

Krekels van de Meinweg

POPULATIEONTWIKKELINGEN VAN DEZE SPECIFIEK HABITATINDICERENDE SOORTEN

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

W. Jansen, Wilhelminalaan 85, 6042 EM Roermond, e-mail: wojansen62@gmail.com

Het is inmiddels al weer ruim tien jaar geleden dat de verspreiding van de Veldkrekkel (*Gryllus campestris*) in het Meinweggebied werd onderzocht (JANSEN, 2007). In het kader van de Natuurkwaliteitsimpuls Nationaal Park De Meinweg werd in 2011 en 2012 een nieuwe inventarisatie uitgevoerd, nu ook met aandacht voor andere in het gebied voorkomende krekelloorten, de Boskrekkel (*Nemobius sylvestris*) en de Huiskrekkel (*Acheta domesticus*). De Veldkrekkel was al opgenomen in de Rode lijst, door de sterke afname in de tweede helft van de vorige eeuw en staat deze nu samen met de Huiskrekkel als kwetsbaar in de nieuwe Rode lijst (REEMER, 2012). Dit artikel probeert aan te geven hoe de status van de genoemde soorten in het Meinweggebied getypeerd kan worden en hoe de populaties zich de laatste decennia hebben ontwikkeld.

HOGE DICHTHEDEN VAN DE BOSKREKEL

De Boskrekkel [figuur 1] kent een beperkte verspreiding in Nederland. De soort is een typische bewoner van de Pleistocene zandgronden (SCHOUTEN *et al.*, 2010) in de provincies Limburg, Gelderland en Utrecht, met daarnaast enkele lokale voorkomens in Overijssel, Noord-Brabant en Noord-Holland. De voorkeursbiotoop bestaat uit open bossen of bosranden op droge, voedselarme gronden met als bodembedekking een (onverteerde) strooisellaag (KLEUKERS *et al.*, 1997; BROUWERS & NEWTON, 2009). De Boskrekkel komt in het Meinweggebied vrijwel gebiedsdekkend voor [figuur 2]. Het is al langer bekend dat de soort hier wijd verbreid is (HERMANS & VAN BUGGENUM, 1986). Alleen in dichte naaldbossen en open (vergraste) heiden, zonder overgangen naar struweel of bosranden, ontbreekt het dier.

De inventarisaties van Boskrekels vonden plaats op grond van zichtwaarnemingen. Het geluid van de Boskrekkel is goed te onderscheiden van de andere soorten (KLEUKERS *et al.*, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2001), maar in vergelijking daarmee erg zacht. Voor een aantalschatting is het beter om op geschikte plekken met een stok door de bladval te scharrelen, waarna de dieren tevoorschijn komen. Hierbij is ook relatief gemakkelijk het geslacht en de levensfase vast te stellen. Het

zwaartepunt van de inventarisaties lag in de zomer van 2011. Vooral in het tweede kwart van juni, het vierde kwart van juli, het eerste kwart van augustus en de tweede helft van september werd intensief geïnventariseerd. Verspreid over 2012, maar vooral in de tweede helft van augustus 2012 werd nog een aantal aanvullende inventarisaties verricht.

In totaal werden 4040 Boskrekels gezien, verdeeld over 482 mannetjes, 454 vrouwtjes, 481 niet gedetermineerde adulte exemplaren en 2623 nimfen. De sexratio bedroeg 1,06. Deze wijkt niet significant af van 1. Het percentage nimfen, gemiddeld over het hele seizoen, bedroeg 65%. Er was tijdens het seizoen echter een duidelijke toename te constateren. Om deze in beeld te brengen werd in de intensieve inventarisatieperioden van 2011 op dagen met meer dan 20 waarnemingen op verschillende locaties het nimfen-percentage vastgesteld. Hieruit blijkt dat dit vrijwel lineair toeneemt van half juni tot eind september van iets meer dan 20% tot 85% [figuur 3]. Dit bevestigt de tweejarige cyclus van de Boskrekkel waarbij de overwinterende eieren gespreid vanaf juni uitkomen. De nimfen die overwinteren kunnen op warme dagen bedrijvig zijn (KLEUKERS *et al.*, 1997). In het Meinweggebied werden de eerste actieve nimfen al op 27 februari 2012 gezien. De laatste waarnemingen dateren van 29 november. Tijdens warme winters zijn Boskrekels dus in principe bijna jaarrond te inventariseren.

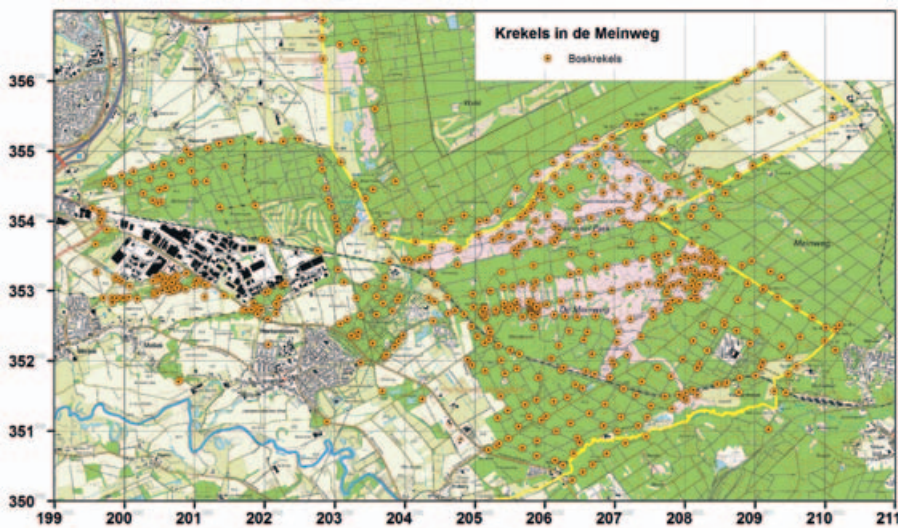
De microhabitat van de Boskrekkel in de Meinweg bestaat uit bladval, vaak gecombineerd met open plekken en een schrale grasachtige vegetatie van Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*), Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) of Ruw beemdgras (*Poa trivialis*). In het onderzoek kwam evident naar voren dat bladval van de Amerikaanse eik (*Quercus rubra*) de voorkeur had boven dat van Zomereik (*Quercus robur*) en Wintereik (*Quercus petraea*). In bladval van Beuk (*Fagus sylvatica*) en Ruwe en Zachte berk (*Betula pendula* c.q. *Betula pubescens*) werden slechts zelden Boskrekels waargenomen. De geconstateerde voorkeur voor eikenstrooisel is al eerder vastgesteld (KLEUKERS *et al.*, 1997).

In sommige gebieden van de Meinweg is de populatiedichtheid erg hoog, zoals bij de Klifsberg. Dit gebied vormt door de vrijstaande



FIGUUR 1

De Boskrekkel (*Nemobius sylvestris*) is een zeer algemeen voorkomende soort in het Meinweggebied (foto: Jack Theelen).



FIGUUR 2

De verspreiding van de Boskrekkel (*Nemobius sylvestris*) in Nationaal Park De Meinweg en aangrenzende gebieden.

meerstammige eiken, in het verleden ontstaan als gevolg van hakhoutbeheer, een ideaal biotoop. Onder elke boom is een grote populatie Boskrekels aanwezig. Voor eenzelfde, maar dan lijnvormig beeld, zorgen de verspreid staande eiken langs de bospaden. In de bossen ligt het zwaartepunt van de verspreiding vooral op kruisingen van paden omdat hier over het algemeen ook meer zoninval mogelijk is, waarvan deze warmteminnende soort optimaal profiteert.

Populatieontwikkelingen en expansiedrift

De in het beheersplan van de Meinweg vastgelegde omvorming van naaldbos naar loofbos heeft een positieve invloed op de populatieontwikkeling van de Boskrekkel. Door het aaneengesloten natuurgebied en gespreide bosbeheer zijn er nauwelijks barrières voor de vleugelarme dieren. Dit blijkt ook uit het grote aantal waarnemingen van de soort langs de bospaden. Toch is hun expansiesucces normaliter niet erg hoog (BROUWERS *et al.*, 2011). Bij hun verspreiding maken ze het liefst gebruik van een bodem die bedekt is met afgevalen bladeren, ze mijden kale bodem of grasachtige structuren. De adulte dieren zorgen door hun hogere verplaatsingssnelheid over het substraat voor meer dispersie dan de nimfen (BROUWERS & NEWTON, 2010A). De populaties aan weerszijden van de Rode Beek en de Boschbeek staan via een uitgebreid netwerk van dispersiewegen waarschijnlijk ook met elkaar in verbinding. Het water vormt voor zowel adulten als nimfen geen harde barrière (BROUWERS & NEWTON, 2010B).

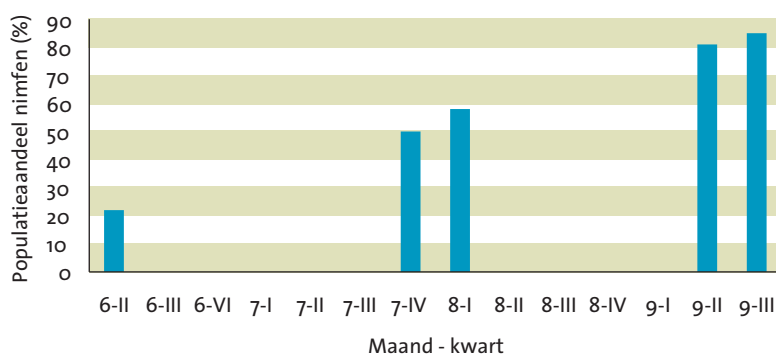
Het is overigens opvallend dat de Boskrekkel ook aanwezig is in de Driestruik, de Kastanjelaan en de Turfkoelen. Deze gebiedjes liggen aan de zuidzijde van de Keulse baan. Mogelijk waren hier al populaties aanwezig voordat deze weg geasfalteerd en verbreed werd bij de ontwikkeling van het Industrieterrin Heide in het begin van de jaren zestig van de vorige eeuw. Of een dergelijke weg een bar-

rière voor de dieren vormt is niet duidelijk. Adulte Boskrekels zijn in staat zich te oriënteren op hoekpunten van bosjes tot ongeveer 50 meter afstand en kunnen bij hun trek daar naar toe ook halfnatuurlijk grasland en weiland oversteken (BROUWERS & NEWTON, 2010B). Een weg met een breedte van ongeveer tien meter lijkt, zeker op minder drukke momenten, niet onoverkomelijk. Belangrijk is wel dat de dieren oriëntatiepunten hebben. Mogelijk dat tijdens dispersie ook (fauna)tunnels gebruikt worden, maar dat is zover bekend bij de auteurs nooit onderzocht. In ieder geval is een kleinschalig landschap met lijnvormige elementen (lanen of houtwallen) voor de dispersie van de Boskrekkel uiterst belangrijk (BROUWERS & NEWTON, 2010B; BROUWERS *et al.*, 2011). Hiermee is aangegeven dat landschappelijke verbindingen tussen Roerdal en Meinweg aan weerszijden van de Keulse baan essentieel zijn voor de verspreiding van deze soort. Dit correspondeert in hoge mate met de eisen die ook een van de predatoren van de Boskrekkel, de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*), op exact dezelfde plek aan zijn leefgebied stelt (GERAEDS, 2012).

EEN GESLAGDE KOLONISATIE DOOR DE VELDKREKEL

De Veldkrekkel [figuur 4] is een soort van schrale vegetaties op voedselarme dekzanden (KLEUKERS *et al.*, 1997; CALLE, 2001). Ze komt in Nederland hoofdzakelijk voor in de provincies Limburg, Noord-Brabant, Gelderland en Utrecht. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt op de Pleistocene zandgronden. In het Meinweggebied kan de soort worden aangetroffen op recent geplagde terreinen, kapvlakten, heischrale graslanden, schrale akkers, weinig of niet vergraste open heide en ruderalen terreinen met een pioniersvegetatie (JANSEN, 2007). Voortschrijdende successie en de daarmee gepaard gaande verdichting van de vegetatie maakt de biotoop na verloop van tijd ongeschikt. Volgens RITZ & KÖHLER (2007) graven mannelijke Veldkrekels hun holen vrijwel uitsluitend op plekken met minder dan 85% vegetatiebedekking.

Na een tijdlang afwezig te zijn geweest in het Meinweggebied (HERMANS & VAN BUGGENUM, 1986) werd de soort in het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw herontdekt, waarna de Veldkrekkel zich tot 2002 [figuur 5a] in toenemende populatiegroottes verder uitbreidde (JANSEN, 2007). Aan de basis van de toename lagen met zekerheid de grootschalige plagactiviteiten en het daaropvolgende intensieve beweidingsbeheer met schapen op het einde van de vorige eeuw. Later zorgde een kleinschaliger beheer ook voor



FIGUUR 3

Toename van het percentage nimfen van de Boskrekkel (*Nemobius sylvestris*) tijdens de zomer van 2011.

FIGUUR 4

De Veldkrekkel (Gryllus campestris) blijkt zich in het Meinweggebied verder uit te breiden (foto: E. van Asseldonk).



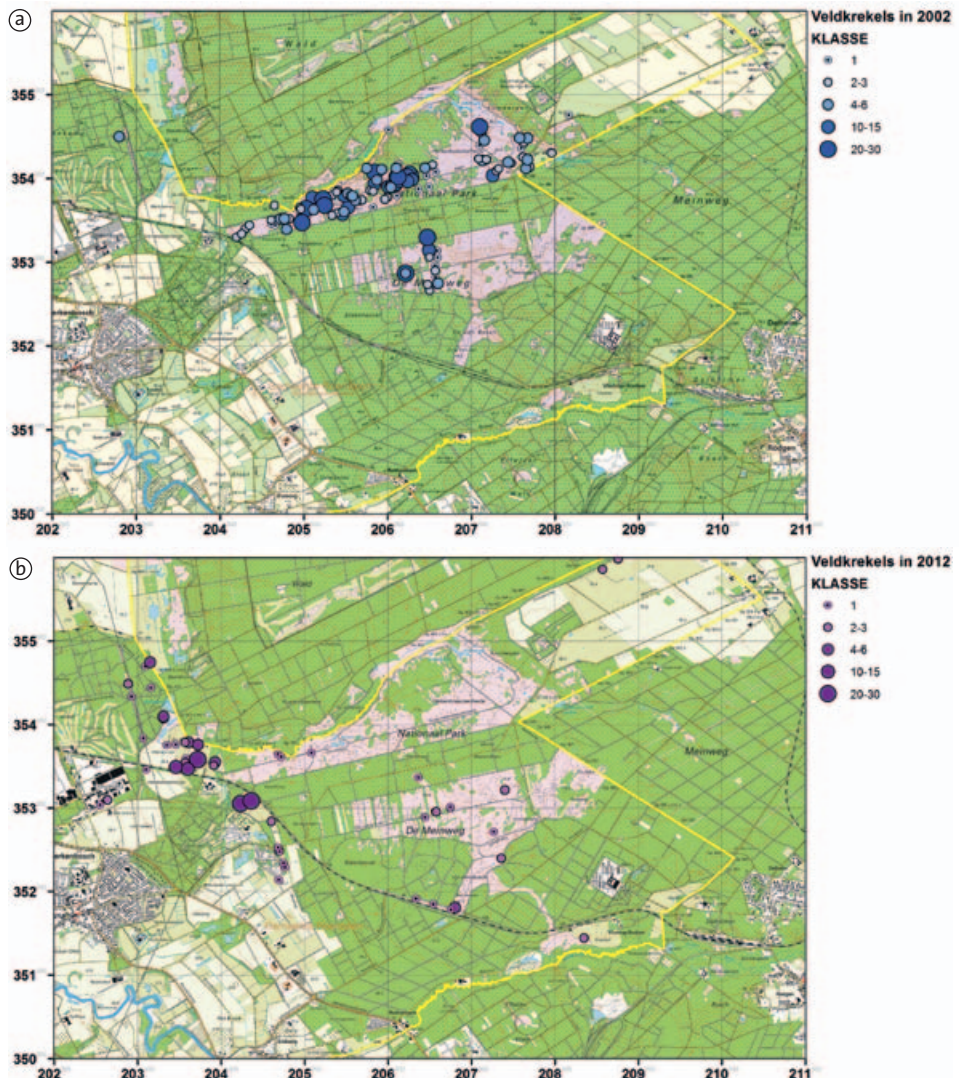
nieuwe leefgebieden, waarbij de oude verlaten akkertjes die her en der in het gebied verspreid liggen niet onbelangrijk waren. Vanaf 2002 is de populatieontwikkeling van de Veldkrekkel niet meer structureel gevolgd. De inventarisaties waarop dit artikel berust vonden plaats in 2012, waarbij op basis van geluid is gepoogd de verspreiding en de grootte van de deelpopulaties vast te stellen. Het geluid dat mannelijke krekels produceren is vérdragend en gemakkelijk herkenbaar (KLEUKERS *et al.*, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2001). Tot vijf individuen zijn de aantallen met zekerheid te bepalen; bij meer exemplaren is het lastiger een aantalschatting te maken.

In 2012 zijn grote populaties aanwezig in de Vogelkooi en ten zuiden van de Waalsberg. Elders in het gebied (de Lüsekamp (D), het Boschbeekdal (D), de Herkenbosscher heide, de Slenk, de Lange Luier, de drie Vennen en de Klifsberg) zijn de dieren in opmerkelijk kleinere aantallen aanwezig [figuur 5b]. In vergelijking met de situatie van tien jaar geleden heeft de soort zich verbreed, maar lijkt de grootte van de verschillende deelpopulaties, vooral op de Herkenbosscher heide en in de Slenk (JANSEN, 2007), sterk te zijn afgenomen. Hiervoor is niet direct een verklaring voorhanden. Mogelijk past het beeld binnen reguliere populatieschommelingen als reactie op lokale microklimatologische verschillen in de verschillende onderzoeksjaren. In dat licht bezien zou een herhaling van het onderzoek in 2013 aan te bevelen zijn.

Aangezien de Veldkrekkel met zijn gereduceerde vleugels niet in staat is om te vliegen moeten nieuwe leefgebieden lopend over de grond worden bereikt. Bij een veldstudie in centraal Duitsland met gemerkte mannetjes in de periode van mei tot juli bleek dat de dieren gedurende hun leven als imago op deze wijze een afstand van bijna 300 meter kunnen overbruggen (RITZ & KÖHLER, 2007). Deze jaarlijkse actieradius maakt het aannemelijk dat de dieren in de Meinweg in de periode 2002-2012 vanaf de akkers langs de Lange Luier ook Vlodrop-Station (Crayhofweide) hebben kunnen bereiken. Het is aannemelijk dat de adderverbindingszone (gekapte bospercelen in het tussenliggende gebied) deze migratie mogelijk heeft gemaakt.

Voortplantingssucces

Toch heeft de mobiliteit zo zijn gevaren. De gemiddelde verplaatsing van mannetjes in de Duitse populatie bleek 2,8 meter per dag te bedragen. Daarbij komt dat Veldkrekels een zeer beperkte homing-capaciteit blijken te bezitten. Het oriëntatievermogen is gebaseerd op gepolariseerde zonnestraling. Afhankelijk van het weer kunnen de dieren tot maximaal 80 cm afstand hun hol zelfstandig terugvinden door zoekcirkels te maken. Bij grotere afstanden raken de dieren hopeloos verdwaald (BEUGNON & CAMPAN, 1989). Uit de Duitse veldstudie bleek dan ook dat de dagelijkse mortaliteit posi-



FIGUUR 5

De verspreiding van de Veldkrekkel (Gryllus campestris) in het Meinweggebied in 2002 (a) en 2012 (b).



FIGUUR 6

De Huiskrekel (Acheta domesticus) werd bij de inventarisatie alleen in het voormalige klooster Sint Ludwig waargenomen (foto: Paul van Hoof).

tief gecorreleerd was aan het in gebruik nemen van nieuwe hollen. Deze dislocatie vond vooral plaats door de iets minder vitale dieren bij hoge gemiddelde dag- en nachttemperaturen. Bij zwaardere, oudere mannetjes werd aangetoond dat deze tot 34 dagen hetzelfde hol konden bezetten. Deze dieren zijn ook verantwoordelijk voor het hoogste voortplantingssucces. De vitaliteit van de mannetjes is sterk gerelateerd aan een groot voedselaanbod (SIMMONS, 1995; HOLZER *et al.*, 2003), wat ook tot uitdrukking komt in hun zang (SCHEUBER *et al.*, 2003). Mannetjes nemen sowieso een prominente rol in bij de voortplantingsstrategie van de soort. Zij lokken door hun tsjirpend geluid de vrouwtjes naar hun hol, laten het vrouwtje altijd voorgaan (ook bij acuut gevaar) en bewaken het door in de ingang te blijven zitten waardoor ze zelf een verhoogde kans hebben gepakt te worden door predatoren. Mannetjes hebben zo viermaal zoveel kans om te worden opgegeten. Door meerdere malen te paren met het 'beschermde' vrouwtje stellen ze echter ook hun nakomelingschap in verhoogde mate veilig (RODRIGUEZ-MUÑOZ *et al.*, 2011). Voedselaanbod en habitatgeschiktheid lijken de voornaamste factoren bij de vestiging en de aanwas van nieuwe populaties. Als geschikt biotoop aanwezig is kan de Veldkrekel binnen afzienbare tijd nieuwe gebieden gemakkelijk koloniseren. Inherent aan de geringe mobiliteit van deze insectensoort zullen nieuwe leefgebieden slechts door een gering aantal dieren worden bereikt. Dit veronderstelt een verhoogde kans op inteelt. In een vierjarig Engels onderzoek (BRETMAN *et al.*, 2011) in een natuurlijke populatie is echter vastgesteld, dat ondanks aangetoonde gevallen van incest, voor de Veldkrekel een verhoogd inteelt risico niet aan de orde is. Dit maakt een eventuele (her)introduktie van Veldkrekels in gebieden waarin ze niet (meer) voorkomen tot een haalbare zaak (HOCHKIRCH *et al.*, 2007; WITZENBERGER & HOCHKIRCH, 2008). Ecologische afwegingen pleiten echter voor een natuurlijke kolonisatie van nieuwe terreinen waarin de habitatgeschiktheid vanzelf de doorslaggevend factor is voor een succesvolle kolonisatie. De verspreiding van de soort in de Meinweg heeft deze natuurbeschermingsstrategie met een mede daarop afgestemd beheer bewezen.

Blijft onduidelijk waarom de soort in bepaalde deelgebieden van de Meinweg behoorlijk in aantal is afgenomen. Het betreft vooral de grote heidegebieden aan weerszijden van de Grote Herkenboscherbaan. Een plausibele verklaring is mogelijk te vinden in de constatering dat de Herkenboscher heide in grote mate is vermost. Met het uitblijven van bodemverstoring is deze heide, die ruim vijftig jaar geleden door grootschalig plaggen is ontstaan, inmiddels sterk verouderd. Onder de oude heide heeft zich een aaneengesloten moslaag ontwikkeld die iedere verjonging blokkeert en tevens

het gebied thans ongeschikt maakt als habitat voor de Veldkrekel. Te weinig structuur en te weinig open plekken bieden de Veldkrekel te weinig geschikte mogelijkheden om zich met succes te kunnen voortplanten. Een frequent kleinschalig plagbeheer kan de populaties van beide soorten versterken.

NIEUWKOMERS?

De Huiskrekel [figuur 6] wordt op grond van het aantal waarnemingen bestempeld als een typische soort voor Zuid-Limburg (SCHOUTEN *et al.*, 2010), maar komt in het hele land verspreid voor (KLEUKERS *et al.*, 1997). De herkomst van de Huiskrekel is onduidelijk omdat de soort zich al vroeg over Noord-Amerika en Europa heeft verspreid (GHOURI, 1961). Het is een cultuurvolger die inmiddels mondiaal voorkomt en in landen met een gematigd klimaat altijd te vinden is in de buurt van menselijke bewoning. Het dier zocht vroeger de warmere plekken binnenshuis op (bakkerijovens, boerenkeukens, veestallen), maar is daar door het gebruik van insecticiden inmiddels verdwenen. Thans wordt de soort in Nederland aangetroffen in tuinbouwkassen, verwarmde stallen, appartementencomplexen, ziekenhuizen, zwembaden, gistfabrieken, maar ook buitenshuis op vuilnisbelten (KLEUKERS *et al.*, 1997).

Bij een bezoek aan het voormalige klooster Sint Ludwig op 18 september 2012 werd een Huiskrekel gehoord en gezien op de benedenverdieping van het gebouw in de buurt van de voormalige bakkerij. Omdat het te slopen complex niet vrij toegankelijk is kon geen vervolgbeszoek gebracht worden om de grootte van de populatie vast te stellen. Mogelijk betreft het een populatie die zich in het verlaten gebouw (klooster en boerderij) heeft weten te handhaven.

De soort is overigens al eerder in de Meinweg aangetroffen. Zo vond de tweede auteur enkele tientallen jaar geleden in de buurt van Sint Ludwig een Huiskrekel op het tracé van de IJzeren Rijn, de spoorlijn die het gebied van west naar oost doorsnijdt. Op Duits grondgebied, binnen een kilometer afstand, bevond zich indertijd een grote populatie Huiskrekels in een grindgroeve die gebruikt werd voor het storten van huishoudelijk afval. De groeve is al geruime tijd geheel afgewerkt en de populatie is inmiddels verdwenen.

Het afgelopen decennium zijn in Nederland nog twee nieuwkomers gesignaleerd. Het betreft de Boomkrekel (*Oecanthus pellucens*) (FELIX & VAN KLEEF, 2004) en de Spoorkrekel (*Eumodicogryllus bordigalensis*) (BOUWMAN, 2010). De Boomkrekel breidt zich sinds 2004 steeds verder uit langs de grote rivieren, de Spoorkrekel gebruikt meer kunstmatige verbindingswegen. Hoewel deze soorten nog niet tot Midden-Limburg zijn doorgedrongen, is het denkbaar dat ze allebei de Meinweg zullen bereiken en daar een geschikt biotoop zullen aantreffen. Beide zijn zeer warmteminnend en verkiezen een stenige en zandige ondergrond. Dat biotoop is in de Meinweg volop aanwezig, zeker als het spoortracé van de IJzeren Rijn weer in zijn oude staat worden teruggebracht. Dit houdt in dat de taluds en het ballastbed weer wordt ontdaan van alle houtige opslag, zodat het in haar volle lengte op het zuiden geëxponeerde spoor weer dienst kan doen als een biotoop voor deze en andere bijzondere warmteminnende flora- en faunasoorten.

DANKWOORD

De auteurs danken alle personen die in 2011 en 2012 aan de inventarisaties hebben meegewerkt of anderszins verspreidingsgegevens hebben

aangeleverd. Een speciaal woord van dank gaat uit naar Marja Lenders die in 2011 de eerste auteur op zijn gebiedsdekkend onderzoek naar Boskrekels vrijwel altijd actief heeft vergezeld.

Summary

CRICKETS OF THE MEINWEG Population development of habitat indicator species

An overall survey of the crickets at the Meinweg National Park was undertaken during 2011 and 2012. The most common species was the Wood cricket (*Nemobius sylvestris*), which was found in high numbers all over the area, especially in open oak forest. A total of 4040 specimens were seen, including 1417 adults (sex ratio 1.06) and 2623 nymphs. The number of nymphs gradually increased during the summer. In spite of the poor mobility of this species, all the woods in the surrounding area had also been colonised. It has been shown that roads and brooklets definitely do not represent absolute barriers to the dispersal of this species. Nevertheless, it is important to create functional woodland corridors between current and potential habitats.

Since the last survey, in 2002, the Field cricket (*Gryllus campestris*) has been expanding its distribution at increasing rate, and this species has now settled in all of the open biotopes in the National Park. At the same time, however, the numbers of individuals decreased, and there are only a few populations left that number over 25 specimens. Creating open corridors between potential habitats has enabled this species to colonise new areas. In this regard the Field cricket is taking advantage of management measures intended for reptiles, especially Adders (*Vipera berus*). The decline in numbers of the Field cricket may be due to the thick layer of mosses that has developed under the old heather, which makes the biotope unsuitable.

Only one specimen of the House cricket (*Acheta domestica*) was found during the field study. It was heard and seen in an abandoned monastery in the south-eastern part of the National Park. This species is associated with human settlements and has been recorded once before in the same area. Other cricket species, like the Italian tree cricket (*Oecanthus pellucens*) and Southern cricket (*Eumodicogryllus bordigalensis*), which have already been found in the Netherlands, may

well appear at the Meinweg National Park in the future as a result of global warming and the availability of suitable warm open habitats.

Literatuur

- BEUGNON, G. & R. CAMPAN, 1989. Homing in the field cricket, *Gryllus campestris*. *Journal of Insect Behavior* 2 (2):187-198.
- BOUWMAN, J.H., 2010. De Spoorkekel *Eumodicogryllus bordigalensis* nieuw voor Nederland. *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 34:11-16.
- BRETMAN, A., R. RODRÍGUEZ-MUÑOZ, C. WALLING, J. SLATE & T. TREGENZA, 2011. Fine-scale population structure, inbreeding risk and avoidance in a wild insect population. *Molecular Ecology* 20 (14):3045-3055.
- BROUWERS, N.C. & A.C. NEWTON, 2009. Habitat requirements for the conservation of wood cricket (*Nemobius sylvestris*) (Orthoptera: Gryllidae) on the Isle of Wight, UK. *Journal of Insect Conservation* 13 (5):529-541.
- BROUWERS N.C. & A.C. NEWTON, 2010A. Movement analyses of wood cricket (*Nemobius sylvestris*) (Orthoptera: Gryllidae). *Bulletin of Entomological Research* 100 (6):623-634.
- BROUWERS N.C. & A.C. NEWTON, 2010B. The influence of barriers and orientation on the dispersal ability of wood cricket (*Nemobius sylvestris*) (Orthoptera: Gryllidae). *Journal of Insect Conservation* 14 (3):313-317.
- BROUWERS, N., A. NEWTON & S. BAILLIE, 2011. The dispersal ability of wood cricket (*Nemobius sylvestris*) (Orthoptera: Gryllidae) in a wooded landscape. *European Journal of Entomology* 108 (1):117-125.
- CALLE, L., 2001. De veldkekel *Gryllus campestris* in Zeeuws-Vlaanderen (Orthoptera). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 14:118-120.
- FELIX, R.P.W.H., & H.H. VAN KLEEF, 2004. Boomkrekels *Oecanthus pellucens* bij Lobith het land binnen (Orthoptera: Gryllidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 21:1-6.
- GERAEDS, R.P.G., 2012. De Levendbarende hagedis in de Meinweg en het Roerdal. Mitigerende maatregelen tussen twee Natura 2000-gebieden. *Natuurhistorisch Maandblad* 101 (10):192-197.
- GHOURI, A.S.K., 1961. Home and distribution of the House cricket *Acheta domestica* L. *Nature* 192 (9 december 1961):1000.
- HERMANS, J.T. & H.J.M. VAN BUGGENUM, 1986. Sprinkhanen en krekels in het Meinweggebied. Roer-

streek '86. *Jaarboek Heemkundevereniging Roer-streek* 18:105-122.

- HOCHKIRCH, A., K.A. WITZENBERGER, A. TEERLING & F. NIEMEYER, 2007. Translocation of an endangered insect species, the field cricket (*Gryllus campestris* Linnaeus, 1758) in northern Germany. *Biodiversity and Conservation* 16 (12):3597-3607.
- HOLZER, B., A. JACOT & M.W.G. BRINKHOF, 2003. Condition-dependent signaling affects male sexual attractiveness in field crickets, *Gryllus campestris*. *Behavioral Ecology* 14 (3):353-359.
- JANSEN, W., 2007. De Veldkekel in het Nationaal Park De Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 96 (6):158-161.
- 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.*
- OLIVEIRA, P.A.P., P.C. SIMÕES & J.A. QUARTAU, 2001. Calling songs of certain orthopteran species (Insecta, Orthoptera) in Southern Portugal. *Animal Biodiversity and Conservation* 24 (1):65-79.
- REEMER, M., 2012. Basisrapport Rode Lijst Sprinkhanen en krekels. Stichting EIS-Nederland, Leiden.
- RITZ, M. & G. KÖHLER, 2007. Male behaviour over the season in a wild population of the field cricket *Gryllus campestris* L. *Ecological Entomology* 32 (4):384-392.
- RODRÍGUEZ-MUNOZ, R., A. BRETMAN & T. TREGENZA, 2011. Guarding Males Protect Females from Predation in a Wild Insect. *Current Biology* 21 (20):1716-1719.
- SCHEUBER, H., A. JACOT & M.W.G. BRINKHOF, 2003. Condition dependence of a multicomponent sexual signal in the field cricket *Gryllus campestris*. *Animal Behaviour* 65 (4):721-727.
- SCHOUTEN, M.A., A. BARENDREGT, P.A. VERWEIJ, V.J. KALKMAN, R.M.J.C. KLEUKERS, H.J.R. LENDERS & H.N. SIEBEL, 2010. Defining hotspots of characteristic species for multiple taxonomic groups in the Netherlands. *Biodiversity and Conservation* 19 (9):2517-2536.
- SIMMONS, L.W., 1995. Correlates of male quality in the field cricket, *Gryllus campestris* L.: age, size, and symmetry pairing success in field populations. *Behavioral Ecology* 6 (4):376-381.
- WITZENBERGER, K.A. & A. HOCHKIRCH, 2008. Genetic consequences of animal translocations: A case study using the field cricket, *Gryllus campestris* L.. *Biological Conservation* 141 (12):3059-3068.