



Het effect van een heidebrand op het voorkomen van de Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caerulescens*) in de Meinweg

KLEURVERANDERING ALS AANPASSING

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, e-mail: tlenders@live.nl

I. Simons, Ruimtevaartstraat 18, 5175 BK Loon op Zand, e-mail: irissimons2001@hotmail.com

Eind april 2020 werd het Meinweggebied getroffen door een grote heide- en bosbrand [figuur 1]. Daarbij ging een groot areaal aan droge heide verloren. Direct na de brand werd gestart met het monitoren van de schade aan flora en fauna in het kader van een nulmeting gericht op toekomstig herstel van de heide. Daarbij ging de aandacht in eerste instantie vooral uit naar diverse groepen van insecten en de herpetofauna. Opvallend was dat met name de Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caerulescens*) [figuur 2] al snel bezit nam van de afgebrande vlakke. In de maand september 2020 werd op de Herkenbosserheide een vlakdekkende inventarisatie naar deze soort uitgevoerd. De resultaten van dat onderzoek worden in dit artikel gepresenteerd.

DE MEINWEGBRAND

De natuurbrand die op 20 april 2020 uitbrak, was ongekend groot voor het gebied (zie ook CLAASSEN & REYRINK, 2021). De laatste brand van vergelijkbare omvang dateerde uit 1911 (LENDERS, 1983). In 2020 ging in vier dagen tijd 200 hectare met bos en vooral heide verloren. Het vuur legde een langgerekt heideterrein van vier à vijf kilometer met een breedte van enkele honderden meters vanaf de Slenk (in het noordoosten) tot aan het spoor van de IJzeren Rijn (in het zuidwesten) volledig in de as [figuur 1&3]. Het was vooral de Herkenbosserheide die ten prooi viel aan de vlammen; het Bosbeekdal en ook de omringende bossen bleven – met uitzondering van De Pijp en een deel van de Slenk – grotendeels gespaard. Wat betreft flora en fauna zullen vooral de typische heidesoorten het sterkst door de brand zijn getroffen. Door de harde wind bleef het vuur vrij oppervlakkig en drong het alleen plaatselijk dieper de bodem in. De ‘schadekaart’ die met satellietbeelden van de brand is opgesteld [figuur 4] toont de impact op de natuur in het grensgebied overduidelijk aan. In hoeverre de brand daadwerke-

FIGUUR 1

Een afgebrand deel van de heide nabij de Rolvennen. Foto gemaakt op 15 mei 2020, waarbij te zien is dat er al weer enige begroeiing opkomt (foto: Ton Lenders).



▲ FIGUUR 2
Habitus van een Blauw-
vleugelsprinkhaan
(*Oedipoda caerulescens*)
(foto: René Krekels).

▲► FIGUUR 3
Het zuidelijke deel
van de afgebrande
Herkenbosserheide, de
Waalsbergerheide, met
een drone gefotogra-
feerd direct na de brand
(foto: Peter van Soest).



lijk van invloed is geweest op de populaties van de diverse diergroepen zal in de komende jaren moeten blijken. Over één soort, de Blauwvleugelsprinkhaan, kan nu al een voorlopige uitspraak worden gedaan.

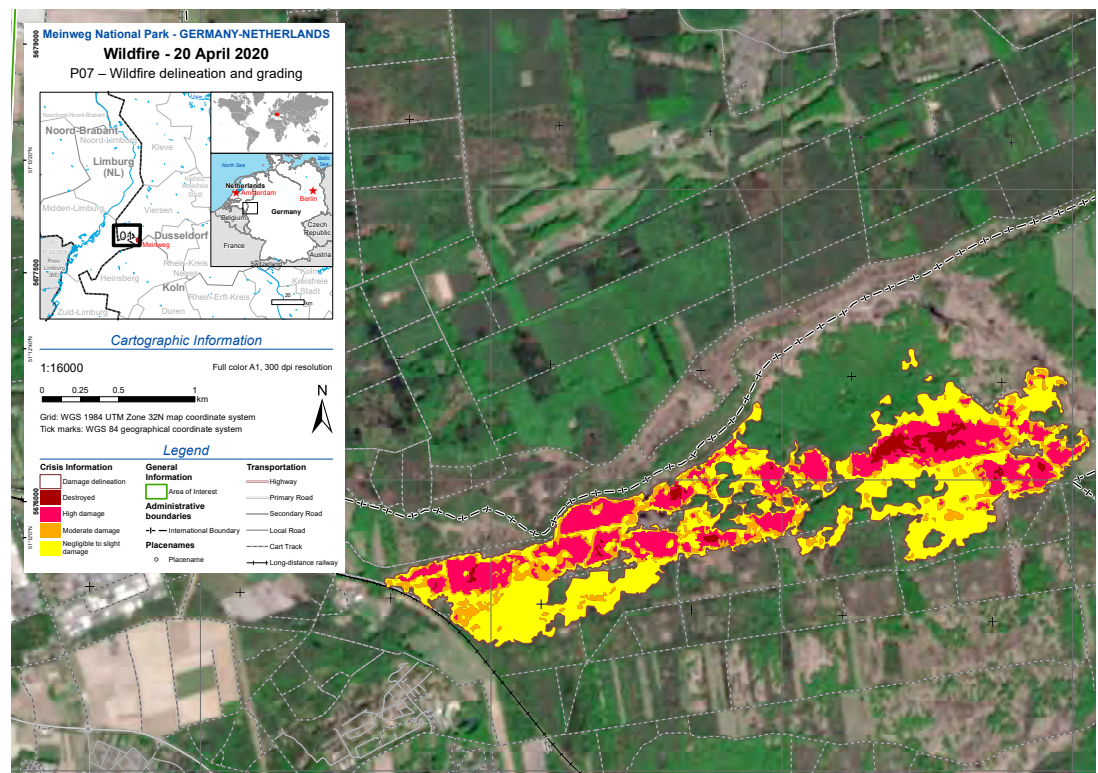
BLAUWVLEUGELSPRINKHAAN

Uiterlijk

De keuze om het effect van de brand op de Blauwvleugelsprinkhaan in beeld te brengen werd vooral ingegeven door de grote aantallen van deze soort die in de nazomer op de afgebrande vlakke aanwezig waren. Daarbij was bovendien opvallend dat de dieren heel donker van kleur waren.

Nu is de kleur van deze soort erg variabel; ze

varieert van licht (rood-)bruine dieren tot nage-
noeg geheel zwarte exemplaren. De dekvleugels
en achterpoten hebben twee of drie brede donkere
dwarsbanden, die bij lichtere dieren echter wat
vager kunnen zijn [figuur 5]. Typisch voor de soort
zijn de blauwgekleurde achtervleugels met een
brede zwarte band langs de achterrand. Kenmer-
kend voor *Oedipoda*-soorten is bovendien de knik
op de bovenrand van de achterdijen waarmee
ze zich onderscheiden van de Kiezelprinkhaan
(*Sphingonotus caerulans*). Laatstgenoemde soort heeft
ook blauwe achtervleugels, maar de zwarte eind-
band ontbreekt (KLEUKERS *et al.*, 1997; BELLMANN *et al.*, 2020). De Blauwvleugelsprinkhaan is in vlucht
alleen met de Kiezelprinkhaan te verwarren.



FIGUUR 4
Schade-of-hittekaart
van de Meinwegbrand
op 20 april 2020 (bron:
Copernicus EMS,
European Union).

Status

De Blauwvleugelsprinkhaan werd tot het eind van de vorige eeuw relatief weinig waargenomen (KLEUKERS *et al.*, 1997) en in de Rode Lijst Sprinkhanen en Krekels in 1999 nog aangemerkt als kwetsbaar. Op grond van nieuw onderzoek (REEMER, 2012) werd de soort in de nieuwe Rode Lijst (STAATSCOURANT, 2015) niet meer opgenomen. De Blauwvleugelsprinkhaan is momenteel beduidend minder bedreigd, hetgeen onder andere tot uiting komt in een toename van het aantal landelijke waarnemingen. Dat is ook op de Meinweg het geval. De eerste meldingen van Blauwvleugelsprinkhanen in het Meinweggebied (eveneens van de Herkenbosserheide) dateren uit 1948. In datzelfde jaar werd de soort ook waargenomen net ten zuiden van Herkenbosch. Daarna zijn er pas weer waarnemingen uit 1984, alle uit het kilometerhok met als middelpunt Vlodrop-Station (bron: Natuurbank Limburg). Deze locatie wordt in de jaren daarna nog lang als enige vindplek in het Meinweggebied aangemerkt (KLEUKERS & VAN HOOF, 2003). De sprinkhaan kwam ter plekke voor op het voormalige stationemplacement en op de spoorbaan. HERMANS & VAN BUGGENUM (1986) typeren het dier voor de Meinweg als zeer kwetsbaar en geven daarom de exacte vindplaats niet aan op hun verspreidingskaartjes. De Blauwvleugelsprinkhaan heeft zich op die locatie evenwel weten te handhaven (WILLIAMS & HERMANS, 2013) en zich van daaruit waarschijnlijk langs het spoortracé van de IJzeren Rijn weer over een groot deel van het Meinweggebied verspreid.

Uit het thans onderzochte deelgebied van de Meinweg worden pas in 2004 weer de eerste Blauwvleugelsprinkhanen gemeld. De laatste twee decennia is de soort evenwel steeds meer, vooral in de buurt van



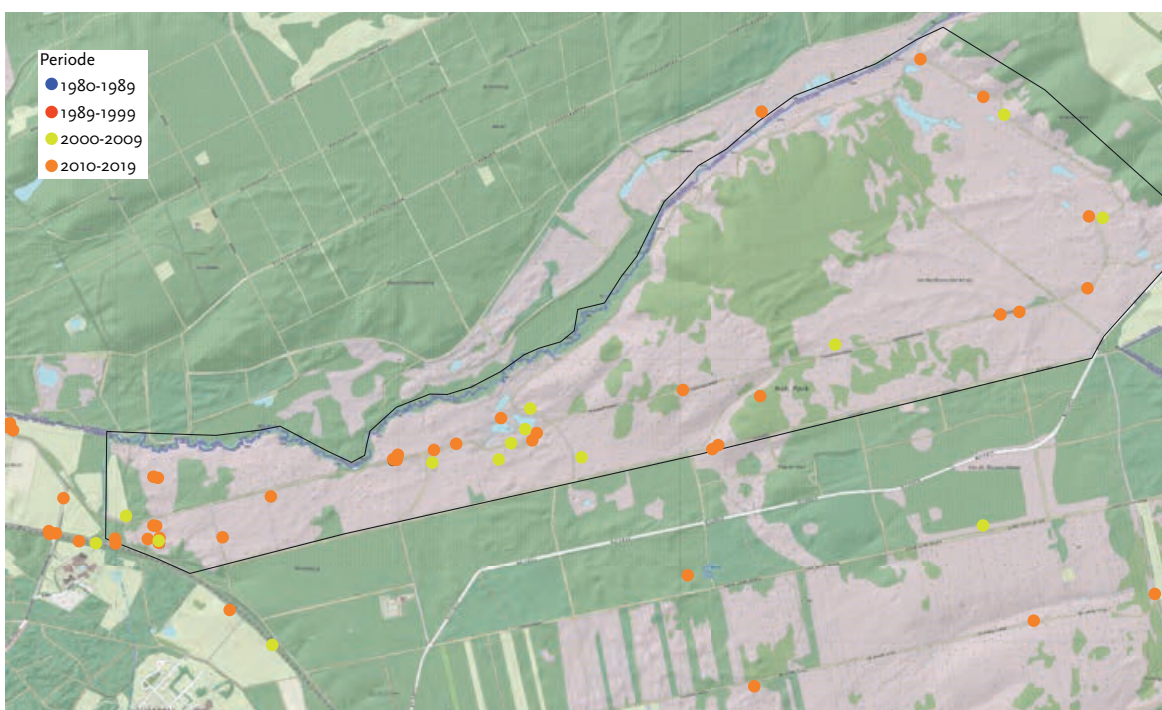
de paden, op de Herkenbosserheide waargenomen [figuur 6].

Voortplanting

De imago's van de Blauwvleugelsprinkhaan verschijnen, afhankelijk van de temperatuur, ongeveer eind juni. Vanaf begin juli vinden de paringen plaats. Het mannetje zoekt actief naar vrouwtjes en maakt daarbij geen geluid. Alleen wanneer een vrouwtje gevonden is worden zeer zachte tonen geproduceerd, die voor de mens niet hoorbaar zijn. Na de paring zet het vrouwtje in de bodem eieren af in pakketjes van ongeveer 30 stuks. Ze zijn omgeven door schuim dat voorkomt dat ze uitdrogen en worden gelegd op beschaduwde plekken. Verrassend genoeg hebben de eieren van deze thermofiele soort een geringe resistentie tegen uitdroging en verhitting

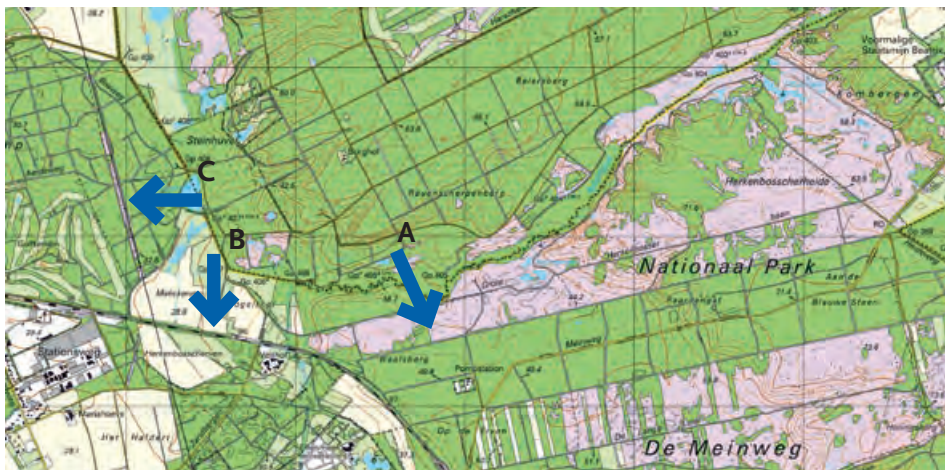
FIGUUR 5

Habitus van een Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caerulescens*) op een zand- en steenvlakte (foto: Ton Lenders).



FIGUUR 6

Verspreiding van de Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caerulescens*) op en rond het onderzoeksgebied (aangegeven met een zwarte lijn) vanaf 1980. Van de laatste twee decennia van de vorige eeuw zijn geen waarnemingen bekend (bron: Stichting NatuurBank Limburg).



FIGUUR 7
Locaties waar sprinkhanen zijn geïnventariseerd en gefotografeerd. (A=Herkenbosserheide, B= Spoortracé IJzeren Rijn, C= traject onder hoogspanningsleiding).

(SCHÖNLE & SCHMIDL, 2009). De eieren komen in het eerstvolgende voorjaar uit. De nimfen zijn vanaf half mei in het terrein te vinden. Ze doorlopen vier of vijf vervellingen. De volwassen sprinkhanen zijn waar te nemen van begin juli tot halverwege oktober, met de hoogste aantallen in augustus (KLEUKERS *et al.*, 1997; SCHÖNLE & SCHMIDL, 2009). Voor zover bekend overwinteren de imago's niet.

Een belangrijke constatering in verband met het effect van de brand op de populatie van de Blauwvleugelsprinkhaan is dat er ten tijde van de brand bovengronds dus waarschijnlijk geen dieren aanwezig waren.

Habitat

De natuurlijke habitats van de Blauwvleugelsprinkhaan zijn meestal droog en warm. De soort prefereert niet of schaars begroeide terreinen met veel stenige en zandige plekken zoals duin- en stuifzandgebieden, droge heiden en grindoevers



FIGUUR 8
Kleurmetingen werden uitgevoerd op het halsschild (aangegeven met X) omdat op die plek de meest egale kleur aanwezig is (foto: Ton Lenders).

van meren en rivieren. Maar ook kunstmatig gecreëerde biotopen zoals steen- of zandgroeven, militaire oefenterreinen, ballastbedden van spoorlijnen of kale dijklichamen worden bevolkt. Bij kunstmatig gecreëerde biotopen, bijvoorbeeld militaire oefenterreinen, heeft de Blauwvleugelsprinkhaan een voorkeur voor terreindelen waarvan het oppervlak regelmatig tussen 60% en 100% verstoord wordt en daardoor onbegroeid blijft (URECH, 2003; WARREN & BÜTTNER, 2007). Enige begroei-

ing is evenwel een voorwaarde, enerzijds voor de beschikbaarheid van voedsel (kruiden en grassen), anderzijds voor geschikte eiafzetplekken die enige beschaduwing behoeven (URECH, 2003; SCHÖNLE & SCHMIDL, 2009).

Het is dus een typische soort voor pioniervegetaties. Wanneer geschikte habitats aan hun lot worden overgelaten betekent dit vaak dat de soort wegtrekt omdat de biotoop dichtgroeit als gevolg van voortschrijdende successie (BAUR *et al.*, 2017). Toch wordt deze trek ook wel gezien als de natuurlijke dispersie van de soort waarbij adulte sprinkhanen nieuwe leefgebieden zoeken (SEIDLER, 2014). Het blijkt zelfs zo te zijn dat er een verschil in lichaamsgrootte is tussen dieren op zeer dynamische terreinen in vergelijking met gebieden met weinig dynamiek (HEIDINGER *et al.*, 2010). Deze aanpassing is geslachtsafhankelijk. Mannetjes blijven kleiner en hebben kortere vleugels naarmate geschikte terreindelen groter zijn en minder in verbinding staan met andere passende biotopen. Zowel mannetjes als vrouwtjes zijn forser in habitats met een grote zanddynamiek. Blijkbaar heeft de toestand van een biotoop direct invloed op de vitaliteit en de conditie van de dieren.

INVENTARISATIES EN ANALYSES

Van 31 augustus tot 30 september 2020 is op elf geschikte dagen (droog en zonnig) geïnventariseerd in het Meinweggebied. Dit gebeurde door met drie tot vijf personen het gebied enkele keren min of meer systematisch af te lopen. De inventarisaties concentreerden zich op de brandvlakte van de Herkenbosserheide (A), maar ook een deel van het spoortracé van de IJzeren Rijn (B) en een deeltraject onder een hoogspanningsleiding (C) werden meegenomen [figuur 7]. Meestal werd alleen op zicht geïnventariseerd, maar op de drie genoemde locaties werden ook foto's gemaakt van de bovenzijde van de dieren. Daartoe werden de sprinkhanen met de hand gevangen. Tijdens de inventarisaties werd af en toe een batdetector ingezet om andere sprinkhanen te kunnen determineren.

De Blauwvleugelsprinkhanen op de drie locaties leken op het eerste gezicht een duidelijk verschil in kleur te hebben. Daarom is vervolgens het computerprogramma Paint ingezet om de verschillende kleuren van de dieren op de foto's thuis te analyseren en om te zetten in kleurcodes. Daartoe werd ingezoomd op het halsschild [figuur 8] omdat dit bij de meeste sprinkhanen vrij egaal van kleur is. Met Paint werd de kleurtint van het halsschild vastgesteld, maar ook het kleuraandeel van de componenten rood, groen en blauw.

Van de brandvlakte werden 37 dieren op kleur geanalyseerd, van de hoogspanningsleiding 35 exemplaren en van de spoorlijn vier. Omdat van het spoortracé zo weinig gegevens zijn verzameld, geven die mogelijk geen goed beeld van de populatie aldaar. De steekproeven van de andere twee locaties lijken daarentegen wel representatief.

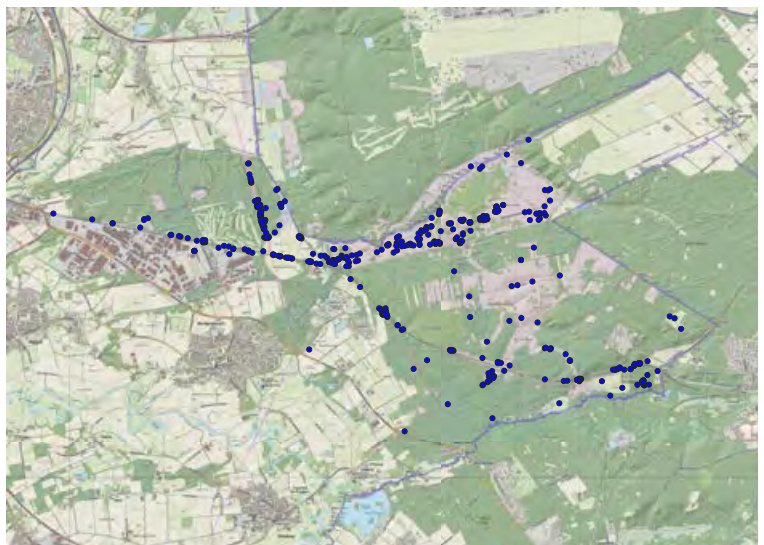
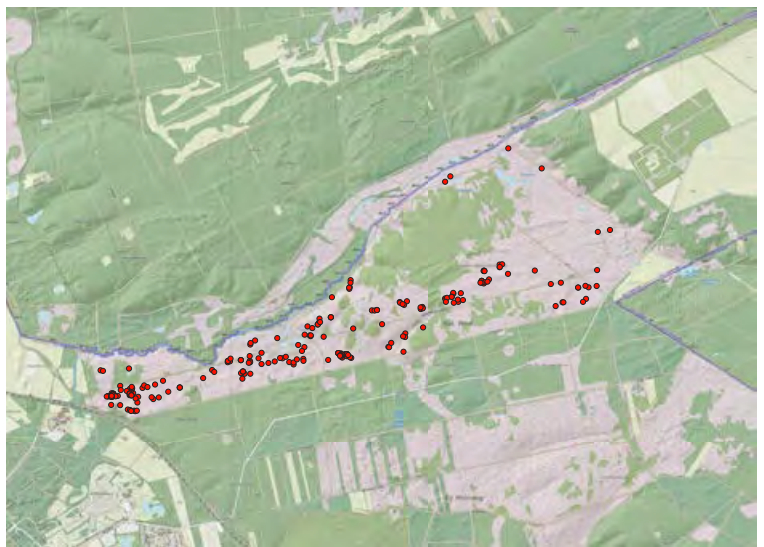
RESULTATEN

Verspreiding

In totaal werden 291 waarnemingen van Blauwvleugelsprinkhanen verzameld, verdeeld over de brandvlakte (228), het spoor (14) en de hoogspanningsleiding (49). De geslachtsverdeling was 163 mannetjes, 105 vrouwtjes en 23 exemplaren waarvan het geslacht niet kon worden vastgesteld (vooral ontsnapte exemplaren). De verspreiding van de sprinkhanen over de brandvlakte in het jaar 2020 is aangegeven in figuur 9. De tot dan toe bekende verspreiding in het hele Meinweggebied is weergegeven in figuur 10. Met de inventarisaties in 2020 is het verspreidingsgebied in het Nationaal Park behoorlijk gecompleteerd. Duidelijk is te zien dat het tracé van de IJzeren Rijn [figuur 11] en de hoogspanningsleiding [figuur 12] belangrijke verbindingscorridors vormen in de kolonisatie van het gebied. Naast de lijnvormige verbindingen zijn nog steeds Vlodrop-Station, maar ook de omgeving van het Vlodropperven en de Herkenbosserheide, thans de belangrijkste leefgebieden.

Kleurvariaties

Bij 76 sprinkhanen werd de kleur van het halsschild vastgesteld. Hierbij werd gebruik gemaakt van de RGB-waarden (Rood-Groen-Blauw componenten) waarmee alle kleuren middels een codering vastgelegd kunnen worden (W3C, 2018). Figuur 13 geeft een overzicht van de gemiddelde waarden van de tint en de bijbehorende kleurcodes van de sprinkhanen uit de verschillende terreinen. Daarbij kon geen verschil aangetoond worden tussen mannetjes en vrouwtjes [tabel 1]. De gemiddelde tintwaarde neemt af in de volgorde brandvlakte-spoor-hoogspanningsleiding en neemt voor elk van de drie kleurcomponenten in dezelfde volgorde toe. Dit verschil is zeer significant voor de tint (Chi-kwadraattoets, $p < 0,0001$). Bij de kleurcomponenten



is alleen significantie aantoonbaar voor de component rood (Chi-kwadraattoets, $p < 0,001$).

In werkelijkheid hebben we echter niet met 'gemiddelde' sprinkhanen te maken. Het is beter de dieren individueel te bekijken. Omdat het aantal metingen op het spoor te beperkt is, is vervolgens getoetst of er uitgaande van twee steekproeven een verschil is aan te tonen tussen de populaties van de brandvlakte en de hoogspanningsleiding. Wat betreft de tint zijn de sprinkhanen op de brandvlakte significant donkerder (Student t-toets, tweezijdig, $p \leq 0,001$).

Ook voor de kleurcomponenten is er een significant verschil voor respectievelijk rood ($p < 0,0001$), groen ($p < 0,001$) en blauw ($p = 0,013$).

In de steekproef van de brandvlakte is ongeveer de helft van de dieren ($n = 16$) met een tintwaarde > 150 erg donker en de overige sprinkhanen ($n = 21$) met een tintwaarde < 30 erg licht. Voor de habitat onder de hoogspanningsleiding geldt dat er uitgaande van dezelfde criteria drie donkere en 31 lichte dieren gevangen zijn [tabel 1]. In feite hebben we dus op beide locaties te maken met gemengde populaties waarbij de lichte dieren onder de hoogspannings-

▲▲ FIGUUR 9

Verspreidingsgegevens van de Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caeruleascens*) in het in 2020 onderzochte gebied (bron: Stichting NatuurBank Limburg).

▲ FIGUUR 10

De thans bekende verspreiding van de Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caeruleascens*) in Nationaal Park De Meinweg (bron: Stichting NatuurBank Limburg).



FIGUUR 11
Impressie van het traject van het spoor (locatie B) tussen de hoogspanningsleiding en de brandvlakte (foto: Iris Simons).



FIGUUR 12
De strook onder de hoogspanningsleiding (locatie C) waar veel sprinkhanen werden gefotografeerd als referentie voor de brandvlakte (foto: Iris Simons).

leiding domineren terwijl op de brandvlakte de verhouding bijna fiftyfifty is. Op grond van de resultaten van beide steekproeven mogen we er vanuit gaan dat we te maken hebben met twee van elkaar verschillende populaties.

INVLOED VAN DE BRAND OP DE BLAUWVLEUGELSPRINKHAAN

Populatieveranderingen

Het is moeilijk om de exacte populatiegrootte van de Blauwvleugelsprinkhaan op de Herkenbosserheide aan te geven. Maximaal werden op een dag (2 september 2020) 99 dieren waargenomen. Omdat de dieren niet gemerkt zijn, is het mogelijk dat er een enkele dubbeltelling tussen zit. Het totaal aantal Blauwvleugelsprinkhanen moet echter veel hoger zijn omdat die dag maar een beperkt deel van het gebied is afgezocht. Bij een onderzoek in Litouwen (BUDRYS *et al.*, 2004) op een leefgebied van 3 ha werd met diverse vangst-terugvangst bepalingen, die overigens nogal verschillende uitkomsten gaven, een populatiegrootte vastgesteld van 614-879 exemplaren. In vergelijking daarmee is de dichtheid van de onderzochte populatie op de Meinweg in elk geval lager. Op de Herkenbosserheide moet worden uitgegaan van een gemiddelde van enkele tientallen dieren per hectare.

Maar de populatie is zeker niet gelijkmatig verdeeld. Zo komen concentraties van Blauwvleugelsprinkhanen voor op de Waalsbergerheide [figuur 1], in de omgeving van de Rolvennen, op de terrasrand vanaf het Paardengat en de invalidenparkeerplaats bij het begin van de Slenk. Vaak worden in ogenschijnlijk geschikt en vergelijkbaar

habitat geen sprinkhanen aangetroffen. In Gelderland werd bij onderzoek in het kader van een op te stellen beschermingsplan dezelfde constatering gedaan. Ook daar was er op grote geschikte vlaktes sprake van zeer gelokaliseerd voorkomen (REEMER & KREKELS, 2008).

Het is duidelijk dat er voor de brand ook al Blauwvleugelsprinkhanen verspreid over de Herkenbosserheide voorkwamen [figuur 6]. Bijna alle meldingen in de periode 2000-2019 kwamen van paden. In die periode zijn eveneens al concentraties van waarnemingen (ook buiten de paden) te zien op de Waalsbergerheide, uit de omgeving van de Rolvennen en in mindere mate bij het Paardengat. Het ligt voor de hand dat de soort zich op deze locaties heeft voortgeplant. Mogelijk zaten de sprinkhanen ook al verder verspreid over de heide omdat daar in 2019 een aantal grote zandige plekken is aangelegd in het kader van het PAS-programma [figuur 3]. Van deze locaties zijn toen geen dieren gemeld, maar dat heeft te maken met het ontbreken van een gerichte inventarisatie en het verbod voor reguliere bezoekers om zich buiten de paden te begeven.

Na de brand werd de Blauwvleugelsprinkhaan verspreid over de hele Herkenbosserheide waargenomen. Het lijkt aannemelijk dat de soort zich vanuit de brandvlakte of vanuit de randen daarvan heeft verspreid. Eind april waren in het gebied ondergronds alleen eieren aanwezig of waren deze in het ongunstigste geval, door het aanhoudende droge weer met hoge temperaturen, net uitgekomen. Doordat de hitteschade op grote delen van de heide beperkt bleef [figuur 4], zijn de eieren van de sprinkhanen vermoedelijk merendeels uitgekomen.

men en hebben de larven zich na de brand over het gebied kunnen verspreiden. Al vrij snel na de brand liepen op veel plekken vooral Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Schapenzuring (*Rumex acetosella*) weer uit, gevolgd door Struikhei (*Calluna vulgaris*) en Brem (*Cytisus scoparius*). Daarmee werd direct aan de voedselbehoefte van de Blauwvleugelsprinkhanen voldaan.

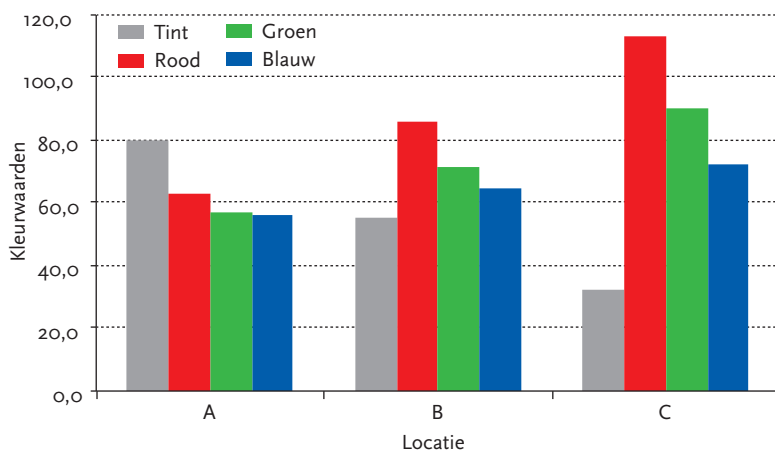
Populaties van de Blauwvleugelsprinkhaan zijn duidelijk gebaat bij een regelmatige verstoring van hun habitat (WARREN & BÜTTNER, 2007). De vegetatie moet regelmatig teruggebracht worden tot een pioniersfase, willen de dieren zich in een bepaald gebied kunnen handhaven. Een dergelijke terugzetting in successie is veroorzaakt door de brand op de Herkenbosserheide.

Nieuwe habitats worden sneller bevolkt naarmate de geschikte biotoop een grotere oppervlakte heeft en er populaties in de directe omgeving aanwezig zijn. Zelfs geïsoleerde biotopen worden snel bezet, mits de oppervlakte maar groot genoeg is (KUHN & KLEYER, 2000). De grootte van een gebied is dus de doorslaggevende factor bij de (her)kolonisatie van bepaalde terreinen. In dat opzicht voldoet de brandvlakte perfect aan de voorwaarden voor herkolonisatie van het gebied.

Kleuraanpassingen

Het is al geruime tijd bekend dat Blauwvleugelsprinkhanen in staat zijn om hun lichaamskleur aan te passen aan hun omgeving (EISENTRAUT, 1927). De kleur kan variëren van nagenoeg zwart tot zeer licht bruin. Er zijn zelfs albino exemplaren bekend (PFEIFER *et al.*, 2015).

Het lijkt voor de hand liggend dat de Blauwvleugelsprinkhanen vóór de brand op de Herkenbosserheide een veel lichtere kleur hadden. Waarschijnlijk hadden ze meer het uiterlijk van de dieren onder de hoogspanningsleiding, afgestemd op een habitat met Struikheide en open zand. Na de brand hebben ze hun uiterlijk aangepast aan de donkere ondergrond (MORETEAU, 1975; PAVLIČEK *et al.*, 2002; YERUSHALMI



& PENER, 2002; SCHÖNLE & SCHMIDL, 2009; BELL-MANN *et al.*, 2020).

Nadat de larven uit het ei zijn gekomen kunnen ze bij elke vervelling hun kleur aanpassen aan hun leefgebied. Deze aanpassing berust op een fysiologisch proces dat door middel van neurosecretie wordt geregeld (MORETEAU, 1975). Bij het donker worden van de dieren spelen twee kleurstoffen een belangrijke rol. Fuchsiene is een rode kleurstof die in hoge concentratie zorgt voor een rood uiterlijk. De rode kleur is een dominante component in de kleur van de habitus van de dieren [figuur 14]. Het hormoon DCIN (Dark-Colour-Inducing-Neurohormone) heeft daarnaast een rol bij de melanineproductie. Het zorgt ervoor dat de dieren een donker exoskelet krijgen (YERUSHALMI & PENER, 2001; 2002). Hoewel deze laatste publicaties betrekking hadden op *Oedipoda miniata* zal dat bij een nauw verwante soort als *Oedipoda caerulea* naar verwachting niet anders zijn. De trigger voor de hormoonproductie blijkt licht te zijn met een golflengte tussen 576 en 588 nm. Zwarte pigmenten treden op bij lichtabsorberende donkere bodems. De sprinkhanen worden lichter bij reflecterend licht op bijvoorbeeld open zandbodems (MORETEAU, 1975). Vooral larven en jonge imago's zijn gevoelig voor de aanmaak van melanine; bij oudere imago's die eenmaal zwart

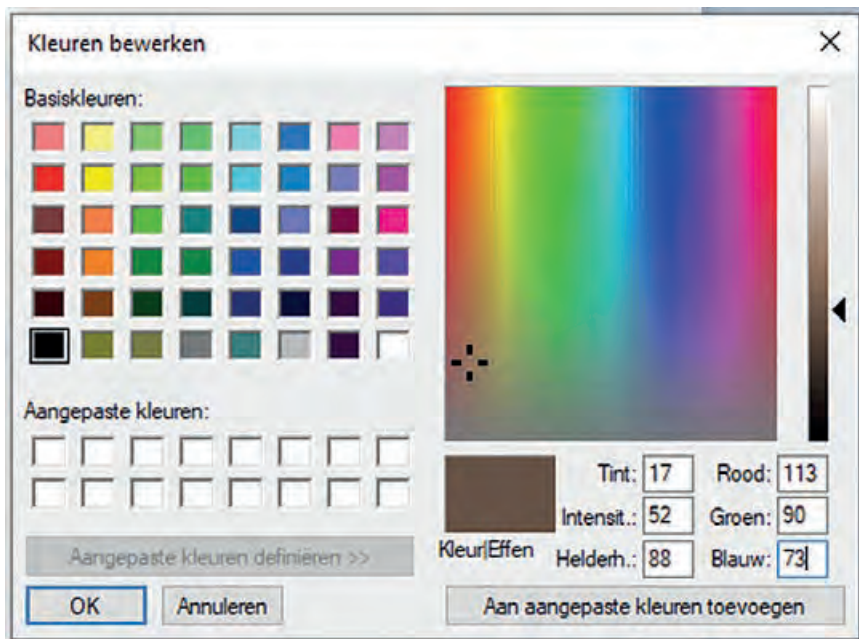
FIGUUR 13

De gemiddelde tint- en kleurwaarden van de sprinkhanen op de brandvlakte (locatie A), het spoortracé (locatie B) en de strook onder de hoogspanningsleiding (locatie C).

TABEL 1

Verdeling van de kleurvarianten over de drie verschillende locaties. De gemiddelde waarden voor het totaal aantal sprinkhanen van elk van de drie deelpopulaties zijn blauw gemarkeerd. Daaronder zijn de gemiddelde waarden van de kleurcomponenten weergegeven, uitgesplitst naar geslacht, respectievelijk lichte en donkere exemplaren. Voor dit onderzoek is aangenomen dat lichte sprinkhanen een tintwaarde <30 hebben, donkere exemplaren een waarde >150.

Locatie		Aantal dieren	Tint-waarde	Rood-waarde	Groen-waarde	Blauw-waarde
Brandvlakte (A)	Totale populatie	37	80,1	62,6	57,2	55,9
	Man	18	79,9	78,2	70,0	65,7
	Vrouw	19	106,5	55,8	47,7	46,5
	Licht	21	14,8	78,7	66,6	59,5
	Donker	16	124,0	49,5	49,6	51,1
Spoorbaan (B)	Totale populatie	4	55,3	86,0	71,5	64,8
	Man	2	92,0	70,0	60,5	64,5
	Vrouw	2	18,5	102,0	82,5	65,0
	Licht	3	16,7	83,3	65,3	51,3
	Donker	1	171,0	94,0	90,0	105,0
Hoogspanningsleiding (C)	Totale populatie	34	32,2	113,3	90,0	72,5
	Man	22	24,8	114,5	91,2	75,0
	Vrouw	12	45,8	111,1	87,7	67,9
	Licht	31	17,5	119,3	93,9	74,3
	Donker	3	184,7	52,0	49,0	54,7



FIGUUR 14
Kleursamenstelling van de lichtgetinte Blauwvleugelsprinkhanen (*Oedipoda caerulea*) onder de hoogspanningsleiding. De kleur rood overheerst (afbeelding als printscreen vanuit het programma Paint).

gekleurd zijn is het proces irreversibel (YERUSHALMI & PENER, 2002).

Op de brandvlakte komen zowel donker- als lichtgekleurde dieren voor. Iets meer dan de helft van de dieren is licht gekleurd [tabel 1]. Deze kleursamenstelling is waarschijnlijk eigen aan de populatie voor de brand. Na de brand heeft een substantieel deel van dieren een donker uiterlijk als schutkleur aangenomen [figuur 15]. Het is aannemelijk dat deze kleuraanpassing heeft plaatsgevonden bij de sprinkhanen die op of vlakbij de brandvlakte uit het ei zijn gekomen en daar de larvale stadia hebben doorlopen. Blauwvleugelsprinkhanen vertonen over het algemeen weinig dispersie, waarbij geldt dat larven beduidend minder trekklustig zijn dan imago's (URECH, 2003; MAES *et al.*, 2006; SCHÖNLE & SCHMIDL, 2009). Dat er ook nog veel lichter gekleurde dieren aanwezig zijn heeft waarschijnlijk te maken met de variatie in habitat waarbij naast de zwartgeblakerde vlakte ook nog kale zandgedeeltes en stukken met schrale vegetaties aanwezig zijn. Uit de vergelijking met de kleursamenstelling van dieren uit het hoogspanningstraject blijkt dat de Blauwvleugelsprinkhanen op de brandvlakte zich snel aan de veranderende omstandigheden hebben aangepast. Doordat direct een adequate schutkleur is aangenomen heeft de brand geen nadelig effect gehad op de al aanwezige populatie(s). Mogelijk heeft het zelfs geleid tot een hogere populatiedichtheid omdat de successie in de vegetatie aanzienlijk is teruggedrongen en de biotoop dus geschikter is geworden. Blijft de vraag waarom er ook donkere sprinkhanen zijn aangetroffen op het spoortracé en onder de hoogspanningsleiding. Het kan zijn dat deze kleurvorm ter plekke is ontstaan of dat dieren uit de brandvlakte zijn overgevoerd. Het eerste lijkt voor de spoorbaan aannemelijk omdat de stenen van het ballastbed een grijszwarte kleur hebben. Anderzijds

is kolonisatie vanuit de brandvlakte niet volledig uit te sluiten. Donker gekleurde dieren hebben een hogere mobiliteit dan lichtere exemplaren (SEIDLER, 2014). Adulte sprinkhanen kunnen afstanden overbruggen van 800 m, waarbij de mannetjes trekklustiger zijn dan de vrouwtjes (MAES *et al.*, 2006; SCHÖNLE & SCHMIDL, 2009). De afstand van de brandvlakte naar het tracé van de hoogspanning bedraagt hemelsbreed ongeveer 1 km. Met een tussenstop op het spoor kunnen de dieren het hoogspanningstraject bereiken. Eenmaal daar aangekomen lijken ze evenwel behoorlijk kwetsbaar omdat een donkere bodem ontbreekt en ze niet meer terug kunnen kleuren naar een schutkleur voor een zandige ondergrond.

ANDERE INSECTEN

Het is opvallend dat er geen andere soorten sprinkhanen op de verbrande heide werden waargenomen. Alleen Krasser (*Pseudochorthippus parallelus*), Ratelaar (*Chorthippus biguttulus*), Snortikker (*Chorthippus mollis*) en Bruine sprinkhaan (*Chorthippus brunneus*) werden aan de randen van de vlakte aangetroffen waar nog enige schrale grasachtige en heideachtige begroeiing gespaard was gebleven. Daar werd op enkele plekken, zelfs in holletjes tussen de verbrande vegetatie, ook de Veldkrekkel (*Gryllus campestris*) gevonden. Op de verbrande vlakte zelf werden tientallen Kleine vuurvlinders (*Lycaena phlaeas*) waargenomen, een soort die Schapenzuring als waardplant heeft [figuur 16]. De Kleine vuurvlinder heeft eveneens van de brand geprofiteerd. De natuurbrand lijkt voor veel insecten die gebonden zijn aan heide, omdat ze daar als ei, larve of imago in overwinteren, een behoorlijk negatieve invloed te hebben gehad. Nader onderzoek zal dat in de komende jaren moeten uitwijzen.

BEHEER

De Blauwvleugelsprinkhaan geeft de voorkeur aan een biotoop met open zandige of stenige vlaktes in combinatie met een lage kruidachtige begroeiing. Dit soort biotopen nam op het eind van de vorige eeuw sterk af door een hoge zwavel- en stikstofdepositie met daaruit voortvloeiend een sterke vergrassing en verbossing. Bij open zandvlaktes trad vervuiling van de bodem op door de groei van mossen en korstmossen. Tot de eeuwwisseling werden geschikte habitats voor de Blauwvleugelsprinkhaan steeds zeldzamer. In het eerste decennium van deze eeuw werden als reactie daarop (veelal provinciale) plannen opgesteld om de soort voor uitsterven te behoeden (KLEUKERS & VAN HOOFF, 2003; REEMER & KREKELS, 2008; SCHUT *et al.*, 2009). De beheer-

plannen die daaruit voortvloeiden gaven allemaal als suggestie het open maken en verschralen van de vegetatie middels maaien, chopperen en plaggen, in combinatie met het verwijderen van opslag en het kappen van bos. Hiermee werd de zonninstraling op de terreinen verhoogd en de ontwikkeling van een schrale kruidachtige vegetatie gestimuleerd. Op veel plekken zijn daarna dergelijke beheermaatregelen al dan niet succesvol uitgevoerd.

Op de Meinweg werd geen specifiek sprinkhanenbeheer uitgevoerd. Wel profiteerde de soort van beheermaatregelen in een bredere context, vaak gericht op het behoud droge heidevegetaties en reptielen. In combinatie met klimaatverandering (droogte en hoge zomertemperaturen) zorgde dit er, net als op veel andere plekken elders in Nederland, voor dat de Blauwvleugelsprinkhanen zich konden uitbreiden. Hierbij zijn het spoortracé van de IJzeren Rijn en de stroken onder de hoogspanningsleidingen cruciaal. Zij fungeren als verbindingzones tussen de verschillende geschikte heideterreinen [figuur 10] en maken de verspreiding van de soort mogelijk. Het regelmatig verwijderen van opslag, al dan niet in combinatie met schapenbegrazing, moet ervoor zorgen dat deze lijnvormige verbindingen geschikt blijven. Maar waarschijnlijk nog belangrijker is het creëren van onbegroeide stuifzandvlaktes [figuur 3] zoals die recent in het kader van de PAS-maatregelen op de Herkenbosserheide en als nieuwe brandcorridor langs het spoor zijn aangelegd.

Bij het dichtgroeien van terreinen wijken de dieren uit naar andere gebieden (BAUR *et al.*, 2017). Het is opvallend dat donkere dieren daarbij een grotere mobiliteit vertonen (SEIDLER, 2014) en dat de dispersie vooral voor rekening komt van adulte exemplaren (URECH, 2003). Dit maakt de kleur-aanpassing normaliter tot een belangrijke indicator voor de geschiktheid van de voortplantingshabitat. De sprinkhanen nemen een donkere kleur aan op een zwartere ondergrond. Het donker worden van de bodem hangt in heideterreinen en pioniersvlaktes vaak samen met een toename van strooisel en luidt daarmee een volgend stadium van successie in. Wil men de grote populatie Blauwvleugelsprinkhanen op de Herkenbosserheide in stand houden dan zal regelmatig terreinbeheer gericht op het open houden van de bodem in de vorm van open zandige vlaktes een vereiste zijn (BAUR *et al.*, 2017). De aanwezige asresten zullen na verloop van tijd verdwijnen waardoor de ondergrond weer lichter wordt en toekomstige generaties Blauwvleugelsprinkhanen naar verwachting opnieuw een lichtere kleur zullen aannemen.

DANKWOORD

Martine Lemmens (Stichting NatuurBank Limburg) wordt bedankt voor het uitzoeken van vroegere verspreidingsgegevens en het maken van de kaartjes. Staats-



bosbeheer zorgde voor de nodige ontheffingen die dit onderzoek mogelijk maakten. Dank gaat ook uit naar Veerle Houtman, Bram Schoenmakers, Willem Vergoossen en Tim Leerschool voor hun hulp bij de inventarisaties. Deze studie naar het effect van de Meinwegbrand op flora en fauna maakt deel uit van het Meerjarenprogramma Onderzoek van Nationaal Park De Meinweg en is mede gesubsidieerd door de Provincie Limburg vanuit de Subsidieverordening SILG, paragraaf Soortenbeleid.

▲▲ FIGUUR 15 Voorbeeld van de schutkleur die een Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caerulescens*) kan hebben op de brandvlakte (foto: Ton Lenders).

▲ FIGUUR 16 De ontwikkeling van een nieuwe kruidachtige vegetatie op de Waalsbergerheide met als dominante soort Schapenzuring (*Rumex acetosella*). De foto is op 2 september 2020 gemaakt, ruim vier maanden na de brand (foto: Iris Simons).

provincie limburg



Nationaal Park De Meinweg



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP LIMBURG



Rentmeesterskantoor van Soest bv



Bosgroep Zuid Nederland

Summary

THE EFFECT OF A HEATHLAND FIRE ON THE PRESENCE OF THE BLUE-WINGED GRASSHOPPER (*OEDIPODA CAERULESCENS*) IN THE MEINWEG NATURE RESERVE Adaptive colour change

In April 2020, a large fire destroyed nearly 100 ha of heathland in the Meinweg nature reserve. This had a huge effect on flora and fauna. The effect of the fire on locusts was studied four months after the fire. Surprisingly, the population of the Blue-winged grasshopper had expanded. A comparative study was carried out between the population at the burnt site and an unaffected neighbouring population on a site with nearly bare sandy soil. It showed that about 50% of the locusts on the burnt heathland site, which has some open sandy spots, had a dark colour, while the percentage on the unaffected location was less than 10%. This difference turned out to be statistically significant. The colour change was interpreted as an adaptation

to the changed circumstances, as this colour offered greater protection against predators. The Blue-winged grasshoppers had colonised the bare grounds immediately after the fire, and found there an ideal habitat in terms of food (fresh herbs) and open basking spaces.

The normal expectation is that natural succession of the vegetation will lead to a decreasing habitat quality. To protect the species at this location, it is necessary to plan long-term habitat management to regularly return the area to an early stage of succession. The dark-coloured specimens will probably ultimately disappear as the heather vegetation recovers.

Literatuur

- BAUR, B., G.H. THOMMEN & A. CORAY, 2017. Dynamics of reintroduced populations of *Oedipoda caerulescens* (Orthoptera, Acrididae) over 21 years. *Journal of Insect Science* 17(1): 1-7.
- BELLMANN, H., F. RUTSCHMANN, C. ROESTI & A. HOCHKIRCH, 2020. Sprinkhanen en krekels van Europa. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- BUDRYS, E., A. BUDRIENĖ & S. PAKALNIŠKIS, 2004. Population size assessment using mark-release-recapture of 12 species of Orthoptera, Diptera and Hymenoptera: a comparison of methods. *Latvijas Entomologs* 41: 32-43.
- CLAASSEN & REYRINK, 2021. De brand op de Meinweg in april 2020. *Natuurhistorisch Maandblad* 110(5): 87-89.
- EISENTRAUT, M., 1927. Beitrag zur Frage der Farbanpassung der Orthopteren an die Färbung der Umgebung. I. Die Farbvariationen von *Oedipoda caerulescens* und ihre Beziehung zur Bodenfarbe. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 7(4): 609-642.
- HEIDINGER, I.M.M., S. HEIN & D. BONTE, 2010. Patch connectivity and sand dynamics affect dispersal-related morphology of the blue-winged grasshopper *Oedipoda caerulescens* in coastal grey dunes. *Insect Conservation and Diversity* 3(3): 205-212.
- HERMANS, J.T. & H.J.M. VAN BUGGENUM, 1986. Sprinkhanen en krekels in het Meinweggebied. Roerstreek '86. Jaarboek van de Heemkundevereniging Roerstreek 18: 105-122.
- KLEUKERS, R.M.J.C. & P.H. VAN HOOF, 2003. Beschermingsplan sprinkhanen en krekels Limburg. Centraal bureau EIS-Nederland/Bureau Natuurbalans-Limes Divergens BV, Leiden/Nijmegen.
- KLEUKERS, R., E. VAN NIEUKERKEN, B. ODÉ, L. WILLEMSE & W. VAN WINGERDEN, 1997. De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). *Nederlandse fauna 1*. Nationaal Natuurhistorisch Museum/KNNV Uitgeverij/European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- KUHN, W. & M. KLEYER, 2000. A statistical habitat model for the blue winged grasshopper (*Oedipoda caerulescens*) considering the habitat connectivity. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 8(4): 207-218.
- LENDERS, T., 1983. De Meinweg, een potentieel Nationaal Park. Roerstreek '83. Jaarboek van de Heemkundevereniging Roerstreek 15: 17-42.
- MAES, D., A. GHESQUIERE, M. LOGIE & D. BONTE, 2006. Habitat use and mobility of two threatened coastal dune insects: Implications for conservation. *Journal of Insect Conservation* 10(2): 105-115.
- MORETEAU, B., 1975. Fonction chromatope de la pars intercerebralis chez l'acridien *Oedopoda caerulescens*. *Journal of Insect Physiology* 21(7): 1407-1413.
- PAVLÍČEK, T., S. VIVANTI, L. FISHELSON & E. NEVO, 2002. Biodiversity and microsite divergens of insects at "Evolution Canyon", Nahal Oren, Mt. Carmel, Israel. II. Orthoptera: Acrididae. *Journal of Entomological Research Society* 4(1): 25-39.
- PFEIFER, M.A., W. FREY, P. HILSENDEGEN, D. LODE, T. SCHULTE, E. SEFRIN & A. VAN ELST, 2015. Neues zu den Heuschrecken (Saltatoria) in Rheinland-Pfalz. *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* 13(1): 113-120.
- REEMER, M. & R.F.M. KREKELS, 2008. Beschermingsplan blauwvleugelsprinkhaan in Gelderland. EIS-Nederland, Leiden.
- REEMER, M., 2012. Basisrapport Rode Lijst Sprinkhanen en Krekels. Rapportnummer EIS2012-03. Stichting European Invertebrate Survey-Nederland.
- SCHÖNLE, M. & J. SCHMIDL, 2009. Zur Ökologie und Habitatwahl der Heuschreckenarten *Sphingonotus caeruleus* und *Oedipoda caerulescens* im NSG Tenenlohe, Erlangen. *Galathea* 25(4): 139-171.
- SCHUT, D., M. REEMER, R. KREKELS & R. KLEUKERS, 2009. Prioritaire sprinkhanen in Noord-Brabant. Habitatvoorkeur en beheermaatregelen op gebiedsniveau. Bureau Natuurbalans-Limes Divergens BV/EIS-Nederland, Nijmegen/Leiden.
- SEIDLER, F., 2014. Die Habitat-Abwanderung der adulten Blauflügeligen Ödlandschrecke *Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758) im Spätsommer/Herbst 2013. *Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben* 118: 63-69.
- STAATSCOURANT, 2015. Besluit van de Staatssecretaris van Economische Zaken van 15 oktober 2015, DGAN-PDJNG/15129301, houdende vaststelling van geactualiseerde Rode lijsten flora en fauna. Geplaatst 23 oktober 2015. Geraadpleegd 2 december 2020. <http://www.overheid.nl/home/staatscourant201536471>.
- URECH, R. 2003. Influence of spreading woody plants and surface cover on the distribution of *Caliptamus italicus* and *Oedipoda caerulescens* (Saltoria, Caelifera) in a steppe habitat. *Philosophisch-natuurwetenschappelijke Fakultät der Universität Bern, Bern*.
- W3C, 2018. W3C CSS Color module level 3. Geplaatst 19 juni 2018. Geraadpleegd 2 december 2020. <https://www.w3.org/TR/2018/REC-css-color-3-20180619/>
- WARREN, S.D. & R. BÜTTNER, 2007. Active military training areas as refugia for disturbance-dependent endangered insects. *Journal of Insect Conservation* 12: 671-676.
- WILLIAMS, A.T. & J.T. HERMANS, 2013. Sprinkhanen van Crayhof. De sprinkhaanfauna in relatie tot de vegetatie. *Natuurhistorisch Maandblad* 102(10): 252-256.
- YERUSHALMI, Y. & M.P. PENER, 2001. The response of a homochrome grasshopper, *Oedipoda miniata*, to the dark-colour-inducing neurohormone (DCIN) of locusts. *Journal of Insect Physiology* 47(6): 593-597.
- YERUSHALMI, Y. & M.P. PENER, 2002. Age-dependent response of adults of a homochrome grasshopper, *Oedipoda miniata*, to the dark-colour-inducing neurohormone (DCIN) of locusts. *Physiological Entomology* 27(2): 165-169.



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP in LIMBURG

Colofon

DAGELIJKS BESTUUR

Frank Oelmeijer (voorzitter), Alfred Paarlberg
(penningmeester), Ben Matheij & Math de Ponti.

ALGEMEEN BESTUUR

Wilfred Alblas, Toon van Baal, Marian Baars,
Jan-Joost Bakhuizen, Susanne Hanssen, Wouter Jansen,
Stef Keulen, Pieter Puts, Aidan Williams & Linda Wortel.

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Jeanne Cuypers &
Martine Lemmens.

ADRES

Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond,
tel. 0475-386470 (kantoor@nhgl.nl).
www.nhgl.nl.

LIDMAATSCHAP

€ 38,00 per jaar. Leden t/m 23 jaar € 17,50; bedrijven,
verenigingen, instellingen e.d. € 120,00.
Okjen Weinreich (leden@nhgl.nl).
IBAN: NL73RABO0159023742, BIC: RABONL2U.

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

Publicaties zijn te bestellen bij het publicatiebureau,
Marja Lenders (publicaties@nhgl.nl).
Losse nummers € 4,-; leden € 3,50 (incl. porto),
themanummers € 7,-.
IBAN: NL31INGB0000429851, BIC: INGBNL2A.

KRINGEN

KRING HEERLEN

Olaf Op den Kamp (kringheerlen@nhgl.nl).

KRING MAASTRICHT

Bert Op den Camp (kringmaastricht@nhgl.nl).

KRING ROERMOND

Math de Ponti (kringroermond@nhgl.nl).

KRING VENLO

Peter Eenshuistra (kringvenlo@nhgl.nl).

KRING VENRAY

Patrick Palmen (kringvenray@nhgl.nl).

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

Bert Morelissen (fotostudiegroep@nhgl.nl).

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Pieter Puts (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskenstudiegroep@nhgl.nl).

MOSSENSTUDIEGROEP

Paul Spreuwenberg (mossenstudiegroep@nhgl.nl).

PADDENSTOELENSTUDIEGROEP

Henk Henczyk (paddenstoelenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENSTUDIEGROEP

Olaf Op den Kamp (plantenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENWERKGROEP WEERT

Jacques Verspagen
(plantenwerkgroepweert@nhgl.nl).

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

Harry van Buggenum
(sprinkhanenstudiegroep@nhgl.nl).

STUDIEGROEP EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA EN TRICHOPTERA

Harry Tolcamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDSE KALKSTEENGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulsbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRUIK

Wouter Jansen (werkgroepdriestruik@nhgl.nl).

ZOOGDIERENSTUDIEGROEP

Aegidia van Grinsven
(zoogdierenstudiegroep@nhgl.nl).

STICHTINGEN

STICHTING NATUURPUBLICATIES LIMBURG

Uitgever van publicaties, boeken en rapporten (snl@nhgl.nl).

STICHTING DE LIERELEI

Projectbureau voor onderzoek van natuur en landschap in
Limburg (lierelei@nhgl.nl).

STICHTING IR. D.C. VAN SCHAÏK

Stichting voor het beheer van onderaardse kalksteengroeven
in Limburg. Postbus 2235, 6201 HA Maastricht
(vanschaikestichting@nhgl.nl).

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

Stichting voor het beheer van waarnemingen van het NHGL
(natuurbank@nhgl.nl).

NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

REDACTIE Olaf Op den Kamp (hoofdredacteur), Philip
Bossenbroek, Henk Heijligers, Jan Hermans, Ton
Lenders, Gerard Majoor (eindredactie), Guido Verschoor,
Raymond Pahlplatz & Marc Poeth (redactie-assistent)
(redactie@nhgl.nl).

RICHTLIJNEN VOOR KOPIJ-INZENDING

Diegenen die kopij willen inzenden, dienen zich te
houden aan de richtlijnen voor kopij-inzending. Deze
kunnen worden aangevraagd bij de redactie of zijn te
bekijken op www.nhgl.nl.

LAY-OUT & OPMAAK Van de Manakker,
Grafische communicatie, Maastricht
(mvdemanakker@xs4all.nl).

EDITING SUMMARIES Jan Klerkx, Maastricht.

DRUK Grafagroep Zuid, Swalmen.



Copyright. Auteursrecht voorbehouden. Overname
slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke
toestemming van de redactie.

ISSN 0028-1107

provincie limburg

