

De kiezelsprinkhaan en andere sprinkhanen op spoorterreinen

Mark A.J. Grutters

TREFWOORDEN

Orthoptera, *Sphingonotus caeruleans*, stedelijk gebied

Entomologische Berichten 74 (1-2): 13-20

Met de aanleg van spoorwegen en spoorwegemplacements is in het verleden een stenig, schraal en warm biotoop gecreëerd die van oorsprong zeldzaam was in grote delen van Nederland. Op zulke terreinen worden dan ook plant- en diersoorten gevonden die van nature vooral in duinen en open terreinen op de zandgronden worden gevonden. Op een dergelijk uit gebruik genomen emplacement werd recent de kiezelsprinkhaan ontdekt. Dit is een bijzonder droogte- en warmteminnende soort die nog niet in Nederland vastgesteld was. Spoorwegterreinen die uit gebruik zijn genomen laten door successie een verscheidenheid aan biotopen zien, waardoor er een rijke sprinkhanenfauna gevonden kan worden. Zo komen op twee onderzochte binnenstedelijke Rotterdamse emplacementen, waaronder die waar de kiezelsprinkhaan werd gevonden, andere warmteminnende soorten voor als zanddoortje, zuidelijk spitskopje en sikkelsprinkhaan. Blauwvleugelsprinkhaan en knosprietje, twee soorten waarvoor de terreinen geschikt leken, werden niet gevonden. De soorten die hun leefgebied juist op de spoorwegterreinen vinden, zullen deze voor een deel op eigen kracht bereikt hebben, gestimuleerd door klimaatverandering. Ook kunnen ze met aangevoerd materiaal meegekomen zijn, of zijn verslept met het rijdend materieel zelf. Ongebruikte spoorwegterreinen worden in een steeds sneller tempo opgeruimd. Dit betekent vaak het einde van bijzondere stukjes (stads)natuur. Maar ook als ze behouden blijven kan het bijzondere karakter uiteindelijk door successie verdwijnen. De unieke biotoop en soortenrijkdom rechtvaardigen het echter om dergelijke terreinen aan te wijzen en te beheren als stedelijke natuurreservaatjes.

Spoorwegen en emplacementen

De aanleg van autowegen, spoorwegen en andere infrastructuur heeft de afgelopen eeuwen geleid tot biotoopverlies voor soorten, fragmentatie van leefgebieden, en verstoringen door uitlaatgassen, geluid en licht. Voor sommige planten en dieren bood deze nieuwe infrastructuur echter nieuwe kansen, omdat deze in een biotoop voorzagen dat in Nederland zo goed als afwezig was, zoals zeer schrale vegetatie op steenslag of grind. Dit artikel bespreekt de biotoop zoals dat vaak rond spoorwegen gevonden wordt. De sprinkhanen die hier voorkomen zullen nader worden besproken, en in het bijzonder de kiezelsprinkhaan, *Sphingonotus caeruleans* (Linnaeus). Deze nieuwkomer is een habitatspecialist bij uitstek.

In Nederland reed de eerste trein in 1839 tussen Amsterdam en Haarlem. Rond 1880 lag er in ons land al 2000 kilometer spoor, tegenwoordig is dit ruim 3000 km (CBS et al. 2011). Terwijl vervoer over water in Nederland tot de twintigste eeuw het voornaamste transportmiddel was, werd in het begin van de vorige eeuw de trein het belangrijkste. Industrie en havens maakten veelvuldig gebruik van het spoor. Om de wagons van goederentreinen met verschillende bestemmingen te sorteren en samen te voegen was rangeerruimte nodig. Rond havens, industriegebieden en de grotere knooppunten op het spoornetwerk liggen dan ook de meeste rangeerterreinen, al dan niet uit gebruik genomen.

In Rotterdam bijvoorbeeld lag ten behoeve van de vele havens een uitgebreid stelsel van sporen en rangeerterreinen. Door de opkomst van het vervoer over de weg, maar ook de verplaatsing van havenactiviteit naar de grote industriegebieden buiten de stad, zijn in de afgelopen decennia veel van deze binnenstedelijke locaties in onbruik geraakt. Delen van deze rangeerterreinen hebben vervolgens jarenlang braak gelegen en werden nauwelijks betreden. Hierdoor hebben flora en fauna in deze biotopen zich vaak ongestoord kunnen ontwikkelen en zijn de rangeerterreinen vaak van grote botanische rijkdom (Andeweg 2010).

Spoorwegrangeerterreinen als biotoop

Voor aanleg van spoorwegen was een stabiele ondergrond noodzakelijk. In grote delen van Nederland betekende dit dat op zachte bodems, zoals in veengebieden, er eerst een zandbed aangelegd werd. Het spoor zelf werd altijd aangelegd op een bed van steenslag; het ballastbed. Hiervoor wordt grof porfirisch gesteente gebruikt. Dit zijn harde stollingsgesteenten met een hoge slijtvastheid. In het verleden werden ook wel (gebroken) kiezels gebruikt, maar door de afgeronde vorm is dit veel minder stabiel dan porfier. Het ballastbed, tegenwoordig meestal 20-30 cm dik, zorgt voor demping van trillingen en een goede afvoer van regenwater, waardoor de dwarsliggers droog blijven.



1. Het in onbruik geraakte rangeerterrein bij Laan op Zuid in Rotterdam waar in 2010 een populatie van de kiezel-sprinkhaan (*Sphingonotus caeruleans*) werd gevonden. Foto: Mark Grutters

1. The abandoned railroad yard at Laan op Zuid in Rotterdam, where a population of the slender blue-winged grasshopper, *Sphingonotus caeruleans*, was found in 2010.



2. Een kiezel-sprinkhaan (*Sphingonotus caeruleans*) op steenslag op spoorwegemplacement in Rotterdam. Foto: Mark Grutters

2. A specimen of the slender blue-winged grasshopper (*Sphingonotus caeruleans*) on stone chippings on a railway track in Rotterdam.

Deze dwarsliggers, de bielzen, waren vroeger altijd van hout en dus gevoelig voor vocht en rotting. Derhalve werden chemische middelen gebruikt om het hout te verduurzamen. Verder werden op het spoor herbiciden toegepast om te voorkomen dat op het ballastbed vegetatie tot ontwikkeling kwam. Plantengroei bevordert de opbouw van humus en kan daarmee zorgen voor beperking van de noodzakelijke waterafvoer. Op rangeerterreinen die uit gebruik zijn genomen en waar planten niet meer bestreden worden, ontwikkelt zich in de droge ballastbedden eerst een vegetatie met hoofdzakelijk een- en tweejarige planten (Koster 1991, Gilbert 1994). Het aandeel opgaande begroeiing is in de eerste jaren nog laag, en het duurt vele jaren totdat de ballastbedden dekkend begroeid zijn geraakt.

Zoals hierboven uitgelegd, hebben deze terreinen een grove, waterdoorlatende bodem. Hoe droger de toplaag van een bodem is, hoe sneller deze door de zon wordt opgewarmd. Op open,

kale terreinen kan de temperatuur aan het oppervlak 's zomers oplopen tot 65 °C en 's nachts kan het door uitstraling flink afkoelen (zie bijv. Stoutjesdijk & Barkman 1992). Met name op de rangeerterreinen, waar vaak vele sporen naast elkaar liggen, is geen opgaande begroeiing aanwezig buiten de randzones. Hierdoor kan de zon de stenige bodem langdurig opwarmen en ontstaat er soms een klimaat met extremen in temperatuur en droogte vergelijkbaar met die op bijvoorbeeld stuifzanden. De nachtelijke afkoeling zal in stedelijk gebied minder zijn, omdat dit gecompenseerd wordt door aanvoer van warme lucht vanuit de omgeving.

De maximumtemperaturen zullen op kleine schaal veel verschillen, omdat bijvoorbeeld een boom op een zonnige locatie voor beschutting tegen wind kan zorgen, waardoor de temperatuur van de bodem hier nog hoger kan worden. Op andere plekken geeft een boom weer schaduw en zorgt voor een lagere



3. De spoorwegrangeerterrinen (a) bij Laan op Zuid en (b) aan de Marconistraat. Op de eerste locatie werd de kiezelsprinkhaan (*Sphingonotus caerulans*) gevonden. Beide plekken zijn nadien onderzocht op sprinkhanen.
Foto's: Mark Grutters

3. The abandoned railway tracks (a) at Laan op Zuid and (b) at Marconistraat. At the first location the slender blue-winged grasshopper (*Sphingonotus caerulans*) was found. Both sites were subsequently inventoried on grasshoppers.

bodemtemperatuur. Ook variatie in de expositie van de grond ten opzichte van de zonnestand zorgt voor grote verschillen in opwarming. Door deze diversiteit aan microklimaten zullen verschillende soorten hier leefgebied vinden. De biodiversiteit op spoorwegterreinen is dan ook mede afhankelijk van de ruimtelijke variatie in abiotische factoren.

Relatief weinig dier- en plantensoorten zijn voldoende aangepast om te kunnen leven onder extreme abiotische condities, zoals droogte en hitte. Natuurlijke biotopen waar deze condities voorkomen zijn vrijwel verdwenen uit Nederland, maar buiten de eerste duinenrij, stuifzanden en wat open terreinen op de zandgronden worden zulke biotopen vaak gevonden in het stedelijk gebied. Hierbij kan gedacht worden aan steengroeven, zandafgravingen, braakliggende industrieterreinen en ook spoorwegterreinen.

Ook als deze gebieden met rust worden gelaten zijn ze wel

aan successie onderhevig. Omdat in onbruik geraakte rangeerterrinen langzaam verder begroeid raken, zijn er veel gradienten te vinden, waardoor er vanaf een gegeven moment ook niet-specialisten gevonden worden. De grotere open terreinden blijven het langst kaal; dit zijn de spoordriehoeken, de omgeving rond wissels waar de sporen uiteen wijken en de brede rangeerterrinen waar meerdere sporen naast elkaar liggen (zie ook figuren 1 en 3).

De kiezelsprinkhaan

Uitbreiding van het areaal

Op een in onbruik geraakt spoorwegrangeerterrin in Rotterdam werd in 2010 een populatie van de kiezelsprinkhaan gevonden (figuur 1-2, zie ook Grutters et al. 2010). In de zomer van



4. Het knopspruitje (*Myrmeleotettix maculatus*) is een algemene soort van zandige, schaars begroeide terreinen. Foto: Mark Grutters
4. The mottled grasshopper (*Myrmeleotettix maculatus*) is a common species of sandy, sparsely vegetated areas.



5. Jonge nimf van de blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caerulescens*). De eitjes worden gelegd op zonnige plekken in de onbegroeide zandbodem. Na overwintering komen de eitjes in het voorjaar uit; de eerste imago's verschijnen in juli. Foto: Mark Grutters
5. Nymph of blue-winged grasshopper (*Oedipoda caerulescens*). The eggs are laid on sunny spots in the bare soil. After hibernation, the eggs hatch in the spring, with the first adults appearing in July.

dat jaar werden op verschillende plekken in het land nog meer populaties gevonden. Al deze plekken betroffen spoorwegen of de directe omgeving.

De kiezelsprinkhaan is een soort die gezien wordt als droogteminnend steppenrelict die alleen in pioniermilieus in erg warme gebieden gevonden wordt (Detzel 1998). Het verspreidingsgebied loopt van Noord-Afrika tot West-Azië en Zuid-Scandinavië en omvat een groot deel van Europa. Het voorkomen van de soort is in Zuid-Europa nog onduidelijk en het genus dient nodig gereviseerd te worden. In Duitsland is de soort inheems, maar in zijn voorkomen beperkt tot de warmste terreinen. Zo komt hij voor op de warme hellingen van de dalen van Rijn en Main in Hessen, en in Rheinland-Pfalz op de zuidelijke bovenrijnvlakte. Op veel natuurlijke en semi-natuurlijke vindplaatsen is de soort achteruitgegaan of verdwenen, met name in Noord-Duitsland

(Detzel 1998). De afgelopen decennia laat de soort echter een uitbreiding van het areaal zien, met name langs spoorwegen. In Baden-Württemberg betreft meer dan een kwart van de vindplaatsen spoorwegterreinen en industriële braakliggende terreinen, en meer dan eenderde van de vindplaatsen betreft zand- of grindgroeves (Detzel 1998). In het Ruhrgebied werd de soort in de jaren 1990 gevonden op niet meer in gebruik zijnde spoorwegen (zie www.dgfo-articulata.de). Na een vondst in 1994 op een goederenstation in Keulen kwamen in deze regio verschillende andere vindplaatsen aan het licht, steeds weer in relatie met spoorwegen (Klaus-Jürgen Conze persoonlijke mededeling). In België en Luxemburg is de soort pas recent verschenen, de eerste vindplaats betrof een verlaten kalksteengroeve (Decler et al. 2000), de overige veelal spoorwegterreinen.



6. Bruine sprinkhaan (*Chorthippus brunneus*) is in het hele land een erg algemene soort met een brede habitattolerantie. Foto: Mark Grutters

6. Field grasshopper (*Chorthippus brunneus*) a common and generalist species.



7. De sikkelsprinkhaan (*Phaneroptera falcata*) wordt vooral gevonden in warme, droge ruigten. Foto: Mark Grutters

7. The sickle-bearing bush-cricket (*Phaneroptera falcata*) is mostly found in warm, dry bushes and shrubs.

Alternatief biotoop

Spoorterreinen blijken een goed alternatief te vormen voor de natuurlijke biotoop van de kiezelsprinkhaan: droge, vegetatiearme zand- en grindvlakten, zoals droge grindbeddingen van rivieren en binnenduinen (Detzel 1998). Een belangrijke overeenkomst is de goede waterdoorlaatbaarheid van de bodem en een (zeer) warm microklimaat.

Op de droge bodems rond de sporen vinden we vaak spaarzame begroeiing van mossen en grassen. Als voedsel voor de kiezelsprinkhaan en veel andere veldsprinkhanen voldoen verschillende grassen en kruidachtige planten. De eitjes van de kiezelsprinkhaan worden in kleine pakketjes afgezet in onbedekt, fijnkorrelig bodemsubstraat. De steenslag rond de sporen is veelal grof, maar tussen de sporen en op de schouwpaden langs de sporen ligt vaak fijner materiaal. De delen waar geen steenslag ligt maar open zand, zijn wellicht ook geschikt voor eiafzet.

Om tot ontwikkeling te komen hebben kiezelsprinkhanen, net als verschillende andere warmteminnende insecten, een lange periode nodig met hoge temperaturen. Ze zijn pas laat in het seizoen volwassen; de eerste imago's verschijnen pas in juli. Bij de veldsprinkhanen (Acrididae), waartoe de kiezelsprinkhaan behoort, hebben de eitjes van soorten die in droge, warme gebieden leven een lagere ontwikkelingssnelheid dan eitjes van soorten van koelere en vochtige biotopen bij de zelfde temperatuur (Kleukers *et al.* 1997). Wellicht zijn juist de spoorwegbiotopen warm genoeg om ook in een minder warm voorjaar of zomer toch het ontwikkelingsproces van de eitjes en nimfen voldoende snel te laten verlopen zodat de imago's op tijd verschijnen voor succesvolle reproductie.

Voor de vindplaatsen in Hessen (Duitsland) werd beschreven dat de kiezelsprinkhaan niet werd gevonden op locaties



8. Braakliggende terreinen op de Maasvlakte zijn vindplaatsen van de kiezelsprinkhaan (*Sphingonotus caeruleans*) en andere warmteminnende sprinkhaansoorten. Foto: Mark Grutters
8. Wastelands on the Maasvlakte form a prime habitat for slender blue-winged grasshopper (*Sphingonotus caeruleans*) and other thermophilic grasshopper species.

waar de gemiddelde julitemperatuur lager was dan 18 °C (Ingrisch 1981). In grote delen van Nederland wordt dit gemiddelde niet bereikt, maar door lokale omstandigheden kan dit op kleinere schaal sterk verschillen. Door hun openheid, ligging en bodemgesteldheid zullen spoorterreinen vaak sneller aan deze eisen voldoen dan hun omgeving. Bovendien ligt de gemiddelde temperatuur in steden vaak hoger dan in omliggend gebied. In Nederland ligt deze verhoging rond de 1 °C gemiddeld over de zomer, maar het verschil kan oplopen tot 5 à 6 °C (Wolters et al. 2011).

De imago's van de kiezelsprinkhaan zijn bestand tegen droge omstandigheden, en moeten gedurende de dag hun verdamping kunnen beperken. Via het voedsel krijgen ze weinig vocht binnen. Bij soorten die in extreem droge omstandigheden leven, zal, in ieder geval bij imago's en nimfen, dauw waarschijnlijk een belangrijke bron van vocht zijn (Kleukers et al. 1997). Ook bij de ontwikkeling van eitjes is water essentieel, dit wordt via direct contact opgenomen.

Op alle vindplaatsen van de kiezelsprinkhaan in Nederland wordt deze samen met andere xero-thermofiele (droogte- en warmteminnende) soorten gevonden, waaronder knopsprietje, *Myrmeleotettix maculatus* (Thunberg) (figuur 4), en, met name, blauwvleugelsprinkhaan, *Oedipoda caerulea* (Linnaeus) (figuur 5) (Bellman 1993, Grutters 2010). Wanneer op een kleinere schaal gekeken wordt, blijken ze verschillende plekken te bezetten: de blauwvleugelsprinkhaan wordt gevonden op de randzone naar open zand, waar nog wel enige vegetatie aanwezig is. Op de Maasvlakte komt de blauwvleugelsprinkhaan met name voor tot aan de randen van de grotere kiezelvlakken, terwijl de kiezelsprinkhaan hier ook op de kaalste delen voorkomt (Mark Grutters 2010 persoonlijke observaties). Onderzoek heeft aangetoond dat de kiezelsprinkhaan inderdaad op opener terreindelen te vinden is dan de blauwvleugelsprinkhaan, maar op grotere schaal hebben ze voorkeur voor een mozaïek aan open bodem en schaars begroeide plekken (Altmoos 2000). Enige mate van begroeiing is nodig om in voedsel te kunnen voorzien en ze zoeken dit wellicht 's avonds op om te veel afkoeling te vermijden.

Sprinkhanen van twee Rotterdamse rangeerterreinen

In Rotterdam zijn recent twee spoorwegrangerterreinen bezocht: die bij Laan op Zuid en aan de Marconistraat. Dit zijn twee van de laatste binnenstedelijke rangeerterreinen die de stad nog rijk is (figuur 3). Op de eerstgenoemde is de kiezelsprinkhaan aangetroffen, aan de Marconistraat is deze soort afwezig terwijl de biotoop uitermate geschikt lijkt. Op de meest droge en open terreindelen van de beide rangeerterreinen worden de in het stedelijk gebied algemene soorten bruine sprinkhaan, *Chorthippus brunneus* (Thunberg) (figuur 6), en ratelaar, *Chorthippus biguttulus* (Linnaeus), gevonden. Beide soorten zijn talrijk in Nederland en komen in een breed scala aan biotopen voor. De dieren zetten de eitjes bij voorkeur af in onbedekte bodem.

Een andere typische soort van open, zandige plekken is het zanddoortje, *Tetrix ceperoi* (Bolivar). Deze werd beperkt gevonden op de twee rangeerterreinen. Zanddoortjes worden in Rotterdam op verschillende braakliggende terreinen aangetroffen. Het is een goede vlieger die snel weer nieuwe gebieden kan koloniseren. In tegenstelling tot de hiervoor genoemde veldsprinkhanen is het zanddoortje voor de voortplanting afhankelijk van vochtige bodems. Wel is het een warmteminnende soort die meestal op grensgebieden tussen vochtige en droge terreindelen gevonden wordt, waar de zon op de grond kan schijnen. Het verschijnsel dat de eitjes en nimfen in iets andere biotopen worden gevonden dan de imago's is gewoon bij sprinkhanen. Hierdoor is heterogeniteit van een gebied bevorderlijk voor de biodiversiteit.

Waar aan de randen van deze twee rangeerterreinen de vegetatie dichter wordt, worden de kustsprinkhaan, *Chorthippus albomarginatus* (Degeer), en het zuidelijk spitskopje, *Conocephalus discolor* (Thunberg), gevonden. De kustsprinkhaan wordt doorgaans niet op erg droge terreinen gevonden, maar meer in relatief vochtige, hogere grasvegetatie.

Aan de randen van de twee onderzochte rangeerterreinen, waar zich struwelen hebben ontwikkeld, worden de sikkelsprinkhaan, *Phaneroptera falcata* (Poda) (figuur 7), en de grote groene sabelsprinkhaan, *Tettigonia viridissima* (Linnaeus),

gevonden. Hun voorkomen is niet afhankelijk van het extreme milieu van de rangeerterreinen zelf, maar door de openheid van het gebied worden zomen en struweelranden langdurig door zon beschenen waardoor ze een aantrekkelijk leefgebied vormen voor deze soorten. Beide soorten zetten, evenals het zuidelijk spitskopje, hun eitjes af in een voedselplant, waarin ze overwinteren. Hierdoor zijn ze gebaat bij het ontbreken van elke vorm van vegetatiebeheer op deze locaties.

Overige waarnemingen

Enkele typische warmte- en droogteminnende sprinkhanensoorten werden niet gevonden op de twee onderzochte rangeerterreinen in urbaan Rotterdam, maar wel op een andere vindplaats van kiezelsprinkhaan, namelijk een braakliggend terrein naast een rangeerterrein op de Maasvlakte (figuur 8). Hier komt de kiezelsprinkhaan samen voor met onder andere blauwvleugelsprinkhaan en knopsprinkhaan. Beide zijn karakteristieke soorten van het open duin, die langs vrijwel de hele kust te vinden zijn. Van deze soorten zijn geen waarnemingen bekend uit de stad Rotterdam, ze worden enkel gevonden in de Europoort en op de Maasvlakte. Verder naar het oosten toe wordt het oppervlakte aan geschikte terreinen aanzienlijk lager en waarschijnlijk is dispersiecapaciteit een beperkende factor.

Tot slot dient de spookkrekkel, *Eumodicogryllus bordigalensis* (Latreille), genoemd te worden. Deze soort is momenteel van één locatie bekend in Nederland, namelijk een verlaten spoorterrein bij Ede (Bouwman 2010). Ook deze Zuid-Europese soort is aan een opmars bezig, die wordt veroorzaakt door versleping met de treinen, waarna de soorten waarschijnlijk door klimaatverandering zich ook kunnen vestigen in noordelijkere gebieden. Vrijwel alle nieuwe vindplaatsen in Europa zijn op of nabij spoorwegen. Op de Nederlandse vindplaats betreft het een op het zuiden gericht, beschut terrein waar de dieren zich tussen de steenslag bevinden. Het is een warmteminnende soort, en wellicht is dit de warmste en qua microklimaat beste plek van het rangeerterrein.

Herkomst van soorten op rangeerterreinen

Niet alleen in onbruik geraakte spoorwegen en rangeerterreinen, maar ook actieve spoorwegen kunnen dienst doen als leefgebied voor warmte- en droogteminnende soorten. Daarnaast spelen gebruikte spoorwegen wellicht een rol in de verspreiding van dergelijke soorten. Het is geopperd dat kiezelsprinkhanen verslept worden met treinen (o.a. Detzel 1998).

Voor de aanleg van spoorwegen en rangeerterreinen op zachtere bodems wordt vaak zand van elders aangevoerd voor de stabiliteit van de ondergrond. Hiermee wordt vaak een milieu gecreëerd dat in de omgeving van oudsher niet voorkwam. Het is niet ongebruikelijk dat de bij dit milieu passende soorten

ook al met het aangevoerde materiaal meekomen. Zo is de NS-driehoek, een rangeerterrein in Rotterdam, in het verleden aangelegd met zand uit Baarn (Ut). Hier werden enkele keversoorten met een voorkeur voor zandgronden gevonden: onder andere *Calathus erratus* (Sahlberg) en *Calathus fuscipes* (Goeze) (Van Vondel 1982). Beide hebben waarschijnlijk rondom dit rangeerterrein geen geschikte leefgebieden. Het feit dat *C. erratus* gereduceerde vleugels heeft en niet kan vliegen wijst ook op versleping.

Omdat kiezelsprinkhanen in de Benelux vooral voorkomen in groeves en langs spoorwegen is het goed mogelijk dat met transport van steenslag uit groeves ook eitjes of volgroeide dieren meekomen. Wanneer dit aangebracht wordt ter aanvulling van steenslag rond bestaande sporen of bij spooruitbreidingen is de kans groot dat deze in een geschikt leefgebied terecht komen.

Toekomst

Wanneer enkele droge, warme zomers elkaar opvolgen kunnen kiezelsprinkhaan aantallen in een populatie sterk toenemen. Dit zal ook zo zijn bij andere soorten met een pionierkarakter die in deze biotopen leven. De kans op kolonisatie van nieuwe gebieden is in zulke periodes groot. Een slecht seizoen kan een (kleine) populatie daarentegen weer uitroeien. Klimaatverandering zou voor de kiezelsprinkhaan positief uit kunnen pakken: klimaatmodellen van het KNMI voorspellen meer en langere hittegolven. Wat het effect is van langere perioden met veel neerslag is echter niet bekend. Dit effect zal wellicht op de beter ontwaterde terreinen kleiner zijn dan op rangeerterreinen die een beperkter waterafvoervermogen hebben.

Op termijn zullen alle verlaten rangeerterreinen opgeruimd zijn en een nieuwe bestemming gekregen hebben die in de meeste gevallen geen of minder ruimte biedt aan 'onverwachte' natuurwaarden. Zelfs wanneer de spoorwegen en rangeerterreinen blijven liggen zullen deze na verloop van jaren uiteindelijk ongeschikt raken door vegetatiesuccessie. Begroeiing met berk (*Betula*) is iets dat veel voorkomt op dergelijke terreinen.

Waarschijnlijk zal de kiezelsprinkhaan plaatselijk ook stand kunnen houden op kleinere terreinen, gelegen aan in gebruik zijnde spoorwegen. Wanneer deze populaties uitsterven komen hier wellicht ooit weer dieren van andere populaties terecht. De kiezelsprinkhaan is en blijft een pionier die vaker op onverwacht plekken zal opduiken. Braakliggende rangeerterreinen – met of zonder de kiezelsprinkhaan – zijn bij uitstek geschikt voor een breed scala aan bijzondere, warmteminnende insecten (zie ook Koster 1991, Lefeber 1991a, 1991b, Kuiper *et al.* 2006, Mabelis 2007, Peeters 2007, Smit 2008). Nederland zou een voorbeeld kunnen nemen aan onze oosterburen, waar al menig rangeerterrein aangewezen is als 'stedelijk natuureservaat'.

Literatuur

- Altmoos M 2000. Habitat, Mobilität und Schutz der Heuschrecken *Sphingonotus caerulans* (L., 1767) und *Oedipoda caerulea* (L., 1758) in unrekultivierten Folgelandschaften des Braunkohlentagebaus im Südraum Leipzig. *Articulata* 15: 65-85.
- Andeweg RWG 2010. Afscheid van het spoorwegemplacement aan de Marconistraat. *Straatgras* 22 (2): 42-45. Natuurhistorisch Museum Rotterdam.
- Bellmann H 2006. Der Kosmos Heuschreckenführer: Die Arten Mitteleuropas sicher bestimmen. Franckh-Kosmos Verlags.
- Bouwman JH 2010. De spookkrekkel *Eumodicogryllus bordigalensis* nieuw voor Nederland (Orthoptera: Gryllidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 34: 11-16.
- CBS, PBL & Wageningen UR 2011. Infrastructuur, 2011 (indicator 2096, versie 02, 7 december 2011). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Planbureau voor de Leefomgeving & Wageningen UR.
- Decleer K, Devriese H, Hofmans K, Lock K, Barenbrug B & Maes D 2000. Voorlopige atlas en "rode lijst" van de sprinkhanen en krekels van België (Insecta, Orthoptera). Werkgroep Saltabel i.s.m. I.N. en K.B.I.N., Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2000/10.
- Detzel P 1998. Die Heuschrecken Baden-Württemberg. Verlag Eugen Ulmer.
- Gilbert OL 1994. Städtische Ökosysteme. Neumann Verlag GmbH.
- Grutters MAJ, Versijde R, Bakker WH, Groenendijk D & Bouwman JH 2010. Nieuwkomer op het spoor: de kiezelsprinkhaan *Sphingonotus caerulans* in Nederland (Orthoptera: Acrididae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 34: 1-10.
- Ingrisch S 1981. Zur Verbreitung der Orthopteren in Hessen. *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins* 6: 29-58.
- Kleukers RMJC, Van Nieuwerkerken EJ, Odé B, Willemse LPM & Van Wingerden WKRE 1997.

- De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). Nederlandse Fauna 1. Nationaal Historisch Museum, KNNV uitgeverij & EIS-Nederland.
- Koster A 1991. Spoorwegen, toevluchtsoord voor plant en dier. KNNV Uitgeverij.
- Kramer M & Kraatz K 1996. Die Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) von Köln. Verbreitung der Arten im Stadtgebiet und in spezifischen Lebensräumen. Decheniana-Beihefte 35: 43-114.
- Küchenhoff B 1996. Die Blauflügelige Sandschrecke *Sphingonotus caerulans* (Linnaeus, 1767) in Köln - erster Wiederfund für Nordrhein-Westfalen. Decheniana-Beiheft 35: 115-120.
- Kuiper H, Moller Pillot H, Peeters T & Vereijken R 2006. Inventarisatie spoorzone Tilburg in 2006-2007. De Oude Leij 28(2): 26-27.
- Lefeber V 1991a. Hymenoptera aculeata (bijen en wespen) langs Limburgse spoorlijnen I. - Natuurhistorisch Maandblad 80: 74-78.
- Lefeber V 1991b. Hymenoptera aculeata (bijen en wespen) langs Limburgse spoorlijnen II. - Natuurhistorisch Maandblad 80: 114-117.
- Mabelis AA 2007. Is de zwarte reuzenmier (*Camponotus vagus*) inheems? Entomologische Berichten 67: 108-109.
- Peeters T 2007. Wespen langs het spoor in Tilburg in 2006. Met een portret van de Franse veldwesp. De Oude Leij 29(2): 25-33.
- Smit J 2008. Uitgerangeerd. 20 jaar onderzoek naar bijen en wespen op het emplacement van Westervoort. Prive-uitgave.
- Stoutjesdijk P & Barkman JJ 1992. Microclimate, Vegetation and Fauna. Opulus Press.
- Van Vondel B 1982. De bodemfauna van ANS (II), de kevers. Natura 79(2): 30-35.
- Wolters D, Bessembinder J & Brandsma T 2011. Inventarisatie urban heat island in Nederlandse steden met automatische waarnemingen door weeramateurs. Scientific report WR 2011-04, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Summary

Sphingonotus caerulans and other grasshoppers at railway tracks

On abandoned railway tracks, especially in cities, extreme microclimates can be found. Therefore, several species that are adapted to extreme climates, and that are naturally restricted to coastal dunes and other sandy soils, can be found there. After the discovery of the grasshopper *Sphingonotus caerulans* at a railway track in Rotterdam, some other railway tracks and wastelands in Rotterdam have been investigated. During this research, several thermophilic grasshopper species have been found, amongst others: *Chorthippus brunneus*, *Chorthippus biguttulus*, *Tetrix ceperoi*, *Conocephalus discolor* and *Phaneroptera falcata*. Different grasshopper species were found in parts of the sites with different stages of vegetation. These species probably arrived here by active dispersal, some of them might be transported with rolling stock or the supplied materials for construction of the railroad. Climate change may be the reason that newly arrived thermophilic species become established more easily. Nowadays, abandoned railway tracks are disappearing rapidly. This often means the end of a small, special urban ecosystem. However, even if they are preserved, succession eventually leads to loss of extreme conditions. Maintaining and managing these sites seems justified when considering the unique habitat and species richness.



Mark A.J. Grutters
Bureau Stadsnatuur
Westzeedijk 345
3015 AA Rotterdam
grutters@bureaustadsnatuur.nl