

De Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) in Limburg (Odonata: Libellulidae)

VERDWIJNENDE SOORT VAN VENNEN EN HOOGVENEN

DEEL 1: FENOLOGIE EN VERSPREIDING



J.T. Hermans, Hertestraat 21, 6067 ER Linne, e-mail: jthermans21@gmail.com

De Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) lijkt sterk op de Venwitsnuitlibel en kan daar makkelijk mee verward worden. Evenals de Venwitsnuitlibel heeft de Noordse witsnuitlibel een donker lichaam met een helderwit gezicht. De vlekken op het achterlijf zijn groter en de voorvleugels hebben een opvallende geheel gele voorrandader (costa) [figuur 1]. De Noordse witsnuitlibel is net als de verwante Venwitsnuitlibel een Euro-Sibirische soort met een boreale verspreiding: van het noorden en noordwesten van het Europese vasteland oostwaarts tot West-Siberië en Mongolië. Het is een van de weinige libellen die algemeen boven de poolcirkel voorkomt (KALKMAN & LOHR, 2015).

De Noordse witsnuitlibel is in Limburg uitsluitend aangetroffen in Noord- en Midden-Limburg. Tot de kerngebieden van deze soort behoren de Peelregio, de Bergerheide, de Meinweg en de Beegderheide,

waardoor haar verspreiding een grote overeenkomst vertoont met de Venwitsnuitlibel (HERMANS 2023). Vanaf 1990 laat de Noordse witsnuitlibel in Nederland een toename zien, maar sinds 2015 gaat ze landelijk fors achteruit. In deze bijdrage worden de fenologie en de recente verspreidingsstatus van de soort in Limburg besproken. Daarbij is gebruik gemaakt van de waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (geraadpleegd 20 februari 2023).

VELDKENMERKEN

Adulten

De Noordse witsnuitlibel kreeg haar soortnaam *rubicunda* van Carl von Linné (1707-1778), vermoedelijk vanwege de donkerrode vlekken op het borststuk en op het achterlijf van de mannetjes (het Latijnse *rubicundus* betekent felrood). De Nederlandse naam verwijst naar haar overwegend noordelijke verspreidingspatroon.

De Noordse witsnuitlibel lijkt in uiterlijk en veldkenmerken sterk op de Venwitsnuitlibel waarmee ze in het veld verwisseld kan worden. Ze is met een totale lichaamslengte van 31-38 mm (achterlijf 23-28 mm) en een vleugelspanwijdte van 27-31 mm iets groter en krachtiger gebouwd dan de Venwitsnuitlibel. Voor de verdere verschillen tussen Venwitsnuit-

FIGUUR 1

Mannetje van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*). Goed zichtbaar is het helderwitte gezicht waaraan het geslacht witsnuitlibellen (*Leucorrhinia*) herkenbaar is. De gele voorrandader (costa) in de voorvleugels onderscheidt de Noordse witsnuitlibel van de nauw verwante Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*) (foto: J.T. Hermans).



FIGUUR 2
Het mannetje van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) heeft grotere rode vlekken op het borststuk en achterlijf dan de Venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*). Het pterostigma (een gekleurde cel in de vleugeltop) is roodbruin (foto: J.T. Hermans).

libel en Noordse witsnuitlibel wordt verwezen naar HERMANS (2023). Een belangrijk veldkenmerk van de Noordse witsnuitlibel is de costa, die in voor-aanzicht van de basis tot aan de vleugelspits geel gekleurd is (bij de Venwitsnuitlibel zwart), maar die bij oudere dieren wel donkerder kan worden (BOS *et al.*, 1997). Evenals bij de Venwitsnuitlibel zijn de vlekken op het achterlijf bij vers uitgekomen exemplaren heldergeel en verkleuren deze bij de mannetjes van oranje naar dieprood [figuur 1 & 2]; bij de vrouwtjes blijven de vlekken geel [figuur 3] maar het geel wordt naar gelang de ouderdom wel donkerder (DIJKSTRA, 2014; WILDERMUTH & MARTENS, 2019). Bij het mannetje is het achterlijf ter hoogte van segment drie en vier iets ingesnoerd. Op de grens tussen segment twee en drie bevindt zich een rode band. Bij de mannetjes is de bouw van het secundair geslachtsapparaat een betrouwbaar handkenmerk om de soort van de Venwitsnuitlibel te onderscheiden (DIJKSTRA, 2014; HERMANS, 2023). De vleugelvlekken zijn bij de vrouwtjes iets groter dan bij de mannetjes. Over de achterlijfsegmenten twee tot en met vier loopt een brede, gele band. Boven deze band bevindt zich op segment twee een vlek die niet is toegespitst. De vlekken op segment vier tot en met zeven zijn ongeveer tweemaal zo lang als breed (BOS *et al.*, 1997) [figuur 3]. Soms komen ook vrouwtjes voor met rode in plaats van gele vlekken (STERNBERG & BUCHWALD, 2000) [figuur 4]. Bij de vrouwtjes van beide nauwverwante soorten is de legschede een betrouwbaar handkenmerk. Het vrouwtje van de Noordse witsnuitlibel heeft een legschede zonder grote uitsteeksels terwijl het vrouwtje van de Venwitsnuitlibel een legschede heeft met twee driehoekige uitsteeksels (DIJKSTRA, 2014).

Larven

Uitgekomen larven van de Noordse witsnuitlibel bereiken tot de eerste overwintering een lengte van 9-11 mm. In het daarop volgende jaar zijn ze in juli al volgroeid, maar ze ontwikkelen zich pas tot een imago in maart en april na een tweede overwintering (MÜNCHBERG, 1931). In het laatste larvestadium doorstaan ze een diapauze (ontwikkelingspauze) van negen tot tien maanden. Volgens SOEFFING (1986) doorlopen de larven van de Noordse witsnuitlibel 14 stadia voordat ze volgroeid zijn en duurt de ontwikkeling over het algemeen

twee jaar. Een volgroeide larve is 17-20 mm lang (NIELSEN, 1998).

Larven van de Noordse witsnuitlibel zijn vrij klein met een egaal donkerbruine rug, soms met twee donkere banden [figuur 5]. De buik is variabel getekend, soms met nauwelijks zichtbare zwarte banden of met drie duidelijke donkere lengtebanden [figuur 6]. Ook larven met een vrijwel geheel zwart gekleurde buikzijde komen voor. De kop is aan de achterzijde afgerond met iets driehoekige, grote ogen die vaak aan de onderzijde felgeel zijn. De poten zijn vrij lang. Het aantal rugdoorns is variabel, maar op segment acht ontbreekt een rugdoorn (BROCHARD & VAN DER PLOEG, 2014). Met hun korte of ontbrekende rugdoorns zijn de larven van de Noordse witsnuitlibel slechter aangepast aan het samenleven met vissen. Weliswaar zijn ze in Zweden in door vissen bewoonde meren gevonden, maar steeds met een geringe abundantie. Ook blijkt dat larven van de Noordse witsnuitlibel een weinig actief gedrag vertonen dat mogelijk helpt om niet te worden opgemerkt door predatoren zoals vissen (MIKOLAJEWSKI & JOHANSSON, 2004). Het uitsluipen gebeurt veelal vanaf eind april, maar in het hoge noorden pas in juni. In Nederland ligt de piek van uitsluipen vanaf de tweede helft van april en in mei (BROCHARD *et al.*, 2012). Bij een gezamenlijk voorkomen met de Venwitsnuitlibel begint het uitsluipen van deze soort pas twee tot drie weken later (WILDERMUTH & MARTENS, 2019). Alhoewel het uitsluipen van de Noordse witsnuitlibel vroeg in het seizoen begint, gebeurt dit pas bij temperaturen boven 18 °C. Het uitsluipen van de larven vindt onder gunstige omstandigheden synchroon plaats en duurt slechts enige dagen.

Waarnemingen in Midden-Finland toonden aan dat na één tot twee dagen vanaf het uitsluipmoment reeds meer dan 50% van een lokale populatie was uitgekomen (WILDERMUTH & MARTENS, 2019). Uiterst zelden komt het voor dat enkele larven pas in augustus of oktober uitsluipen (BROCHARD *et al.*, 2012). Volgens WILDERMUTH & MARTENS (2019) heeft dat late uitsluipen mogelijk te maken met de weersomstandigheden. Het uitsluipgedrag van de Noordse witsnuitlibel is vergelijkbaar met dat van de Venwitsnuitlibel (HERMANS, 2023).

Larvenhuidjes (exuviae) van de Noordse witsnuitlibel lijken op die van de Venwitsnuitlibel. Beide larvenhuidjes hebben geen rugdoorns op segment acht en meestal korte zijdoorns op segment negen. Bij de larvenhuidjes van de Noordse witsnuitlibel staan de zijdoorns op segment negen minder ver uiteen dan bij de Venwitsnuitlibel. Exuviae van de Noordse witsnuitlibel zijn variabel van kleur, meestal grijsbruin en iets groter (18–22 mm) dan die van de Venwitsnuitlibel (BROCHARD *et al.*, 2012). Larvenhuidjes van de Venwitsnuitlibel zijn meestal lichter van kleur dan die van de Noordse witsnuitlibel (HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 1993).

FENOLOGIE

De Noordse witsnuitlibel behoort tot de vroegste soorten onder de voorjaarslibellen. Ze vliegt in Nederland ongeveer twee tot drie weken vroeger dan de Venwitsnuitlibel. Adulten kunnen worden waargenomen van midden april tot begin juli; de hoofdvliegtijd is van midden mei tot midden juni. In gunstige voorjaren kunnen reeds begin april imago's worden waargenomen.

In Limburg is 1 april de vroegste datum waarop waarnemingen bekend zijn van de Noordse witsnuitlibel, alle afkomstig uit de Groote Peel. De laatste waarneming van een Noordse witsnuitlibel is van 19 augustus 2009 uit de Duivelskuil (Afferden). Het gros van waarnemingen in Limburg ligt in medio mei [figuur 7]. De Nederlandse vliegtijden zijn vergelijkbaar met de vermelde perioden uit België en Noordrijn-Westfalen (DE KNIJF *et al.*, 2006; OLTHOFF, 2016).



De eerste adulte exemplaren van de Noordse witsnuitlibel zijn reeds zeven dagen na het uitsluipen waar te nemen (KÖNIG, 1993). Vanaf midden juni neemt de abundantie van de Noordse witsnuitlibel snel af. In jaren met slechte (koude) voorjaren kan de vliegperiode vooral bij kleine populaties al in de tweede helft van juni eindigen, terwijl deze normaliter eind juni of begin juli eindigt.

Het dagritme van de Noordse witsnuitlibel is op hoofdlijnen gelijk aan dat van de Venwitsnuitlibel (HERMANS, 2023). Volgens STERNBERG & BUCHWALD (2000) zijn de imago's van de Noordse witsnuitlibel warmteminnend en meer op zonneschijn en hogere luchttemperaturen aangewezen dan de Venwitsnuitlibel. Volgens PAJUNEN (1966) leggen vrouwtjes nog eitjes wanneer de mannetjes bij meer bewolking het voortplantingswater al verlaten hebben.

VERSPREIDING

De Noordse witsnuitlibel is een Euro-Siberische soort met een boreale verspreiding waarvan het zwaartepunt vooral in het noorden en oosten van Europa ligt. Oostwaarts reikt het areaal via Siberië tot aan het Baikalmeer en Mongolië (Altai). Alhoewel het areaalbeeld van de Noordse witsnuitlibel in grote lijnen lijkt op dat van de Venwitsnuitlibel is de Noordse witsnuitlibel meer tot het noorden beperkt. In West- en Zuid-Europa is ze schaars en slechts lokaal aanwezig. In Europa ligt haar samenhangend areaal ten noorden van een lijn die loopt van Noord-Frankrijk, via België, over Midden-Duitsland en Tsjechië, Polen en Oekraïne tot aan de Oeral (STERNBERG & BUCHWALD, 2000; WILDERMUTH & MARTENS, 2019).

FIGUUR 3

Het vrouwtje van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) heeft relatief grote gele vlekken op het achterlijf vanaf segment een tot zeven (foto: J.T. Hermans).



FIGUUR 4
Soms komen
vrouwtjes van de
Noordse witsnuitlibel
(*Leucorrhinia rubicunda*)
voor met roodachtige
vlekken in plaats van
gele (foto: J. Slaats).

In Zweden en Finland reikt haar verspreiding tot de 70^e breedtegraad, bijna tot de Noordelijke IJszee (VALLE, 1952), in Noorwegen komt ze alleen in het zuidoosten voor. Haar voorkomen in Wit-Rusland, Rusland en Noord-Oekraïne is wellicht talrijker dan tot nu toe bekend (KALKMAN & LOHR, 2015). In West- en Midden-Europa bereikt de Noordse witsnuitlibel haar zuidwestelijke verspreidingsgrens; in Noordwest-Duitsland is ze lokaal algemeen, in de landen van de Benelux en Zuidwest-Duitsland zijn slechts lokale relictpopulaties bekend. Uit de voormalige Noord-Franse regio's (Lotharingen, Jura en het bekken van Parijs (AGUESSE, 1968)) zijn geen waarnemingen meer bekend (DOMMANGET *et al.*, 1994). Op de Britse eilanden en in Ierland komt de Noordse witsnuitlibel niet voor ondanks aanwezigheid geschikte biotopen. Ten zuiden van haar Midden-Europese verspreiding is de Noordse witsnuitlibel zeldzaam. In Zuid-Duitsland zijn minder dan 20 kleine, geïsoleerde populaties bekend uit Beieren en Baden-Württemberg en behoort de Noordse witsnuitlibel er thans tot de zeldzaamste libellensoorten (KUHN & BURBACH, 1998; MÜLLER & SCHORR, 2002; HUNGER *et al.*, 2006). De populaties van de Noordse witsnuitlibel in Noordoost-Frankrijk, Zwitserland, Oostenrijk en Luxemburg zijn verdwenen en de soort wordt daar als uitgestorven beschouwd (WILDERMUTH *et al.*, 2005; KALKMAN & LOHR, 2015). De geringe zuidwest en westwaarts gerichte expansie van de Noordse witsnuitlibel kan mogelijk worden verklaard door het ontbreken van geschikte voortplantingswateren in het laagland, maar ook door de toenemende Atlantische invloed van het klimaat (SCHORR, 1990). Het tot nu toe zuidelijkst gelegen voorkomen ligt in Noordwest-Slovenië (GEISTER, 1992; KOTARAC, 1995). In

tegenstelling tot de Venwitsnuitlibel ontbreekt de Noordse witsnuitlibel in de berggebieden van Midden- en Zuid-Europa. Waarnemingen buiten het aaneengesloten areaal in Frankrijk (GAVORY & DOMMANGET, 1998; VANAPPELGHEM & VEILLE, 2001; TERNOIS *et al.*, 2013; MORATIN, 2014), Luxemburg (GEREND, 1989), Duitsland (OTT, 2012) en Zwitserland (REISS, 1990) hebben betrekking op zwervende individuen.

VERSPREIDING IN BELGIË, DUITSLAND EN NEDERLAND

In België, Nederland en Duitsland gaan de populaties de laatste decennia achteruit. Alhoewel verandering van de voortplantingsbiotoop een oorzaak is van achteruitgang of verdwijnen, heeft de klimaatverandering in de laatste decennia de achteruitgang van de Noordse witsnuitlibel versneld. Doordat voortplantingswateren frequenter en langduriger droogvallen zijn vooral kleine, vaak geïsoleerde populaties zeer kwetsbaar en op veel plaatsen aan de randen van het areaal inmiddels verdwenen (TERMAAT *et al.*, 2019; BOWLER *et al.*, 2021; DE KNIJF *et al.*, 2022).

België

De Noordse witsnuitlibel is in België zeer zeldzaam. Ze is hoofdzakelijk beperkt tot Vlaanderen waar ze voorkomt in de Kempen. De grootste populaties zijn te vinden in de Antwerpse heidegebieden (Kalmthout, Groot-Schietveld te Wuustwezel-Brecht) en in de Limburgse Hoge Kempen (omgeving Lanklaar-Opglabbeek). Kleinere populaties zijn bekend van de vennengebieden bij Turnhout, Mol-Postel, Zoersel en Gerhagen. De enige populatie van de Noordse witsnuitlibel in Wallonië is bekend van het Plateau des Tailles (Hoge Ardennen) (DE KNIJF *et al.*, 2006). In de recent gepubliceerde Rode Lijst van de libellen in Vlaanderen is de Noordse witsnuitlibel terecht gekomen in de categorie bedreigd (DE KNIJF *et al.*, 2022). Behalve een verhoogd risico op het volledig droogvallen van de voortplantingsbiotopen door klimaatverandering hebben de vennen ook te maken met hoge stikstofdepositie en de aanvoer van stikstof en fosfor via grondwater, waardoor de habitat van voedselarme vennen verandert. De hogere voedselrijkdom leidt tot een verandering in de

FIGUUR 5

Larve van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) in zij aanzicht (foto: C. Brochard).

soortensamenstelling en tot een dichtere en hogere oevervegetatie met een grotere kans op verlanding. Voorheen voedselarme vennen met een karakteristieke libellen-gemeenschap worden nu steeds meer geschikt voor libellen van voedselrijkere wateren zoals de Grote keizerlibel (*Anax imperator*). Soorten als de Grote keizerlibel hebben onder andere door hun snelle larvale ontwikkeling een competitief voordeel ten opzichte van karakteristieke vensoorten zoals de witsnuitlibellen. Bovendien preferen deze grote soorten zowel in het larvale als adulte stadium op de oorspronkelijke soorten van vennen. Ook de toename van invasieve exotische vissen zoals Zonnebaars (*Lepomis gibbosus*) en Amerikaanse hondsvijl (*Umbra pygmaea*) heeft een sterk negatief effect op libellen van vennen die geen verdedigingsstrategie hebben tegen het verschijnen van vissoorten in een oorspronkelijk visloos voortplantingswater (DE KNIJF *et al.*, 2022).

Noordrijn-Westfalen

In de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen die de oostgrens vormt met Limburg behoort de Noordse witsnuitlibel tot de zeldzame soorten. Het verspreidingszwaartepunt wordt gevormd door de heide- en veengebieden in het laagland. In tegenstelling tot de Venwitsnuitlibel mijdt de Noordse witsnuitlibel de middelgebergten en ontbreekt ze daar vrijwel volledig (SCHLÜPMANN, 2000). In Westfalen is de Noordse witsnuitlibel bekend van Minden-Lübbecke en Steinfurt (CLAUSEN, 1987); in de Westfälische Bucht komt ze voor in de hoogvenen van het Westmünsterland en de voormalige militaire oefenterreinen Lavesum, Borkenberge en de Senne (HAHN & LAKMANN, 1995; SCHMIDT, 1997; SONNENBURG & HANNIG, 2005; OLTHOFF & SCHMIDT, 2009).



Uit het Rijnland is de Noordse witsnuitlibel bekend van de heide- en veengebieden in het Maas-Swalm-Nette gebied, de Meinweg en de Selfkant (JÖDICKE *et al.*, 1989; HERMANS, 1992; HERMANS & SENNERT, 2011). Net als de Venwitsnuitlibel behoorde de Noordse witsnuitlibel in de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw tot de meest algemeen voorkomende voorjaarssoorten. Ze was zelfs algemener en talrijker dan de Venwitsnuitlibel. Het zwaartepunt van haar verspreiding had ze in het Galgenvenn, Kleine Sonsbeck en Langes Venn. In 2015 werden in deze gebieden nog meer dan 200 exemplaren waargenomen. Na 2015 gaat de Noordse witsnuitlibel in het Rijnland snel achter-

FIGUUR 6

Larve van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) met op de buik drie opvallende donkere lengtebanden (foto: C. Brochard).

Jaar van waarneming	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006		
Noord-Limburg																											
Boshuizerbergen																				●							
Duivelskuil (Bleijenbeek)			★						★		★	⊙	⊙	⊙	⊙				★		★						
Het Quin (Afferden)	★										●	★	⊙						★				★				
Bergerheide		★																	★								
Paardekop (Ysselsteyn)																			★								
Swolgenderheide							●																●				
Schuitwater																				★							
Vorsterveld (Sevenum)																			●								
Rouwkuilen (Ysselsteyn)	★																	●	★					★			
Bakelse dijk																											
Straelens Broek																											
Morgenziep (Gennepe)																											
Zevenboomsven(Afferden)																											
Vreewater (Lomm)																							★				
Peelke (Meijel)																											
Schadijkse bossen																											
Blakt (Venray)																											
Kaldenbroek(Grubbenv.)																							●				
Wellse Hei																											
Dorperheide																											
De Hamert				★	★				★										●								
Reinderslooi																											
Ravenvennen	⊙	⊙			★		●												⊙	⊙		⊙					
Berkhorst(Ysselsteyn)																		★	●	●							
Hanik (Lomm)																						★					
Oostrumse beek(Leunen)																											
Mariapeel														●			⊙	⊙	**	**	**	**	⊙	**	⊙	**	
Griendtsveen																		⊙	⊙	**	**	**	●	**	**	●	**
Kwakvors(Meijel)																			⊙	⊙	⊙	●	●	★	●	★	
Ballonzuilbossen																											
Deurnens kanaal(Meijel)																	●	⊙									
Midden-Limburg																											
Beringe																											
Heibloem																	●										
Kesseleikerbroek																				●			★				
Vlabbroek(Koningslust)																					★						
De Snep (Beringe)																					★						
Koningslust																					★						
Heijkersbroek (Eil)																											
Moost (Meijel)																				⊙	⊙	⊙				★	
Ringselven (Weert)																					★	★					
Weerterbos																			★		★						
Vrakker (Weert)																											
De Banen(Nederweert)																									★	★	
De Zoom(Nederweert)																											
Hornerheide																											
Tuspeel(Heel)																											
Beegderheide				●	●			●	●		●	⊙						★	⊙	⊙			●	★	●		
Blankwater(Boukoul)																											
Meinweg			★	●	⊙		●		⊙	●	⊙	●	⊙	⊙		★		⊙	⊙	**		⊙		★	●		
Hoosden(St.Odiliënberg)																											
Doort(Echt)																											
Haeselaarsbroek(Echt)																★			●		★						
Groote Peel																		**	**	**	**	**	**	**	**	**	
Schepers Peelke(Nederw)																											
Kruisvennen(Meijel)																											
Zwarte Peel (Leveroy)																											
Zuid-Limburg																											
Valkenburg																											

TABEL 1

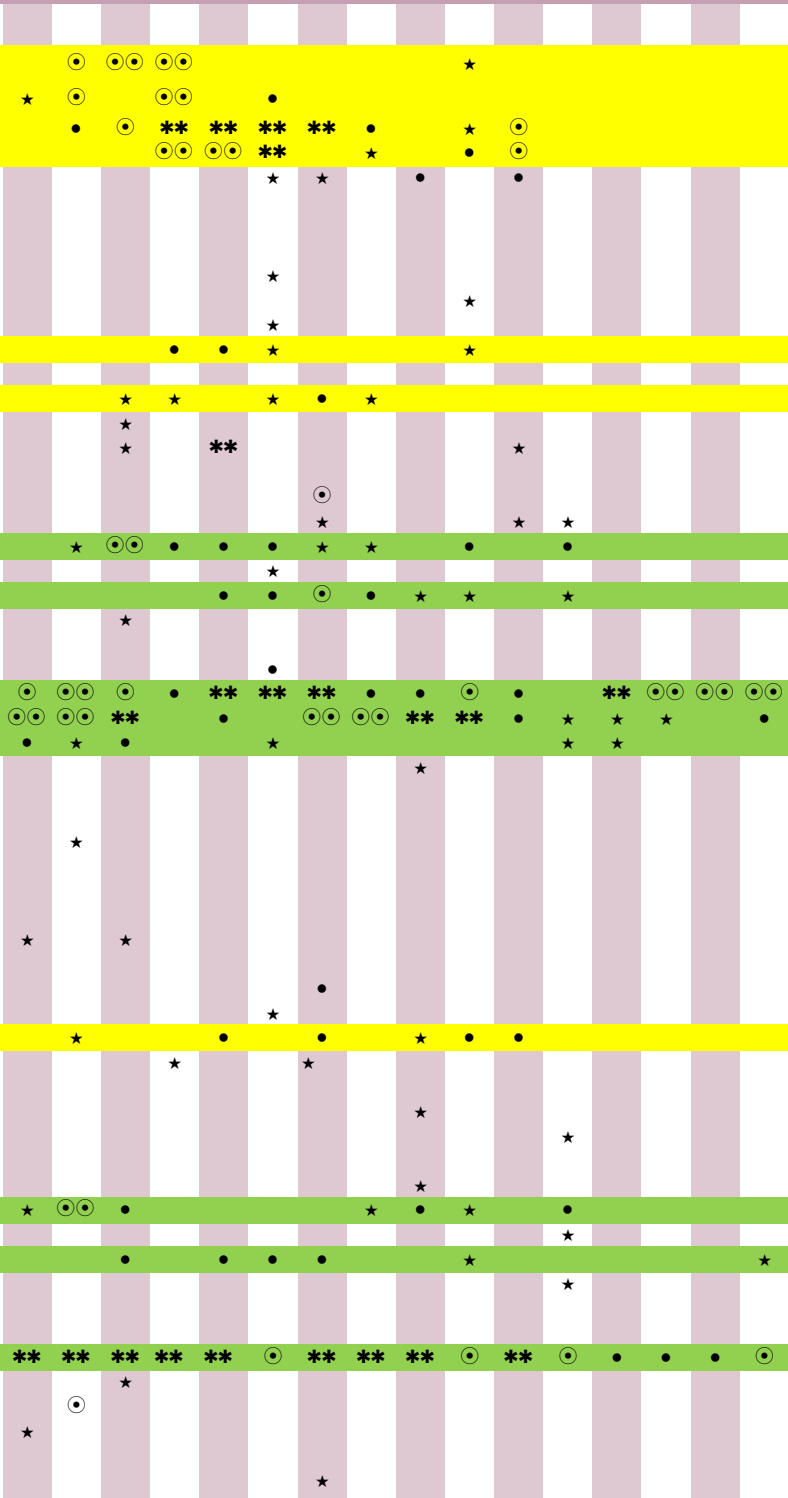
Locaties en aantallen van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) in Limburg periode 1982-2022 (bron: Nationale Databank Flora en Fauna). Tijdelijke populaties in geel; stabiele populaties in groen. Overige waarnemingen zijn als zwervers beschouwd.

Aantallen: ★: 1 exemplaar; ●: 2-5 exemplaren; ⊙: 5-10 exemplaren; ⊙⊙: 10-20 exemplaren;

★*: >20 exemplaren.

uit. In het Elmpter Swalmbruch worden in 2012 en 2014 nog maar enkele individuen gezien. In het aan de Meinweg grenzende gebied Lüsekamp zijn in 2017 nog slechts zes exemplaren gezien en in 2018 vindt de laatste waarneming plaats in Kreis Viersen (Galgenvenn) (PLEINES & THOMAS, 2023). De oorzaken voor deze achteruitgang (verdroging en eutrofiëring van de voortplantingswateren) zijn dezelfde als beschreven bij de Venwitsnuitlibel (HERMANS, 2023).

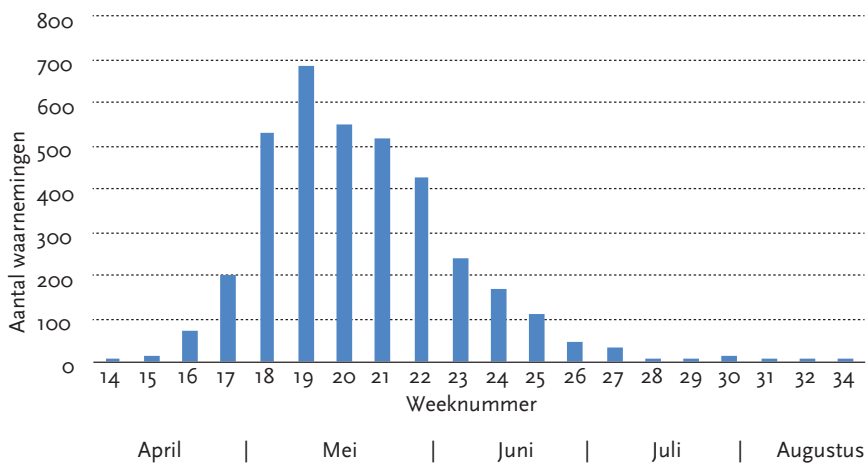
2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022



Nederland

De Noordse witsnuitlibel komt talrijk voor bij vennen met hoogveenvorming. De soort is kenmerkend voor Drenthe en het Drents-Friese grensgebied, Gelderland (Hoge Veluwe) en enkele verspreid gelegen locaties in Overijssel, Zuidoost-Brabant en Limburg (ACHTERKAMP & DINGEMANSE, 2002). Ook is de Noordse witsnuitlibel bekend uit de duinen (DIJKSTRA *et al.*, 1999); het aantal waarnemingen in Noord- en Zuid-Holland en op

de Waddeneilanden is sinds 1998 toegenomen (BOUWMAN *et al.*, 2008). De toename van de Noordse witsnuitlibel heeft vanaf 1998 geleid tot een verdubbeling van het aantal vindplaatsen. Mogelijk is deze toename veroorzaakt door een verbeterde waterkwaliteit, het herstel van verrijkte of dichtgegroeide vennen door opschoningsmaatregelen en een uitbreiding van het aantal voortplantingswateren door natuurontwikkeling (BOUWMAN *et al.*, 2008; DE BOER *et al.*, 2014). Drenthe en aangrenzend Friesland zijn het verspreidingsbolwerk van de Noordse witsnuitlibel in Nederland. In Drenthe is ze algemeen in hoogveengebieden en bij matig zure, voedselarme vennen. De Noordse witsnuitlibel is in grote aantallen bekend van het Bargerveen en het Fochterloërveen. Verder is ze te vinden in het Drentsche Aa-gebied en bij vennen en hoogveentjes in de meeste boswachterijen. Ze ontbreekt in de veenkoloniale gebieden in het oosten en in het zuidwesten (MANGER *et al.*, 2014). In Friesland is het aantal vindplaatsen in de afgelopen tien jaar meer dan verdubbeld en zijn ook de dichtheden sterk toegenomen. De Noordse witsnuitlibel is een karakteristieke soort bij vennen op de Friese zandgronden (Beetsterzwaagse bossen, Duurswouderheide, Delleboersterheide en het Drents-Friese Wold). Sinds 2001 is de Noordse witsnuitlibel ook waargenomen in laagveenmoerassen, waar later ook voortplanting werd vastgesteld. De Noordse witsnuitlibel heeft een meer zwervend karakter dan de Venwitsnuitlibel. Sinds 2005 wordt de soort op diverse andere Friese locaties (onder andere Makkumer Zuidwaard, bij Lemmer Ferwerd, in het Lauwersmeer, het Ottema-Wiersmareservaat, de Oosterschar en de Rottige Meenthe) waargenomen. Ook wordt ze steeds vaker op de Waddeneilanden (Terschelling, Ameland) gezien en werd daar in 2005 zelfs een larvenhuidje gevonden (DE BOER *et al.*, 2014). In Overijssel worden de kerngebieden van de Noordse witsnuitlibel gevormd door de grote hoogveengebieden Engbertsdijksvennen (Vriezenveen), Haaksbergerveen (Haaksbergen) en het laagveengebied van De Wieden. Verder zijn er verspreide voorkomens tussen Ommen en Hardenberg



FIGUUR 7
Vliegtijd van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) in Limburg (periode 1980-2022; gebaseerd op 3725 waarnemingen).

(Beerzerzand) en bij Nijverdal (Sallandse Heuvelrug) (RUITER *et al.*, 2020).

De Noordse witsnuitlibel was lange tijd stabiel in de verspreiding, maar sinds 2015 is de verspreiding meer dan gehalveerd en zijn de aantallen ook sterk afgenomen (SWAAY *et al.*, 2022). De grote aantallen van de Noordse witsnuitlibel zoals we die uit het verleden uit sommige hoogveengebieden kenden, lijken verleden tijd. Evenals bij de Venwitsnuitlibel is de achteruitgang van de Noordse witsnuitlibel vooral in Zuid-Nederland zeer groot en is ze daar nu een zeer zeldzame soort geworden. De belangrijkste oorzaken zijn eutrofiëring van de habitat, een vaak verstoorde hydrologie en klimaatverandering (HERMANS, 2023).

Limburg

Het verspreidingsbeeld van de Noordse witsnuitlibel in Limburg is vergelijkbaar met dat van de Venwitsnuitlibel. De soort is beperkt tot de heide- en veengebieden op de pleistocene zandgronden van Noord- en Midden-Limburg. Uit Zuid-Limburg zijn slechts enkele meldingen bekend van zwervende exemplaren op de Brunsummerheide (1992) en Valkenburg (2013). In de periode 1982-2022 is de Noordse witsnuitlibel waargenomen op 56 verschillende locaties (31 in Noord-Limburg en 25 in Midden-Limburg) [tabel 1]. Natuurgebieden waar de Noordse witsnuitlibel meer dan vijf jaar op rij in aantal (gemiddeld vijf exemplaren of meer) is waargenomen, zijn gerekend tot locaties met een stabiele populatie. Waarnemingen van de Noordse witsnuitlibel in natuurgebieden over een periode van minder dan vijf jaar en met gemiddeld geringere aantallen zijn locaties met een tijdelijke populatie. Het grootste deel van de locaties waar waarnemingen van de Noordse witsnuitlibel zijn gemeld heeft betrekking op zwervende exemplaren (40, tabel 1).

Periode 1980-1990

In de periode 1980-1990 zijn de meeste waarnemingen van de Noordse witsnuitlibel afkomstig uit

Noord-Limburg vooral uit de Mariapeel, Ravenvennen en de Hamert; verder is ze gemeld uit de Bergerheide, Duivelskuil (Bleijenbeek), 't Quin (Afferden) en de Swolgender Heide. In Midden-Limburg komen alle waarnemingen uit de Beegderheide en de Meinweg [figuur 8a]. Tussen 1990-2000 overheerst het aantal waarnemingen van de Noordse witsnuitlibel in Midden-Limburg; behalve uit de Beegderheide en de Meinweg komen veel meldingen uit de Grootte Peel. Nieuwe locaties in Midden-Limburg zijn De Moost, het Weerterbos, Vlakbroek (Koningslust), De Snep (Beringe), Kesseleikerbroek en

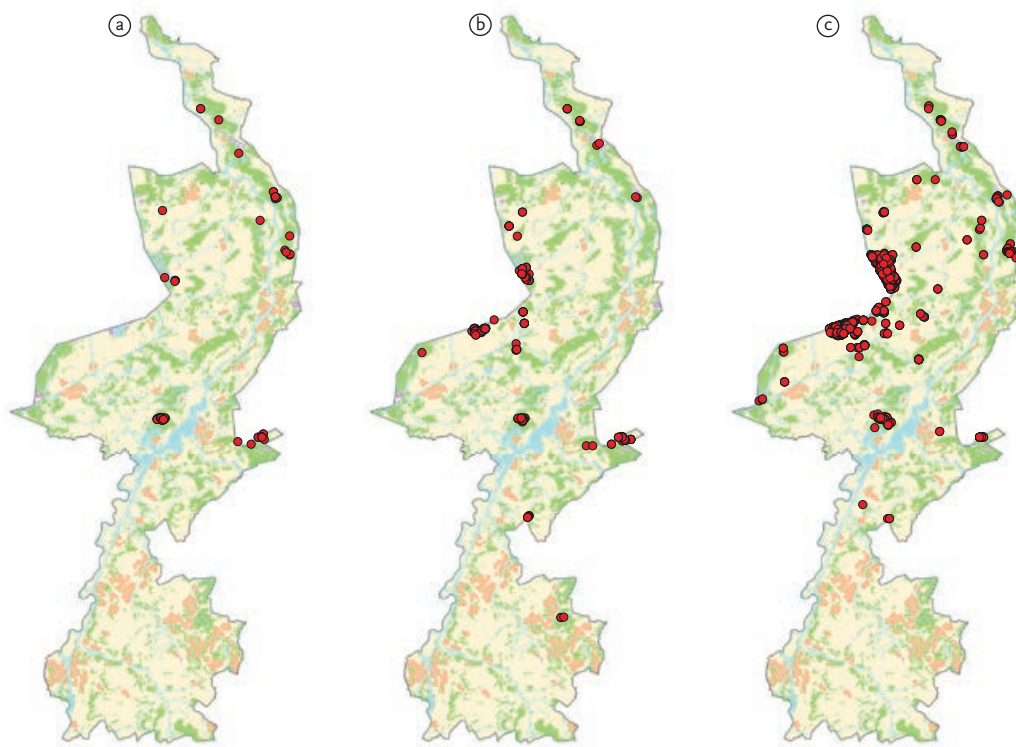
Haeselaarsbroek (Echt). In deze periode wordt de Noordse witsnuitlibel in Noord-Limburg bevestigd uit de Hamert, Bergerheide, Duivelskuil, 't Quin en Mariapeel. Nieuw zijn waarnemingen uit de Rouwkuilen (Ysselsteyn), Berkhorst (Ysselsteyn) en Kwakvors (Meijel) [figuur 8b].

Periode 2000-2010

In de periode 2000-2010 wordt de Noordse witsnuitlibel in hoge aantallen (tientallen tot meer dan 100 exemplaren) gemeld uit de Grootte Peel, Beegderheide en Mariapeel, gevolgd door verschillende waarnemingen uit 't Quin, Duivelskuil, Hamert, Swolgender Heide, Ravenvennen, Moost en Meinweg. In deze periode worden zwervers van de Noordse witsnuitlibel in Noord-Limburg gezien in de Boshuizerbergen, Vorsterveld (Sevenum), Schuitwater, Vreewater (Lomm), Schadijkse bossen, Blakt (Venray), Kaldenbroek, Hanik (Lomm) en het Deurnes kanaal (Meijel). Uit Midden-Limburg zijn zwervers bekend van het Ringselven (Weert), De Doort (Echt), Vrakker (Weert), Hornerheide, Tuspeel (Heel), Kruisvennen (Meijel) en de Zwarte Peel (ten noorden van Leveroy) [figuur 8c].

Periode 2010-2020

De periode 2010-2020 laat in grote lijnen hetzelfde verspreidingsbeeld zien als in het voorgaande decennium [figuur 8d]. Concentraties van waarnemingen komen uit de Bergerheide, Hamert, Ravenvennen, Mariapeel, Grootte Peel, Beegderheide en Meinweg. Ook wordt de aanwezigheid van de Noordse witsnuitlibel weer gemeld uit het Weerterbos, Ringselven, Moost, Duivelskuil, 't Quin, Swolgenderheide en Zevenboomsven (Afferden). Zwervers worden gezien in de Vredepeel (Afeidingskanaal), Wellsche Heide, De Banen (Nederweert), Heijkersbroek (Ell), Blankwater (Boukoul), landgoed Hoosden (St. Odiliënberg) en de Turfkoelen (Herkenbosch). Het verspreidingsbeeld van de Noordse witsnuitlibel lijkt tussen 2010-2020 positief, maar dat heeft voornamelijk te maken met een waarnemerseffect. Rond 2015 zet een zeer forse achteruitgang in. De achter-

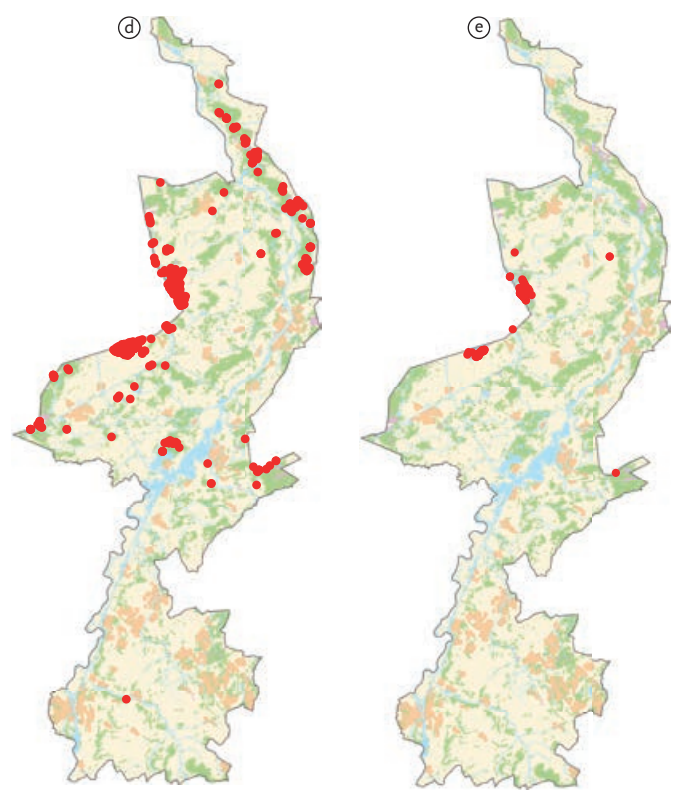


FIGUUR 8
 Verspreiding van de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*) in Limburg:
 a. Periode 1980-1990;
 b. Periode 1990-2000;
 c. Periode 2000-2010;
 d. Periode 2010-2020;
 e. Periode 2021-2022.

uitgang wordt versneld door een reeks van droge, warme jaren aan het einde van dit decennium. Dit resulteert in 2017-2018 in de verdwijning van de Noordse witsnuitlibel uit bijna alle heidegebieden in Noord- en Midden-Limburg. In slechts drie kerngebieden (Griendtsveen, Mariapeel en Groote Peel) kan de Noordse witsnuitlibel zich na 2020 nog handhaven, maar de aantallen waargenomen exemplaren zijn uiterst gering (meestal maar één exemplaar per waarneming) [figuur 8e].

Uit tabel 1 blijkt dat de Noordse witsnuitlibel in acht Limburgse natuurgebieden een stabiele, langdurige populatie heeft gehad.

Tijdelijke (kleine) populaties van de Noordse witsnuitlibel zijn bekend uit zeven natuurgebieden [tabel 1]. De aanwezigheid van kleine populaties, die in een natuurterrein vaak afhankelijk zijn van slechts één of enkele geschikte voortplantingswateren, maakt ze zeer kwetsbaar. De tijdelijke populatie van 't Quin (vanaf 1992) verdween rond 2012; bij de Duivelskuil was er een populatie tussen 1995 en 2010. De populaties van de Bergerheide en de Paardekop (Ysselsteyn) zijn be-



kend vanaf 2009 en eindigen in 2017. Vergelijkbaar zijn ook de tijdelijke populaties van de Noordse witsnuitlibel bij het Zevenboomsven en het Peelke (Meijel). Beide populaties konden zich slechts tussen 2010 en 2013 handhaven. Bij Berkhorst was er tussen 1999 en 2001 een populatie. In Midden-Lim-



FIGUUR 9
Het Klein Elfenmeertje in de Meinweg was een belangrijk voortplantingswater voor de Noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*). Door eutrofiëring en verdroging is dit ven als voortplantingswater voor de Noordse witsnuitlibel ongeschikt geworden (foto: J.T. Hermans).

burg kon de Noordse witsnuitlibel zich enige jaren (2011–2017) bij het Ringselven handhaven. Het verdwijnen van de tijdelijke populaties in Noord- en Midden-Limburg heeft hoofdzakelijk te maken met een verandering van het aquatisch milieu (eutrofiëring, vegetatiesuccessie) door de hoge stikstofdeposities en een lokaal verstoorde hydrologie.

De Noordse witsnuitlibel was op de Meinweg van twaalf wateren bekend (HERMANS, 1992). De aantallen per veldbezoek varieerden van vijf tot meer dan 20 exemplaren. Voortplanting kon worden aangetoond voor het Melickerven, de Rolvennen, de Vossekop, het Elfenmeertje, de Grenspoel, het Klein Elfenmeertje en het Scherpenzeel. Na opschoning van het Melickerven in 1995 (ANONYMUS, 1994) is de Noordse witsnuitlibel daar verdwenen. Eutrofiëring, verlanding en verdroging, resulterend in het verdwijnen van de veenmosvegetaties, hebben bij de Grenspoel, het Elfenmeertje, het Klein Elfenmeertje [figuur 9], de Vossekop en het Scherpenzeel de voortplantingswateren voor de Noordse witsnuitlibel ongeschikt gemaakt. Het regelmatig droogvallen van de meeste vennen tussen 2017 en 2020 heeft geleid tot een volledige instorting van de populatie van de Noordse witsnuitlibel op de Meinweg. In 2022 is nog één exemplaar bij de Rolvennen waargenomen.

Eenzelfde verhaal geldt voor de Beegderheide.

Vanaf de tachtiger jaren van de vorige eeuw kon de Noordse witsnuitlibel jaarlijks in aantal (gemiddeld 5–10 exemplaren per veldbezoek) worden waargenomen (HERMANS & THOMAS, 1996; HERMANS & VAN MAANEN, 2003). De laatste waarneming van de Noordse witsnuitlibel in de Beegderheide dateert uit 2018.

In de Grootte Peel is de Noordse witsnuitlibel al

vele decennia bekend. Ze kwam er in grote aantallen (tot meer dan 100 exemplaren) voor, vooral in het gebied van de Peelbanen en het deelgebied Eeuwig Leven in het oosten van de Grootte Peel. Sinds 2015 zijn de aantallen in de Grootte Peel vergeleken met voorafgaande inventarisaties (SLAATS, 2003; 2005; 2011; 2015) sterk gedaald (1–5 exemplaren). Volgens SLAATS (2020) hangt de achteruitgang waarschijnlijk samen met het verdwijnen van geschikt voortplantingshabitat, omdat veenmossen (*Sphagnum spec.*) het wateroppervlak geheel bedekken

en geen open water meer aanwezig is. Ook bleek de droogte na 2017 een duidelijke negatieve invloed te hebben op de verspreiding en waargenomen aantallen (SLAATS, 2020).

De ontwikkelingen van de Noordse witsnuitlibel in Griendtsveen en de Mariapeel zijn vergelijkbaar met die van de Grootte Peel. Alhoewel de Noordse witsnuitlibel nog steeds aanwezig is constateert SLAATS (2017a; b) dat de waargenomen aantallen ook in de Mariapeel fors zijn afgenomen ten opzichte van vroegere inventarisaties (SLAATS 2005; 2011). Het zwaartepunt van de verspreiding van de Noordse witsnuitlibel in de Mariapeel is verschoven naar de zuidpunt van de Horster Driehoek en de randgebieden in het zuidwestelijke deel van de Mariapeel (SLAATS, 2017b). Het aantal waargenomen libellen ligt meestal beneden tien exemplaren.

CONCLUSIE

Evenals de Venwitsnuitlibel is de Noordse witsnuitlibel door haar forse achteruitgang in het afgelopen decennium in Limburg een zeer zeldzame en bedreigde soort geworden. Van de oorspronkelijke acht stabiele populaties zijn er nog maar drie over. In de vervolgbijdrage over de Noordse witsnuitlibel worden de habitat, de ecologie en het gedrag beschreven.

DANKWOORD

Martine Lemmens stelde aan de hand van de waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna de verspreidingskaartjes en het vliegdiagram samen, waarvoor hartelijk dank. Christophe Brochard wordt bedankt voor de fraaie foto's van de larven. Jan Slaats stelde bereidwil-

lig zijn inventarisatieverslagen uit de Peelgebieden ter beschikking, alsmede enkele foto's. Staatsbosbeheer leverde de benodigde vergunningen voor de Meinweg en Griendtsveen/Mariapeel.

Deze activiteit maakt deel uit van de Meerjarenprogramma's Onderzoek van de drie Limburgse Nationale Parken en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg vanuit de Subsidieverordening SILG, paragraaf Soortenbeleid.



Summary

THE NORTHERN WHITE-FACED DARTER (*LEUCORRHINIA RUBICUNDA*) IN THE DUTCH PROVINCE OF LIMBURG (ODONATA: LIBELLULIDAE)

A disappearing species of fens and bogs

Part I: Phenology and distribution

The Northern white-faced darter is a medium-sized dragonfly. It often occurs together with the smaller, sleeker and smaller-spotted White-faced darter (*Leucorrhinia dubia*). The Northern white-faced darter is somewhat larger and more robust, the abdominal spots (red in males, yellow in immatures and females) are larger and the costa (leading vein) of the forewing is yellow (dark brown to black in the White-faced darter). Together with the White-faced darter, the Northern white-faced darter has the northernmost distribution of all European species of *Leucorrhinia*. It is found from the north and north-west of mainland Europe eastwards to western Siberia and the eastern part of the Altai Mountains.

In the Netherlands, the Northern white-faced darter is largely restricted to peat bogs and fenlands. The majority of its habitats are acidic and oligotrophic. Over the last decade, the species has suffered a severe decline in the Netherlands (and in neighbouring Belgium and Germany), due to eutrophication caused by high emissions of nitrogen compounds and desiccation of its habitat, worsened by climate change.

The Northern white-faced darter formerly had around seven temporary and eight stable populations in Limburg. All temporary populations have vanished, and only three of the eight stable populations have so far survived, at Griendtsveen, Mariapeel and Groote Peel.

Literatuur

- ACHTERKAMP, B. & N. DINGEMANSE, 2002. *Leucorrhinia rubicunda* Noordse witsnuitlibel. In: Nederlandse vereniging voor libellenstudie, de Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden: 326-328.
- AGUESSE, P., 1968. Les odonates de l'Europe Occidentale, du nord de l'Afrique et des îles Atlantiques. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 4: 1-258.
- ANONYMUS, 1994. REGIWA-project Melickerven. Projectnr. 7176-48325. Oranjestad, Oosterhout.
- BOER, E.P. DE, E. VAN HIJUM, C. BROCHARD & R. BONNE VAN SEIJEN, 2014. Libellenrijk Fryslân. Mei Ljochtsjende wjukken oer it wetter. Bureau FaunaX, Gorredijk.
- BOS, F., M. WASSCHER & W. REINBOUD, 1997. Veldgids Libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- BOUWMAN, J.H., V.J. KALKMAN, G. ABBINGH, E.P. DE BOER, R.P.G. GERAEDS, D. GROENENDIJK, R. KETELAAR, R. MANGER & T. TERMAAT, 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse libellen. *Brachytron* 11(2): 103-198.
- BOWLER, D.E., D. EICHENBERG, K.-J. CONZE, F. SUHLING, K. BAUMANN, A. BÖNSEL, T. BITTNER, A. DREWS, A. GÜNTHER, N.J.B. ISAAC, F. PETZOLD, M. SEYRING, T. SPENGLER, B. TROCKUR, C. WILLIGALLA, H. BREUELHEIDE, F. JANSEN & A. BONN, 2021. Winners and losers over 35 years of dragonfly and damselfly distributional change in Germany. *Diversity and Distribution* 27: 1353-1366.
- BROCHARD C., D. GROENENDIJK, E. VAN DER PLOEG & T. TERMAAT, 2012. Fotogids larvenhuidjes van libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- BROCHARD, C. & E. VAN DER PLOEG, 2014. Fotogids larven van libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- CLAUSEN, W., 1987. Libellenbeobachtungen aus dem nördlichen Ostwestfalen. *Natur und Heimat* 50: 17-30.
- DOMMANGET, J.-L., G. PROCIDA, J.-F. BRULARD, H. DA COSTA & P. HAFFNER, 1994. Atlas préliminaire des Odonates de France. État d'avancement au 31-2-93. In: *Secretariat de la Faune et de la Flore* (Hrsg.), collection Patrimoines Naturels 16: 1-92.
- DIJKSTRA, K-D.B., 2014. Libellen van Europa. *Veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara. De Vlinderstichting, Tirion Natuur, Utrecht.*
- DIJKSTRA, K-D.B., K. MOSTERT, J.W. VAN VELZEN & R. WITTE, 1999. Recente ontwikkelingen in de libellenfauna van de Hollandse en Zeeuwse duinen. *Brachytron* 3(1): 15-28.
- GAVORY, L. & J.L. DOMMANGET, 1998. Redécouverte de *Leucorrhinia rubicunda* (L., 1758) en France. *Martinia* 14(2): 47-52.
- GEISTER, I., 1992. Photographic records of some new or little known Anisoptera in the fauna of Slovenia (Gomphidae, Libellulidae). *Notulae Odonatologicae* 3(9): 151.
- GEREND, R., 1989. Nachweis von *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758) im Süden Luxemburgs (Odonata: Anisoptera). *Paiperlek* 11: 57-61.
- HAHN, D. & G. LAKMANN, 1995. Libellen auf dem Truppenübungsplatz Senne 1988-1998. Untersuchung von Teilbereichen, Verbreitungskarten. *Artemonographien. Biologische Station Paderborner Land.*
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH, 1993. Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. *Handbuch für Exuviansammler. Verlag Erna Bauer, Keltern.*

- HERMANS, J.T., 1992. De libellen van de Nederlandse en Duitse Meinweg (Odonata). Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg 1, Maastricht.
- HERMANS, J.T., 2023. De Venwitsnuitlibel (*Leucorhinia dubia*) in Limburg. Sterke afname van een karakteristieke vensoort. Deel 1: Fenologie en verspreiding. Natuurhistorisch Maandblad 112(10): 256-266.
- HERMANS, J.T. & B. VAN MAANEN, 2003. Libellen van de Beegderheide. Inventarisatieresultaten van imago's en larven in 2001 en 2002. Natuurhistorisch Maandblad 92(5): 126-133.
- HERMANS, J.T. & G. SENNERT, 2011. De libellenfauna van het Grenspark Maas-Swalm-Nette. Natuurhistorisch Maandblad 100(10): 216-225.
- HERMANS, J.T. & P. THOMAS (red.), 1996. De Beegderheide, flora- en faunakaractering, beheersvisie. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.
- HUNGER, H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ, 2006. Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs (Odonata). Libellula Supplement 7: 15-188.
- JÖDICKE, R., U. KRÜNER, G. SENNERT & J.T. HERMANS, 1989. Die Libellenfauna im südwestlichen nieder-rheinischen Tiefland. Libellula 8(1/2): 1-106.
- KALKMAN, V.J. & M. LOHR, 2015. *Leucorhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758). In: J-P. Boudot & V.J. Kalkman (eds.), Atlas of the European dragonflies and damselflies. KNNV Publishing, Amersfoort: 265-267.
- KNIJF, G. DE, A. ANSELIN, P. GOFFART & M. TAILLY, 2006. De Libellen (Odonata) van België: verspreiding-evolutie-habitats. Libellenwerkgroep Gomphus i.s.m. Instituut voor Natuur- en Bodemonderzoek, Brussel.
- KNIJF, G. DE, J. LAMBRECHTS & D. MAES, 2022. Een nieuwe Rode Lijst van de libellen in Vlaanderen. De toestand van libellen van vennen en heidegebieden is dramatisch. Natuurfocus 21(2): 52-61.
- KÖNIG, A., 1993. Artenschutzprogramm Libellen der Moore in Baden-Württemberg. *Leucorhinia pectoralis* und *Leucorhinia rubicunda* (Odonata: Libellulidae). Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz (IfU) Baden-Württemberg.
- KOTARAC, M., 1995. Zasnova atlasa Kacjih pastirjev (Odonata) Slovenije. Diplomarbeit, Universität Ljubljana.
- KUHN, K. & K. BURBACH (Hrsg.), 1998. Libellen in Bayern. Ulmer, Stuttgart.
- MANGER, R., G. ABBINGH, H. SCHINKEL, J.J. MEKKES & R.J. KOOPS, 2014. Libellen in Drenthe. Stichting Libellenwerkgroep Drenthe, Assen.
- MIKOLAJEWSKI, D.J. & F. JOHANSSON, 2004. Morphological and behavioral defenses in dragonfly larvae: trait compensation and cospecialization. Behavioral Ecology 15(4): 614-620.
- MORATIN, R., 2014. La liste rouge des Odonates menaces en Alsace. IMAGO, ODONAT.
- MÜLLER, J. & M. SCHORR, 2001. Verzeichnis der Libellen (Odonata) Deutschlands. Entomofauna Germanica 5: 9-44.
- MÜNCHBERG, P., 1931. Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatengenera *Libellula* L., *Orthetrum* Newm. und *Leucorhinia* Britt in nordostdeutschland. Abhandlungen und Berichte der naturwissenschaftlichen Abteilung der Grenzmarkischen Gesellschaft zur Erforschung und Pflege der Heimat, Schneidemühl 6: 128-145.
- NIELSEN, O.F., 1998. De danske guldsmede. Danmark Dyreliv, Bind 8. Apollo Books, Stenstrup.
- OLTHOFF, M., 2016. *Leucorhinia rubicunda* Linnaeus, 1758, Nordische Moosjungfer. In: N. Menke, C. Göcking, N. Grönhagen, R. Joest, M. Lohr, M. Olthoff & K.-J. Conze, Die Libellen Nordrhein-Westfalens. LWL-Museum für Naturkunde, Münster: 302-305.
- OLTHOFF, M. & E.G. SCHMIDT, 2009. Die Libellen (Insecta, Odonata) des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkeberg (Kreis Coesfeld und Recklinghausen). In: K. Hannig, M. Olthoff, K. Wittjen & T. Zimmermann (Hrsg.), Die Tiere, Pflanzen und Pilze des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 71(3): 223-262.
- OTT, J., 2012. Zum starken Auftreten der Großen Moosjungfer *Leucorhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) im Jahr 2012 in Rheinland-Pfalz nebst Bemerkungen zu *Leucorhinia rubicunda* (L.). Fauna Flora Rheinland-Pfalz 12: 571-590.
- PAJUNEN, V.I., 1966. The influence of population density on the territorial behaviour of *Leucorhinia rubicunda* L. (Odonata, Libellulidae). Annales Zoologici Fennica 3: 40-52.
- PLEINEN, S. & B. THOMAS, 2023. Libellen im Kreis Viersen: Erhebliche Bestandsdynamik bei den rasanten Fliegern. Teil 2: Die Verlierer. Heimatbuch Kreis Viersen (2023, 74^e Folge) der Landrat des Kreises Viersen: 247-268.
- REISS, T., 1990. Libellen des Kantons Baselland, Schweiz (Odonata). Opuscula zoologica fluminensia 56: 1-5.
- RUITER, E., G. MILDERS-MULDERIJ, M. BUNSKOEK, A. HUIZINGA, W. BAKKER & P. KNOLLE, 2020. Libellen in Overijssel. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- SCHLÜPMANN, M., 2000. Die Libellen des Südwestfälischen Berglandes. In: M. Schlüpmann & G. Grüne (Hrsg.), Beiträge zur Libellenfauna im Südwestfalen. Der Sauerländische Naturbeobachter 27: 5-44.
- SCHMIDT, E.G., 1997. Die Odonatenfauna des Kreises Coesfeld/Westmünsterland. Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 1996: 81-87.
- SCHORR, M., 1990. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus, Bithoven.
- SLAATS, J., 2003. Libelleninventarisatie Groote Peel 2002. Rapport, privé-uitgave.
- SLAATS, J., 2005. Libelleninventarisatie Mariapeel complex 2004. Rapport, privé-uitgave.
- SLAATS, J., 2011. Libelleninventarisatie Mariapeel complex 2010. Rapport, privé-uitgave.
- SLAATS, J., 2015. Libelleninventarisatie Groote Peel 2014. Rapport, privé-uitgave.
- SLAATS, J., 2017a. Libelleninventarisatie Mariapeel complex 2016. Rapport, privé-uitgave.
- SLAATS, J., 2017b. Libellen als indicatoren voor hoogveenherstel in de Mariapeel. Libelleninventarisatie 2016. Natuurhistorisch Maandblad 106(12): 203-212.
- SLAATS, J., 2020. Libelleninventarisatie Groote Peel 2019. Rapport, privé-uitgave.
- SOEFFING, K., 1986. Ecological studies on eggs and larvae of *Leucorhinia rubicunda* (L.) (Odonata, Libellulidae). Forschungsinstitut Borstel, Jahresbericht 1986:234-237.
- SONNENBURG, H. & K. HANNIG, 2005. Die Libellen (Insecta, Odonata) des Truppenübungsplatzes Haltern-Platzteil Lavesum (Kreis Recklinghausen und Kreis Borken). Abhandlungen aus den Westfälischen Museum für Naturkunde 67(4): 65-75.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD, 2000. Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- SWAAY, C.A.M. VAN, G.I. BOS-GROENENDIJK, R. VAN GRUNSVEN, J.R. VAN DEIJK, R. WEVER, A. STIP, H.H. DE VRIES, J.M. KOK, K. HUSKENS, K. VELING, J. VAN 'T BOSCH & M.J.M. POOT, 2022. Vlinders, libellen en hommels geteld. Jaarverslag 2022. Rapport VS2023.004, De Vlinderstichting, Wageningen.
- TERMAAT, T., A.J. VAN STRIEN, R.H.A. VAN GRUNSVEN, G. DE KNIJF, U. BJELEK, K. BURBACH, K.-J. CONZE, P. GOFFART, D. HEPPER, V.J. KALKMAN, G. MOTTE, M.D. PRINS, F. PRUNIER, D. SPARROW, G.G. VAN DEN TOP, C. VAN APPELGHEM, M. WINTERHOLLER & M.F. WALLIS DE VRIES, 2019. Distribution trends of European dragonflies under climate change. Diversity and Distributions 25: 936-950.
- TERNOIS, V., E. FRADIN, A. GAJDOS & J.-L. LAMBERT (coord.), 2013. Pré-atlas des Odonates de Champagne-Ardenne, Bilan cartographique des programmes INVOD et CILIF. Actualisation 2013. Societé française d'Odonatologie (Champagne-Ardenne).
- VALLE, K., 1952. Die Verbreitungsverhältnisse Ostfennoskandischer Odonaten (Zur Kenntnis der Odonaten Finnlands VI). Acta Entomologica Fennica 10: 1-87.
- VAN APPELGHEM, C. & F. VEILLE, 2001. Observations de *Leucorhinia rubicunda* (L., 1758) dans le Nord-Pas-de-Calais en 2000 (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). Martinia 17: 91-94.
- WILDERMUTH, H., Y. GONSETH & A. MAIBACH, 2005. Odonata, Die Libellen der Schweiz. Fauna Helvetica 12. Centre Suisse de Cartographie de la Faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchatel.
- WILDERMUTH, H. & A. MARTENS, 2019. Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.