptielvriendelijke beheerpraktijken in heideterreinen. Maar het is evident dat ook aanzienlijke aandacht moet worden besteed aan het vrijwaren van de zomergebieden en aan geschikte verbindingen tussen beide deelhabitats (Madsen & Ujvari 2011). De zomerhabitats krijgen weinig aandacht in het natuurbehoud, wellicht omwille van hun geringe floristische waarde. Een weinig benijdenswaardige illustratie hiervan leveren pitrusvelden, die heel wat aantrekkingskracht hebben op Adders (Donker 1999, van Leeningen & van Dorp 2015) maar in vele natuurgebieden actief bestreden worden. Ook uit productie genomen en verruigde graslanden en akkers vormen een belangrijk habitat voor Adders, en elders ook voor Gladde slangen en Hazelwormen (Lenders 2014). Op verlaten landbouwgronden ontstaan vrij snel ruigtevegetaties die dichte populaties van muizen huisvesten en dus een hoog voedselaanbod bieden voor Adders. Het behoud van dergelijke terreintjes in de randzones van heidegebieden is een eerste voorwaarde. Het beheer richt zich best op het terugdringen van verbossing en het creëren van open plekje door gefaseerd maaien. Bij verregerende verschralling kan een lichte bemesting overwogen worden (Lenders 2014).

Kansen voor behoud en uitbreiding van bestaande adderpopulaties worden geboden door projecten van natuurherstel op voormalige landbouwgronden. We pleiten niet voor een verregerende verschralling en grootschalige omzetting naar heidevegetaties (bv. door grootschalig plaggen), wel voor het creëren van overgangen tussen de armere en rijke gronden en van vroege naar latere successiestadia, waarbij een kleinschalige mozaïek ontstaat van heidevegetaties, heischrale en kruidenrijke graslanden, ruigtevegetaties, struwelen en bosranden (zie ook De Blust & Laurijssens 2014). Dergelijke gebieden zijn niet alleen gunstig voor reptielen, maar bieden ook kansen voor o.a. dagvlinders, sprinkhanen en vaatplanten (Wallis de Vries et al. 2015).

### Het belang van populatiestudies

De afgelopen tiental jaar is er heel wat verschenen over reptielvriendelijk natuurbeheer (o.a. van Uchelen 2006, Edgar et al. 2010). Hierbij wordt voornamelijk aandacht besteed aan de wintergebieden op de heide en aan de vegetatiestructuur van locaties waar Adders vaak gezien worden (bv. Lenders 2003). Dat

zijn veelal de plekken waar adulte mannen frequent zonnen tijdens het voorjaar. Ze exposeren zich dan volledig, platten hun lichaam af en zijn dan relatief gemakkelijk waar te nemen; niet zelden worden meerdere dieren (2 tot 5 of meer) samen aangehouden. Bij het formuleren van addervriendelijk beheer wordt impliciet of expliciet aangenomen dat die opvallende gedragingen van de adulte mannen in belangrijke mate bepalend zijn voor een succesvolle reproductie en het in stand houden van populaties. Uiteraard is een succesvolle voortplanting van essentieel belang. Maar dat wordt in de eerste plaats bepaald door de conditie en het minder opvallend gedrag van de vrouwtjes. Het zongedrag van de mannen is van ondergeschikt belang. Niet alles is steeds wat het lijkt ...

Onze demografische analyses hebben belangrijke implicaties voor het beheer. Niet de geboortecijfers of de adulte overleving, maar wel de overleving van de onvolwassen dieren heeft de grootste invloed op de populatiegroei. Anders gezegd: de onopvallende, zelden waargenomen jonge dieren, en niet de adulten, zijn de achilleshiel van adderpopulaties. Veldwerkers zullen dit besluit mogelijk met enige argwaan ontvangen, omdat het voortvloeit uit relatief abstracte berekeningen. Schattingen van tref- en overlevingskansen en van geboortecijfers zijn inderdaad niet even zichtbaar als zonnende Adders, maar zijn wel gebaseerd op reële gegevens van hervangsten van individuele dieren. En die laten toe om essentiële populatiekenmerken en -processen te achterhalen. Niet alles wat belangrijk is, krijg je te zien!

Onze conclusies roepen overeenkomsten op met die voor de mariene Onechte karetschildpad *Caretta caretta*. Uit een populatiestudie en demografisch model blijkt dat de populatiegroei vooral gevoelig is voor wijzigingen van de overleving van juveniele en subadulte dieren en veel minder van die van de eieren (Crouse et al 1987). Nochtans concentreren beschermingsmaatregelen zich op de eieren en de legstranden, terwijl er nauwelijks inspanningen worden geleverd om sterfte te reduceren bij de onvolwassen dieren, wellicht omdat ze nauwelijks aan land komen en dus zelden worden aangetroffen. Het beheer van populaties dient zich te focussen op de leeftijds groepen en processen die de populatiegroei het meest beïnvloeden, en dat zijn niet noodzakelijk de meest toegankelijke en in het oog springende levensstadia.

We willen tenslotte de aandacht vestigen op de lange generatietijd van de Adder (5,4 jaar) en de erg lage geboortecijfers (max. 2,1 pasgeboren vrouwtjes per adulte vrouw per jaar). Bovendien zijn ze erg trouw aan hun geboorteplaats en is dispersie erg beperkt, zelfs binnen een relatief homogeen en aaneengesloten gebied als het GSV. Dat impliceert dat het koloniseren van nieuw gecreëerde of herstelde habitats vermoedelijk bijzonder traag zal verlopen. Populatieherstel bij Adders, en ook bij andere soorten met een gelijkaardige levenscyclus (bv. Gladde slang), zal lange tijd in beslag nemen, daar is geen ontkomen aan. Lokale beheerders en adderliefhebbers die reikhalzend uitkijken naar positieve resultaten op korte termijn kunnen zich best verzoenen met dit weinig gewenst maar wel realistisch vooruitzicht.



**SUMMARY**

**Bauwens D., Claus K., Hoeymans B. & De Swert T. 2016. Population studies and conservation of Adders. Young animals and habitats outside of heathland areas deserve more attention! *Natuur.focus* 15(2): 59-66 [in Dutch]**

The Adder is widely considered as a typical species of (wet) heathland. Hence studies and management of Adder populations focus almost exclusively on heathland areas. However, Adders have a complex life cycle and life history and undertake seasonal migrations between so-called 'winter' and 'summer' habitats. We report results of a long-term study (2000-2015) of a large population at the Groot Schietveld (northern Belgium); our extensive data-set contained ca. 6.300 (re)captures of ca. 3.050 individual snakes. We obtained reliable estimates of age-dependent yearly capture and survival probabilities and fecundities. Results revealed that especially the immature Adders spent most of their time in the summer sites. Adult snakes temporarily migrate towards and mainly forage in the summer habitats. A matrix population model indicated that the rate of population growth was mainly influenced by the survival of the immature Adders. Hence a sufficiently high survival probability of the immature snakes is essential for the preservation of Adder populations. Conservation efforts should therefore address the young Adders and the summer habitats, where they usually forage and reside. These are located near but outside of the heathland areas and encompass a wide variety of habitat types: edges of hayfields, abandoned meadows and arable fields, scrub, rugged fields with Soft Rush or Reed Canary-grass, Blackberry thickets, rugged roadsides and edge zones of deciduous and coniferous forests. An essential characteristic is that the food supply is higher than in the nutrient-poor heathlands. Projects of Adder conservation usually focus on the heathland habitats where adult snakes are most easily observed, notably the basking spots of adult males. While we strongly encourage the continuation of these efforts, we argue that conservation of the summer habitats, and the migration corridors towards them, will largely determine the success of Adder conservation schemes.

**AUTEURS**

Alle aspecten van dit onderzoek worden op vrijwillige basis uitgevoerd door de auteurs. Er is geen verband met hun beroepswerkzaamheden.

Katja Claus is biologe en de drijvende kracht achter deze studie, die ze opstartte in 2000 en jarenlang alleen uitvoerde, tot ze enkele medeplichtigen kon 'strikken'.

Dirk Bauwens is bioloog. Hij staat in voor het beheer van de databank, de gegevensverwerking en zoekt onverdroten naar zomerhabitats.

Bart Hoeymans is natuurbeheerder. Hij startte met de gegevensverzameling in het deelgebied Marum en wees op het bijzondere karakter van die deelpopulaties.

Tina De Swert is natuurliehebster. Ze zoekt halstarrig en onvermoeibaar naar de jonge en, zoals blijkt, de meest interessante Adders.

**CONTACT**

E-mail: [adderteam@gmail.com](mailto:adderteam@gmail.com)

Facebook: [www.facebook.com/adderteam.gsv](http://www.facebook.com/adderteam.gsv)

**DANK**

Dank aan allen die ons hielpen op het veld of hun waarnemingen doorstuurd. Bijzondere dank aan de militaire overheid en het Agentschap voor Natuur en Bos om toestemming te verlenen voor ons onderzoek op het Groot Schietveld en om op ons verzoek enkele beheeracties uit te voeren. Dank aan Lander Baeten voor zijn weldoordachte suggesties en bedenkingen op een vroegere versie van de tekst.

**REFERENTIES**

Bulteel G. 2006. De vegetatie van het Groot Schietveld. Jaarboek ANKONA 2004-2005: 77-101.

Caswell H. 2001. Matrix population models: Construction, analysis and interpretation. 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

Claus K., Bauwens D., Hoeymans B. & De Swert T. 2016. 'Vergeeten' adderhabitats en het behoud van adderpopulaties. *RAVON* 18(2): 28-32.

Cooch E.G. & White G.C. (eds.). 2015. Program MARK. A gentle introduction. 14th Edition. [www.phidot.org/software/mark/docs/book/](http://www.phidot.org/software/mark/docs/book/)

Crouse D. T., Crowder L. B. & Caswell H. A. L. 1987. A stage-based population model for Loggerhead Sea Turtles and implications for conservation. *Ecology* 68: 1412-1423.

De Blust G. & Laurijssens G. 2014. Dieren van grote heide-duin-graslandcomplexen. In: Van Uytvanck J. & Goethals V. (reds.). Handboek voor beheerders. Europese natuurdoelstellingen op het terrein. Deel II. Soorten. LannooCampus, Leuven.

Donker A. 1999. Pitrus, een verrassend goed reptielbuitoep. *De Levende Natuur* 100: 222-223.

Edgar P., Foster J. & Baker J. 2010. Reptile habitat management handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth.

Ferrière R., Sarrazin F., Legendre S. & Baron J.-P. 1996. Matrix population models applied to viability analysis and conservation : theory and practice using the ULM software. *Acta Oecologica* 17: 629-656.

Lenders A. J. W. 2000. Patronen van kopschilden als individuele herkenning bij de Adder. *RAVON* 3: 13-18.

Lenders A. J. W. 2003. Overwinteringsplekken en voorjaarszonplekken van de Adder in Nationaal Park de Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 92: 181-189.

Lenders A. J. W. 2008. Populatie dynamica bij reptielen in relatie tot het terreinbeheer. *Natuurhistorisch Maandblad* 97:161-168.

Lenders A. J. W. 2014. Het belang van uit productie genomen akkers voor reptielen. *Natuurhistorisch Maandblad* 103: 318-330.

Lenders A. J. W. 2015. Het effect van dynamisch terreinbeheer op een slinkende adderpopulatie. Kleinschalig beheer en vernatting als oplossing. *RAVON* 17: 31-35.

Madsen, T. & Ujvari B. 2011. The potential demise of a population of Adders *Vipera berus* in Smygehuk, Sweden. *Herpetological Conservation and Biology* 6: 72-74.

Prestt, I. 1971. An ecological study of the Viper *Vipera berus* in southern Britain. *Journal of Zoology* 164:373-418.

van Leeningen R. & van Dorp D. 2015. Adderonderzoek Hijkerfeld. Resultaten van meer dan 12 jaar adderonderzoek. *RAVON* 17: 68-71.

van Uchelen E. 2006. Praktisch natuurbeheer: amfibieën en reptielen. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.

Völkl W. & Thiesmeier B. 2002. Die Kreuzotter: ein Leben in festen Bahnen? Laurenti Verlag, Bielefeld.

Wallis de Vries M., Beringen R. & van Delft J. 2015. Tussen arm en rijk: kansen voor soorten van droge schraallanden. Vlinderstichting, *RAVON*, Floron.