

Atlas van de Nederlandse hommels (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*)

Martijn Kos

TREFWOORDEN

Baltsgedrag, bloembezoek, klimaatverandering, overwintering, zeldzaamheid

Entomologische Berichten 83 (6): 212-251

De laatste verspreidingsatlas van de Nederlandse hommels verscheen in 2012 als deel van een atlas over wilde bijen. De vraag waarom er nu alweer een nieuwe atlas verschijnt, is daarom gerechtvaardigd. Na het verschijnen van de vorige atlas zijn er enkele ontwikkelingen geweest die ervoor gezorgd hebben dat de kennis over de verspreiding van hommels enorm is toegenomen. Hun aabare uiterlijk en bonte kleuren maken, samen met hun grote formaat en zichtbaarheid, dat hommels zeer geliefd zijn (geworden) bij het grote publiek. Hierdoor is het invoerportaal Waarneming.nl nu de belangrijkste bron van waarnemingen. In de periode vanaf 2012 zijn er 132.000 waarnemingen in het bestand van deze atlas afkomstig van Waarneming.nl tegen 3.000 vóór 2012. Alleen al het aantal waarnemingen van 2021 en 2022 (80.000) overtreft het totale aantal uit andere bronnen (74.000). Naast de invoer van automatische beeldherkenning hebben verschillende activiteiten en publicaties voortvloeiend uit het Hommelproject (2017-2021) van EIS Kenniscentrum Insecten aan de sterke recente stijging bijgedragen. Daaronder zijn ook deelprojecten over zeldzame soorten zoals heidehommel en zandhommel die onze kennis over de verspreiding van deze soorten hebben vergroot. Tijdens onderzoek in de collectie bleek dat zo'n 75% van de collectie van Naturalis niet is gebruikt voor de vorige atlas. Dit materiaal is voor deze atlas wel gebruikt. Ook het historische beeld van de verspreiding is dus verbeterd ten opzichte van de vorige atlas. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de verspreiding, trend, ecologie en levenswijze van de 29 hommelse soorten die in Nederland zijn aangetroffen.

Geschiedenis en literatuur

Onderzoek aan hommels kent een lange geschiedenis in Nederland die al in de 17e eeuw begon met het werk van Johannes Goedaert (1617-1668) en Jan Swammerdam (1637-1680) (Goedaert 1667, Swammerdam 1669). De observaties over de levenswijze door Goedaert (1667) zijn ongelooflijk accuraat. Hij begreep zelfs al dat de eieren warm gehouden werden door de volwassen hommels gezien zijn beschrijving van de eibeker: 'In dit nest maken zy een wasschen kamertjen [...]. Hier over zag ik de jonge Hommelen ook veel loopen, als of zy 't ey wilden warm houwden, en broeden het zoo uit.' Gezien de bijbehorende afbeelding (figuur 1) ging het hier om een soort van het aardhommel-complex *Bombus terrestris*-complex, waarschijnlijk de aardhommel *B. terrestris*. Aan faunistiek werd in die tijd nog niet gedaan. Ik zal hier verder alleen faunistisch onderzoek bespreken; zie voor een breder overzicht van hommelsonderzoek in Nederland Peeters & Kwak (1995). De eerste naamlijst van Nederlandse bijen verscheen in 1825 (Bennet & Van Olivier). Op deze korte lijst van slechts acht soorten prijken vier soorten hommels: 'aardbije (*Apis terrestris*)', 'tuinbije (*Apis hortorum*)', 'moshommel (*Apis muscorum*)' en 'grashommel (*Apis hypnorum*)'. Het eerste serieuze overzicht van de Nederlandse hommels is van de hand van Snellen van Vollenhoven (1858). Hij noemt in

zijn 'Naamlijst van Nederlandsche vliesvleugelige insecten' veertien soorten. Met de publicaties van Ritsema (1879, 1880, 1881) komt dit aantal op 23 soorten. Laurens Vuyck (zie kader 1) was de eerste die zich serieus verdiepte in de Nederlandse hommels en hierover publiceerde. De eerste determinatietabel voor de Nederlandse hommels is van zijn hand (1921c). Hommels waren daarmee het eerste geslacht van bijen waarvan een determinatietabel voor de Nederlandse soorten verscheen. Na de tabel van Vuyck verschenen nog determinatietabellen voor hommels van Kruseman (1947), Den Boer (1950), Van der Blom (1984), Falk (2017, een vertaling van de Britse veldgids), Smit et al. (2018), Kos (2020) en Kos et al. (2022).

Vanaf 1993 waren Theo Peeters en Mervyn Roos erg actief met het inventariseren van hommels (Peeters 1995, Peeters & Roos 1997). Hun werk heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de recente waarnemingen in het bestand voor de eerste verspreidingsatlassen van hommels (en overige bijen): De 'Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen' (Peeters et al. 1999) die uitmondde in 'De Nederlandse bijen' (Peeters et al. 2012). Rode Lijsten voor bijen verschenen in 2003 (Peeters & Reemer 2003) en 2018 (Reemer 2018).

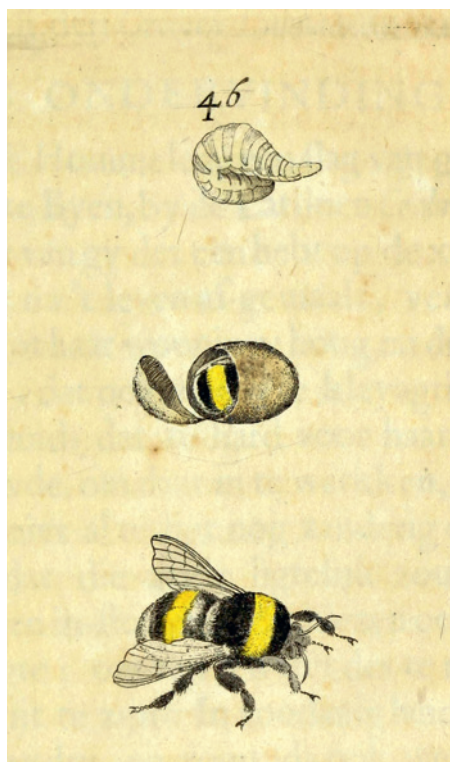
Na 2012 is er geen atlas meer verschenen, maar de website Waarneming.nl is wel een steeds belangrijker bron geworden

kader 1

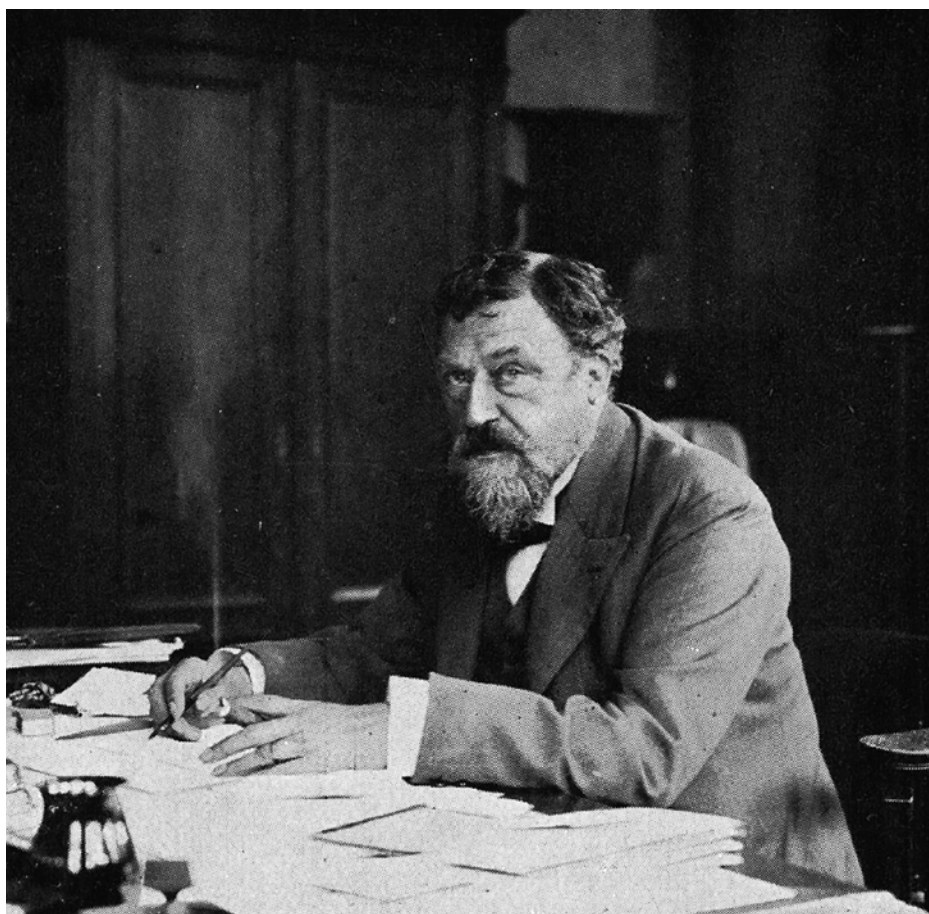
Laurens Vuyck

Laurens Vuyck (1862-1931) kan als de grondlegger van het moderne faunistische en ecologische hommelsonderzoek in Nederland gezien worden. Zijn schoonvader Coenraad Ritsema Cornelisz (1846-1929) was conservator insecten bij het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden en was gespecialiseerd in Coleoptera en Hymenoptera. Nadat deze op zijn oude dag zijn oude liefde voor het verzamelen van bijen weer had opgevat, wakkerde hij tijdens gezamenlijke wandelingen bij Vuyck de interesse in hommels aan (Vuyck 1921a). Vuyck hielp in eerste instantie zijn schoonvader bij het vangen. Bij gebrek aan een insectennet om de kleinere bijensoorten te vangen, beperkte hij zich tot de hommels die hij met een leeg luciferdoosje ving, een methode die hij ook later bleef gebruiken. De zo gevangen hommels verzamelde hij in flesjes, waarbij hij ze steeds tijdelijk verdoofde met de rook van zijn onafscheidelijke sigaar (zie figuur 2) zodat ze elkaar niet beschadigden en om ze nader te kunnen bekijken. Vuyck was van beroep botanicus en leverde onder meer een belangrijke bijdrage aan de Flora Batava. De hommels waren een hobby voor hem, maar hij nam dit zeer serieus. Hij werkte als leraar aan de Rijkslandbouwschool in Wageningen en de Middelebare Koloniale Landbouwschool in Deventer waarvan hij uiteindelijk directeur werd. Vreemd genoeg is hij echter zelf nooit in de tropen geweest. De hommels waren met de publi-

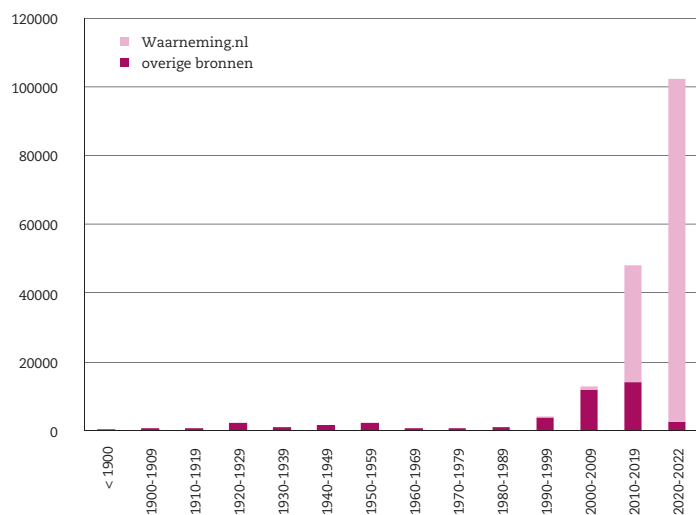
caties van Vuyck het eerste geslacht van bijen dat als geheel in een eigen publicatie behandeld werd. 'Nederlandsche hommels' verscheen als een serie artikelen in de Levende natuur en bevatte een algemene inleiding over hommels, soortbesprekingen en de eerste Nederlandse determinatietabel voor hommels (Vuyck 1921a, 1921b, 1921c, 1921d, 1921e, 1922, 1923a, 1923b). Ook publiceerde hij over het bloembezoek van hommels (Vuyck 1923c). De interesse in hommels lijkt relatief abrupt te zijn gestopt, want na 1924 verschenen hierover geen publicaties meer van zijn hand (Vuyck 1924). Minstens even belangrijk als zijn publicaties is Vuyck's hommelvezameling. Deze was toentertijd de grootste collectie van in Nederland verzameld materiaal (Jansen & Wachter 1932). Hij leverde daarmee een belangrijke bijdrage aan het gegevensbestand. Van het totale aantal exemplaren uit de collectie van Naturalis waarvan de gegevens voor deze atlas gebruikt zijn, is 7,6% verzameld door Vuyck of uit zijn collectie afkomstig en is minstens 5% door hem zelf verzameld. Als botanicus noteerde hij altijd trouw de plant waarop de hommel was gevangen, zodat ook een aanzienlijk deel van de in deze atlas gepresenteerde gegevens over bloembezoek van hem afkomstig is. Niet alleen verzamelde hij in korte tijd zeer veel materiaal, maar hij spoorde ook anderen aan om hommels te verzamelen. Een groot deel van het door hem verzamelde materiaal kwam terecht in de collectie van het Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwuniversiteit te Wageningen die nu in de collectie van Naturalis is opgenomen.



1. Larve, cocon met ontpopte hommels en mannelijk imago van het aardhommel-complex *Bombus terrestris*-complex getekend door Johannes Goedaert uit Goedaert (1667).
1. Larva, cocoon with emerged bumblebee and male imago of the *Bombus terrestris* complex drawn by Johannes Goedaert from Goedaert (1667).



2. Laurens Vuyck (1862-1931). Bron: Jansen & Wachter (1932)
2. Laurens Vuyck (1862-1931). Source: Jansen & Wachter (1932)



3. Aantal waarnemingen (=soort op een dag op een locatie) in het EIS-bestand.

3. Number of records (=a species on a certain date at a locality) in the EIS database.

voor de actuele verspreiding van hommelsorten in Nederland. Te meer omdat hier ook de (historische) gegevens uit het aculeatenbestand van EIS te vinden zijn. Door Waarneming.nl is inmiddels citizen science de belangrijkste bron van informatie geworden voor de verspreiding van hommels. De aantallen waarnemingen per jaar zijn zeer sterk toegenomen sinds Waarneming.nl werd gelanceerd (figuur 3) en niet meer te vergelijken met wat ze voor het Waarneming.nl-tijdperk waren. Recente ontwikkelingen zoals automatische beeldherkenning hebben dat nog een extra boost gegeven. Daarbij komt ook dat de populariteit van bijen en insecten in het algemeen de afgelopen decennium sterk is toegenomen. Hier hebben zeker ook Het Jaar van de Bij (2012) en het verschijnen van 'De Nederlandse bijen' voor gezorgd. Ook specifiek op hommels gerichte publicaties zoals de 'Basisgids hommels' (Smit et al. 2018) en de 'Veldgids hommels' (Kos et al. 2022) hebben hier aan bijgedragen. Hommels mogen zich hierdoor in een nog steeds groeiende belangstelling verheugen.

Tot voor kort was onze kennis over de status en trend van hommelsorten gebaseerd op het aantal uurhokken. Of het ging om één zwerver of dat er een grote populatie hommels in een bezet uurhok aanwezig was speelde geen rol. Met de start van Meetnet hommels, waarbij vrijwilligers telroutes lopen zoals ook al lang voor dagvlinders wordt gedaan, krijgen we nu voor het eerst ook inzicht in de daadwerkelijke aantallen en de trend van soorten (Van 't Bosch et al. 2023). Ook hier is dus weer een belangrijke rol voor citizen science. De tijd dat kennis over verspreiding en trends van soorten afhankelijk was van een kleine groep specialisten is hiermee dus definitief voorbij.

Het bestand

De voor de verspreidingskaarten, fenogrammen en bloembezoek gebruikte gegevens zijn afkomstig uit drie bronnen: de collectie van Naturalis (39.000), waarnemingen die aan EIS Kenniscentrum Insecten zijn doorgegeven voor het aculeatenbestand (45.000) en waarnemingen die zijn ingevoerd en gevalideerd op Waarneming.nl (135.000). Er is een zekere overlap tussen deze drie bronnen, dus het totale aantal unieke waarnemingen zal iets lager liggen dan de som hiervan. Zo bevat het EIS-bestand naast waarnemingen die door specialisten zijn doorgegeven, en waarvan materiaal indien aanwezig zich in privé-collecties

bevindt, ook zo'n 10.000 waarnemingen die gebaseerd zijn op materiaal in de Naturalis-collectie. Het materiaal dat aanwezig is in de collectie van Naturalis omvat naast de oude Naturalis-collectie (RMNH) ook de collectie van het voormalig Zoologisch Museum Amsterdam (ZMA) en de collectie van het Laboratorium voor Entomologie van de Wageningen Universiteit.

Hoewel het EIS-bestand ook veel gegevens bevat die tijdens werk in de collectie zijn opgenomen, bleek bij een vergelijking van de hommels in het EIS-bestand met de collectie van Naturalis dat circa driekwart van het collectiemateriaal niet in het EIS-bestand was terug te vinden. Volgens Theo Peeters (persoonlijke mededeling) zijn bij het collectiewerk voor de bijenatlas van 2012 veelal alleen etiketgegevens van de zeldzamere soorten opgenomen. Van de collectie van het Laboratorium voor Entomologie van de Wageningen Universiteit waren zelfs in het geheel geen records in het EIS-bestand terug te vinden. In deze collectie bevindt zich ook het grootste deel van het door Vuyck verzamelde materiaal. Met name in dit materiaal zaten exemplaren van zeldzame en uitgestorven soorten die dus in de vorige atlanten niet zijn opgenomen.

Eerder al had Broeder Virgilius Lefebvre (1921-2007) veel collectiegegevens opgenomen voor het EIS-bestand. Daarbij nam hij van de verzameldatum op het etiket vaak alleen het jaartal en de maand of alleen het jaartal over. Daardoor konden deze waarnemingen niet in de fenogrammen gebruikt worden in Peeters et al. (2012), waardoor het bij sommige zeldzame soorten lijkt of er nauwelijks of geen gegevens zijn over de vliegtijd. Zo staat bij *Bombus confusus* zowel voor werksters als mannetjes slechts één exemplaar in het fenogram, terwijl dit er nu respectievelijk dertien en tien zijn en bij *B. subterraneus* staan helemaal geen mannetjes in het fenogram terwijl het er nu 22 zijn.

Het collectiemateriaal van Naturalis betreft grotendeels materiaal dat tijdens het Fonds Economische Structuurversterking (FES) -project (2010-2015) gedigitaliseerd is. De data zijn opgeslagen in het Collectie Registratie Systeem (CRS) van Naturalis. Materiaal dat later nog geregistreerd is in het CRS is ook meegenomen. Tijdens het FES-project is ongedetermineerd materiaal buiten beschouwing gelaten en niet gedigitaliseerd. Dit materiaal is, voor zover het niet later nog gedigitaliseerd is, dus ook niet opgenomen in het bestand voor deze atlas. De determinaties van de gedigitaliseerde exemplaren zijn door mij grotendeels gecontroleerd en zo nodig aangepast in het CRS. Bij zeldzame soorten en de soorten van het aardhommel-complex is dit in ieder geval per exemplaar gedaan indien het materiaal niet al een keer gedetermineerd was door Theo Peeters en Mervyn Roos voor de bijenatlas van 2012 (Peeters et al. 2012). Bij algemene soorten die op het oog herkend kunnen worden, is soms volstaan met een snel doorkijken van de laden.

Bij de waarnemingen afkomstig van Waarneming.nl betreft het waarnemingen tot en met 2022 die zijn gevalideerd op basis van foto's door validatoren of automatische beeldherkenning en overige waarnemingen die afkomstig zijn van betrouwbare waarnemers.

Verdeling waarnemingen over Nederland

In figuur 4 is te zien dat de dekking over Nederland voor 1970 niet heel goed is. Buiten de Randstad en veel door entomologen bezochte gebieden zoals de Veluwe, Zuid-Limburg en de Waddeneilanden zijn er veel witte plekken op de kaart. Verder valt op dat in de meeste uurhokken (5 x 5 km) maar weinig waarnemingen zijn gedaan (≤ 10). Voor de periode vanaf 1970 tot 2012 (figuur 5) neemt de dekking sterk toe, al zijn er nog steeds grotere witte plekken te zien in zoals in Noord-Brabant, de Flevopolder en Friesland. Ook zijn uurhokken met tien of minder waarnemingen nog steeds in de meerderheid. Opvallend zijn de goede dekking en relatief grote aantallen waarnemingen per

Tabel 1. Nederlands hommelse soorten met Rode-Lijstcategorie volgens Reemer (2018, OG = onvoldoende gegevens, TNB = thans niet bedreigd, KW = kwetsbaar, BE = bedreigd, EB = ernstig bedreigd, VN = verdwenen), aantal uurhokken per periode, relatieve areaalgrootte per periode, trend in % voor de perioden 1970-2011 en 2012-2022, trendklasse voor de perioden 1970-2011 en 2012-2022 (0/+ = stabiel of toegenomen, t = matig afgenomen, tt = sterk afgenomen, ttt = zeer sterk afgenomen, tttt = maximaal afgenomen) en zeldzaamheidsklasse voor de periode 2012-2022 (a = algemeen, z = vrij zeldzaam, zz = zeldzaam, zzz = zeer zeldzaam, x = afwezig). Het totale aantal onderzochte hokken voor de verschillende perioden is 788 (vóór 1970), 1263 (1970-2011) en 1614 (2012-2022).

Table 1. Dutch bumblebee species with Red List category according to Reemer (2018, OG = data deficient, TNB = least concern, KW = vulnerable, BE = endangered, EB = critically endangered, VN = extinct), number of 5 km x 5 km squares per period, relative size of distribution area per period, trend in % for the periods 1970-2011 en 2012-2022, trend class for the periods 1970-2011 en 2012-2022 (0/+ = stable or increased, t = moderately decreased, tt = strongly decreased, ttt = very strongly decreased, tttt = maximally decreased) and rarity class for the period 2012-2022 (a = common, z = fairly rare, zz = rare, zzz = very rare, x = absent). The total number of squares with at least one bumblebee observation for the different periods is 788 (prior to 1970), 1263 (1970-2011) and 1614 (2012-2022).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode-Lijstcategorie	hokken vóór 1970	hokken 1970-2011	hokken 2012-2022	relatieve areaalgrootte vóór 1970 (%)	relatieve areaalgrootte 1970-2011 (%)	relatieve areaalgrootte 2012-2022 (%)	trend (%)	trendklasse	zeldzaamheidsklasse
Lichte koekoekshommel	<i>Bombus (Psithyrus) barbutellus</i> (Kirby, 1802)	VN	137	11	0	17,4	0,9	0,0	-100,0	tttt	x
Tweekleurige koekoekshommel	<i>Bombus (Psithyrus) bohemicus</i> Seidl, 1837	KW	228	222	68	28,9	17,6	4,2	-76,0	ttt	zz
Gewone koekoekshommel	<i>Bombus (Psithyrus) campestris</i> (Panzer, 1801)	TNB	272	297	741	34,5	23,5	45,9	95,2	0/+	a
Boloog	<i>Bombus (Bombias) confusus</i> Schenck, 1859	VN	19	0	0	2,4	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	x
Wilgenhommel	<i>Bombus (Bombus) cryptarum</i> (Fabricius, 1775)	OG	145	75	50	18,4	5,9	3,1	-47,8	t	zz
Waddenhommel	<i>Bombus (Cullumanobombus) cullumanus</i> (Kirby, 1802)	VN	10	0	0	1,3	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	x
Gele hommel	<i>Bombus (Subterraneobombus) distinguendus</i> Morawitz, 1869	VN	143	3	0	18,1	0,2	0,0	-100,0	tttt	x
Tuinhommel	<i>Bombus (Megabombus) hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	TNB	280	442	1188	35,5	35,0	73,6	110,3	0/+	a
Heidehommel	<i>Bombus (Thoracobombus) humilis</i> Illiger, 1806	EB	90	30	19	11,4	2,4	1,2	-50,4	tt	zz
Boomhommel	<i>Bombus (Pyrobombus) hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	TNB	245	476	1213	31,1	37,7	75,2	99,4	0/+	a
Veenhommel	<i>Bombus (Pyrobombus) jonellus</i> (Kirby, 1802)	KW	185	178	278	23,5	14,1	17,2	22,2	0/+	a
Steenhommel	<i>Bombus (Melanobombus) lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	TNB	350	737	1466	44,4	58,4	90,8	55,7	0/+	a
Veldhommel	<i>Bombus (Bombus) lucorum</i> (Linnaeus, 1761)	TNB	322	494	687	40,9	39,1	42,6	8,8	0/+	a
Grote veldhommel	<i>Bombus (Bombus) magnus</i> Vogt, 1911	OG	161	83	88	20,4	6,6	5,5	-17,0	0/+	z
Moshommel	<i>Bombus (Thoracobombus) muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	BE	305	121	198	38,7	9,6	12,3	28,1	0/+	z
Boomkoekoekshommel	<i>Bombus (Psithyrus) norvegicus</i> (Sparre-Schneider, 1918)	TNB	39	75	18	4,9	5,9	1,1	-81,2	ttt	zz
Akkerhommel	<i>Bombus (Thoracobombus) pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	TNB	500	973	1568	63,5	77,0	97,1	26,1	0/+	a
Limburgse hommel	<i>Bombus (Thoracobombus) pomorum</i> (Panzer, 1805)	VN	28	0	0	3,6	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	x
Weidehommel	<i>Bombus (Pyrobombus) pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	TNB	318	663	1353	40,4	52,5	83,8	59,7	0/+	a
Grashommel	<i>Bombus (Thoracobombus) ruderarius</i> (Müller, 1776)	KW	228	136	107	28,9	10,8	6,6	-38,4	t	z
Grote tuinhommel	<i>Bombus (Megabombus) ruderatus</i> (Fabricius, 1775)	VN	153	3	0	19,4	0,2	0,0	-100,0	tttt	x
Rode koekoekshommel	<i>Bombus (Psithyrus) rupestris</i> (Fabricius, 1793)	BE	130	37	95	16,5	2,9	5,9	100,9	0/+	z
Late hommel	<i>Bombus (Kallobombus) soroeensis</i> (Fabricius, 1777)	EB	76	22	1	9,6	1,7	0,1	-96,4	ttt	zzz
Donkere tuinhommel	<i>Bombus (Subterraneobombus) subterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	VN	39	0	0	4,9	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	x
Boshommel	<i>Bombus (Thoracobombus) sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	EB	68	4	7	8,6	0,3	0,4	36,9	0/+	zzz
Vierkleurige koekoekshommel	<i>Bombus (Psithyrus) sylvestris</i> (Lepelletier, 1832)	TNB	181	350	166	23,0	27,7	10,3	-62,9	tt	z
Aardhommel	<i>Bombus (Bombus) terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	TNB	331	682	283	42,0	54,0	17,5	-67,5	tt	a
Grote koekoekshommel	<i>Bombus (Psithyrus) vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	KW	154	215	421	19,5	17,0	26,1	53,2	0/+	a
Zandhommel	<i>Bombus (Thoracobombus) veteranus</i> (Fabricius, 1793)	EB	280	37	24	35,5	2,9	1,5	-49,2	t	zz

hok in Zeeland. Dit komt doordat hier voor de atlas 'Bijen en wespen in Zeeland' (Calle & Jacobusse 2008) intensief is geïnventariseerd. Vanaf 2012 is de dekking bijna compleet en zijn er nog maar enkele hokken zonder waarnemingen (figuur 6). Het aantal hokken met tien of minder waarnemingen is in de minderheid en is nog maar ongeveer een kwart van het aantal hokken met 11-50 of 51-100 waarnemingen. Dit is zeker voor een groot deel een verdienste van Waarneming.nl, maar ook de toegenomen belangstelling voor bijen en insecten in het algemeen speelt hier waarschijnlijk een rol. In 2012 werd ook 'De Nederlandse bijen' gepubliceerd met daarin een verspreidingsatlas van alle Nederlandse bijensoorten en ook was 2012 het Jaar van de Bij. De verdeling van de aantallen waarnemingen weerspiegelt grotendeels de bevolkingsdichtheid, waarbij de hokken met de meeste waarnemingen voor een groot deel in de dichtbevolkte Randstad liggen.

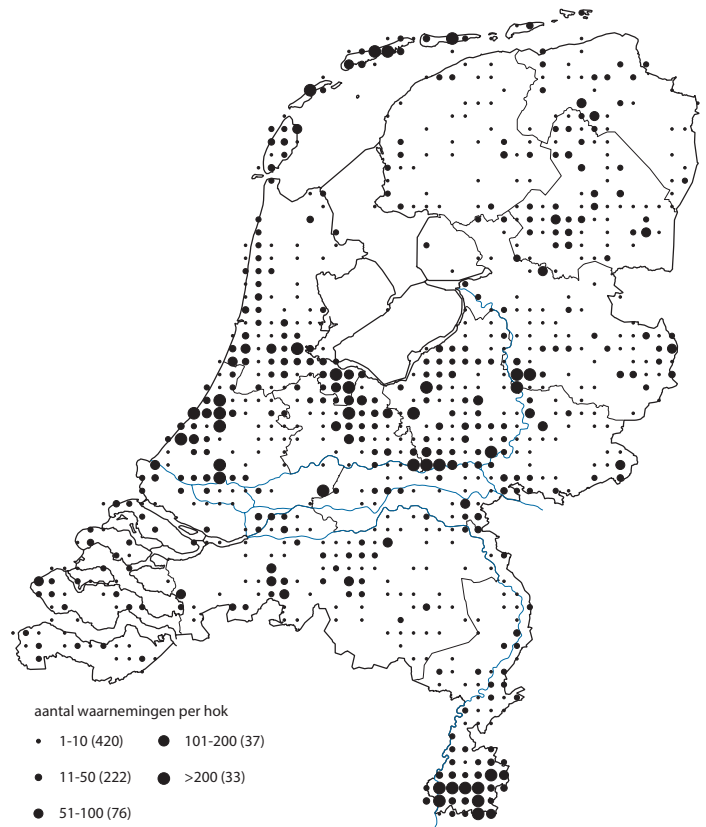
Diversiteit status en trend

Op de kaarten met het aantal soorten per uurhok is te zien dat met de tijd het aantal hokken met geen of slechts 1-5 waarnemingen afneemt door het grotere aantal waarnemingen en de betere dekking (figuur 7-9). Tegelijkertijd neemt het aantal uurhokken met meer dan tien soorten ook duidelijk af: het gevolg van het verdwijnen of steeds zeldzamer worden van soorten. Het is de vraag of de patronen in de eerste twee perioden waarnemerseffecten zijn of echt iets over verschillen in diversiteit zeggen. De sterke overeenkomst tussen de kaart van het aantal waarnemingen per uurhok (figuur 4) en de kaart van het aantal soorten per uurhok (figuur 7) voor de periode voor 1970 en in iets mindere mate de periode vanaf 1970 tot 2012 (figuur 5 & 8) suggereert dat een waarnemerseffect het waarschijnlijkst is. In ieder geval zijn waarnemerseffect en daadwerkelijke verschillen in diversiteit moeilijk te scheiden.

Het is ook waarschijnlijk dat de plekken met de hoogste diversiteit van hommels ook het vaakst bezocht en meest intensief onderzocht worden. Voor de periode vanaf 2012 tot en met 2022, waarin dankzij Waarneming.nl de dekking zeer goed is en er zeer veel waarnemingen zijn gedaan, is er op de kaart van het aantal soorten per uurhok niet echt een patroon te herkennen in de verdeling van de soortenrijkdom over Nederland (figuur 9). Of dit gebrek aan patronen het gevolg is van een verarming waardoor overal dezelfde generalisten overblijven of dat dit historisch ook zo was, is niet met zekerheid te zeggen. Veel verdwenen of zeer zeldzame soorten waren of zijn echter beperkt tot het zuiden en oosten van Nederland en de Waddeneilanden. Als er voor de periode voor 1970 een net zo'n volledige kaart met aantal soorten per hok gemaakt had kunnen worden als voor 2012-2022, waren hier vermoedelijk wel patronen in te zien geweest.

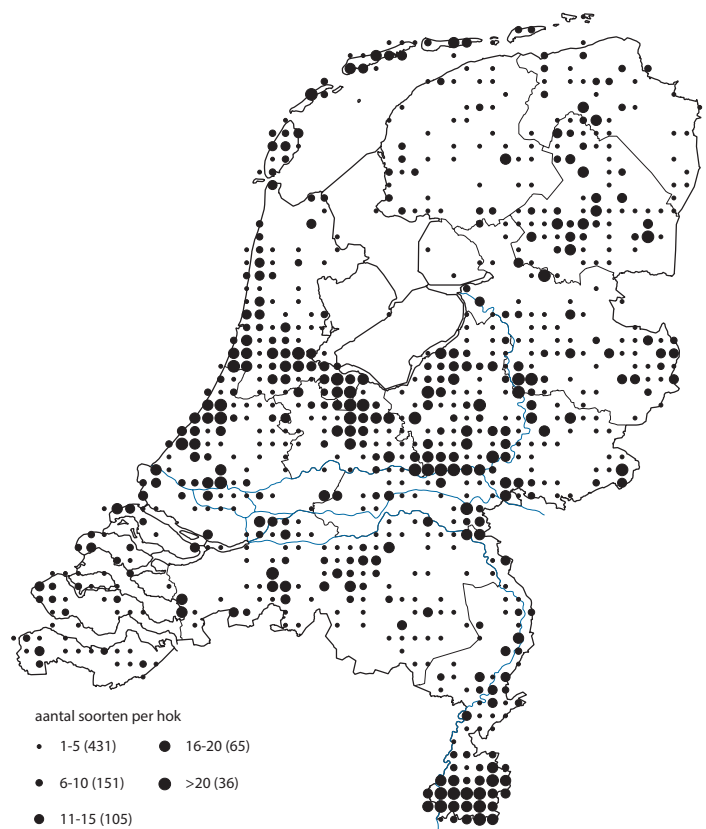
De zeldzaamheidsklasse voor de periode 2012-2022 (tabel 1) is bepaald op basis van het aantal uurhokken waar de soort is aangetroffen en het totale aantal onderzochte hokken in die periode ($n = 1614$) en met de indeling in klassen zoals gebruikt in Reemer (2018): a = algemeen (≥ 202), z = vrij zeldzaam (81-201), zz = zeldzaam (16-80), zzz = zeer zeldzaam (1-15) en x = afwezig (0).

Doordat de onderzoeksintensiteit in de loop van de jaren sterk is veranderd, is het niet zo gemakkelijk om de trend van soorten te bepalen en daartoe dienen meer geavanceerde statistische methoden te worden toegepast (zie Reemer 2018). Van het laatste is hier afgezien, maar om toch iets van inzicht te krijgen over veranderingen die mogelijk recent zijn opgetreden, is voor een simpele trendberekening zonder correcties gekozen. Hiervoor is voor de perioden 1970-2011 en 2012-2022 de relatieve areaalgrootte berekend (aantal hokken waarin soort is waargenomen / aantal onderzochte hokken) en vervolgens de trend: (relatieve areaalgrootte recente periode - relatieve areaalgrootte



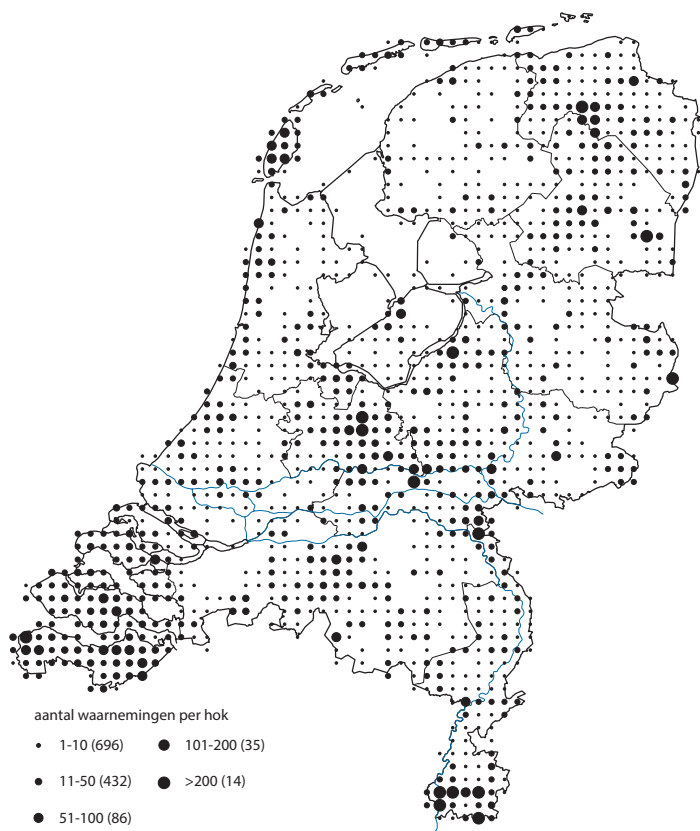
4. Aantal waarnemingen per uurhok vóór 1970. Categorieën: 1-10, 11-50, 51-100, 101-200 en >200.

4. Number of record per 5 km x 5 km square prior to 1970. Categories: 1-10, 11-50, 51-100, 101-200 and >200.

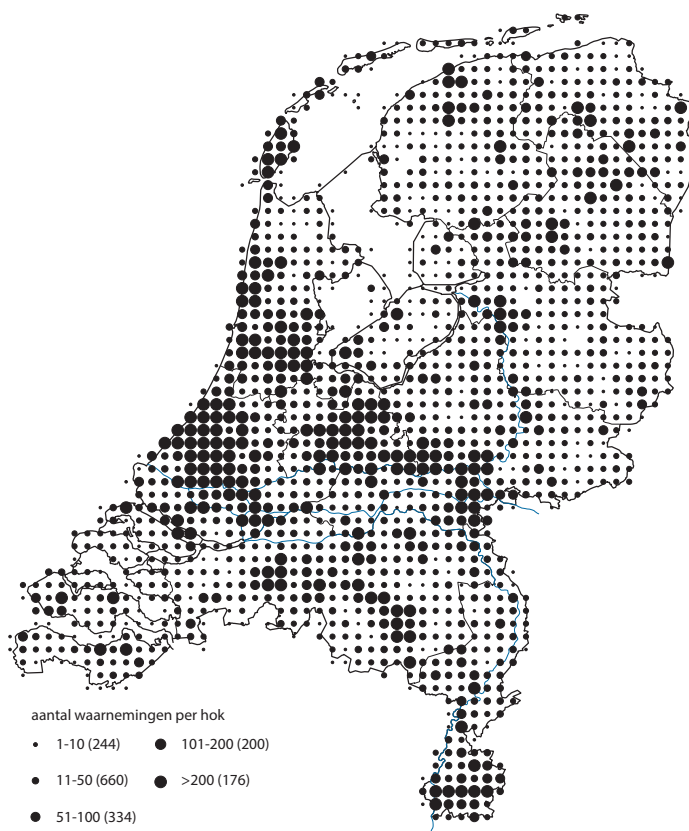


7. Aantal soorten per uurhok vóór 1970. Categorieën: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20 en >20.

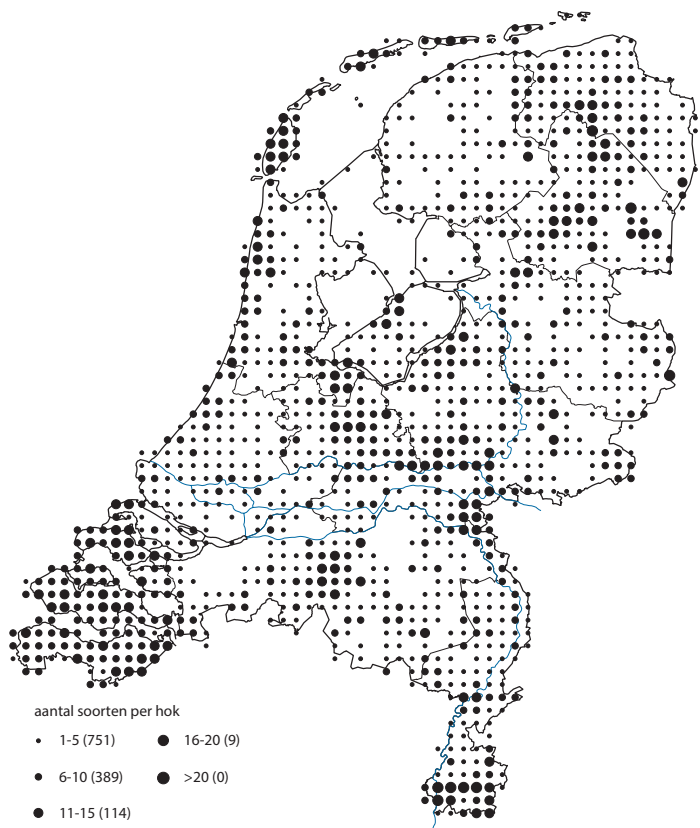
7. Number of species per 5 km x 5 km square prior to 1970. Categories: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20 and >20.



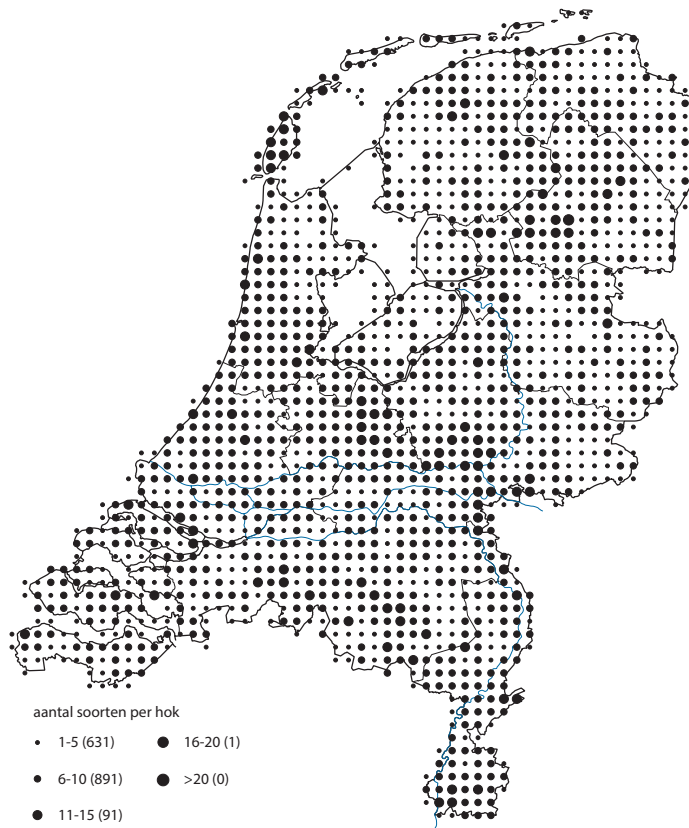
5. Aantal waarnemingen per uurhok voor de periode 1970-2011. Categorieën: 1-10, 11-50, 51-100, 101-200 en >200.
5. Number of record per 5 km x 5 km square for the period 1970-2011. Categories: 1-10, 11-50, 51-100, 101-200 and >200.



6. Aantal waarnemingen per uurhok voor de periode 2012-2022. Categorieën: 1-10, 11-50, 51-100, 101-200 en >200.
6. Number of record per 5 km x 5 km square for the period 2012-2022. Categories: 1-10, 11-50, 51-100, 101-200 and >200.



8. Aantal soorten per uurhok voor de periode 1970-2011. Categorieën: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20 en >20.
9. Number of species per 5 km x 5 km square for the period 1970-2011. Categories: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20 and >20.



9. Aantal soorten per uurhok voor de periode 2012-2022. Categorieën: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20 en >20.
9. Number of species per 5 km x 5 km square for the period 2012-2022. Categories: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20 and >20.

referentieperiode) / relatieve areaalgrootte referentieperiode x 100% (tabel 1). De trend is in klassen verdeeld op basis van het percentage afname: 0/+ = stabiel of toegenomen (<25%), t = matig afgenomen (25 - <50%), tt = sterk afgenomen (50 - <75%), ttt = zeer sterk afgenomen (75 - <100%), tttt = maximaal afgenomen (100%).

Zowel positieve als negatieve veranderingen kunnen deels aan waarnemerseffecten worden toegeschreven die grotendeels samenhangen met de enorme toename van het aantal waarnemingen vanaf 2012 en dat deze voornamelijk afkomstig zijn van Waarneming.nl. Het valt op dat soorten die niet van foto gedetermineerd kunnen worden, zoals *B. terrestris* en *B. sylvestris*, sterk zijn afgenomen: dit is dus waarschijnlijk ook geen werkelijke afname, maar het gevolg van het vrijwel ontbreken van waarnemingen uit Waarneming.nl. De hier berekende trends dienen dus met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden en zijn slechts als een grove indicatie te beschouwen.

Soortbesprekingen

De soortbesprekingen in deze atlas verschillen op enkele punten van de voorgaande atlanten (Peeters et al. 1999, Peeters et al. 2012). Behalve informatie over de huidige verspreiding is er ook informatie opgenomen over het risico dat de soort loopt bij verdere opwarming van het klimaat. Voor sommige Nederlandse soorten is de voorspelling op basis van verspreidingsmodellen dat ze zelfs bij een relatief gunstig klimaatbeleid al over minder dan 30 jaar uit Nederland zullen verdwijnen (Rasmont et al. 2015). Informatie over het effect van klimaatverandering op soorten is dus belangrijk en kan mogelijk helpen bij het stellen van prioriteiten bij bescherming en beheer van hommels.

De informatie over biologie en levenswijze is niet alleen gekozen met het idee dat deze kan helpen soorten in het veld te vinden, maar ook omdat deze relevant is voor bescherming en beheer. Hommels hebben voor verschillende onderdelen van hun levenscyclus verschillende behoeften waaraan de omgeving moet voldoen. Naast voedselplanten zijn dit geschikte nestelplekken, geschikt habitat voor het baltsgedrag van de mannetjes en geschikte overwinteringsplekken. Daarnaast zijn er kenmerken die, ook wanneer er weinig bekend is over de levenswijze van een soort, inzicht kunnen bieden in de eisen die deze soort stelt aan zijn leefomgeving. Zo bepaalt de tonglengte welke plantensoorten het meest geschikt zijn als voedselbron. Een ander voorbeeld is lichaamsgrootte. Dit is een kenmerk dat gecorreleerd is met veel verschillende aspecten van de biologie en levenswijze. Zo is bijvoorbeeld de actieradius van foeragerende werkers groter voor grote dan voor kleine soorten (Westphal et al. 2006). Dit bepaalt mede welke eisen een soort stelt aan het landschap. Ook de duur van de koloniecycclus is zo'n kenmerk dat inzicht kan geven in de behoeften van een soort. Zo is een soort met een korte koloniecycclus mogelijk beter bestand tegen een bepaald mairegime dat voedselplanten en nesten vernietigt dan een soort met een lange cyclus die eerder onderbroken wordt bij datzelfde mairegime. Bij gebrek aan informatie over de lengte van de koloniecycclus geeft overigens ook de tijd tussen de piek van koninginnen of vrouwtjes in het voorjaar en de piek van mannetjes een indicatie van de duur van de koloniecycclus.

Over het habitatgebruik van baltsende mannetjes en de overwinteringsplekken van koninginnen is in overzichtswerken over hommels zoals veldgidsen en verspreidingsatlanten meestal maar weinig tot niets te vinden ondanks het overduidelijke belang voor het ontstaan van de volgende generatie. Deels komt dit doordat hierover simpelweg weinig informatie in de literatuur te vinden is, maar uit literatuuronderzoek blijkt dat er voor veel soorten toch relatief veel bekend is. Ik probeer deze

lacune te vullen door in deze atlas zoveel mogelijk informatie te geven over baltsgedrag en overwintering, voor zover bekend. Ik heb de hoop dat meer informatie over deze onderbelichte aspecten van de levenscyclus van hommels lezers ook zal aansporen hier in het veld meer op te letten. Zo kan mogelijk ook voor soorten waar we weinig of niets over weten nog ontdekt worden waar ze overwinteren en waar mannetjes en vrouwtjes elkaar vinden.

Leeswijzer

Voor informatie over uiterlijk en determinatie van de Nederlandse hommelsorten en algemene informatie over de biologie en levenswijze van hommels wordt verwezen naar Kos et al. (2022) en de daarin genoemde standaardwerken.

Kaarten

In de kaarten zijn de waarnemingen voor drie perioden aangegeven. Vóór 1970, vanaf 1970 tot en met 2011 en vanaf 2012 tot en met 2022. Het idee achter de gekozen jaargrenzen van 1970 is dat de Nederlandse natuur in de periode 1970-1990 een dieptepunt bereikte. Overbemesting en verzuring door stikstofdepositie, voornamelijk afkomstig uit de landbouw, bereikte in deze periode een hoogtepunt en ook versnippering en verdroging van leefgebied waren extreem (Peeters et al. 2012). Het idee achter de jaargrenzen van 2012 is dat in de vorige verspreidingsatlas van de Nederlandse hommels (als deel van De Nederlandse bijen Peeters et al. 2012) gegevens tot en met 2011 zijn opgenomen. De gegevens voor de periode vanaf 2012 tot en met 2022 geven dus een beeld hoe het sindsdien met de hommels is gegaan. Vindplaatsen vóór 1970 zijn met een open vierkantje weergegeven, vanaf 1970 tot en met 2011 met een grijs vierkantje en vanaf 2012 tot en met 2022 met een zwarte stip.

Verspreiding en trend

Er wordt een beschrijving van het wereldwijde areaal gegeven, gevolgd door de verspreiding en trend binnen Nederland. Gegevens over verspreiding buiten Nederland zijn voornamelijk afkomstig uit Løken (1973, 1984) en Rasmont et al. (2021). Ook wordt aangegeven wat de gevolgen zijn van verschillende scenario's voor klimaatverandering zoals gehanteerd in de 'Climatic risk and distribution atlas of European bumblebees' van Rasmont et al. (2015) voor de toekomst van de soort in Nederland. Die scenario's zijn matige verandering (SEDG, Sustainable European Development Goal, gemiddelde verwachte toename van de temperatuur in Europa tot 2100 3,0 °C), intermediaire verandering (BAMBU, Business-As-Might-Be-Usual, toename temperatuur tot 2100 4,7 °C) en sterke verandering (GRAS, GRowth Applied Strategy, toename temperatuur tot 2100 5,6 °C). In de klimaatatlas staan voor elke soort zes kaarten waarin het gebied met een geschikt klimaat voor die soort in 2050 en 2100 is aangegeven voor elk scenario. Tevens is er een kaart waarin naast de daadwerkelijke verspreiding van 1970-2000 het gemodelleerde gebied met een geschikt klimaat in 2000 wordt aangegeven. Op basis van deze kaarten is bepaald of er een risico bestaat dat de soort als gevolg van klimaatverandering uit Nederland zal verdwijnen en onder welk scenario en op welke termijn.

Biotoop

De beschrijving van de biotoop begint met waar de soort zijn optimum heeft op de gradiënt bos-bosrand-open terrein. De informatie hiervoor is hoofdzakelijk afkomstig uit Reinig (1972) aangevuld met andere bronnen en eigen observaties met betrekking tot de Nederlandse situatie. Reinig geeft geen informatie over koekoekshommels. Verder is aangegeven in welke biotopen de soort in Nederland te vinden is voor zover bekend.

Afmetingen

Als maat voor de lichaamsgrootte is gekozen voor de lengte van de voorvleugel. Dit is in tegenstelling tot de lichaamslengte een betrouwbare maat. Gegevens zijn overgenomen uit Falk (2015). Voor de daarin ontbrekende gegevens heb ik voor elke sekse en kaste van vijf exemplaren uit de collectie van Naturalis de lengte van de voorvleugel volgens Falk (2015) opgemeten met een schuifmaat met een precisie van 0,05 mm en daarvan het gemiddelde berekend en afgerond tot hele mm's. De lengte van de tong is gemeten als prementum plus glossa en is een gemiddelde uit verschillende literatuurbronnen (Brian 1957, Durieux 1999, Goulson & Darvill 2004, Goulson et al. 2005, Goulson et al. 2008, Medler 1960, Medler 1962a, 1962b, Obeso 1992, Pekkarinen 1979, Ranta et al. 1984, Stapel 1933).

Voedselplanten

De informatie over bloembezoek in Nederland is afkomstig uit de collectie van Naturalis en het aculeatenbestand van EIS Kenniscentrum Insecten waarin ook observaties uit Waarneming.nl zijn opgenomen. Er is voor gekozen om bij iedere hommelse soort voor elke sekse en kaste de vijf plantensoorten waarop deze het meest is aangetroffen te noemen in volgorde van meest naar minst waargenomen. Exotische tuinplanten zijn niet opgenomen. Indien er minder dan vijf plantensoorten worden gegeven, betekent dit dat er niet meer informatie beschikbaar was. Soms is alleen het genus of een hoger taxon aangegeven, omdat de waarnemers de soort niet hebben aangegeven.

Fenologie

Er wordt aangegeven of het een vroege of late soort betreft op basis van het verschijnen van de koninginnen in het voorjaar. De piek van koninginnen, werksters en mannetjes worden gegeven op basis van de fenogrammen. Voor *B. campestris*, *B. hortorum*, *B. hypnorum*, *B. jonellus*, *B. lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. pratorum*, *B. rudarius*, *B. sylvestris* en *B. vestalis* zijn de fenogrammen gebaseerd op het EIS-bestand, inclusief Waarneming.nl. Voor de overige soorten zijn de fenogrammen gebaseerd op de collectie van Naturalis. In het fenogram wordt per kaste en sekse het aantal waarnemingen per decade gegeven, elke maand omvat drie decaden.

Nest en kolonie

Het type nestplekken wordt kort aangegeven. Kwantitatieve informatie over de verticale positie van nestplekken (onder, op of boven de grond) is afkomstig uit literatuurgegevens die in Kos (2023) worden samengevat. Voor zover bekend wordt er informatie over de duur van de koloniecycclus gegeven. Als maat voor de koloniegrootte wordt het gemiddelde aantal individuen (imago's) in geslachtetieren producerende kolonies gegeven voor zover bekend (Kos 2023). De koloniegrootte is ingedeeld in de volgende klassen gebaseerd op de gemiddelde koloniegrootte: < 50: zeer klein, ≥ 50 < 100: klein, ≥ 100 < 150 groot: ≥ 150: zeer groot. Voor zover bekend wordt aangegeven of de werksters bij verstoring van het nest door de mens agressief op de verstoorder reageren en hoe ze dit doen. Op basis van hoe de larven met stuifmeel gevoerd worden, zijn de sociale hommels in *pocket-makers* en *pollen-storers* te verdelen. Bij de *pocket-makers* wordt aan de basis van de larvencel een buidelachtige structuur van was gevormd die door de werksters met stuifmeel dat met nectar bevochtigd is wordt gevuld. Zodra de pocket vol is wordt deze door de werksters zo bewerkt dat de inhoud in de larvencel terecht komt. Bij de *pollen-storers* wordt het stuifmeel opgeslagen in cellen die gescheiden zijn van de larvencellen en worden de larven gevoerd met een mengsel van nectar en stuifmeel dat door de werksters wordt opgebraakt door openingen in de bovenkant van de larvencel. Er wordt aangegeven tot welke groep de betreffende soort behoort volgens Williams et al. (2006).

Sociaal-parasitisme

Bij Sociaal-parasitisme van hommels kunnen, afgezien van het overnemen van nesten door koninginnen van dezelfde sociale hommelse soort, vier verschillende rollen onderscheiden worden: permanente sociaal-parasiet (koekoekshommels), permanente gastheer (gastheersoort van koekoekshommel), facultatief tijdelijke sociaal-parasiet (sociale hommelse soort die een nest van een nauw verwante sociale hommelse soort overneemt) en facultatief tijdelijke gastheer (sociale hommelse soort, waarvan het nest door een nauw verwante sociale hommelse soort wordt overgenomen). De rollen en de betreffende soorten worden aangegeven en de informatie is afkomstig uit Alford (1975), Lhomme & Hines (2019) en Voveikov (1953).

Baltsgedrag mannetjes

Bij hommels kunnen verschillende typen van baltsgedrag onderscheiden worden (Goulson 2010, Williams 1991). Voor de in Nederland voorkomende hommelse soorten zijn racen (*racings*), patrouilleren (*patrolling*) en nestbewaking (*nest surveillance*) vastgesteld. Bij racen zitten de mannetjes op een met feromonen gemarkeerde uitkijkpost en schieten razendsnel op alles af wat voorbijvliegt in de hoop dat dit een paringsbereid vrouwtje van de eigen soort is. Bij patrouilleren markeren de mannetjes plekken langs een vaak min of meer cirkelvormig traject met feromonen en blijven dit traject steeds in dezelfde richting afvliegen tot ze op een paringsbereide koningin stoten die door de feromonen is aangetrokken. Bij nestbewaking wachten mannetjes rond de ingang van een nest tot er een jonge koningin uit te voorschijn komt en proberen dan met haar te paren. Nestbewaking komt alleen in combinatie met patrouilleren voor. Er wordt voor zover bekend aangegeven welke typen bij de betreffende soort voorkomen, op welke hoogte patrouillerende mannetjes vliegen en in welke biotoop en wat de aanliegpunten en overige markeerplekken zijn.

Overwintering

Voor zover bekend wordt informatie gegeven over de overwinteringsplekken. De meeste informatie is afkomstig uit Alford (1969, 1975), andere bronnen worden in de tekst gegeven.

Lichte koekoekshommel

Bombus (Psithyrus) barbutellus (Kirby, 1802)
(figuur 10-12)

Verspreiding en trend

Van het zuiden van het Europese Middellandse Zeegebied tot het zuiden van Zweden en Finland en van Ierland tot het Russische Verre Oosten. Kwam vroeger verspreid over Nederland voor maar lijkt verdwenen. Laatste waarneming was in 2007 te Gronsveld (LB). In 2100 is alleen onder het meest extreme scenario voor klimaatverandering geen geschikt leefgebied meer voorhanden in Nederland.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 16 mm, ♂ 13 mm. Lengte tong: ♀ 11-13 mm, ♂ geen gegevens.

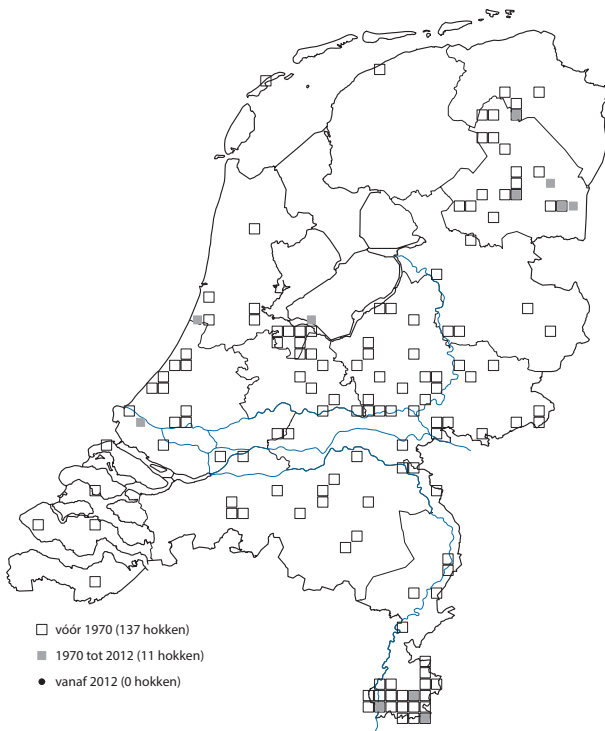
Voedselplanten

Vrouwtje voorjaar: *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Taraxacum*, *Trifolium pratense*, *Glechoma*. Vrouwtje zomer: *Trifolium pratense*, *Carduus nutans*, *Cirsium*, *Chamaenerion angustifolium*, *Rubus*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Cirsium palustre*, *Centaurea jacea*, *Cirsium arvense*, *Rubus fruticosus*.

Lichte koekoekshommel

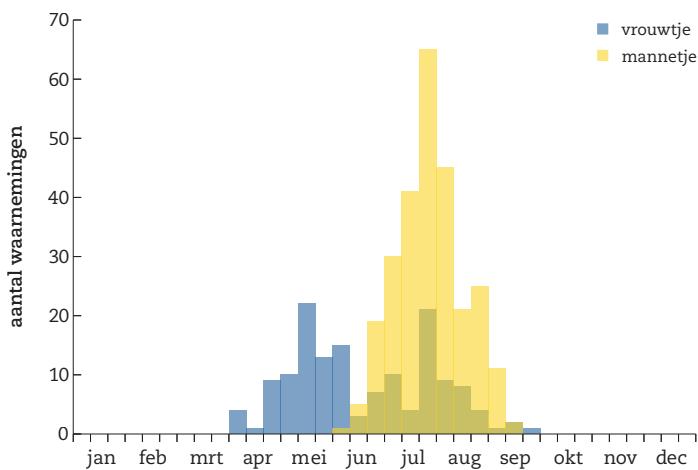


10. Vrouwje van lichte koekoekshommel *Bombus barbutellus*. Foto: Sophie Giriens
10. Female of *Bombus barbutellus*.



11. Verspreiding van lichte koekoekshommel *Bombus barbutellus* in Nederland.

11. Distribution of *Bombus barbutellus* in the Netherlands.



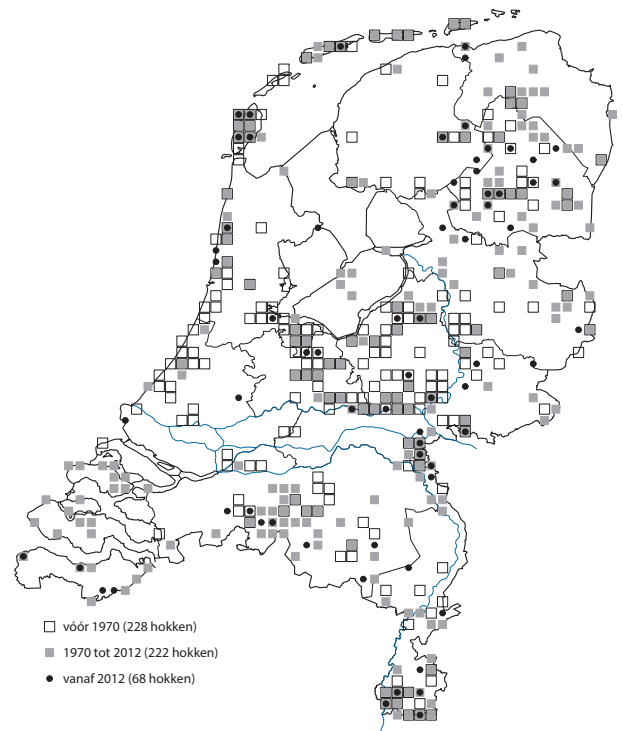
12. Fenologie van lichte koekoekshommel *Bombus barbutellus* in Nederland.

12. Phenology of *Bombus barbutellus* in the Netherlands.

Tweekleurige koekoekshommel

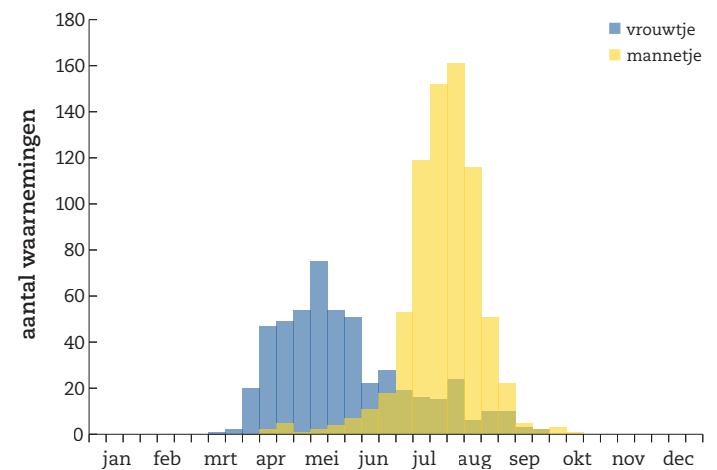


13. Mannetje van tweekleurige koekoekshommel *Bombus bohemicus*. Foto: Tim Faasen
13. Male of *Bombus bohemicus*.



14. Verspreiding van tweekleurige koekoekshommel *Bombus bohemicus* in Nederland.

14. Distribution of *Bombus bohemicus* in the Netherlands.



15. Fenologie van tweekleurige koekoekshommel *Bombus bohemicus* in Nederland.

15. Phenology of *Bombus bohemicus* in the Netherlands.

Fenologie

Vrouwtjes verschijnen vanaf april met een piek in midden mei. Mannetjes vanaf juni met een piek eind juli. Eén generatie.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: geen. Permanente sociaal-parasiet bij: grote tuinhommel *Bombus ruderatus*, tuinhommel *Bombus hortorum*.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren. Sladen (1912) zag de mannetjes vliegend over gras in de buurt van bomen, verder is er in de literatuur niets over het baltsgedrag te vinden.

Overwintering

Bols (1937) vond een overwinterend vrouwtje in een helling op het noordwesten met een bedekking van kort mos en bladmolm en ingegraven in het onderliggende zand. Alford (1969) vond drie overwinterende vrouwtjes, alle in oevers en hellingen en in kale grond zonder bedekking van strooisel, mos of kruiden.

Tweekleurige koekoekshommel

Bombus (Psithyrus) bohemicus Seidl, 1837
(figuur 13-15)

Verspreiding en trend

Van Noord-Spanje, Italië en het noordelijke deel van het Balkanschiereiland tot ver boven de poolcirkel in Scandinavië en Finland en van Ierland tot de Grote Oceaan. Ook in Noord-Amerika. Komt verspreid over heel Nederland voor, maar is zeer sterk afgenomen en nu zeldzaam. Geschikt klimaat zal in 2050 onder alle scenario's voor klimaatverandering nog slechts in een klein gebied in het noordoosten van Nederland te vinden zijn. In 2100 zal er onder alle scenario's voor klimaatverandering geen geschikt leefgebied meer aanwezig zijn in Nederland.

Biotoop

Soort van bos, bosranden en open terrein.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 16 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 8,2 mm, ♂ 6,9 mm.

Voedselplanten

Vrouwtje voorjaar: *Salix*, *Vaccinium myrtillus*, *Taraxacum*, *Lamium purpureum*, *Glechoma*. Vrouwtje zomer: *Cirsium arvense*, *Trifolium pratense*, *Carduus crispus*, *Cirsium dissectum*, *Cirsium vulgare*. Mannetje: *Rubus*, *Cirsium palustre*, *Chamaenerion angustifolium*, *Solidago canadensis*, *Cirsium vulgare*.

Fenologie

Vrouwtjes verschijnen vanaf maart met een piek in midden mei, mannetjes vanaf april met een piek begin augustus.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: geen. Permanente sociaal-parasiet bij: veldhommel *Bombus lucorum*.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bosranden en open terrein, vlieghoogte 0-10 m. Volgens Bringer (1973) vliegen mannetjes bij voorkeur laag boven de grond. Bij een dichte vegetatie van kruiden, varens en kleine struiken volgde het mannetje de bovenste delen van het gebladerte en bereikte zo een hoogte van enkele meters.

Overwintering

Geen gegevens.

Gewone koekoekshommel

Bombus (Psithyrus) campestris (Panzer, 1801)
(figuur 16-18)

Verspreiding en trend

Van het noordelijke Middellandse Zeegebied tot de zuidelijke helft van Scandinavië en Finland en van Ierland tot Noord-China en Mantsjoerije. In Nederland algemeen en vrijwel overal aan te treffen, maar lijkt in stedelijk gebied ondanks veelvuldig voorkomen van gastheer akkerhommel *B. pascuorum* minder algemeen dan andere algemene koekoekshommelsoorten zoals de grote koekoekshommel *B. vestalis* en vierkleurige koekoekshommel *B. sylvestris*. Onder alle scenario's voor klimaatverandering is gebied met een geschikt klimaat in 2100 niet meer in Nederland te vinden.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 15 mm, ♂ 13 mm. Lengte tong: ♀ 8,8 mm, ♂ 7,2 mm.

Voedselplanten

Vrouwtje voorjaar: *Taraxacum*, *Trifolium pratense*, *Glechoma*, *Vaccinium myrtillus*, *Lamium album*. Vrouwtje zomer: *Trifolium pratense*, *Cirsium vulgare*, *Solidago*, *Calluna vulgaris*, *Carduus*. Mannetje: *Solidago*, *Trifolium pratense*, *Cirsium vulgare*, *Cirsium palustre*, *Rubus*.

Fenologie

Vrouwtjes vanaf eind maart met een piek eind mei, mannetjes vanaf mei met een piek eind juli.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: geen. Permanente sociaal-parasiet bij: akkerhommel *Bombus pascuorum*, heidehommel *Bombus humilis*. Mogelijk ook bij andere soorten van het subgenus *Thoracobombus*, maar hiervoor is geen sluitend bewijs.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bosranden en open terrein op een vlieghoogte van 0-5 m. Zoals bij andere koekoekshommels is er in plaats van aanliegpunten eerder sprake van grotere aanliegplekken. Deze zijn zonbeschenen en bevinden zich op de grond of op gebladerte van kruiden, struiken of bomen (Bringer 1973).

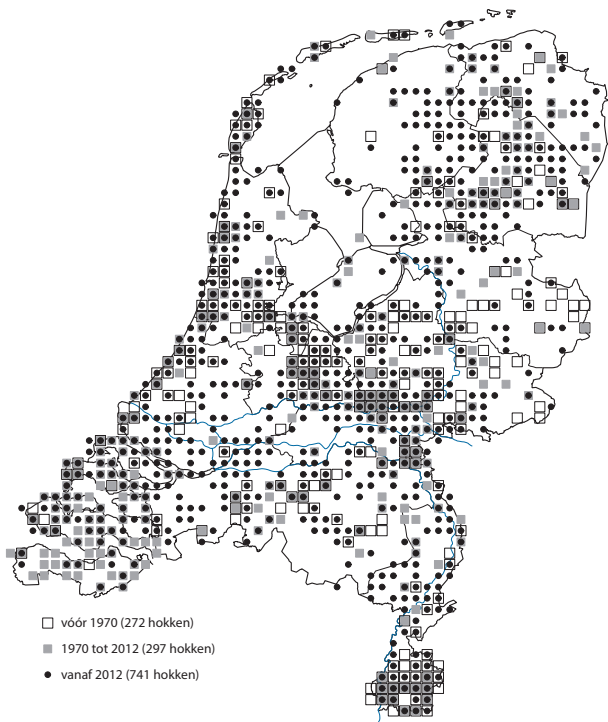
Overwintering

Bols (1937) vond overwinterende vrouwtjes in een helling op het noordwesten met een bedekking van kort mos en bladmolm en ingegraven in het onderliggende zand. Alford (1969) vond vier overwinterende vrouwtjes, drie daarvan in oevers en hellingen en één onder een boom, alle in kale grond zonder bedekking van strooisel, mos of kruiden.

Gewone koekoekshommel

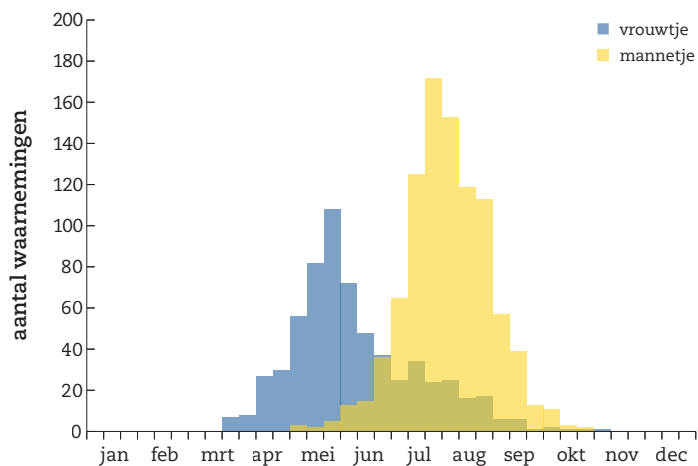


16. Vrouwje van gewone koekoekshommel *Bombus campestris*. Foto: Gert Huijzers
16. Female of *Bombus campestris*.



17. Verspreiding van gewone koekoekshommel *Bombus campestris* in Nederland.

17. Distribution of *Bombus campestris* in the Netherlands.



18. Fenologie van gewone koekoekshommel *Bombus campestris* in Nederland.

18. Phenology of *Bombus campestris* in the Netherlands.

Boloog

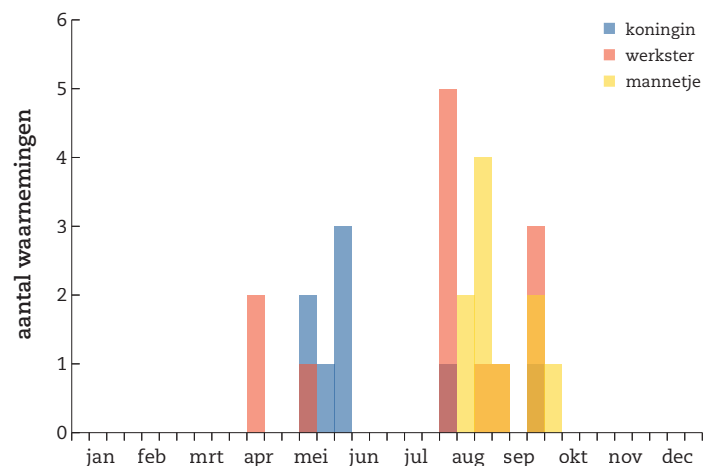


19. Mannetje van boloog *Bombus confusus*. Foto: Martin Streinzer
19. Male of boloog *Bombus confusus*.



20. Verspreiding van boloog *Bombus confusus* in Nederland.

20. Distribution of *Bombus confusus* in the Netherlands.



21. Fenologie van boloog *Bombus confusus* in Nederland.

21. Phenology of *Bombus confusus* in the Netherlands.

Boloog

Bombus (Bombus) confusus Schenck, 1859
(figuur 19-21)

Verspreiding en trend

Alleen in de meest noordelijke delen van het Middellandse Zeegebied. Niet in Groot-Brittannië, Ierland, Scandinavië inclusief Denemarken en Finland. In het oosten tot net voorbij het Oeralgebergte. Historische verspreiding voornamelijk in het zuidoosten van Nederland met zwaartepunt in Zuid-Limburg. De koningin die in 1913 op Terschelling zou zijn gevangen, kon niet worden teruggevonden in de collectie. Laatste waarneming in 1942 in Tegelen (LB). Nederland viel al buiten het gebied met een geschikt klimaat in 2000 en dit is ook het geval voor alle scenario's voor klimaatverandering in 2050 en 2021. De kans dat de soort Nederland in de nabije toekomst herkoloniseert lijkt dus erg klein te zijn.

Biotoop

Soort van open terrein. Onder andere in kalkgrasland en open duin.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 16 mm, ♂ 12 mm, ♂ 13 mm. Lengte tong: ♀ 10,9 mm, ♂ 8,4 mm, ♂ 8,2 mm.

Voedselplanten

Tong is relatief kort, maar omdat werksters relatief groot zijn, bezoeken ze planten met lange kroonbuizen zoals rode klaver *Trifolium pratense* die vooral door soorten met een relatief lange tong worden bezocht zoals akkerhommel *B. pascuorum* en tuinhommel *B. hortorum*. Koningin voorjaar: *Vicia*. Koningin zomer: geen gegevens. Werkster: *Trifolium pratense*. Mannetje: *Carduus nutans*, *Centaurea scabiosa*.

Fenologie

Late soort, waarnemingen koninginnen vanaf midden mei, mannetjes zijn vanaf midden augustus tot en met begin oktober waargenomen. Werksters van midden april tot eind september. Eén generatie.

Nest en kolonie

Van de twaalf in de literatuur beschreven nesten lag 33% onder de grond en 67% op de grond. Over de koloniegrootte en -cyclus is weinig bekend. Dobrotvorskiy (1930) beschrijft een nest met naast de koningin circa twaalf werksters en een mannetje. Hoffer (1882b) vond een nest met 376 cellen. Dit is hoger dan het gemiddelde bij veldhommel *B. lucorum* en steenhommel *B. lapidarius* (Kos 2023), soorten met grote kolonies. Hoffer merkt echter op dat andere door hem gevonden nesten van deze soort duidelijk kleiner waren. Een bijzonder kenmerk van deze soort is dat slechts één eitje per eibeker wordt gelegd en dat de larven gedurende hun hele ontwikkeling gescheiden van elkaar blijven in hun eigen cel (Dobrotvorskiy 1930). Bij de overige Nederlandse soorten leven de jongste larvenstadia samen in een gemeenschappelijke larvencel. *Pollen-storer* met uitzondering van de vroege broeden.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: onbekend. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

De enige Nederlandse soort waarbij baltsgedrag van het type racen voorkomt. In open terrein zitten mannetjes op uitkijkposten zoals stenen, takken en paaltjes die met feromonen gemarkeerd worden (Hovorka et al. 1998). Hier wachten ze tot er iets voorbij

vliegt dat op een vrouwtje lijkt om er vervolgens razendsnel op af te vliegen. De Nederlandse naam heeft deze soort te danken aan de sterk vergrote facetogen van het mannetje die hem helpen om voorbijvliegende vrouwtjes te ontdekken.

Overwintering

Geen gegevens.

Wilgenhommel

Bombus (Bombus) cryptarum (Fabricius, 1775)
(figuur 22-24)

Verspreiding en trend

Van het Centraal Massief en de Alpen tot het uiterste noorden van Scandinavië en Finland en van Ierland tot aan de Ussuri in Oost-Siberië. Ook in het noordwesten van Noord-Amerika. Wordt in Nederland voornamelijk aangetroffen op de binnenlandse zandgronden en in de duinen. Door onvoldoende verspreidingsgegevens als gevolg van de lastige determinatie en het pas laat erkennen als soort, is het niet goed mogelijk de status en het effect van klimaatverandering vast te stellen (Rasmont et al. 2015, Reemer 2018).

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein. Wordt vooral aangetroffen in natte heide- en hoogveengebieden en ontbreekt in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 16 mm, ♂ 12 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: geen gegevens.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Salix*, *Lamium purpureum*, *Vaccinium myrtillus*, *Taraxacum*, *Glechoma hederacea*. Koningin zomer: *Erica tetralix*, *Trifolium pratense*, *Calluna vulgaris*, *Lamium album*, *Trifolium repens*. Werkster: geen gegevens door onzekere determinatie. Mannetje: *Calluna*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium arvense*, *Lythrum*, *Rubus fruticosus*.

Fenologie

Vroege soort. De eerste koninginnen verschijnen eind februari met een piek in midden april, eerste mannetjes eind mei met een piek begin september.

Nest en kolonie

Nestelt volgens Von Hagen (1994) normaal gesproken ondergronds in verlaten nesten van kleine zoogdieren, af en toe ook boven de grond in vogelnestkastjes en boomholtes (Aichhorn 1976). Alleen in Von Hagen (1994) wordt informatie over koloniegrootte gegeven, een bereik van 70-150 individuen. Dit is lager dan de waardes die hij geeft voor de andere Nederlandse soorten van het subgenus *Bombus*. *Pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: onbekend. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

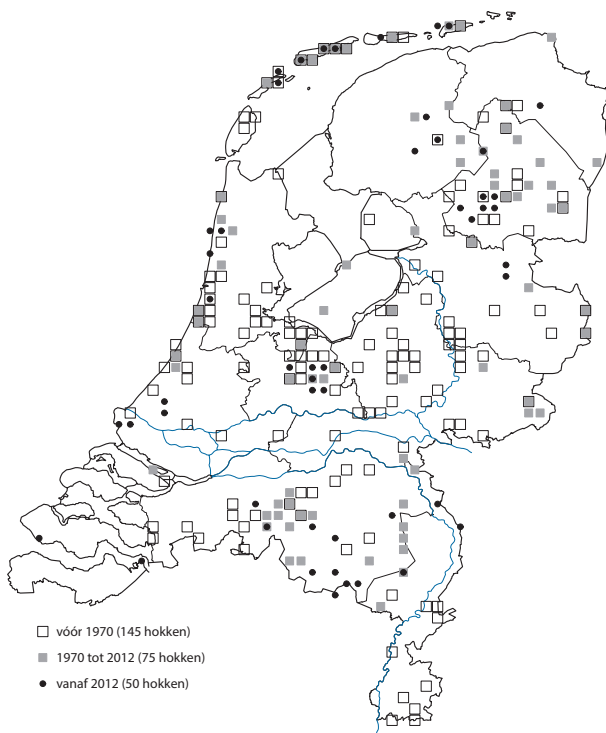
Patrouilleren in bos, bosranden en open terrein op een hoogte van 0,1-40 m, van de kruidlaag tot boomtoppen. De waarnemingen aan het baltsgedrag zijn gedaan toen *B. cryptarum* nog niet als soort werd erkend. Bij de waarnemingen van *B. terrestris* in de Alpen door Haas (1967) kon achteraf worden vastgesteld dat het om *B. cryptarum* ging (Rasmont et al. 2021). Ook de beschrijving *B. lucorum* 'dark' van Bringer (1973) lijkt *B. cryptarum* te

Wilgenhommel

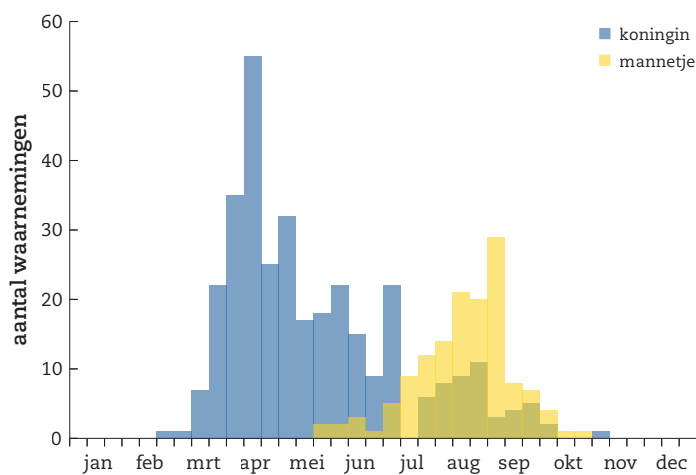


22. Koningin van wilgenhommel *Bombus cryptarum*. Foto: Kurt Geeraerts

22. Queen of *Bombus cryptarum*.



23. Verspreiding van wilgenhommel *Bombus cryptarum* in Nederland.
23. Distribution of *Bombus cryptarum* in the Netherlands.



24. Fenologie van wilgenhommel *Bombus cryptarum* in Nederland.
24. Phenology of *Bombus cryptarum* in the Netherlands.

Waddenhommel



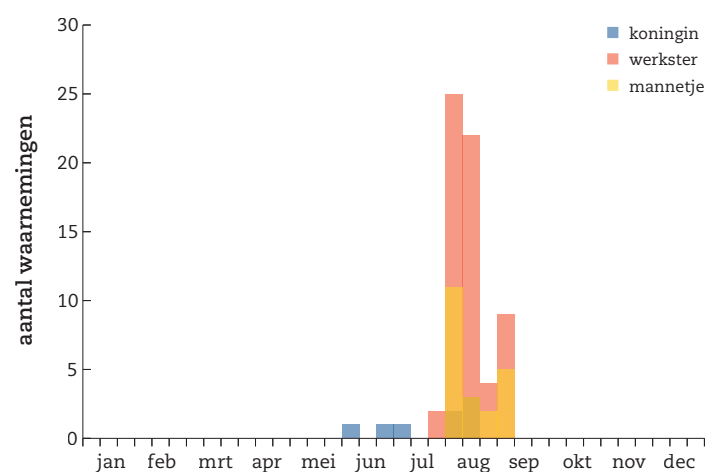
25. Mannetje van waddenhommel *Bombus cullumanus*. Foto: John Smit

25. Male of *Bombus cullumanus*.



26. Verspreiding van waddenhommel *Bombus cullumanus* in Nederland.
26. Distribution of *Bombus cullumanus* in the Netherlands.

26. Distribution of *Bombus cullumanus* in the Netherlands.



27. Fenologie van waddenhommel *Bombus cullumanus* in Nederland.
27. Phenology of *Bombus cullumanus* in the Netherlands.

betreffen en haar *B. lucorum* 'blond' de echte *B. lucorum*. In tegenstelling tot *B. lucorum* bevinden de aanvliegpunten en overige markeerplekken zich niet op de stam van bomen, maar aan de uiteinden van takken. Locatie markeerplekken van laag bij de grond tot 40 m hoog in boomtoppen. De plekken bevinden zich op het door de zon beschenen deel van de kroon.

Overwintering

Geen gegevens.

Waddenhommel

Bombus (Cullumanobombus) cullumanus (Kirby, 1802)
(figuur 25-27)

Verspreiding en trend

Van Noord-Spanje tot Zuid-Engeland, Denemarken en Zuid-Zweden en van Noordwest-Spanje en Engeland tot Zuidoost-Kazachstan en Kirgizië. Mogelijk zelfs tot aan de Grote Oceaan, maar dit is niet zeker door taxonomische onduidelijkheden. Uit heel Noordwest-Europa verdwenen. In Nederland vroeger op Terschelling en Ameland en in Zuid-Limburg. Laatste vondst in 1953 op Terschelling. Onder het meest extreme scenario voor klimaatverandering zal er in 2100 geen geschikt leefgebied meer aanwezig zijn in Nederland.

Biotoop

Soort van open terrein zoals kalkgrasland en open duin.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 15 mm, ♂ 10 mm, ♂ 11 mm. Lengte tong: ♀ 10,4 mm, ♂ 7,1 mm, ♂ geen gegevens.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: geen gegevens. Koningin zomer: *Trifolium*. Werkster: *Trifolium*, *Odontites vernus*, *Tripolium pannonicum*, *Ononis spinosa* subsp. *procurrens*, *Leontodon*. Mannetje: *Tripolium pannonicum*, *Trifolium*, *Odontites vernus*.

Fenologie

Late soort. Eén generatie. Niet genoeg gegevens om een goed beeld te krijgen van de vliegtijd. Koninginnen van begin juni tot midden augustus. Werksters van eind juli tot begin september. Mannetjes van begin augustus tot begin september.

Nest en kolonie

Uit West-Europa zijn geen vondsten van nesten bekend. Vier in Rusland gevonden nesten waren allemaal ondergronds (Kos 2023). Over de koloniegrootte is niets bekend. Alleen vroeg in de ontwikkeling van de kolonie een *pocket-maker*, daarna *pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: onbekend. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in open terrein, vlieghoogte dicht boven de grond. Burt (1923) nam in Zuid-Engeland nabij Reading waar dat mannetjes 'in processie' ongeveer 30 cm boven de grond vlogen en pauzeerden aan de basis van een plukje klaver om vervolgens hun route over het veld te vervolgen. De relatief grote ogen van de mannetjes spelen waarschijnlijk een rol bij het vinden van paringsbereide koninginnen.

Overwintering

Geen gegevens.

Gele hommelm

Bombus (Subterraneobombus) distinguendus Morawitz, 1869
(figuur 28-30)

Verspreiding en trend

Van de Alpen en zuidelijke Karpaten tot aan de poolcirkel. Westelijk tot Ierland en oostelijk tot Kamtjatka en Sachalin en ook aan de overkant van de Beringstraat in het noordwesten van Noord-Amerika. Kwam vroeger verspreid over heel Nederland voor maar is verdwenen. Laatste waarneming in 1984 in Stap-horst (OV). Het noorden van Nederland viel in 2000 binnen het gebied met de gemodelleerde geschikte klimaatomstandigheden. Gebied met een geschikt klimaat is echter onder alle scenario's voor klimaatverandering vanaf 2050 niet meer in Nederland aanwezig. Een herkolonisatie van Nederland lijkt hiermee uitgesloten.

Biotoop

Soort van open terrein.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 18 mm, ♂ 12 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 12,6 mm, ♂ 9,6 mm, ♂ 8,8 mm.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Glechoma hederacea*, *Trifolium*, *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Taraxacum*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Cirsium vulgare*, *Chamaenerion/Epilobium*, *Arctium lappa*, *Carduus crispus*, *Prunella*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Echium vulgare*, *Trifolium repens*, *Cirsium vulgare*, *Cirsium arvense*. Mannetje: *Carduus crispus*, *Trifolium pratense*, *Carduus nutans*, *Calluna*, *Chamaenerion angustifolium*.

Fenologie

Late soort. Eerste koninginnen vanaf april met een piek eind mei. Werksters vanaf juni, piek begin augustus. Mannetjes vanaf begin juli, piek begin augustus. Eén generatie.

Nest en kolonie

Nestelt onder, op en boven de grond, bijvoorbeeld in een oud muizenest of een vogelnestkastje met een oud nest. Van 124 in de literatuur beschreven nesten lag 51% onder de grond, 26% op de grond en 23% boven de grond. Kolonies zeer klein met gemiddeld 45 individuen en een bereik van 25-82 (n=5). Een erg zachttaardige soort waarvan de werksters niet aanvallen bij verstoring van het nest (Duncan 1935, Höppner 1897, Śnieżek 1894). *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Tijdelijke gastheer voor: onbekend. Facultatief tijdelijke sociaal-parasiet bij: donkere tuinhommel *Bombus subterraneus*.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in combinatie met nestbewaking (Neill in Edwards 1998 geciteerd in Rasmont et al. 2021). Krüger (1951) nam op het Duitse Waddeneiland Sylt een patrouillerend mannetje waar dat langs de top van een aarden wal of dijk vloog.

Overwintering

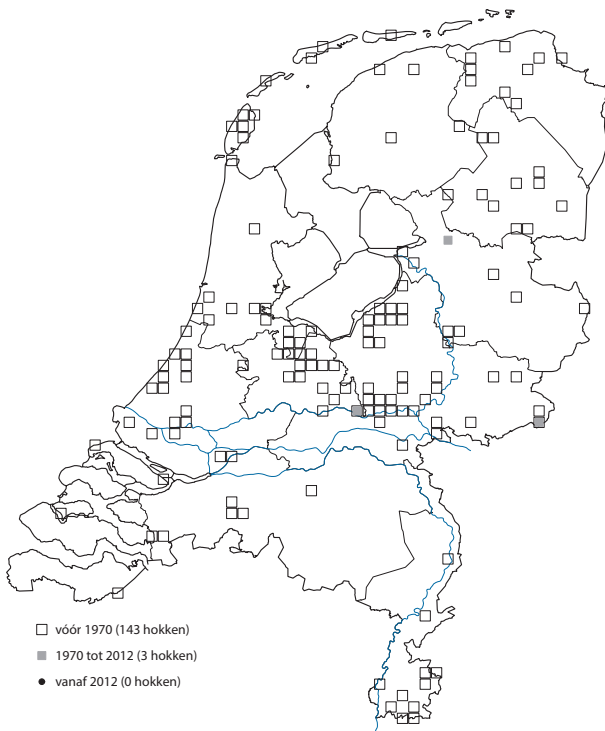
Peus (1927) vond overwinterende koninginnen in molm aan de voet van een oude den en onder mos op rotte boomstompen.

Gele hommelm

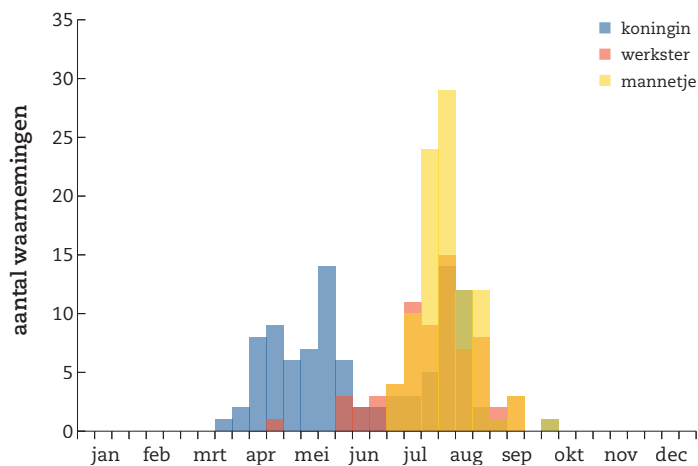


28. Koningin van gele hommelm *Bombus distinguendus*. Foto: Keith Harvey

28. Queen of *Bombus distinguendus*.



29. Verspreiding van gele hommelm *Bombus distinguendus* in Nederland.
29. Distribution of *Bombus distinguendus* in the Netherlands.



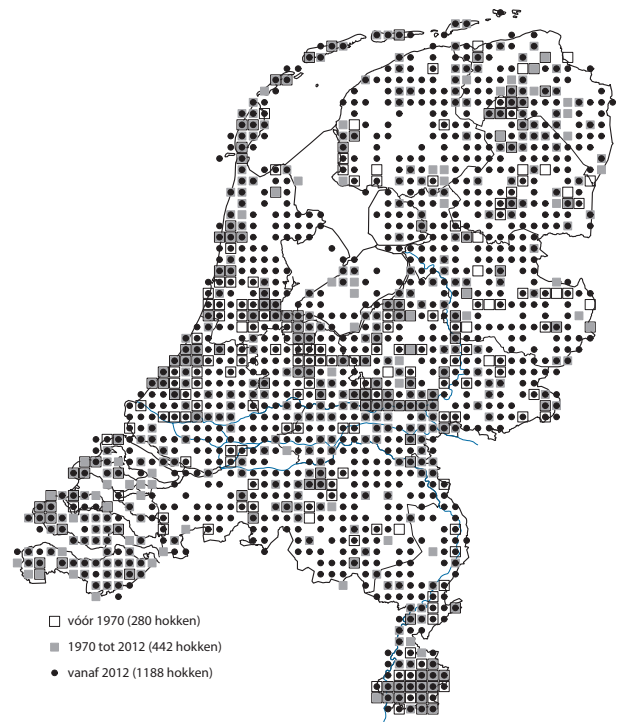
30. Fenologie van gele hommelm *Bombus distinguendus* in Nederland.
30. Phenology of *Bombus distinguendus* in the Netherlands.

Tuinhommel

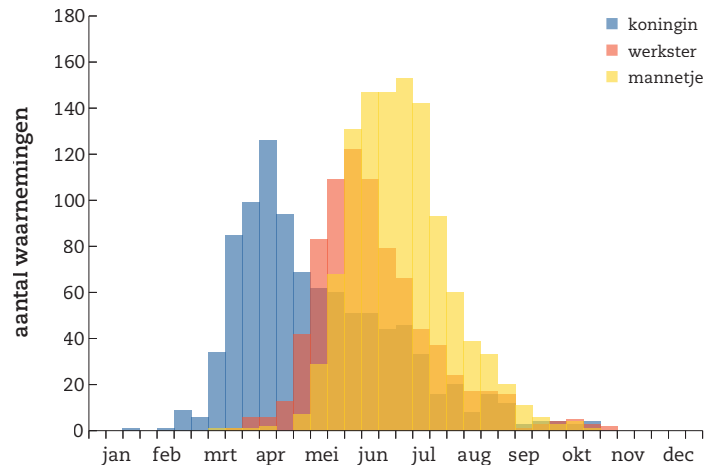


31. Koningin van tuinhommel *Bombus hortorum*. Foto: Gert Huijzers

31. Queen of *Bombus hortorum*.



32. Verspreiding van tuinhommel *Bombus hortorum* in Nederland.
32. Distribution of *Bombus hortorum* in the Netherlands.



33. Fenologie van tuinhommel *Bombus hortorum* in Nederland.
33. Phenology of *Bombus hortorum* in the Netherlands.

Tuinhommel

Bombus (Megabombus) hortorum (Linnaeus, 1761)
(figuur 31-33)

Verspreiding en trend

Van Zuid-Spanje, Corsica en Sicilië tot ver boven de poolcirkel in Scandinavië en Finland en van IJsland en Ierland tot Baikal en Noord-Mongolië. Geïntroduceerd in Nieuw-Zeeland en mogelijk ook in IJsland. In Nederland wijdverspreid en algemeen, maar kan bij gebrek aan geschikte voedselplanten lokaal ontbreken of zeldzaam zijn. In 2100 zal er onder alle scenario's voor klimaatverandering geen geschikt leefgebied meer aanwezig zijn in Nederland.

Biotoop

Soort van bos, bosranden en open terrein. Komt voor in allerlei biotopen waar voldoende planten met diepliggende nectar bloeien. Wordt relatief vaak in parken en tuinen aangetroffen.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 16 mm, ♂ 13 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 15,1 mm, ♂ 12,4 mm, ♂ 13,0 mm.

Voedselplanten

Bezoekt vanwege lange tong voornamelijk planten met diepliggende nectar. Koningin voorjaar: *Lamium album*, *Glechoma hederacea*, *Symphytum officinale*, *Lamium maculatum*, *Lamium purpureum*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Lonicera*, *Symphytum officinale*, *Cirsium vulgare*, *Digitalis purpurea*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Rhinanthus angustifolius*, *Symphytum officinale*, *Lamium album*, *Digitalis*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Digitalis*, *Cirsium vulgare*, *Rubus*, *Echium vulgare*.

Fenologie

Koninginnen vanaf februari, met een piek in midden april. Werksters vanaf april, piek begin juni. Mannetjes vanaf april met een piek begin juli. De waarnemingen van koninginnen, werksters en mannetjes tot in de herfst duiden op een partiële tweede generatie.

Nest en kolonie

Van 142 in de literatuur beschreven nesten lag 47% ondergronds, 20% op de grond en 33% boven de grond. Er is opmerkelijk weinig informatie over koloniegrootte en -cyclus voor deze algemene soort. De beschikbare gegevens duiden op kleine kolonies. Het aantal individuen in één nest was 49. Het aantal cellen van in de literatuur beschreven nesten is klein, met een gemiddelde van 120 en een bereik van 50-198 (n=15). Dit is vergelijkbaar met de weidehommel *B. pratorum*, een soort met relatief kleine kolonies en een korte koloniecycclus. *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: lichte koekoekshommel *Bombus barbutellus*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bos en bosranden, vlieghoogte 0-3 m. Aanvliegpunten liggen op de grond en zijn donkere plekken, vaak tussen dikke wortels aan de voet van bomen. Hiervandaan vliegen de mannetjes omhoog langs markeerplekken op stam en takken voordat ze met een dalende vlucht naar het volgende aanvliegpunt vliegen (Haas 1949a, 1967).

Overwintering

Alford (1969) vond zeventien koninginnen in overwegend steile oevers en hellingen en vijf onder bomen. De bodem was meestal kaal (n=9) of bedekt met mos (n=10) en soms bedekt met strooi-

sel of kruiden (n=3). Indien hibernacula zich onder een strooisellaag bevonden, lagen deze nooit direct onder de strooisellaag maar altijd dieper in de grond.

Heidehommel

Bombus (Thoracobombus) humilis Illiger, 1806
(figuur 34-36)

Verspreiding en trend

Van het zuidelijk Europese Middellandse Zeegebied tot het zuiden van Scandinavië en Finland en van Groot-Brittannië tot Baikal en Noord-Mongolië. Afwezig in Ierland. De soort is in Nederland als geheel zeer sterk achteruitgegaan en zeldzaam, maar is in Drenthe en Overijssel lokaal nog talrijk met grote populaties op het Dwingelderveld, Bargerveen, Fochteloërveen, Wierdense Veld en Witterveld. In 2019 en 2020 voor het eerst sinds 1967 weer aangetroffen in Zuid-Limburg. Onder de twee meest ongunstige scenario's voor klimaatverandering zal in Nederland in 2100 geen gebied met een geschikt klimaat meer te vinden zijn.

Biotoop

Soort van bosranden en met name open terrein. In Nederland tegenwoordig voornamelijk in grote vochtige heidevelden met vegetaties van gewone dophei *Erica tetralix*, vaak in combinatie met struikhei *Calluna vulgaris*. In Limburg wordt ze gevonden in bloemrijke graslandvegetaties, zoals kalkgrasland.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 13 mm, ♂ 10 mm, ♂ 11 mm. Lengte tong: ♀ 10,7 mm, ♂ 8,2 mm, ♂ 8,0 mm.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Trifolium pratense*, *Glechoma hederacea*, *Rubus caesius*, *Trifolium repens*, *Rubus fruticosus*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Cirsium vulgare*, *Trifolium repens*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Lotus*, *Trifolium repens*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Erica tetralix*, *Centaurea scabiosa*, *Leontodon saxatilis*, *Calluna vulgaris*.

Fenologie

Een van de laatst verschijnende hommelseorten in Nederland. Koninginnen vanaf april met een piek begin juni. Werksters vanaf juni, piek begin-midden augustus. Mannetjes vanaf eind juli met een piek begin september. Eén generatie.

Nest en kolonie

Nestelt voornamelijk op de grond; nest wordt dan gemaakt van in de directe omgeving aanwezige materialen, zoals mos en droog gras. Van 33 in de literatuur beschreven nesten lag 3% onder de grond, 88% op de grond en 9% boven de grond. Kolonies zijn zeer klein met gemiddeld 33 individuen en een bereik van 30-38 (n=3). Het aantal cellen is ook het laagst van alle inheemse soorten van het subgenus *Thoracobombus* (Kos 2023). De beschrijvingen van de reactie van werksters bij verstoring van het nest variëren van zeer zachtvaardig (Sladen 1912) en zachtvaardig (Alford 1975) tot agressief (Hoffer 1882a). Werksters in grote kolonies lijken agressiever op verstoring te reageren dan die in kleine kolonies (Hoffer 1882a). *Pocket-maker*.

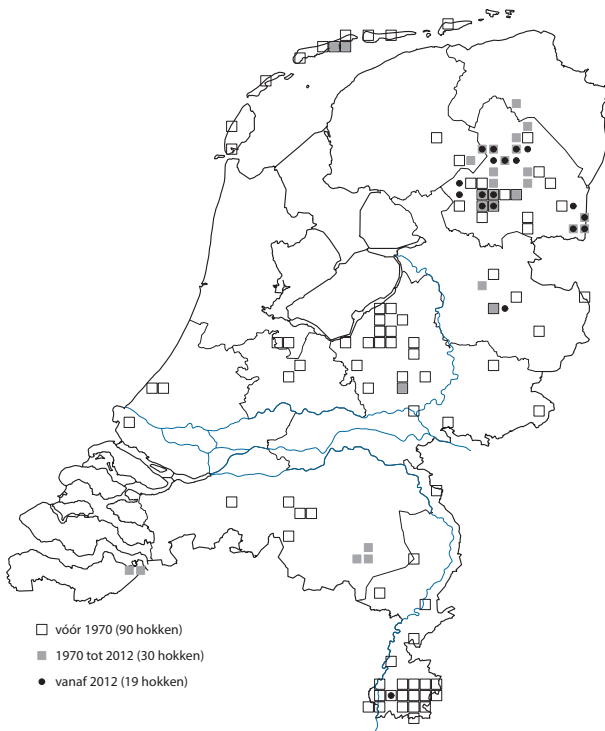
Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: gewone koekoekshommel *Bombus campestris*. Tijdelijke gastheer voor: zandhommel *Bombus veteranus*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

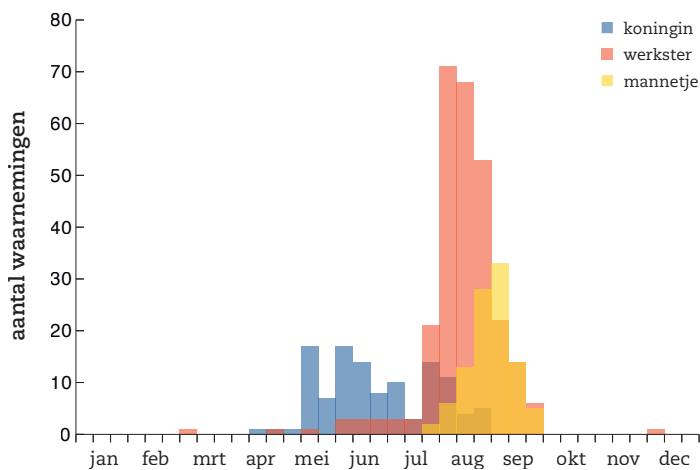
Heidehommel



34. Koningin van heidehommel *Bombus humilis*. Foto: Cor Noorman
34. Queen of *Bombus humilis*.



35. Verspreiding van heidehommel *Bombus humilis* in Nederland.
35. Distribution of *Bombus humilis* in the Netherlands.

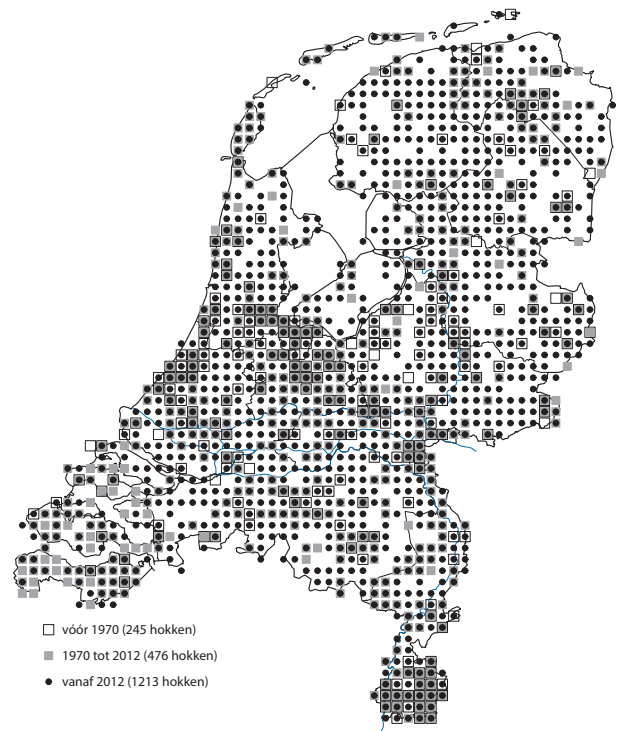


36. Fenologie van heidehommel *Bombus humilis* in Nederland.
36. Phenology of *Bombus humilis* in the Netherlands.

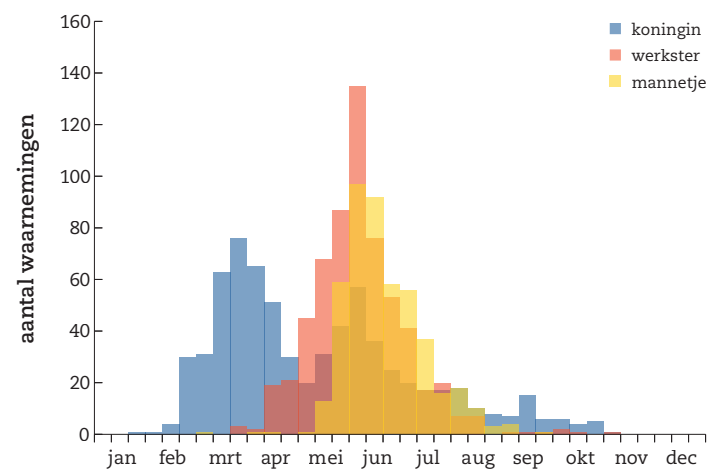
Boomhommel



37. Mannetje boomhommel *Bombus hypnorum*. Foto: Bert Oving
37. Male of *Bombus hypnorum*.



38. Verspreiding van boomhommel *Bombus hypnorum* in Nederland.
38. Distribution of *Bombus hypnorum* in the Netherlands.



39. Fenologie van boomhommel *Bombus hypnorum* in Nederland.
39. Phenology of *Bombus hypnorum* in the Netherlands.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren en nestbewaking in open terrein. Vlieghoogte 0,25-1 m. Aanvliegpunten en markeerplekken bevinden zich op kruiden en struiken (Haas 1949a).

Overwintering

Geen gegevens.

Boomhommel

Bombus (Pyrobombus) hypnorum (Linnaeus, 1758)
(figuur 37-39)

Verspreiding en trend

Van de Pyreneeën en Alpen tot boven de poolcirkel in Scandinavië. Breidt zich naar het noordwesten uit en heeft recent Groot-Brittannië, Ierland en IJsland gekoloniseerd. In het oosten tot Kamtsjatka en Japan. In Nederland algemeen en overal te vinden waar geschikt biotoop aanwezig is. De boomhommel is een koudeminnende soort en gebied met een geschikt klimaat zal onder alle scenario's van klimaatverandering al in 2050 niet meer in Nederland te vinden zijn.

Biotoop

Bossoort. De boomhommel is van alle Nederlandse hommelsorten het sterkst geassocieerd met bossen en bos- en bosrandachtige biotopen zoals tuinen en parken.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 15 mm, ♂ 11 mm, ♂ 13 mm. Lengte tong: ♀ 9,5 mm, ♂ 6,7 mm, ♂ 6,8 mm.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Salix*, *Lamium purpureum*, *Vaccinium myrtillus*, *Taraxacum*, *Glechoma hederacea*. Koningin zomer: *Rubus*, *Frangula alnus*, *Cirsium arvense*, *Trifolium pratense*, *Cirsium vulgare*. Werkster: *Rubus*, *Lamium album*, *Symphytum officinale*, *Rosa*, *Trifolium repens*. Mannetje: *Rubus*, *Frangula alnus*, *Cirsium arvense*, *Centaurea jacea*, *Chamaenerion angustifolium*.

Fenologie

Vroege soort, de eerste koninginnen verschijnen al in februari met een piek eind maart. Werksters vanaf eind maart met een piek begin juni. Mannetjes vanaf mei met een piek begin juni. Eén generatie.

Nest en kolonie

Nestelt vrijwel uitsluitend op enige hoogte boven de grond in holle bomen, vogelnestkastjes en allerlei holten in gebouwen. Van 1257 in de literatuur beschreven nesten lag 1% op de grond en 99% boven de grond. Heeft een relatief lange kolonicyclus. De tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het verschijnen van de eerste nieuwe koningin is gemiddeld 72 dagen en de totale levensduur van de kolonie is gemiddeld 98 dagen (Haselrot 1960). Kolonies zeer groot met gemiddeld 157 individuen en een bereik van 44-270 (n=7). De boomhommel is een tamelijk agressieve soort (Haverhorst 1923, Śniezek 1894) waarvan de werksters bij verstoring van het nest op de verstoorder afvliegen en deze steken. Aanvallen op mensen worden vaak veroorzaakt door trillingen als gevolg van werkzaamheden aan het gebouw waarin zich het nest bevindt. *Pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: boomkoekoekshommel *Bombus norvegicus*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bos en nestbewaking. Patrouillerende mannetjes vliegen dicht boven de grond door de struiklaag van het bos en bezoeken markeerpunten – zoals de holte tussen de basis van wortels – aan de basis van struiken en bomen op een hoogte van 0,1-0,5 m. Soms vliegen ze 20-30 cm omhoog langs de stam alvorens naar de volgende struik te vliegen (Haas 1949a). Soms kunnen grote zwermen van mannetjes rond nesten waargenomen worden waar ze wachten op het verschijnen van nieuwe maagdelijke koninginnen.

Overwintering

Overwintert vaak in vermolmd boomstammen of achter schors en lijkt daarbij een voorkeur te hebben voor plekken op enige hoogte boven de grond. In tuinen bijvoorbeeld ook in (hangende) bloembakken (Prýs-Jones 2019). Hoewel een hibernaculum bij andere hommelsorten gewoonlijk slechts één koningin bevat, nam Pouvreau (1970) waar dat zich soms 2-4 koninginnen in dezelfde kamer bevonden.

Veenhommel

Bombus (Pyrobombus) jonellus (Kirby, 1802)
(figuur 40-42)

Verspreiding en trend

Van Noord-Spanje en Noord-Italië tot ver boven de poolcirkel in het uiterste noorden van Scandinavië en Finland en van IJsland en Ierland tot Kamtsjatka. Ook in het noordwesten van Noord-Amerika. In Nederland verspreid over het hele land en algemeen. Vooral op de hogere zandgronden en op de Waddeneilanden. Al in 2050 zal er voor deze koudeminnende soort onder alle scenario's voor klimaatverandering geen geschikt leefgebied meer aanwezig zijn in Nederland.

Biotoop

Soort van open terrein. Komt in allerlei biotopen voor, maar heeft een voorkeur voor vochtige terreinen. Het meest algemeen in heide- en veengebieden waar soorten uit de heidefamilie bloeien zoals bosbes *Vaccinium*, struikhei en gewone dophei. Niet in stedelijk gebied.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 13 mm, ♂ 10 mm, ♂ 11 mm. Lengte tong: ♀ 8,1 mm, ♂ 5,8 mm, ♂ geen gegevens.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Salix*, *Vaccinium myrtillus*, *Glechoma hederacea*, *Lychnis flos-cuculi*, *Rubus*. Koningin zomer: *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Trifolium*, *Hieracium*, *Succisa pratensis*. Werkster: *Calluna*, *Odontites vernus*, *Vaccinium myrtillus*, *Lamium album*, *Vaccinium*. Mannetje: *Chamaenerion angustifolium*, *Calluna vulgaris*, *Rubus*, *Frangula alnus*, *Glechoma*.

Fenologie

Vroege soort, eerste koninginnen verschijnen eind maart, eerste werksters begin april, eerste mannetjes eind april. Heeft een partiële tweede generatie. Eerste piek koninginnen eind april, tweede piek onduidelijk. Eerste piek werksters eind mei, tweede piek eind augustus. Eerste piek mannetjes begin juni, tweede eind augustus.

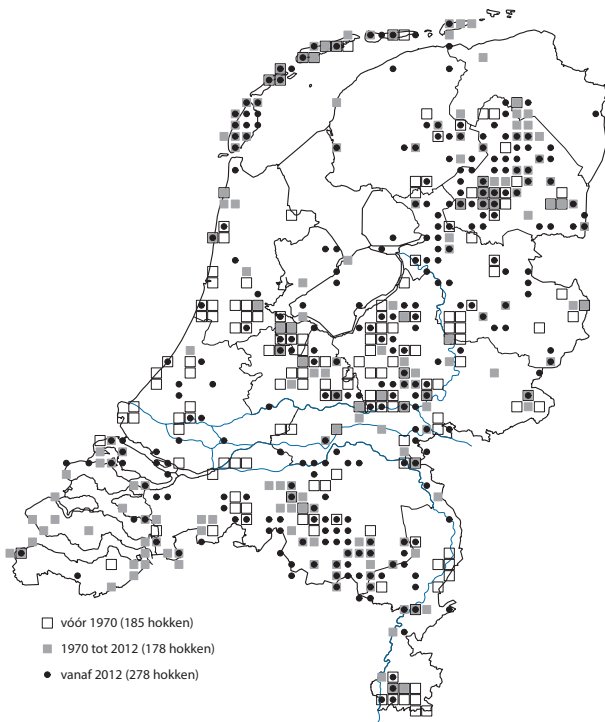
Nest en kolonie

Nestelt zowel ondergronds als op de grond, bijvoorbeeld in oude muizen nesten. Van acht in de literatuur beschreven nesten lag 50% onder de grond en 50% op de grond. De kolonicyclus is kort. De tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het ver-

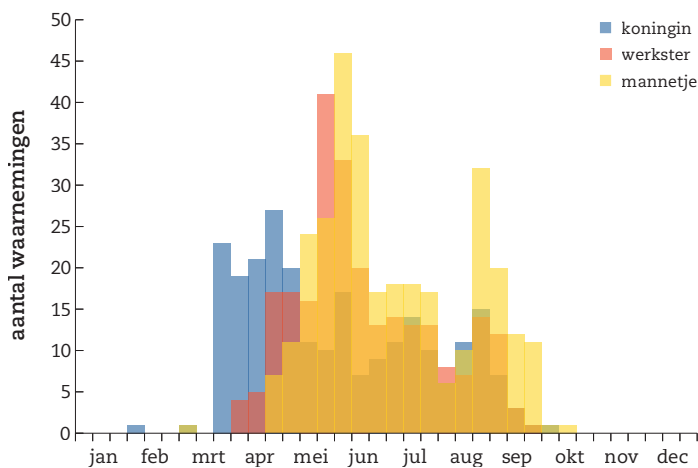
Veenhommel



40. Mannetje veenhommel *Bombus jonellus*. Foto: Gert Huijzers
40. Male of *Bombus jonellus*.



41. Verspreiding van veenhommel *Bombus jonellus* in Nederland.
41. Distribution of *Bombus jonellus* in the Netherlands.

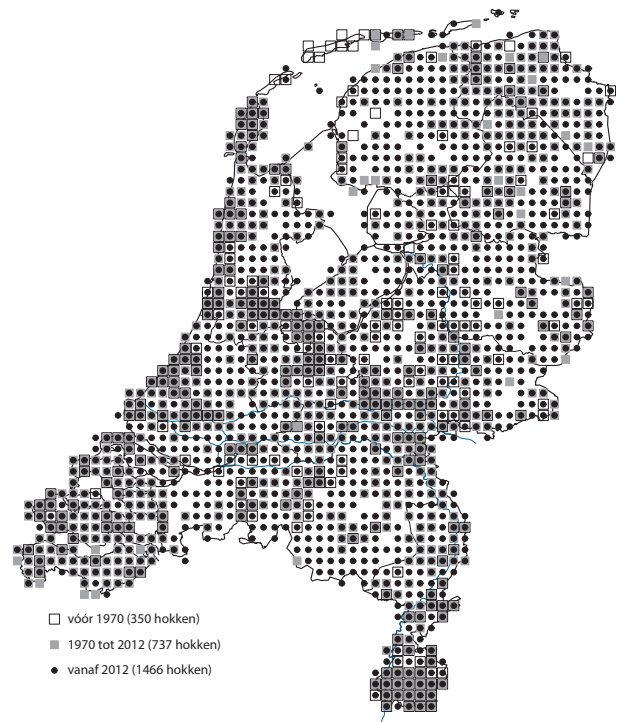


42. Fenologie van veenhommel *Bombus jonellus* in Nederland.
42. Phenology of *Bombus jonellus* in the Netherlands.

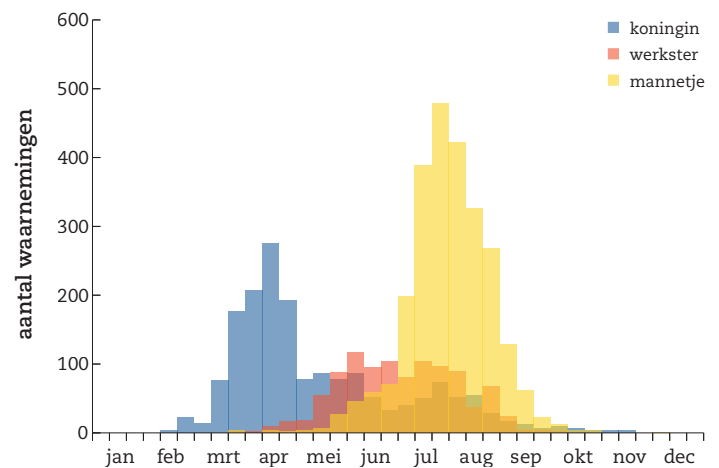
Steenhommel



43. Koningin steenhommel *Bombus lapidarius*. Foto: Cor Noorman
43 Queen of *Bombus lapidarius*.



44. Verspreiding van steenhommel *Bombus lapidarius* in Nederland.
44. Distribution of *Bombus lapidarius* in the Netherlands.



45. Fenologie van steenhommel *Bombus lapidarius* in Nederland.
45. Phenology of *Bombus lapidarius* in the Netherlands.

schijnen van de eerste nieuwe koningin was 42,5 en 55 dagen voor twee in juni gestichte kolonies (Hasselrot 1960). Kolonies zijn zeer klein met gemiddeld negentien individuen en een bereik van 18-20 (n=2). *Pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: *Bombus flavidus* (komt niet in Nederland voor). Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bosranden en open terrein, vlieghoogte van kruidlaag tot boomtoppen. Krüger (1951) observeerde een patrouillerend mannetje in een laag dennenbosje. Aan de rand van de 1,5 m hoge dennen vloog het mannetje snel heen en weer van den *Pinus* naar den, op enkele plekken boven in de dennen ging het zitten en markeerde deze waarschijnlijk met feromonen. Krüger nam echter ook in het open duin, dicht bij het strand, boven vegetatie met helm *Calamagrostis arenaria* patrouilleervluchten waar. Hier werd een mannetje geobserveerd dat een aar van helm markeerde door deze met een draaiende beweging te omlopen. Svensson (1979) zag patrouillerende mannetjes in de toppen van berken *Betula*, deze werden benaderd met een snelle zigzagvlucht geconcentreerd op of rond de bovenste 10 cm van de hoogste berkentwijgen.

Overwintering

Koninginnen zijn in het Verenigd Koninkrijk zoekend naar een geschikte overwinteringsplek in stapelmuren waargenomen (Alford 1975).

Steenhommel

Bombus (Melanobombus) lapidarius (Linnaeus, 1758)
(figuur 43-45)

Verspreiding en trend

Van het Atlasgebergte, Sicilië en Peloponnesos tot het noorden van Scandinavië en van Ierland tot de Zuidelijke Oeral. Heeft zich in Scandinavië recent tot boven de poolcirkel uitgebreid (Martinet et al. 2015). In Nederland algemeen en overal aan te treffen. Onder de twee meest extreme scenario's voor klimaatverandering is er in 2100 geen gebied met een geschikt klimaat meer aanwezig in Nederland.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein. Komt voor in uiteenlopende biotopen, waaronder tuinen en parken in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 17 mm, ♂ 12 mm, ♂ 12 mm. Lengte tong: ♀ 10,9 mm, ♂ 7,1 mm, ♂ 7,6 mm.

Voedselplanten

Lijkt vaker dan andere hommelseorten op composieten te foerageren, mannetjes vrijwel uitsluitend. Koningin voorjaar: *Taraxacum*, *Salix*, *Lamium purpureum*, *Trifolium pratense*, *Lamium album*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Calluna vulgaris*, *Cirsium vulgare*, *Jacobaea vulgaris*, *Trifolium repens*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Cirsium palustre*, *Trifolium repens*, *Lotus*, *Calluna vulgaris*. Mannetje: *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Jacobaea vulgaris*, *Centaurea jacea*, *Solidago*.

Fenologie

Eerste koninginnen verschijnen tegenwoordig al vanaf februari met een piek in midden april. Eerste werksters eind maart met

een piek begin juni. Eerste mannetjes verschijnen al eind maart, maar piek pas eind juli.

Nest en kolonie

Nestzoekende koninginnen werden in Zweden alleen in open en relatief open landschappen waargenomen, maar daarbinnen zowel in open terrein als bosranden (Svensson et al. 2000). Nesttelt meestal ondergronds in oude nesten van muizen en andere kleine zoogdieren en soms in boomholtes. In dorpen en steden ook in spouwmuren en allerlei andere holtes in gebouwen en in vogelnestkastjes. Van 191 in de literatuur beschreven nesten lag 74% onder de grond, 5% op de grond en 21% boven de grond. De tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het verschijnen van de eerste nieuwe koningin is gemiddeld 67 dagen en de totale levensduur van de kolonie is gemiddeld 89 dagen (Hasselrot 1960). Kolonies zijn groot met gemiddeld 117 individuen en een bereik van 22-180 (n=14). Een agressieve soort waarvan de werksters het nest fanatiek kunnen verdedigen bij verstoring (Hoffer 1882a, Śnieżek 1894). Volgens Smith (1891) 'No species is more courageous than *B. lapidarius*'. *Pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: rode koekoekshommel *Bombus rupestris*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bosranden en open terrein, vlieghoogte 0,5-18 m. Mogelijk ook nestbewaking: Kullenberg et al. (1973) namen paring bij de nestingang waar. Heeft een van de hoogste patrouilleerbanen van alle inheemse hommelseorten die ter hoogte van boomtoppen verloopt. Wanneer er geen bomen aanwezig zijn, zoals in open duin, vliegen de mannetjes ter hoogte van de duintoppen (Krüger 1951).

Overwintering

Prefereert meer open plekken, niet onder bomen (Alford 1969, Sladen 1912). Graaft hibernaculum in het bovenste deel van oevers of hellingen op het noorden of noordwesten, bij voorkeur in kale bodem. Indien hibernacula zich onder een strooisellaag bevonden, lagen deze nooit direct onder de strooisellaag maar altijd dieper in de grond (Alford 1969).

Veldhommel

Bombus (Bombus) lucorum (Linnaeus, 1761)
(figuur 46-48)

Verspreiding en trend

Van Zuid-Spanje, Corsica en Sicilië tot aan de kust van de Barentszee in het uiterste noorden van Scandinavië en Finland en van IJsland (waarschijnlijk geïntroduceerd) en Ierland tot Noordoost-China. In Nederland wijdverspreid en algemeen, maar veel minder talrijk dan de aardhommel. In 2100 zal er onder alle scenario's voor klimaatverandering geen geschikt leefgebied meer aanwezig zijn in Nederland.

Biotoop

Soort van bos en bosranden, maar wordt soms ook wel in open terrein gevonden. In allerlei biotopen aan te treffen, ook tuinen en parken in een stedelijke omgeving.

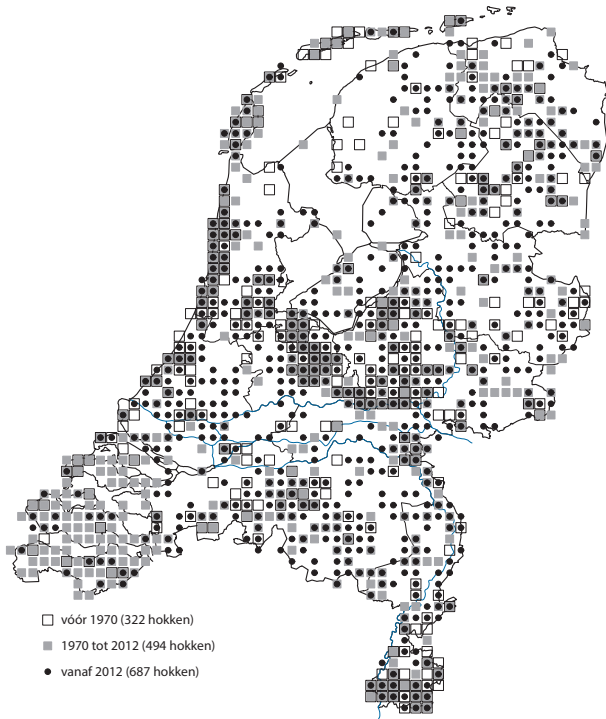
Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 16 mm, ♂ 12 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 9,0 mm, ♂ 7,1 mm, ♂ 6,7 mm.

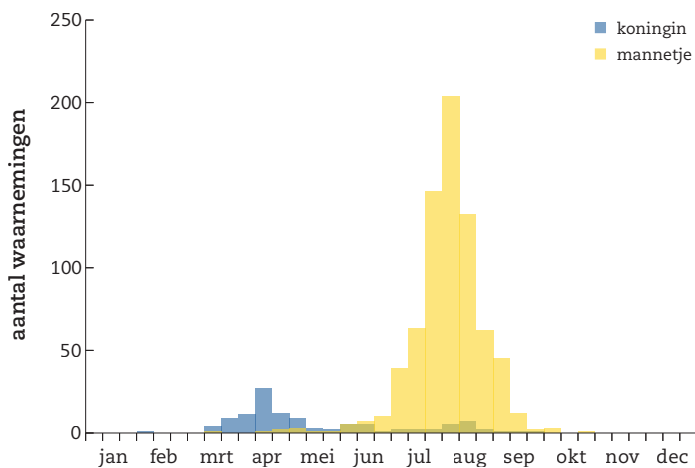
Veldhommel



46. Mannetje veldhommel *Bombus lucorum*. Foto: Gert Huijzers
46. Male of *Bombus lucorum*.



47. Verspreiding van veldhommel *Bombus lucorum* in Nederland.
47. Distribution of *Bombus lucorum* in the Netherlands.

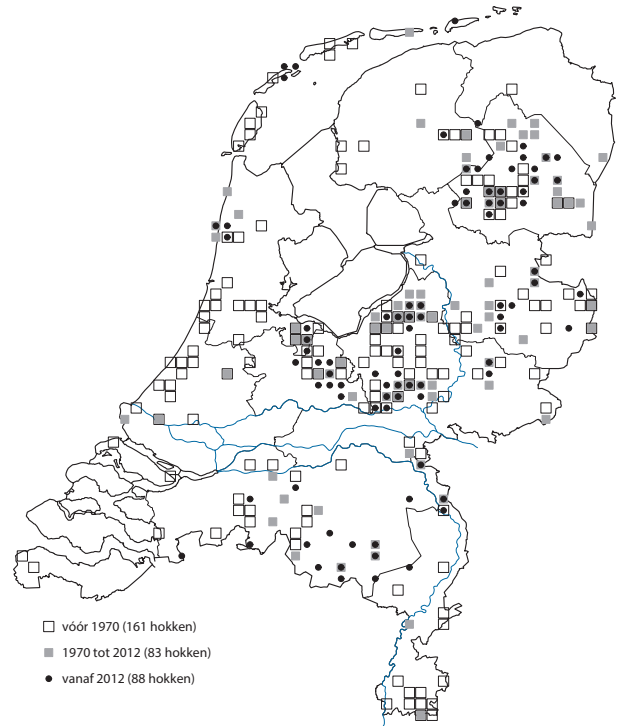


48. Fenologie van veldhommel *Bombus lucorum* in Nederland.
48. Phenology of *Bombus lucorum* in the Netherlands.

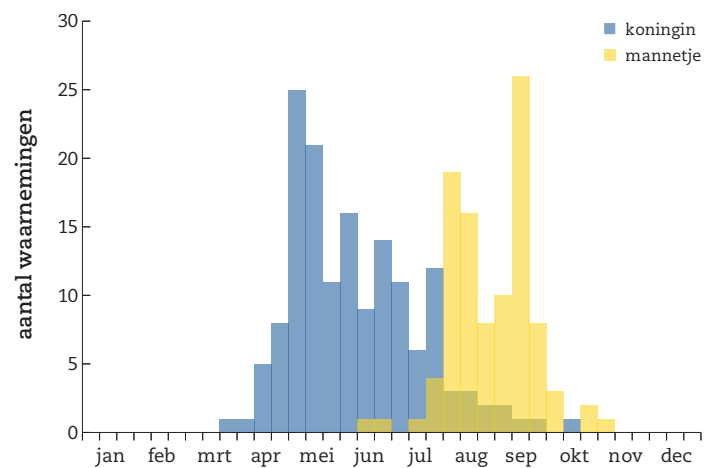
Grote veldhommel



49. Koningin van grote veldhommel *Bombus magnus*. Foto: Tim Faasen
49. Queen of *Bombus magnus*.



50. Verspreiding van grote veldhommel *Bombus magnus* in Nederland.
50. Distribution of *Bombus magnus* in the Netherlands.



51. Fenologie van grote veldhommel *Bombus magnus* in Nederland.
51. Phenology of *Bombus magnus* in the Netherlands.

Voedselplanten

Bezoekt een zeer grote diversiteit aan planten. Koningin voorjaar: *Salix*, *Vaccinium myrtillus*, *Taraxacum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium purpureum*. Koningin zomer: *Mentha aquatica*, *Ononis spinosa* subsp. *procurrens*, *Stachys sylvatica*, *Teucrium scorodonia*. Werkster: geen gegevens vanwege onzekere determinatie. Mannetje: *Rubus*, *Eupatorium cannabinum*, *Jacobaea vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Calluna vulgaris*.

Fenologie

Vroege soort. De eerste koninginnen verschijnen vanaf midden maart met een piek in midden april. Mannetjes vanaf april met een piek begin augustus.

Nest en kolonie

Nestzoekende koninginnen werden in Zweden zowel in open terrein als bosranden en kapvlakten waargenomen maar de hoogste dichtheden waren in bosranden (Svensson et al. 2000). Nestelt meestal ondergronds in oude nesten van muizen en andere kleine zoogdieren. Van 69 in de literatuur beschreven nesten lag 58% onder de grond, 13% op de grond en 29% boven de grond. De tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het verschijnen van het eerste mannetje was 68 dagen en de totale levensduur van alle reproductieve kolonies was gemiddeld 95 dagen en van koninginnen producerende kolonie 129 dagen (Müller & Schmid-Hempel 1992). Kolonies zijn groot met gemiddeld 111 individuen en een bereik van 27-244 (n=3). De werkers zijn veel minder agressief dan die van de aardhommel (Alford 1975, Sladen 1912) en vallen volgens Sladen (1912) bij verstoring van het nest de verstoorder zelden aan. *Pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: tweekleurige koekoekshommel *Bombus bohemicus*. Tijdelijke gastheer voor: aardhommel *Bombus terrestris*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bos en bosranden, vlieghoogte 0,25-30 m. Haas (1967) noemt de patrouilleerbanen de hoogste en meest verborgen. Aanvliegpunten en overige markeerplekken liggen meestal op de stam van tot meer dan 30 m hoge bomen, de patrouilleerbanen reiken tot aan de boomtoppen. In het Forstenrider Park ten zuiden van München werden circa 30 m hoge sparren *Picea* op een hoogte van circa 10 m benaderd. Op Öland lagen de aanvliegpunten op 2-3 m hoogte in sparren van waar de mannetjes langs de stam omhoog vlogen tot 5-7 m om dan in snelle horizontale of dalende vlucht naar de volgende boom te vliegen (Bringer 1973).

Overwintering

Alford (1969) vond de meeste overwinterende koninginnen onder bomen (n=13) daarnaast in oevers en hellingen (n=3) en onder kruiden (n=1). De bodem boven het hibernaculum was meestal bedekt met strooisel (n=14) zelden kaal (n=2) of bedekt met mos (n=1). Indien hibernacula zich onder een strooisellaag bevonden, lagen deze direct onder de strooisellaag. Alford (1969) trof ook twee overwinterende koninginnen aan in de plooiën van een gordijn in een onverwarmde slaapkamer. Tkalcu (1960, 1961) meldt vondsten van vijf koninginnen 2-3 cm diep in merendeels erg vochtig rottend dood hout in het bos.

Grote veldhommel

Bombus (Bombus) magnus Vogt, 1911
(figuur 49-51)

Verspreiding en trend

Van het noorden van het Iberisch schiereiland tot boven de poolcirkel in Noord-Noorwegen en van Ierland tot Rusland, ter hoogte van Sint-Petersburg en Moskou. Afwezig in Italië buiten de Alpen en niet op het Balkanschiereiland. In Nederland vrij zeldzaam en sterk afgenomen. Grotendeels beperkt tot heidegebieden op de hogere zandgronden en in de kalkarme duinen. In 2100 zal er onder de twee meest ongunstige scenario's voor klimaatverandering geen gebied met een geschikt klimaat meer te vinden zijn in Nederland.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein. Sterk gebonden aan heidegebieden op de binnenlandse zandgronden. Ontbreekt in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 17 mm, ♂ 12 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ geen gegevens, ♂ 7,6 mm, ♂ geen gegevens.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Salix*, *Taraxacum*, *Vaccinium*, *Lamium album*, *Cytisus scoparius*. Koningin zomer: *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Eupatorium cannabinum*, *Teucrium scorodonia*. Werkster: geen gegevens door onzekere determinatie. Mannetje: *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Succisa pratensis*, *Jacobaea vulgaris*, *Cardueae*, *Chamaenerion/Epilobium*.

Fenologie

Relatief late soort, laatste soort van het aardhommel-complex. Eerste koninginnen verschijnen in april met een piek begin mei, mannetjes vanaf juni met een piek midden september. Eén generatie.

Nest en kolonie

De twee in de literatuur beschreven nesten waren ondergronds. Kolonies zeer groot met gemiddeld 279 individuen en een bereik van 238-320 (n=2). *Pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: onbekend. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren. Krüger (1951) beschrijft het patrouilleergedrag van de mannetjes in open duin op het Duitse waddeneiland Sylt. Ze vlogen in een smalle strook direct naast de helling naar het strand boven en tussen de stengels van de helm. Markeerplekken waren de toppen van de helmbladeren die spiraalvormig omcirkeld werden. De locaties komen overeen met die van de steenhommel *B. lapidarius* in hetzelfde gebied. Aangezien deze soort bij aanwezigheid van bomen ter hoogte van de boomtoppen patrouilleert, is dit bij de grote veldhommel *B. magnus* mogelijk ook het geval.

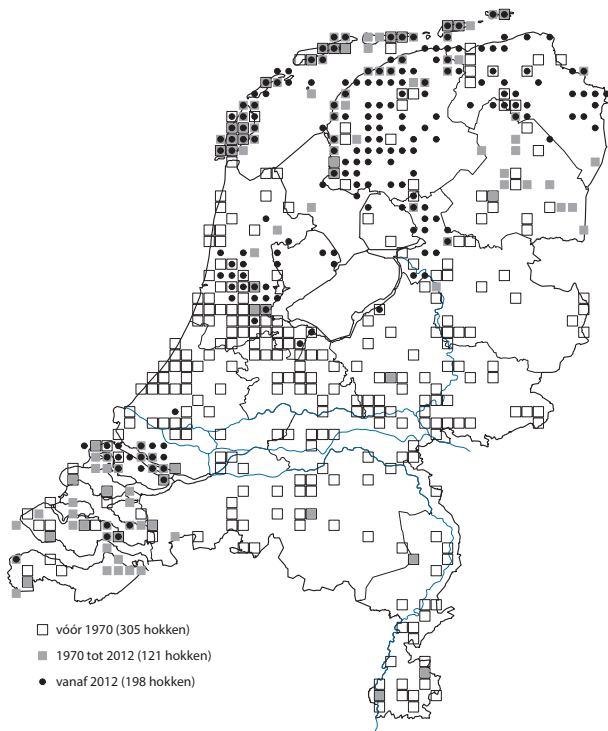
Overwintering

Koninginnen zijn in het Verenigd Koninkrijk zoekend naar een geschikte overwinteringsplek in stapelmuren waargenomen (Alford 1975).

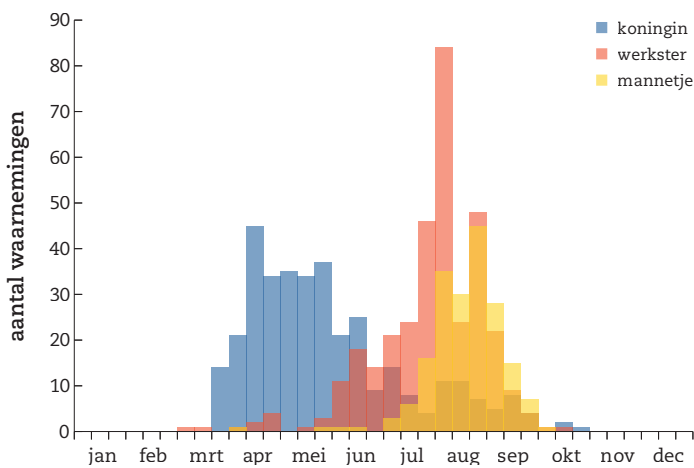
Moshommel



52. Mannetje moshommel *Bombus muscorum*. Foto: Gert Huijzers
52. Male of *Bombus muscorum*.



53. Verspreiding van moshommel *Bombus muscorum* in Nederland.
53. Distribution of *Bombus muscorum* in the Netherlands.

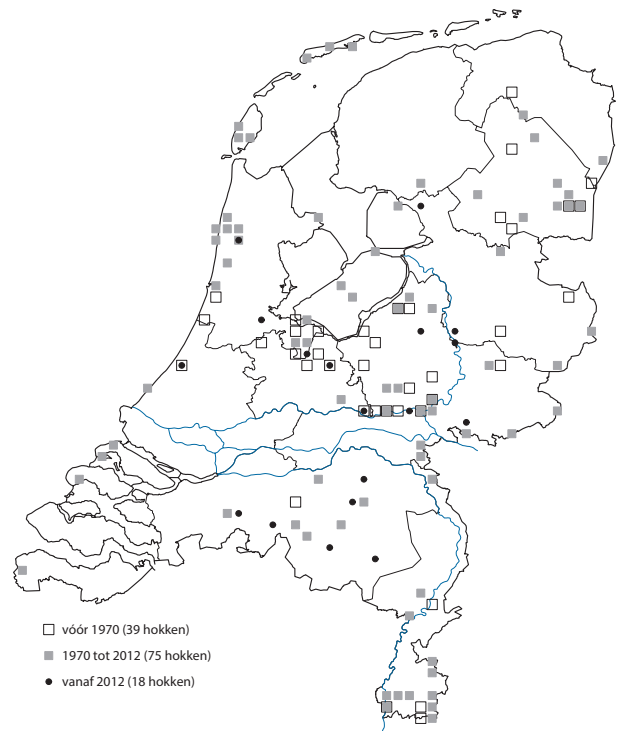


54. Fenologie van moshommel *Bombus muscorum* in Nederland.
54. Phenology of *Bombus muscorum* in the Netherlands.

Boomkoekoekshommel

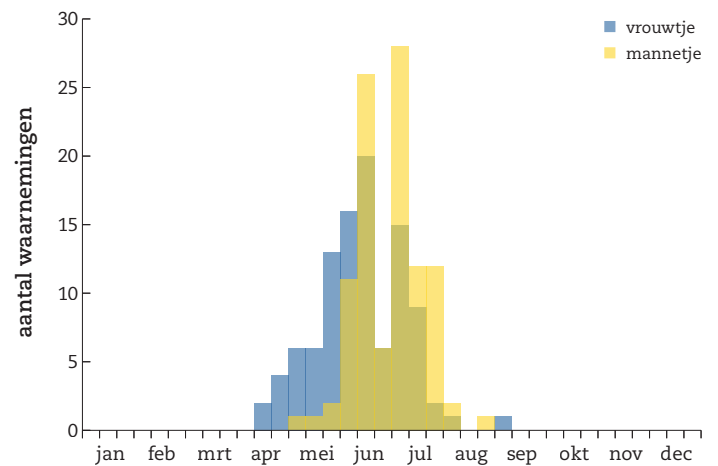


55. Mannetje van boomkoekoekshommel *Bombus norvegicus*. Foto: Tim Faasen
55. Male of *Bombus norvegicus*.



56. Verspreiding van boomkoekoekshommel *Bombus norvegicus* in Nederland.
56. Distribution of *Bombus norvegicus* in the Netherlands.

56. Distribution of *Bombus norvegicus* in the Netherlands.



57. Fenologie van boomkoekoekshommel *Bombus norvegicus* in Nederland.
57. Phenology of *Bombus norvegicus* in the Netherlands.

57. Phenology of *Bombus norvegicus* in the Netherlands.

Moshommel

Bombus (Thoracobombus) muscorum (Linnaeus, 1758)
(figuur 52-54)

Verspreiding en trend

Van Zuid-Spanje en Kreta tot boven de poolcirkel in Scandinavië en van Ierland tot Mongolië. In Nederland vroeger wijd verspreid en algemeen maar zeer sterk afgenomen en tegenwoordig vrij zeldzaam en slechts lokaal talrijk. De grootste concentraties aan populaties bevinden zich op de Waddeneilanden, de zee-kleigebieden van Friesland en Groningen, het Zuid-Hollandse Deltagebied en de laagveengebieden van Noord-Holland en de Kop van Overijssel. De moshommel heeft recent de tussen 2016 en 2021 aangelegde eilanden van de Marker Wadden gekoloniseerd. In 2100 zal een geschikt klimaat onder alle scenario's voor klimaatverandering nergens in Nederland meer te vinden zijn.

Biotoop

Soort van open terrein. Heeft een voorkeur voor vochtige gebieden zoals veenweidegebied en vochtige heide.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 14 mm, ♂ 10 mm, ♂ 12 mm. Lengte tong: ♀ 12,5 mm, ♂ 8,0 mm, ♂ geen gegevens.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Taraxacum*, *Lamium purpureum*, *Symphytum officinale*, *Lamium album*, *Glechoma hederacea*. Koningin zomer: *Cirsium vulgare*, *Trifolium pratense*, *Symphytum officinale*, *Lotus*, *Aster tripolium*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Erica tetralix*, *Odontites vernus*, *Calluna vulgaris*, *Trifolium repens*. Mannetje: *Solidago*, *Trifolium pratense*, *Cardueae*, *Centaurea jacea*, *Erica tetralix*.

Fenologie

Hoewel de eerste koninginnen al eind maart verschijnen en de piek al midden april bereikt wordt, strekt het ontwaken zich over een langere periode uit en duurt de piek eigenlijk tot eind mei. Werksters vanaf april, piek begin augustus. Mannetjes vanaf juni met een piek eind augustus.

Nest en kolonie

Nestelt meestal op de grond, nest wordt dan gemaakt van in de directe omgeving aanwezige materialen, zoals mos en droog gras. Van 51 in de literatuur beschreven nesten lag 6% onder de grond, 90% op de grond en 4% boven de grond. De fenologie duidt op een lange koloniecycclus. Kolonies klein met gemiddeld 76 individuen en een bereik van 60-91 (n=2). De werksters reageren zeer agressief op verstoring van het nest en kunnen mensen over tientallen meters achtervolgen en in handen en hoofd steken (Kos & Dekker 2019). *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: onbekend. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren en nestbewaking. Krüger (1951) nam een patrouillerend mannetje waar dat dicht over met kort gras begroeide grond vloog. Volgens Roos in Peeters et al. (2012) patrouilleren mannetjes op vaste vliegbanen langs taluds en dijken en vliegen daarbij laag over de vegetatie. Darvill et al. (2007) namen in Schotland waar dat een groep van tot twintig mannetjes rond de ingang van het nest van een volgroeide kolonie zwermde. Uit DNA-onderzoek bleek dat deze mannetjes niet uit dit nest afkomstig waren.

Overwintering

Geen gegevens.

Boomkoekoekshommel

Bombus (Psithyrus) norvegicus (Sparre-Schneider, 1918)
(figuur 55-57)

Verspreiding en trend

Van Pyreneeën en Alpen tot boven de poolcirkel in Scandinavië. Niet in Groot-Brittannië, Ierland en IJsland. In het oosten tot Kamtsjatka en Japan. Komt in Nederland verspreid over het hele land voor maar is overal zeldzaam. Gebied met een geschikt klimaat zal onder alle scenario's voor klimaatverandering al in 2050 niet meer in Nederland te vinden zijn.

Biotoop

Bossoort.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 18 mm, ♂ 16 mm. Tonglengte: geen gegevens.

Voedselplanten

Vrouwte voorjaar: *Salix*. Vrouwte zomer: *Hedera helix*. Mannetje: *Rubus*, *Cirsium arvense*, *Taraxacum*, *Trifolium repens*, *Glechoma hederacea*.

Fenologie

Vrouwtes vanaf midden april met een piek in midden juni, mannetjes vanaf mei, piek midden juni-begin juli

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: geen. Permanente sociaal-parasiet bij: boomhommel *Bombus hypnorum*.

Baltsgedrag mannetjes

Geen gegevens.

Overwintering

Geen gegevens.

Akkerhommel

Bombus (Thoracobombus) pascuorum (Scopoli, 1763)
(figuur 58-60)

Verspreiding

Van Zuid-Spanje en Sicilië tot ver boven de poolcirkel in Scandinavië en van Ierland tot het Baikalmeer. De akkerhommel is de meest algemene hommelse soort in Nederland en kan overal worden aangetroffen. Onder het meest extreme scenario voor klimaatverandering is gebied met een geschikt klimaat voor de akkerhommel in 2100 niet meer in Nederland aanwezig.

Biotoop

Soort van bos en bosranden. Is in zeer uiteenlopende biotopen aan te treffen, maar schaars tot afwezig in uitgestrekte boom- en struikarme open vegetaties waar de veel zeldzamere verwante soorten moshommel *B. muscorum* en heidehommel *B. humilis* lokaal talrijke kunnen zijn. Zeer algemeen in parken en tuinen in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 13 mm, ♂ 10 mm, ♂ 11 mm. Lengte tong: ♀ 11,7 mm, ♂ 8,5 mm, ♂ 8,2 mm.

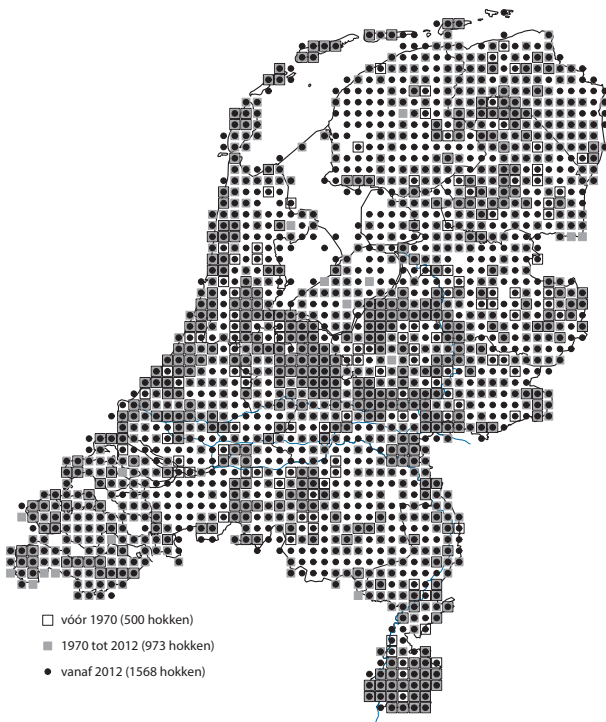
Voedselplanten

De akkerhommel is zeer opportunistisch wat betreft de keuze van voedselplanten en bezoekt een grote diversiteit aan plan-

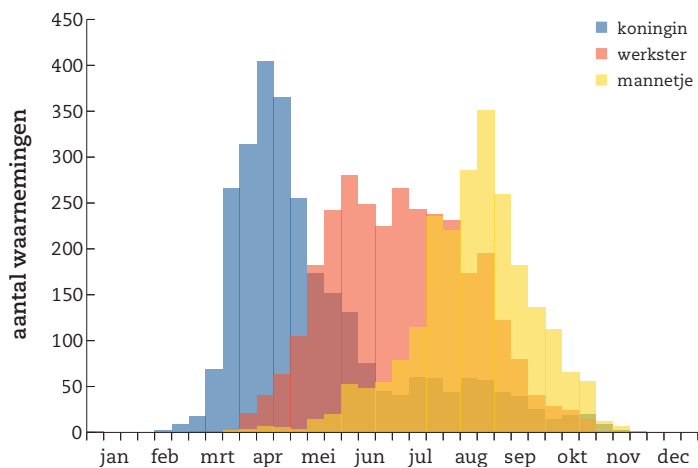
Akkerhommel



58. Mannetje van akkerhommel *Bombus pascuorum*. Foto: Gert Huijzers
58. Male of *Bombus pascuorum*.



59. Verspreiding van akkerhommel *Bombus pascuorum* in Nederland.
59. Distribution of *Bombus pascuorum* in the Netherlands.



60. Fenologie van akkerhommel *Bombus pascuorum* in Nederland.
60. Phenology of *Bombus pascuorum* in the Netherlands.

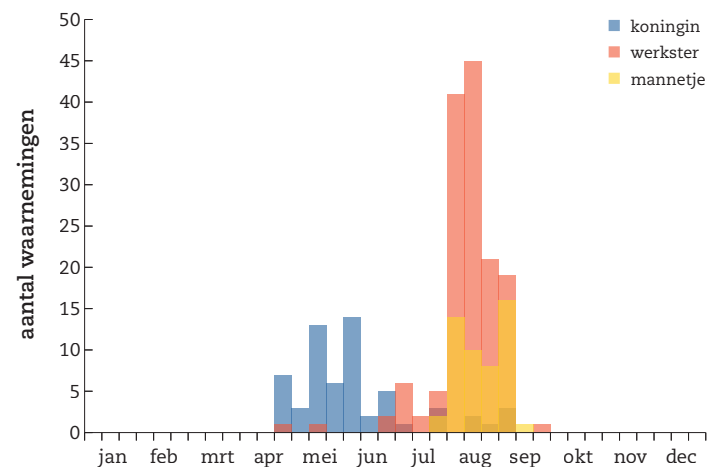
Limburgse hommelm



61. Mannetje van Limburgse hommelm *Bombus pomorum*. Foto: Paul Westrich
61. Male of *Bombus pomorum*.



62. Verspreiding van Limburgse hommelm *Bombus pomorum* in Nederland.
62. Distribution of *Bombus pomorum* in the Netherlands.



63. Fenologie van Limburgse hommelm *Bombus pomorum* in Nederland.
63. Phenology of *Bombus pomorum* in the Netherlands.

ten. Dit wordt mede bepaald door de grote variatie in lichaams-grootte van werksters die varieert van het formaat van een huisvlieg tot dat van een koningin. Koningin voorjaar: *Lamium album*, *Taraxacum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium purpureum*, *Symphytum officinale*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Calluna vulgaris*, *Symphytum officinale*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Symphytum officinale*, *Trifolium repens*, *Rubus*, *Erica tetralix*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Erica tetralix*, *Cardueae*, *Calluna vulgaris*, *Calystegia sepium*.

Fenologie

Vroege soort. De eerste koninginnen ontwaken al eind februari uit winterslaap met een piek in midden april. Werksters vanaf maart met piek begin juni-begin juli. Mannetjes vanaf eind maart, piek eind augustus.

Nest en kolonie

Nestzoekende koninginnen werden in Zweden alleen in bosranden waargenomen en in zowel relatief open als bebost landschap, maar niet in open landschap (Svensson et al. 2000). Nestelt meestal op de grond. Maakt nest dan van in de directe omgeving aanwezige materialen, zoals mos en droog gras. Ook wel in vogelnestkastjes of andere holten, als er voldoende nestmateriaal aanwezig is zoals een oud mezenest. Van 207 in de literatuur beschreven nesten lag 13% onder de grond, 70% op de grond en 17% boven de grond. Heeft mogelijk de langste koloniecycclus van alle Nederlandse hommelse soorten. De tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het verschijnen van de eerste nieuwe koningin is gemiddeld 75 dagen en de totale levensduur van de kolonie is gemiddeld 150 dagen (Reuter et al. 1994, Wójtowski 1963). Bij soorten zoals aardhommel *B. terrestris* of weidehommel *B. pratorum* neemt het aantal werksters toe tot een omslagpunt waarna alleen nog geslachtsdieren worden geproduceerd. Bij de akkerhommel treedt de productie van geslachtsdieren echter in fasen op en in de tussenliggende perioden worden weer nieuwe werksters geproduceerd (Reuter et al. 1994). Kolonies klein met gemiddeld 90 individuen en een bereik van 17-164 (n=16). De werksters zijn over het algemeen zeer zachtvaardig bij verstoring van het nest (Alford 1975, Walrecht 1950) al kan dit bij erg ruwe behandeling omslaan in agressie (Uttien 1924). *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: gewone koekoekshommel *Bombus campestris*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bos en bosranden, vlieghoogte 0,75-6 m, markeerplekken op struiken en bomen. Haas (1949a) nam waar dat mannetjes in een appelboomgaard bij elke boom 8-10 punten op bladeren aanvlogen. Daarbij begonnen ze meestal bij de onderste tak, keerden zich naar de binnenkant van de boom en vlogen daar de rij van punten af tot aan de top van de boom om dan tamelijk laag en zeer snel naar de volgende boom te vliegen. Svensson (1979) deed vergelijkbare waarnemingen, maar nam ook baltsgedrag waar op plekken met een korte vegetatie.

Overwintering

Voor een zo algemene soort is hier opvallend weinig over bekend. Alford (1969) vond slechts drie overwinterende koninginnen onder kruiden en niet onder bomen of in hellingen en oevers waar vrijwel alle koninginnen van de andere algemene soorten werden aangetroffen. De hibernacula bevonden zich direct onder de strooisellaag.

Limburgse hommelmel

Bombus (Thoracobombus) pomorum (Panzer, 1805)
(figuur 61-63)

Verspreiding en trend

Van Centraal Massief en Noord-Griekenland tot Denemarken en van Normandië tot de Oeral. Eén enkele vondst in Zuid-Zweden en in Groot-Brittannië slechts bekend van 19e eeuwse vondsten in Kent. Niet in Ierland, Iberisch schiereiland, Zuidwest-Frankrijk, Italië buiten Alpen, en het grootste deel van Griekenland. Kwam vroeger voornamelijk verspreid in de zuidelijke helft van Nederland voor, maar is verdwenen. De soort was niet van de Waddeneilanden bekend, maar bij onderzoek in de collectie voor deze atlas werd een in 1956 op Terschelling verzamelde koningin ontdekt. Ook bleek dat de laatste vondst niet in 1948 in Nijmegen was (Peeters et al. 2012) maar in 1958 in Heerlen. Een geschikt klimaat was er in 2000 al niet meer in Nederland. Onder alle scenario's voor klimaatverandering zullen geschikte omstandigheden voor de soort ook in de toekomst niet meer in Nederland te vinden zijn.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 15 mm, ♂ 10 mm, ♂ 12 mm. Lengte tong: ♀ 12,5 mm, ♂ 8,4 mm, ♂ 9,2 mm.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Taraxacum*, *Trifolium pratense*, *Vicia sepium*, *Lamium purpureum*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Centaurea scabiosa*, *Echium*, *Knautia*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Centaurea*, *Origanum*.

Fenologie

Late soort. Koninginnen verschijnen vanaf eind april met een piek rond eind mei. Werksters vanaf eind juni met piek begin-midden augustus. Mannetjes vanaf eind juli tot begin september. Eén generatie.

Nest en kolonie

Alle in de literatuur beschreven nesten lagen onder de grond (n = 16). Over het aantal individuen in kolonies is geen informatie in de literatuur te vinden, maar het aantal cellen in twee geslachtsdieren producerende kolonies bedroeg 164 en 345. Het gemiddelde van 254,5 is na boshommel *B. sylvarum* (alleen voor zandhommel *B. veteranus* was hierover geen informatie) het hoogste voor soorten van het subgenus *Thoracobombus*. Dit doet een hoge maximale koloniegrootte vermoeden, ook duidt de fenologie op een lange koloniecycclus, wat typisch is voor soorten met grote kolonies. De werksters zijn bij verstoring van het nest 'bereid zichzelf te verdedigen' (Śnieżek 1894) en zijn volgens Härtter (1890) 'tamelijk steeklustig'. *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: onbekend. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

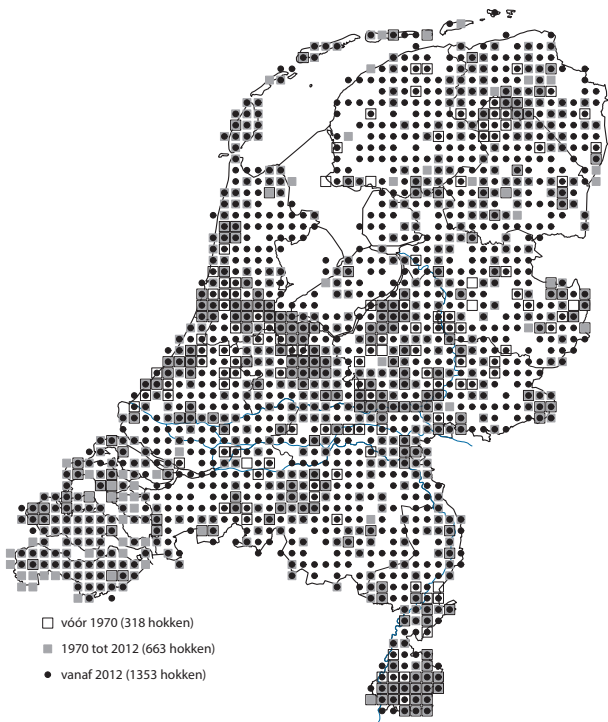
Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in open terrein, vlieghoogte 0,25-0,50 m. Haas (1949a) vond patrouillerende mannetjes steeds in volkomen boom- en struikloos terrein. Op de Garchinger Heide bij München vlogen de mannetjes zigzaggend door de grashalmen bovenop een grafheuvel om vervolgens naar de volgende grafheuvel te vliegen waar ze hetzelfde gedrag vertoonden. De markeerplekken waren de stengels van de grashalmen die van onder naar boven lopend werden gemarkeerd.

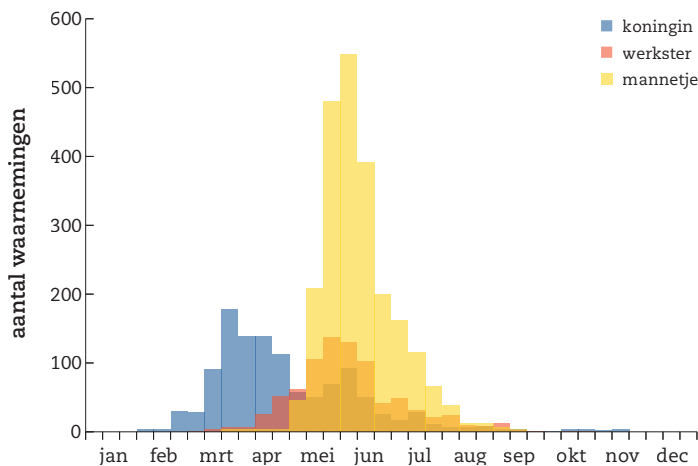
Weidehommel



64. Mannetje van weidehommel *Bombus pratorum*. Foto: Cor Noorman
64. Male of *Bombus pratorum*.



65. Verspreiding van weidehommel *Bombus pratorum* in Nederland.
65. Distribution of *Bombus pratorum* in the Netherlands.

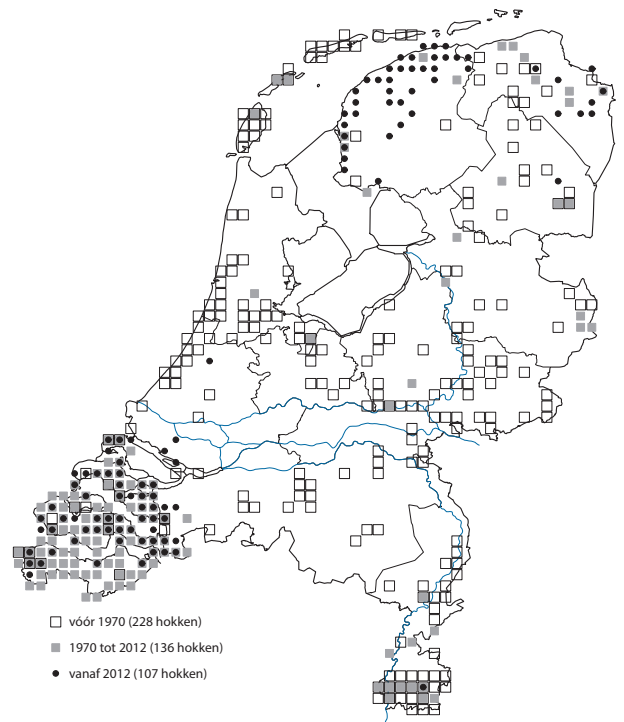


66. Fenologie van weidehommel *Bombus pratorum* in Nederland.
66. Phenology of *Bombus pratorum* in the Netherlands.

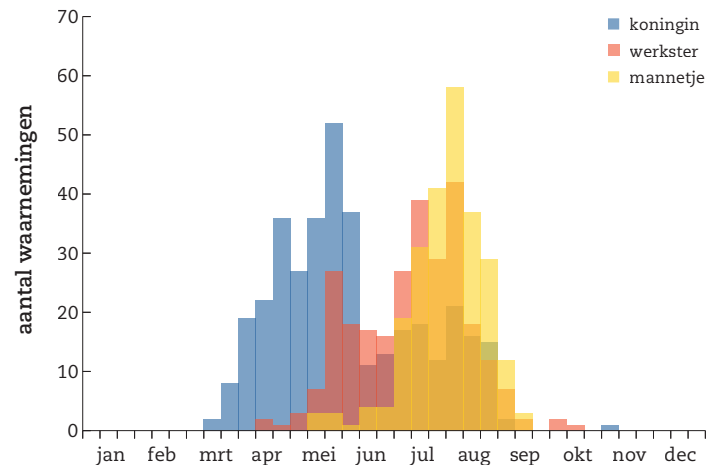
Grashommel



67. Koningin van grashommel *Bombus ruderarius*. Foto: Remco Hiemstra
67. Queen of *Bombus ruderarius*.



68. Verspreiding van grashommel *Bombus ruderarius* in Nederland.
68. Distribution of *Bombus ruderarius* in the Netherlands.



69. Fenologie van grashommel *Bombus ruderarius* in Nederland.
69. Phenology of *Bombus ruderarius* in the Netherlands.

Overwintering

Geen gegevens.

Weidehommel

Bombus (Pyrobombus) pratorum (Linnaeus, 1761)
(figuur 64-66)

Verspreiding en trend

Van Zuid-Spanje tot het uiterste noorden van Scandinavië en Finland en van Portugal en Ierland tot het Altajgebergte en de Jenisej. In Nederland wijdverspreid en algemeen. Onder de twee meest extreme scenario's voor klimaatverandering is er in 2100 geen geschikt leefgebied meer aanwezig in Nederland.

Biotoop

Soort van bos en bosranden, maar soms ook in open terrein. In allerlei biotopen te vinden en algemeen in tuinen en parken in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 13 mm, ♂ 10 mm, ♂ 10 mm. Lengte tong: ♀ 9,7 mm, ♂ 7,2 mm, ♂ 7,3 mm.

Voedselplanten

Foerageert veel op struiken en in de schaduw groeiende kruiden, bezoekt in tuinen vaak *Geranium*-soorten. Koningin voorjaar: *Salix*, *Lamium purpureum*, *Taraxacum*, *Lamium album*, *Glechoma hederacea*. Koningin zomer: *Rubus*, *Trifolium repens*, *Frangula alnus*, *Trifolium pratense*, *Cirsium vulgare*. Werkster: *Rubus*, *Lamium album*, *Symphytum officinale*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium palustre*. Mannetje: *Rubus*, *Chamaenerion angustifolium*, *Frangula alnus*, *Cirsium arvense*, *Symphytum officinale*.

Fenologie

Vroege soort. Eerste koninginnen verschijnen begin februari, piek eind maart. Piek nieuwe koninginnen begin juni. Werksters vanaf maart met een piek eind mei. Mannetjes vanaf maart, piek begin juni. Heeft een veel kleinere, partiële tweede generatie.

Nest en kolonie

Nestelt op allerlei plekken: ondergronds in oude muizennesten, tussen graspollen, in composthopen, oude vogelnesten, nestkastjes en allerlei holtes in gebouwen. Van 63 in de literatuur beschreven nesten lag 46% onder de grond, 19% op de grond en 35% boven de grond. Kolonicyclus kort. De tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het verschijnen van de eerste nieuwe koningin is gemiddeld 50 dagen en de totale levensduur van de kolonie is gemiddeld 55 dagen (Hasselrot 1960, Küpper & Schwammberger 1994). Kolonies zijn zeer klein met gemiddeld 48 individuen en een bereik van 23-97,5 (n=4). De werksters zijn erg zachtmoedig en verdedigen het nest niet of nauwelijks bij verstoring (Alford 1975, Sladen 1912, Smith 1891). Pollen-storer.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: vierkleurige koekoekshommel *Bombus sylvestris*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in struiklaag van bos, vlieghoogte 0,5-3,5 m, aanvliegpunten in toppen van struiken, waar de uiteinden van takken van onderen worden aangevloegen (Bringer 1973, Haas 1949a).

Overwintering

Alford (1969) vond slechts twee overwinterende koninginnen, beide onder bomen en met de bodem boven het hibernaculum bedekt met strooisel of grassen en kruiden. Het hibernaculum zelf bevond zich in de grond direct onder het raakvlak van strooisel en aarde.

Grashommel

Bombus (Thoracobombus) ruderarius (Müller, 1776)
(figuur 67-69)

Verspreiding en trend

Van Tunesië en Algerije tot de zuidelijke helft van Scandinavië en Finland (waar net de poolcirkel wordt bereikt) en van Ierland tot Zuidwest-Siberië en de bergen van Oost-Turkestan. Vroeger wijdverspreid in Nederland, maar sterk achteruitgegaan en nu vrij zeldzaam. Tegenwoordig voornamelijk nog in de Zeeuwse en Zuid-Hollandse delta en de Friese en Groningse zeekleigebieden. Zeer zeldzaam in Zuid-Limburg. Recent ook in Odoorn (DR, 2019) en Leiden (ZH, 2020) aangetroffen. Aangezien er geen werksters gevonden zijn en het steeds om een enkel exemplaar ging, gaat het hier waarschijnlijk om zwervers en is er geen populatie aanwezig. De vondsten tonen wel aan dat bij geschikte omstandigheden nieuwe gebieden mogelijk relatief gemakkelijk gekoloniseerd kunnen worden. In 2100 is gebied met een geschikt klimaat onder alle scenario's voor klimaatverandering niet meer in Nederland te vinden.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein. Bloemrijke graslanden, dijken, akkerranden en wegbermen.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 13 mm, ♂ 11 mm, ♂ 10 mm. Lengte tong: ♀ 11,7 mm, ♂ 8,2 mm, ♂ geen gegevens.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Lamium album*, *Symphytum officinale*, *Taraxacum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium purpureum*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*, *Odontites vulgaris*, *Symphytum officinale*, *Lotus*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Lamium album*, *Trifolium repens*, *Geranium*, *Vicia cracca*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Cirsium*, *Odontites vulgaris*, *Trifolium repens*, *Centaurea jacea*.

Fenologie

Relatief late soort. Eerste koninginnen verschijnen midden maart met een piek eind mei. Werksters vanaf april met piek midden juli-begin augustus. Mannetjes vanaf midden mei piek begin augustus. Eén generatie.

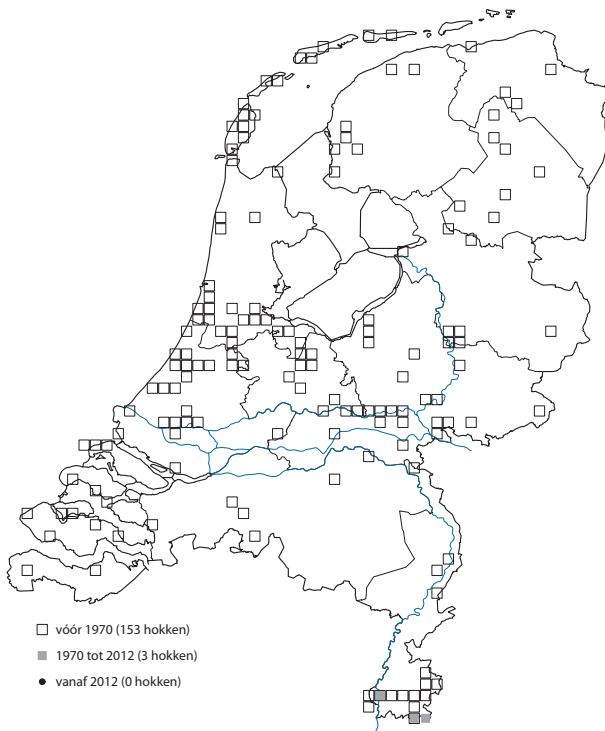
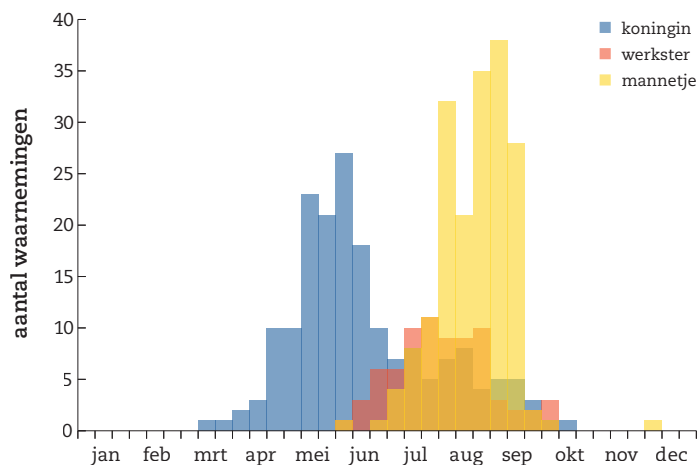
Nest en kolonie

Nest wordt vrijwel altijd op de grond gemaakt van in de directe omgeving aanwezige materialen, zoals mos en droog gras. Van 96 in de literatuur beschreven nesten lag 2% onder de grond, 96% op de grond en 2% boven de grond. Wójcowski (1963) geeft circa 93 dagen als totale levensduur van een koninginnen-producerende kolonie. De eerste nieuwe koningin verscheen na 72 dagen. Kolonies klein met gemiddeld 58 individuen en een bereik van 23-148 (n=5). Zachtaardige soort (Alford 1975), volgens Smith (1891) verdedigen de werksters zich niet bij verstoring van het nest. Pocket-maker.

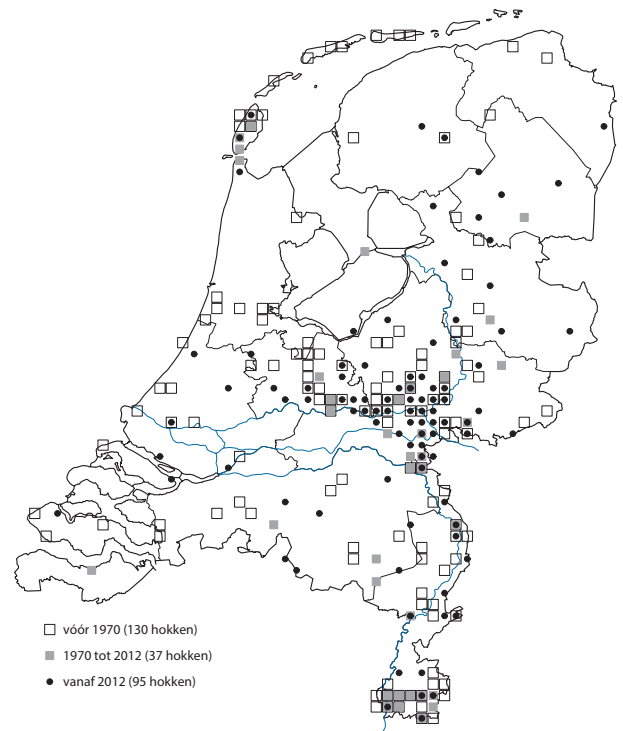
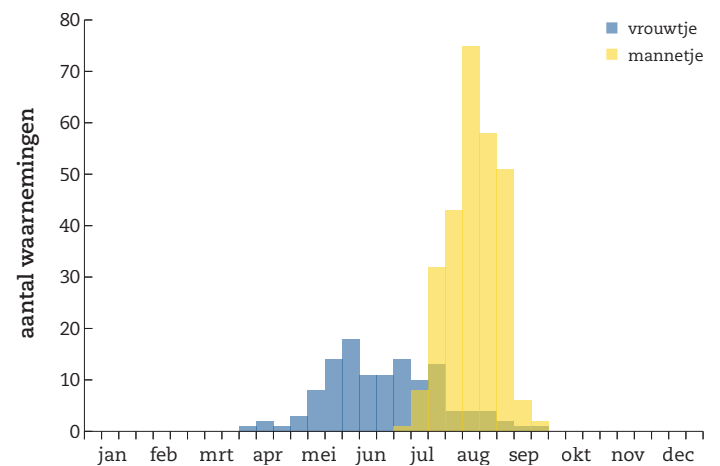
Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: onbekend. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Grote tuinhommel

70. Koningin van grote tuinhommel *Bombus ruderatus*. Foto: Sophie Giriens70. Queen of *Bombus ruderatus*.71. Verspreiding van grote tuinhommel *Bombus ruderatus* in Nederland.71. Distribution of *Bombus ruderatus* in the Netherlands.72. Fenologie van grote tuinhommel *Bombus ruderatus* in Nederlands.
72. Phenology of *Bombus ruderatus* in the Netherlands.

Rode koekoekshommel

73. Mannetje van rode koekoekshommel *Bombus rupestris*. Foto Anne Marie van Dam73. Male of *Bombus rupestris*.74. Verspreiding van rode koekoekshommel *Bombus rupestris* in Nederland.74. Distribution of *Bombus rupestris* in the Netherlands.75. Fenologie van rode koekoekshommel *Bombus rupestris* in Nederland.
75. Phenology of *Bombus rupestris* in the Netherlands.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren en nestbewaking. Over het patrouilleergedrag is niet veel bekend, Krüger (1951) nam patrouillerende mannetjes waar bij een rietkraag direct langs het wad. In open terrein op het Duitse waddeneiland Sylt nam Krüger (1951) waar dat mannetjes massaal boven nesten heen en weer vlogen en dat er steeds weer mannetjes bovenop het nest landden en er soms ook inkropen, in één nest vond hij een paartje in copula.

Overwintering

Koninginnen zijn in het Verenigd Koninkrijk zoekend naar een geschikte overwinteringsplek in stapelmuren waargenomen (Alford 1975).

Grote tuinhommel

Bombus (Megabombus) ruderatus (Fabricius, 1775)
(figuur 70-72)

Verspreiding en trend

Noorden van Marokko, Algerije en Tunesië tot Zuid-Zweden. In het westen tot Portugal, de Azoren en Madeira. De oostelijke grens van het verspreidingsgebied is onduidelijk, maar niet verder dan Oeral. Afwezig in Ierland, Schotland en het Balkanschiereiland. Geïntroduceerd in Nieuw-Zeeland, de Chatham-eilanden, Chili en Argentinië. Kwam vroeger verspreid over heel Nederland voor maar is verdwenen. Volgens Peeters *et al.* (2012) was de laatste waarneming in Zuid-Limburg in 1975. In de collectie van Naturalis konden echter geen Nederlandse exemplaren van na 1960 gevonden worden. De laatste twee zekere vondsten waren in 1960 op Goeree-Overflakkee in de buurt van respectievelijk Ouddorp en Goedereede (ZL). Ook onder het meest extreme scenario voor klimaatverandering zijn geschikte omstandigheden voor deze warmteminnende soort in 2100 nog in Nederland te vinden. Dit is een van de weinige hommelseorten waarvoor het klimaat in Nederland dan nog geschikt is. Een herkolonisatie van Nederland lijkt dus mogelijk te zijn.

Biotoop

Soort van open terrein. Bloemrijke gebieden.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 18 mm, ♀ 13 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 15,3 mm, ♀ 11,2 mm, ♂ 12,1 mm.

Voedselplanten

Bezoekt planten met diepliggende nectar zoals rode klaver en lipbloemigen. Koningin voorjaar: *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Glechoma*, *Symphytum officinale*, *Trifolium*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Lamium*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Ballota*, *Linaria vulgaris*, *Carduus nutans*, *Lamium purpureum*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Vicia*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium vulgare*, *Linaria vulgaris*.

Fenologie

Late soort. Eerste koninginnen eind maart, piek van koninginnen begin juni. Werksters vanaf juni, piek midden-eind juli. Mannetjes vanaf juni, piek eind augustus-begin september. Eén generatie.

Nest en kolonie

Nestelt voornamelijk ondergronds, bijvoorbeeld in oude muisnesten. Van zeven in de literatuur beschreven nesten lag 86% onder de grond en 14% op de grond. Kolonies zeer klein met gemiddeld 41 individuen en een bereik van 36-46 (n=2). *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: lichte koekoekshommel *Bombus barbutellus*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren. Volgens Sladen (1912) patrouilleren de mannetjes hoog in bomen, verder is er over het baltsgedrag niets bekend.

Overwintering

Geen gegevens.

Rode koekoekshommel

Bombus (Psithyrus) rupestris (Fabricius, 1793)
(figuur 73-75)

Verspreiding en trend

Van Noord-Spanje, Zuid-Italië en Noord-Griekenland tot midden van Scandinavië en Finland en van Ierland tot Mantsjoerije. Hoewel vrij zeldzaam is de rode koekoekshommel in heel Nederland aan te treffen. Opvallend is dat waarnemingen zich vooral concentreren in de hoogstgelegen delen van Nederland: de zuidrand van de Veluwe, rond Nijmegen en in Zuid-Limburg. Er is geen andere hommelseort die dit patroon vertoont. Mogelijk heeft dit iets te maken met het klimaat aldaar of een voorkeur voor een heuvelachtig landschap. Een van de Engelse namen voor de rode koekoekshommel is 'hill cuckoo bee'. Onder de twee meest extreme scenario's voor klimaatverandering is er in 2100 geen gebied met een geschikt klimaat meer aanwezig in Nederland.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 19 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 9,6 mm, ♂ 7,6 mm.

Voedselplanten

Vrouwte voorjaar: *Taraxacum*, *Brassica*, *Corydalis solida*, *Lamium purpureum*, *Salix*. Vrouwte zomer: *Cirsium dissectum*, *Trifolium pratense*, *Carduus crispus*, *Eupatorium cannabinum*, *Rubus*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Centaurea scabiosa*, *Chamaenerion/Epilobium*, *Cirsium vulgare*, *Cirsium vulgare*.

Fenologie

Dit is de laatst verschijnende koekoekshommelseort in Nederland. Vrouwtes verschijnen vanaf april met een piek begin juni, mannetjes vanaf juli met een piek midden augustus.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: geen. Permanente sociaal-parasiet bij: steenhommel *Bombus lapidarius*.

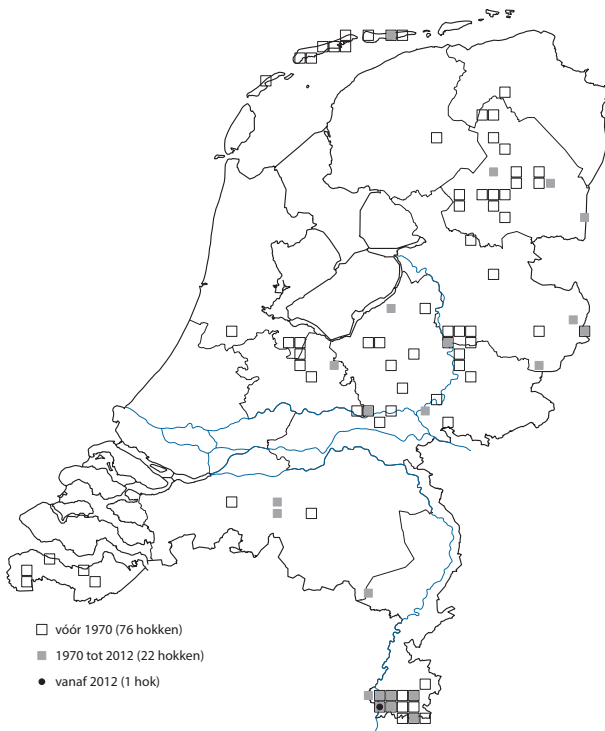
Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bosranden en open terrein, vlieghoogte 0-3 m. Alle aanvliegplekken waren zonbeschenen plekken op de grond waar de mannetjes zigzaggend overheen vlogen alvorens naar de volgende plek te vliegen (Bringer 1973). Cederberg *et al.* (1983) observeerden patrouillerende mannetjes in open naald- en loofbos, kapvlaktes, parken en tuinen waar ze bij voorkeur tot 2 m boven de grond vlogen; gras, strooisel, dode bladeren en struiken werden gemarkeerd. Sladen (1912): 'Ik ken twee open, met gras begroeide hellingen, beide gericht op het noordwesten en zonder bomen in de buurt, waar je elk jaar in augustus de mannetjes van *Ps. rupestris* rond kunt zien vliegen, over het gras schierend, soms in aanzienlijke aantallen'.

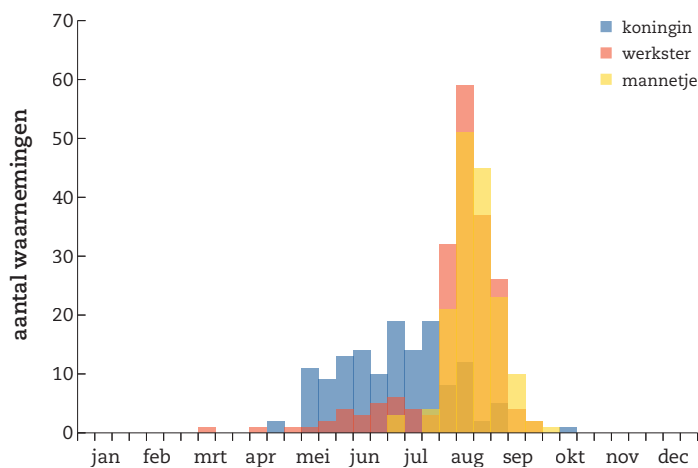
Late hommelm



76. Mannetje van late hommelm *Bombus soroensis*. Foto: Tim Faasen
76. Male of *Bombus soroensis*.



77. Verspreiding van late hommelm *Bombus soroensis* in Nederland.
77. Distribution of *Bombus soroensis* in the Netherlands.

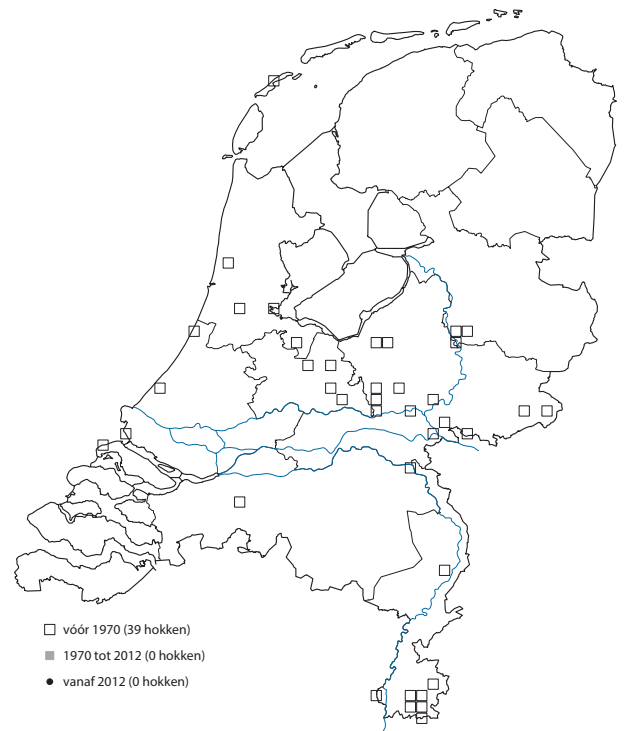


78. Fenologie van late hommelm *Bombus soroensis* in Nederland.
78. Phenology of *Bombus soroensis* in the Netherlands.

Donkere tuinhommel

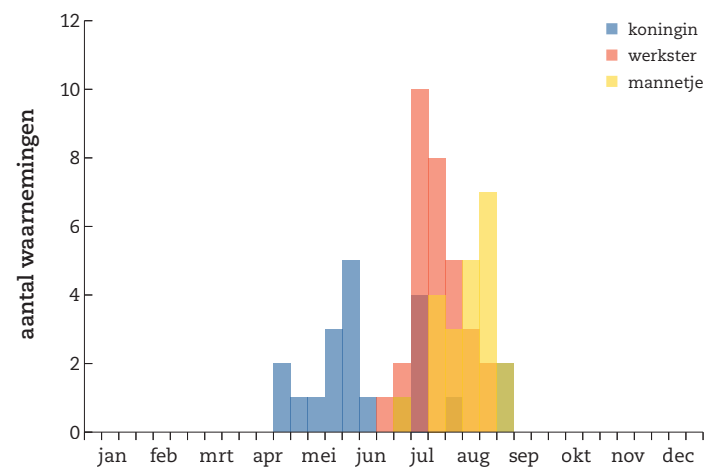


79. Werkster van donkere tuinhommel *Bombus subterraneus*. Foto: Sophie Giriens
79. Worker of *Bombus subterraneus*.



80. Verspreiding van donkere tuinhommel *Bombus subterraneus* in Nederland.
80. Distribution of *Bombus subterraneus* in the Netherlands.

80. Distribution of *Bombus subterraneus* in the Netherlands.



81. Fenologie van donkere tuinhommel *Bombus subterraneus* in Nederland.
81. Phenology of *Bombus subterraneus* in the Netherlands.

Overwintering

Bols (1937) vond overwinterende vrouwtjes in een helling op het noordwesten met een bedekking van kort mos en bladmolm en ingegraven in het onderliggende zand. Bols (1939) vond 26 vrouwtjes die een hibernaculum hadden gegraven in een steilkant op het noorden. Vrouwtjes zijn in het Verenigd Koninkrijk zoekend naar een geschikte overwinteringsplek in stapelmuren waargenomen (Alford 1975). Bols (1937) noemt *B. rupestris* de meest krachtige graver van de soorten die hij heeft waargenomen.

Late hommelm

Bombus (Kallobombus) soroensis (Fabricius, 1777)
(figuur 76-78)

Verspreiding en trend

Van Zuid-Italië tot boven de poolcirkel in het uiterste noorden van Scandinavië en Finland en van Groot-Britannië tot Baikalmeer en Noord-Mongolië. Ontbreekt grotendeels op het Iberisch Schiereiland ten zuiden van Pyreneeën, en in het westen van Frankrijk en in Ierland. In Nederland historisch bekend van de Waddeneilanden en de hoge zandgronden, meer recent alleen in Zuid-Limburg en nu ook daar vermoedelijk verdwenen. Laatste vondst was in 2015 te Gronsveld (LB). Een geschikt klimaat was voor deze koudeminnende soort al in 2000 nog slechts in het uiterste zuiden van Limburg en een klein gebied in het noordoosten van Nederland aanwezig. Onder alle scenario's voor klimaatverandering zal een geschikt klimaat al in 2050 nergens meer in Nederland te vinden zijn.

Biotoop

Soort van bosranden en open terrein. Vooral biotopen op schrale gronden zoals heide, hoogveen, kalkgraslanden en kapvlaktes. Niet in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 15 mm, ♂ 10 mm, ♂ 12 mm. Lengte tong: ♀ 9,2 mm, ♂ 6,9 mm, ♂ 7,1 mm.

Voedselplanten

Vrouwtjes vertonen een duidelijke voorkeur voor klokjes bij het verzamelen van stuifmeel (Hasselrot 1960, Kleijn & Raemakers 2008). Koningin voorjaar: *Cirsium dissectum*, *Comarum*, *Campanula*, *Trifolium pratense*, *Chamaenerion angustifolium*. Koningin zomer: *Campanula*, *Trifolium pratense*, *Erica tetralix*, *Chamaenerion angustifolium*, *Rubus*. Werkster: *Odontites vernus*, *Trifolium pratense*, *Leontodon*, *Centaurea*, *Jasione montana*. Mannetje: *Centaurea scabiosa*, *Trifolium pratense*, *Knautia arvensis*, *Calluna vulgaris*, *Succisa pratensis*.

Fenologie

Late soort. Koninginnen verschijnen vanaf eind april met een piek in juli. Werksters vanaf mei met een piek midden augustus. Mannetjes vanaf juli met een piek midden augustus. Eén generatie.

Nest en kolonie

Alle in de literatuur beschreven nesten bevonden zich onder de grond (n=12). Opvallend is dat de nesten zich vrijwel steeds onder hout zoals oude boomstompen of stenen bevinden (Von Dalla Torre 1879, Hoffer 1884, Höppner 1902, Panfilov & Zimina 1962). Voor één kolonie was de tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het verschijnen van de eerste nieuwe koningin 57 dagen en de totale levensduur van de kolonie 71 dagen (Hasselrot 1960). Kolonies zijn klein met gemiddeld 54 individuen en

een bereik van 15-93 (n=6). Pollen-storer met uitzondering van de vroege broeden.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: late koekoekshommel *Bombus quadricolor* (komt niet in Nederland voor). Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren. Krüger (1951) nam patrouillerende mannetjes waar in open duin op het Duitse Waddeneiland Sylt. Verder is er in de literatuur niets te vinden over het baltsgedrag.

Overwintering

Geen gegevens.

Donkere tuinhommel

Bombus (Subterraneobombus) subterraneus (Linnaeus, 1758)
(figuur 79-81)

Verspreiding en trend

Van het noordelijke Europese Middellandse Zeegebied tot het zuiden van Groot-Britannië, Scandinavië en Finland. Niet in Ierland. In het oosten tot het Baikalmeer en Noord-Mongolië. Geïntroduceerd in Nieuw-Zeeland. Kwam vroeger verspreid over Nederland voor, maar was ook aan het begin van de 20e eeuw al een zeldzame soort. Laatste Nederlandse vondst in 1958 op de Kunderberg (LB). Het uiterste noorden van Nederland viel net binnen het gebied met de gemodelleerde geschikte klimaatomstandigheden in 2000. Gebied met een geschikt klimaat is echter onder alle scenario's voor klimaatverandering vanaf 2050 niet meer in Nederland aanwezig. Een herkolonisatie van Nederland lijkt hierdoor uitgesloten.

Biotoop

Soort van open terrein.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 17 mm, ♂ 11 mm, ♂ 12 mm. Lengte tong: ♀ 11,7 mm, ♂ 9,1 mm, ♂ 8,9 mm.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Glechoma hederacea*, *Salix*, *Trifolium pratense*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Lamium album*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Calluna*, *Cardueae*, *Chamaenerion angustifolium*.

Fenologie

Late soort. Koninginnen vanaf eind april. Werksters vanaf eind juni met een piek midden juli. Mannetjes vanaf eind juli.

Nest en kolonie

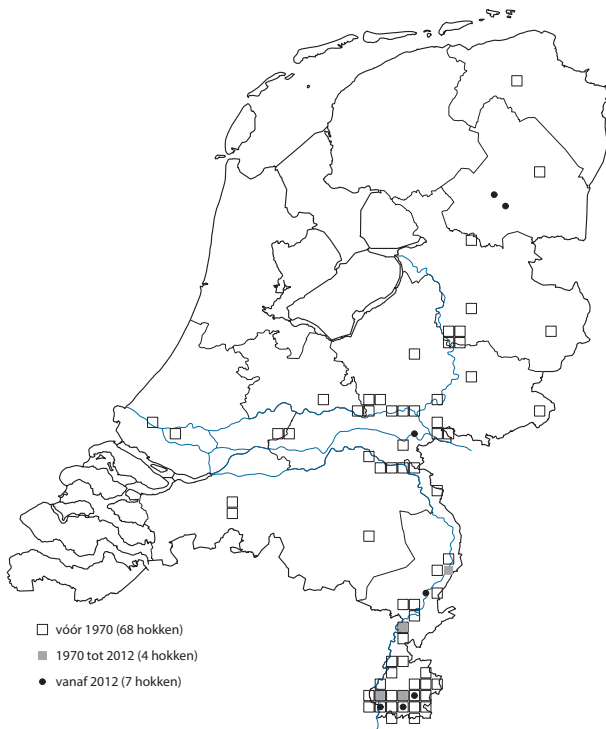
Nestzoekende koninginnen werden in Zweden in open en relatief open landschappen waargenomen en daarbinnen alleen in open terrein en niet in bosranden en kapvlaktes (Svensson et al. 2000). Nestelt bij voorkeur ondergronds, bijvoorbeeld in oude muizennesten. Van 44 in de literatuur beschreven nesten lag 70% onder de grond, 16% op de grond en 14% boven de grond. Het eerste broed dat door de koningin wordt grootgebracht is groot vergeleken met andere soorten, en mannetjes en nieuwe koninginnen worden relatief vroeg in de koloniecycclus geproduceerd. De werksters zijn vaak opvallend groot (Alford 1975). Kolonies zijn zeer klein met gemiddeld 43 individuen en een bereik van 14-102 (n=6). *Pocket-maker*.

Boshommel

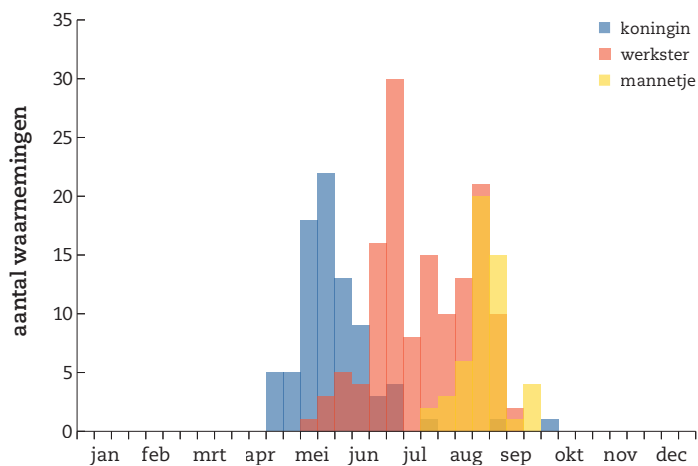


82. Mannetje van boshommel *Bombus sylvarum*. Foto: Pieter Haringsma

82. Male of *Bombus sylvarum*.



83. Verspreiding van boshommel *Bombus sylvarum* in Nederland.
83. Distribution of *Bombus sylvarum* in the Netherlands.



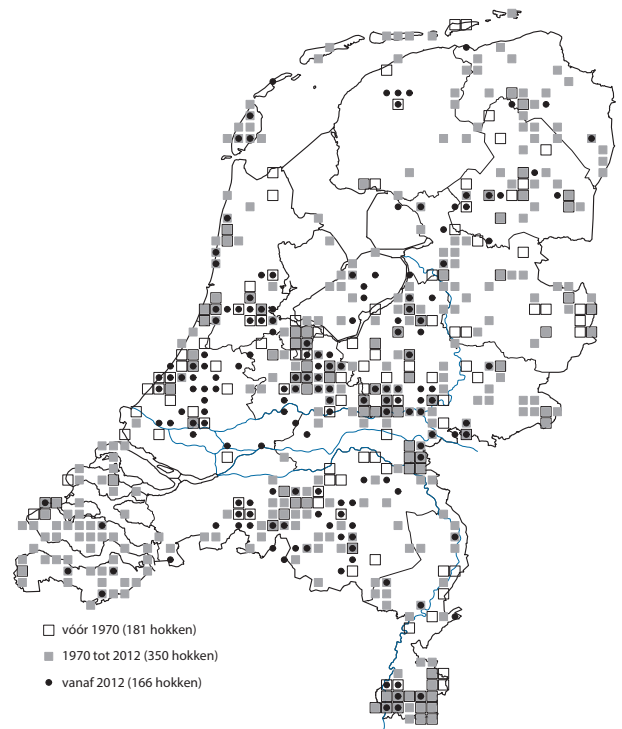
84. Fenologie van boshommel *Bombus sylvarum* in Nederland.
84. Phenology of *Bombus sylvarum* in the Netherlands.

Vierkleurige koekoekshommel



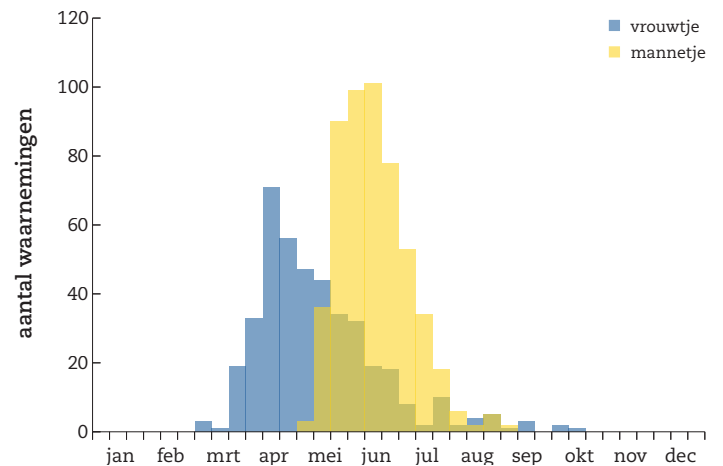
85. Mannetje van vierkleurige koekoekshommel *Bombus sylvestris*. Foto: Tim Faasen

85. Male of *Bombus sylvestris*.



86. Verspreiding van vierkleurige koekoekshommel *Bombus sylvestris* in Nederland.
86. Distribution of *Bombus sylvestris* in the Netherlands.

86. Distribution of *Bombus sylvestris* in the Netherlands.



87. Fenologie van vierkleurige koekoekshommel *Bombus sylvestris* in Nederland.
87. Phenology of *Bombus sylvestris* in the Netherlands.

87. Phenology of *Bombus sylvestris* in the Netherlands.

Sociaal-parasitisme

Tijdelijke gastheer voor: gele hommelmel *Bombus distinguendus*.
Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Hierover is weinig bekend. Alleen nestbewaking is waargenomen (Smith 1858, Tuck 1897). Vermoedelijk maakt, net als bij de nauwverwante gele hommelmel *B. distinguendus*, patrouilleren ook deel uit van het baltsgedrag.

Overwintering

Geen gegevens.

Boshommel

Bombus (Thoracobombus) sylvarum (Linnaeus, 1761)
(figuur 82-84)

Verspreiding en trend

Van het noordelijke deel van het Europese Middellandse Zeegebied tot de zuidelijke helft van Ierland, Groot-Brittannië, Scandinavië en Finland. In het oosten tot het Baikalmeer. Vroeger in Zuidoost-Nederland vrij algemeen, maar zeer sterk achteruitgegaan en nu zeer zeldzaam. Leek het afgelopen decennium uit Nederland verdwenen, maar werd in 2018 in Drenthe gevonden en in 2021 in het Geuldal, bij Roermond (LB) en in de Ooijpolder (GD). In 2100 zal gebied met een geschikt klimaat alleen onder het meest extreme scenario voor klimaatverandering niet meer in Nederland te vinden zijn.

Biotoop

Soort van bosranden, maar vooral van open terrein. Bloemrijke graslanden. Niet in stedelijk gebied.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 13 mm, ♀ 9 mm, ♂ 11 mm. Lengte tong: ♀ 11,2 mm, ♀ 8,1 mm, ♂ 8,0 mm.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Lamium album*, *Crataegus*, *Glechoma*, *Taraxacum*, *Trifolium pratense*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Lamium album*, *Medicago falcata*, *Centaurea jacea*, *Trifolium repens*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Cirsium palustre*, *Centaurea jacea*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium arvense*.

Fenologie

Late soort waarvan de eerste koninginnen in april verschijnen met een piek eind mei. Werksters vanaf mei met een piek begin juli. Mannetjes pas vanaf eind juli met piek eind augustus.

Nest en kolonie

Nestzoekende koninginnen werden in Zweden in relatief open en relatief bebost landschap aangetroffen en daarbinnen zowel in open terrein als bosranden waargenomen (Svensson et al. 2000). Nestelt onder, op en boven de grond, bijvoorbeeld in oude muizenesten. Van 34 in de literatuur beschreven nesten lag 50% ondergronds, 38% op de grond en 12% boven de grond. De fenologie duidt op een lange koloniecycclus zoals bij de verwante akkerhommel *B. pascuorum*. Hoffer (1882c) vond een nest met meer dan 600 cellen, wat vergelijkbaar is met de grootste nesten van soorten met grote en langlevende kolonies zoals boomhommel *B. hypnorum* en veldhommel *B. lucorum*. Kolonies klein met gemiddeld 55 individuen en een bereik van 27-93 (n=4). Kan agressief reageren bij verstoring (Baumann 1920), maar dit is kennelijk niet altijd het geval (Bachmann 1914) en hangt mogelijk van koloniegrootte en ontwikkelingsstadium af. *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Tijdelijke gastheer voor: zandhommel *Bombus veteranus*. Sociaal-parasiet bij: onbekend.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bosranden en open terrein met struiken. Vlieghoogte 0,5-4 m. Markeerplekken bevinden zich op struiken en bomen. De mannetjes vliegen met grote snelheid naar een struik of boom en benaderen de onderzijde van het uiteinde van een tak en in een spiraal naar boven vliegend worden vervolgens meerdere punten (meestal bladeren) afgevlagen tot in de buurt van de top om vervolgens met een neerwaartse boog naar het volgende aanvliegpunt te vliegen (Bringer 1973, Haas 1949a). De mannetjes vermijden hierbij de dichtere en donkerdere delen van de vegetatie (Bringer 1973)

Overwintering

Geen gegevens.

Vierkleurige koekoekshommel

Bombus (Psithyrus) sylvestris (Lepeletier, 1832)
(figuur 85-87)

Verspreiding en trend

Van Zuid-Spanje en Zuid-Italië tot voorbij de poolcirkel in het noorden van Scandinavië en van Ierland tot Kamtsjatka. In Nederland algemeen en wijdverspreid. In 2100 zal er alleen onder het minst extreme scenario voor klimaatverandering nog een klein gebied in het noordoosten van Nederland geschikt blijven.

Biotoop

Soort van bos en bosranden. Algemeen in tuinen en parken in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 15 mm, ♂ 13 mm. Lengte tong: ♀ 8-10 mm, ♂ 6,6 mm.

Voedselplanten

Vrouwte voorjaar: *Salix*, *Taraxacum*, *Glechoma*, *Valeriana officinalis*, *Vaccinium myrtillus*. Vrouwte zomer: *Cirsium palustre*, *Cirsium vulgare*, *Rubus fruticosus*, *Solidago canadensis*, *Teucrium scorodonia*. Mannetje: *Rubus*, *Cirsium palustre*, *Cirsium arvense*, *Frangula alnus*, *Echium*.

Fenologie

Vrouwtes verschijnen vanaf maart met een piek in midden april, mannetjes vanaf mei met een piek begin-midden juni.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in bos op een vlieghoogte van 0-0,5 m. Aanvlieplekken zijn zonbeschenen met mos begroeide boomstompen, boomwortels en uitstekende oneffenheden van de bodem; steeds met mos begroeid, niet op verse boomstompen zonder mos, kruiden of struiken (Haas 1949b). De mannetjes scheren hier in een langzame zigzagvlucht overheen, ook op weg naar de volgende plek blijven ze laag over de grond vliegen (Bringer 1973, Haas 1949b).

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: geen. Permanente sociaal-parasiet bij: weidehommel *Bombus pratorum*.

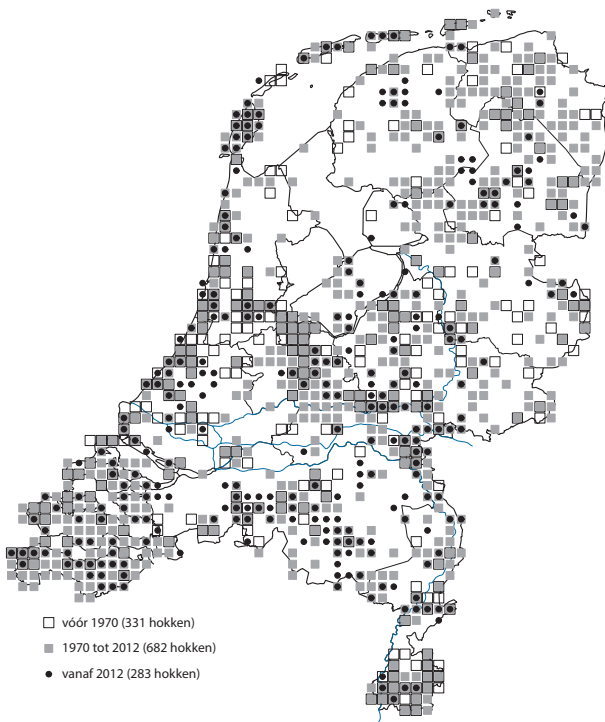
Overwintering

Bols (1939) vond zes overwinterende vrouwtes 'in een donkere

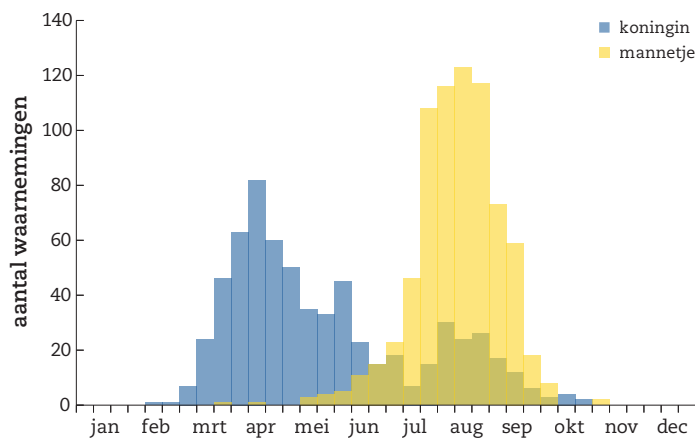
Aardhommel



88. Koningin van aardhommel *Bombus terrestris*. Foto: Remco Hiemstra
88. Queen of *Bombus terrestris*.



89. Verspreiding van aardhommel *Bombus terrestris* in Nederland.
89. Distribution of *Bombus terrestris* in the Netherlands.

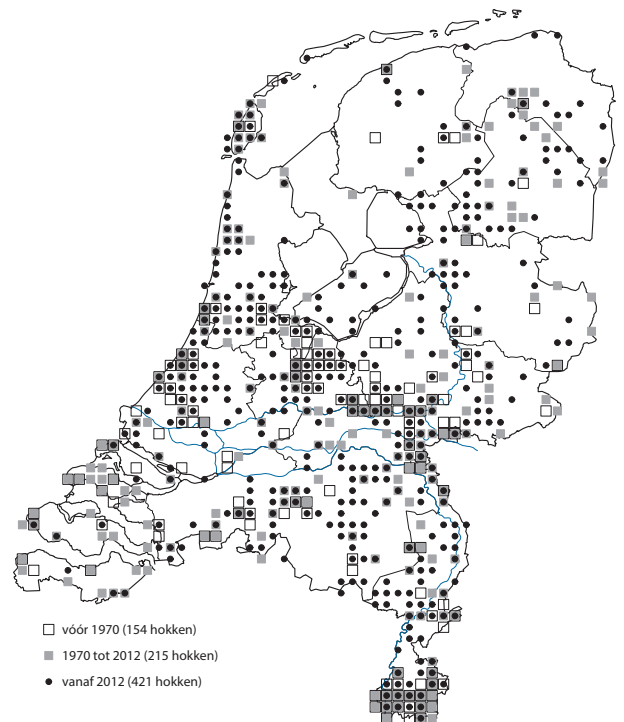


90. Fenologie van aardhommel *Bombus terrestris* in Nederland.
90. Phenology of *Bombus terrestris* in the Netherlands.

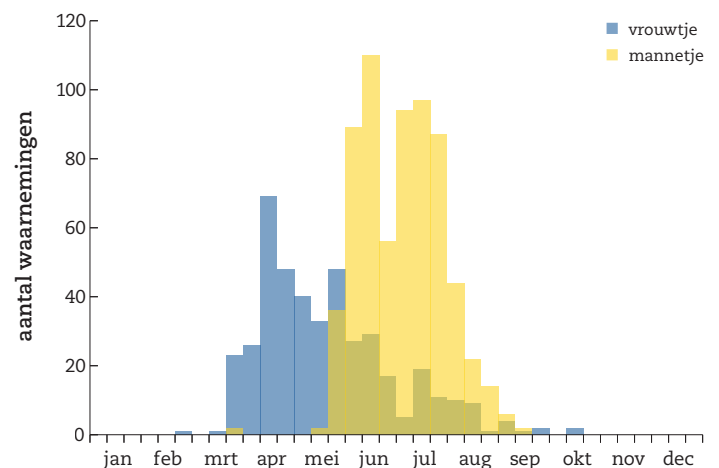
Grote koekoekshommel



91. Mannetje van grote koekoekshommel *Bombus vestalis*. Foto: Gert Huijzers
91. Male of *Bombus vestalis*.



92. Verspreiding van grote koekoekshommel *Bombus vestalis* in Nederland.
92. Distribution of *Bombus vestalis* in the Netherlands.



93. Fenologie van grote koekoekshommel *Bombus vestalis* in Nederland.
93. Phenology of *Bombus vestalis* in the Netherlands.

hoek met een paar kleine, ondiepe spleten'. Alford (1969) vond twee vrouwtjes onder bomen en één in een helling of oever. Twee daarvan onder mos en één onder kale bodem.

Aardhommel

Bombus (Bombus) terrestris (Linnaeus, 1758)
(figuur 88-90)

Verspreiding en trend

Van Noord-Afrika tot zuidelijke helft Scandinavië en Finland en van de Canarische Eilanden en Ierland tot het Altajgebergte en Mongolië. Breidt zich in Scandinavië recentelijk snel naar het noorden uit en is inmiddels al boven de poolcirkel aangetroffen (Martinet et al. 2015). Geïntroduceerd in Mexico, Chili, Argentinië, Japan, Nieuw-Zeeland en Tasmanië. De aardhommel is overal in Nederland te vinden. Het relatief kleine aantal uurhokken waar de soort sinds 2012 is aangetroffen vergeleken met andere algemene soorten komt doordat een zekere determinatie in het veld of van een foto niet mogelijk is. Van de Nederlandse hommelseorten is deze soort het minst gevoelig voor klimaatverandering. Ook onder het meest extreme scenario voor klimaatverandering zal gebied met een geschikt klimaat voor de aardhommel in 2100 nog in Nederland aanwezig zijn.

Biotoop

Bosrandsoort. Komt in zeer uiteenlopende biotopen voor en is vooral zeer algemeen in parken en tuinen in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 18 mm; ♂ 13 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 10,3 mm, ♂ 7,7 mm, ♂ 8,0 mm.

Voedselplanten

De aardhommel is zeer opportunistisch en bezoekt een zeer grote diversiteit aan voedselplanten. Heeft een korte tong en breekt vaak in bij bloemen met een lange kroonbuis. Koningin voorjaar: *Salix*, *Lamium purpureum*, *Lamium album*, *Prunus spinosa*, *Symphytum officinale*. Koningin zomer: *Rubus fruticosus*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Galeopsis tetrahit*. Werkster: geen gegevens door onzekere determinatie. Mannetje: *Calluna vulgaris*, *Jacobaea vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Erica tetralix*, *Rubus*.

Fenologie

Vroege soort. De eerste koninginnen ontwaken vaak al in februari uit hun winterslaap. Piek koninginnen midden april, mannetjes vanaf april, piek midden augustus. In de winter foeragerende vrouwtjes en vroeg in het voorjaar verschijnende mannetjes duiden erop dat sommige koninginnen in het najaar of in de winter kolonies stichten.

Nest en kolonie

Nestzoekende koninginnen werden in Zweden vooral in relatief open landschap gevonden en daar in open terrein, niet in bos, bosranden en kapvlaktes (Svensson et al. 2000). Nestelt meestal ondergronds in oude nesten van muizen en andere kleine zoogdieren, maar ook vaak in spouwmuur. Van 193 in de literatuur beschreven nesten lag 67% onder de grond, 14% op de grond en 19% boven de grond. De koloniecycclus is relatief lang. De tijd tussen het leggen van de eerste eieren en het verschijnen van de eerste nieuwe koningin is gemiddeld 77 dagen (Hasselrot 1960, Müller et al. 1992, Wójcowski 1963) en de totale levensduur is 103 dagen (Hasselrot 1960, Wójcowski 1963). Kolonies kunnen zeer groot zijn met gemiddeld 181 ± 101 individuen en een bereik van

35-370 (n = 18). De aardhommel is een relatief agressieve soort die mensen bij verstoring van het nest aanvalt (Alford 1975, Hoffer 1882a, Smith 1891, Śniezek 1894) en vooral de lagere delen van het lichaam schijnt te steken (Sladen 1912). *Pollen-storer*.

Sociaal-parasitisme

Permanente gastheer voor: grote koekoekshommel *Bombus vestalis*. Facultatief tijdelijke sociaal-parasiet bij: veldhommel *Bombus lucorum*.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren in zowel bos, bosranden en open terrein. Vlieghoogte 0,2-10 m. Patrouilleerbanen kunnen zowel ter hoogte van de boomtoppen liggen (Awram 1970 geciteerd in Alford 1975, Haas 1967), als in de struiklaag of in de kruidlaag in open terrein zoals een aardappelveld (Haas 1949) of graanveld (Awram 1970 geciteerd in Alford 1975). Individuen lijken voor hele baan dezelfde hoogte aan te houden (Haas 1967). Markeerplekken zijn meestal bladeren. Aanvliegpunten op struiken of bomen liggen hoog in de kruinen (Haas 1967, Fussell & Corbet 1992). Mannetjes naderen aanvliegpunten van onderen en bewegen zigzaggend naar de top van kruid, struik of boom om vervolgens in een diagonale baan naar het volgende aanvliegpunt te vliegen (Fussell & Corbet 1992).

Overwintering

Bij voorkeur onder bomen (Alford 1969, Sladen 1912). Indien een strooisellaag aanwezig is, graven koninginnen hun hibernaculum in de grond direct onder de contactzone tussen strooisellaag en aarde. Tkalcu (1960) maakt melding van een overwinterende koningin in een holte in kleigrond op ongeveer 3-4 cm diepte.

Grote koekoekshommel

Bombus (Psithyrus) vestalis (Geoffroy, 1785)
(figuur 91-93)

Verspreiding

Van het noorden van Marokko tot het uiterste zuiden van Zweden en van Ierland tot Noord-Iran. In Nederland algemeen en overal te vinden. Deze warmteminnende soort lijkt recent te zijn toegenomen, vooral in een stedelijke omgeving. De status 'kwetsbaar' op de rode lijst (Reemer 2018) lijkt daarom niet meer actueel. Onder alle scenario's voor klimaatverandering is gebied met een geschikt klimaat ook in 2100 nog in Nederland te vinden.

Biotoop

Bosrandsoort. Onder andere veel in tuinen en parken in een stedelijke omgeving.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 18 mm, ♂ 14 mm. Lengte tong: ♀ 9,3 mm, ♂ 7,8 mm.

Voedselplanten

Vrouwtje voorjaar: *Taraxacum*, *Glechoma hederacea*, *Salix*, *Lamium album*, *Lamium purpureum*. Vrouwtje zomer: *Carduus nutans*, *Eryngium campestre*, *Cirsium oleraceum*, *Origanum vulgare*, *Trifolium pratense*. Mannetje: *Rubus*, *Cirsium palustre*, *Cirsium arvense*, *Centaurea jacea*, *Cirsium vulgare*.

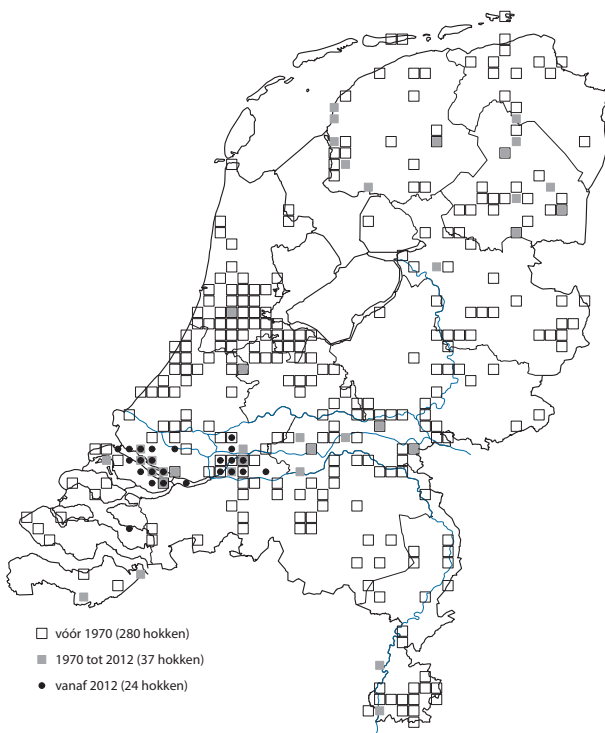
Fenologie

Vroege koekoekshommel waarvan de eerste vrouwtjes in maart verschijnen. Piek vrouwtjes midden april. Mannetjes vanaf mei met pieken in midden juni en midden juli.

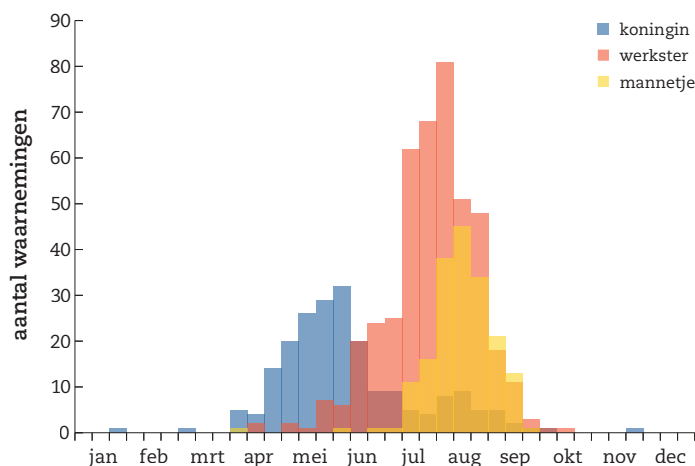
Zandhommel



94. Mannetje van zandhommel *Bombus veteranus*. Foto: Gert Huijzers
94. Male of *Bombus veteranus*.



95. Verspreiding van zandhommel *Bombus veteranus* in Nederland.
95. Distribution of *Bombus veteranus* in the Netherlands.



96. Fenologie van zandhommel *Bombus veteranus* in Nederland.
96. Phenology of *Bombus veteranus* in the Netherlands.

Sociaal-parasitisme

Gastheer voor: geen. Permanente sociaal-parasiet bij: aardhommel *Bombus terrestris*.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren, vlieghoogte 0-10 m. Fussell & Corbet (1992) observeerden patrouillerende mannetjes waarvan de route deels laag over pas gemaaid gras verliep en deels in de kronen van struiken en bomen. Aanvliegplekken waren in toppen van struiken en halverwege de kruin van bomen. Bij enkele struiken vlogen mannetjes in een spiraalvormige vlucht naar de top.

Overwintering

Bols (1937) vond overwinterende vrouwtjes in een helling op het noordwesten met een bedekking van kort mos en bladmolm en ingegraven in het onderliggende zand. Bij één exemplaar was de toegangstunnel naar het hibernaculum 10-13 cm lang. Bols (1939) vond zeventien overwinterende vrouwtjes in een open plek in het bos. Alford (1969) vond twee overwinterende vrouwtjes, beide in oevers en hellingen en in kale grond zonder bedekking van strooisel, mos of kruiden.

Zandhommel

Bombus (Thoracobombus) veteranus (Fabricius, 1793)
(figuur 94-96)

Verspreiding en trend

Van Centraal Massief en de Alpen tot Noord-Finland en van Bretagne tot Noord-Mongolië. Afwezig in het Middellandse Zeegebied en op het Balkanschiereiland. In Zweden alleen in het uiterste zuiden. Niet in Ierland, Groot-Brittannië en Noorwegen. In Nederland vroeger wijdverspreid en algemeen maar zeer sterk afgenomen en tegenwoordig zeldzaam en beperkt tot de Zuid-Hollandse delta en de Biesbosch. Al in 2050 zal er onder alle scenario's voor klimaatverandering geen geschikt leefgebied meer aanwezig zijn in Nederland.

Biotoop

Soort van open terrein. Komt in Nederland alleen nog voor in vochtige gebieden met ruige bloemrijke vegetatie.

Afmetingen

Lengte voorvleugel: ♀ 15 mm, ♂ 11 mm, ♂ 12 mm. Lengte tong: ♀ 11,9 mm, ♂ 8,3 mm, ♂ geen gegevens.

Voedselplanten

Koningin voorjaar: *Lamium album*, *Symphytum officinale*, *Lamium purpureum*, *Taraxacum*, *Vicia*. Koningin zomer: *Trifolium pratense*, *Lamium album*, *Trifolium repens*, *Cirsium arvense*, *Symphytum officinale*. Werkster: *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Cirsium*, *Cardueae*, *Carduus crispus*, *Centaurea jacea*, *Odontites vernus*. Mannetje: *Trifolium pratense*, *Solidago*, *Carduus*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*.

Fenologie

Late soort. Eerste koninginnen verschijnen vanaf maart, piek eind mei-begin juni. Werksters vanaf april met een piek begin augustus. Mannetjes vanaf juni, piek midden augustus.

Nest en kolonie

Nestelt zowel onder, op als boven de grond. Van 81 in de literatuur beschreven nesten lag 27% onder de grond, 63% op de grond en 10% boven de grond. Kolonies mogelijk groot. Gegevens koloniegrootte slechts voor één nest waarin zich 107 individuen bevonden (Trautmann 1913). Volgens Von Hagen (1994) zijn kolonies kleiner dan van de boshommel *B. sylvorum*, maar volgens Śnieżek

(1894) zijn de kolonies juist groter dan die van de boshommel. Volgens Śniezek (1894) is de soort agressief bij verstoring van het nest, maar dit wordt weersproken door Höppner (1897) en Trautmann (1913) die beschrijven dat de werksters alleen om hen heen vlogen, maar niet staken. Ook Smit & Van der Jagt (2017) werden niet aangevallen bij het openen van een nest. *Pocket-maker*.

Sociaal-parasitisme

Tijdelijke gastheer voor: onbekend. Facultatief tijdelijke sociaal-parasiet bij: boshommel *Bombus sylvarum*, heidehommel *Bombus humilis*.

Baltsgedrag mannetjes

Patrouilleren. De enige summere waarnemingen zijn die van Krüger (1951) op het Duitse Waddeneiland Sylt. De mannetjes vlogen daar zeer snel over de top van een aarden wal of dijk en weken slecht zeer zelden uit om lagere delen van de helling op te zoeken.

Overwintering

Geen gegevens.

Dankwoord

Ik zou graag de volgende personen willen bedanken: Roy Kleukers (EIS) voor hulp bij het opschonen en georeferenzen van records uit het Collectie Registratie Systeem (CRS) van Naturalis; Menno Reemer (EIS) voor ditjes en datjes omtrent onder andere het aculeatenbestand van EIS en de verspreidingskaarten; André van Loon (EIS) voor het maken van de verspreidingskaartjes, het extraheren van de gegevens voor de fenogrammen uit het bestand en hulp bij andere zaken gerelateerd aan het aculeatenbestand; Frederique Bakker voor toegang tot en het faciliteren van het werk met het collectiemateriaal van Naturalis. Gideon Gijs-wijt voor het toevoegen van mijn determinaties aan de records in het CRS; de bibliothecarissen van Naturalis voor het opspuren van sommige lastig te vinden publicaties; alle registratoren in de digistraat entomologie van het FES-project van Naturalis die hommels hebben gedigitaliseerd; allen die waarnemingen hebben doorgegeven aan EIS; iedereen die waarnemingen van hommels voorzien van foto's heeft ingevoerd op Waarneming.nl en de fotografen die hun foto's van hommels belangeloos ter beschikking stelden.

Literatuur

- Aichhorn A 1976. Beitrag zur Hummelzucht und zur Biologie von *Bombus mendax*. Berichte aus dem Haus der Natur in Salzburg 7: 13-29.
- Alford DV 1969. A study of the hibernation of bumblebees (Hymenoptera: Bombidae) in Southern England. *Journal of Animal Ecology* 38: 149-170.
- Alford DV 1975. Bumblebees. Davis-Poynter.
- Bachmann M 1914. Beobachtungen am Hummelnest. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 5: 96-105.
- Baumann L 1920. Das Stiefkind der Entomologen. *Internationale entomologische Zeitschrift* 13: 30-32.
- Bennet JA & Van Olivier G 1825. Naamlijst van Nederlandsche Insecten. *Natuurkundige verhandelingen van de Hollandsche maatschappij der wetenschappen* 14: 1-521.
- Bols JH 1937. Observations on *Bombus* and *Psithyrus*, especially on their hibernation. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series A, General Entomology* 12: 47-50.
- Bols JH 1939. Un remarquable terrain d'hivernation de *Bombus* et de *Psithyrus* près Louvain, à Lubbeek, en Belgique. *Verhandlungen VII. Internationaler Kongress für Entomologie*: 1048-1060.
- Burt BD 1923. The occurrence of *Bombus culumanus* ♂♂ near Reading. *Entomologist's Monthly Magazine*: 91-92.
- Brian AD 1957. Differences in the flowers visited by four species of bumble-bees and their causes. *Journal of Animal Ecology* 26: 71-98.
- Bringer B 1973. Territorial flight of bumble-bee males in coniferous forest on the northernmost part of the island of Öland. *Zoon Supplement* 1: 15-22.
- Calle L & Jacobusse C 2008. Bijen en wespen in Zeeland. Stichting Het Zeeuwse Landschap.
- Cederberg B, Svensson BG, Bergström G, Appelgren M & Groth I 1984. Male marking pheromones in north European cuckoo bumblebees, *Psithyrus* (Hymenoptera, Apidae). *Nova acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis Series V: C* 3: 161-166.
- Darvill B, Lye GC & Goulson D 2007. Aggregations of male *Bombus muscorum* (Hymenoptera: Apidae) at mature nests. Incestuous brothers or amorous suitors? *Apidologie* 38: 518-524.
- Den Boer PJ 1950. Hommeltabel. Uitgave van de Insectencommissie der NJN.
- Dobrotvorskiy M 1930. The nesting of *Confusobombus confusus* (Schenck). In: *Contributions to the knowledge of the fauna and flora in Byelorussia*. Vol. 5: 147-152. Institute of Byelorussian Culture.
- Duncan W 1935. Humble bees of South Ronaldshay, Orkney. *The Scottish Naturalist* 213: 65-66.
- Durieux E-A 2000. Etude des choix floraux des bourdons (Hymenoptera, Apidae) de la commune d'Eyne (France, Pyrénées-Orientales). *Université de Mons-Hainaut*.
- Falk S 2015. Field guide to the bees of Great Britain and Ireland. *British Wildlife Publishing*.
- Falk S 2017. *Veldgids bijen voor Nederland en Vlaanderen*. Kosmos Uitgevers.
- Fussell M & Corbet S 1992. Observations on the patrolling behaviour of male bumblebees (Hym.). *Entomologist's Monthly Magazine* 128: 229-235.
- Goedaert J 1667. *Metamorphosis et historia naturalis insectorum. Pars secunda*. Jacques Fierens.
- Goulson D 2010. *Bumblebees: behaviour, ecology, and conservation*. Oxford University Press.
- Goulson D & Darvill B 2004. Niche overlap and diet breadth in bumblebees; are rare species more specialized in their choice of flowers? *Apidologie* 35: 55-63.
- Goulson D, Hanley ME, Darvill B, Ellis JS, & Knight ME 2005. Causes of rarity in bumblebees. *Biological Conservation* 122: 1-8.
- Goulson D, Lye GC, & Darvill B 2008. Diet breadth, coexistence and rarity in bumblebees. *Biodiversity and Conservation* 17: 3269-3288.
- Haas A 1949a. Arttypische flugbahnen von Hummel Männchen. *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* 31: 281-307.
- Haas A 1949b. Gesetzmässiges Flugverhalten der Männchen von *Psithyrus silvestris* Lep. und einiger solitärer Apiden. *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* 31: 671-683.
- Haas A 1967. Vergleichende Verhaltensstudien zum Paarungsschwarm der Hummeln (*Bombus*) und Schmarotzerhummeln (*Psithyrus*) I. Teil. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 24: 257-277.
- Härter E 1890. Biologische Beobachtungen an Hummeln. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen 27: 59-75.
- Hasselrot TB 1960. Studies on Swedish bumblebees (genus *Bombus* Latr.); their domestication and biology. *Entomologiska sällskapet*.
- Haverhorst P 1923. *Bombus hypnorum* en haar nest. *De Levende Natuur* 28: 239-242.
- Hoffer E 1882a. Biologische Beobachtungen an Hummeln und Schmarotzerhummeln. *Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 18: 68-92.
- Hoffer E 1882b. Beschreibung eines instructiven Nestes von *Bombus confusus* Schenck. *Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 18: 93-105.
- Hoffer E 1882c. Die Hummeln Steiermarks: Lebensgeschichte und Beschreibung derselben. *Leuschner & Lubensky*.
- Hoffer E 1884. Einige bisher unbekannte oder wenig bekannte Hummelnester. *Kosmos* 14: 114-119.
- Höppner H 1897. Ueber zwei unbekannte oder weniger bekannte Hummelnester. *Entomologische Nachrichten* 23: 313-316.
- Höppner H 1902. Weitere Beiträge zur Biologie nordwestdeutscher Hymenopteren. VI. Über einige Nestbauten des *Bombus soroensis* F. var. *proteus* Gerst. *Allgemeine Zeitschrift für Entomologie* 7: 298-301.
- Hovorka O, Urbanová K, & Valterová I 1998. Pre-mating behavior of *Bombus confusus* males and analysis of their labial gland secretion. *Journal of Chemical Ecology* 24: 183-193.
- Jansen P & Wachter WH 1932. In memoriam Dr Laurens Vuyck. *Nederlandsch Kruidkundig Archief*, serie 3. 41: 449-457.

- Kleijn D & Raemakers I 2008. A retrospective analysis of pollen host plant use by stable and declining bumble bee species. *Ecology* 89: 1811-1823.
- Kos M & Dekker N 2019. Nestverdediging bij de moshommel. *HymenoVaria* 19: 89-92.
- Kos M 2020. *Bombus* - hommels en koekoekshommels. In: Nederlandse bijen op naam brengen - deel 2 (Nieuwenhuijsen H, Peeters TMJ & Dijkshoorn D eds): 111-141. Stichting Jeugdbondsuitgeverij.
- Kos M 2023. Kenmerken van nesten en kolonies van hommels (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*) in de Lage Landen - een literatuurstudie. *Entomologische Berichten* 83: 191-204
- Kos M, Kalkman V, De Rond J & Smit J 2022. Veldgids hommels van Nederland en België. KNNV Uitgeverij.
- Krüger E 1951. Über die Bahnflüge der Männchen der Gattungen *Bombus* und *Psithyrus* (Bombidae Hymenopt.). *Zeitschrift für Tierpsychologie* 8: 61-75.
- Kruseman G 1947. Tabellen tot het bepalen van de Nederlandsche soorten der genera *Bombus* Latr. en *Psithyrus* Lep. *Tijdschrift voor Entomologie* 88: 173-188.
- Kullenberg B, Bergström G, Bringer B, Carlberg B & Cederberg B 1973. Observations on scent marking by *Bombus* Latr. and *Psithyrus* Lep. males (Hym., Apidae) and localization of the site of production of the secretion. *Zoon-A Journal of Zoology*: 23-30.
- Küpper G & Schwammberger K-H 1994. Volkentwicklung und Sammelverhalten bei *Bombus pratorum* (L.) (Hymenoptera, Apidae). *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere* 121: 202-219.
- Lhomme P & Hines HM 2019. Ecology and evolution of cuckoo bumble bees. *Annals of the Entomological Society of America* 112: 122-140.
- Løken A 1973. Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae). *Norsk Entomologisk Tidsskrift* 20: 1-218.
- Løken A 1984. Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae). *Entomologica Scandinavica Supplement* 23: 1-45.
- Martinet B, Rasmont P, Cederberg B, Evrard D, Ødegaard F, Paukkunen J & Lecocq T 2015. Forward to the north: two Euro-Mediterranean bumblebee species now cross the Arctic Circle. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)* 51: 303-309.
- Medler JT 1960. Morphometric analyses of bumblebee mouthparts. In: *Transactions of the XIth international congress of entomology*: 517-521.
- Medler JT 1962a. Measurements of the labium and radial cell of *Psithyrus* (Hymenoptera: Apidae). *The Canadian Entomologist* 94: 444-447.
- Medler JT 1962b. Morphometric studies on bumblebees. *Annals of the Entomological Society of America* 55: 212-218.
- Müller CB & Schmid-Hempel P 1992. Correlates of reproductive success among field colonies of *Bombus lucorum*: the importance of growth and parasites. *Ecological Entomology* 17: 343-353.
- Müller CB, Shykoff JA & Sutcliffe GH 1992. Life history patterns and opportunities for queen-worker conflict in bumblebees (Hymenoptera: Apidae). *Oikos* 65: 242-248.
- Obeso JR 1992. Geographic distribution and community structure of bumblebees in the Northern Iberian peninsula. *Oecologia* 89: 244-252.
- Panfilov DV & Zimina LV 1962. Some data on the nesting and behaviour of bumblebees (Hymenoptera, *Bombus*). *Bjulleten' Moskovskogo Obsčestva Ispytatelej Prirody. Otdel biologičeskij* 67: 38-44.
- Peeters TMJ 1995. Hommelen. *Bzzz/HymenoVaria*, 2: 14-17.
- Peeters TMJ & Kwak MM 1995. Hommelstudie in Nederland. *Natura-Amoeba* 92: 206-207
- Peeters TMJ, Nieuwenhuijsen H, Smit J, Van der Meer F, Raemakers IP, Heitmans WRB, Van Achterberg C, Kwak M, Loonstra AJ, Rond J de, Roos M & Reemer M 2012. De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.). *Nederlandse Fauna* 11. Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate survey - Nederland.
- Peeters TMJ, Raemakers I & Smit J 1999. Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen. *Stichting European Invertebrate Survey - Nederland*.
- Peeters TMJ & Reemer M 2003. Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Stichting European Invertebrate Survey - Nederland*.
- Peeters TMJ & Roos M 1997. Hommelen op Schier. *Bzzz/HymenoVaria* 5: 19-21.
- Peus Fr 1927. Notizen zur Bienenfauna Westfalens. (Hym., Apid.). *Zeitschrift für wissenschaftlichen Insektenbiologie* 22: 92-97.
- Pekkarinen A 1979. Morphometric, colour, and enzyme variation in bumblebees (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) in Fennoscandia and Denmark. *Acta Zoologica Fennica* 158: 1-60.
- Pouvreau A 1970. Données écologiques sur l'hibernation contrôlée des reines de bourdons (Hymenoptera, Apoidea, Bombinae, *Bombus* Latr.). *Apidologie* 1: 73-95.
- Prýs-Jones O 2019. Preadaptation to the vertical: an extra dimension to the natural history and nesting habits of the tree bumble bee, *Bombus (Pyrobombus) hypnorum*. *Journal of Apicultural Research* 58: 643-659.
- Ranta E, Lappalainen K & Miettinen H 1984. Foraging dynamics of two bumblebee species (*B. lucorum* and *B. lapidarius*) during one summer. *Annales Zoologici Fennici* 21: 77-88.
- Rasmont P, Franzén M, Lecocq T, Harpke A, Roberts S, Biesmeijer JC, Castro L, Cederberg B, Dvorak L, Fitzpatrick Ú, Gonseth Y, Haubruge E, Mahé G, Manino A, Michez D, Neumayer J, Ødegaard F, Paukkunen J, Pawlikowski T, Potts S, 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. Bumblebees of Europe and neighbouring regions. N.A.P. Editions.
- Reemer M 2018. Basisrapport voor de rode lijst bijen. EIS Kenniscentrum Insecten.
- Reinig WF 1972. Ökologische Studien an mittel- und südosteuropäischen Hummeln (*Bombus* Latr., 1802) (Hym. Apidae). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*: 1-56.
- Reuter K, Schwammberger K-H & Hofmann DK 1994. Volkentwicklung und Sammelverhalten von *Bombus pascuorum* [Scopol], (Hymenoptera, Apidae). *Zeitschrift für angewandte Zoologie* 80: 261-277.
- Ritsema C 1879. Naamlijst der tot heden in Nederland waargenomen bijen-soorten (Hymenoptera Anthophila). *Tijdschrift voor Entomologie* 22: 21-55.
- Ritsema C 1880. Eerste supplement op de naamlijst der Nederlandsche Hymenoptera Anthophila. *Tijdschrift voor Entomologie* 23: xxiv-xxix.
- Ritsema C 1881. Tweede supplement op de naamlijst der Nederlandsche Hymenoptera Anthophila. *Tijdschrift voor Entomologie* 24: cxxiii-cxxviii.
- Sladen FWL 1912. The humble-bee, its life-history and how to domesticate it. *Macmillan and Co., Limited*.
- Smit JT & Van der Jagt L 2017. Zandhommel-nest gevonden. *HymenoVaria* 15: 58.
- Smit JT, Kalkman VJ & De Rond J 2018. Basisgids hommels. EIS Kenniscentrum Insecten.
- Smith F 1858. Notes on aculeate Hymenoptera, with some observations on their economy. *Entomologist's Annual* (2nd ed.) 1858: 34-46.
- Smith F 1891. Catalogue of British Hymenoptera in the British Museum. 2nd ed. Part 1, Andrenidae and Apidae. *British Museum (N.H.)*.
- Snellen van Vollenhoven SC 1858. Naamlijst van Nederlandsche vliesvleugelige insecten (Hymenoptera). In: *Bouwstoffen voor eene Fauna van Nederland II* (3) (Herklots J ed): 221-28. E.J. Brill.
- Śnieżek J 1894. O krajowych gatunkach trzmieli. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej* 29: 1-22.
- Stapel C 1933. Undersøgelser over humlebieer (*Bombus* Latr.), deres udbredelse, træplanter og betydning for bestøvningen af rødkløver (*Trifolium pratense* L.). *Tidsskrift for Planteavl* 39: 193-294.
- Svensson B, Lagerlöf J & Svensson BG 2000. Habitat preferences of nest-seeking bumble bees (Hymenoptera: Apidae) in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 77: 247-255.
- Svensson BG 1979. Patrolling behaviour of bumble bee males in a subalpine/alpine area, Swedish Lapland. *Zoon* 7: 67-94.
- Swammerdam J 1669. *Historia Insectorum Generalis* ofte Algemeene Verhandeling van de Bloedeloose Dierkens. Meinardus van Dreunen.
- Tkalcu B 1960. Sur l'hibernation des bourdons. *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse* 1960: 96-97.
- Tkalcu B 1961. Deuxième contribution sur l'hibernation des Bourdons. *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse* 1961: 105-106.
- Trautmann W 1913. Beitrag zur Kenntnis unserer Hummelfauna. *Bombus silvarum* v. *equestris*. *Internationale entomologische Zeitschrift* 7: 182-183.
- Tuck WH 1897. Note on the habits of *Bombus Latreillellus*. *Entomologist's Monthly Magazine* 33: 234-235.
- Uittien H 1924. Een hommeltvijand. (*Aphomia sociella* L.). 29: 116-118.
- Van der Blom J 1984. Hommeltabel. Jeugdbondsuitgeverij.
- Van 't Bosch J, Stip A & Van Swaay C 2023. Naar een meetnet hommels (Hymenoptera: Apidae). *Entomologische Berichten* 83: 205-211
- Von Dalla Torre KW 1879. Bemerkungen zur Gattung *Bombus* Ltr. *Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck* 8: 3-21.
- Von Hagen E 1994. Hummeln: bestimmen, an-

- siedeln, vermehren, schützen. Naturbuch Verlag.
- Voveikov GS 1953. Estestvennaya smena samok vo cem'ya shmelej. (Hym., Bomb.). Entomologicheskoe Obozrenie: 174-184.
- Vuyck L 1921a. Nederlandsche hommels. Inleiding. De Levende Natuur 26: 7-16.
- Vuyck L 1921b. Nederlandsche hommels. De Levende Natuur 26: 44-51.
- Vuyck L 1921c. Determinatietabel voor de inlandsche soorten van de geslachten *Bombus* en *Psithyrus*. De Levende Natuur 26: 70-75.
- Vuyck L 1921d. Nederlandsche hommels. Beschrijving der soorten. De Levende Natuur 26: 92-108.
- Vuyck L 1921e. Nederlandsche hommels. De Levende Natuur 26: 113-122.
- Vuyck L 1922. Nederlandsche hommels. De Levende Natuur 27: 38-48.
- Vuyck L 1923a. Nederlandsche hommels. De Levende Natuur 28: 7-16.
- Vuyck L 1923b. Nederlandsche hommels. De Levende Natuur 28: 65-74.
- Vuyck L 1923c. Over de betrekkingen tusschen bloemen en hommels in Nederland. Nederlandsch Kruidkundig Archief 1922: 97-148.
- Vuyck L 1924. Opmerkingen over hommels. De Levende Natuur 28: 65-74.
- Walrecht BJJR 1950. De akkerhommel (*Bombus agrorum* F.) en zijn parasiet (*Psithyrus campestris* Panz). De Levende Natuur 53: 16-20.
- Westphal C, Steffan-Dewenter I & Tschamtker T 2006. Bumblebees experience landscapes at different spatial scales: possible implications for coexistence. *Oecologia* 149: 289-300.
- Williams PH 1991. The bumble bees of the Kashmir Himalaya (Hymenoptera: Apidae, Bombini). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* 60: 1-204.
- Williams PH, Cameron SA, Hines HM, Cederberg B & Rasmont P 2008. A simplified sub-generic classification of the bumblebees (genus *Bombus*). *Apidologie* 39: 46-74.
- Wójtowski F 1963. Observations on the biology and reproduction of bumble-bees (Bombinae). *Zoologica Poloniae* 13: 3-18.

Geaccepteerd: 12 oktober 2023

Summary

Atlas of the Dutch bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*)

The last distribution atlas of the bumblebees of the Netherlands was published as recently as 2012 as part of an atlas of the Dutch bees. This raises the question why a new atlas is needed now already. Over the last decade there have been several developments that increased the knowledge about the distribution of bumblebees in the Netherlands enormously. The most important of these has been the growth of the platform website for citizen science and biodiversity monitoring Waarneming.nl. The number of observations of bumblebees entered here increases every year, aided in recent years by automatic image recognition. Based on a database containing circa 209.000 validated unique records of bumblebees, information is presented here on the distribution, trend, ecology and life history of the 29 bumblebee species that have been found in the Netherlands. In the species accounts, special attention has been paid to male courtship behavior and hibernation. Using data on flower visitation from the database the five most commonly visited plant species for each sex and caste are given. The database includes 39.000 records from the collection of Naturalis Biodiversity Center, 45.000 records from the Aculeata database of EIS Kenniscentrum Insecten and 135.000 records submitted to the website Waarneming.nl. The identification of all digitized specimens in the collection of Naturalis Biodiversity Center was checked. Records from Waarneming.nl were only used when they were accompanied by photos that allowed identification of the species or when done by reliable observers. For each species distribution maps and graphs showing the phenology of each sex and caste are presented. In the maps the distribution is depicted for three periods: prior to 1970, 1970-2011 and 2012-2022. The graphs show for each sex and caste the number of records (a species on a date at a locality) for each period of ten days. Table 1 gives the status of all Dutch species for the period 2012-2022 (a = common, z = fairly rare, zz = rare, zzz = very rare, x = absent) and an indication of the trend comparing the periods 1970-2011 and 2012-2022 (0/+ = stable or increased, t = moderately decreased, tt = strongly decreased, ttt = very strongly decreased, tttt = maximally decreased). The trends should be interpreted with caution because of the large difference in the number of observations between the periods and issues related to the nature of the validation process used for the records from Waarneming.nl. Species that, for example, cannot be identified from photos such as *Bombus terrestris* appear to have decreased while they actually are likely to have remained stable or increased.

