

‘Panda van de Nederlandse Delta’: de zandhommel *Bombus veteranus* in Nederland (Hymenoptera: Apidae)

Linde Slikboer
John T. Smit
Linda van der Jagt
Gert W. Huijzers

TREFWOORDEN

Bedreigingen, beheer, bescherming, biotoop, voedsel

Entomologische Berichten 83 (6): 162-170

De zandhommel *Bombus veteranus* is in Nederland zeer sterk in verspreiding afgenomen en staat op de Rode Lijst als ernstig bedreigd. In de laatste jaren is er aandacht voor de soort geweest in diverse projecten. Er is veldonderzoek gedaan aan de twee laatste resterende populaties, die zich bevinden rond het Haringvliet en in de Biesbosch. De nadruk lag op het in kaart brengen van de huidige verspreiding en de voedsel- en habitatvoorkeuren. De zandhommel staat bekend als polylectisch maar blijkt vooral smeewortel, rode klaver, witte klaver en distelsoorten te bezoeken, die laatste waarschijnlijk alleen voor nectar. Nesten worden zelden gevonden, maar degene die bekend zijn bevinden zich tot nu toe telkens in muizenholen tussen hoge vegetatie. Over de overwintering blijft veel onduidelijk en ook een sterke habitatvoorkeur is nog niet bekend, al lijkt de zandhommel een voorkeur te hebben voor grote structuur- en bloemrijke gebieden. De zandhommel wordt waarschijnlijk vooral geraakt door de sterke achteruitgang van klaver in het agrarisch gebied door intensivering, de verstoring van nesten en voedselplanten door grootschalig maaien, de versnippering van de populaties en klimaatverandering. In de komende tijd wordt verkend of de laatste twee leefgebieden middels natuurmaatregelen met elkaar verbonden kunnen worden om de zandhommel een impuls te geven. Om dit te laten slagen zijn aanpassingen in beheer en inrichting van het agrarisch gebied onontbeerlijk.

Inleiding

Veel Nederlandse hommels zijn in de laatste decennia sterk achteruitgegaan. Bijna driekwart van de 29 soorten die ooit in Nederland voorkwamen staat op de Rode Lijst, een kwart is verdwenen (Reemer 2018). Ook de zandhommel *Bombus veteranus* (Fabricius) (figuur 1) staat op de Rode Lijst, in de categorie ernstig bedreigd. Tot de jaren 1980 kwam ze nog algemeen voor in agrarisch gebied in het hele land, maar in korte tijd is de soort in een schrikbarend tempo afgenomen, met een afname in verspreiding van 94% sinds 1950 (op basis van bezette topografische hokken). Van de Nederlandse populatie is nog maar een fractie over, die zich concentreert in de Biesbosch en rondom het Haringvliet (figuur 6). Daarmee is de zandhommel een van de meest zeldzame en bedreigde hommelsorten in Nederland. Dit was de reden voor de naam ‘Panda van de Nederlandse Delta’; een sterk bedreigde soort, die alleen lokaal voorkomt in het westelijk deel van Nederland, waar vele grote wateren een delta vormen (hier de Delta genoemd).

Om de knelpunten voor de zandhommel in Nederland in beeld te brengen en te zoeken naar mogelijke oplossingen, werd van 2017 tot 2022 onderzoek gedaan in drie projecten, die we hier aanduiden als respectievelijk het ‘habitatonderzoek’, het ‘Beschermingsplan’ en de ‘Zandhommelm Zuidas’. Dit artikel vat



1. Werkster van de zandhommel *Bombus veteranus* foeragerend op rode klaver. Foto: John Smit

1. Worker of the sand bumblebee *Bombus veteranus* foraging on red clover.

de methoden en resultaten van de drie onderzoeken samen en schetst ten slotte het toekomstperspectief voor de zandhommel in Nederland. Meer informatie over de onderzoeken is te vinden in de bijbehorende rapporten (Van der Jagt 2019, Smit & Slikboer 2019, Slikboer et al. 2022).

Methoden

Habitatonderzoek

In 2017 startte de derde auteur (als masterstudente) met het habitatonderzoek, dat plaatsvond in en nabij de zandhom-melpopulatie rond het Haringvliet (het eiland Tiengemeten, de Korendijkse Slikken en het agrarische gebied van de Hoeksche Waard, alle in Zuid-Holland). Hierbij werden de habitatvoorkeuren van de zandhommel in kaart gebracht aan de hand van bodem-, vegetatie- en stuifmeelonderzoek (Van der Jagt 2019).

Voor het bodem- en vegetatieonderzoek werden binnen de onderzoeksgebieden plots van 3 m × 3 m willekeurig gegene-reerd. Gedurende twee rondes veldwerk (juni-juli en augustus 2017) werden op deze plots alle soorten en aantallen planten genoteerd en werd het percentage van bodembedekking inge-schat. De hoogte van de vegetatie werd op vijf vaste punten in de plots gemeten. Met behulp van een pocket-penetrometer werd ook de dichtheid van de bodem op deze punten gemeten.

Voor het stuifmeelonderzoek is een protocol opgesteld om een vergelijkbare pollendichtheid per microscopisch preparaat te krijgen van ongeveer 300 pollen (met een range van 200-500 pollen). Het protocol bestaat uit zes stappen. (1) Stuifmeel-klompje wordt gewogen met een milligram weegschaal en overgebracht in een Eppendorf-buisje. (2) Per 1 milligram wor-den met een pasteurpipet 20 druppels aceton toegevoegd om de pollenkit op te lossen. (3) Met een afgeronde dissectionaald wordt het klompje geroerd tot het geheel is opgelost in de ace-ton. (4) Met een pasteurpipet wordt één druppel overgebracht op een objectglasje. (5) Om de pollen te fixeren en te kleuren wordt een druppel glycerinegelatine gekleurd met fuchsine toe-gevoegd aan het preparaat. (6) Vervolgens wordt het dekglasje aangebracht en al of niet met doorzichtige nagellak omrand. Vervolgens konden de pollenkorrels geïdentificeerd en geteld worden. Dit is gedaan voor zowel individuen waargenomen in 2017 – Biesbosch (n = 7), Korendijk (n = 10) en Tiengemeten (n = 25) – als voor tien collectie-exemplaren van Naturalis afkomstig uit de periode 1896-1962, met een mediaan van 1943.

Beschermingsplan

In 2018 verzocht de Provincie Zuid-Holland EIS Kenniscentrum Insecten om een soortgericht beschermingsplan op te stellen voor de zandhommel, die als een van de 'iconsoorten' van de provincie te boek staat. Een combinatie van literatuurstudie en veldwerk vormde de basis van het document. Tijdens het veld-werk werd de huidige verspreiding van de zandhommel beter in kaart gebracht door gericht te inventariseren in en rondom het gebied waar ze in de laatste tien jaar nog gezien was. Een overzicht van de bezochte gebieden is te vinden in het Bescher-mingsplan zandhommel (Smit & Slikboer 2019). Het document biedt verder een opsomming van de knelpunten voor de zand-hommel op basis van de beschikbare literatuur. Het sluit af met voorstellen voor maatregelen om de knelpunten aan te pakken.

Zandhommelm Zuidas

In 2022 werd het project Zandhommelm Zuidas gestart als meer praktisch en gebiedsgericht vervolg op het Beschermingsplan. Dit project is gericht op het realiseren van meer leefgebied voor de zandhommel aan de zuidrand van de Hoeksche Waard (Zandhommelm Zuidas) en, in mindere mate, de noordostrand

van het eiland Goeree-Overflakkee. Daarmee wordt ook gepoogd de twee resterende Nederlandse populaties te versterken en met elkaar te verbinden om genetische uitwisseling te stimuleren.

Tijdens het eerste projectjaar werd veldonderzoek gedaan in en rondom de Korendijkse Slikken om nog meer te weten te komen over de habitatvoorkeuren (Slikboer et al. 2022). Tijdens niet-gestandaardiseerde veldbezoeken van april tot septem-ber werden alle waarnemingen van zandhommels ter plaatse vastgelegd inclusief informatie over geslacht, bloembezoek en de aard van de locatie. Zo is onder andere vastgelegd welk type plekken het meest gebruikt werd, hoe de soort zich door het gebied verplaatste en welke planten veel bezocht werden. Ook werd het beheer van het gebied en de omgeving gevolgd en werd bekeken hoe de zandhommel daarop reageerde.

Naast het soortgerichte veldonderzoek werd in 2022 een gebiedsverkenning uitgevoerd waarbij alle buitendijkse terrei-nen en het aanliggende agrarisch gebied bezocht zijn. Voor elk terrein werden gegevens genoteerd over de inrichting en het beheer. Doel was het formuleren van adviezen om de terreinen aantrekkelijker te maken voor de zandhommel.

Resultaten

Hieronder worden de resultaten van de genoemde drie onder-zoeken samengevat. Dit overzicht vormt een synthese van de huidige kennis over de zandhommel in Nederland.

Verspreiding

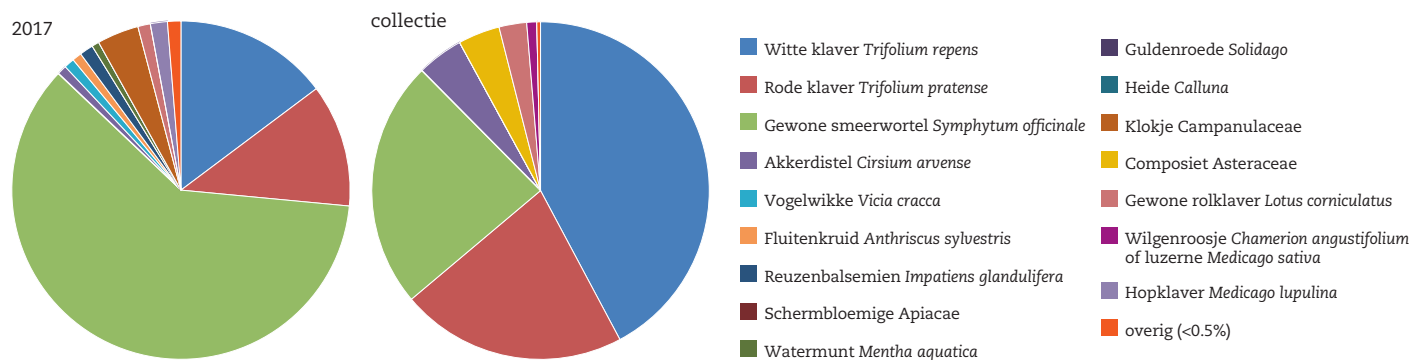
De zandhommel komt voor in Midden- en Noord-Europa, maar ontbreekt in Noorwegen, het Verenigd Koninkrijk en Ierland en is in Zweden beperkt tot het uiterste zuiden (Rasmont et al. 2021). Buiten Europa is de soort bekend van gematigde delen van Azië tot in Mongolië (Peeters et al. 2012, Rasmont et al. 2021). In Europa staat ze vermeld op de IUCN Rode Lijst als 'least concern' (Nieto et al. 2014). Verschillende landen in Noordwest-Europa melden echter een – soms sterke – achteruitgang van deze soort, waaronder België, Duitsland en Nederland (Drossart et al. 2019, Reemer 2018, Schwenniger 1997).

In Nederland heeft de zandhommel nog twee kernpopu-laties: in de Biesbosch en rond het Haringvliet, vooral op het eiland Tiengemeten en de gebieden rond de Spuimonding. De soort wordt vrijwel uitsluitend in de buitendijkse natuurgebie-den waargenomen. Ze wordt slechts zeer zelden op meer dan 500 meter van de natuurgebieden gezien. Hierbij worden alleen de speciale zandhommelmakkerranden (Slikboer et al. 2022), en-kele bloemrijke dijken en enkele binnendijkse natuurgebieden met enige regelmaat aangedaan. Waar ze binnendijks gezien wordt, gaat het vaak om één exemplaar, meestal een zwervende koningin of een mannetje.

Voedselvoorkeur

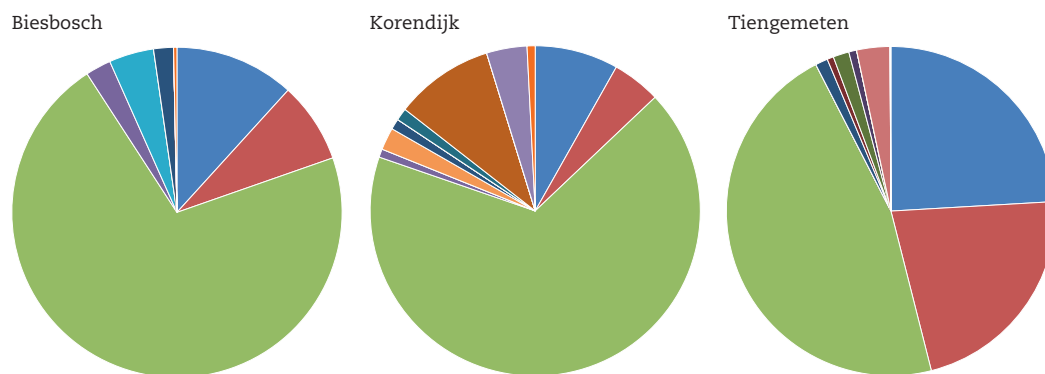
De zandhommel staat bekend als polylectisch, wat betekent dat ze een breed scala aan bloeiende planten bezoekt (Peeters et al. 2012). Uit het stuifmeelonderzoek bleek echter dat de zandhom-mel meestal stuifmeel verzamelt op een beperkt aantal planten-soorten (Van der Jagt 2019). De gewone smeewortel *Symphytum officinale* leverde bij de recent gevangen dieren bijna twee derde deel van het verzamelde stuifmeel (figuur 2). Daarnaast was een belangrijk aandeel afkomstig van rode klaver *Trifolium pratense* en witte klaver *T. repens*. In de analyse van verzameld stuifmeel van collectie-exemplaren blijkt dat deze verdeling in het verle-den waarschijnlijk anders lag. Smeewortel speelde een kleinere – maar nog altijd belangrijke – rol, terwijl klavers de hoofdmoot van het dieet vormden.

Of de geobserveerde verschuiving van het stuifmeelgebruik



2. Procentuele verdeling van de plantensoorten in de stuifmeellading van werksters van de zandhommel: van boven met de klok mee zijn dat: witte klaver, rode klaver, smeerwortel *Symphytum officinale* en overige soorten met een bijdrage van minder dan 2% van het geheel, beginnend met akkerdistel *Cirsium arvense*. Links de verdeling voor werksters uit het jaar 2017. Rechts de verdeling voor werksters uit de collectie van Naturalis uit de periode 1896-1962, met een mediaan van 1943. Bron: Van der Jagt (2019)

2. Percentage distribution of the plant species in the pollen load of workers of the sand bumblebee: clockwise from the top these are: white clover *Trifolium repens*, red clover *T. pratense*, comfrey *Symphytum officinale* and the remainder of the species with a contribution less than 2% of the whole, starting with field thistle *Cirsium arvense*. On the left, the distribution for workers from the year 2017. On the right, the distribution for workers from the Naturalis collection from the period 1896-1962, with a median of 1943. Source: Van der Jagt (2019)



3. Procentuele verdeling van de plantensoorten in de stuifmeellading van werksters van de zandhommel in het jaar 2017, uitgesplitst naar de verschillende gebieden, de legenda is identiek aan die voor figuur 2. Bron: Van der Jagt (2019)

3. Percentage distribution of the plant species in the pollen load of workers of the sand bumblebee in the year 2017 by area. The legend is identical to the one in figure 2. Source: Van der Jagt (2019)

te wijten is aan een verminderd aanbod aan klavers, een groter aanbod aan smeerwortel of een verandering in voedsel- of habitatvoorkeur van de zandhommel zelf is onduidelijk. Als we echter kijken naar de stuifmeelverdeling op de drie verschillende onderzochte locaties, zien we dat de stuifmeelmonsters van Tiengemeten relatief klaverrijk zijn (figuur 3). Dit, in combinatie met de klaverrijke historische stuifmeelmonsters, zou kunnen duiden op een voorkeur voor klavers, maar een verminderd aanbod van deze geprefereerde voedselplanten in de andere resterende leefgebieden. In 1970 schreef een Poolse onderzoeker over de economische waarde van de zandhommel vanwege haar bestuiving van rode klaver en andere commercieel interessante vlinderbloemigen (Ruszkowski 1970). Rode en witte klaver lijken dus in elk geval een belangrijke rol te spelen voor de zandhommel.

Tijdens het veldonderzoek voor project Zandhommelzuidas werd de soort vooral waargenomen op rode en witte klaver, kruldistel en speedistel, maar ook allerlei andere planten werden bezocht (tabel 2). Hierbij is niet vastgesteld in welke gevallen stuifmeel werd verzameld of alleen nectar werd gedronken. Het is dus goed denkbaar dat een aanzienlijk deel van de ge-

noemde planten niet gebruikt wordt als stuifmeelbron. Het belang van een passend en doorlopend aanbod van nectarplanten moet echter ook niet onderschat worden. Distels, die veelvuldig bestreden worden, vormen waarschijnlijk veruit de belangrijkste voedselbron voor de mannetjes, die alleen nectar drinken, maar worden ook door werksters veelvuldig bezocht (Vray *et al.* 2017).

Nest

De zandhommel is een relatief late soort, die pas halverwege het voorjaar aan een nest begint. De eerste werksters verschijnen rond eind mei of begin juni en pas laat in de zomer worden de nieuwe koninginnen en mannetjes geproduceerd (figuur 4). De nesten worden waarschijnlijk zowel op als onder het maai-veld gebouwd, waarbij graspollen, mos of muizenholen beschutting bieden (Von Hagen 1994), maar zijn tot nu toe slechts zelden gevonden. In 1944 werden uitgebreide observaties gedaan aan een nest in Overlangbroek (UT), in een vermoedelijk muizenhol tussen hoge vegetatie (Den Boer & Vleugel 1949). In 2017 werd tijdens het habitatonderzoek een nest gevonden op de Korendijkse Slikken, eveneens in een muizenhol tussen een

Tabel 1. Maatregelen voor de zandhommel (Smit & Slikboer 2019).

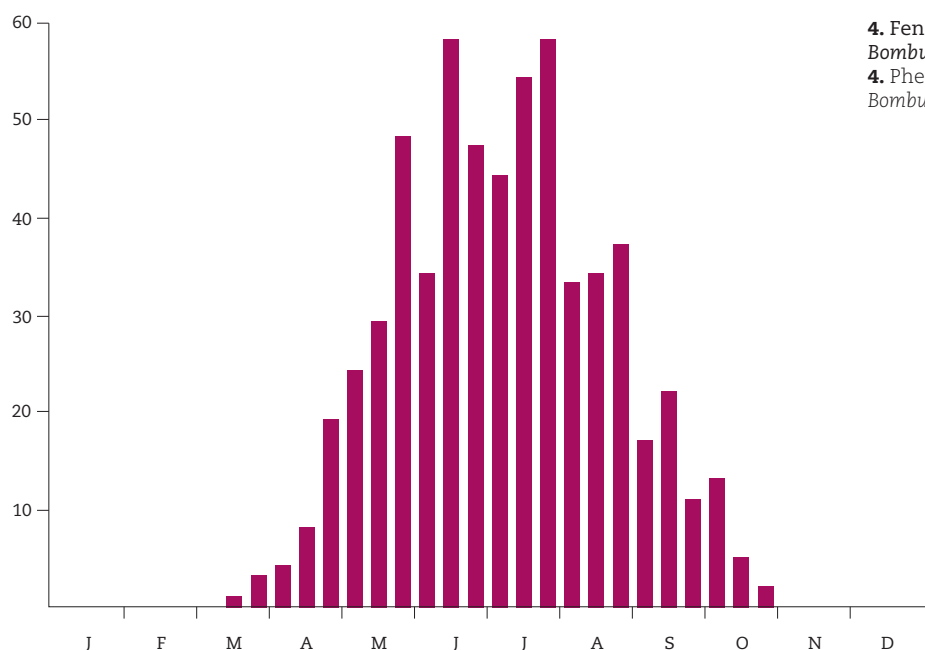
Table 1. Measures for the sand bumblebee (Smit & Slikboer 2019).

Maatregel / measure	Categorie / category	Doel / goal
Minder vaak maaien	Graslandbeheer	Bloemrijkdom, Nest- en overwinteringsplekken
Maaisel afvoeren	Graslandbeheer	Bloemrijkdom
Gefaseerd maaien	Graslandbeheer	Bloemrijkdom, Nest- en overwinteringsplekken
Maaien buiten bloeipieken	Graslandbeheer	Bloemrijkdom
Overbegrazing voorkomen	Graslandbeheer	Bloemrijkdom, Nest- en overwinteringsplekken
Rode klaver terug als akkergewas	Agrarisch beheer	Bloemrijkdom
Hooiland omvormen tot klaverrijk hooiland	Agrarisch beheer	Bloemrijkdom
Bloemrijke akkerranden met streekeigen planten	Agrarisch beheer	Bloemrijkdom
Minder maaien van slootkanten en overhoeken	Agrarisch beheer	Bloemrijkdom, Nest- en overwinteringsplekken
Aanleggen van houtwallen of heggen	Landschapsinrichting	Nest- en overwinteringsplekken
Bodemreliëf aanbrengen	Landschapsinrichting	Nest- en overwinteringsplekken
Creëren van extensief beheerde overhoeken	Landschapsinrichting	Bloemrijkdom, Nest- en overwinteringsplekken
Dijken extensiever beheren	Landschapsinrichting	Bloemrijkdom, Nest- en overwinteringsplekken
Dijken als verbindend element inrichten	Beheer algemeen	Verbinden van leefgebieden
Bermen als verbindend element inrichten	Beheer algemeen	Verbinden van leefgebieden
Oevers als verbindend element inrichten	Beheer algemeen	Verbinden van leefgebieden

Tabel 2. Bloembezoek zandhommel in en rondom de Korendijkse Slikken in 2021 en 2022.

Table 2. Flower visitations of sand bumblebees in and around the Korendijkse Slikken in 2021 and 2022.

Plant / plant	Wetenschappelijke naam / scientific name	Nederlandse naam / Dutch name	Aantal / number	
			2022	2021
	<i>Althaea officinalis</i>	Heemst	1	1
	<i>Arctium lappa</i>	Grote Klit	1	8
	<i>Carduus crispus</i>	Kruldistel	23	123
	<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	2	31
	<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	11	60
	<i>Dipsacus fullonum</i>	Grote Kaardenbol	8	5
	<i>Geranium macrorrhizum</i> (cultivar)	Rotsooievaarsbek	8	-
	<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	-	2
	<i>Hieracium</i>	Havikskruid	-	1
	<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel	-	1
	<i>Lavandula angustifolia</i>	Echte lavendel	1	-
	<i>Lotus</i>	Rolklaver	3	1
	<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	-	1
	<i>Malva sylvestris</i>	Groot Kaasjeskruid	11	3
	<i>Melilotus albus</i>	Witte honingklaver	1	-
	<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	1	-
	<i>Muscari botryoides</i> (cultivar)	Blauwe druif	1	-
	<i>Nepeta racemosa</i> (cultivar)	Blauw Kattenkruid	5	3
	<i>Odontites vernus</i>	Rode ogentroost	33	1
	<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone Brunel	3	1
	<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	1	1
	<i>Rubus</i>	Braam	14	-
	<i>Solidago</i>	Guldenroede	8	13
	<i>Symphytum officinale</i>	Gewone Smeewortel	13	16
	<i>Taraxacum officinale</i> s.l. (incl. all sec.)	Paardenbloem	-	1
	<i>Trifolium</i>	Witte en Rode Klaver	340	176
	<i>Vicia</i>	Wikke	4	41
	Onbekend		1	
Totaal			493	490



4. Fenogram van de zandhommel *Bombus veteranus* in Nederland.
4. Phenogram for the sand bumblebee *Bombus veteranus* in the Netherlands.

hoge vegetatie, hier van vooral guldenroede *Solidago* (Smit & Van der Jagt 2017). In 2022 werd op een bedrijfsterrein in de Dordtse Biesbosch vermoedelijk een beginnend nest gevonden (Slikboer & Reemer 2022). Een koningin vloog doelgericht een opening in de grond in, waarschijnlijk een muizenhol. De opening bevond zich aan de voet van een fluitenkruidplant *Anthriscus sylvestris* tussen vrij hoge vegetatie.

Overwintering

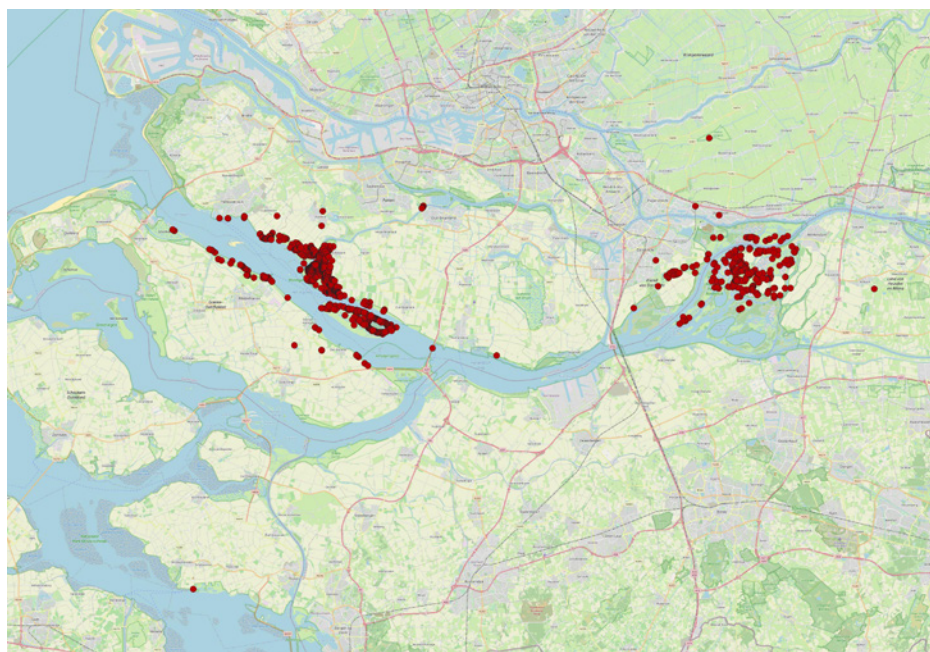
Aan het begin van de herfst zijn de kolonies op hun einde en paren de jonge koninginnen, waarna ze in winterslaap gaan. Waar dat laatste in Nederland gebeurt, is onduidelijk. Een groot deel van de buitendijkse terreinen waar de zandhommel nog voorkomt staat gedurende de winter herhaaldelijk onder water. Voor overwinteringsplekken lijken de koninginnen dus aangewezen op hoger gelegen delen zoals de verhoogde wandelpaden en dijken of plekken meer landinwaarts. Op 2 maart 2023 werd

door de vierde auteur een koningin gezien die opvloog vanaf een jaren oude stapel hakhout.

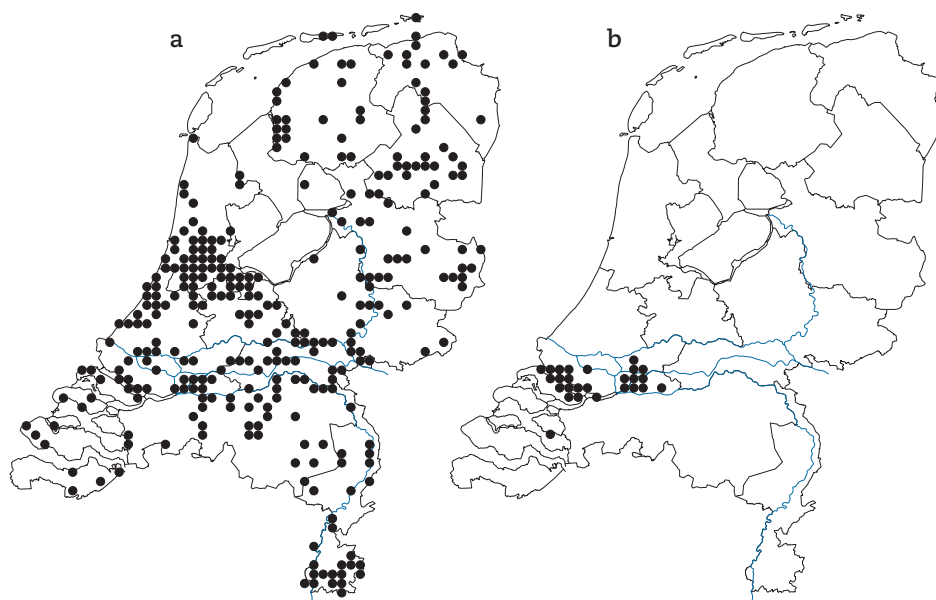
Biotoopvoorkeur

Volgens Nederlandse literatuur heeft de zandhommel een voorkeur voor bloemrijke, vrij open en vochtige landschappen en komt ze niet voor in bossen of stedelijk gebied (Peeters et al. 2012). Dit is waarschijnlijk gebaseerd op het recente verspreidingsbeeld, waarbij de nog bestaande Nederlandse populaties zich allemaal bevinden rond grote natuurterreinen in de Delta (figuur 5). In het verleden kwam de soort echter veel meer verspreid door het land voor (figuur 6), waaronder op veel plekken in het (kleinschalig) agrarisch gebied. Ook in het buitenland komt de soort in een grotere variatie aan terreinen voor, zoals in Duitsland onder andere in de kustregio, in kalkgraslanden en langs bosranden (Westrich 2018).

In het habitatonderzoek werd het effect van vegetatiehoogte



5. Huidige verspreiding van de zandhommel in Nederland (vanaf 2010).
5. Current distribution of the sand bumblebee in the Netherlands (from 2010).



6. (a) Historische (voor 2000) versus (b) huidige (vanaf 2000) verspreiding van de zandhommel in Nederland.

6. (a) Historic (before 2000) versus (b) current (from 2000) distribution of the sand bumblebee in the Netherlands.

en -bedekking en bodemdichtheid op het voorkomen van de zandhommel bekeken (tabel 3). Er kon echter geen effect van deze factoren worden vastgesteld. De bodemdichtheid was variabel per plot en zelfs binnen het plot werden uiteenlopende dichtheden gemeten. De vegetatiehoogte was het grootst in de Korendijkse Slikken en werd daar vrijwel uitsluitend veroorzaakt door het grote aandeel guldenroede. Wellicht biedt de hoge vegetatie goede beschutting voor de zandhommel. Het is echter waarschijnlijk dat andere factoren, zoals het aanbod van geschikte voedselplanten, een belangrijkere rol spelen in het voorkomen van deze soort.

Voor project Zandhommelzuidas is onderzocht welke plekken het meest gebruikt worden door de zandhommel in en rondom kerngebied de Korendijkse Slikken. De hommels leken daar wederom een voorkeur te hebben voor plekken met een hoge, structuurrijke begroeiing met ruime aanwezigheid van smeerwortel en klavers. Erg vochtige plekken leken te worden gemedend. Langs lijnvormige elementen zoals dijken en kaden werden opvallend veel snel langsvliegende hommels gezien, dus die terreindelen

spelen mogelijk een rol in de verplaatsing door het landschap.

In 2022 bleek verder dat de zandhommel snel kan reageren op een veranderend landschap. Na maaibeurten of een verschuivend bloemaanbod werden al snel tientallen hommels gezien op plekken waar ze eerder niet aanwezig waren, op honderden meters afstand van de dichtstbijzijnde waarneming. Ook over de jaren heen lijkt de soort in te spelen op de omgeving. Na diverse ruimtelijke ingrepen zoals natuurontwikkelingen veranderde de plaatselijke verspreiding binnen enkele jaren sterk. De zandhommel lijkt dus vrij mobiel en kan positief reageren op nieuw aanbod van geschikt leefgebied.

Bedreigingen

De zandhommel heeft waarschijnlijk last van dezelfde algemene drukfactoren die alle hommels benadelen, zoals de intensivering van de landbouw en het steeds kleinere, in kwaliteit afgenomen en versnipperde oppervlak aan natuur (Wagner et al. 2021). In dit landschap zijn zowel voedsel als veilige plek-



7. Grasland met bloeiende rode klaver in Rhooon, Zuid-Holland. Foto: Linde Slikboer

7. Grassland with flowering red clover in Rhooon, Zuid-Holland.

Tabel 3. Gemiddelde ± standaardafwijking voor vegetatiehoogte, bodemdichtheid en totale bedekking door vegetatie (Habitatonderzoek, Van der Jagt 2019).
Table 3. Mean ± standard deviation for vegetation height, soil compaction and total vegetation cover (Van der Jagt 2019).

	Tiengemeten (20 plots)	Beninger Slikken (11 plots)	Korendijkse Slikken (4 plots)	Agrarisch gebied (15 plots)
Vegetatiehoogte in cm	46,71 ± 40,05	34,25 ± 31,38	165,70 ± 31,06	39,53 ± 36,63
Bodemdichtheid in kg/cm ²	2,65 ± 0,99	3,08 ± 0,69	1,62 ± 0,51	2,86 ± 2,07
Plot bedekking in %	98,38 ± 0,09	99,77 ± 0,01	100 ± 0	95 ± 0,16
Aanwezigheid <i>B. veteranus</i>	Ja	Ja	Ja	Nee

ken voor de maandenlang actieve nesten van hommels steeds moeilijker te vinden.

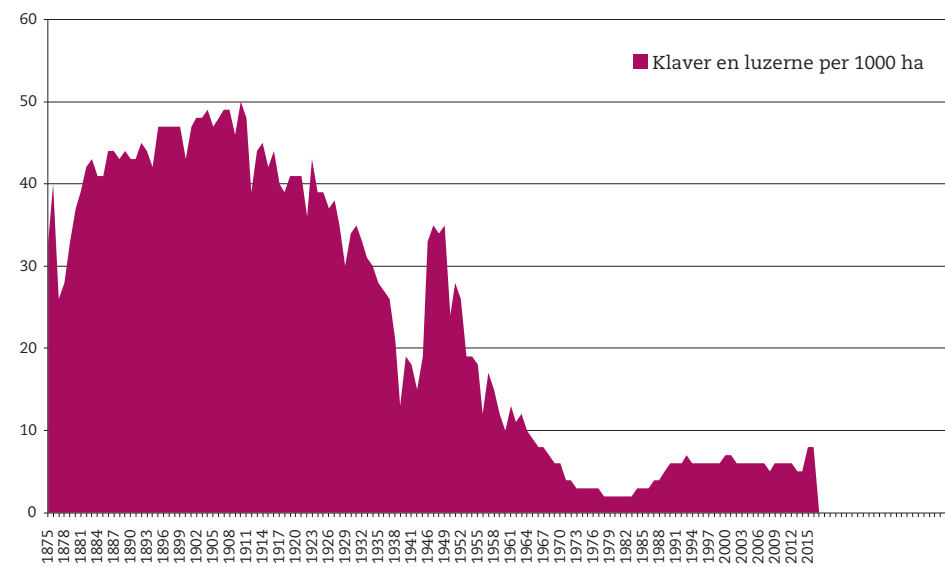
Daarnaast is er een aantal specifieke factoren waardoor de zandhommel het extra moeilijk heeft. Zo levert de schijnbare voorkeur voor (rode) klaver en distels waarschijnlijk problemen op in het huidige landschap. Tot circa 1950 waren velden met bloeiende rode klaver (figuur 7) een algemeen verschijnsel in agrarisch gebied, waar de plant geteeld werd als veevoer en populair was vanwege haar stikstofbindende en daarmee bodemverbeterende eigenschappen. Toen geïmporteerde sojabonen als veevoer en kunstmest als bodemverbeteraar beschikbaar kwamen in de jaren 1950, raakte rode klaver uit de gratie bij agrariërs (figuur 8). Hommels met een lange tong, die graag op rode klaver foerageren, zoals de zandhommel, floreerden in het klaverrijke agrarisch gebied en hadden sterk te lijden onder de sterke afname van rode klaver als productiegewas (Goulson et al. 2005).

Verder zorgt het tegenwoordig gebruikelijke grootschalig maaien in de zomer voor een plotseling voedselknelpunt en vormt het een groot risico voor de nesten. Waar sommige andere hommelsorten in juli al een nieuwe generatie koninginnen en mannetjes hebben zien uitvliegen, is de relatief laat actieve zandhommel in die tijd nog volop bezig aan de opbouw van de kolonie (figuur 4). De nieuwe generatie mannetjes en koninginnen vliegt rond eind augustus uit en niet zelden zijn zandhommels nog tot in de herfst aan te treffen (figuur 9). Een aanbod van tot die tijd onverstoorde plekken is in het intensief

onderhouden landschap zeldzaam. In het agrarisch gebied is dit sterk het geval en dit is mogelijk één van de oorzaken dat de zandhommel in de laatste jaren vrijwel nooit op meerdere kilometers afstand van grote natuurgebieden gezien wordt.

Enkele bedreigingsfactoren zijn onafhankelijk van beheer en inrichting. Zo voorspellen Rasmont et al. (2015) op basis van verspreidingsmodellen dat de zandhommel een zeer hoog risico loopt bij klimaatopwarming. Alle door hen gebruikte scenario's voor klimaatverandering leiden tot de voorspelling dat de zandhommel al in 2050 uit Nederland verdwenen zal zijn. In 2100 zal een voor de soort geschikt klimaat nog slechts voorhanden zijn in Noord-Europa en de bergen van Centraal- en Oost-Europa. Verder stelden onderzoekers in België een lage genetische diversiteit en inteelt vast bij de Belgische zandhommels voordat de soort ook daar sterk achteruit ging (Maebe et al. 2012). De onderzoekers suggereren dat de door inteelt veroorzaakte lage heterozygositeit en voorkomen van diploïde onvruchtbare mannetjes kunnen resulteren in een lager aanpassingsvermogen. Mogelijk vormt deze factor een deel van de verklaring van de sterkere afname van de zandhommel in vergelijking met andere hommels.

De versnippering en isolatie van het resterende Nederlandse leefgebied versterkt het potentiële probleem van genetische verarming waarschijnlijk. De beperkte populatieomvang en verspreiding van de soort zorgen daarnaast voor een groter risico op uitsterven door toevalsprocessen zoals extreme weersomstandigheden of beheerfouten.



8. Teelt van klaver en luzerne in Nederland in de loop van de 20e eeuw, aantallen zijn × 1000 hectare. Bron gegevens: CBS
8. Cultivation of clover and alfalfa in the Netherlands in the course of the 20th century, numbers are × 1000 hectares. Source of data: CBS



9. Mannetje zandhommel op late guldenroede *Solidago gigantea*, 2.x.2021. Foto: Gert Huijzers

9. Male sand bumblebee on tall goldenrod *Solidago gigantea*, 2.x.2021.

Beheeradviezen

Op basis van de knelpunten zijn in zowel het Beschermingsplan als het rapport over de Zandhommelzuidas beheeradviezen geformuleerd, met drie overkoepelende doelen: het vergroten van de rijkdom aan voor de zandhommel geschikte bloemen, zorgen voor voldoende veilige nestel- en overwinteringsplekken en het verbinden van de resterende twee Nederlandse leefgebieden (tabel 1). Aanvullend op deze algemene maatregelen zijn gerichte adviezen opgesteld voor de huidige en omliggende potentiële leefgebieden (Slikboer et al. 2022, Smit & Slikboer 2019).

Discussie: toekomstperspectief

De zandhommel komt in Nederland momenteel nog in slechts twee kerngebieden voor en wordt ernstig bedreigd in haar voortbestaan. Ze wordt vrijwel alleen nog gezien in grote natuurterreinen en is uit het agrarisch gebied verdwenen. In het project Zandhommelzuidas wordt in de komende tijd verder verkend of de twee laatste populaties versterkt en met elkaar verbonden kunnen worden om de soort een impuls te geven. Aan de zuidrand van de Hoeksche Waard en ook de noordrand van Goeree-Overflakkee ligt een vrijwel onafgebroken schil van buitendijkse natuurgebieden. Het gaat om (half)vochtige grazige terreinen die vaak sterk lijken op de plekken waar de zandhommel nog

voorkomt (Slikboer et al. 2022). Deze terreinen lijken in potentie geschikt voor de zandhommel, hoewel vaak wat aanpassingen nodig zijn voor een nog bloem- en structuurrijkere vegetatie. De aanliggende waterkerende dijken worden momenteel vrijwel zonder uitzondering op een ecologisch onaantrekkelijke manier beheerd en ook het beheer van de bermen, slaperdijken en overhoekjes zou verbeterd moeten worden.

De natuurgebieden en genoemde kleine terreindelen vormen echter slechts een smal lint langs de 'Zuidas' en zijn op zichzelf niet groot en aaneengesloten genoeg als leefgebied voor de zandhommel. Door de langgerekte vorm van de gebieden en de beperkte actieradius van de werksters is er in zo'n smalle strook niet voldoende voedsel te verzamelen om kolonies succesvol te laten zijn. De zandhommel behoort tot de groep van soorten die een relatief kleine actieradius hebben vanaf het nest: meestal tot zo'n 500 meter, terwijl soorten van andere subgenera zeker 1500 meter vliegen (Goulson et al. 2002). Het aantrekkelijker maken van het agrarisch gebied is voor het slagen van de Zandhommelzuidas dan ook onontbeerlijk, omdat het de enige manier is om grote aaneengesloten leefgebieden te creëren. Er is hier een groter aanbod nodig van voedselplanten en geschikte plekken voor de nesten en overwintering. Er moet gedacht worden aan maatregelen als minder bestrijdingsmiddelen, minder maaien van de slootkanten, meer klaver- en luzerneteelt, meer permanente bloemrijke akkerranden met inheemse planten, meer kruiden tussen de gewassen en meer onverstoorde plekken in het landschap, waaronder permanente structuren zoals struiken, heggen en overhoekjes. Het is hoopgevend dat de zandhommel snel positief kan reageren op maatregelen, zoals na de recente natuurontwikkelingen rond de Korrendijkse Slikken. Waarschijnlijk kunnen talloze andere dieren hiervan meeprofiteren, waaronder landelijk bedreigde soorten die nog marginaal in en rond het leefgebied van de zandhommel voorkomen, zoals patrijs *Perdix perdix*, veldleeuwerik *Alauda arvensis*, gewone oliekever *Meloe proscarabaeus*, moshommel *B. muscorum* en argusvlinder *Lasiommata megera*.

Dankwoord

Het 'Beschermingsplan zandhommel' kwam tot stand dankzij financiële bijdragen van project HommelHulp en de Provincie Zuid-Holland.

Literatuur

- Den Boer PJ & DA Vleugel 1949. Ethologische waarnemingen aan een nest van *Bombus e. equestris* (F.). Tijdschrift Voor Entomologie 91: 121-134.
- Drossart M, Rasmont P, Vanormelingen P, Dufrêne M, Folschweiller M, Pauly A, Ver-eecken NJ, Vray S, Zambra E, D'Haeseleer J & Michez D 2019. Belgian Red List of Bees. Belgian Science Policy.
- Goulson D, Hanley ME, Darvill B, Ellis JS & Knight ME 2005. Causes of rarity in bumblebees. Biological conservation 122: 1-8.
- Goulson D, Hughes W, Derwent L & Stout J 2002. Colony growth of the bumblebee, *Bombus terrestris*, in improved and conventional agricultural and suburban habitats. Oecologia 130: 267-273.
- Maebe K, Meeus I, Maharramov J, Grootaert P, Michez D, Rasmont P & Smagghe G 2012. Microsatellite analysis in museum samples reveals inbreeding before regression of *Bombus veteranus*. Apidologie 44: 188-197.
- Nieto A, Roberts SPM, Kemp J, Rasmont P, Kuhlmann M, García Criado M, Biesmeijer JC, Bogusch P, Dathe HH, De la Rúa P, De Meulemeester T, Dehon M, Dewulf A, Ortiz-Sánchez FJ, Lhomme P, Pauly A, Potts SG, Praz C, Quaranta M, Radchenko VG, Scheuchl E, Smit J, Straka J, Terzo M, Tomozii B, Window J & Michez D 2014. European Red List of bees. Publication Office of the European Union.
- Peeters T, Nieuwenhuijsen H, Smit J, Van der Meer F, Raemakers I, Heitmans W, Van Achterberg K, Kwak M, Loonstra AJ, De Rond J, Roos M & Reemer M 2012. De Nederlandse Bijen. Natuur van Nederland II. Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Suvey – Nederland.
- Rasmont P, Franzén M, Lecocq T, Harpke A, Roberts SP, Biesmeijer JC, Castro L, Cederberg B, Dvořák L, Fitzpatrick Ú, Gonseth Y, Haubruge E, Mahé G, Manino A, Michez D, Neumayer J, Ødegaard F, Paukkunen J, Pawlikowski T, Potts SG, Reemer M, Settele J, Straka J & Schweiger O 2015. Climatic risk and distribution atlas of European bumblebees. Biorisk 10: 1-236.
- Rasmont P, Ghisbain G & Terzo M 2021. Bourdons d'Europe et des contrées voisines, Hyménoptères d'Europe 3. N.A.P. Editions.
- Reemer M 2018. Basisrapport voor de Rode lijst. Rapport EIS2018-06. EIS Kenniscentrum Insecten.
- Ruszkowski A 1970. Food plants and economic importance of *Bombus silvarum* (L.), *B. equestris* (F.) and *B. ruderarius* (Müll.). Pamietnik Pulawski 37: 2-30.
- Schwenniger HR 1997. Zur Verbreitung und Bestandsentwicklung der Hummelarten *Bombus distinguendus*, *B. soroeensis*, *B. veteranus* und *B. wurflenii* (Hymenoptera, Apidae) in Baden-Württemberg. Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 32, 42-52.
- Slikboer L, Huijzers G & Westdijk W 2022. Zandhommelzuidas: De zuidrand van de Hoeksche Waard als leefgebied voor de zandhommel. EIS Kenniscentrum Insecten.
- Slikboer L & Reemer M 2022. Insecten op 13 bedrijfsterrainen van waterbedrijf Evides. EIS Kenniscentrum Insecten.
- Smit J & Van der Jagt L 2017. Zandhommelnest gevonden. Hymenoptera 15: 58.
- Smit JT & Slikboer L 2019. Beschermingsplan zandhommel; 'Panda van de Nederlandse Delta'. EIS Kenniscentrum Insecten.
- Van der Jagt L 2019. The island life of an endangered bumblebee species. *Bombus veteranus* on Tiengemetten. Scriptie Universiteit Leiden.
- Von Hagen E 1994. Hummeln. Bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. Naturbuch Verlag.
- Vray S, Lecocq T, Roberts SPM & Rasmont P 2017. Endangered by laws: potential consequences of regulations against thistles on bumblebee conservation. Annales de la Société entomologique de France (N.S.) 53: 33-41.
- Wagner DL, Grames EM, Forister ML, Berenbaum MR & Stopak D 2021. Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. Proceedings of the National Academy of Sciences 118: e2023989118
- Westrich P 2018. Die Wildbienen Deutschlands. Ulmer.

Geaccepteerd: 19 september 2023

Summary

'Panda of the Dutch Delta': the sand bumblebee *Bombus veteranus* in the Netherlands (Hymenoptera: Apidae)

The sand bumblebee *Bombus veteranus* has declined sharply in the Netherlands and is now categorized as critically endangered on the Red List. In recent years, the species has been the subject of several research projects. Field studies have been carried out in the two remaining populations, which are located in and around the Haringvliet and the Biesbosch, both in the province of Zuid-Holland. The current distribution, as well as the food and habitat preferences were investigated. The sand bumblebee is known as polylectic, but mainly visits comfrey, red clover, white clover and thistles, the latter likely only for nectar. Nests are rarely found but have been discovered in abandoned mouse burrows in relatively tall vegetation. A lot remains unclear about overwintering, and no strong habitat preference is known so far. Like many other bumblebees, the sand bumblebee is threatened by agricultural intensification, the disappearance and fragmentation of natural habitat and climate change. The sand bumblebee especially suffers from a strong decline of clover in the agricultural area and disruption of nests and food sources by large scale mowing. In the coming years, attempts will be made to connect the last two remaining populations in an effort to support the sand bumblebee. To make this a success, adjustments to the management and layout of the agricultural landscape is pivotal, since the sand bumblebee seems to prefer large, open, structure and flower-rich areas, precisely how our agricultural landscape looked some 100 years ago.

Linde Slikboer & John T. Smit
EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden
linde.slikboer@naturalis.nl

Linda van der Jagt
Leiden

Gert W. Huijzers
Goudswaard

