

Habitatvoorkeur van de grashommel *Bombus ruderarius* in de Yerseke en Kapelse Moer

De rode panda van de Nederlandse bermen



Stageverslag door: Josh Rozema

Datum: 08-10-2026

In opdracht van: EIS Kenniscentrum insecten

Onderwijsinstelling: Wageningen University & Research

Begeleider: Dominic Dijkshoorn (EIS) & Thijs Fijen (WUR)

Omslagfoto: Josh Rozema



Voorwoord

Dit stageverslag is een product in opdracht van EIS Kenniscentrum insecten, uitgevoerd voor Het Zeeuwse Landschap. De stage is onderdeel van de bachelor Bos- en Natuurbeheer aan de Wageningen University & Research. Deze stage is de start van een driejarig onderzoeksproject naar de habitatsvoorkeur van de grashommel (*Bombus rudinaris*).

Ten eerste wil ik Dominic Dijkshoorn bedanken voor zijn fijne begeleiding tijdens deze stage. Door zijn goede feedback, ondersteuning, meedenken en beschikbaarheid kon ik deze stage op een prettige manier uitvoeren. In het bijzonder werd gewaardeerd dat hij zelfs tijdens zijn eigen vakantie beschikbaar was om mee te denken en feedback te geven. Daarnaast was het leuk om zo samen te werken met een andere bijen enthousiasteling en een kijkje te krijgen in het entomologische werkveld. Daarnaast wil ik ook mijn begeleider vanuit de WUR, Thijs Fijen, bedanken voor zijn feedback en beschikbaarheid tijdens deze stage.

Ten tweede wil ik Erik Speksnijder bedanken die mij vanuit Het Zeeuwse Landschap veel heeft geholpen met het veldwerk. Ook Erik was beschikbaar om mij bij te staan, heeft gezorgd voor de juiste materialen en is zelfs een dag mee het veld in geweest om het gebied te verkennen en de methode uit te testen.

Ten derde wil ik ook Johan van 't Bosch bedanken voor zijn uitgebreide opbouwende feedback op het verslag.

Verder ben ik mijn oom en tante, Jan en Jantine Rozema, erg dankbaar die hun stacaravan gedurende het veldwerk aan mij beschikbaar hadden gesteld als uitvalsbasis.

Als laatste wil ik mijn ouders, Koos en Inge Rozema, bedanken voor het uitlenen van hun auto die ik voor het veldwerk mocht gebruiken.

Abstract

Hommels zijn belangrijke bestuivers en bovendien uniek ten opzichte van andere wilde bijen in hun levenswijze. Met veel hommelsorten gaat het echter slecht, ook in Nederland. Door veranderend landgebruik en klimaat wordt van veel soorten de verspreiding steeds kleiner. De grashommel is een soort die vroeger verspreid over Nederland voor kwam, maar tegenwoordig alleen nog te vinden is in Zeeland en Friesland en in kleinere aantallen in Zuid-Holland, Groningen en Zuid-Limburg. Grashommels lijken opportunistisch te zijn in hun habitatvoorkeur, al hebben ze wel preferentie voor de planten waar ze op foerageren. Deze planten zijn met name vlinder- en lipbloemigen, maar ook distelachtigen worden bezocht. Foerageren doen de werksters met name dichtbij het nest, dat laag op de grond in ruigtes van gras en mos wordt gemaakt. Grashommels hebben dus een kleine actieradius en komen op nog maar een paar plekken voor in Nederland, bovendien kan klimaatverandering een negatief effect gaan hebben op de soort. De Nederlandse grashommelpopulatie is dus kwetsbaar, daarom is het van belang om meer onderzoek te doen, zodat de kennis beschikbaar komt om de grashommel te bevorderen in het Nederlandse landschap.

Daarom is er een driejarig onderzoeksproject gestart naar de habitatvoorkeur van de grashommel in de Yerseke en Kapelse Moer, één van de laatste bolwerkjes van grashommels in Nederland. Dit jaar, 2026, is er gekeken naar de verspreiding, abundantie en plantvoorkeur van de grashommel in het onderzoeksgebied. Door middel van semigestructureerde en gestructureerde dataverzameling in verschillende perioden van het jaar zijn er gegevens verzameld aangaande waar grashommels zitten in het gebied, in welke aantallen en welke bloemen ze bezochten. Hierin is er onderscheid gemaakt in de verschillende beheertypen van het onderzoeksgebied, de relevante perioden in het seizoen en de kasten van de hommels, zodat dusdanig verschillen konden worden bekeken. Op deze manier werd getracht de volgende onderzoeksvraag te beantwoorden: 'Hoe beïnvloeden het type terrein en het bijbehorende huidige beheer de aanwezigheid van de grashommel in de Yerseke Moer?'

Veel aspecten lijken erop te wijzen dat de grashommel een bermsoort is in het onderzoeksgebied de Yerseke en Kapelse Moer. Grashommels komen in vrij grote aantallen verspreid over het hele gebied en ook buiten het gebied voor, maar met name langs de wegen. Dit is ook waar de nesten gesitueerd zijn, op de dijken en in de bermen, plekken met een helling georiënteerd op het (zuid)oosten en met geschikte vegetatie voor nestbouw. Vanuit deze nesten foerageren grashommels met name op vlinder- en lipbloemigen. De eerste koninginnen zijn vooral afhankelijk van witte dovenetel, een bloemsoort die veel in bermen staat. Vogelwikke is voor de werksters een belangrijke waardplant, deze soort staat ook in bermen, maar ook in graslanden. De verwachting is dat in een normale zomer rode klaver belangrijk zal zijn voor mannetjes, nieuwe koninginnen en werksters, maar in een droge zomer vallen grashommels terug op distelachtigen als speerdistel. Deze beide bloemen zijn aanwezig in bermen, maar in grotere getale in het kerngebied. Toch lijkt dichtheid van grashommels, hoewel niet significant, ook in de zomer groter te zijn in bermen. Vanuit relatieve abundantie kan wel gezegd worden dat bermen een typischer habitat zijn voor grashommels dan het kerngebied. Mogelijk heeft dit te maken met de nesten die veelal gelegen zijn in bermen. Met dit oogpunt lijkt het maaibeeld van de bermen een grote invloed te kunnen uitoefenen op de abundantie van grashommels. Met het huidige beleid worden veel dijken en bermen in de zomer, de voortplantingsperiode van de grashommel, gemaaid, wat leidt tot vernietiging van de nesten en een reductie van relevante waardplanten.

Inhoudsopgave

Inleiding	1
Methode	4
Semigestructureerde dataverzameling.....	6
Gestructureerde dataverzameling	6
Nesten	10
Data opslag	10
Analyse	10
Resultaten.....	13
Gecombineerde data: Wat is de verspreiding van de grashommel in het onderzoeksgebied?	13
Primaire data: Wat is de abundantie van de grashommel in het onderzoeksgebied?	14
Welke planten hebben de voorkeur van de grashommel om op te foerageren in het onderzoeksgebied?.....	16
Primaire data: Wat is de invloed van het huidige beheer op de aanwezigheid van de grashommel in het onderzoeksgebied en hoe staat dit in relatie tot het voedselaanbod?	20
Gecombineerde data: Hoe zijn grashommelnesten georiënteerd in het landschap?	24
Discussie	28
Effect van droogte, datatekort en dataverzameling	28
Verspreiding en abundantie	28
Nesten	29
Bloemvoorkeur	30
Effect van beheer	31
Samenvatting	32
Aanbevelingen vervolgonderzoek	32
Literatuurlijst	34
Al verklaring.....	36
Appendix.....	37

Inleiding

In het antropogene tijdperk verliest biodiversiteit steeds meer terrein. Afname van soorten en populaties vindt plaats binnen allerlei soortgroepen, waaronder ook bestuivers. De afname van bestuivers kan mogelijk leiden tot een 'bestuiverscrisis', wat betekent dat soorten steeds verder bergafwaarts gaan en sommige soorten sterven op kleine of grote schaal uit (Goulson et al., 2015, Zeegers et al., 2024). Dit baart zorgen op ecologisch en economisch niveau, aangezien bestuivers voorzien in de bestuiving van veel plantensoorten, zowel wild als gecultiveerd. Bestuiving is een belangrijke ecosysteemdienst. Zo is in Europa 84% van de gewassen en op wereldniveau meer dan 80% van de plantensoorten afhankelijk van bestuiving door dieren (Kluser & Peduzzi, 2007; Pan et al., 2024). Onder de bestuivers zijn wilde bijen het belangrijkste, waarvan hommels worden gezien als de grootste bijdragers aan de agrarische productie op het noordelijk halfrond (Kom et al., 2019; Ghisbain et al., 2023). Deze bijdrage wordt echter voornamelijk geleverd door een selectie van algemenere soorten, terwijl zeldzamere soorten geen tot weinig aandeel hebben aan dergelijke ecosysteemdiensten (Kleijn et al., 2015). Sterker nog, veranderend landgebruik, bijvoorbeeld in de vorm van uitbreiding van het agrarisch landoppervlak, heeft vaak een negatieve invloed op de verspreiding van hommelpopulaties (Marshall et al., 2017).

Hommels ondergaan wereldwijd een achteruitgang in soortendiversiteit en populatiegroottes (Ghisbain et al., 2023), zo ook in Nederland. Van de Nederlandse wilde bijen hebben hommels te maken met de sterkste achteruitgang (Reemer, 2018). Van de 29 hommelsorten in Nederland staan er 17 op de rode lijst en daarvan zijn al 7 soorten verdwenen (Reemer, 2018). Hommels zijn extra kwetsbaar voor verandering gezien hun afwijkende levenswijze en gebruik van het landschap ten opzichte van andere bijensoorten (Reemer, 2018). Hommels maken gebruik van een groot areaal als hun leefomgeving, waarin gedurende het hele seizoen, van vroege lente tot in de zomer, voldoende bloemen aanwezig moeten zijn met nectar- en stuifmeelproductie om de volledige kolonie te onderhouden. Daarnaast moet de juiste nestgelegenheid beschikbaar zijn, veelal in de vorm van ruigte of oude muizenholten (Kos et al., 2022). Door deze eisen aan het landschap kunnen verstoringen grote invloed hebben op hommelpopulaties. Met name antropogene verstoringen kunnen grote invloed hebben op hommels, met de huidige klimaatverandering en grote veranderingen in het landschap kunnen hommels niet altijd meer standhouden (Kosior et al., 2007b).

Eén van de hommelsorten die een sterke achteruitgang in Nederland heeft ondergaan en als Kwetsbaar op de rode lijst staat is de grashommel (*Bombus ruderarius*). Sinds 1950 is de verspreiding van de grashommelpopulatie in Nederland met 51% afgenomen (Reemer, 2018). De soort kwam verspreid over Nederland voor, maar is tegenwoordig enkel te vinden op de kleigronden in Zeeland en een paar plekken in Zuid-Holland, Friesland, Groningen en recentelijk in Zuid-Limburg (Kos, 2023). De grashommel wordt in Europa gezien als bosrandsoort, al kan de soort lokaal ook beschreven worden als steppesoort, bergsoort of, zoals in Nederland, een soort van open, bloemrijke landschappen (Rasmont et al., 2021; Kos, 2023). Door de lage bloemdichtheid in graslanden in het huidige Nederlandse verspreidingsgebied, is de soort nu vooral te vinden in bermen, slootranden en op dijken (Reemer, 2018). Er kan dus gezegd worden dat de grashommel opportunistisch is in zijn habitatvoorkeur (Rasmont et al., 2021). Al lijkt er wel een voorkeur te zijn voor voedselplanten, de soort foerageert vooral op lip- en vlinderbloemigen, zoals witte dovenetel, gewone smeerwortel, klavers en wikkes (Satter, 2021; Kos, 2023). Al gebruiken werksters en vooral mannetjes ook regelmatig distelachtige planten, bijvoorbeeld van de geslachten *Carduus* en *Centaurea* (Rasmont et al., 2021). Grashommels foerageren over het algemeen dichtbij het nest en zijn zogenaamde

‘doorstep foragers’ (Goulson, 2003). Bovendien foerageren ze vanuit een centrale plek, het nest, wat ze ook ‘central place foragers’ maakt, net als alle sociale hommelse soorten (Osborne, 2008). Dus grashommels zijn gebonden aan het nest en hebben een kleine actieradius, wat ze erg kwetsbaar maakt. Grashommels maken een klein nest op de grond in hoge vegetatie, waarin ze droog gras of mos samenweven tot een bol waarin ze het nest maken (Kos, 2023). Het lijkt erop dat een intensief maaibeleid een negatieve invloed heeft op grashommelpopulaties, gezien maaien voedselbeschikbaarheid sterk vermindert en bovendien de nesten kapot maakt (Reemer, 2018). Daarbij is het de verwachting dat het klimaat dusdanig verandert dat Nederland aan het einde van deze eeuw geen geschikte omstandigheden meer biedt voor de grashommel (Rasmont et al., 2015). De grashommel is dus een kwetsbare soort in Nederland, terwijl er nog relatief weinig bekend is over de voorkeuren van de soort en daarmee hoe de populatie bevordert kan worden. Om deze reden is er dringend meer onderzoek nodig zodat een beter begrip wordt verkregen van de ‘rode panda van de Nederlandse delta’ (Smit & Slikboer, 2019).

Een plek waar de habitatsvoorkeur van de grashommel onderzocht kan worden is de Yerseke en Kapelse Moer, een weidevogelgebied op Zuid-Beveland. Veldbezoeken in voorgaande jaren gaven de indruk dat de grashommel hier nog in grotere aantallen aanwezig was ten opzichte van andere gebieden in Nederland. Tijdens deze bezoeken in juni, juli en augustus leek de grashommel op sommige plekken in de Yerseke Moer de talrijkste hommel te zijn. Dit gebied was van oudsher een veengebied, maar door overstromingen werd er veel klei en zand afgezet. Later is de Moer weer ontgonnen voor het winnen van het veen, waarna de klei werd teruggestort. Door alle processen in voorbije eeuwen is uiteindelijk een hollebollig landschap met krekens en ruggen ontstaan (Het Zeeuwse Landschap, z.d.). Vele vogel- en plantensoorten vinden hier hun thuis, in 2000 is het gebied ook aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn en in 2004 onder de habitatrichtlijn. Daarbij is de Yerseke en Kapelse Moer in 2011 aangewezen als natura-2000 gebied (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2025). De focus van het gebied ligt op de weidevogels, waar het beheer ook grotendeels naar wordt ingericht. Zo vindt er veel begrazing plaats, zodat de vegetatie niet te hoog wordt, maaien gebeurt pas laat in het jaar en alle bomen en struiken zijn verwijderd uit het landschap tegen predatoren (Het Zeeuwse Landschap, z.d.). Er wordt onderscheid gemaakt in verschillende landschapstypes met elk een eigen beheer. Het zilt- en overstromingsgrasland is het overheersende beheertype, hier vindt over het algemeen veel begrazing plaats, sommige van deze stukken zijn aangewezen als speciaal weidevogelgebied. Vochtig hooiland en bloemakkers zijn een stuk schaarser en hebben beide een heel ander karakter ten opzichte van het overstromingsgrasland. Vochtig hooiland wordt laat in het jaar gemaaid, de bloemakkers worden ingezaaid met een speciaal akkerbloemenmengsel. Er is één bloemdijk aanwezig in het gebied, deze wordt van het Waterschap Scheldestromen gepacht en tweemaal in het jaar (begin mei en oktober) door Het Zeeuws Landschap gehooit en zo beheerd dat er een hoge bloemenrijkdom is. De overige hooidijken worden ook van het Waterschap gepacht door particulieren en ondergaan een intensiever maaibeleid (eenmalig in juni). De bermen in het gebied worden verschillend beheerd, afhankelijk van de boer aan wie het is uitbesteedt. Zo ontstaat er variatie in maaibeheer binnen de bermen in het gebied. Bermen buiten het gebied worden op de reguliere manier gemaaid vroeg in het jaar. Al deze verschillende typen beheer creëren een heterogeen landschap en vegetatietype. Dit roept de vraag op of hierin de verklaring valt te vinden waarom de Yerseke en Kapelse Moer een bolwerk is van de grashommel in Nederland.

Om erachter te komen waarom de soort het goed lijkt te doen in de Yerseke en Kapelse Moer is in het jaar 2026 onderzoek naar de grashommel uitgevoerd door middel van semigestructureerde dataverzameling (Stuber et al., 2022) en gestructureerde dataverzameling in de vorm van transecten als de start van een driejarig onderzoeksproject, deze methode wordt verder uitgelegd in de volgende

sectie. Dit onderzoeksproject is gefocust op het beter begrijpen van het landschapsgebruik en de voorkeuren van de grashommel, om dusdanig het beheer aan te kunnen passen om de soort te bevorderen in het onderzoeksgebied en andere gebieden in Nederland. Om te beginnen is er dit jaar onderzoek gedaan naar de verspreiding, aantallen en bloemvoorkeur van de grashommel in het onderzoeksgebied, hiermee wordt getracht de volgende vraag te beantwoorden: 'Hoe beïnvloeden het type terrein en het bijbehorende huidige beheer de aanwezigheid van de grashommel in de Yerseke Moer?'. Bij dit onderzoek werd dus onder andere gekeken naar de verschillende beheertypes, bijvoorbeeld met betrekking tot het voorkomen van grashommels. Maar ook de verschillen in abundantie van de verschillende hommelmasten. Hiervoor werd ook gekeken naar verspreiding, abundantie en bloemvoorkeur van de kasten gedurende drie relevante perioden in het jaar:

- De eerste periode is het vroege voorjaar wanneer de oude koninginnen vliegen.
- De tweede periode is het late voorjaar waarin de werksters met name actief zijn.
- De derde periode in de zomer is de periode wanneer de nieuwe geslachtsdieren, mannetjes en nieuwe koninginnen, actief zijn.

Om deze data te verwerken en om de overkoepelende onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Wat is de verspreiding van de grashommel in het onderzoeksgebied?
- Wat is de abundantie van de grashommel in het onderzoeksgebied?
- Welke planten hebben de voorkeur van de grashommel om op te foerageren in het onderzoeksgebied?
- Wat is de invloed van het huidige beheer op de aanwezigheid van de grashommel in het onderzoeksgebied en staat dit in relatie tot het voedselaanbod?
- Hoe zijn grashommelnesten georiënteerd in het landschap?

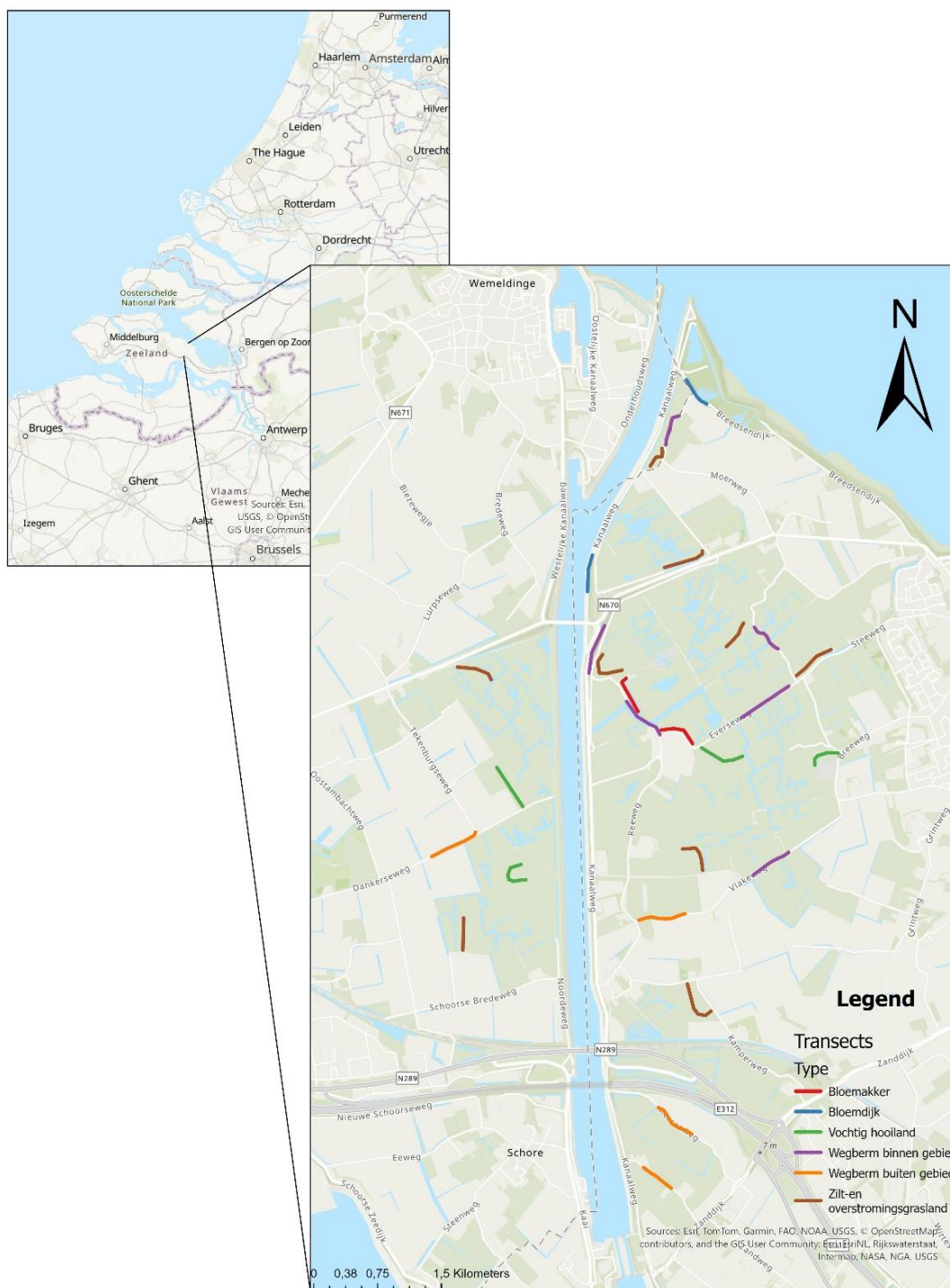
Het volgende hoofdstuk, de methode, behandelt in detail hoe de data is verkregen om deze vragen te beantwoorden. Daarna worden de resultaten besproken, waarna deze worden geïnterpreteerd in de discussie en bevindingen kunnen worden gemaakt over verspreiding, aantallen en bloemvoorkeur van de grashommel in de Yerseke en Kapelse Moer. Om af te sluiten worden er nog suggesties gedaan voor vervolgonderzoek.

Methode

Alle data werd verzameld in het onderzoeksgebied, bestaande uit de Natura-2000 gebieden de Yerseke, Kapelse en Vlaakse Moer en een aantal bermen buiten het Natura-2000 gebied. In periode 1 werden tellingen uitgevoerd in april, waarbij de tellingen waren verspreid over vijf dagen (Tabel 1). Periode 2 vond plaats in mei en juni waarin op acht dagen tellingen werden gedaan (Tabel 1). In deze twee perioden werden tellingen enkel uitgevoerd in bermen en op dijken, gezien er rekening moest worden gehouden met het vogelbroedseizoen en voor 15 juli het natura-2000 gebied dus niet betreden kon worden. Verder werd dataverzameling in periode 1 en 2 uitgevoerd door drie verschillende personen (secundaire data). In periode 3 veranderde de methode van het data verzamelen. Deze periode verliep van begin juli tot en met begin augustus waarin vijf dagen per week transecten werden gelopen door één persoon (primaire data). Voor sommige analyses zijn de primaire en secundaire data samengenomen tot de gecombineerde dataset. Gezien het broedvogelseizoen ook ten einde liep in periode 3, konden in deze periode meer terreintypen bezocht worden. In totaal werden er 27 transecten geteld, verspreid over zeven verschillende beheertypen (Tabel 2) in twee rondes, wat betekent dat elk transect geteld werd in ronde één en ronde twee (Figuur 1, Tabel 1). In totaal werden daardoor 54 datapunten gecreëerd.

Tabel 1 (Zie uitgebreide versie in Appendix 20): Teldagen per periode

Periode	Dagen
1 (Secundaire data)	01-04-2026 (Erik Speksnijder) 13-04-2026 (Dominic Dijkshoorn, Erik Speksnijder, Josh Rozema (Nest gevonden)) 15-04-2026 (Erik Speksnijder) 16-04-2026 (Erik Speksnijder) 21-04-2026 (Dominic Dijkshoorn)
2 (Secundaire data)	04-05-2026 (Erik Speksnijder) 29-05-2026 (Erik Speksnijder) 08-06-2026 (Erik Speksnijder) 11-06-2026 (Dominic Dijkshoorn, Erik Speksnijder (Nest gevonden)) 15-06-2026 (Erik Speksnijder) 17-06-2026 (Erik Speksnijder) 23-06-2026 (Erik Speksnijder (Nesten gevonden)) 26-06-2026 (Erik Speksnijder (Nesten gevonden)) 01-07-2026 (Nesten gevonden - Erik Speksnijder) 06-07-2026 (Nesten gevonden – Erik Speksnijder)
3 (Primaire data)	09-07-2026 – 10-07-2026 (Josh Rozema (Nest gevonden))
Ronde 1: 09-07-2026 – 29-07-2026	13-07-2026 – 15-07-2026 (Josh Rozema (Nesten gevonden))
Ronde 2: 30-07-2026 – 06-08-2026	27-07-2026 – 31-07-2026 (Josh Rozema) 03-08-2026 – 06-08-2026 (Josh Rozema)



Figuur 1: Transecten per beheertype in het onderzoeksgebied

Semigestructureerde dataverzameling

In de eerste twee perioden werd data verzameld volgens een semigestructureerde methode (Stuber et al., 2022b; Vlinderstichting, 2026). Dit hield in dat kilometerhokken in het onderzoeksgebied werden bezocht waarin tellingen plaatsvonden. Een telling werd gedaan door een in het veld bepaalde route af te leggen en als sessie op te nemen met Obsmapp (Waarneming.nl, z.d.). Tijdens deze route werden alle waargenomen hommelsorten bijgehouden, terwijl ook werd genoteerd tot welk geslacht en kaste het individu behoort, welk gedrag werd vertoond en eventueel op welke plant de hommel vloog. Door ervoor te zorgen dat in elk kilometerhok binnen het onderzoeksgebied een telling plaatsvond, kon de aan-of afwezigheid van de grashommel worden bepaald per kilometerhok (Diekötter et al., 2005). Verder werden door Erik Speksnijder grashommelnesten gezocht door achter maaierwerkzaamheden op de hooidijk aan te lopen.

Gestructureerde dataverzameling

In periode 3 werd data verzameld volgens een gestructureerde methode. De gestructureerde methode bestond uit tellingen van hommels op transecten en tellingen van bloemen in bloemplotjes. Transecten waren gestructureerd naar het meetnet hommels Nederland (Slikboer et al., 2020).

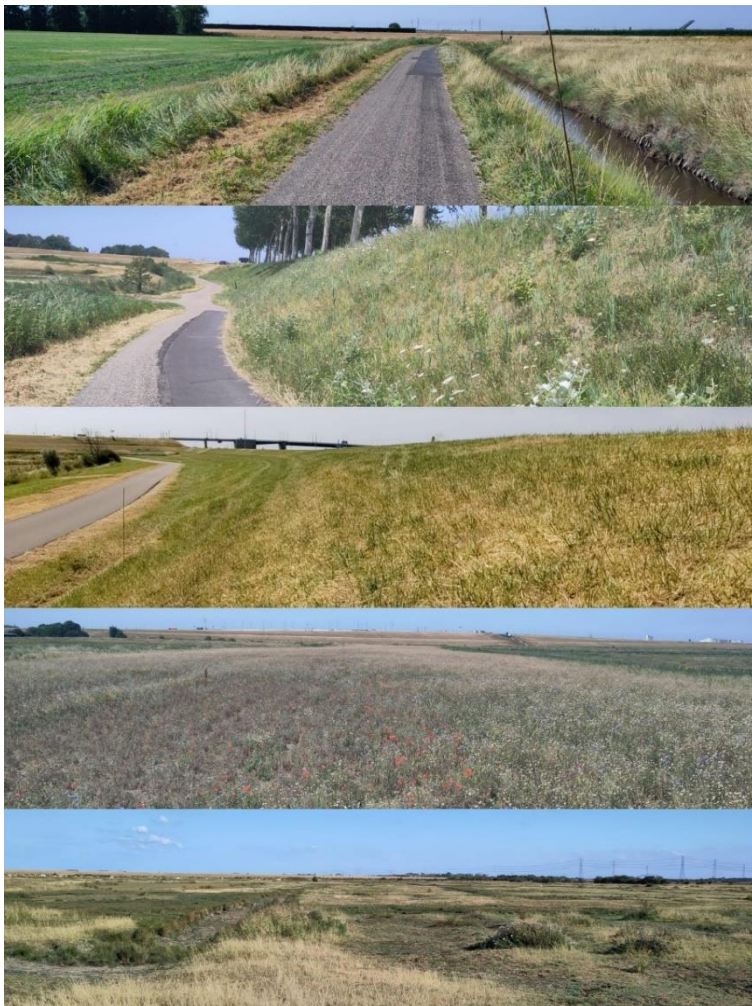
Transecten

Alvorens het veldwerk begon, werd bepaald in welke stukken van het onderzoeksgebied transecten moesten komen. Hierbij werd gekeken naar beheertype, bereikbaarheid, structuur, kilometerhokken en veiligheid. Door middel van beheerkaarten werd bepaald hoe de verschillende beheertypes waren verspreid over het gebied. Sommige schaarse beheertypen zoals bloemdijk of vochtig hooiland kregen automatisch een transect toegeschreven, voor talrijkere beheertypen als overstromingsgrasland werd verder gekeken naar belangrijke factoren. In sommige graslanden was het bekend dat er een gevaarlijke stier liep, dus deze percelen werden vermeden. Niet alle percelen leken makkelijk bereikbaar op satellietfoto's, dus werd er geselecteerd op bereikbaarheid via wegingen en perceelsopgangen. Bovendien leken een aantal percelen op satellietbeelden zodanig dooradert te zijn met slenken dat er moeilijk een transect zou kunnen worden gelegd. Een transect had een dimensie van 250 meter in lengte en 5 meter in breedte, naar het meetnet hommels, al zijn die transecten vaak langer (Slikboer et al., 2020). Dus zodra dit niet mogelijk leek in een perceel werd hier geen transect gelegd. Zo kwam er een selectie van mogelijke transecten verspreid over alle beheertypen. Hiervan werd weer een selectie gemaakt om één beheertype niet te veel te laten overheersen, het onderzoek haalbaar te maken in de tijdslimiet en nog steeds elk relevant kilometerhok te hebben bezocht. Tabel 2 geeft de uiteindelijke verdeling van transecten over de beheertypen weer. Later in het onderzoek werden de beheertypen nog onderverdeeld over twee overkoepelende beheergroepen (Tabel 5) zodat er een duidelijker onderscheid kon worden gemaakt tussen bermachtige structuren en beheertypen van het Natura-2000 gebied.

Tabel 2: Aantal transecten per beheertype

Beheertype	Aantal
Bloemakker (Natuurakker)	2
Bloemdijk	1
Hooidijk	1
Zilt-en overstromingsgrasland	9
Vochtig hooiland	4
Wegberm binnen Natura-2000	6
Wegberm buiten Natura-2000	4
Totaal transecten	27

Vooraf werd nog niet de exacte ligging van een transect bepaald, enkel het desbetreffende perceel. In het veld werd uiteindelijk bepaald waar het transect kwam te liggen. Dit werd gedaan door te kijken naar de vegetatie en de structuur van het landschap om een representatief en haalbaar transect te lopen. De vegetatie binnen het transect moest representatief zijn voor het algehele beeld van dat perceel, over het algemeen was dit over het gehele perceel vrij homogeen en kon het transect willekeurig gelegd worden. In andere gevallen werd het perceel globaal bekeken en werd er rond gelopen om zo een beeld te krijgen van het perceel. Zo werd ervoor gezorgd dat het transect alle vegetatietypes van dat perceel naar verhouding zou bevatten. Daarnaast werden slenken en andere obstakels vermeden om in het transect te hebben. In de meeste gevallen werd in ronde 2 exact hetzelfde transect afgelegd als het transect dat in ronde 1 was bepaald, echter in een paar uitzonderlijke gevallen was het nodig om het transect te verleggen in ronde 2, in alle gevallen door de aanwezigheid van een kudde koeien. Wanneer de ligging van een transect was bepaald, werd deze uitgemeten met behulp van de app GPSLogger (BasicAirData, 2026). Om de 50 meter werd een bamboestok in de grond gestoken om zo het transect te markeren.



Figuur 2 Beeldmateriaal van transecten. Van boven naar onder: wergrm binnen (13-07-2026, Kaarsweg), bloemdijk (10-07-2026, Breedsendijk), hooidijk (13-07-2026, Kanaalweg), bloemakker (13-07-2026, Yerseke Moer) en overstromingsgrasland (06-08-2026, Kapelse Moer).

Tellingen

Nadat het transect was gelegd, werd de hommeltelling uitgevoerd (Slikboer et al., 2020). Net als bij de semigestructureerde methode, werd ook in het transect de route opgenomen door middel van sessie opnemen in Obsmapp (Waarneming.nl, z.d.). Hierin werden gedurende het tellen alle hommels per soort genoteerd, wederom met geslacht, kaste, gedrag en bloembezoek vermeld. Per 50 meter werd er vijf minuten geteld, wat werd bijgehouden met een stopwatch. Als een hommelt niet op zicht direct te determineren was, werd deze gevangen met een insectennet en in de hand gedetermineerd. Wanneer een hommelt werd gevangen of genoteerd, werd de stopwatch gepauzeerd, zodat de beschikbare tijd daadwerkelijk werd besteed aan het tellen. Alvorens de telling begon, werden ook de volgende gegevens genoteerd: transectnummer, datum, ronde, starttijd, temperatuur in graden Celsius, neerslag in millimeter, wolksbedekking in percentage, windkracht in Beaufort en eventuele opmerkingen (Slikboer et al., 2020).

De tellingen vonden plaats tussen 09:00 en 18:00 uur. Bij een wolksbedekking van minder dan 50% moest de temperatuur minimaal 10 °C zijn, terwijl bij een wolksbedekking van meer dan 50% de temperatuur hoger behoort te zijn dan 15 °C. In werkelijkheid zijn er geen tellingen uitgevoerd onder 18°C. Verder werd er geen maximumtemperatuur gehanteerd, wat afwijkt van het telprotocol van het meetnet hommels. Overige eisen aan de weersomstandigheden waren het gebrek aan neerslag en een windkracht niet hoger dan 5 Beaufort (Slikboer et al., 2020).



Figuur 3: Impressie van gevangen grashommels, mannetjes en vrouwtjes.

Bloemplotjes

Naast de hommels werden ook in elk transect bloemhoofdjes geteld. Dit werd gedaan door middel van zes plotjes, elke 50 meter werd er een plotje van 5x1 meter gelegd. Hierin werd per bloemsoort het aantal bloemhoofdjes geteld (Rundlöf et al., 2014), tabel 3 geeft de definitie van bloemhoofdje per bloemsoort weer. Voor elk transect werden de plotjes gegroepeerd tot het totaal voor dat transect.

Tabel 3: Definitie bloemhoofdje per soort

Bloemhoofdje	Soort
Losse bloem	Speerdistel Gewone smeewortel Peen Duizendblad Wilde marjolein Gewone berenklaauw Knoopkruid Echte kamille Veldlathyrus Jakobskruid Glad walstro Moerasandoorn Kattendoorn Gewone pastinaak Korenbloem Gewone rolklaver Gewone braam Akkerdistel Reukeloze kamille Heelblaadjes Klein streepzaad Rode ogentroost Vlasbekje IJzerhard Kruipende boterbloem Brede lathyrus Smalle rolklaver Akkerwinde Klaproos Slibbladige ooievaarsbek Aardaker Witte dovenetel Gewone agrimonie Groot spiegelklokje Gewone hoornbloem Behaarde boterbloem Vertakte leeuwentand Scherpe boterbloem Zilverschoon Madeliefje Dubbelkelk

Trosje	Rode klaver Vogelwikke Witte klaver Hopklaver Liggende klaver
--------	---

Nesten

Af en toe werd er tijdens het tellen van de hommels een grashommelnest gevonden, in elke periode is er wel een nest gevonden. De meeste nesten werden gevonden door Erik Speksnijder in periode 2 na maaierwerkzaamheden, één nest werd gezamenlijk gevonden in periode 1 en twee nesten in periode 3 door Josh Rozema. Deze nesten werden gemarkeerd door middel van een witte streep op de weg ter hoogte van het nest te zetten. Bovendien werden er foto's en gegevens verzameld van het nest:

- Het aantal aanwezige grashommels per kaste rond het nest
- De ligging; terreintype, locatie, beheer
- De oriëntatie
- De grootte
- Nestmateriaal
- Aanwezigheid bloei
- De wijze van de vondst

Dataverzameling- en verwerking

De data van alle perioden van de hommeltellingen werd ingevoerd in Waarneming.nl, waarna deze data voor gebruik werd geëxporteerd naar Excel. De data van de bloemenplotjes en de nestgegevens werden in het veld genoteerd in een notitieblok en ook later ingevoerd in Excel. Vanuit Excel kon relevante data samengevoegd en geordend worden in tabellen voor gebruik in R versie 4.4.3.

Analyse

Analyses van de data werden uitgevoerd in R versie 4.4.3. via de gebruikersomgeving Rstudio en in ArcGISPro. De gebruikte packages in R staan in tabel 4

Tabel 4: gebruikte packages in R

Package	Gebruikt voor
dplyr	Data selecteren, filteren, groeperen, samenvatten en variabelen maken
tidyr	Data omvormen
ggplot2	Grafieken maken
readxl	Excel-bestanden inlezen
janitor	Opschonen van kolomnamen
glmmTMB	GLMM's voor telgegevens en proporties
lme4	Binomiaal GLMM
DHARMA & performance	Modeldiagnostiek en controles
emmeans	Geschatte gemiddelden en paarsgewijze vergelijkingen
car	Type-II ANOVA
broom	Tabellen maken

scales	Schaal en opmaak
fmsb	Spiderdiagram

Rstudio

In Rstudio werden er analyses uitgevoerd op abundantie, verspreiding, bloemvoorkeur, bloembezoek, bloemsamenstelling en nesten. Hiervoor werden Generalized Linear Mixed Models (GLMM), Randomisatie Goodness-of-Fit Tests (Randomisatie GOF), Permutational Multivariate Analysis of Variance (PERMANOVA) en visualisatie diagrammen en tabellen gebruikt. Voor abundantie, bloemvoorkeur en bloemsamenstelling analyses werd enkel data uit periode 3 gebruikt, omdat door de semigestructureerde dataverzameling de data van periode 1 en 2 niet geschikt was voor gebruik. Voor de overige analyses kon de data uit perioden 1 en 2 wel worden gebruikt. Waar relevant, werden analyses gecontroleerd op aannames zoals onafhankelijke observaties en geen overdispersie.

Ten eerste werden variabelen getest die in vervolganalyses mogelijk invloed konden uitoefenen op de resultaten. Weersvariabelen zoals bewolking, wind en temperatuur, tijd van de dag en ronde werden getest met een Poisson GLMM. Deze variabelen waren de fixed effects, het totaal van de hommels was de responsvariabele en de transecten waren de random effects. Uit deze analyse bleken temperatuur en ronde een significant effect te hebben op de aantallen geobserveerde hommels. Deze variabelen werden dus voor vervolganalyses meegenomen als fixed variables.

Ten tweede werden analyses uitgevoerd aangaande abundantie en verspreiding. Simpele berekeningen, staafdiagrammen en tabellen werden gemaakt voor dichtheid van grashommels, relatieve dichtheid van grashommels, soortensamenstelling en kastesamenstelling. Negatief binomiaal GLMM's werden gedaan om het effect van beheertypes en rondes te bepalen op de abundantie van grashommels (Rundlöf et al., 2014). Hierbij waren de grashommels de responsvariabele, de fixed effects bestonden uit beheer, ronde en temperatuur en de transecten waren wederom de random effect. Als overdispersie geen probleem was, werd een Poisson GLMM gebruikt (Rundlöf et al., 2014). Dit gold voor het effect van beheergroepen (tabel 5) op grashommels, het model werd hetzelfde opgebouwd als de negatief binomiaal GLMM's. Voor analyses over relatieve dichtheid werden binomiaal GLMM's ingezet (Rundlöf et al., 2014). Dit werd wederom gedaan om het effect van de beheergroepen te bepalen, ook deze GLMM werd op dezelfde manier opgebouwd.

Tabel 5: Indeling beheergroepen

Beheergroep	Beheertypes
Bermen	Wegberm binnen natura-2000 Wegberm buiten natura-2000 Hooidijk
Kerngebied	Bloemdijk Bloemakker Vochtig hooiland Zilt-en overstromingsgrasland

Ten derde werden bloemvoorkeur analyses uitgevoerd door middel van randomisatie GOF's met 100.000 simulaties (Van Well, 2025). Deze testen vergeleken het beschikbare aantal bloemen met de daadwerkelijke bloembezoeken, hieruit kwam overgebruik, als verwacht en ondergebruik. De overgebruikte bloemen kunnen worden beschreven als voorkeursbloemen. Voor de simulaties werd meestal getest met zowel het totaal van de aanwezige soorten bloemen als met enkel de daadwerkelijk gebruikte bloemen. Voorkeursbloemen werden getest voor elke kaste, per ronde, per beheertype en per beheergroep. Voorkeur kon alleen bepaald worden voor periode 3, aangezien alleen in deze periode gegevens waren verzameld over totaal bloemaanbod. Voor het totaal bloembezoek van

grashommels over alle perioden zijn wel visualisatie analyses uitgevoerd in de vorm van staafdiagrammen en cirkeldiagrammen. Ook was er een visualisatie gemaakt van bloembezoek gegevens van een velddag uit 2025, ter grove vergelijking met het huidige onderzoek. Verder is er gekeken naar de bloemsamenstelling in het onderzoeksgebied. Een PERMANOVA werd uitgevoerd om het effect van beheer te testen op de bloemsamenstelling. Hierbij werd gebruikgemaakt van de Bray-Curtis-afstand en het effect werd getoetst met 999 permutaties.

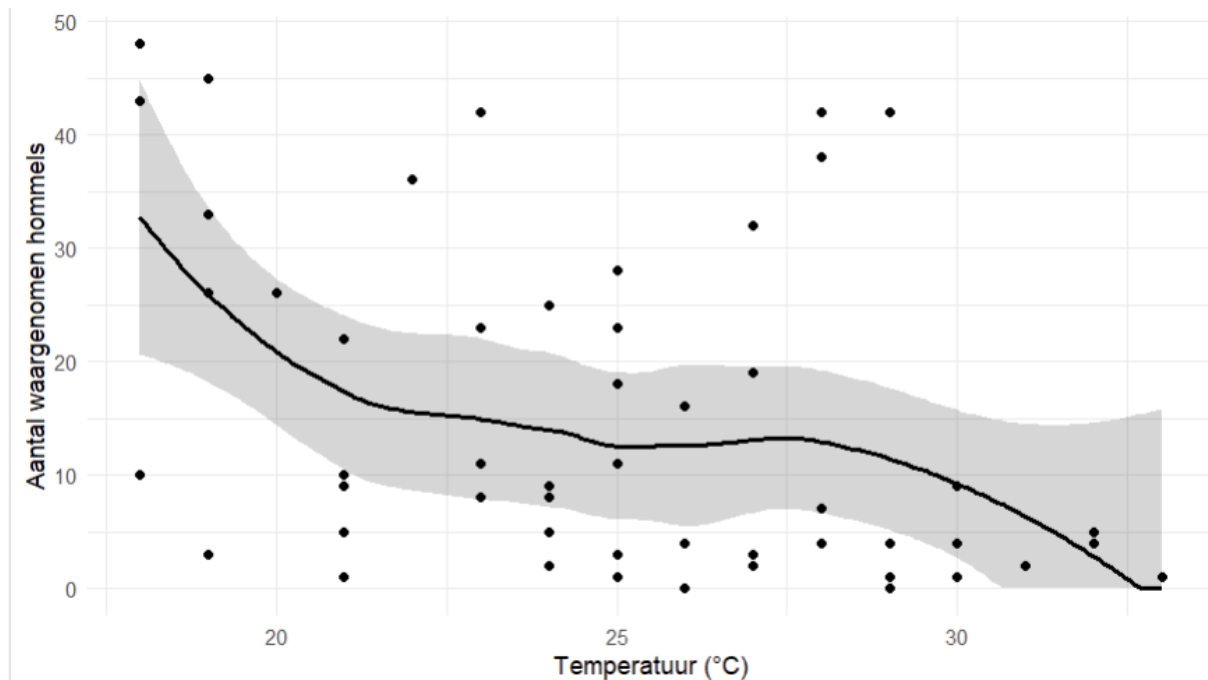
Als laatste werden de nestgegevens geanalyseerd door middel van visualisaties in de vorm van een spiderdiagram en staafdiagrammen.

ArcGISPro

Om de verspreiding van de grashommel in het onderzoeksgebied in beeld te brengen zijn er kaarten gemaakt in ArcGISPro. Voor deze kaarten zijn alle waarnemingen van de drie perioden gebruikt en werd er onderscheid gemaakt tussen kasten. Een kilometerraster werd over het onderzoeksgebied gemaakt waarin de waarnemingen als punten geplot werden. Op deze manier kon voor het totaal, per periode en per kaste bepaald worden in hoeveel van de bezochte kilometerhokken grashommels aan-of afwezig waren. Ter aanvulling van de kaarten konden tabellen gemaakt worden, waarmee in Excel staafdiagrammen werden geconstrueerd.

Resultaten

Alvorens de relevante analyses worden uitgevoerd, behoren eerst factoren geïdentificeerd te worden die eventueel effect hebben op de resultaten. In periode 3 hadden temperatuur en ronde beide een significant negatief effect op totale hommelaabundantie (Figuur 4. Poisson GLMM: Temperatuur; Estimate (Est) = -0,033, Standard Error (SE) = 0,393, Z-value (Z) = -2,848, P-value (P) = 0,004. Ronde; Est = -0,193, SE = 0,077, Z = -2,526, P = 0,012). Windkracht, bewolking en tijd van de dag hadden geen significant effect op hommelaabundantie. Het effect van temperatuur was niet afhankelijk van de tijd van de dag en ook zonder waarnemingen van temperaturen hoger dan 30 °C was het effect van enkel temperatuur significant.

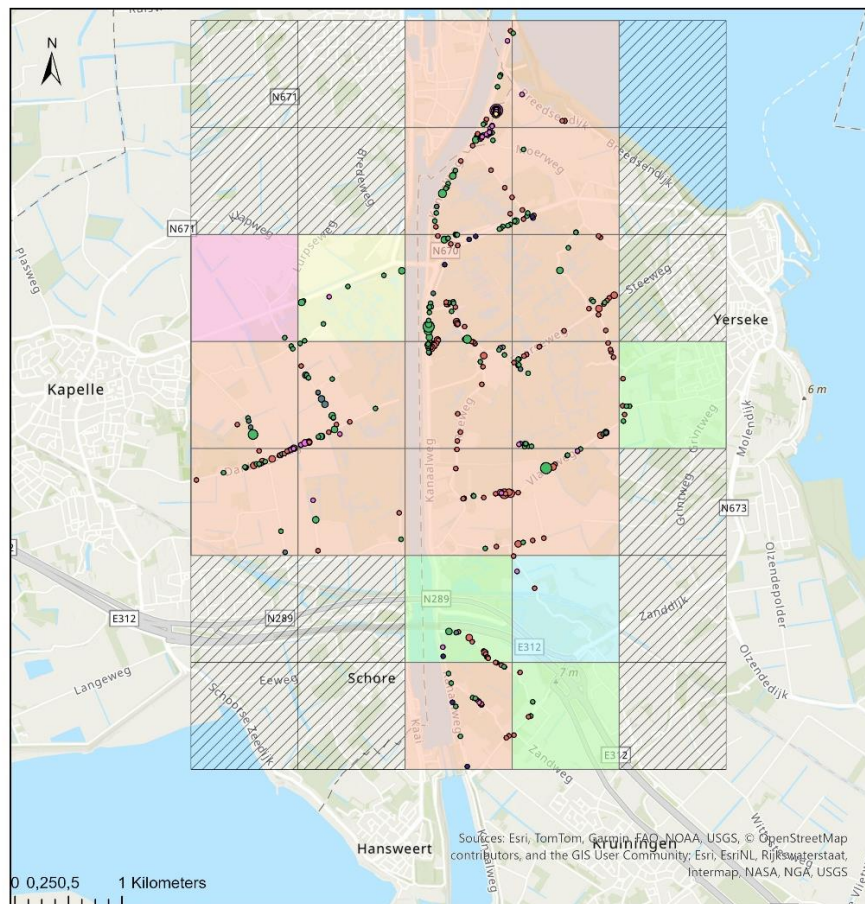


Figuur 4: Het effect van temperatuur op de totale hommelaabundantie (09-07-2026 – 06-08-2026). De grafiek visualiseert dat het aantal hommels daalt wanneer de temperatuur (min: 18°C, max: 33°C) stijgt. Het grijze gebied is de standaard error.

Gecombineerde data: Wat is de verspreiding van de grashommel in het onderzoeksgebied?

In alle 21 bezochte kilometerhokken in het onderzoeksgebied werden in ieder geval in één periode van het seizoen grashommels gezien. Grashommels werden in periode 1 in 19 hokken waargenomen, in periode 2 in 20 hokken en in periode 3 in 17 hokken, per periode werden alle hokken bezocht (Figuur 5, Tabel 1). Grashommels zijn verspreid over het hele onderzoeksgebied waargenomen, inclusief de locaties buiten het Natura-2000 gebied in het agrarisch gebied. Dichtheden lijken met name hoog te liggen in de Koude-en Kaarspolder (Figuur 5: hok 3, 4 en 8), de overstromingsgraslanden waar de Reeweg samenkomt met de Schelvrijwegeling (Figuur 5: hok 13 en 18) en in de berm van de Dankerseweg (Figuur 5: hok 17 en 21). In periode 1 zijn grashommelwaarnemingen vrij gelijkmatig verdeeld over het gehele onderzoeksgebied, in periode 2 lijkt het zwaartepunt te verschuiven naar het noordwesten van het gebied (Koude-en Kaarspolder en Kapelse Moer) en in periode 3 zijn de meeste waarnemingen met name geconcentreerd rond de drie locaties met de hoogste dichtheden. Waarnemingen zijn met name gesitueerd langs wegen, dit komt doordat in periode 1 en 2 er alleen langs wegen data is verzameld. Echter, lijkt er ook in periode 3, waarin ook buiten wegen data is verzameld, een nadruk te zijn op de wegen. Hierover meer onder het kopje 'Primaire data: Wat is de

invloed van het huidige beheer op de aanwezigheid van de grashommel in het onderzoeksgebied en hoe staat dit in relatie tot het voedselaanbod?’



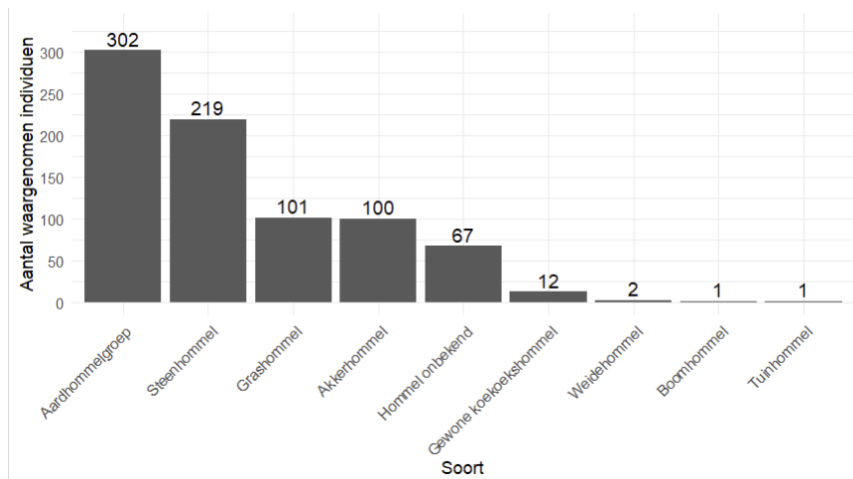
Legend

Grashommels	Perioden
life stage,sex	
● imago,F	▨ Niet bezocht
● imago,M	■ P1 + P2
● imago,U	■ P1 + P2 + P3
● koningin,F	■ P1 + P3
● onbekend,U	■ P2
● werkster,F	■ P2 + P3

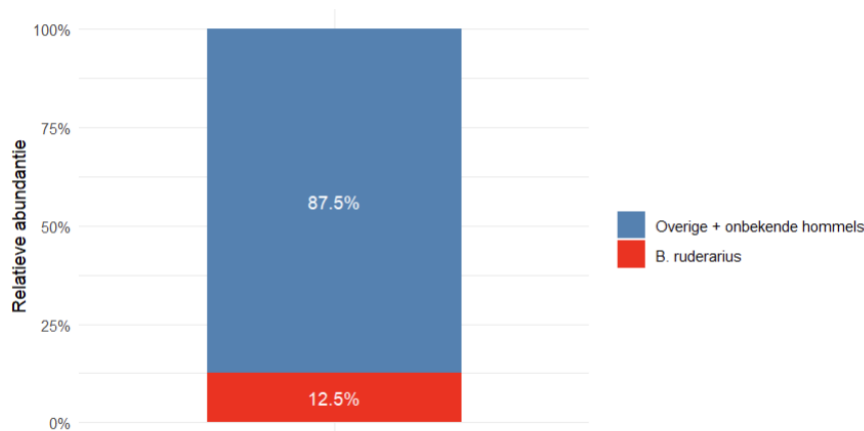
Figuur 5: Kaart van de fenologische verspreiding van grashommels in het onderzoeksgebied per kaste. Zie tabel 1 voor bezoekdata.

Primaire data: Wat is de abundantie van de grashommel in het onderzoeksgebied?

In periode 3 (tabel 1) zijn 101 grashommels waargenomen, waarmee het volgens figuur 6 de op twee na meest getelde hommelse soort is in het onderzoeksgebied. In totaal zijn er acht soorten hommels gezien in periode 3. Figuur 7 laat zien dat grashommels 12,5% van het totaal aantal grashommels uitmaakten in het onderzoeksgebied.

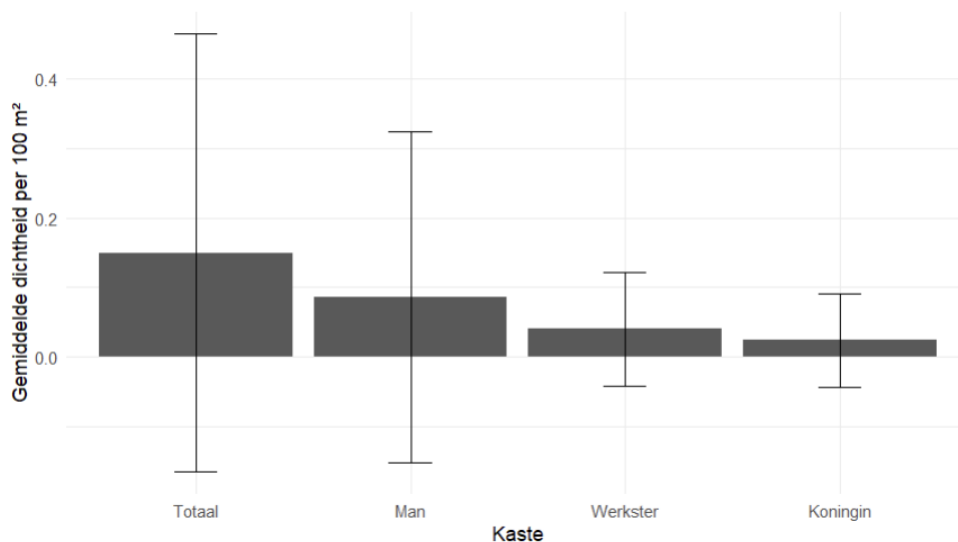


Figuur 6: Het totaal aantal waargenomen hommels in periode 3



Figuur 7: Het aandeel grashommels ten opzichte van het totale aantal hommels

De gemiddelde dichtheid van grashommels in het onderzoeksgebied in periode 3 is ongeveer 0,15 grashommels per 100 m² (Standard Deviation (SD): 0,315), zoals blijkt uit figuur 8. Dit getal is berekend door het totaal grashommels te delen door het totale oppervlak van alle transecten en de uitkomst te vermenigvuldigen met 100. Dit komt neer op een schatting van 1500 grashommels in een kilometerhok en 7,5 grashommels in een transect van 1000 meter bij 5 meter. Van de 0,15 grashommels per 100 m² bestaat ongeveer 0,09 (SD: 0,238) uit mannetjes, 0,04 (SD: 0,082) uit werksters en 0,02 (SD: 0,067) uit koninginnen.

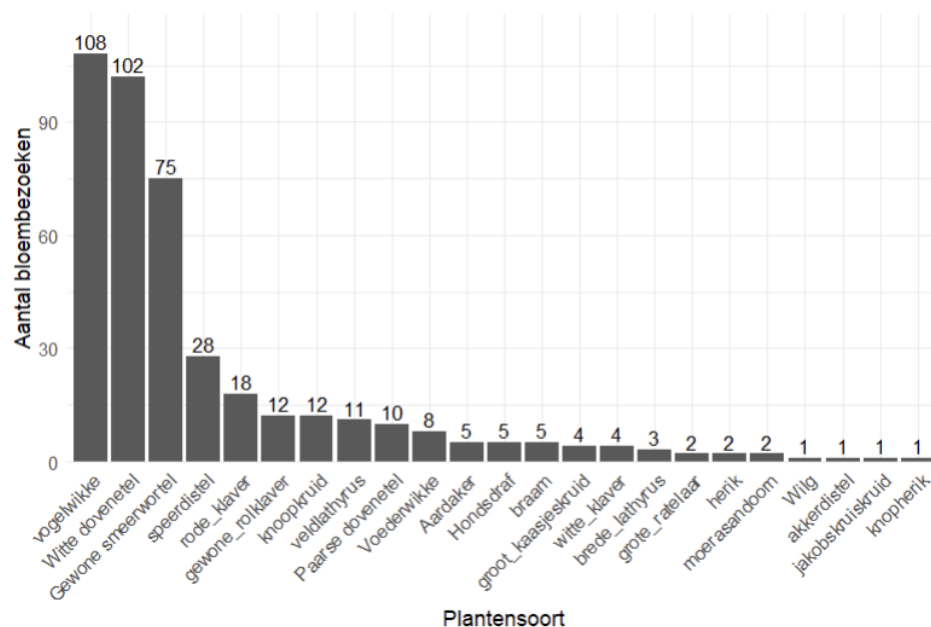


Figuur 8: Dichtheid van grashommels in het onderzoeksgebied in periode 3 per 100 m² per kaste

Welke planten hebben de voorkeur van de grashommel om op te foerageren in het onderzoeksgebied?

Gecombineerde data: bloembezoek

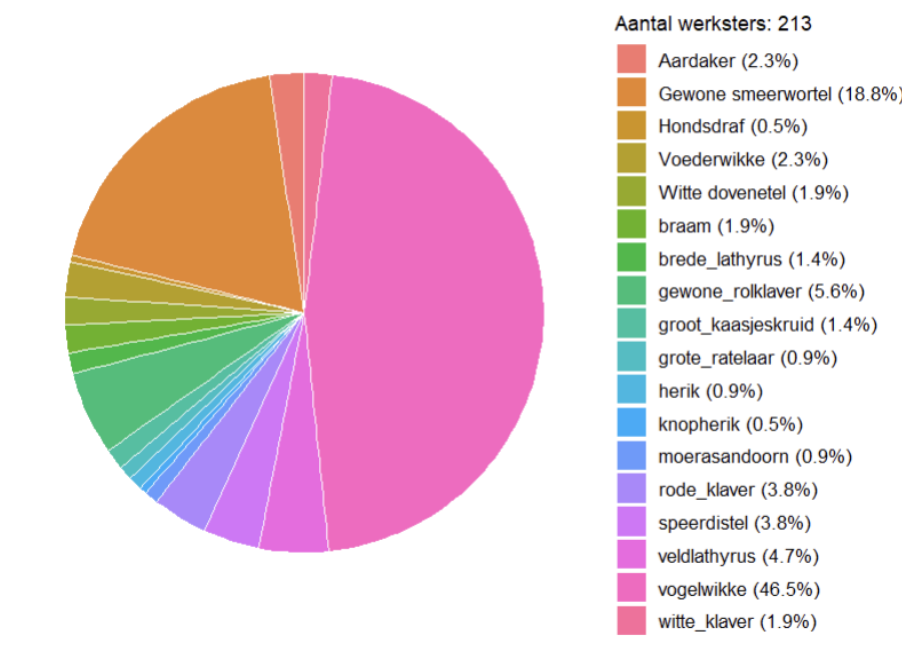
In de perioden 1, 2 en 3 samen (tabel 1) werden in totaal 23 bloemsoorten bezocht door grashommels. Gedurende het jaar zijn de meeste grashommels gezien op vogelwikke en witte dovenetel, met daaropvolgend gewone smeewortel en speerdistel (Figuur 9).



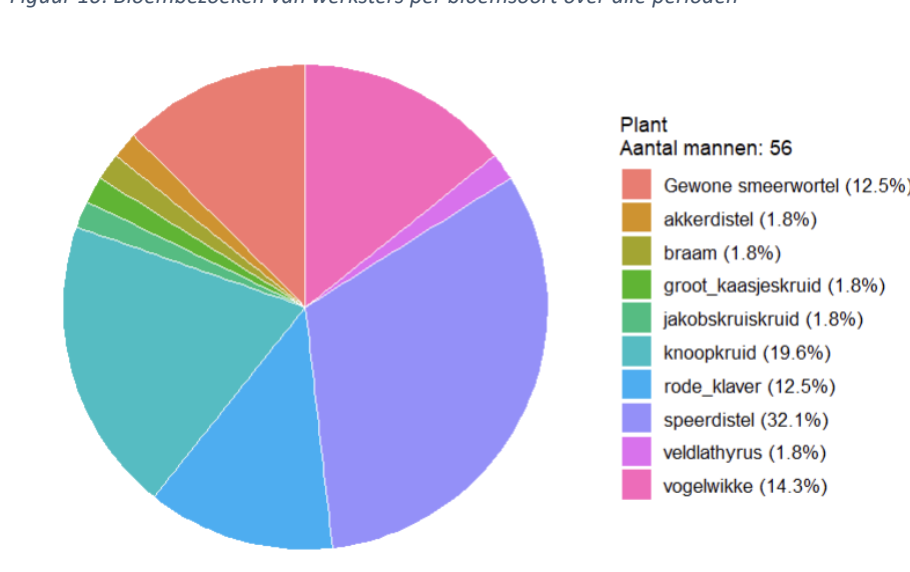
Figuur 9: Bloembezoeken van grashommel per bloemsoort over alle perioden

Gedurende het seizoen werden 213 werksters gezien op 18 verschillende soorten bloemen (Figuur 10). De meerderheid werd gezien op vogelwikke (46,5%) en gewone smeewortel (18,8%).

Er werden 56 mannetjes waargenomen op 10 soorten bloemen (Figuur 11). Hiervan werden de meeste individuen gezien op speerdistel (32,1%), knooppkruid (19,6%) en vogelwikke (14,3%).

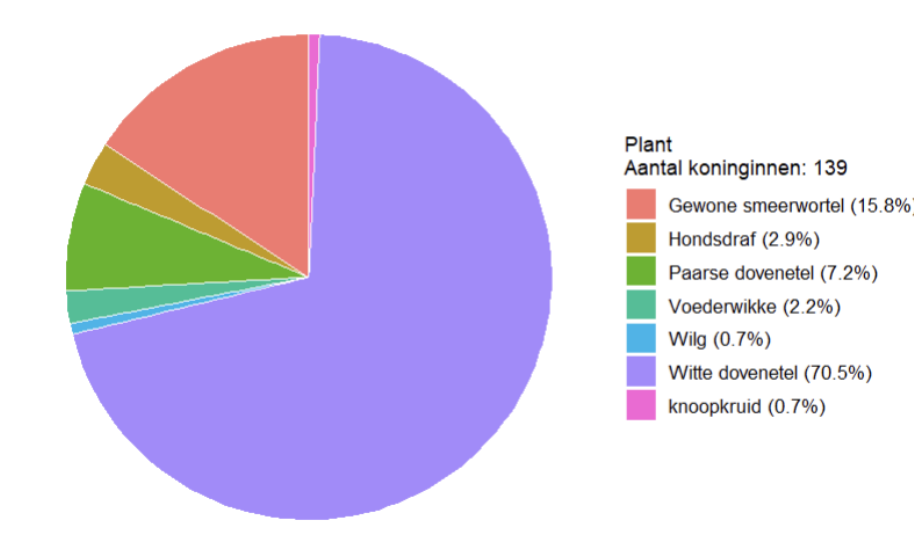


Figuur 10: Bloembezoeken van werksters per bloemsoort over alle perioden

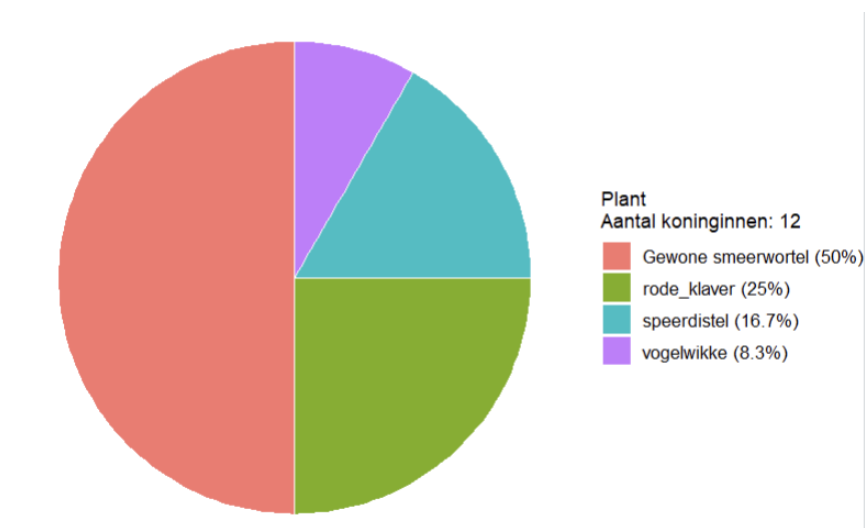


Figuur 11: Bloembezoeken van mannetjes per bloemsoort over alle perioden

Daarnaast werden er 151 koninginnen gezien op 10 verschillende bloemsoorten. Verreweg de meeste individuen foerageerden op witte dovenetel (64,9%), verder werd gewone smeewortel (18,5%) ook vaak bezocht. Witte dovenetel werd met name veel bezocht in periode 1 door de koninginnen in het voorjaar (Figuur 12). In periode 2 en 3 werden er veel minder koninginnen gezien, deze nieuwe koninginnen zaten voornamelijk op gewone smeewortel (Figuur 13), aangezien witte dovenetel nauwelijks beschikbaar was in deze perioden.



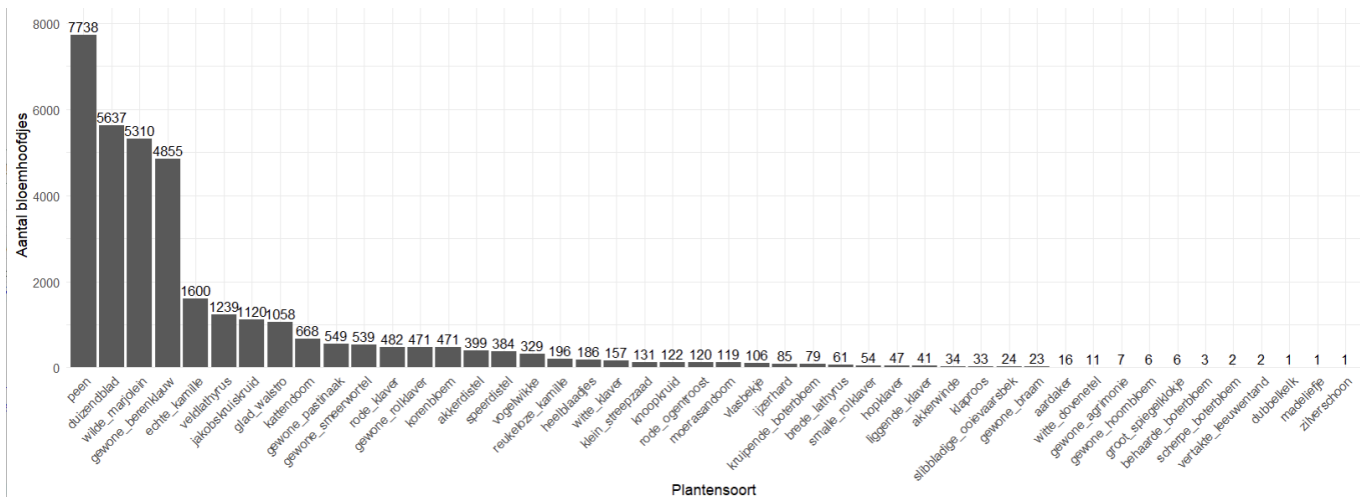
Figuur 12: Bloembezoeken van de eerste koninginnen per bloemsoort over periode 1 en 2



Figuur 13: Bloembezoeken van de nieuwe koninginnen per bloemsoort over periode 3

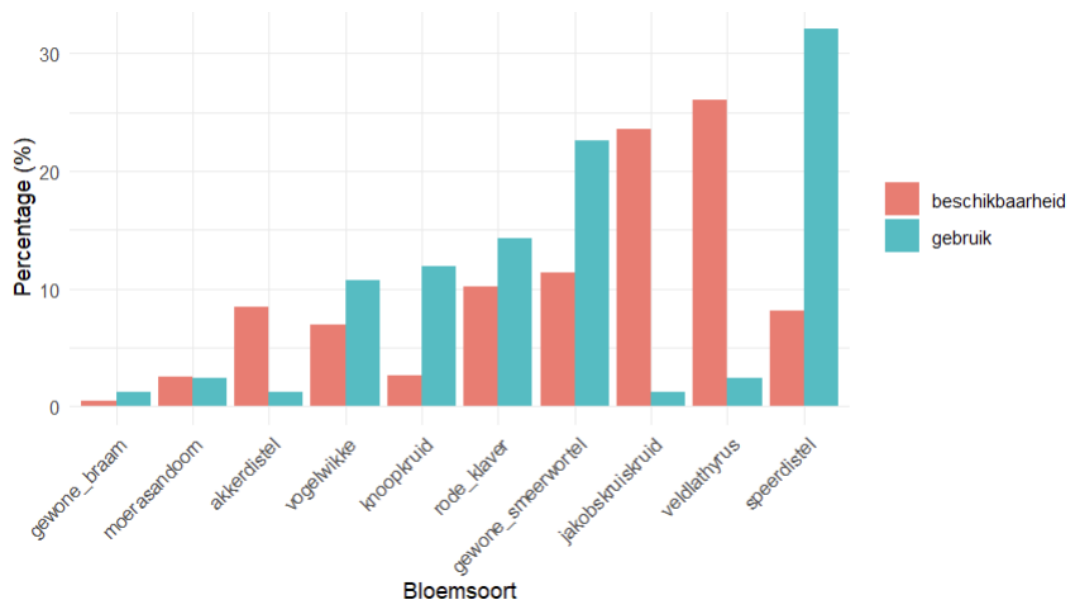
Primaire data: bloemvoorkeur

Figuur 14 laat alle waargenomen bloemsoorten zien in de bloemplotjes met de hoeveelheid beschikbare bloemhoofdjes. De vier meest voorkomende bloemsoorten geven een vertekend beeld van hun abundantie door de gegeven definitie van een bloemhoofdje voor deze soorten (tabel 3). Deze soorten waren schermbloemen of hadden op een andere manier een hoog aantal bloemen dicht bij elkaar, de losse bloemen zijn gerekend als bloemhoofdje.



Figuur 14: Alle waargenomen bloemsoorten met het aantal beschikbare bloemhoofdjes

Van de 47 soorten waargenomen bloemen werden er 10 daadwerkelijk bezocht door grashommels in periode 3. Uit de GOF test bleek dat hiervan speerdistel (Selectieratio (SR) = 3,98; 27 bezoeken (b) VS 6,78 verwacht (v); P-value (P) < 0,001), gewone smeewortel (SR = 2; 19 b VS 9,52 v; P = 0,00267) en knooppkruid (SR = 4,64; 10 b VS 2,15 v; P < 0,001) significant vaker werden bezocht dan zou worden verwacht (Figuur 10). Rode klaver klaver (SR = 1,41; 12 b VS 8,51 v; P = 0,141) en vogelwikkie (SR = 1,55; 9 b VS 5,81 v; P = 0,125) werden niet significant vaker bezocht dan verwacht, maar lijken wel een trend te hebben om vaker bezocht te worden door grashommels (Figuur 15).



Figuur 15: bloemgebruik van grashommel ten opzichte van beschikbaarheid van de bezochte bloemsoorten

Van de 10 bezochte bloemsoorten werden er 6 bezocht door werksters (Appendix 16). Hiervan werd alleen speerdistel (SR = 2,56; 7 b VS 2,73 v; P = 0,0138) significant vaker bezocht dan verwacht. Daarnaast leek er visueel een trend te zijn voor moerasandoorn (SR = 2,36; 2 b VS 0,847 v; P = 0,209) en vogelwikkie (SR = 1,71; 4 b VS 2,34 v; P = 0,201), al is dit niet significant.

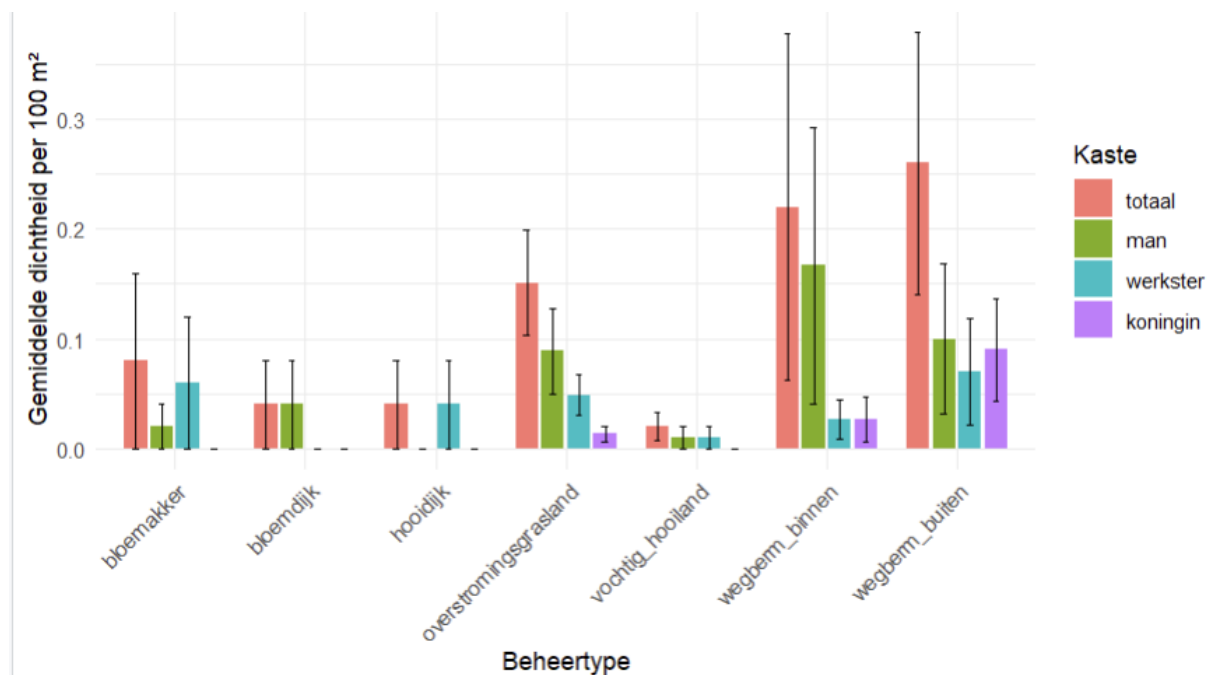
Koninginnen gebruikten slechts 4 van de 10 bezochte bloemsoorten (Appendix 17). Gewone smeewortel (SR = 1,88; 7 b VS 3,73 v; P = 0,0466) is hiervan de enige die significant vaker bezocht werd dan verwacht.

Mannetjes bezochten de grootste variatie aan bloemen, zo werden 9 van de 10 bloemsoorten gebruikt (Appendix 18). Bloemsoorten die significant vaak werden gebruikt waren knoopkruid (SR = 7,6; 10 b VS 1,32 v; $P < 0,001$) en speerdistel (SR = 4,35; 18 b VS 4,14 v; $P < 0,001$). Verder kan er visueel gesproken worden van een niet-significante trend voor rode klaver (SR = 1,35; 7 b VS 5,2 v; $P = 0,259$).

Primaire data: Wat is de invloed van het huidige beheer op de aanwezigheid van de grashommel in het onderzoeksgebied en hoe staat dit in relatie tot het voedselaanbod?

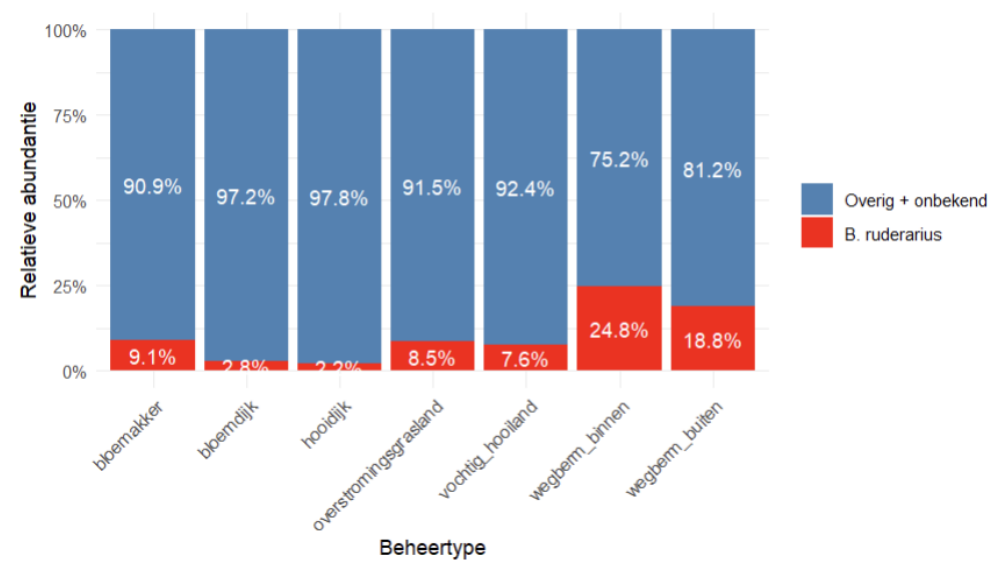
Beheertypen

In elk beheertype is in periode 3 minstens één grashommel gezien (Figuur 16). De hoogste gemiddelde dichtheid per 100 m² is in de wegbermen buiten het natura-2000 gebied, hier was de dichtheid 0,26 (SD: 0,339), ofwel 13 grashommels per 1000x5 meter. In de wegbermen binnen het natura-2000 gebied was de dichtheid ook hoog met 0,22 grashommels per 100 m² (SD: 0,547), 11 grashommels per 1000x5 meter, gevolgd door het overstromingsgrasland met 0,151 per 100 m² (SD: 0,205), 7,6 grashommels per 1000x5 meter. Bloemakker had een dichtheid van 0,08 (SD: 0,16), 4 grashommels per 1000x5 meter, bloemdijk en hooidijk hadden beide een dichtheid van 0,04 (SD: 0,057), 2 grashommels per 1000x5 meter, en vochtig hooiland had de laagste dichtheid van 0,02 grashommels per 100 m² (SD: 0,037), 1 grashommel per 1000x5 meter. Deze verschillen tussen beheertypen zijn echter met name visueel, uit de negatief binomiaal GLMM met een type-II Wald- χ^2 -test bleek er geen significant effect te zijn van beheer op de dichtheid van grashommels ($\chi^2 = 3,26$, df = 6, $P = 0,775$). Verder is in figuur 16 te zien dat voor mannetjes de grootste gemiddelde dichtheid in de wegbermen binnen het gebied is en dat voor werksters en koninginnen de grootste gemiddelde dichtheid in de wegbermen buiten het gebied is.



Figuur 16: Gemiddelde dichtheid van grashommels per 100m² per beheertype, gevisualiseerd voor totaal en per kaste

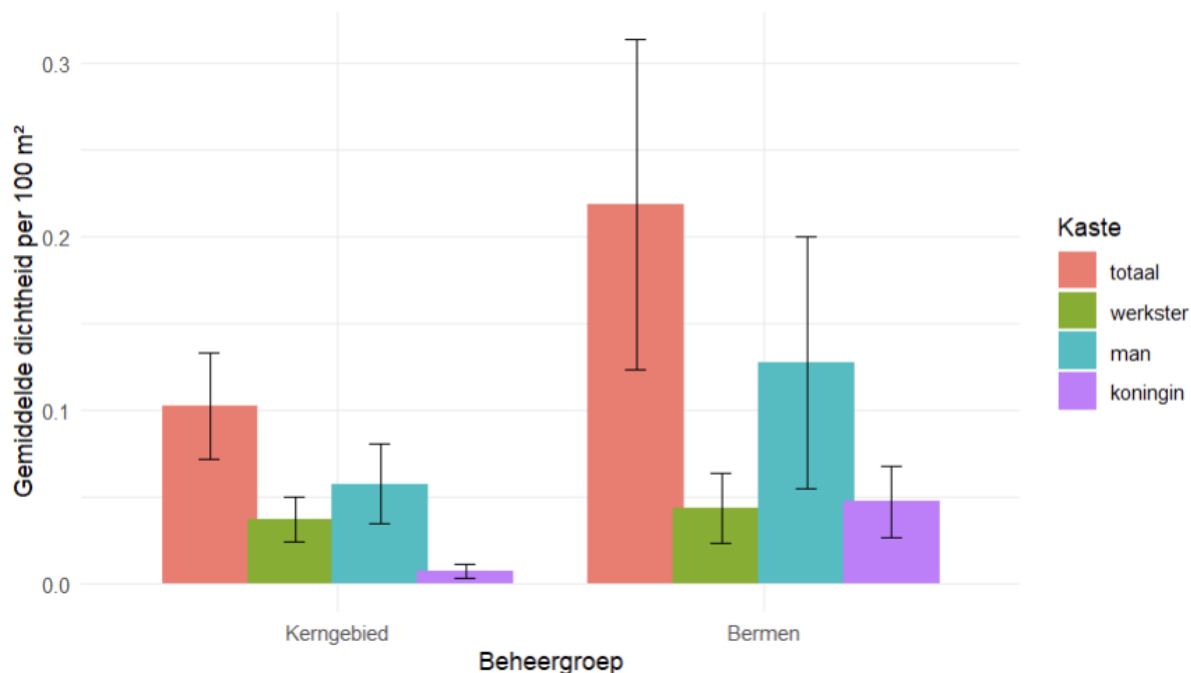
Figuur 17 laat in plaats van de gemiddelde dichtheid, de relatieve abundantie van grashommels per beheertype zien. Een binomiaal GLMM laat zien dat beheertype een significant effect heeft op de relatieve abundantie ($\chi^2 = 12,7$, $df = 6$, $P = 0,048$). Uit een paarsgewijze vergelijking met Tukey-correctie blijkt echter dat beheertypen onder elkaar niet significant van elkaar verschillen.



Figuur 17: Het aandeel grashommels ten opzichte van alle hommels per beheertype

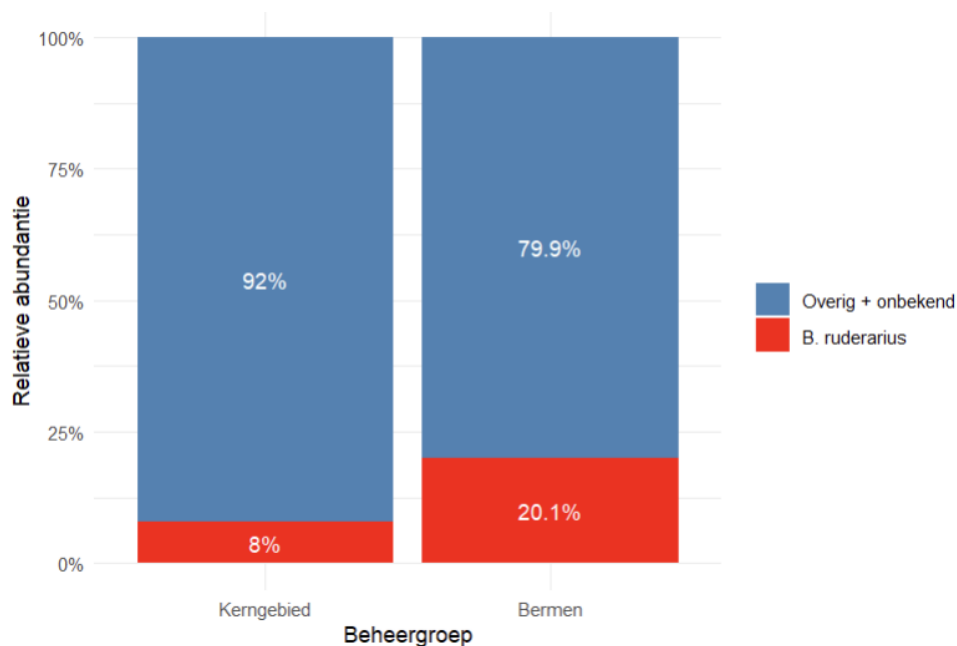
Beheergroepen: bermen en het kerngebied

Naast beheertypen is er gekeken naar overkoepelende beheergroepen (Figuur 18). Gemiddelde grashommeldichtheid voor bermen is 0,218 grashommels per 100 m² (SD: 0,446), 10,9 grashommels per 1000x5 meter, en voor het kerngebied 0,102 (SD: 0,172), 5,1 grashommels per 1000x5 meter. Ondanks dat er meer dan tweemaal zoveel grashommels in de bermen aanwezig lijken te zijn dan in het kerngebied, is er geen significant effect van beheergroep op de grashommeldichtheid (Est = 0,504; SE = 0,69; Z = 0,73; P = 0,465). Ook is er geen significant effect gevonden voor de dichtheid van grashommelwerksters en grashommelmannetjes.



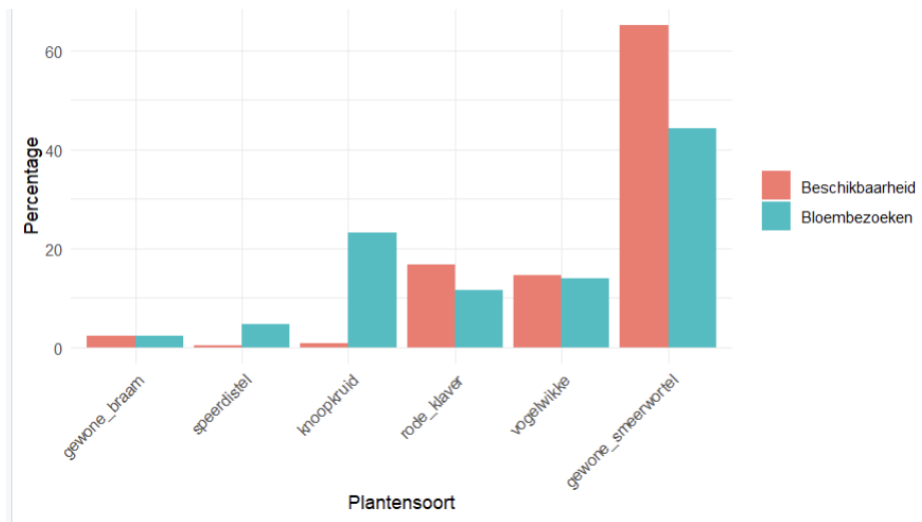
Figuur 18: Het verschil van gemiddelde dichtheid van grashommels per 100m2 tussen kerngebied en bermen, gevisualiseerd voor totaal en per kaste

Ook voor de overkoepelende beheergroepen is hetzelfde gedaan door relatieve abundantie te analyseren in plaats van gemiddelde dichtheid (Figuur 19). In dit figuur is te zien dat het aandeel grashommels in bermen 20,1% is ten opzichte van 8% in het kerngebied. De beheergroep heeft wederom een significant effect op de relatieve abundantie van grashommel (Est = 1,562; SE = 0,688; Z = 2,272; P = 0,0231). Bermen hebben dus een significant hogere relatieve abundantie van grashommels dan het kerngebied. In de bermen was er een transect aanwezig die mogelijk een groot effect had (transect Dankersegweg. Figuur 1; transect wegberm buiten, west van het kanaal), dus is dezelfde test ook uitgevoerd zonder dit transect. Ook zonder dit transect was er een significant effect van beheergroep op de relatieve abundantie van grashommels.



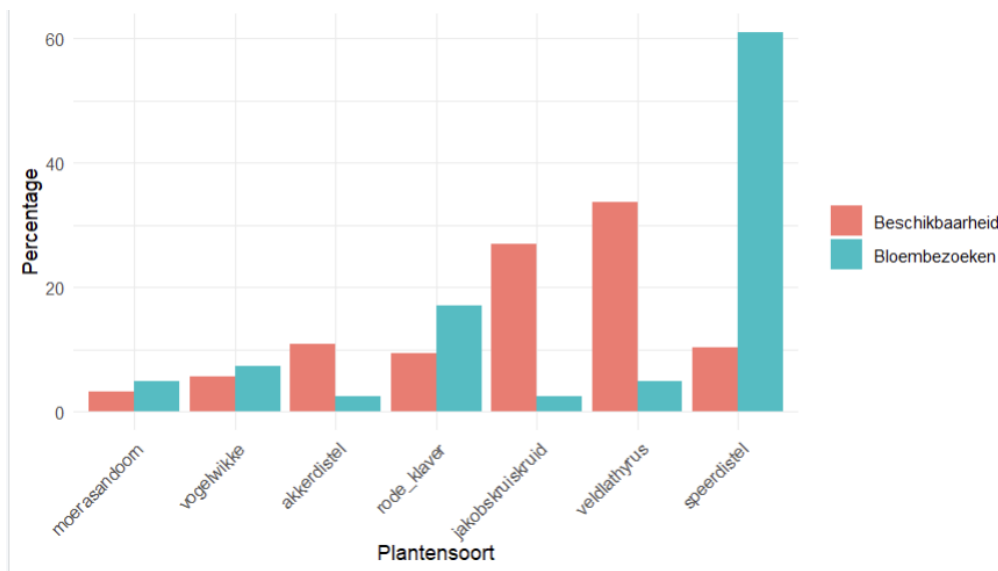
Figuur 19: Het aandeel grashommels ten opzichte van alle hommels per beheergroep

Het bloemgebruik van grashommels in de bermen is te zien in figuur 20. In de bermen zijn er zes soorten bloemen bezocht door grashommels. Hiervan werden knooppkruid (SR = 32,1; 10 b VS 0,312 v; $P < 0,001$) en speerdistel (SR = 12,8; 2 b VS 0,156 v; $P = 0,0105$) significant vaker bezocht dan verwacht.



Figuur 20: Bloemgebruik van grashommels ten opzichte van de beschikbare gebruikte bloemen in de bermen

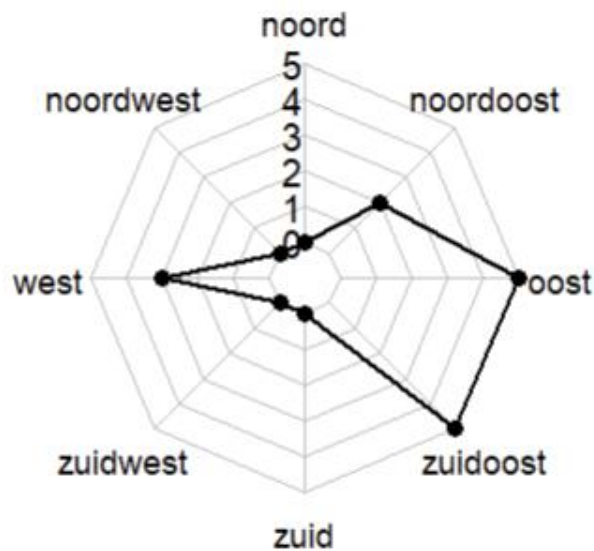
Het bloemgebruik van grashommels in het kerngebied is te zien in figuur 21. In het kerngebied zijn er zeven soorten bloemen bezocht door grashommels. Hiervan werd alleen speerdistel (SR = 5,88; 25 b VS 4,25 v; $P < 0,001$) significant vaker bezocht dan verwacht, al kan er gesproken worden van een niet-significante trend voor rode klaver (SR = 1,82; 7 b VS 3,84 v; $P = 0,0835$).



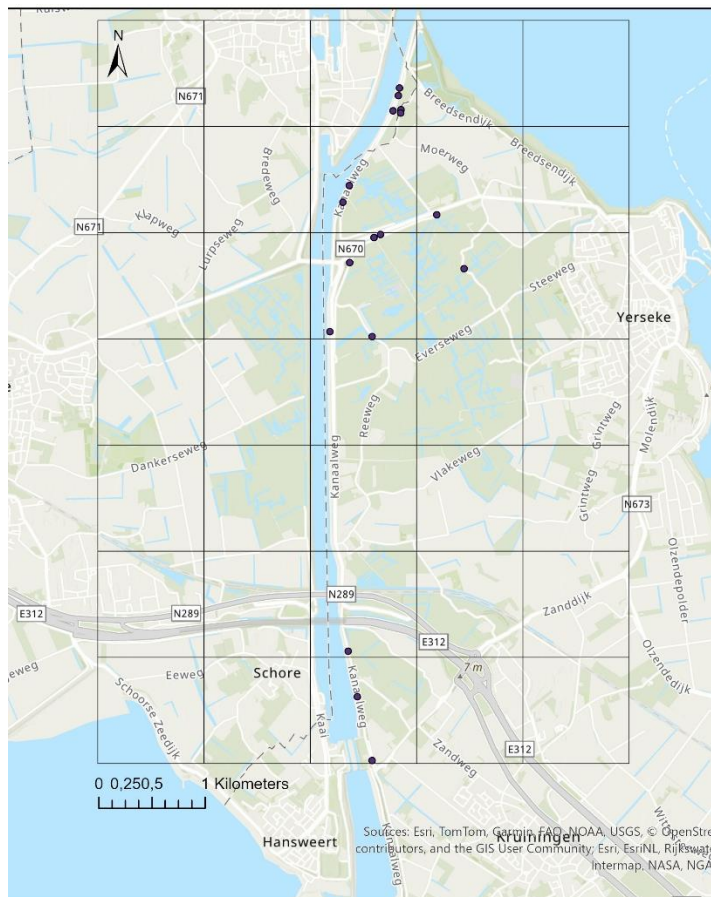
Figuur 21: Bloemgebruik van grashommels ten opzichte van de beschikbare gebruikte bloemen in het kerngebied

Gecombineerde data: Hoe zijn grashommelnesten georiënteerd in het landschap?

In totaal zijn er gedurende het seizoen 17 nesten gevonden van de grashommel (Figuur 23, Tabel 1), allemaal gemaakt van gras, mos of een combinatie van deze materialen. Vaak waren er bloemen in de buurt van het nest aanwezig. 15 van de 17 van de nesten lagen op een hellend vlak, waardoor ze een bepaalde oriëntatie hadden met betrekking tot wind- en zonexpositie. Zoals te zien in figuur 22, waren de meeste nesten georiënteerd op het oosten en zuidoosten.



Figuur 22: Oriëntatie van grashommelnesten op een hellend vlak

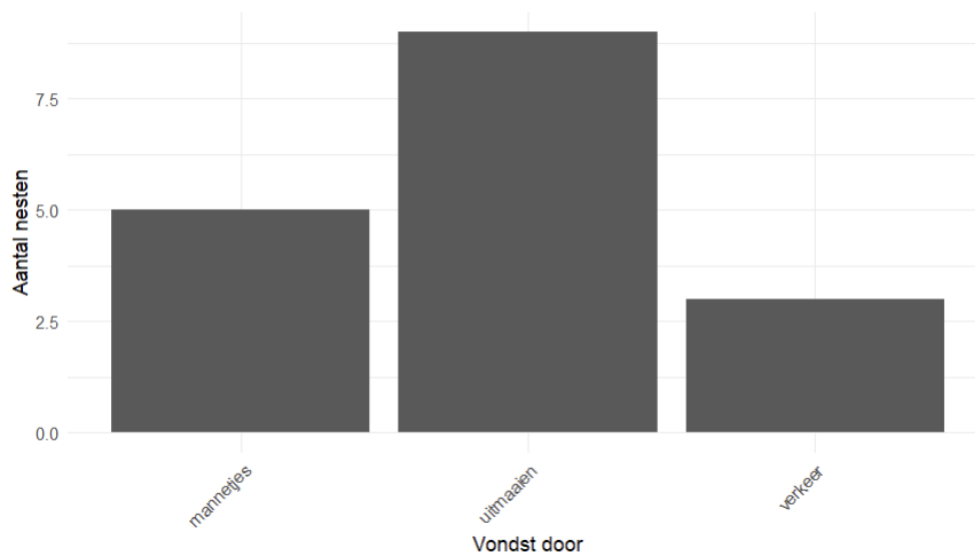


Legend

- Kilometergrid
- Nestlocaties

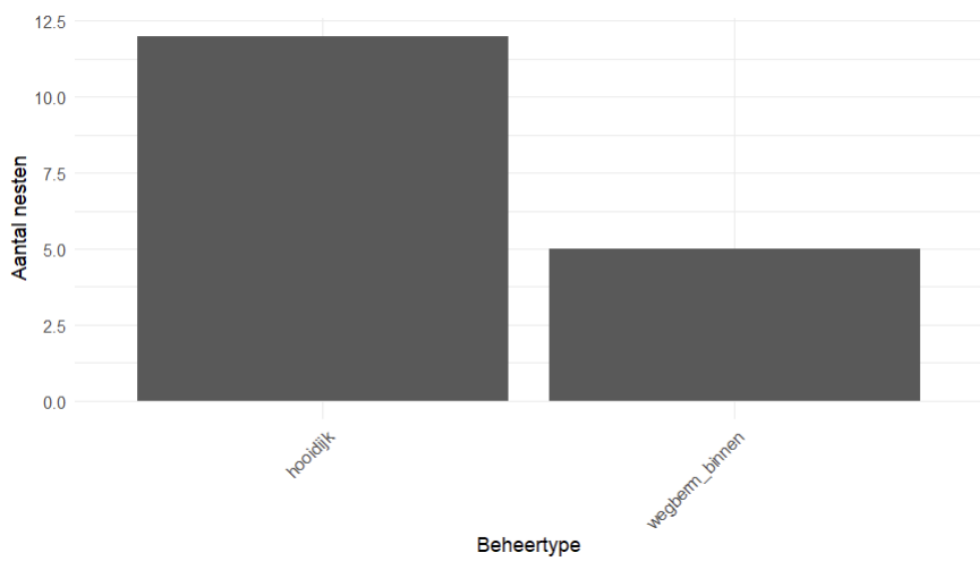
Figuur 23: Locaties van de gevonden nesten in het onderzoeksgebied

De nesten werden meestal gevonden doordat ze uitgemaaid waren, waardoor het nest werd blootgelegd en er veel activiteit rond het nest was (Figuur 24). Nesten werden ook gevonden door activiteit van mannetjes of door verkeer van werksters en koninginnen (Figuur 24). Een impressie van de waargenomen activiteit rond een actief grashommelnest is te zien via deze link: <https://youtube.com/shorts/QPgiWZldsAw?feature=share>. Hierop zijn vooral rondvliegende mannetjes te zien die op zoek zijn naar een koningin, wanneer een koningin verschijnt duiken de mannetjes erop. Mannetjes zoeken naar nesten om zich te kunnen voortplanten met de nieuwe koninginnen die uit het nest kruipen.



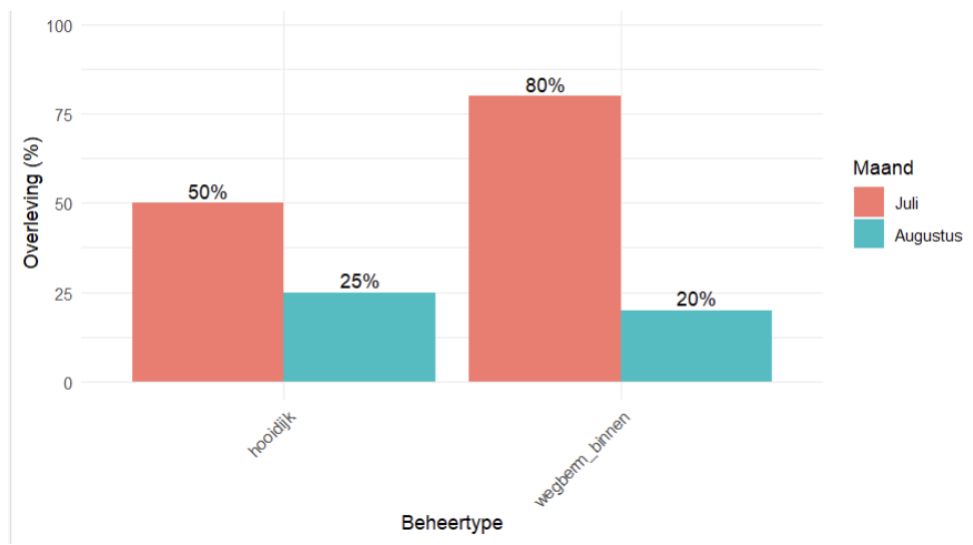
Figuur 24: Oorzaak van het vinden van de grashommelnesten

Het maaien gebeurde veel op de hooidijken, waar ook de meeste grashommelnesten gevonden zijn (Figuur 25; Figuur 23). Dit hangt samen met het feit dat er ook na het maaien specifiek is gezocht naar nesten op de hooidijken door Erik Speksnijder (Figuur 24), dus dat het merendeel van de nesten op de dijk ligt, kan een vertekend beeld zijn. Overige nesten zijn ook gevonden in de wegbermen binnen het natura-2000 gebied (Figuur 25). In andere beheertypen zijn geen nesten gevonden.



Figuur 25: Het aantal grashommelnesten per beheertype

Maaierwerkzaamheden vonden plaats nog voor ronde 1 van periode 3 begon. Sommige nesten werden al gevonden voordat alles werd gemaaid, anderen werden tijdens het maaien gevonden en de overigen na het maaien. Gevonden nesten werden in ieder geval twee keer bezocht om de staat van het nest te bepalen, zo werd de staat van elk nest sowieso bepaald in juli en augustus. Wanneer er geen zichtbare activiteit of een kapot nest werd aangetroffen, werd het nest beschouwd als beëindigd. Als er wel activiteit was, werd het nest beschouwd als een nest dat had overleefd. Zoals te zien in figuur 26, waren van de 5 nesten in wegbermen, 4 nog in leven in juli. Waar van de 12 nesten op de hooidijken er nog maar 6 over waren in juli. In Augustus was er van de 4 overgebleven nesten in de wegbermen nog maar een kwart over. Terwijl de 6 overgebleven nesten op de hooidijken gehalveerd werden in Augustus.



Figuur 26: Per maand het percentage grashommelnesten dat nog actief is per beheertype. Gekeken per nest, van ontdekking tot geen activiteit meer.



Figuur 27: Beeldmateriaal van nesten. Bovenaan twee locaties met actieve nesten, gemaaid en ongemaaid. Linksonder gewoven droog gras van actief nest. Rechtsonder nestmateriaal van kapotgemaaid nest op hooidijk

Discussie

Dit onderzoek heeft als doel om meer begrip te krijgen van de habitatsvoorkeur van de grashommel in het onderzoeksgebied de Yerseke en Kapelse Moer. Om een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag 'Hoe beïnvloeden het type terrein en het bijbehorende huidige beheer de aanwezigheid van de grashommel in de Yerseke Moer?', is in het jaar 2026 data verzameld door middel van semigestructureerde en gestructureerde dataverzameling. Met deze data worden de volgende deelvragen beantwoordt:

- Wat is de verspreiding van de grashommel in het onderzoeksgebied?
- Wat is de abundantie van de grashommel in het onderzoeksgebied?
- Hoe zijn grashommelnesten georiënteerd in het landschap?
- Welke planten hebben de voorkeur van de grashommel om op te foerageren in het onderzoeksgebied?
- Wat is de invloed van het huidige beheer op de aanwezigheid van de grashommel in het onderzoeksgebied en staat dit in relatie tot het voedselaanbod?

Effect van droogte, datatekort en dataverzameling

De zomer van 2026 was een erg droog jaar (Figuur 2; Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2026), hierdoor zijn de resultaten beïnvloedt en moeten daarom anders of voorzichtig geïnterpreteerd worden, gezien de situatie nu sterk verschilde van een regulier jaar. Zo wijken waarschijnlijk bloemvoorkeur en abundantie af van de norm. Daarbij kan de droogte ook de verspreiding van de grashommels binnen het onderzoeksgebied verschuiven. Vanuit dit perspectief behoren ook de resultaten in de discussie gelezen te worden. Anderzijds, gezien de kans op meer droge zomers zal toenemen in de komende jaren, geeft deze studie alvast een beeld van hoe grashommels zouden kunnen omgaan met zulke extreme omstandigheden. Hier dient echter ook meer onderzoek en bovendien een vergelijking met een regulier jaar te worden gedaan. Verder worden in deze discussie uitspraken gedaan op basis van een relatief kleine dataset, waardoor er vaak ook geen significantie werd gevonden in de analyses. Bovendien is in periode 1 en 2 alleen data verzameld langs wegen, aangezien het gebied daarbuiten niet toegankelijk was. Hierdoor weten we niet wat de situatie qua verspreiding en abundantie van grashommels binnen het Natura-2000 gebied is in deze twee perioden. Al deze factoren creëren een factor van onzekerheid in het onderzoek, waardoor resultaten soms met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

Verspreiding en abundantie

In alle bezochte kilometerhokken van het onderzoeksgebied zijn grashommels waargenomen, alhoewel niet in elke periode in alle hokken (Figuur 4). De grootste aantallen grashommels, gezien over het hele jaar, zijn geconcentreerd in de Koude-en Kaarspolder, het noordwesten van de Yerseke Moer en de Dankerseweg (Figuur 4). Wanneer deze plekken worden vergeleken met de locaties van de grashommelnesten (Figuur 23), lijkt het erop dat hoge concentraties grashommels grofweg gecentreerd zijn rond locaties waar veel nesten zijn. Al is dit lastig te zeggen, aangezien het onduidelijk is welk aandeel van de nesten daadwerkelijk gevonden is. De uitzondering hierop is de Dankerseweg, waar veel grashommels, maar geen nesten gezien zijn. Hiervoor zou een verklaring kunnen zijn dat dit een berm is met veel bloemen in een verder bloemarm agrarisch landschap. Dat grote aantallen grashommels met name te vinden zijn nabij de nestlocaties komt overeen met het feit dat grashommels 'doorstep foragers' zijn (Goulson, 2003).

Dit vertaalt zich ook in hoe de verspreiding verschuift met de perioden (Appendix 9-11). In periode 1 zijn waarnemingen nog vrij evenredig over het gebied verdeeld, dit is de periode waarin de eerste

koninginnen vliegen. Koninginnen hebben een grote vliegafstand en kunnen dus ook het volledige onderzoeksgebied benutten (Kos, 2022). In periode 2 is er een kleine verschuiving in verspreiding waarin het zwaartepunt van de waarnemingen meer naar het noordwesten van het onderzoeksgebied (Koude-en Kaarspolder en Kapelse Moer) verschuift. Oftewel, in de richting waar de meeste nesten gevonden zijn. Als kanttekening moet gezegd worden dat hier ook de hoogste zoekintensiteit was. In deze periode zijn vooral de werksters actief, de werksters zijn de echte 'doorstep foragers' en zullen niet ver weg van het nest vliegen om te foerageren (Kos, 2022). In periode 3 zijn de aantallen grashommels flink afgenomen, mede door de droogte, en valt het zwaartepunt op locaties waar ofwel nog veel nectar te halen is (bijvoorbeeld de Dankerseweg) of waar de nesten gesitueerd zijn. In periode 3 vliegen vooral de mannetjes, nieuwe koninginnen en oude werksters. Rond de nesten is dan veel activiteit van mannetjes en nieuwe koninginnen voor de voortplanting, waarna de mannetjes voor zichzelf gaan foerageren en de koninginnen vetreserves gaan opbouwen voor de winter (Kos, 2022).

In periode 3 was de gemiddelde dichtheid van grashommels ongeveer 0,15 grashommels per 100 m², dat zijn naar schatting 1500 grashommels in een kilometerhok en 7,5 grashommels in een transect van 1000x5 meter. Dit is een vrij lage schatting, aangezien de activiteit van grashommels in de zomerperiode waarschijnlijk eerder was afgelopen door de droogte. Daardoor vond het veldwerk in plaats van in de verwachte piek van grashommelabundantie, net na de piek plaats. De verwachting was dat de grashommel in deze periode de algemeenste hommelssoort zou zijn in het gebied. Dit blijkt dit jaar niet het geval, aardhommel en steenhommel zijn nog een stuk algemener en akkerhommel is net zo algemeen als de grashommel (Figuur 6). Toch staat de grashommel in dit gebied wel in het rijtje van algemeenste hommels en in de eerste twee perioden leek de soort ook nog een stuk meer aanwezig te zijn.

Nesten

De meeste gevonden nesten in het onderzoeksgebied zijn gelegen in het noordwesten van het gebied (Figuur 23). Langs de westkant van de Yerseke Moer ligt ook de hoofdijk langs het kanaal. De meeste nesten (12 van de 17) zijn gevonden op de hoofdijk, de overige nesten zijn gevonden in wegbermen binnen het natura-2000 gebied. Dat er veel nesten op de hoofdijk zijn gevonden door Erik Speksnijder, komt mede doordat er hier specifiek gezocht is door achter de maaimachines aan te lopen, wat de trefkans vergroot, en op andere locaties was de zoekintensiteit lager.

Op één nest na, zijn alle nesten gevonden op een helling, de oriëntatie van deze nesten was vooral op het (zuid)oosten (Figuur 22). Met deze oriëntatie ligt het nest over het algemeen uit de wind en ligt het in de ochtend in de zon. Wanneer het nest vroeg op de ochtend al kan opwarmen, kan het nest vermoedelijk eerder actief worden, daarbij zou het nest ook makkelijker kunnen drogen na regen. Alle nesten waren gemaakt van gras en mos en bevonden zich waarschijnlijk in vrij hoge vegetatie, waarin het nest zich op de grond bevond. Echter, waren de meeste gevonden nesten al uitgemaaid, waardoor dit niet volledig bevestigd kan worden, al zijn er ook twee nesten in intacte vegetatie gevonden.

Maaien gebeurde later in het jaar op de hooidijken en vaak ook in de wegbermen, het maaien was regelmatig snel, of zelfs direct, fataal voor grashommelnesten. De helft van de nesten op de hoofdijk, die volledig gemaaid was, overleefde dusdanig de eerste helft van de zomer al niet door de maaierwerkzaamheden en de gevolgen daarvan (Figuur 26). Één nest was vrijwel direct na het maaien niet meer in leven, acht nesten overleefden het schudden/wiersen/balenpers niet wat na het maaien gebeurde en één nest is mogelijk door aanhoudende hitte en droogte te gronde gegaan doordat het was blootgelegd door maaien. Verder leek één nest gepredeerd te zijn en de overige zes nesten hebben het tot het einde van de zomer gered. Van deze zes lagen er vier op een dijk, twee in een berm en hadden er vijf maaierwerkzaamheden ondergaan.

Over het algemeen zou de aanpassing van het maaibeleid veel kunnen doen om grashommelnesten te bevorderen zodat deze langer overleven. Dit zou misschien kunnen door de maaihoogte te verhogen, zodat de nesten die op de grond gelegen zijn niet te gronde gaan. Hiervoor is echter meer onderzoek nodig. Verder lijken grashommels dus een preferentie te hebben voor waar ze hun nest situeren, dit kan helpen in het lokaliseren van nesten, waardoor deze makkelijker beschermd kunnen worden. Bovendien kunnen geschikte locaties, dat zijn dus hellingen georiënteerd op het (zuid)oosten met hoge vegetatie, geïdentificeerd of zelfs gecreëerd worden, zodat nesten kunnen overleven gedurende de zomer door middel van geschikt beheer.

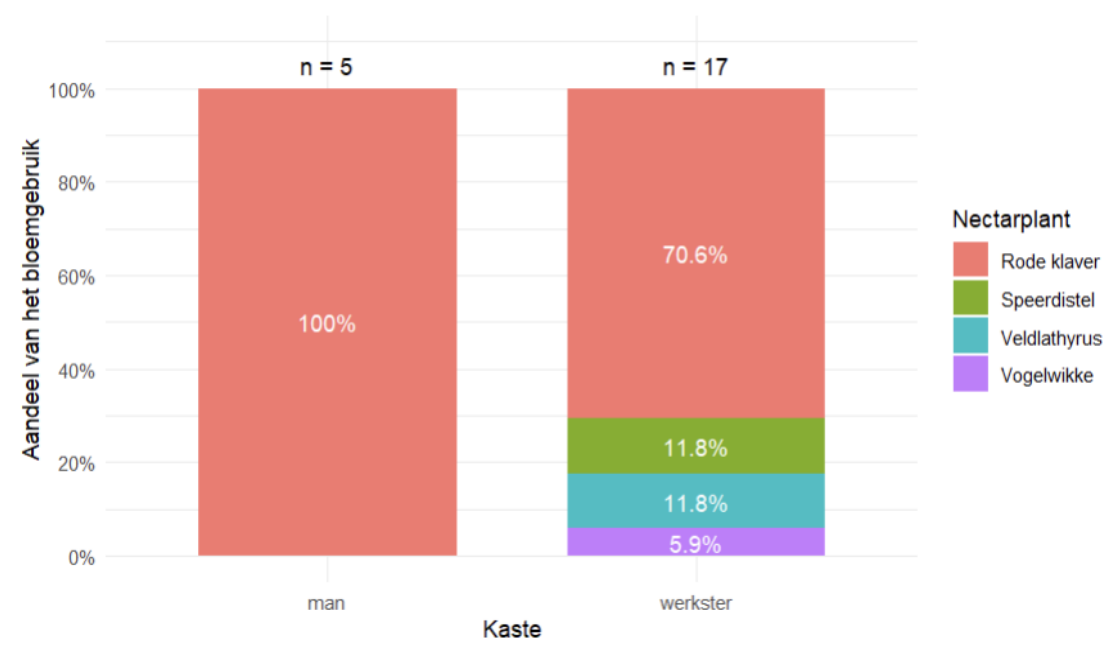
Bloemvoorkeur

Doordat de hooidijk gemaaid was, was dit het enige beheertype waar geen bloemen meer stonden. In de overige beheertypen werden bij elkaar 47 soorten bloemen aangetroffen. Hiervan werden er maar 10 bezocht door grashommels, waarvan er op drie soorten maar eenmaal een grashommel was aangetroffen. Van de overgebleven zeven soorten, waren er vijf vlinder-of lipbloemigen. Er lijkt dus een voorkeur te zijn voor dit type bloemen, dit kan verklaard worden door het feit dat grashommels een lange tong hebben en dus goed de nectar in diepe kelken kunnen bereiken (Kos, 2023). De overige twee soorten waren speerdistel en knoopkruid, deze twee soorten zijn samen met gewone smeerwortel de bloemen waar grashommels in periode 3 een voorkeur voor hadden. Daarnaast lijkt het erop dat rode klaver en vogelwikke ook neigen naar veelgebruikte bloemen.

Het feit dat speerdistel en knoopkruid geliefd lijken te zijn, kan komen door de droogte die deze zomer plaatsvond. Deze soorten waren namelijk in tegenstelling tot veel andere bloemsoorten nog abundant aanwezig en waren waarschijnlijk ook nog in staat nectar te produceren. Bovendien waren het vooral veel mannetjes die deze planten leken te prefereren (Rasmont et al., 2021). De werksters hadden weliswaar ook een voorkeur voor speerdistel, maar in het veld werd niet waargenomen dat werksters ook daadwerkelijk stuifmeel verzamelden van speerdistel. Dit werd wel waargenomen op bijvoorbeeld vogelwikke, waar ook een trend naar voorkeur voor lijkt te zijn voor werksters.

Wanneer dit jaar wordt vergeleken met een velddag van Dominic Dijkshoorn in 2025 in hetzelfde gebied, lijkt het erop dat deze zomer mogelijk atypisch was qua bloembezoek van grashommels (Figuur 28). In het jaar 2025 (9 augustus) werd grashommel in de zomer vooral gezien op rode klaver, terwijl dit jaar er slechts een niet-significante aanduiding is voor de voorkeur van rode klaver. Door de droogte waren grote stukken rode klaver al uitgebloeid, daarbij kan het goed dat de rode klaver die nog wel aanwezig was, niet meer voldoende nectar kon produceren. Bij droogte lijken grashommels dus waarschijnlijk terug te vallen op bloemsoorten die nog wel in staat zijn nectar te produceren.

Gewone smeerwortel stond vooral in de bermen en werd kapot gemaaid, maar kon later in de zomer weer herstellen en zo een hernieuwde nectarbron vormen. Gewone smeerwortel stond in het gebied op kleigrond waar veel vocht in zit en de soort kan bovendien diep wortelen, waardoor het een droogtebestendige plant is (Pyrkosz-Biardzka et al., 2019). Vooral de koninginnen foerageerden op de gewone smeerwortel, al zijn in de zomer alle kasten erop waargenomen.



Figuur 28: Bloembezoek van grashommels op een velddag op 09-08-2025 gedurende periode drie in het onderzoeksgebied per kaste. Data verzameld door Dominic Dijkshoorn.

Over het hele jaar bekeken verandert het beeld van bloembezoek, al kan er niet gesproken worden van bloemvoorkeur, aangezien er in periode 1 en 2 geen algeheel beeld van de bloembeschikbaarheid is gevormd. Van de 23 bezochte bloemsoorten zijn er 14 vlinder-of lipbloemigen en van de negen bloemsoorten die 10 keer of vaker bezocht zijn, zijn er zeven vlinder-of lipbloemigen. Wanneer bloembezoek van grashommels wordt samengenomen over alle perioden, werden vooral vogelwikke, witte dovenetel, gewone smeerwortel en in mindere mate speerdistel veel bezocht. Vogelwikke werd vooral in periode 2 geprefereerd door werksters voor nectar en stuifmeel. Witte dovenetel was in periode 1 erg belangrijk voor koninginnen voor nectar en stuifmeel. Gewone smeerwortel werd in periode 2 en 3 door alle kasten gebruikt, maar lijkt vooral voor koninginnen belangrijk te zijn, aangezien witte dovenetel in deze perioden in mindere mate beschikbaar is. Speerdistel is belangrijk in periode 3 voor mannetjes om op te foerageren en daarbij als nectarvoorziening voor de vrouwtjes in een droge periode.

Effect van beheer

In alle beheertypen is in ieder geval een grashommel waargenomen gedurende periode 3. Dichtheden lijken het grootst te zijn in de wegbermen en het overstromingsgrasland, echter is dit geen significant verschil. Dus het kan niet gezegd worden dat er een effect van beheertype is op grashommeldichtheid, wat overeen zou komen met de opportunistische habitatkeuze van grashommels (Rasmont et al., 2021), al kan het ook een kwestie zijn van te weinig data. Wanneer gekeken wordt naar overkoepelende beheergroepen in plaats van beheertypen, is er nog steeds geen significant verschil in grashommeldichtheid, al is de gemiddelde dichtheid wel tweemaal groter in de bermen. Het niet-significante resultaat kan komen door een tekort aan data en herhalingen. De ogenschijnlijke voorkeur voor bermen komt overeen met Reemer (2018), die aangeeft dat grashommels in Nederland zich vaak terugtrekken in bermen en dergelijke structuren.

Maar als er in plaats van grashommeldichtheid gekeken wordt naar relatieve abundantie van grashommels kan er wel een significant effect van beheer worden gevonden. In bermen is een significant hogere relatieve abundantie ten opzichte van het kerngebied. Dus alhoewel er niet significant meer grashommels aanwezig zijn in bermen dan in het kerngebied, kan het wel gezegd

worden dat de hommelmegemeenschap in bermen sterker gekenmerkt wordt door grashommels. Toch beschrijft Kos (2023) grashommels in Nederland als een soort van open bloemrijke graslanden. Alhoewel dit niet direct is gevonden in dit onderzoek, zou het wel goed kunnen dat dit ook het geval kan zijn in het onderzoeksgebied. In de Yerseke en Kapelse Moer zijn namelijk ook bloemrijke graslanden, echter waren deze in de relevante veldwerkperiode waarschijnlijk volledig uitgedroogd, waardoor de grashommels zich mogelijk terugtrokken in bermen.

In de zomer van 2026 is in het kerngebied speerdistel de bloem met de grootste voorkeur van grashommels, daarbij is er ook een trend voor rode klaver. In de bermen zijn de voorkeursplanten knoopkruid en ook speerdistel, al wordt gewone smeerwortel veel bezocht. Deze voorkeuren wijken waarschijnlijk af van de reguliere voorkeuren (Figuur 28), doordat 2026 een erg droog jaar was. Dit zou een reden kunnen zijn waarom de grashommel in deze stage bevonden is als een bermsoort. De kwaliteit van de graslanden was deze zomer vrij slecht, en zoals Reemer (2018) beschrijft, is een slechte kwaliteit grasland een reden voor grashommels om terug te trekken in bermen. Al lijkt het er dus ook op dat de locatie van de nesten een belangrijke rol kan spelen, deze lijken met name gesitueerd in bermachtige structuren.

Samenvatting

Al met al, veel aspecten lijken erop te wijzen dat bermen een belangrijk onderdeel zijn van het leefgebied van de grashommel in de Yerseke en Kapelse Moer.

- Grashommels zijn over het hele onderzoeksgebied abundant verspreid, met name in de buurt van wegen, al kan dit ook een gevolg zijn van droogte en de gebruikte dataverzameling.
- Nesten zijn gelegen op dijken en in bermen waarvan de helling is georiënteerd op het (zuid)oosten en waar het juiste type vegetatie, hoge vegetatie met gras en/of mos, aanwezig is.
- Grashommels foerageren vooral op vlinder- en lipbloemigen.
- De eerste koninginnen in het voorjaar zijn afhankelijk van witte dovenetel.
- Voor de werksters in het late voorjaar en begin van de zomer is vogelwikke een belangrijke voedselplant.
- In de zomer hebben grashommels waarschijnlijk rode klaver nodig, maar in een droge zomer zoals van dit onderzoeksjaar lijken ze terug te vallen op distelachtigen zoals speerdistel.
- Dichtheid en relatieve abundantie van grashommels lijken het hoogst te zijn in bermen in periode 3.
- Preferentie voor bermen van grashommels lijkt niet gecorreleerd met bloemvoorkeur. Het zou echter wel kunnen komen door de aanwezigheid van nesten in de bermen, grashommels zijn namelijk 'doorstep foragers'.
- Het huidige maaibeleid van dijken en bermen vormt mogelijk een beperkende factor voor de abundantie van grashommels in het gebied. Aanpassingen in de uitvoering of timing van de beheerwerkzaamheden bieden kansen om nestlocaties en voorkeursbloemen beter te ontzien.

Aanbevelingen vervolgonderzoek

Dit onderzoek vormde het eerste jaar van een driejarig project. Hierdoor kon in dit eerste jaar worden geëvalueerd welke onderzoeksmethoden effectief waren, welke verbeteringen nodig waren en welke onderwerpen aanleiding geven tot vervolgonderzoek. Om het onderzoek voor de komende twee jaar te verbeteren worden de volgende aanbevelingen gedaan.

Wanneer er in vervolgonderzoek eenzelfde soort transecten zou worden gebruikt als in dit onderzoek wordt het aanbevolen om te focussen op het vergroten van het aantal transecten en rondes. Het is waardevol om in elk beheertype meer transecten te hebben, zodat een groter deel van het onderzoeksgebied bekeken kan worden. Meer rondes zorgt voor een hogere precisie in de dataset en bovendien een verlenging van de periode waarover uitspraken gedaan kunnen worden. Hiervoor zou het van belang zijn om ook in periode 1 en 2 transecten te hebben in het kerngebied, in plaats van enkel langs de wegen. Daarnaast is het goed om voor een beter beeld van de bloembeschikbaarheid niet maar zes plotjes per transect te doen, maar dit aantal te verhogen of zelfs het hele transect de bloemen tellen. Dit is echter wel een veel intensievere werkmethode.

Om over het algemeen een intensievere werkmethode te kunnen toepassen, is het ook aangeraden om over een langere periode veldwerk te verrichten. Op deze manier is het wellicht zelfs mogelijk om meerdere perioden, bijvoorbeeld periode 1 en 2, in meer detail te onderzoeken, zodat er betere vergelijkingen tussen perioden kunnen worden getrokken. Zo wordt ook meer ruimte ingebouwd voor meer transecten of dus intensievere dataverzameling.

Toekomstige dataverzameling kan zich focussen op een aantal belangrijke andere aspecten dan wat in dit onderzoek behandeld is. Zo zou voor de voorkeursbloemen kunnen worden gekeken naar het verzamelde stuifmeel van grashommels door middel van pollenonderzoek, naar de methode van Satter (2021). Voor deze voorkeursbloemen kan dan ook gekeken worden naar de nectarproductie, om zo mogelijk te achterhalen waarom grashommels bepaalde bloemen prefereren. Bovendien is uit dit onderzoek gekomen dat nesten en daarmee maaibeeld waarschijnlijk een grote rol spelen. Vervolgonderzoek zou gedetailleerder kunnen kijken naar de nesten, door gericht hiernaar te zoeken en gevonden nesten dicht te monitoren op activiteit en hoe een nest reageert op externe factoren zoals maaien of droogte. Daarbij is het dus ook interessant om het effect van maaien te onderzoeken. Dit is relevant voor de nesten, maar ook voor de bloembeschikbaarheid. Nesten kunnen gemonitord worden voor en na maaien, waarbij het relevant is om de maaihoogte mee te nemen. Het effect van maaien op bloembeschikbaarheid en aanwezigheid en dichtheid van grashommels kan worden gemeten door middel van transecten voor en na de maaiwerkzaamheden. Op deze manier kan er beter worden gekeken naar hoe het maaibeeld mogelijk aangepast kan worden ten voordele van de grashommels. Als laatste is een belangrijk aspect waar niet gedetailleerd naar gekeken is in dit onderzoek de landschapselementen. Hoe gebruiken grashommels elementen in het landschap en hebben deze elementen effect op hoe grashommels verspreid zijn in het onderzoeksgebied?

Literatuurlijst

BasicAirData. (2026). *GPS Logger* [Mobiele app]. Google Play. <https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.basicairstata.graziano.gpslogger>

Diekötter, T., Walther-Hellwig, K., Conradi, M., Suter, M., & Frankl, R. (2005). Effects of landscape elements on the distribution of the rare bumblebee species *Bombus muscorum* in an agricultural landscape. *Biodiversity and Conservation*, 15(1), 57–68. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-2932-9>

Ghisbain, G., Thiery, W., Massonnet, F., Erazo, D., Rasmont, P., Michez, D., & Dellicour, S. (2023). Projected decline in European bumblebee populations in the twenty-first century. *Nature*, 628(8007), 337–341. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06471-0>

Goulson, D. 2003. *Bumblebees. Their Behaviour and Ecology*. Oxford University Press, New York. 235 pages.

Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., & Rotheray, E. L. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*, 347(6229), 1255957. <https://doi.org/10.1126/science.1255957>

Het Zeeuwse Landschap. (z.d.). *Yerseke Moer*. Geraadpleegd op 26 augustus 2026, van <https://www.hetzeeuwselandschap.nl/natuurgebieden/yerseke-moer>

Kleijn, D., Winfree, R., Bartomeus, I., Carvalheiro, L. G., Henry, M., Isaacs, R., Klein, A., Kremen, C., M'Gonigle, L. K., Rader, R., Ricketts, T. H., Williams, N. M., Adamson, N. L., Ascher, J. S., Báldi, A., Batáry, P., Benjamin, F., Biesmeijer, J. C., Blitzer, E. J., ... Potts, S. G. (2015). Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation. *Nature Communications*, 6(1), 7414. <https://doi.org/10.1038/ncomms8414>

Kluser, S., & Peduzzi, P. (2007). *Global pollinator decline: A literature review*. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:32258>

Kom, I. A. R. Y., Biesmeijer, J. C., & Aguirre-Gutiérrez, J. (2019). Risk of potential pesticide use to honeybee and bumblebee survival and distribution: A country-wide analysis for The Netherlands. *Diversity and Distributions*, 25(11), 1709–1720. <https://doi.org/10.1111/ddi.12971>

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. (2026, 1 september). *Zomer 2026*. <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2026/zomer>

Kos, M. (2023). Atlas van de Nederlandse hommels (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*). *Entomologische Berichten*, 83(6), 212–251. <https://natuurtijdschriften.nl/pub/1025843/EB2023083006009.pdf>

Kos, M., Kalkman, V., De Rond, J., & Smit, J. (2022). *Veldgids hommels van Nederland en België*. KNNV Uitgeverij.

Kosior, A., Celary, W., Olejniczak, P., Fijał, J., Król, W., Solarz, W., & Płonka, P. (2007b). The decline of the bumble bees and cuckoo bees (Hymenoptera: Apidae: Bombini) of Western and Central Europe. *Oryx*, 41(1), 79–88. <https://doi.org/10.1017/S0030605307001597>

Marshall, L., Biesmeijer, J. C., Rasmont, P., Vereecken, N. J., Dvorak, L., Fitzpatrick, U., Francis, F., Neumayer, J., Ødegaard, F., Paukkunen, J. P. T., Pawlikowski, T., Reemer, M., Roberts, S. P., Straka, J., Vray, S., & Dendoncker, N. (2017). The interplay of climate and land use change affects the distribution of EU bumblebees. *Global Change Biology*, 24(1), 101–116. <https://doi.org/10.1111/gcb.13867>

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2025). *Yerseke en Kapelse Moer* [Aanwijzingsbesluit]. Omgevingsloket. https://omgevingswet.overheid.nl/regels-op-de-kaart/documenten/_akn_nl_act_mnre1153_2025_YersekeEnKapelseMoer/plekinfo?selecties=nl.imow-mnre1153.gebiedsaanwijzing.9c140ba9d26946c490952c199470f46e,1

Osborne, J.L., Martin, A.P., Carreck, N.L., Swain, J.L., Knight, M.E., Goulson, D., Hale, R.J. and Sanderson, R.A. (2008), Bumblebee flight distances in relation to the forage landscape. *Journal of Animal Ecology*, 77: 406-415. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2007.01333.x>

Pan, K., Marshall, L., De Snoo, G. R., & Biesmeijer, J. C. (2024). Dutch landscapes have lost insect-pollinated plants over the past 87 years. *Journal of Applied Ecology*, 61(6), 1323–1333. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14649>

Pyrkosz-Biardzka, K., Stępień, A. E., & Rybak, K. (2019). Symphytum species: A comprehensive review on chemical composition, food applications and phytopharmacology. *Molecules*, 24(12), 2272. <https://doi.org/10.3390/molecules24122272>

Rasmont, P., Franzén, M., Lecocq, T., Harpke, A., Roberts, S. P. M., Biesmeijer, J. C., Cederberg, B., Dvořák, L., Fitzpatrick, Ú., Gonseth, Y., Haubruge, E., Mahé, G., Manino, A., Michez, D., Neumayer, J., Ødegaard, F., Paukkunen, J., Pawlikowski, T., Potts, S. G., ... Schweiger, O. (2015). *Climatic risk and distribution atlas of European bumblebees*. *BioRisk*, 10, 1–236. <https://doi.org/10.3897/biorisk.10.4749>

Rasmont, P., Ghisbain, G., & Terzo, M. (2021). *Bumblebees of Europe and neighbouring regions*. NAP Editions. <https://www.napeditions.com/en/65-bum.html>

Reemer, M. (2018). *Basisrapport voor de Rode Lijst bijen* (Rapport nr. EIS2018-06). EIS Kenniscentrum Insecten.

Rundlöf, M., Persson, A. S., Smith, H. G., & Bommarco, R. (2014). Late-season mass-flowering red clover increases bumble bee queen and male densities. *Biological Conservation*, 172, 138–145. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.02.027>

Satter, J. (2021). *De huidige verspreiding en voedselvoorkeuren van de grashommel (Bombus ruderarius) (Müller 1776) in westelijk Noord-Brabant* [Onderzoeksrapport]. EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden. https://kenniscentruminsecten.nl/wp-content/uploads/2024/09/EIS2021-31_Satter_2021_Verspreiding_en_voedselvoorkeuren_grashommel_Bombus-ruderarius_W-NBrabant.pdf

Slikboer, L., Smit, J. T., & Reemer, M. (2020). *Handleiding landelijk meetnet hommels*. EIS Kenniscentrum Insecten & De Vlinderstichting. PDF van de handleiding

Smit, J. T., & Slikboer, L. (2019). *Beschermingsplan zandhommel: 'Panda van de Nederlandse Delta'* (Rapport EIS2019-04). EIS Kenniscentrum Insecten. https://kenniscentruminsecten.nl/wp-content/uploads/2024/09/EIS2019-04_Smit_Slikboer_2019_Beschermingsplan_zandhommel.pdf

Stuber, E. F., Robinson, O. J., Bjerre, E. R., Otto, M. C., Millsap, B. A., Zimmerman, G. S., Brasher, M. G., Ringelman, K. M., Fournier, A. M., Yetter, A., Isola, J. E., & Ruiz-Gutierrez, V. (2022). The potential of semi-structured citizen science data as a supplement for conservation decision-making: Validating the performance of eBird against targeted avian monitoring efforts. *Biological Conservation*, 270, 109556. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109556>

Van Well, A. (2025). *Voorkeurshabitat van de zandhommel Bombus veteranus op Tiengemetten*. EIS Kenniscentrum Insecten. https://kenniscentruminsecten.nl/wp-content/uploads/2025/12/EIS2025-48_Well_2025_Zandhommel_Tiengemetten.pdf

Vlinderstichting. (2026, 22 juli). *Flexellingen – Vlinderstichting*. <https://vlinderstichting.nl/wat-kan-jij-doen/tellen/flexellingen/>

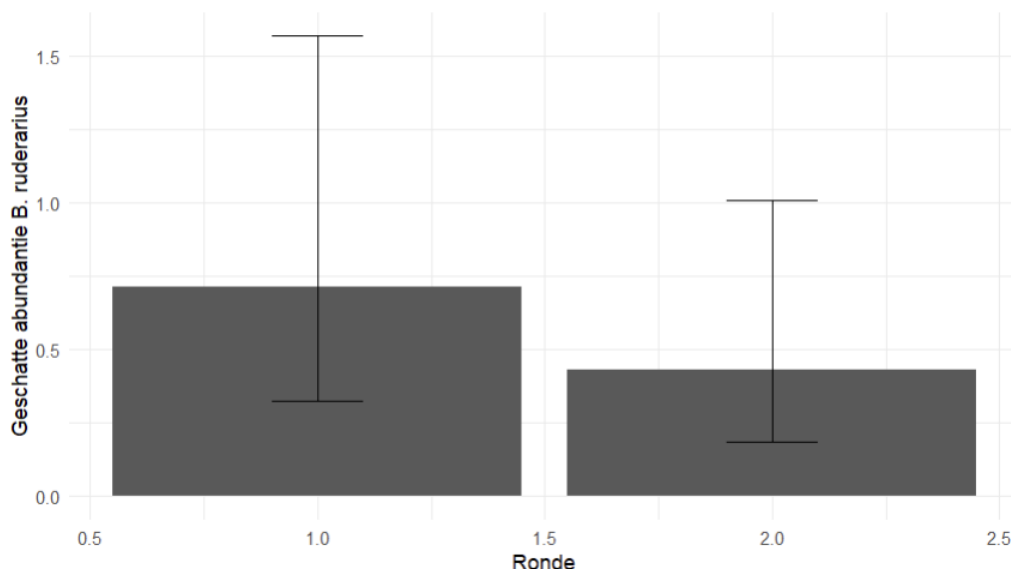
Waarneming.nl. (z.d.). *Transectmonitoring*. <https://waarneming.nl/download/Transectmonitoring.pdf>

Zeegers, T., van Steenis, W., Reemer, M., & Smit, J. T. (2024). Drastic acceleration of the extinction rate of hoverflies (Diptera: Syrphidae) in the Netherlands in recent decades, contrary to wild bees (Hymenoptera: Anthophila). *Journaal van Syrphidae*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.55710/1/YDSJ1547>

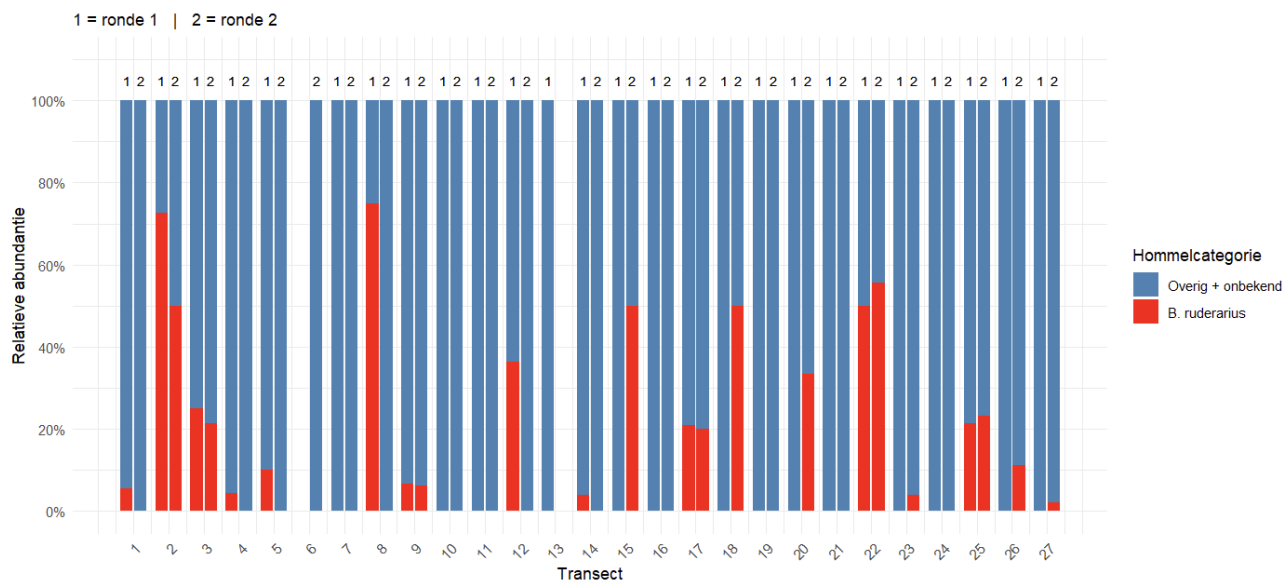
AI verklaring

Voor deze stage is artificiële intelligentie gebruikt in de vorm van ChatGPT. Dit is gebruikt voor het uitvoeren van de analyses in Rstudio en ArcGISPro. AI heeft geholpen met het bouwen van scripts voor R en heeft stapsgewijs uitgelegd hoe analyses uitgevoerd konden worden in R en ArcGISPro. Hiervoor gebruikte AI de suggesties die ik deed, bijvoorbeeld als het ging om welke analyses uitgevoerd moesten worden. AI deed vrijwel nooit precies wat mijn intentie was, waarbij ik corrigeerde totdat ik het gewenste resultaat voor de analyses kreeg. Hierdoor heeft AI weinig invloed uitgeoefend op de resultaten, al zouden sommige analyses mogelijk anders in elkaar hebben gezeten als AI niet zou zijn gebruikt. AI is verder zeer sporadisch gebruikt om mee te sparren voor het opstellen van de methode of het interpreteren van de output in R. Verder is AI niet gebruikt voor het schrijven of nog andere doeleinden.

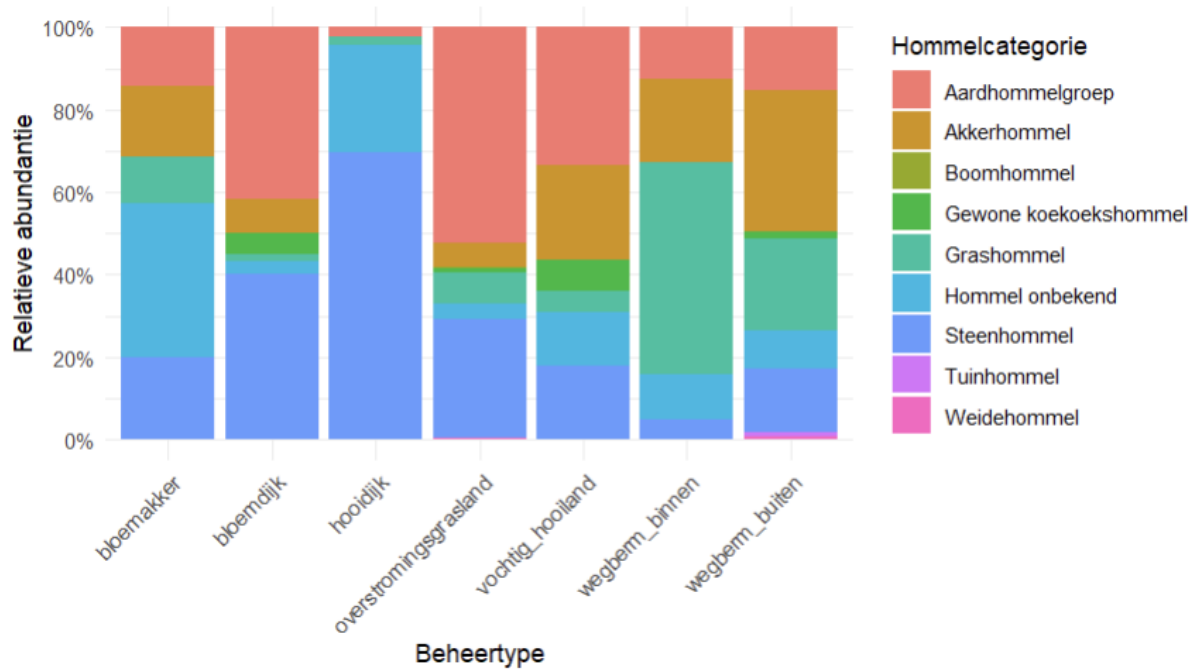
Appendix



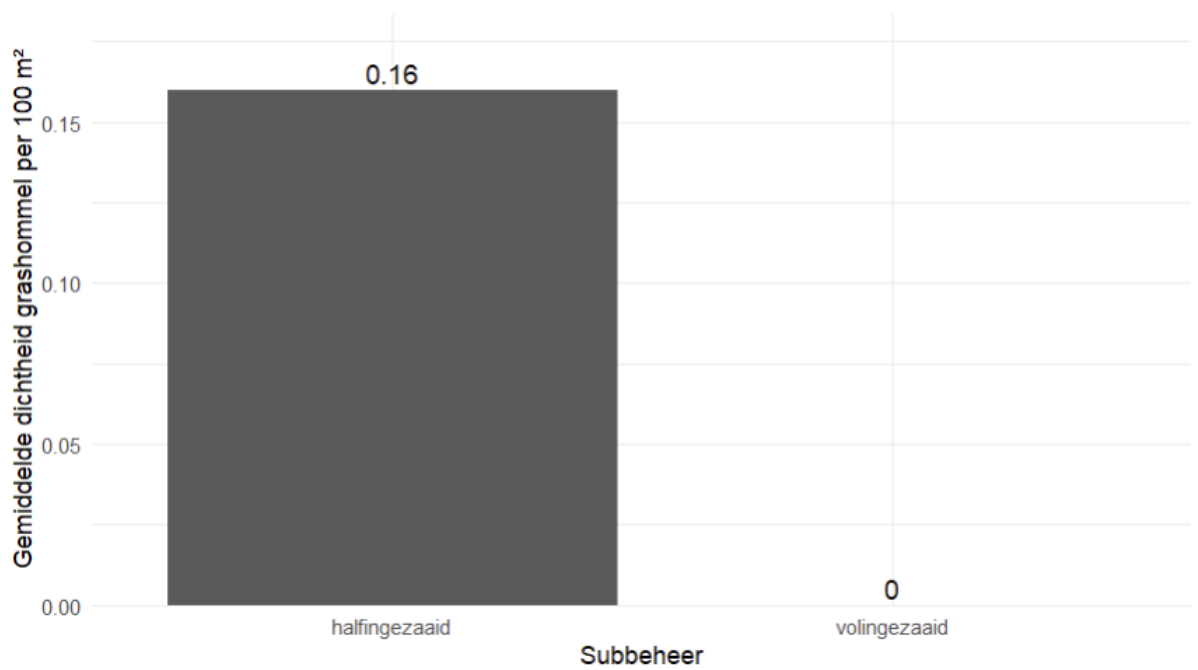
Appendix 1: Gemiddelde dichtheid per 100 m² per ronde



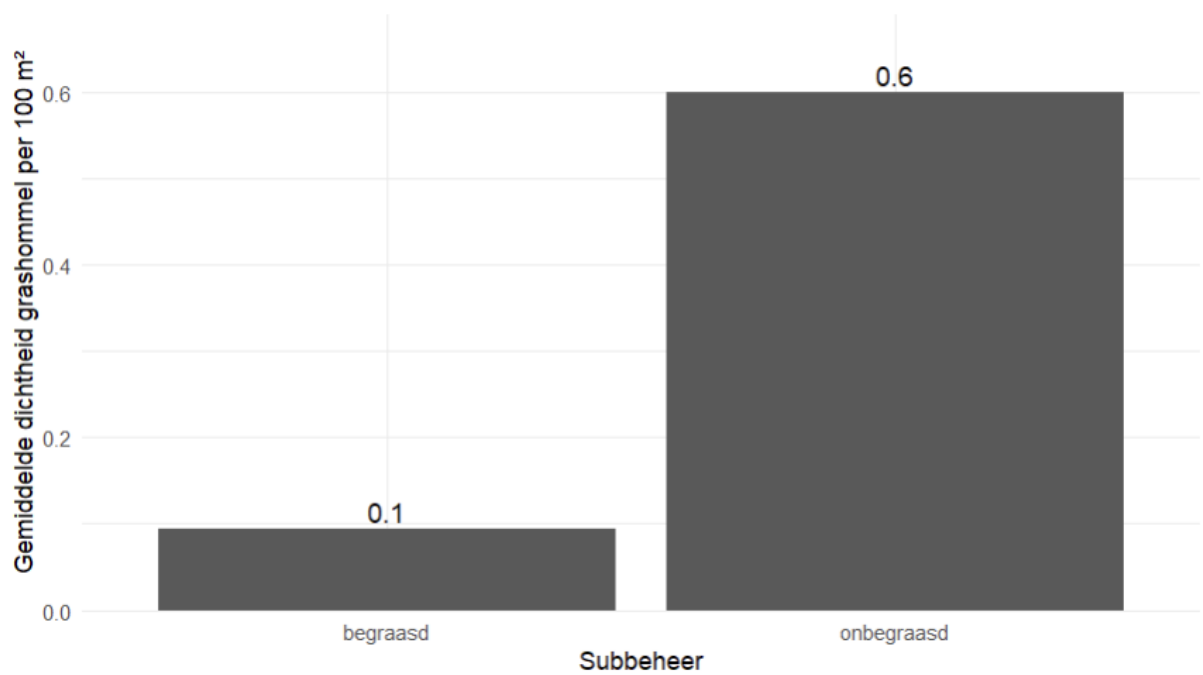
Appendix 2: Relatieve abundantie grashommel ten opzichte van het totaal hommels per ronde en per transect



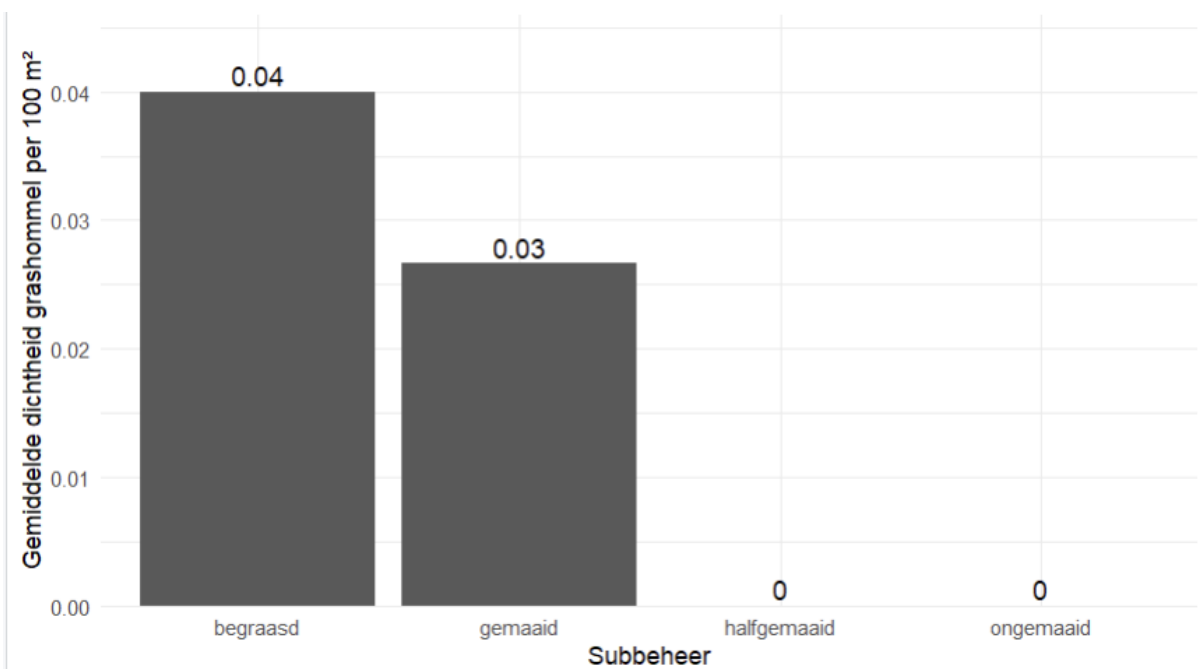
Appendix 3: Hommelsamenstelling per beheertype



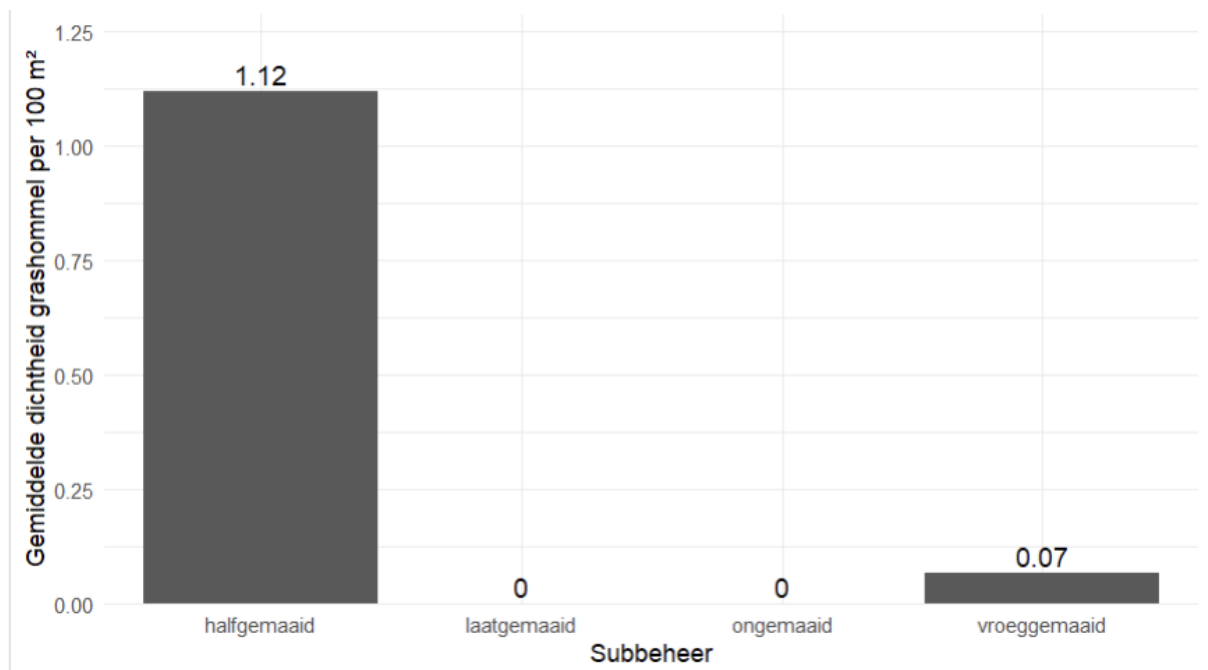
Appendix 4: Gemiddelde grashommeldichtheid per 100 m² per subbeheer van bloemakker



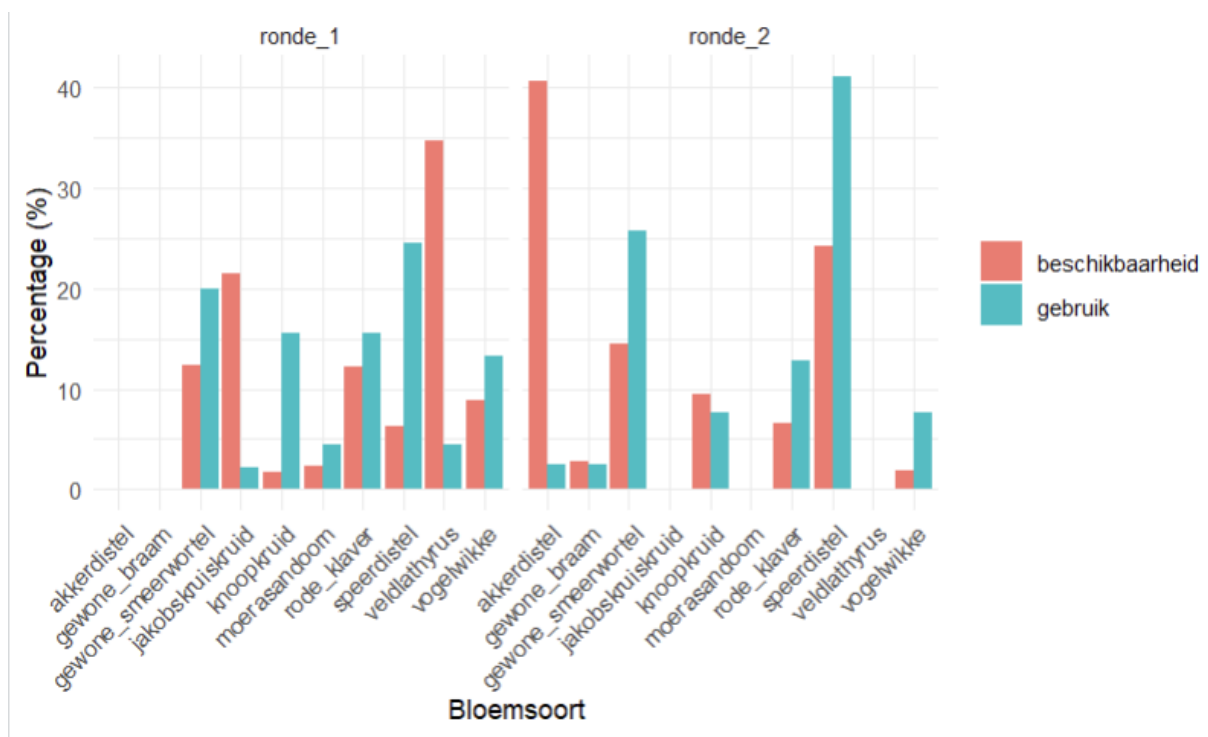
Appendix 5: Gemiddelde grashommeldichtheid per 100 m² per subbeheer van overstromingsgrasland



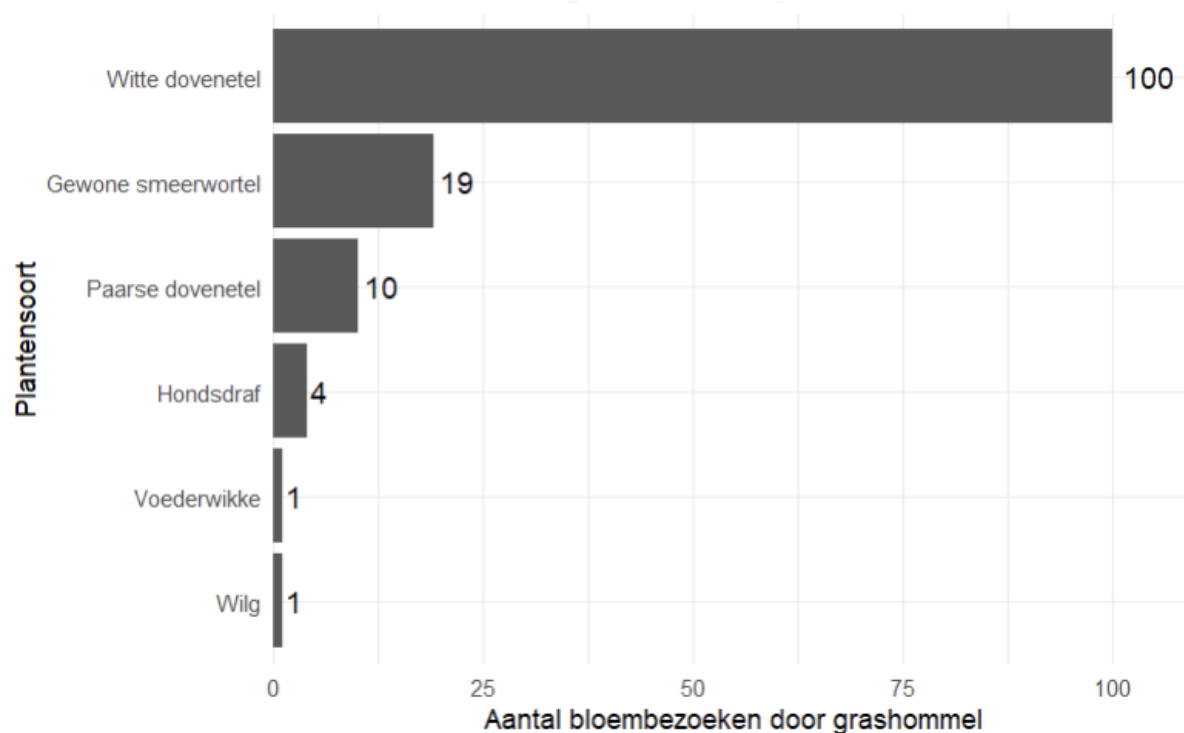
Appendix 6: Gemiddelde grashommeldichtheid per 100 m² per subbeheer van vochtig hooiland



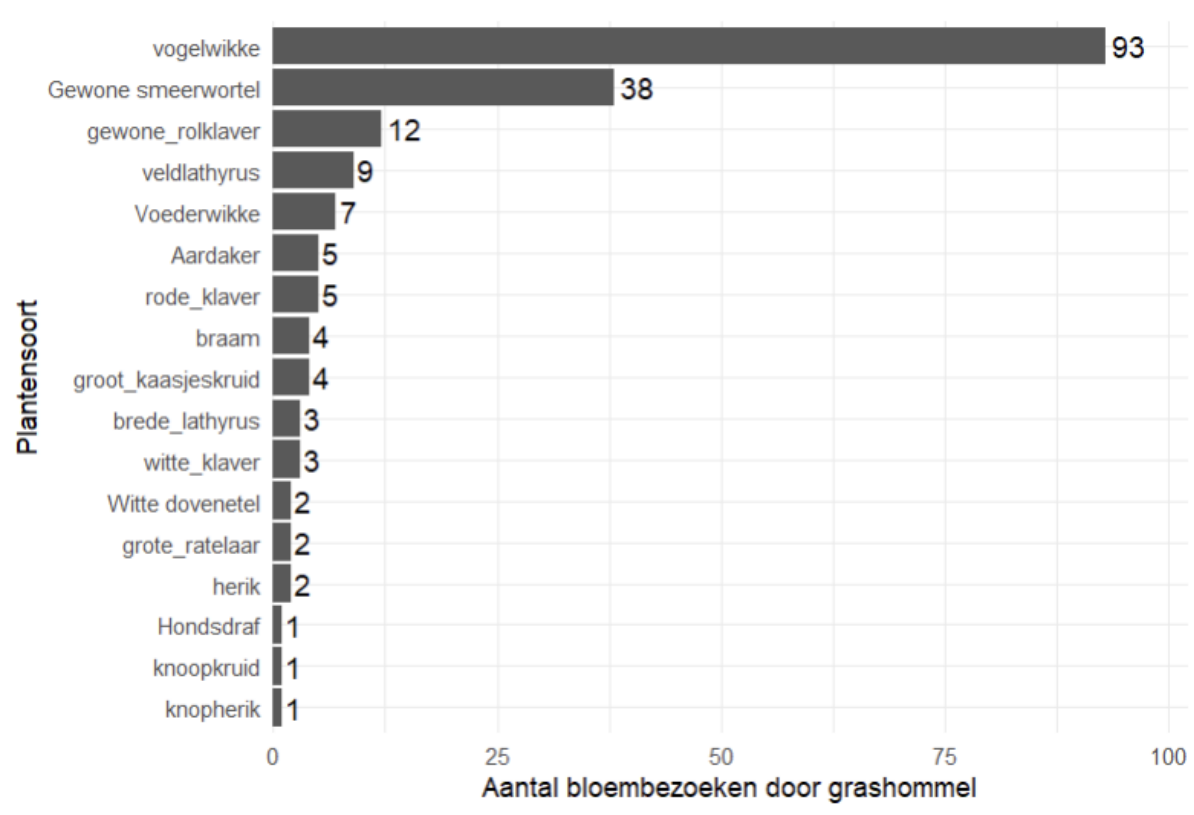
Appendix 7: Gemiddelde grashommeldichtheid per 100 m² per subbeheer van wegberm binnen



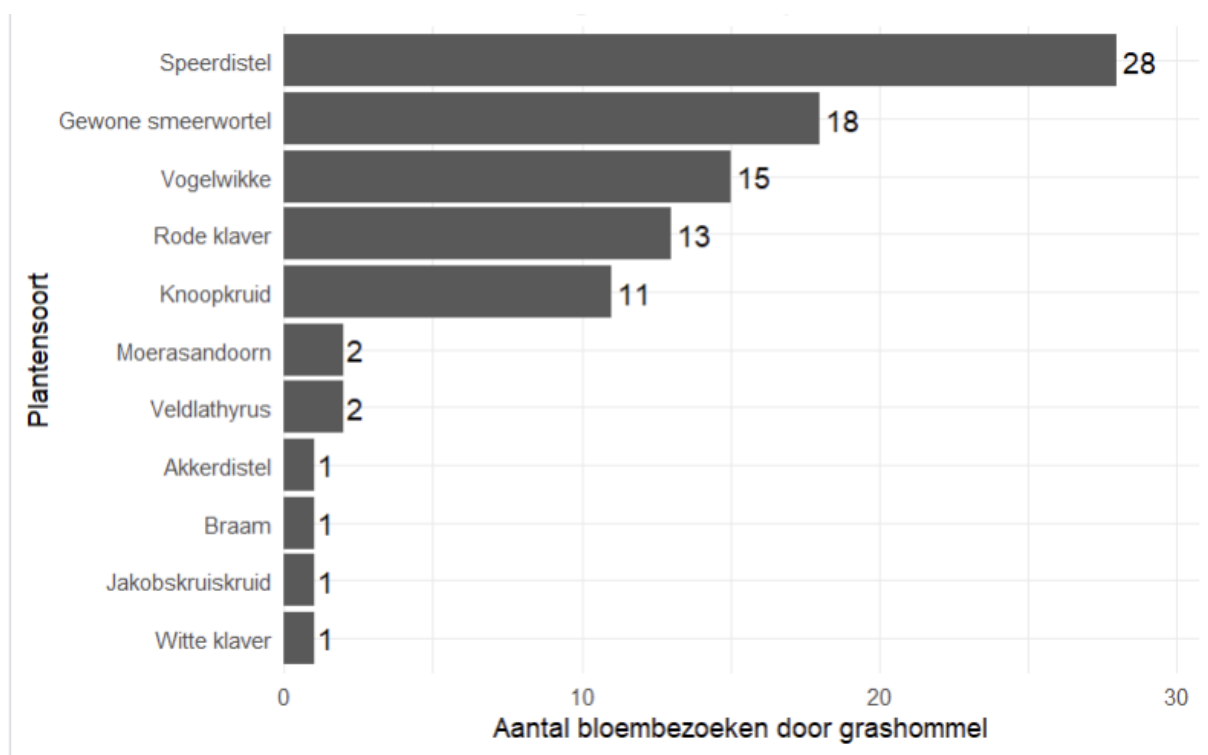
Appendix 8: Door grashommel gebruikte bloemsoorten per ronde



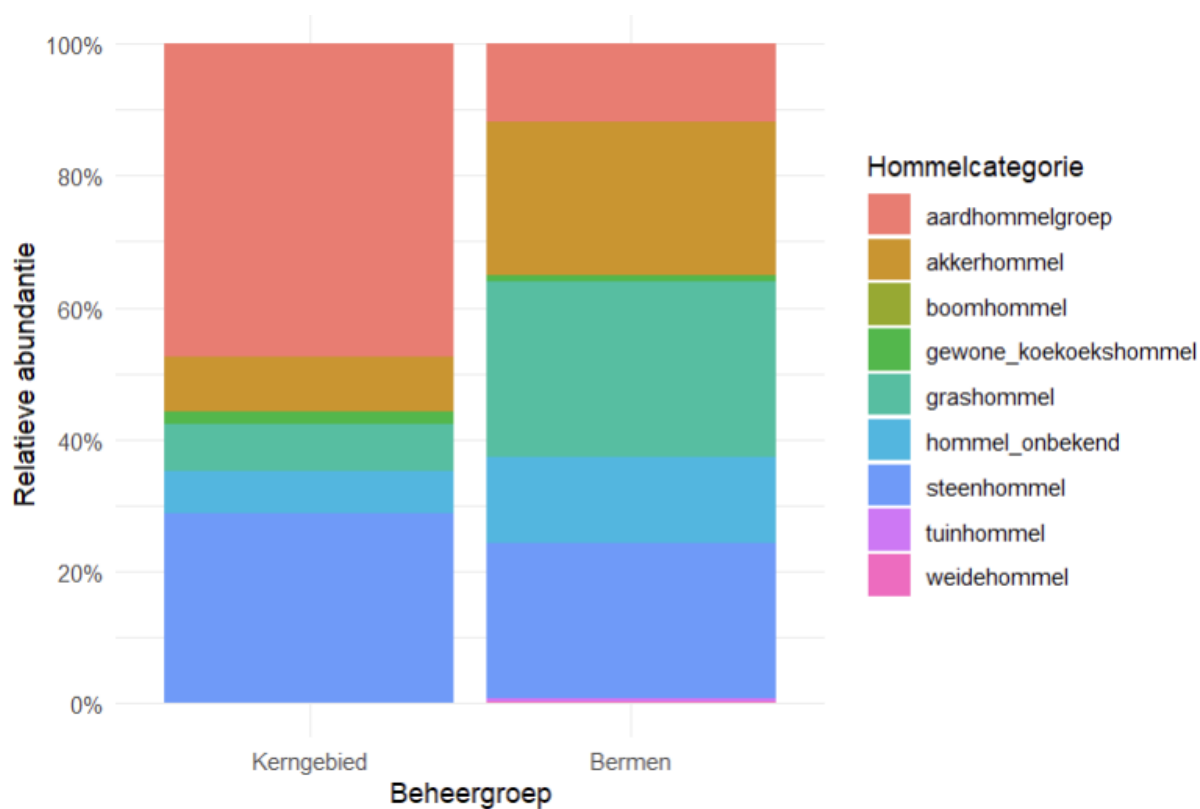
Appendix 9: Bloembezoeken van grashommels in periode 1



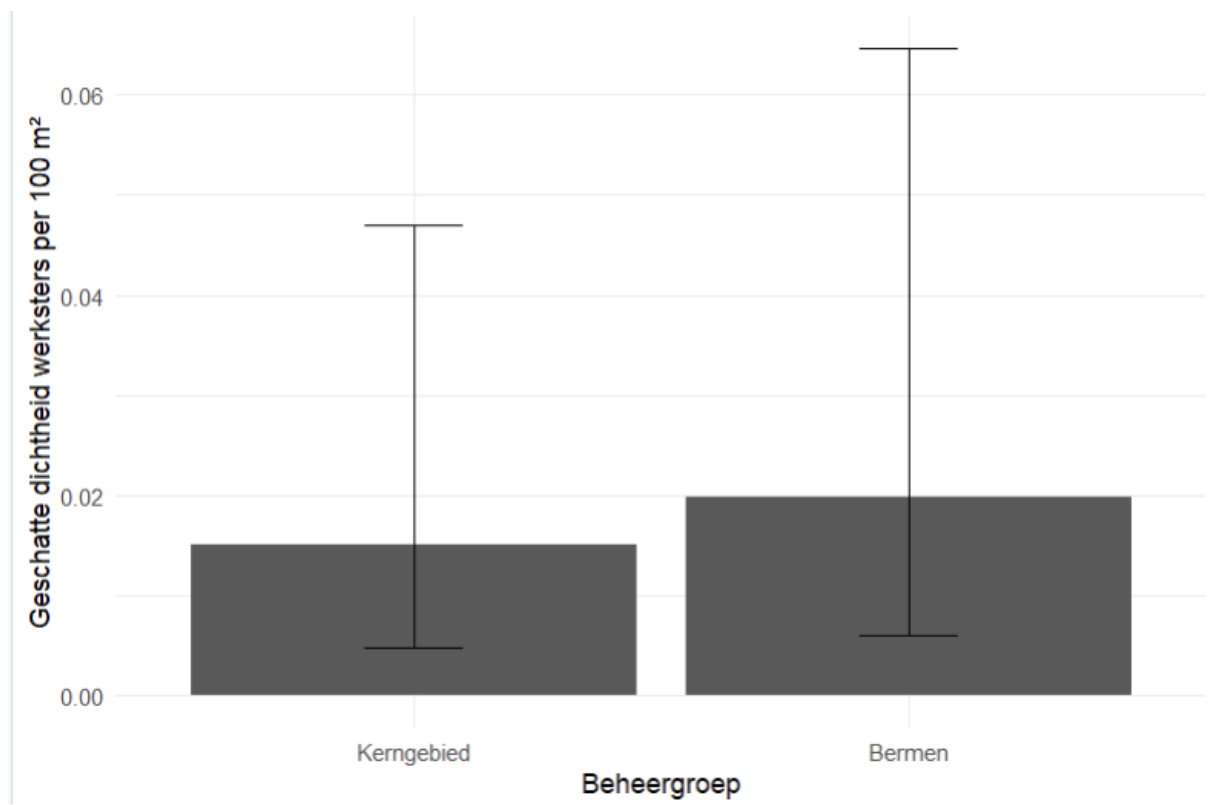
Appendix 10: Bloembezoeken van grashommels in periode 2



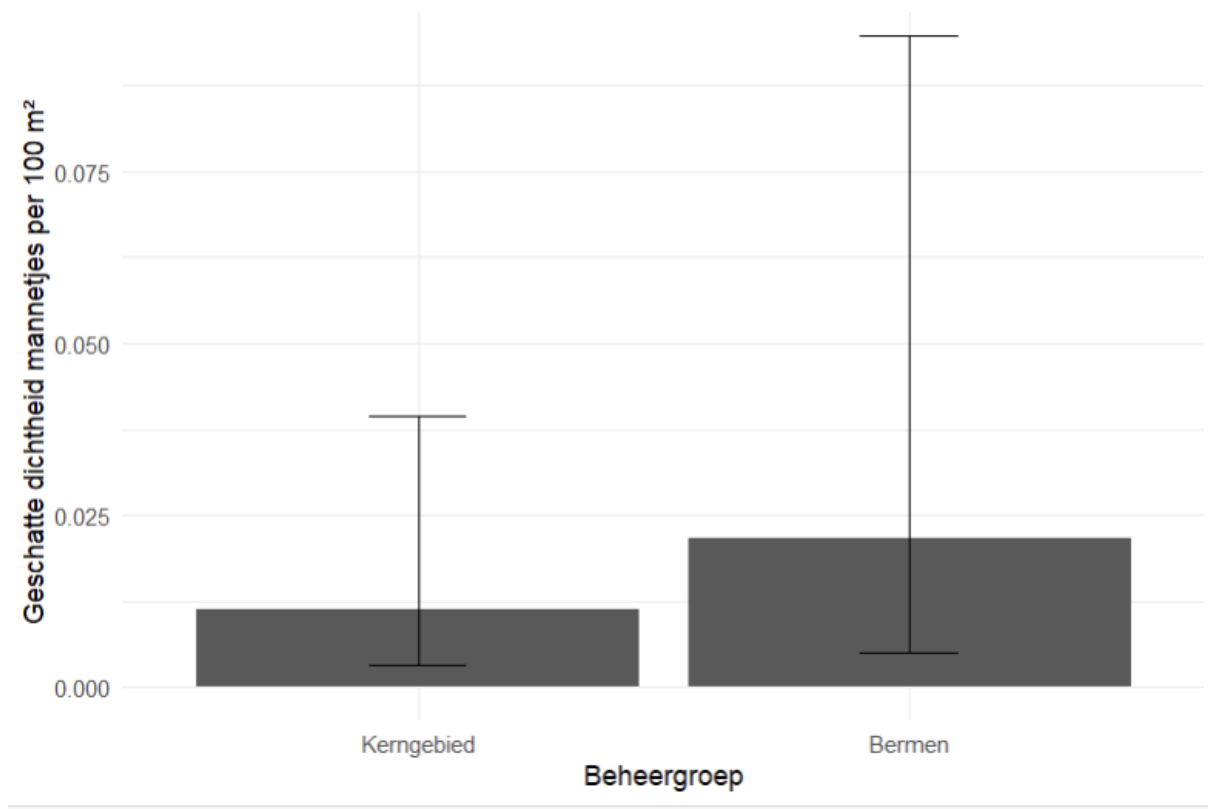
Appendix 11: Bloembezoeken van grashommels in periode 3



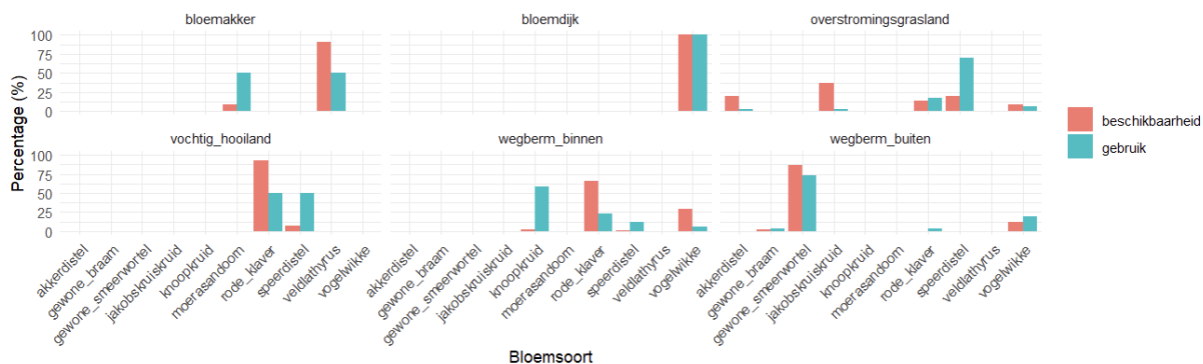
Appendix 12: Hommelsoortensamenstelling per beheergroep



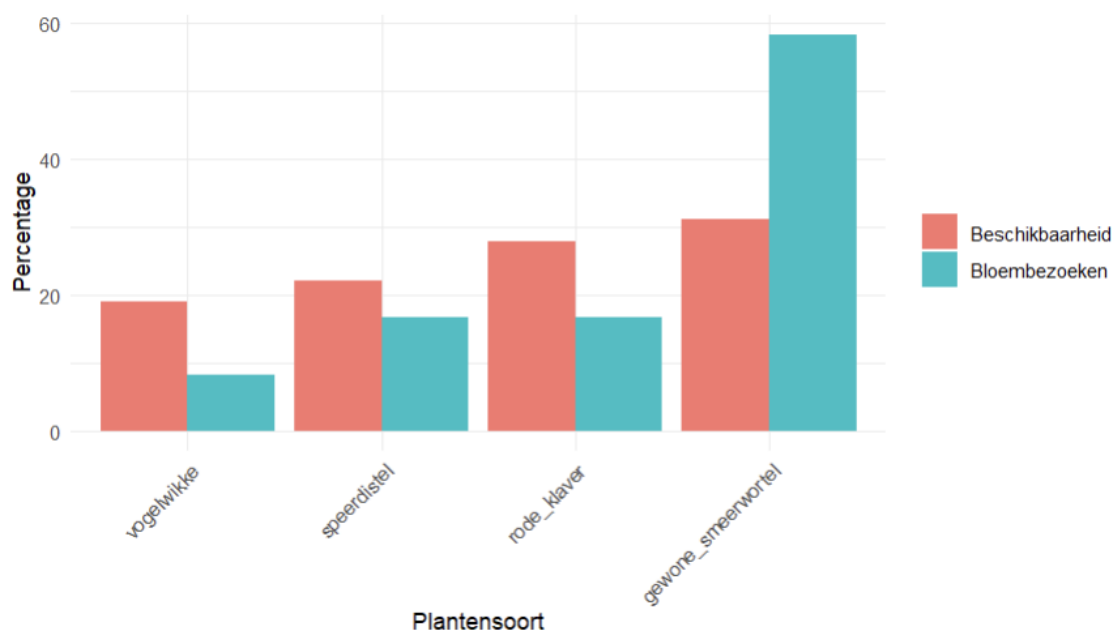
Appendix 13: Geschatte werksterdichtheid per beheergroep



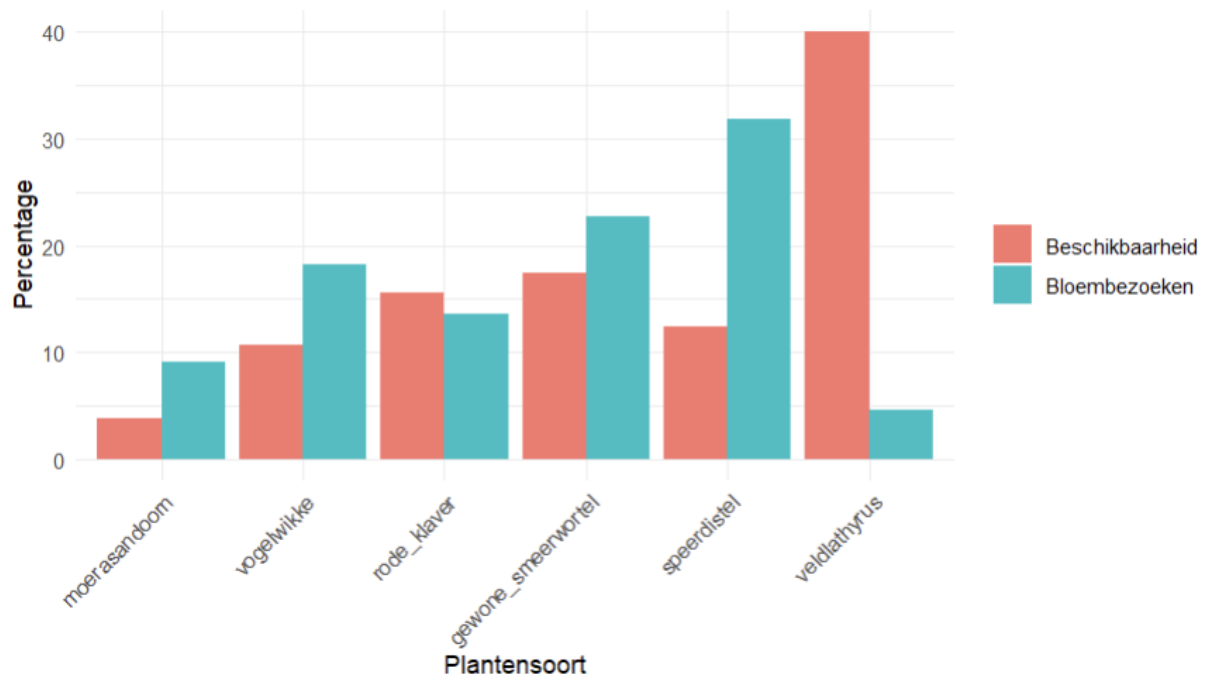
Appendix 14: Geschatte mannetjesdichtheid per beheergroep



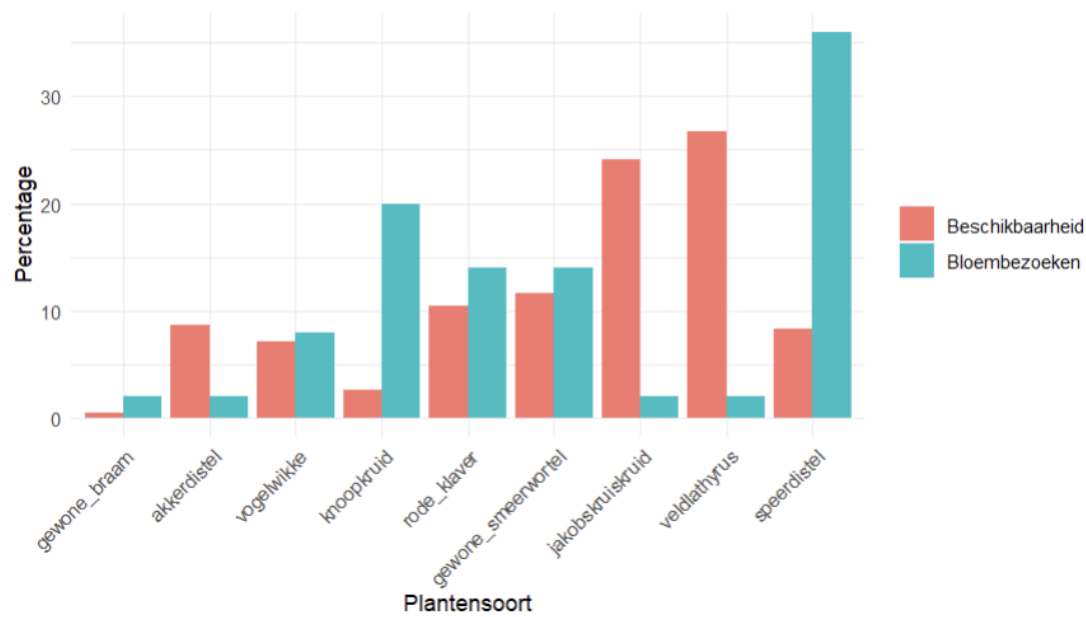
Appendix 15: Gebruikte bloemsoorten per beheertype



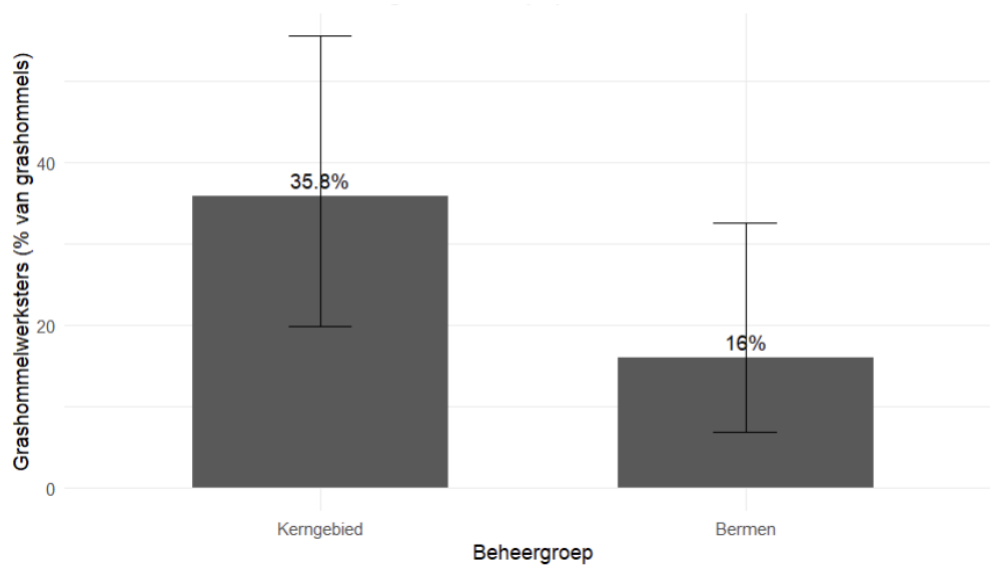
Appendix 16: bloemgebruik van werkers ten opzichte van beschikbaarheid van de bezochte bloemsoorten



Appendix 17: bloemgebruik van koninginnen ten opzichte van beschikbaarheid van de bezochte bloemsoorten



Appendix 18: bloemgebruik van mannetjes ten opzichte van beschikbaarheid van de bezochte bloemsoorten



Appendix 19: Het aandeel grashommelwerkers ten opzichte van het totaal aantal grashommels per beheergroep

Appendix 20: Uitgebreide versie van tabel 1. Teldagen per periode met type data, waarnemer, doel en methode.

Periode	Type data	Datum	Waarnemer	Doel	Methode
1 (april)	Secundaire data	01/04/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
1 (april)	Secundaire data	13/04/2026	Dominic Dijkshoorn, Erik Speksnijder, Josh Rozema	Verspreiding en bloembezoek. Nest gevonden.	Halfgestructureerde dataverzameling
1 (april)	Secundaire data	15/04/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
1 (april)	Secundaire data	16/04/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
1 (april)	Secundaire data	21/04/2026	Dominic Dijkshoorn	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	04/05/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	29-05-2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	08/06/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling

2 (mei – start juli)	Secundaire data	11/06/2026	Dominic Dijkshoorn, Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek. Nest gevonden.	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	15/06/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	17/06/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	23/06/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek. Nesten gevonden.	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	26/06/2026	Erik Speksnijder	Verspreiding en bloembezoek. Nesten gevonden.	Halfgestructureerde dataverzameling
2 (mei – start juli)	Secundaire data	01/07/2026	Erik Speksnijder	Nesten gevonden.	Achter maaierwerkzaamheden lopen
2 (mei – start juli)	Secundaire data	06/07/2026	Erik Speksnijder	Nesten gevonden.	Achter maaierwerkzaamheden lopen
3 (juli - augustus)	Primaire data	09/07/2026 – 10/07/2026	Josh Rozema	Verspreiding, abundantie en bloemvoorkeur. Nest gevonden.	Gestructureerde dataverzameling
3 (juli - augustus)	Primaire data	13/07/2026 – 15/07/2026	Josh Rozema	Verspreiding, abundantie en bloemvoorkeur. Nesten gevonden.	Gestructureerde dataverzameling
3 (juli - augustus)	Primaire data	27/07/2026 – 31/07/2026	Josh Rozema	Verspreiding, abundantie en bloemvoorkeur	Gestructureerde dataverzameling
3 (juli - augustus)	Primaire data	03/08/2026 – 06/08/2026	Josh Rozema	Verspreiding, abundantie en bloemvoorkeur	Gestructureerde dataverzameling