

# Natuur.focus

Afgiftekantoor  
Antwerpen X  
P209602

Toelating – gesloten verpakking

Retouradres: Natuurpunt,  
Coxiestraat 11,  
2800 Mechelen

VLAAMS DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT OVER NATUURSTUDIE & -BEHEER – DECEMBER 2009 – JAARGANG 8 – NUMMER 4  
VERSCHIJNT IN MAART, JUNI, SEPTEMBER EN DECEMBER



**Klein warkruid  
ontrafeld**



**Limburgse soorten  
adopteren**



**Vuursalamander  
in Oost-Vlaanderen**



# Vuursalamanders in Oost-Vlaanderen

Ilf Jacobs

Een versnipperde populatie in het zuiden van de provincie Oost-Vlaanderen vormt de kern van het areaal van de Vuursalamander in Vlaanderen. De fragmentatie en verregaande degradatie van een groot aantal leefgebieden bieden weinig waarborgen voor het behoud van de relictpopulaties op (middel-) lange termijn. Als aanloop naar een soortbeschermingsplan onderzocht Natuurpunt Studie in 2008 de actuele toestand, ecologie en verspreiding van de soort. Dit artikel vat de belangrijkste resultaten van het onderzoek samen.



foto: Vilda/Rollin Verlinde

## Soortinformatie

De Vuursalamander *Salamandra atra* is de enige inheemse landsalamander in België. Het is een grote, stevig gebouwde soort die een totale lichaamslengte van ruim 20 cm kan bereiken. Volwassen Vuursalamanders zijn onmiskenbaar door hun glanzend zwarte kleur met een markante gele tekening (**Figuur 1**). Deze tekening kan sterk variëren tussen individuen, van kleine tot zeer grote onregelmatige vlekken. De gestreepte variant of exemplaren met oranje vlekken zijn in het onderzochte gebied zeer zeldzaam (eigen waarnemingen en mededeling N. Huys en

D. Verbelen). Op de kop, net achter de ogen, liggen twee uitpuilende oorklieren en twee opvallende rijen gifklieren lopen aan beide zijden van de 'ruggengraat' door tot op de staart. Vuursalamanderlarven zijn donker, worden tot 6cm lang en hebben een afgeronde staart. De gelige vlek aan de basis van elke poot is het belangrijkste kenmerk (**Figuur 2**). In een vroeg ontwikkelingsstadium zijn deze gelige pootvlekken vooral waarneembaar aan de achterpoten. Bij het ouder worden wordt het toekomstige vlekkenpatroon steeds duidelijker.



Figuur 1. Volwassen Vuursalamander met markante zwartgele tekening (foto: Hugo Willocx)



Figuur 2. Larve Vuursalamander met de diagnostische gele vlekken op de achterpootjes (foto: Hugo Willocx)

### Levenswijze

In tegenstelling tot de vier inheemse 'watersalamanders' brengen Vuursalamanders bijna het hele jaar op het land door. Vuursalamanders hebben een verborgen levenswijze en brengen de meeste tijd door in ondergrondse schuilplaatsen. Hoewel de soort plaatselijk algemeen kan zijn, wordt ze niet vaak waargenomen. Vooral op zachte, vochtige nachten zijn ze actief. De vuursalamander is levendbarend: na inwendige bevruchting ontwikkelen de eitjes zich in het lichaam van het wijfje. Wanneer de larven voldoende ontwikkeld zijn, trekt het vrouwtje naar een geschikt waterbiotoop, kruipt met het achterlijf in het water en 'baart' de larven. De periode waarin larven worden afgezet loopt doorgaans van januari tot juni. Waarnemingen van kleine larven in het late najaar of winter bevestigen echter dat afzet ook kan plaatsvinden in het (late) najaar (D. Verbelen en eigen waarnemingen). De wijfjes kunnen de larven immers langer in het lichaam ophouden tot wanneer zich geschikte omstandigheden voordoen.

Het voedsel van de adulten en larven bestaat uit tal van kleine ongewervelden. Vlokkreeftjes *Gammaridae* zijn één van de meest algemeen voorkomende ongewervelden in zuivere bronbeken en vormen een belangrijke voedselbron voor de larven (Thiesmeier 1982).

### Status

De Vuursalamander is een prioritaire soort voor de provincie Oost-Vlaanderen: 70% van de uurhokken waarin de soort in Vlaanderen voorkomt, bevinden zich in Oost-Vlaanderen (Figuur 3). De soort is opgenomen in het nieuwe soortbeschermingsbesluit in Categorie 1 en staat in de Vlaamse Rode Lijst gecatalogeerd als kwetsbaar.



Figuur 3. Verspreiding van de Vuursalamander in Vlaanderen tijdens de periode 1995-2004, weergegeven per kwartierhok (bron: Hyla)

### Aanpak van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was om de aanwezigheid, de verspreiding en toestand van de populatie van Vuursalamander in Oost-Vlaanderen zo nauwkeurig mogelijk in kaart te brengen. Een eerste stap hierbij was het selecteren van de te inventariseren gebieden. Hiervoor verrichten we een literatuuronderzoek en brachten we alle historische waarnemingen van Vuursalamanders in Oost-Vlaanderen samen. Het merendeel van die gegevens werd aangeboden door Hyla, de amfibieën- en reptielenwerkgroep van Natuurpunt. Bossen waar de aanwezigheid van de Vuursalamander bekend was, bossen in de directe omgeving hiervan en bossen met potenties door geschikte abiotische en biotische kenmerken werden weerhouden voor het onderzoek.

### Kartering land- en voortplantingsbiotoop

Het leefgebied van de Vuursalamander bestaat zowel uit een land- als voortplantingsbiotoop en beide werden onderzocht. In totaal werden 65 bossen geïnventariseerd in de zuidelijke helft van de provincie Oost-Vlaanderen, in het bijzonder het uiterste zuiden (Figuur 4). Elk bosgebied werd zo volledig mogelijk doorkruist, waarbij ook de randen en uithoeken werden gecontroleerd. Bij de gerichte zoektocht naar potentiële voortplantingsplaatsen werd onder andere afgegaan op topografische kaarten (NGI, schaal 1:20.000, editie 1999) waarop de kleine beekjes, de grotere poelen en vochtige zones gedetailleerd zijn weergegeven. Ook de historische waarnemingen gaven vaak een indicatie voor de



Figuur 4. Ligging van de in deze studie onderzochte bossen in Oost-Vlaanderen



Figuur 5. Statige beukenbossen (links, Bos Terriest) met of zonder Boshyacint en bronbossen (midden, Terkleppebeek) met typische soorten als Paarbladig goudveil en Hangende zegge vormen een geliefd bostype bij de Vuursalamander. Goed ontwikkelde beuken- en bronbossen komen vooral voor in het uiterste zuiden van Oost-Vlaanderen. Meer noordelijk komt Vuursalamander voor in eikenbossen. Het Buggenhoutbos (rechts) is een mooi voorbeeld van zo'n een Wintereiken of Eikenhaagbeukenbos (foto's: Ilf Jacobs)

aanwezigheid van een geschikt voortplantingsgebied. De (potentiële) land- en voortplantingsbiotopen werden systematisch gekarteerd waarbij volgende parameters opgemeten werden:

- Landbiotoop: vegetatietype van het bos, intensiteit van het gevoerde bosbeheer, recreatiedruk, aanwezigheid van een struiklaag, liggend hout en strooisellaag.
- Voortplantingsbiotoop (poelen en beken): grootte, instroom van water, de mate van beschaduwing, de aanwezigheid van vegetatie, bladeren op de bodem en eventuele rottingsgeur, aantal keer met net geschept, aanwezige amfibieën, vissoorten en een set aan indicatieve macro-invertebraten, bron van de beek al dan niet gelegen binnen het bosgebied en structuurvariatie. In een aantal voortplantingsplaatsen werden de Belgische Biotische Index (BBI), de zuurtegraad (pH) en de geleidbaarheid bepaald om een zicht te krijgen op de waterkwaliteitsvereisten van de soort.

**Inventarisatie larven**

Het zoeken naar larven van Vuursalamanders is de meest geschikte techniek om de aanwezigheid van Vuursalamanders na te gaan (Jooris 2007). Door de verborgen levenswijze van de soort is de kans op het vinden van adulte Vuursalamanders immers gering. De larven zijn relatief gemakkelijk te vinden en bovendien goed te onderscheiden van andere salamanderlarven. Veel larven zijn eind juni/begin juli reeds gemetamorfoseerd en hebben tegen die tijd het water verlaten. Bovendien drogen een aantal geschikte waterpartijen uit naarmate het seizoen vordert. Inventarisatie is daarom aangewezen vanaf het einde van de winter tot in de lente.

Larven komen voor in poelen en beken. Bij de inventarisatie werd met behulp van een schepnet in alle aangetroffen waterpartijen naar larven gezocht (Figuur 10). Hierbij werd getracht om al de verschillende microhabitats te bemonsteren. Het opgeschepte materiaal werd grondig doorzocht op de oever en na controle werden alle levende organismen teruggezet. Bekken werden over een zo lang mogelijke afstand gevolgd met speciale aandacht voor de geprefereerde microhabitat van de larven, zoals waterkometjes en traagstromende delen van de beek. Hoewel het onderzoek zich

Bostype	Habitattype
Beukenbos	Atlantische zuurminnend Beukenbos van het type met Ilex- en Taxus-soorten (9120)
	Beukenbossen van het type Asperulo-Fagetum (9130)
Bron- en alluviale bossen	Alluviale bossen met <i>Alnus glutinosa</i> en <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae en Salicion albae) (91E0), waarvan twee verschillende subtypes kunnen worden onderscheiden als potentieel leefgebied van de soort: Beekbegeleidend Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum) en Goudveil-Essenbos (Carici remotae-Fraxinetum)
Eikenbos	Sub-Atlantische Wintereikenbos of Eiken-Haagbeukenbos van het type Stellario-Carpinetum (9160)

Tabel 1. Bostypes en overeenkomstig habitattype van de Habitatrichtlijn (volgens Decler 2007) waarin Vuursalamanders aangetroffen werden in Oost-Vlaanderen

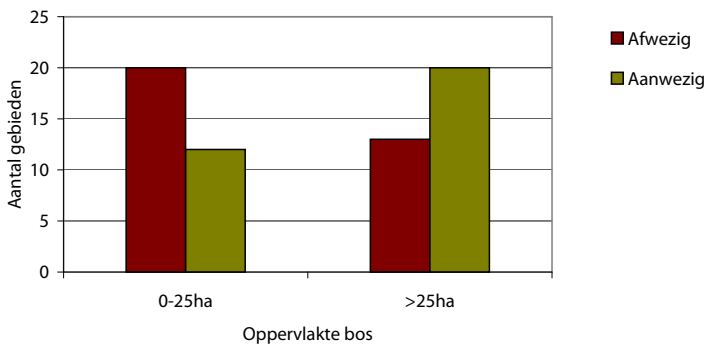
vooral richtte op larven werd occasioneel ook op het land gezocht naar volwassen dieren door het omdraaien van geschikte schuilplaatsen zoals omgevallen bomen en loszittende boomstronken. In totaal werden zo 18 exemplaren waargenomen.

De toestand van de landbiotoop lijkt in de meeste gevallen geen knelpunt voor de soort. Door de inventarisatie van de potentiële voortplantingsplaatsen en de larven is het mogelijk een beeld te krijgen van het aantal geschikte voortplantingsplaatsen en kan een inschatting worden gemaakt van de potenties voor de soort in elk gebied.

**Voorkomen en landbiotoop**

Vuursalamanders zijn in Vlaanderen sterk gebonden aan oude, vochtige loofbossen met bospoelen en/of (bron)beekjes. Een optimaal leefgebied op landschapschaal bestaat uit grote aaneengesloten boscomplexen met een afwisseling van drogere en vochtige zones en met zowel beken als poelen die kunnen fungeren als voortplantingsplaats.

In 32 van de 65 (49%) onderzochte bossen werd de aanwezigheid van Vuursalamander vastgesteld of bevestigd. In zeven bossen was de soort voor dit onderzoek niet bekend. Buiten de popula-



Figuur 6. Aantal bossen waar Vuursalamanders aan- of afwezig zijn volgens de grootte van het bos (0–25 ha en >25 ha; mediane oppervlakte van alle bossen = 25 ha)

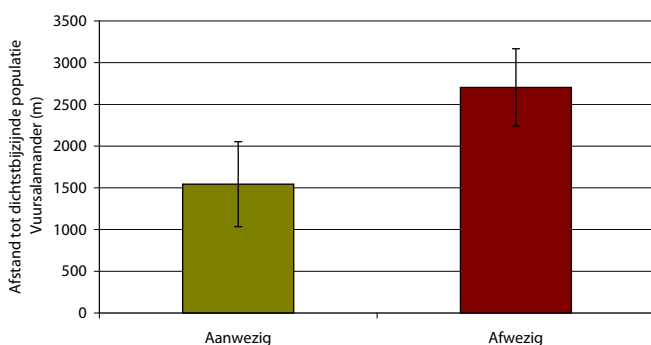
ties in het uiterste zuiden konden zes sterk geïsoleerde relictpopulaties worden gesitueerd. In het onderzochte gebied troffen we Vuursalamanders aan in drie bostypes (Tabel 1, Figuur 5).

### Grotere bossen, vaker Vuursalamanders

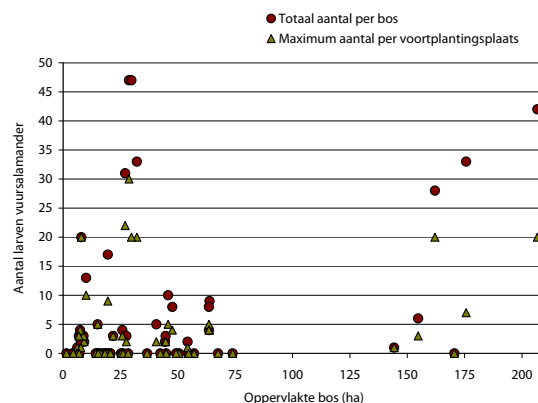
De totale oppervlakte van de 65 geïnventariseerde bossen bedraagt 2.576 ha. De bossen verschilden sterk in oppervlakte (van 1,4 tot 206 ha) met een mediane grootte van 25,2 ha (gemiddelde: 39,6 ha). Echt grote aaneengesloten boscomplexen met veel goede voortplantingsplaatsen, zoals aanwezig in Wallonië, zijn in Vlaanderen zo goed als afwezig. Toch kunnen het Kluisbos, Brakelbos, Karkoolbos, Buggenhoutbos en het Makegemse boscomplex als goede voorbeelden dienen.

In grote bossen (>25 ha) blijkt de kans op aanwezigheid van de soort groter te zijn dan in kleine bossen (0–25 ha) (Figuur 6). In 60,6% van de onderzochte grote bossen was de soort aanwezig ten opzichte van 37,5% voor de kleine bossen. De mediane oppervlakte van de bossen waar de soort werd vastgesteld bedraagt 29,2 ha tegenover 18,2 ha voor de bossen waar de soort niet werd vastgesteld.

Een analyse van de populatiedensiteiten per bosgebied aan de hand van de aangetroffen aantallen larven toont echter geen uitgesproken verband: grote bossen herbergen niet altijd hogere densiteiten aan larven per voortplantingsplaats (of zelfs in de beste plaats), maar wel vaker meer larven in totaal omwille van een groter aantal geschikte voortplantingsplaatsen (Figuur 7). In kleine bossen zijn er meer poelen en beken zonder vuursalamanderlarven, maar waar ze voorkomen is de densiteit niet lager dan



Figuur 8: Effect van isolatie op het voorkomen van Vuursalamander: bossen waar geen Vuursalamanders voorkomen liggen gemiddeld verder van de dichtstbijzijnde bossen met de soort dan bossen waar ze wel voorkomen



Figuur 7. Totaal aantal gevonden vuursalamanderlarven per bos en maximum aantal larven in de beste voortplantingsplaats van een bos als functie van de grootte van het bos

in grote bossen. In grote bossen komen dus niet echt opvallend betere voortplantingsplaatsen of opvallend grotere populaties voor. Kortom, gebiedsgrootte blijkt als populatiesturende factor niet op te wegen tegen het belang van de aanwezigheid van geschikte voortplantingsbiotopen (kwantitatief en kwalitatief).

### Isolatiegraad en strooisellaag

De graad van isolatie van het bos, de aanwezigheid van dood liggend hout en een dikke strooisellaag bleken alle van belang. Figuur 8 illustreert dat geïsoleerde gebieden (gebieden die gemiddeld op grotere afstand liggen van een vuursalamanderpopulatie) meer kans hebben op afwezigheid van de soort dan minder geïsoleerde gebieden, die dicht bij een vuursalamanderpopulatie liggen.

Het belang van een dikke strooisellaag voor de soort, zoals aangegeven door Sparreboom (1981), komt in onze gegevens duidelijk tot uiting: in bossen met een dikke strooisellaag kwam de soort significant ( $p < 0,01$ ) meer voor. De strooisellaag wordt in de meeste gevallen gevormd door traag verterende beukenbladeren in de drogere delen van de bosgebieden. Een dikke humuslaag van traag verterende bladeren waarin Vuursalamanders zich zonder veel moeite kunnen ingraven biedt een goed microklimaat en wordt daarom vaak gebruikt als schuilplaats (Figuur 8).

### Voortplantingsbiotoop

Voortplanting gebeurt hoofdzakelijk in stilstaande of traag tot matig snel stromende, ondiepe (bron)beekjes of in bos- en bronpoelen. Andere minder frequent of occasioneel gebruikte biotopen zijn waterhoudende karrensporen en artificiële waterreservoirs. Bij het onderzoek naar het voorkomen van vuursalamanderlarven binnen potentiële voortplantingsbiotopen werden in totaal 104 poelen en stilstaande waterpartijen bemonsterd. In 26 poelen (25%) werd minstens één larve aangetroffen. In totaal werden 171 larven waargenomen. In de geïnventariseerde bosgebieden werden ook 131 beken onderzocht. In 56 van deze beken (43%) werd minstens één vuursalamanderlarve aangetroffen. In totaal werden 231 larven waargenomen. Deze gegevens suggereren dat Vuursalamanders als voortplantingsplaats beken kiezen boven poelen.

Bepalingen van de biologische waterkwaliteit aan de hand van de Belgische Biotische Index (BBI) toonden aan dat de waterkwaliteit gemiddeld beter was in waterpartijen waar vuursalamanderlarven aangetroffen werden (BBI 7) dan waar geen larven werden gevonden (BBI 5).



*Figuur 9. Vuursalamanders prefereren oude loofbossen met een dikke strooisellaag van bladeren en veel liggend dood hout, dat door de adulten regelmatig als schuilplaats gebruikt wordt (foto: Vilda/Ludo Goossens)*

**Poelen**

De voortplantingspoelen in deze studie hebben volgende kenmerken gemeen (Figuur 10):

- Gelegen in bos
- (Sterk) beschaduw
- Bevatten koel en helder water
- Weinig vervuild en voedselarm
- Geen of weinig waterplanten
- Aanwezigheid van bladeren op bodem
- Klein en relatief ondiep

Uit de geleidbaarheidsmetingen blijkt verder ook dat larven significant meer voorkwamen in poelen met een instroom van voedselarm water ( $p = 0,04$ ). De 'verversing' van het water zorgt er

voor een constant goede waterkwaliteit. In poelen met stilstaand water ontwikkelt zich na verloop van tijd door de opstapeling van organisch materiaal vaak een hoge concentratie aan opgeloste organische stoffen.

Een kenmerk, maar geen noodzaak, voor de aanwezigheid van vuursalamanderlarven is het periodiek droogvallen van de voortplantingspoelen. Het droogvallen heeft zowel voor- als nadelen. De meeste larven worden afgezet in het vroege voorjaar (maart-april). In deze periode bevatten de meeste poelen voldoende water. Indien een poel in droge voorjaren echter vroegtijdig droogvalt, kunnen de larven sterven. Om een volledige metamorfose te kunnen voltooien, volstaat het dat de poelen water blijven houden tot eind mei/half juni. Het voordeel van het periodiek droogvallen komt uit het afsterven van predatoren en concurrenten zoals vissen.

**Beken**

De beken waarin larven aangetroffen werden en dus geschikt voor de voortplanting, vertonen dezelfde algemene kenmerken als die van poelen. Daarnaast kenmerken alle voortplantingsbeken zich ook door een geringe stroomsnelheid en de nodige structuurvariatie (Figuur 10). Morfologisch gezien zijn vuursalamanderlarven geen typische bewoners van stromend water. Ze bezitten geen klauwtjes of zuignapjes waarmee ze zich bij sterke stroming kunnen vasthouden (Jooris 2007). Mede daarom mijden ze snelstromende (delen van) beken en bezetten ze vooral de waterkometjes en zones met geringe stroming. Deze zones zijn vaak iets dieper, waardoor ze bovendien de enige toevluchtsplaatsen vormen bij het eventueel droogvallen van de beken later op het seizoen. In deze zones komen bovendien de hoogste concentraties aan macro-invertebraten zoals vlokreeftjes voor. De geprefereerde zones komen vooral voor in natuurlijke beken met veel structuurvariatie. De zones worden vooral gevormd door opstuwing en afremming van het water door omgevallen bomen en ophoping van dood hout en afgevalen bladeren. Hierdoor ontstaan natuurlijke stuwtjes. Ook holle oevers en (afgesneden) meanders kunnen een geschikt leefgebied voor de larven vor-



*Figuur 10. Links - natuurlijke bospoel waarin vuursalamanderlarven werden aangetroffen, gelegen in het Buggenhoutbos. Midden - ook kleine poelen met een tijdelijk karakter worden vaak gebruikt door de Vuursalamander. Rechts - voorbeeld van een geschikt vuursalamanderbiotoop. Structuurvariatie en traagstromende zone gevormd door natuurlijke opstuwing van een beek. Buggenhoutbos (foto's: Ilf Jacobs)*



Figuur 11. Karrensporen in verbinding met bronbeekjes vormen een belangrijke voortplantingsplaats in het Elenebos (foto: Ilf Jacobs)

men. Halfnatuurlijke situaties zoals veedrinkplaatsen in de beken blijken eveneens geschikt. Ook na het kruisen van een beek met een bosweg bevinden zich vaak geschikte zones: enerzijds is er vaak opstuwung van de beek vóór de hindernis en anderzijds is er net na de bosweg vaak een diepe uitspoeling. Zo'n stroomgat wordt gevormd door de erosie bij piekdebieten. Een goede structuurvariatie biedt vluchtplaatsen en vertraagt de stroomsnelheid bij hevige regenval. Hiermee wordt vermeden dat larven worden weggespoeld naar minder geschikt habitat.

**Andere voortplantingsplaatsen**

Buiten bospoelen en beekjes maakt de Vuursalamander occasioneel gebruik van andere voortplantingsplaatsen. Hierbij zijn waterhoudende karrensporen het meest voorkomende alternatief. Deze karrensporen zijn meestal het gevolg van bosexploitatie en zijn vaak slechts van tijdelijke aard. Voor sommige populaties kan door het ontbreken van geschikte poelen en/of beken de aanwezigheid van geschikte karrensporen van groot belang zijn voor het voortplantingssucces. Dit is bijvoorbeeld het geval in het Elenebos te Kluisbergen (Figuur 11). Ook afdrucken van paardenhoeven (mededeling G. Catthoor), kleine veedrinkreservoirs en zwembaden (eigen waarneming) worden gebruikt.

**Vissen en andere salamandersoorten**

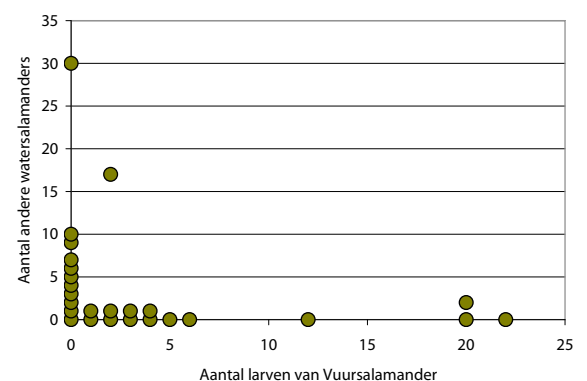
Zoals het geval voor veel soorten amfibieën, blijkt de aanwezigheid van vissen de aanwezigheid van Vuursalamanders negatief te beïnvloeden. Er werden significant minder Vuursalamanderlarven gevonden in waterpartijen met vis.

In totaal werden in de poelen 100 'water'salamanders aangetroffen. Vinpootsalamander was de meest algemene soort, gevolgd door Alpenwatersalamander. Kleine watersalamander werd slechts sporadisch waargenomen. Figuur 12 illustreert dat Vuursalamanderlarven en watersalamanders niet talrijk samen voor-

komen: waar veel Vuursalamanderlarven voorkomen, werden weinig 'watersalamanders' gevonden en omgekeerd. Het verschil berust wellicht op andere eisen van de soorten in verband met beschaduwung, watervegetatie en omgevend habitat.

**Bedreigingen en kansen**

In 14 bosgebieden met historische waarnemingen werd de soort niet meer teruggevonden. In enkele gevallen was de landbiotoop gedegradieerd. De afwezigheid, de slechte kwaliteit of een tekort aan geschikte voortplantingsplaatsen vormden echter het grootste knelpunt. Ook in heel wat bossen waar de soort tijdens dit onderzoek nog werd vastgesteld, lijken de populaties onder druk te staan door gedegradieerde habitatcondities. Veel populaties zijn afhankelijk van slechts één of enkele beken of poelen. Dit maakt een groot deel van de huidige relictpopulaties kwetsbaar.



Figuur 12. Weergave van de aanwezigheid van Vuursalamanderlarven ten opzichte van de aanwezigheid van Vinpootsalamander, Alpenwatersalamander en Kleine watersalamander (alle soorten samen)

De ecologische kennis die in dit onderzoek verzameld werd, vormt een basis waarmee soort- en gebiedspecifieke beheeradviezen geformuleerd kunnen worden. Een actief bosbeleid en -beheer waar concrete soortbeschermingsmaatregelen integraal deel van uitmaken vormt de enige manier om de Vuursalamander op termijn te behouden. Een aantal onderzochte kleine bossen bevatten relatief grote en gezonde vuursalamanderpopulaties omdat er een groot aanbod van goede voortplantingsplaatsen is. Deze voorbeelden illustreren dat het mogelijk is om de soort in stand te houden in kleine, eerder geïsoleerde gebieden mits optimalisatie van het habitat. In enkele bossen werd bovendien reeds aangetoond dat een specifiek beheer (bv. aanleggen en onderhouden van bospoelen) succesvol is.

### Meer info:

Jacobs I. 2008. Toestand van de vuursalamander in Oost-Vlaanderen. Ecologie, verspreiding en aanzet tot soortbescherming. Eindrapport van de studie 'Soortbeschermingsplan voor de vuursalamander in Oost-Vlaanderen' Rapport Natuurpunt Studie 2008/7, Mechelen, België.

### Summary:

JACOBS I. 2009. Fire Salamanders (*Salamandra salamandra terrestris*) in Oost-Vlaanderen: ecology, distribution and conservation status. *Natuur.focus* 8(4): 128-134. [in Dutch].

A fragmented and vulnerable population of the Fire Salamander *Salamandra salamandra terrestris* in the southern part of the province Oost-Vlaanderen constitutes the core of the Flemish population. As a first step towards a species protection plan, a detailed survey was conducted in 2008 into the occurrence, distribution and local habitat of the species. Our survey covered both land habitats and reproduction habitats, while the occurrence of Fire Salamanders was investigated through searches for larvae.

Fire Salamanders predominantly occur in old growth, humid deciduous forests with small ponds, streams or rivulets. The species was present in 49% of 65 surveyed forests (2.576 ha). In seven forests, occurrence of the species was unknown before this study. Six populations were strongly isolated. Although larger forests (>25ha) hosted Fire Salamanders more often than smaller forests (<25 ha), our results indicated that presence or absence of suitable reproduction habitats rather than forest size is the key factor explaining Fire Salamander occurrence. Spatial isolation of forests also correlated significantly with species absence/presence. Our data also confirmed earlier findings on

litter layer thickness and dead wood density as important habitat factors for the species.

The reproduction habitat in our study area consists of shallow, stagnant to slowly flowing headwater streams or of small pools and ponds in forests, with a clear preference for stream habitats. All reproduction habitats show a number of common characteristics: situated in forests, (strongly) shadowed, containing cool and clean water, little to no water vegetation, small and shallow. Stream habitats were further characterised by a high structural diversity and low discharge rates. In ponds, larvae were found significantly more in ponds with a permanent inflow of water than in stagnant pools. Fire Salamander larvae did hardly co-occur with fish or water salamanders. Fish seem to negatively impact Fire Salamander larvae, while water salamanders prefer less shadowed and more vegetated habitats.

Both the fact that we could not confirm the presence of Fire Salamanders in a number of sites where the species had historically been present and that populations in a large number of sites occur in marginal habitats, indicate that the population of Fire Salamanders in Oost-Vlaanderen is under threat. The main problem is the absence, the shortage or the poor quality of reproduction habitats. In a number of sites, successful restoration projects have been conducted, demonstrating that conservation of Fire Salamanders in relict population can be achieved by careful habitat optimisation.

### DANK

Dank aan de collega's van Natuurpunt Studie voor hun bijdrage aan de opmaak van de databank, de gegevensverwerking en statistische verwerking van de gegevens, Hyla voor het aanleveren van historische waarnemingen. Robert Jooris en Dominique Verbelen voor de kennisoverdracht bij het begin van het project en het nalezen van het rapport en Joost Mertens voor de hulp bij de bepaling van de BBI. Dit onderzoek was slechts mogelijk dankzij de financiële steun van de Dienst Planning en Natuurbehoud van de provincie Oost-Vlaanderen.

### AUTEURS:

Ilf Jacobs werkt als onderzoeker-projectverantwoordelijke bij Natuurpunt vzw, dienst Natuurstudie in het Natuur.huis te Mechelen.

### CONTACT:

Ilf Jacobs, Natuurpunt Studie, Coxiestraat 11, 2800 Mechelen.  
E-mail: [ilf.jacobs@natuurpunt.be](mailto:ilf.jacobs@natuurpunt.be)

### Referenties

- Bauwens D. & Claus K. 1996. Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal Natuurvereniging v.z.w. Turnhout.
- Colazzo S. & Bauwens D. 2004. Aanwijzen van prioritaire soorten voor het natuurbeleid in de Vlaamse provincies. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Declerck K. (red.) 2007. Europees beschermde natuur in Vlaanderen en het Belgisch deel van de Noordzee. Habitattypen - Dier- en plantensoorten. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBOM.2007.01, Brussel, 584 p.
- Jacobs I. 2008. Toestand van de vuursalamander in Oost-Vlaanderen. Ecologie, verspreiding en aanzet tot soortbescherming. Eindrapport van de studie Rapport Natuurpunt Studie 2008/7, Mechelen, België.
- Jooris R. 2007. Inventarisatie amfibieën en reptielen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Rapport Natuurpunt Studie 2007/3, Natuurpunt Studie Werkgroep Hyla, Mechelen.
- Sparreboom M. (red.) 1981. De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Thiesmeier B. & Grossebacher K. 2004. *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) - Feuersalamander. In: Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 4/11B, (eds. Böhme et al., 2004), pp. 1059 - 1132.
- Verbelen D., Jooris R., Polfliet T., Vanholme S. & Herremans M. 2005. Poelenplan Merelbeke: inventaris, behoud en biotoopverbetering. Natuurpunt Studie, Mechelen & Gemeente Merelbeke.