

2025



JOHN T. SMIT &
CATHRIN FLOOR

MONITORING EN VOEDSELPLANTEN VAN DE ZWARTE SACHEMBIJ IN KWINTELOOIJEN

MONITORING EN VOEDSELPLANTEN VAN DE ZWARTE SACHEMBIJ IN KWINTELOOIJEN

januari 2025

TEKST

John T. Smit & C. Floor

FOTO'S

John T. Smit, tenzij anders vermeld.

PRODUCTIE

EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden

RAPPORTNUMMER

EIS2025-03

OPDRACHTGEVER

Landschap Erfgoed Utrecht

FINANCIEEL MOGELIJK GEMAAKT

SBNL Natuurfonds

CONTACTPERSOON OPDRACHTGEVER

Willemijn van Hees

CONTACTPERSOON EIS

John T. Smit

FOTO'S VOORPAGINA

Hoofdfoto: De nieuw gemaakte steilwandjes worden onderzocht door Cathrin Floor en Else Vos. Inzet: Enkele pollenkorrels uit een van de preparaten, zichtbaar zijn een zestal pollen van hondsdrاف, vele kleine pollen wat mogelijk een hertshooi of een leeuwenbekje is.

FOTO ACHTERKANT

Mannetje van de witte rouwbij *Melecta luctuosa*, een bekende broedparasiet van de zwartse sachembijen, aangetroffen tijdens het bezoek aan Zuid Limburg.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
Inleiding	3
Doel	3
Methode	4
Monitoring	4
Stuifmeelonderzoek	6
Resultaten	7
Monitoring	9
Stuifmeelonderzoek	10
Discussie	12
Voedselplanten.	12
Nestgelegenheid	14
Vergelijking andere populaties	14
Conclusie	18
Aanbevelingen	19
Literatuur	20
Bijlage 1. Totaallijst van waargenomen bijen in Kwinteloijen	22
Bijlage 2. Overzicht van de verschillende soorten pollen in de stuifmeellading.	24



SAMENVATTING

EIS Kenniscentrum Insecten heeft in 2023 een uitgebreid onderzoek gedaan naar het voorkomen van de zwarte sachembij *Anthophora retusa* in Kwintelooijen. Door de late start is de monitoring dat jaar niet goed van de grond gekomen. In 2024 is er daarom een nulmeting voor de monitoring uitgevoerd en is er uitgebreid onderzoek gedaan naar de voedselplanten van de zwarte sachembij.

Voor de monitoring zijn de transecten gebruikt die in 2023 zijn uitgezet. Deze zijn in de periode van 12 april tot en met 13 mei wekelijks geteld, met uitzondering van de koude en natte periode tussen 18 april en 1 mei. In totaal zijn er 71 exemplaren van de zwarte sachembij waargenomen tijdens de transecttellingen.

Voor het onderzoek naar de voedselplanten is niet alleen het bloembezoek tijdens het veldwerk genoteerd, maar is ook de stuifmeellading van een zevental vrouwtjes verzameld. Hiervan zijn microscopische preparaten gemaakt teneinde het stuifmeel te determineren en de onderlinge verhouding te kunnen bepalen. Dit leverde in totaal acht verschillende typen pollen op waarbij hondsdrif met 34% het grootste aandeel inneemt en daarnaast kruisbloemigen met bijna een kwart (24%). Het merendeel van de vrouwtjes lijkt een sterk individuele voorkeur voor bepaalde plantensoorten te hebben. Opvallend genoeg zit er een grote discrepantie tussen de plantensoorten waargenomen tijdens het bloembezoek en die aanwezig in de stuifmeellading. Mogelijk dat het waargenomen bloembezoek grotendeels ging om het verzamelen van nectar voor de eigen energiebehoefte.

In ieder geval is duidelijk dat er een grote diversiteit aan planten wordt gebruikt als voedselbron en dat hondsdrif daar een belangrijk aandeel van inneemt. Daarmee is het bevorderen van hondsdrif alleen niet voldoende voor het behoud van de zwarte sachembij in Kwintelooijen en zal het huidige diverse bloemenaanbod behouden en versterkt moeten worden.

Overigens leek de populatie in Kwintelooijen in 2024 kleiner dan het jaar ervoor, met een inschatting van slechts 80-120 nesten ten opzicht van 115-175 in 2023. Bij een van de nestlocaties uit 2023 is afgelopen seizoen geen activiteit meer waargenomen. Daarentegen zijn bij enkele nieuw gecreëerde stelwandjes diverse patrouillerende mannetjes waargenomen, wat doet vermoeden dat deze plekken in ieder geval in potentie geschikt zijn om te nestelen. Het uitbreiden van de nestmogelijkheden voor de zwarte sachembij is sterk aan te bevelen om de ondergrens van tenminste 500 zich voortplantende individuen te bereiken, die nodig is voor een duurzaam behoud.

INLEIDING

In opdracht van Landschap Erfgoed Utrecht is in 2023 een uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de populatie zwarte sachembij *Anthophora retusa* in Kwinteloijen (Smit & Fernhout 2023). Door de late start is evenwel de monitoring toen niet goed van de grond gekomen en zijn alleen in de tweede helft van mei de transecten tweemaal gelopen, waarbij slechts 15 individuen zijn waargenomen. Om een betere nulmeting te kunnen uitvoeren is besloten om de monitoring in 2024 opnieuw uit te voeren en uit te zoeken welke planten daadwerkelijk gebruikt worden voor het verzamelen van stuifmeel.

In de literatuur wordt hondsdrif als de belangrijkste voedselplant vermeld. Onderzoek in Engeland bevestigde dat en ook in Kwinteloijen bleek hondsdrif het meest bezocht te worden. Daarnaast werden in Kwinteloijen opvallend vaak vrouwtjes waargenomen op gewone brem, in 2023 ruim 1/3 en in 2024 zelfs 1/2 van alle bloembezoekende vrouwtjes. Deze hadden evenwel nauwelijks tot geen stuifmeel in hun scopa. Neve & Van der Ham (2014) melden dat gewone brem geen nectar produceert en dus zou het bloembezoek wel degelijk om het verzamelen van stuifmeel moeten gaan. Om beter zicht te krijgen op de waardplanten die daadwerkelijk gebruikt worden voor het verzamelen van stuifmeel is niet alleen al het bloembezoek genoteerd maar is ook van een zevental vrouwtjes stuifmeel afgenomen. Dit stuifmeel is vervolgens gedetermineerd en de onderlinge verhouding is bepaald.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd en worden aanbevelingen gedaan voor het behoud van deze sterk geïsoleerd liggende populatie.

DOEL

Het doel van het onderzoek is om beter zicht te krijgen op de gebruikte voedselplanten in Kwinteloijen en een nulmeting te doen voor een monitoring van de beheereffecten, teneinde deze in de toekomst te kunnen herhalen om zo zicht te krijgen op het effect van de uitgevoerde maatregelen op de zwarte sachembij en tegelijkertijd een vinger aan de pols te kunnen houden met betrekking tot de ontwikkeling van deze sterk geïsoleerd liggende populatie.

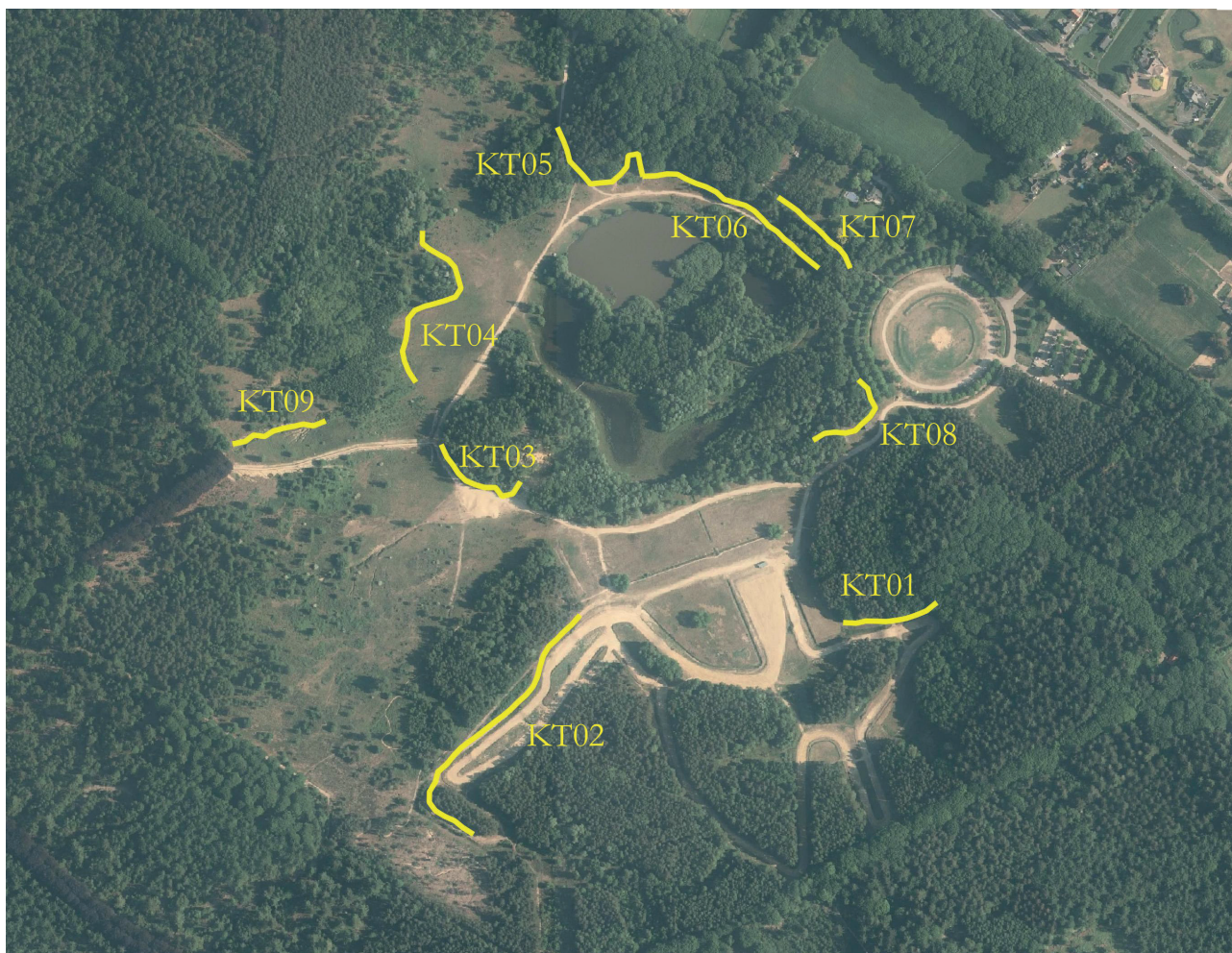


METHODE

Dit jaar is net als in 2023 het hele terrein onderzocht, waarbij alle waarnemingen van de zwarte sachembij zijn ingemeten en eventueel bloembezoek is genoteerd. Tevens is gekeken naar potentiële nestelplekken in het terrein en zijn die van 2023 opnieuw bezocht om te zien of daar nog steeds gebruik van gemaakt wordt. Om een betere inschatting te kunnen maken van potentieel geschikte plekken om te nestelen is ook een bezoek gebracht aan Zuid-Limburg waar de soort op diverse plekken populaties heeft. Daarnaast is ook een bezoek gebracht aan de Zuiderheide bij Laren in Noord-Holland, waar de afgelopen jaren af en toe een enkel individu is waargenomen, met als doel vast te stellen of daar daadwerkelijk een populatie aanwezig is en hoe dat terrein gebruikt wordt door de zwarte sachembij. Vroeger kwam de zwarte sachembij veel meer voor op heiden, zandafgravingen en leemkuilen in het midden van het land, waardoor de Zuiderheide mogelijk beter vergelijkbaar is met Kwintelooijen dan de situatie in Zuid-Limburg.

MONITORING

Tijdens het vorige onderzoek zijn een negental transecten uitgezet (Smit & Fernhout 2023). Elk transect bestaat uit een sectie van 100 meter of een veelvoud daarvan (fig. 1, tabel 1). Elke sectie van 100 meter is gedurende 10 minuten afgelopen waarbij ieder individu van de zwarte sachembij is genoteerd, evenals het bloembezoek.



Figuur 1 Ligging van de transecten in Kwinteloijen.

Tabel 1 Overzicht van de transecten en hun kenmerken.

Transect	Lengte	Eigenschap
KT01	100	Bosrand met kleine nestellocatie en weinig bloemen
KT02	300	Deel rand langs talud van crossbaan, deels bosrand, veel bloei van gewone brem
KT03	100	Bosrand onderaan primaire nestellocatie
KT04	200	Bosrand met zeer kruidenrijk grasland
KT05	100	Bosrand met redelijk wat hondsdrif en veel gewone reigersbek
KT06	200	Bosrand min of meer op het zuiden
KT07	100	Breed bospad
KT08	100	Bosrand met recent ingeplante hondsdrif en wat gewone reigersbek
KT09	100	Relatief diepe geul met talud op het zuiden gericht en dus potentiële nestellocatie

STUIFMEELONDERZOEK

Tijdens het bloembezoek is niet goed te zien of er nectar wordt gedronken of dat er pollen wordt verzameld. Daarom is er besloten om van een aantal individuen stuifmeel af te nemen om te onderzoeken welke plantensoorten daadwerkelijk gebruikt worden om pollen van te verzamelen. Stuifmeel is verzameld van levende vrouwtjes die terugkwamen naar de nestaggregatie in de centrale leembult. Hier zijn de dieren gevangen, met een handschoen vastgepakt (fig. 2), waarbij voorzichtig met een knopspeld het stuifmeel uit de scopa is geschraapt en in een epje met 70% ethanol is geplaatst. Dit is per individu afzonderlijk gedaan en voorzien van een unieke code en de verzameldata, zodat eventuele individuele voorkeuren te herleiden zijn. In totaal is van zeven vrouwtjes stuifmeel afgenomen. Hiervan zijn microscopische preparaten gemaakt om het stuifmeel te determineren en de onderlinge verhouding te kunnen bepalen.

Voor het maken van de preparaten werden de epjes met het stuifmeelmonster in ethanol eerst gespoeld in enkele stappen. Afgedraaid in een centrifuge (1 min bij 2500 rpm), de ethanol afgepipetteerd en vervangen door schone ethanol 100%. Vervolgens weer gecentrifugeerd (zelfde tijd en snelheid), de ethanol afgepipetteerd en vervangen door aceton. Nogmaals gecentrifugeerd (zelfde tijd en snelheid) en afgepipeteerd waarna 2-3 druppels aceton werden toegevoegd. Vervolgens werd met een prepareernaald de pollen los gemaakt zodat er een suspensie in de aceton ontstond. Op een verwarmingsplaatje, ingesteld op 50 °C, werd een objectglas geplaatst waarop in het midden een gesmolten druppel glycerine gelatine met kleurstof Basische Fuchsine werd gebracht. Met een pasteurpipet werd een klein beetje pollensuspensie overgebracht in de druppel glycerine gelatine en gemengd om de pollen over de druppel te verdelen. Vervolgens werd dit mengsel afgedekt met een dekglas en werd het preparaat afgekoeld naar kamertemperatuur om te stollen. Tot slot werd met doorzichtige nagellak het dekglas omrand om de preparaten lang houdbaar te maken. Er zijn drie preparaten per monster gemaakt en ieder preparaat is voorzien van een etiket met de verzameldata en het monsternummer, onderverdeeld in A, B & C. Deze preparaten zijn gemaakt door Bertie Joan van Heuven (Naturalis).

De pollen werden gedetermineerd met behulp van Adams (2021), Sawyer (2006), de Palynological Database (PalDat 3.4) en verschillende referentiepreparaten uit eerdere projecten van Linda van der Jagt (Van der Jagt 2019), Matthijn Speelman (Speelman 2020) en Menno Reemer (Reemer & Van der Spek 2022). Thomas Wood (Naturalis) heeft geholpen bij het determineren van de stuifmeelpreparaten.



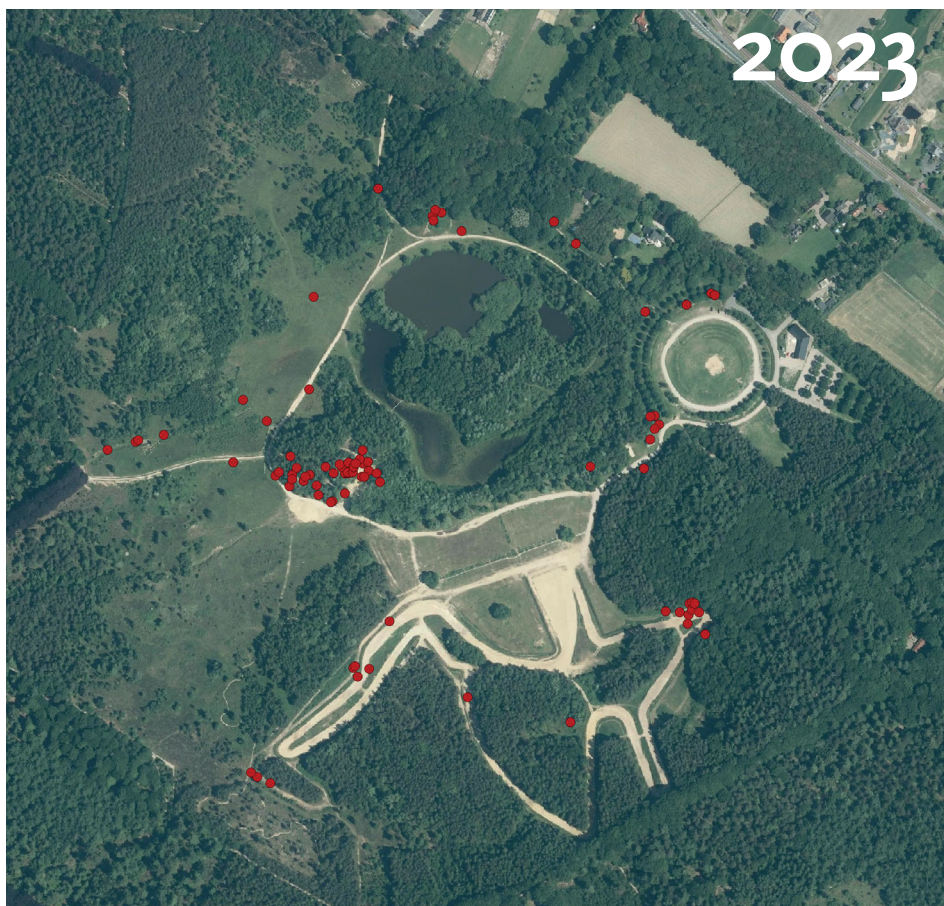
Figuur 2 Het vasthouden van een vrouwtje zwarte sachembij voor het afnemen van het stuifmeel.

RESULTATEN

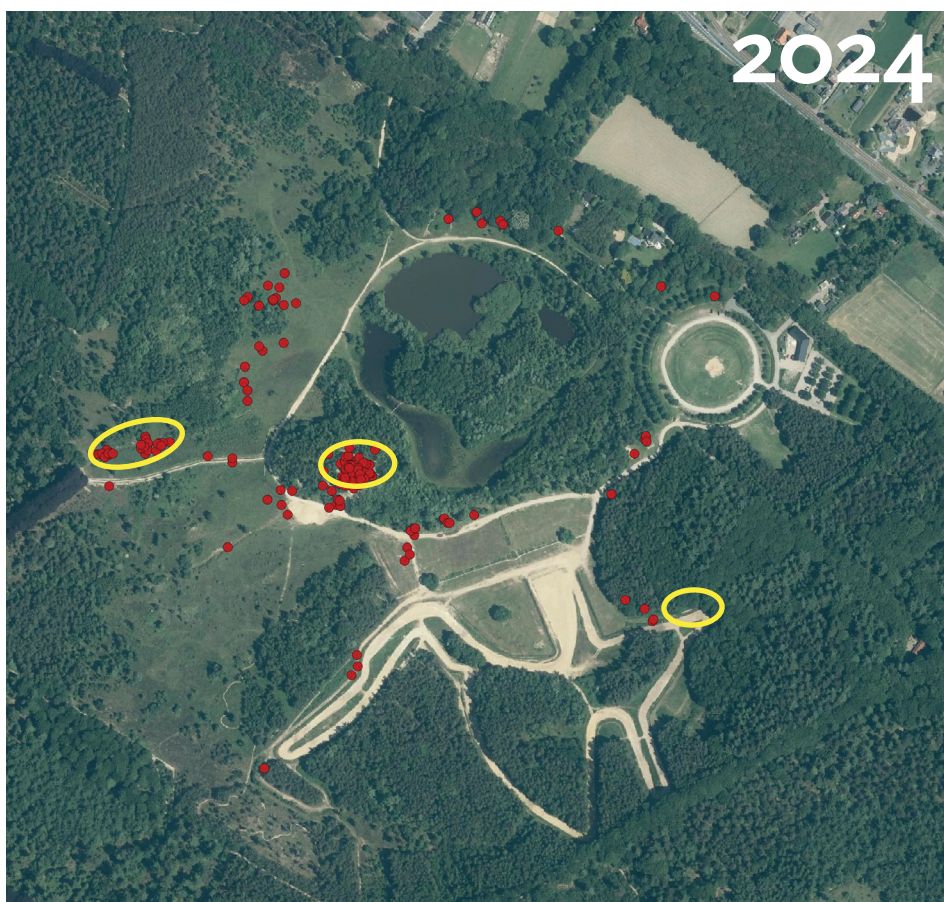
Er zijn dit jaar zo'n 180 waarnemingen gedaan van de zwarte sachembijen in Kwinteloijen. De spreiding van de waarnemingen over het terrein is vergelijkbaar met 2023 (fig. 3, 4). Waarbij evenwel een duidelijke toename van het aantal waarnemingen in het westelijke deel zichtbaar is. Ten dele op de plek waar afgelopen winter enkele kleine steilwandjes gerealiseerd zijn bovenaan de erosiegeul (fig. 11) en deels op het kruidenrijke grasland onderaan het bos op de westhelling. Op de plek van de nestellocatie in het oosten, langs de crossbaan, is dit jaar geen activiteit waargenomen (rechter gele cirkel in figuur 4).

Dit seizoen is er geen uitgebreide inventarisatie van alle bijen uitgevoerd. Toch heeft het veldwerk enkele aanvullende soorten opgeleverd ten opzichte de inventarisatie van het jaar ervoor, met name aan vroege voorjaarssoorten. In totaal zijn tien soorten aan de lijst toegevoegd. Hiervan zijn er zijn twee zeer zeldzaam die tevens op de Rode Lijst in de categorie gevoelig staan: de gekielde dwerdzandbij *Andrena strohmei* en de doornkaakzandbij *A. trimmerana*. Tevens zijn er drie zeldzame soorten waargenomen: de lichte wilgenzandbij *A. mitis*, de breedrandzandbij *A. synadelpha* en de roodsprietwespbij *Nomada fulvicornis*. Bijlage 1 geeft een lijst van de waargenomen soorten bijen tijdens het veldwerk in 2023 en 2024. Deze lijst is zeker niet compleet aangezien er alleen in 2023 een inventarisatie is uitgevoerd, in 2024 zijn er slechts sporadisch enkele soorten genoteerd.

Figuur 3 Alle waarnemingen van de zwarte sachembij die in 2023 in Kwintelooijen zijn gedaan.



Figuur 4 Alle waarnemingen van de zwarte sachembij die in 2024 in Kwintelooijen zijn gedaan. In geel zijn de drie nestlocaties van 2023 weergegeven.



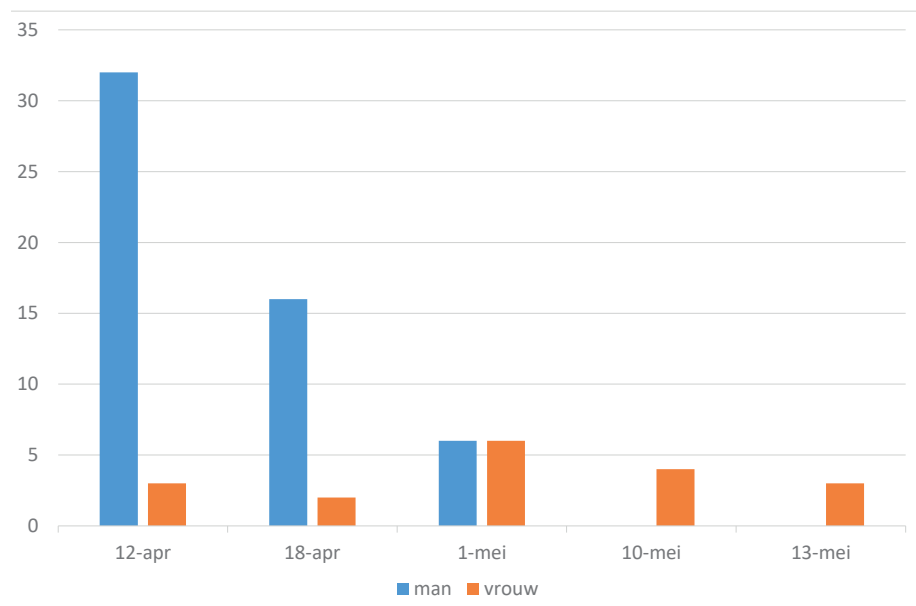
MONITORING

Alle transecten zijn 5 keer geteld in de periode van 12 april tot en met 13 mei. Elk transect is iedere week geteld, met uitzondering van de periode tussen 18 april en 1 mei, waarbij in het geheel geen transecten zijn gelopen vanwege het te koude en natte weer. Tijdens de transecttellingen zijn in totaal 71 exemplaren van de zwarte sachembij waargenomen (tabel 2, fig. 5). In de weken voorafgaand aan de eerste monitoringsronde is er slechts sporadisch een enkel mannetje waargenomen, bovendien was het weer eind maart en begin april erg koud waardoor er geen monitoring uitgevoerd kon worden.

Tabel 2 Aantallen waargenomen zwarte sachembij op de verschillende transecten en datums, uitgesplitst naar mannetjes (m) en vrouwtjes (v).

Transect	12-apr	18-apr	1-mei	10-mei	13-mei
KT01	4m				
KT02	3m			1v	
KT03	3m	1m			
KT04	5m, 2v	2m, 1v	1v	1v	
KT05					
KT06	5m				
KT07	1m				
KT08		3m	2m		
KT09	11m, 1v	10m, 1v	4m, 5v	2v	2v

Figuur 5 Aantallen zwarte sachembij per monitoringsbezoek, uitgesplitst naar mannetjes en vrouwtjes.

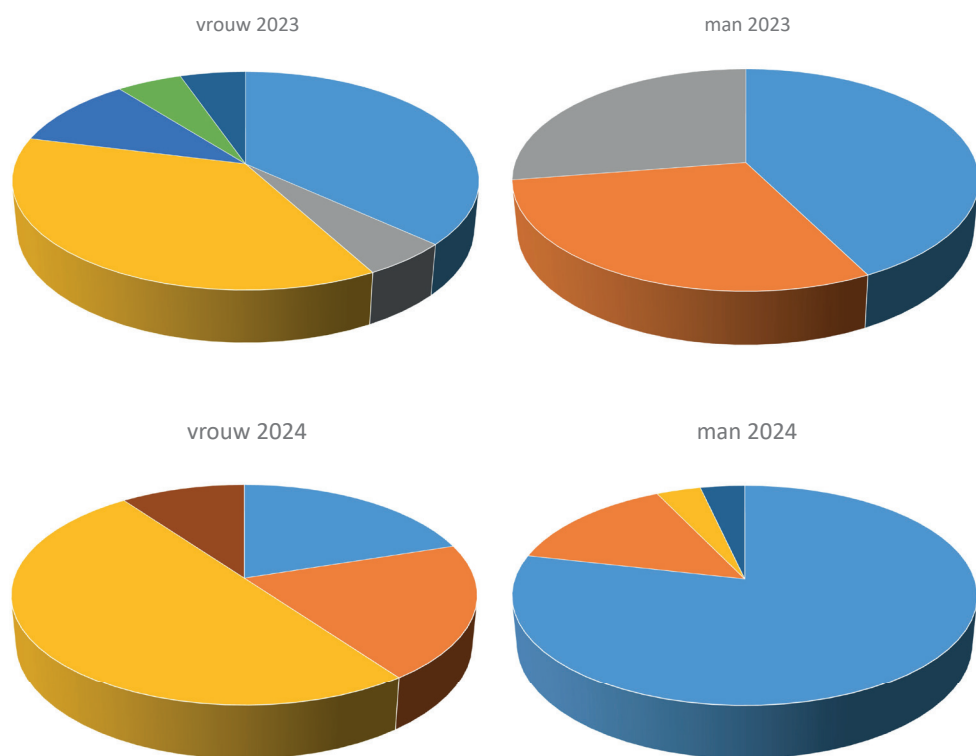




STUIFMEELONDERZOEK

De afgelopen twee jaar is van alle foeragerende individuen het bloembezoek vastgelegd per geslacht. Dit leverde in totaal 97 waarnemingen op, met respectievelijk 40 mannen en 19 vrouwen in 2023 en 28 mannen en 10 vrouwen in 2024 (fig. 6).

Daarnaast zijn in totaal zeven vrouwtjes gevangen bij de nestaggregatie op de centrale leembult op 21 mei 2024, waarbij stuifmeel is afgenomen. Dit was de eerste datum dat de vrouwtjes überhaupt pollen in hun scopa hadden. In de dagen en weken hieraan voorafgaand zijn er wel degelijk vrouwtjes waargenomen, ook op bloemen, maar zonder noemenswaardige hoeveelheden stuifmeel in de scopa. In de stuifmeelmonsters zijn in totaal 8 typen pollen waargenomen die, hetzij hoofdpollen (>46% van het aandeel), begeleidend pollen (= nevenpollen, 16-45% van het aandeel) of belangrijke minderheidspollen (bijpollen, 3-15% van het aandeel) betroffen (fig. 7). Alles dat minder dan 3% van het aandeel betrof is niet meegeteld en samengevoegd onder de categorie 'overig', hieronder vallen enkele bijzonder gevormde en opvallende pollen zoals composieten, een viooltje, een den en een mogelijke gele lis (zie bijlage 2, fig. 31-33).

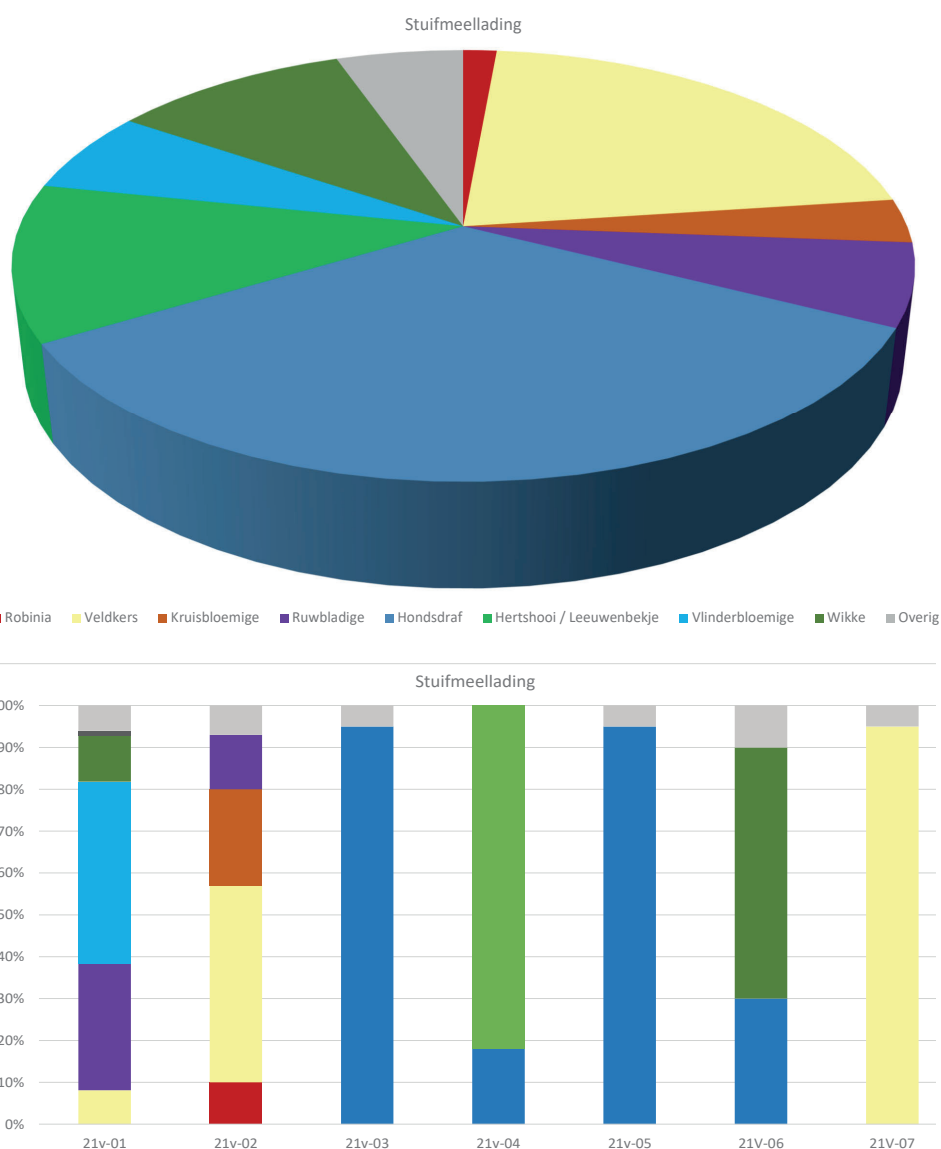


Figuur 6 Waargenomen bloembezoek van de zwarte sachembij in 2023 en 2024 uitgesplitst naar mannen en vrouwen.

- Hondsdrif
- Paardenbloem
- Gewone reigersbek
- Gewone brem
- Voederwikke
- Akkerviooltje
- Paarse dovennetel
- Tijmereprijs
- Glechoma hederacea (Lamiaceae)
- Taraxacum officinale (Asteraceae)
- Erodium cicutarium (Geraniaceae)
- Cytisus scoparius (Fabaceae)
- Vicia sativa (Fabaceae)
- Viola arvensis (Violaceae)
- Lamium purpureum (Lamiaceae)
- Veronica serpyllifolia (Plantaginaceae)

Het feit dat het alle zeven vrouwtjes betrof die terugkwamen naar het nest betekent dat ze klaarblijkelijk klaar waren met stuifmeel verzamelen. Dat betekent dat de dieren niet bijvoorbeeld halverwege hun foerageergedrag zijn verzameld en de stuifmeellading dus compleet moet zijn. Dit zal een vollediger beeld geven van het daadwerkelijk gebruikte voedselplantenspectrum dan wanneer de dieren tijdens het foerageren zouden zijn verzameld.

Als we alle stuifmeelmonsters bij elkaar voegen zien we een gevarieerd dieet met een groot aandeel aan hondsdrif (34%), wat eerdere onderzoeken (Hennessy et al. 2021) en het veldonderzoek in Kwinteloijen reeds uitwezen (Smit & Fernhout 2023). Kijken we echter naar de afzonderlijke individuen dan komt een heel ander beeld naar voren: dan hebben vier van de zeven een zeer sterke voorkeur voor slechts één plantensoort, met 80-95% (gem. 91%) van de stuifmeellading van één plantensoort. Twee daarvan met een sterke voorkeur voor hondsdrif (>95%) en beide andere individuen met een sterke voorkeur voor twee andere plantensoorten; veldkers en hertshooi / leeuwenbekje (het is onduidelijk welke soort het betreft). De grote discrepantie tussen de plantensoorten waargenomen tijdens het bloembezoek (fig. 6) en aanwezig in de stuifmeellading (fig. 7) is opvallend.





DISCUSSIE

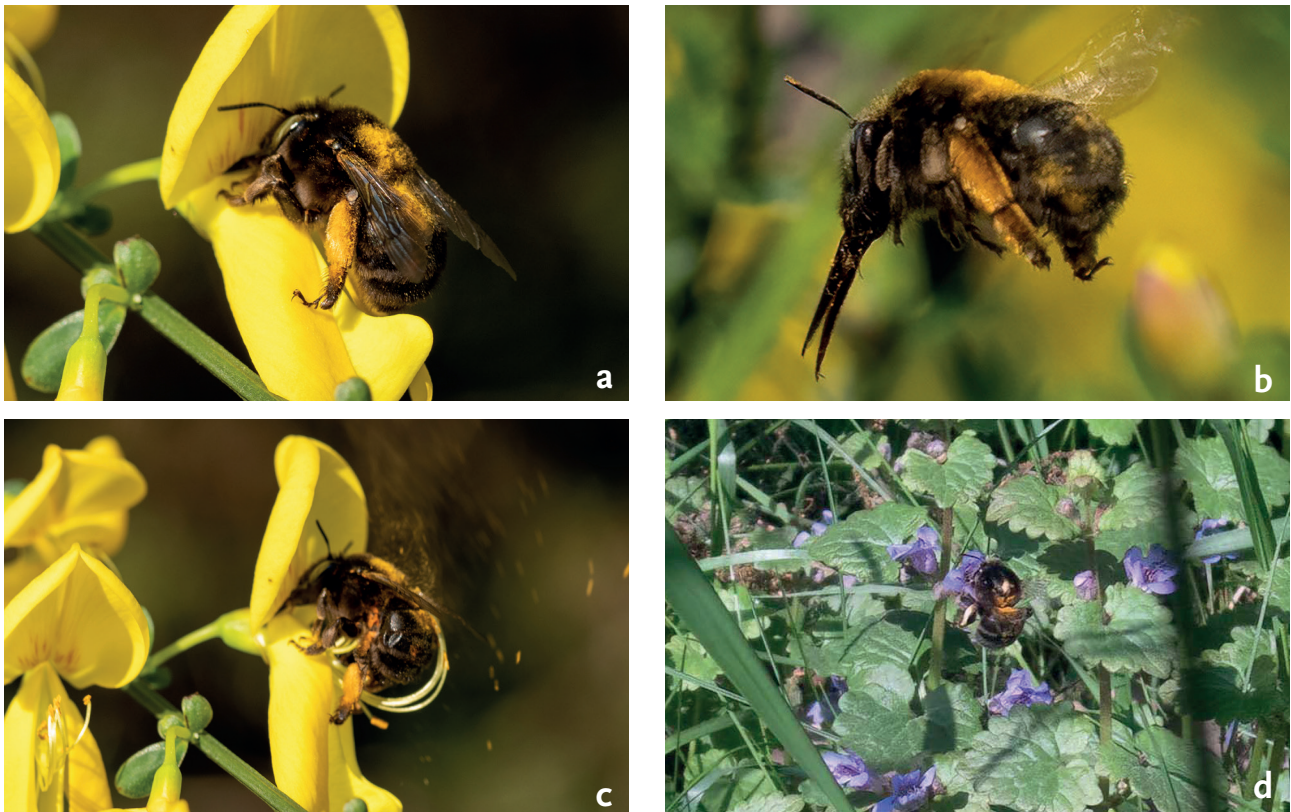
Voedselplanten

Gezien het verschil in plantensoorten tussen het geobserveerde bloembezoek in het veld en de soorten daadwerkelijk aanwezig in de stuifmeellading doet vermoeden dat het bloembezoek in het voorjaar vooral bedoeld is om nectar te drinken voor de eigen energiebehoefte en dat het stuifmeel grotendeels wordt verzameld buiten het zicht van de veldonderzoekers. Zo is bijvoorbeeld geen enkel exemplaar waargenomen op een kruisbloemige (Brassicaceae) in het gebied, terwijl het totale aandeel in de stuifmeellading bijna een kwart betreft (24%). Overigens melden zowel Westrich (2018) als Scheuchl & Willmar (2016) kruisbloemigen als tweede belangrijke voedselbron, naast lipbloemigen (Lamiaceae).

Een ander curieus geval is het hoge aantal waarnemingen van bloembezoek op gewone brem. Volgens Neve & van der Ham (2014) produceert gewone brem geen nectar, toch zijn er zeven vrouwtjes in 2023 en vijf in 2024 waargenomen op gewone brem. Hierbij zijn verschillende exemplaren waargenomen die duidelijk van bloem naar bloem vlogen en schijnbaar op zoek waren naar nectar (fig. 8). Op deze foto's is duidelijk zichtbaar dat de tong in de bloembuis is gestoken, en ze dus vermoedelijk op zoek was naar nectar. Bovendien is in figuur 8b goed zichtbaar dat de rug vol zit met stuifmeel, maar de scopa nauwelijks stuifmeel bevat (de gele kleur van de scopa komt van de gele haren zelf en niet van het stuifmeel). Dat de rug vol zit met stuifmeel komt door het springveermechanisme van de bloem. De stamper en de meeldraden zijn met elkaar vergroeid tot een kokertje en zitten, onder spanning, in de nog gesloten kiel. Door druk uit te oefenen op de zwaarden van de bloem veren de stamper en meeldraden omhoog, waarbij de lange meeldraden met hun helmhokken boven op de rug van de zwarte sachembij terechtkomen (fig. 8c). Hierdoor zijn individuen die bloemen van gewone brem hebben bezocht makkelijk herkenbaar aan het stuifmeel op hun rug. Klaarblijkelijk wordt dit stuifmeel ook niet van de rug in de scopa gepoetst gezien het ontbreken in de stuifmeellading. Ook zijn er diverse vrouwtjes waargenomen op andere bloemen met stuifmeel van gewone brem op hun rug (fig. 8d).

Mogelijk is een deel van de planten dat voor het stuifmeel gebruikt wordt slechts (zeer) lokaal aanwezig in het terrein en staan die niet op de locaties waar de transecten liggen en zijn ze ook buiten het zicht gebleven tijdens het reguliere veldwerk. Dat de zwarte sachembij soms vrij massaal kan vliegen op een zeer lokaal aanwezige plant werd duidelijk bij het bezoek aan de Zuiderheide nabij Laren. Hier werden tenminste 10 mannetjes en 1 vrouwtje waargenomen op een bloeiende appel *Malus* (fig. 9). Mogelijk vlogen er nog meer individuen en waarschijnlijk ook vrouwtjes, maar door de hoogte van de boom was dit niet met zekerheid vast te stellen. Dit verschil in plantensoorten waargenomen tijdens het veldwerk en de soorten daadwerkelijk aangetroffen in de stuifmeellading kwam ook in het Engelse onderzoek naar voren (Hennessy et al. 2021).

In ieder geval is duidelijk dat de verschillende vrouwtjes een sterk individuele voorkeur voor bepaalde plantensoorten lijken te hebben. Uiteraard is dit slechts één opname op één dag en kan dit op toeval berusten of kunnen de vrouwtjes bij een andere foerageertocht andere planten aandoen. Zo lijkt er in het Engelse onderzoek een verschil te zitten in gebruikte planten tussen de beide onderzoeksjaren (Hennessy et al. 2021). Maar ook uit dat onderzoek lijkt er individuele voorkeur zichtbaar, al zijn daar in de staafdiagrammen de samples van een en dezelfde



Figuur 8 Vrouwtjes zwarte sachembij met een grote hoeveelheid stuifmeel van brem op de rug. **a.** Vrouwtje op een bloem van brem met de tong duidelijk in de bloembuis, vermoedelijk op zoek naar nectar. **b.** Vrouwtje vliegend tussen de brem bloemen, met veel stuifmeel op de rug en geen noemenswaardig stuifmeel in de scopa. **c.** Vrouwtje dat het springveermechanisme van de brembloem in werking stelt. **d.** Vlowtje foeragerend op hondsdrif met nog duidelijk veel stuifmeel van brem op de rug Foto's 8a-c Tjomme Fernhout.

Figuur 9 Bloeiende appel in de bosrand op de Zuiderheide bij Laren, met één van de 10 mannetjes die er op foerageerden.



dag samengenomen (fig. 4 in Hennessy et al. 2021). Daar hadden ze aanvullend nog meidoorn, slangenkruid en klaver als belangrijke voedselplanten in de stuifmeellading. In beide gevallen is duidelijk dat er een grote diversiteit aan planten wordt gebruikt als bron voor stuifmeel en dat hondsdrif daar een belangrijk onderdeel van uitmaakt. Maar daarmee is het bevorderen van hondsdrif alleen niet voldoende voor het behoud van de zwarte sachembij in Kwinteloijen en zal het huidige diverse bloemenaanbod behouden en versterkt moeten worden.



Nestgelegenheid

In 2023 zijn een drietal nestelplekken vastgesteld, waarbij de centrale leembult veruit de belangrijkste is. Tevens werd geconstateerd dat deze nestelplek erg onder druk staat van recreatie op het open deel en het dichtgroeien van het resterende deel van de betreffende bult. Een belangrijke conclusie was dan ook dat het gebrek aan geschikte nestelplekken een knelpunt is voor een duurzaam behoud van de populatie zwarte sachembij in Kwintelooijen. Het aantal nesten werd in 2023 geschat op 115-175, in 2024 lag de schatting beduidend lager, met slechts 80-120 nesten. Naast de centrale leembult waren er nog twee andere plekken waar in 2023 genesteld werd, het steilkantje naast de motorcrossbaan in het oosten en in de helling van de erosiegeul in het westen (fig. 4). Ondanks herhaaldelijk zoeken op de plek naast de motorcrossbaan konden geen nesten, noch nestindicerende vrouwtjes gevonden worden. Het is dan ook niet duidelijk of de nestpogingen van 2023 daar succesvol zijn geweest of mogelijk verloren zijn gegaan, bijvoorbeeld bij het prepareren van de crossbaan, waarbij deze steilkant mogelijk deels is afgestoken om weer een mooie rechte steilkant te creëren (fig. 10).

Aan de westkant zijn bovenaan de erosiegeul in de winter van 2023/2024 enkele kleine steilkantjes gerealiseerd door een stukje van zo'n 30 centimeter af te steken (fig. 11). In deze erosiegeul is in 2023 een nestelend vrouwtje waargenomen, en ondanks dat er geen nesten gevonden konden worden in deze nieuwe steilkantjes is er wel veel activiteit van patrouillerende mannetjes waargenomen. Dit doet vermoeden dat deze plekken geschikt moeten zijn om in te nestelen. Het creëren van dit soort steilkantjes is een eenvoudige methode die makkelijk op andere plekken toegepast kan worden waarmee er uitwijk- en uitbreidingsmogelijkheden worden gecreëerd voor de zwarte sachembij om te nestelen. De recreatiedruk op het kale deel van de centrale bult is hoog, wat vermoedelijk in ieder geval deels ten koste gaat van de populatie zwarte sachembijen zodat extra nestgelegenheid geen overbodige luxe is. Tevens kan overwogen worden om op een andere locatie een extra nestgelegenheid te creëren in de vorm van een steilwandje die voorzien wordt van een lemen wal van zo'n 25 centimeter diep.

Vergelijking andere populaties

In 2024 is een bezoek gebracht aan een drietal gebieden in Zuid-Limburg met populaties van de zwarte sachembij om deze te kunnen vergelijken met de situatie in Kwintelooijen. Hierbij was het doel vooral te kijken naar de nestellocaties, aangezien de zwarte sachembij zich de laatste jaren uitbreidt in Limburg. De gebieden die bezocht zijn waren het Gerendal, een agrarisch gebied nabij Het Kloosterbos bij Valkenburg en de Curfsgroeve, eveneens nabij Valkenburg. Gezien deze locaties lijkt de soort weinig kritisch met betrekking tot de nestlocatie. Alle drie betrof het een talud, op de eerste twee plekken langs respectievelijk een verharde weg en een landweggetje in agrarische gebied (fig. 12). Beide op het oosten gericht en ten dele kaal of schraal waarbij de bodem zichtbaar was (fig. 13). Bij het Kloosterbosch is zelfs de van oudsher bekende broedparasiet aangetroffen met drie mannetjes en één vrouwtje; de witte rouwbij *Melecta luctuosa* (fig. 14). Deze soort stond als verdwenen op de Rode Lijst (Reemer 2018) maar wordt sinds enkele jaren weer af en toe waargenomen in Zuid-Limburg, na een afwezigheid van enkele decennia. Op de plek in het Gerendal is tevens een vrouwtje waargenomen van de mooie sachembij *Anthrophora aestivalis* (fig. 15), welke daar een kleine populatie heeft, schijnbaar te midden van de zwarte sachembijen. Bij de Curfsgroeve zijn de zwarte sachembijen waargenomen op een helling, met aan de voet een steilwand (fig. 16, 17). Ook hier is duidelijk kale grond zichtbaar tussen de vegetatie. De zwarte sachembij lijkt niet heel kritisch te zijn met betrekking tot de nestelplek zolang het maar een talud is dat relatief snel opwarmt.



Figuur 10 Voormalige nestelplek in de steilkant langs de cross-baan.



Figuur 11 Nieuw gecreëerde steilkantjes bovenaan de erosiegeul.



Figuur 12 Landweggetje nabij het Kloosterbosch waar een populatie zwarte sachembij nestelt in het talud.



Figuur 13 Een deel van het betreffende talud is kaal (gemaakt) waar verschillende zwarte sachembij vrouwtjes rondvlogen.



Figuur 14 Mannetje witte rouwbij *Melecta luctuosa*, de broedparasiet van de zwarte sachembij, aangetroffen op het landweggetje.



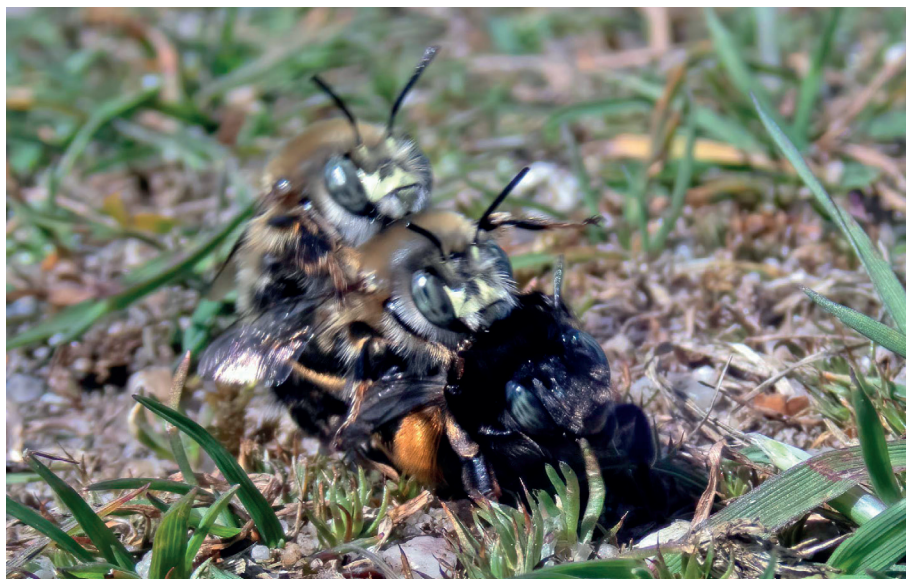
Figuur 15 Vrouwtje mooie sachembij *Anthophora aestivalis* aangetroffen in het Gerendal.



Figuur 16 De bloemrijke en schrale helling bovenaan de Curfsgroeve.



Figuur 17 Steilrand onderaan de helling bij de Curfsgroeve.



Figuur 18 Een vrouwtje zwarte sachembij dat belaagd wordt door twee mannetjes.

Naast Zuid-Limburg is er ook een bezoek gebracht aan de Zuiderheide nabij Laren. In dit gebied werden de afgelopen jaren enkele dieren gemeld, waardoor besloten is dit gebied te bezoeken om te zien of er daadwerkelijk een populatie aanwezig is. Vroeger kwam de zwarte sachembij veel meer voor op heiden, zandafgravingen en leemkuilen in het midden van het land, waardoor de Zuiderheide mogelijk beter vergelijkbaar is met Kwintelooijen dan de situatie in Zuid Limburg. Op 29 april is dit terrein bezocht en er bleek inderdaad een populatie aanwezig. Die dag zijn er in totaal zo'n 40 exemplaren waargenomen, en er is zelfs nestindicerend gedrag van een enkel vrouwtje waargenomen. Alle dieren werden vooral waargenomen in het leemhoudende deel van het terrein. Hier bevindt zich een zandkuil met enkele steilwandjes waar diverse mannetjes zwarte sachembij patrouillerend zijn waargenomen, vliegend langs de randen van de struikheide (fig. 19, 21). Ook langs het steenslagpad net ten zuiden van de zandkuil (fig. 20) zijn diverse patrouillerende mannetjes waargenomen (fig. 22) evenals enkele nestindicerende vrouwtjes. De vrouwtjes werden hierbij veel lastiggevalen door de patrouillerende mannetjes (fig. 18). Een enkel vrouwtje had hier de scopa vol met stuifmeel en was dus daadwerkelijk haar nest aan bevoorraden. Vergelijkbaar met Kwintelooijen werden de nestelende vrouwtjes en patrouillerende mannetjes vooral gevonden op de meer gebufferde locaties, door het leem en de steenslag, en op plekken met een iets stevigere bodem en niet op de puur zandige stukken.

Naast de populatie in Kwintelooijen is er dus ook op de Zuiderheide nabij Laren nog een relictpopulatie aanwezig. Ondanks dat beide populaties erg klein zijn, te klein voor een duurzaam behoud op de lange termijn, biedt het wel hoop voor de toekomst. Mogelijk dat meer gebieden in midden Nederland op termijn weer geschikt worden voor de zwarte sachembij, welke dan gemakkelijk gekoloniseerd kunnen worden vanuit deze twee relictpopulaties. In de tussentijd is het wel zaak beide populaties overeind te houden en te zorgen dat deze ook afzonderlijk de drempelwaarde van tenminste 500 zich voortplantende individuen behaald opdat een duurzaam behoud gewaarborgd is.



Figuur 19 De zandkuil op de Zuiderheide waar diverse mannetjes patrouillerend langs de randen van de struikheide zijn waargenomen.



Figuur 20 Het pad ten zuiden van de zandkuil, waar op het talud eveneens verschillende mannetjes patrouillerend zijn waargenomen, evenals vrouwtjes die nesten aan het graven waren. Op de voorgrond een van de bremstruiken waar een enkel vrouwtje op is waargenomen.



Figuur 21 Een van de diverse steilwandjes die in de zandkuil aanwezig zijn en waar poatrouillerende mannetjes zijn gezien.



Figuur 22 Mannetje zwarte sachembij rustend langs het pad tussen de patrouillevluchten in.



CONCLUSIE

De zwarte sachembij gebruikt een vrij breed spectrum aan voedselplanten voor het verzamelen van stuifmeel, waarbij de verschillende vrouwtjes een individuele voorkeur lijken te hebben voor specifieke plantensoorten. Hondsdraf maakt een belangrijk deel uit van het dieet met een aandeel van 34% van het totaal in de stuifmeellading, waarbij twee individuen het aandeel zelfs meer dan 95% was. Daarnaast maakten kruisbloemigen bijna een kwart van het aandeel van de stuifmeellading uit. Er is een grote discrepantie tussen de plantensoorten waargenomen tijdens het bloembezoek en de soorten daadwerkelijk aanwezig in de stuifmeellading, zowel in Kwintelooijen als in het onderzoek in Engeland. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het gebruikte plantenspectrum breder is dan aanvankelijk gedacht.

De soort nestelt het liefst in bodems die wat harder zijn en wat meer gebufferd zijn in een zandige omgeving, waarbij steilwandjes gebruikt worden in leemwanden of langs grindpaden. Een ander belangrijk aspect is dat de bodem snel opwarmt.

De monitoring van afgelopen seizoen geeft met 71 waargenomen individuen een mooie nulmeting voor toekomstige tellingen.

De geschatte populatiegrootte en het aantal nesten is kleiner dan in 2023. Hiermee is de drempelwaarde van tenminste 500 zich voortplantende individuen voor een duurzaam behoud van de populatie verder uit zicht geraakt en lijken aanvullende beheermaatregelen nodig.

AANBEVELINGEN

Het verdient aanbeveling de populatie verder te versterken en het voedselaanbod evenals het aanbod aan geschikte nestelplekken te verhogen teneinde de populatie te doen toenemen tot die drempelwaarde van tenminste 500 individuen.

Hiervoor is het aan te raden om de huidige diversiteit aan bloeiende planten tenminste te behouden en idealiter nog verder te stimuleren en uit te breiden. Hierbij zijn vooral hondsdrif en kruisbloemigen van belang, maar vermoedelijk kunnen vlinderbloemigen ook een belangrijke stuifmeelbron vormen voor de zwarte sachembij. Vlinderbloemigen worden door veel bijensoorten gebruikt voor hun voedsel en er zijn zelfs diverse soorten volledig gespecialiseerd op soorten uit deze familie.

Het experiment met de steilwandjes bovenaan de erosiegeul lijkt gewaardeerd te worden door de zwarte sachembijen. Het verdient aanbeveling de ontwikkeling hier in de gaten te houden om te zien of er daadwerkelijk genesteld gaat worden. En allicht is het zinvol het aandeel aan dergelijke steilwandjes verder uit te breiden.

Tevens kan overwogen worden om op een andere locatie een extra nestgelegenheid te creëren in de vorm van een steilwandje die voorzien wordt van een lemen wal van zo'n 25 centimeter diep. Hiervoor is de noordkant van de plas geschikt, bij voorkeur nabij de plek die begin 2024 opnieuw is ingezaaid of ergens onderaan de helling in het noordwesten, waar afgelopen seizoen veel dieren foeragerend zijn waargenomen.

Het kan nuttig zijn om in de toekomst na te gaan of er daadwerkelijk sprake is van een individuele voorkeur bij het verzamelen van stuifmeel, of dat dit slechts een effect is van de momentopname van het onderzoek dat afgelopen seizoen is uitgevoerd. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door enkele vrouwtjes na het afnemen van het stuifmeel te markeren en bij terugvangst te zien of ze hetzelfde spectrum aan voedselplanten in de stuifmeellading heeft. Hiermee kan inzichtelijk gemaakt worden welke plantensoorten van belang zijn voor de zwarte sachembij en of bijvoorbeeld het stimuleren van voornamelijk hondsdrif tekort doet aan de behoefte.

Het is op zijn minst intrigerend dat er diverse vrouwtjes zwarte sachembij schijnbaar foeragerend op gewone brem zijn waargenomen zonder noemenswaardige hoeveelheid pollen in de scopa en de bloemen klaarblijkelijk ook geen nectar produceren, aldus Neve & Van der Ham (2014). Dit mysterie vraagt om opheldering. Hierbij kan de stuifmeellading (hoe klein ook) van vrouwtjes die foeragerend worden waargenomen op gewone brem onderzocht worden op de aanwezigheid van pollen van gewone brem. Hierbij kunnen referentiepollen verzameld worden van de brembloemen zelf om eventuele misidentificatie te voorkomen. Tegelijkertijd kan vastgesteld worden of bloemen van gewone brem inderdaad geen nectar produceren.



LITERATUUR

- Adams, M.A. 2021. Pollen grains & Honeydew. A guide for identifying the plant sources in honey. – Northern Bee Books, Mytholmroyd, UK.
- Hennessy, G., D. Goulson & F.L.W. Ratnieks 2021. Population assessment and foraging ecology of the rare solitary bee *Anthophora retusa* at Seaford Head Nature reserve. – *Journal of Insect Conservation* 25: 49-63.
- Neve, A. & R. van der Ham 2014. Bijenplanten: nectar en stuifmeel voor honingbijen. – EIS Kenniscentrum Insecten, Naturalis Biodiversity Center & KNNV afdeling Delfland.
- PalDat 2024. A palynological database (2000 onwards). – www.palдат.org
- Reemer, M. & E. van der Spek 2022. Vier bedreigde bijensoorten op Texel: verspreiding, ecologie en bescherming. – EIS2022-27, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Sawyer, R. 2006. Pollen identification for beekeepers. – Northern Bee Books, West Yorkshire.
- Scheuchl, E. & W. Willner 2016. Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. – Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim.
- Speelman, M. 2020. De heidehommel *Bombus humilis* in Nederland. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Smit, J.T. & T. Fernhout 2023. Nulmeting populatie zwarte sachembij *Anthophora retusa* in Kwintelooijen. – EIS2023-07, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Van der Jagt, L. 2019. The island life of a critically endangered bumblebee species *Bombus veteranus* on Tiengemeten. – Scriptie Universiteit Leiden.
- Westrich, P. 2018. Die wildbienen Deutschlands. – Ulmer Verlag, Stuttgart.



Bijlage 1 Totaallijst van waargenomen bijen in Kwinteloijen in 2023 en 2024

Per soort zijn de zeldzaamheidsklasse en de Rode-lijstcategorie (Reemer 2018) weergegeven.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Zeldzaamheid	Rode Lijst
<i>Andrena afzeliella</i>	witte bremszandbij	Kwetsbaar	vrij zeldzaam
<i>Andrena angustior</i>	geriemde zandbij		zeldzaam
<i>Andrena barbilabris</i>	witbaardzandbij		
<i>Andrena bicolor</i>	tweekleurige zandbij		
<i>Andrena cineraria</i>	asbij		
<i>Andrena clarkella</i>	zwart-rosse zandbij		
<i>Andrena denticulata</i>	kruiskruiddzandbij		vrij zeldzaam
<i>Andrena dorsata</i>	wimperflankzandbij		
<i>Andrena flavipes</i>	grasbij		
<i>Andrena fulva</i>	vosje		
<i>Andrena fuscipes</i>	heidezandbij		vrij zeldzaam
<i>Andrena haemorrhoa</i>	roodgatje		
<i>Andrena helvola</i>	valse rozenzandbij		zeldzaam
<i>Andrena mitis</i>	lichte wilgenzandbij		zeldzaam
<i>Andrena stromella</i>	gekielde dwergzandbij	Gevoelig	zeer zeldzaam
<i>Andrena subopaca</i>	witkopdwergzandbij		
<i>Andrena synadelpha</i>	breedrandzandbij		zeldzaam
<i>Andrena trimmerana</i>	doornkaakzandbij	Gevoelig	zeer zeldzaam
<i>Andrena vaga</i>	grijze zandbij		
<i>Andrena varians</i>	variabele zandbij	Bedreigd	zeldzaam
<i>Andrena ventralis</i>	roodbuikje		vrij zeldzaam
<i>Anthidiellum strigatum</i>	kleine harsbij		vrij zeldzaam
<i>Anthophora retusa</i>	zwarte sachembij	Ernstig bedreigd	zeer zeldzaam
<i>Apis mellifera</i>	honingbij		
<i>Bombus bohemicus</i>	tweekleurige koekoekshommel	Kwetsbaar	vrij zeldzaam
<i>Bombus campestris</i>	gewone koekoekshommel		
<i>Bombus hortorum</i>	tuinhommel		
<i>Bombus hypnorum</i>	boomhommel		
<i>Bombus lapidarius</i>	steenhommel		
<i>Bombus lucorum</i>	veldhommel		
<i>Bombus magnus</i>	grote veldhommel		zeldzaam
<i>Bombus pascuorum</i>	akkerhommel		
<i>Bombus pratorum</i>	weidehommel		
<i>Bombus peupetris</i>	rode koekoekshommel	Bedreigd	zeldzaam
<i>Bombus sylvestris</i>	vierkleurige koekoekshommel		
<i>Bombus terrestris</i>	aardhommel		
<i>Bombus terrestris complex</i>	aardhommel complex		
<i>Bombus vestalis</i>	grote koekoekshommel	Kwetsbaar	vrij zeldzaam
<i>Chelostoma florissomne</i>	ranonkelbij		vrij zeldzaam
<i>Colletes cunicularius</i>	grote zijdebij		
<i>Colletes daviesanus</i>	wormkruiddbij		
<i>Colletes fodiens</i>	duinzijdebij		vrij zeldzaam
<i>Colletes similis</i>	zuidelijke zijdebij		zeldzaam
<i>Colletes succinctus</i>	heizijdebij		vrij zeldzaam
<i>Dasypoda hirtipes</i>	pluimvoetbij		
<i>Epeoloides coecutiens</i>	bonte viltbij		vrij zeldzaam
<i>Epeolus cruciger</i>	heideviltbij		vrij zeldzaam
<i>Epeolus variegatus</i>	gewone viltbij		vrij zeldzaam
<i>Halictus rubicundus</i>	roodpotige groefbij		
<i>Halictus scabiosae</i>	breedbandgroefbij		zeldzaam
<i>Halictus tumulorum</i>	parkbronsgroefbij		
<i>Heriades truncorum</i>	tronkenbij		
<i>Hoplitis leucomelana</i>	zwartgespoorde houtmetselbij		zeldzaam
<i>Hylaeus brevicornis</i>	kortsprietmaskerbij		vrij zeldzaam
<i>Hylaeus communis</i>	gewone maskerbij		

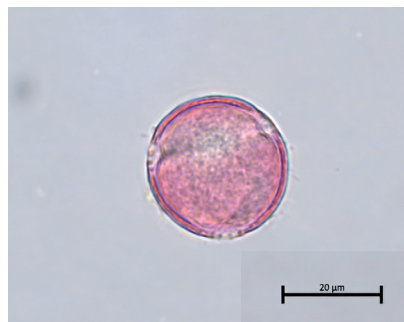
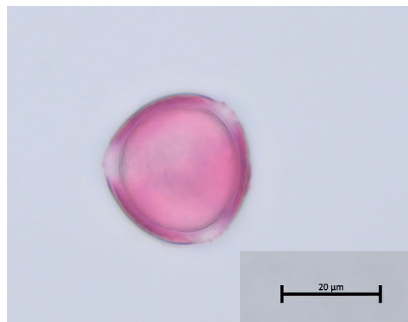
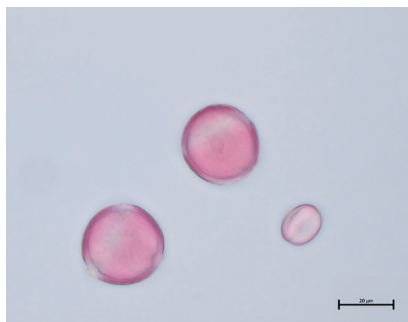
Bijlage 1 vervolg Totaallijst van waargenomen bijen in Kwinteloijen in 2023 en 2024

Per soort zijn de zeldzaamheidsklasse en de Rode- lijstcategorie (Reemer 2018) weergegeven.

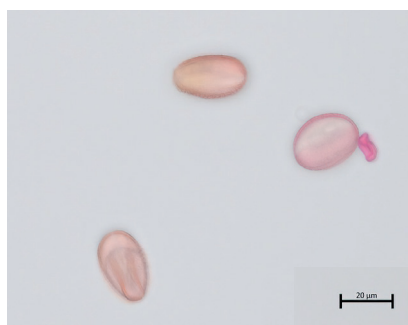
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Zeldzaamheid	Rode Lijst
<i>Hylaeus confusus</i>	poldermaskerbij		vrij zeldzaam
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	kortsprietgroefbij	Kwetsbaar	zeldzaam
<i>Lasioglossum calceatum</i>	gewone geurgroefbij		
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	slanke groefbij		vrij zeldzaam
<i>Lasioglossum lativentre</i>	breedbuikgroefbij	Bedreigd	zeer zeldzaam
<i>Lasioglossum leucopus</i>	gewone smaragdgroefbij		vrij zeldzaam
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	matte bandgroefbij		
<i>Lasioglossum lucidulum</i>	glanzende groefbij		zeldzaam
<i>Lasioglossum morio</i>	langkopsmaragdgroefbij		
<i>Lasioglossum parvulum</i>	kleine groefbij	Bedreigd	zeldzaam
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	kleigroefbij		vrij zeldzaam
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	fijngestippelde groefbij		vrij zeldzaam
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	kleine bandgroefbij	Bedreigd	zeldzaam
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	zesvlekkige groefbij		vrij zeldzaam
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	gewone franjegroefbij		
<i>Lasioglossum villosulum</i>	biggenkruidgroefbij		
<i>Lasioglossum zonulum</i>	glanzende bandgroefbij		vrij zeldzaam
<i>Macropis europaea</i>	gewone slobkousbij		
<i>Megachile versicolor</i>	gewone behangersbij		vrij zeldzaam
<i>Megachile willughbiella</i>	grote bladsnijder		
<i>Melecta albifrons</i>	bruine rouwbij	Kwetsbaar	zeldzaam
<i>Nomada alboguttata</i>	bleekvlekwespbij		
<i>Nomada fabriciana</i>	roodzwarte dubbeltand		vrij zeldzaam
<i>Nomada ferruginata</i>	geelschouderwespbij		vrij zeldzaam
<i>Nomada flava</i>	gewone wespbij		
<i>Nomada flavoguttata</i>	gewone kleine wespbij		vrij zeldzaam
<i>Nomada fucata</i>	kortsprietwespbij		
<i>Nomada fulvicornis</i>	roodsprietwespbij	Kwetsbaar	zeldzaam
<i>Nomada fuscicornis</i>	bruinsprietwespbij	Bedreigd	zeldzaam
<i>Nomada goodeniana</i>	smalbandwespbij		vrij zeldzaam
<i>Nomada lathburiana</i>	roodharige wespbij		
<i>Nomada marshamella</i>	donkere wespbij		vrij zeldzaam
<i>Nomada panzeri</i>	sierlijke wespbij		vrij zeldzaam
<i>Nomada ruficornis</i>	gewone dubbeltand		
<i>Nomada rufipes</i>	heidewespbij	Kwetsbaar	vrij zeldzaam
<i>Nomada similis</i>	matglanswespbij	Kwetsbaar	zeldzaam
<i>Nomada zonata</i>	variabele wespbij		vrij zeldzaam
<i>Osmia bicornis</i>	rosse metselbij		
<i>Panurgus banksianus</i>	grote roetbij	Kwetsbaar	vrij zeldzaam
<i>Panurgus calcaratus</i>	kleine roetbij		
<i>Sphecodes albilabris</i>	grote bloedbij		
<i>Sphecodes crassus</i>	brede dwergbloedbij		vrij zeldzaam
<i>Sphecodes ephippius</i>	bosbloedbij		vrij zeldzaam
<i>Sphecodes miniatus</i>	gewone dwergbloedbij		vrij zeldzaam
<i>Sphecodes reticulatus</i>	rimpelkruinbloedbij		vrij zeldzaam
<i>Sphecodes rubicundus</i>	vroege bloedbij		zeldzaam
<i>Stelis breviscula</i>	gewone tubebij	Kwetsbaar	zeldzaam

Bijlage 2 Overzicht van de verschillende soorten pollen in de stuifmeellading

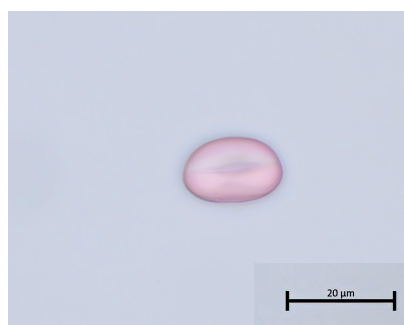
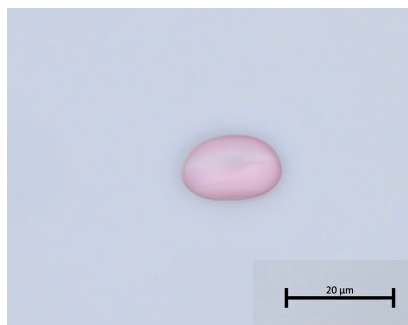
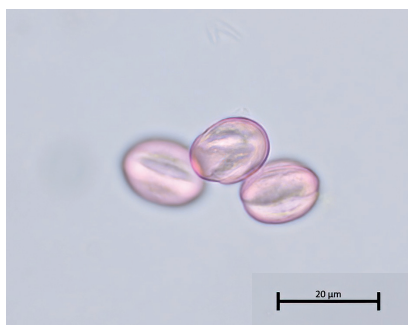
Maatstreepje geeft overal 20 micrometer (μm) aan.



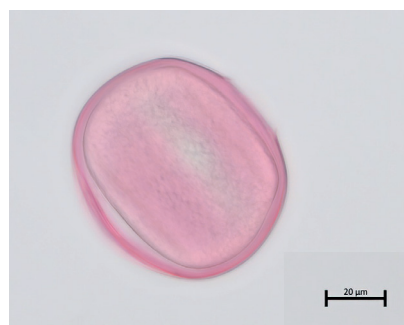
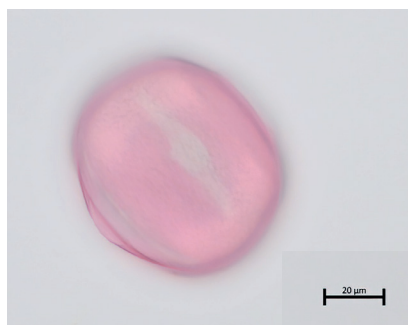
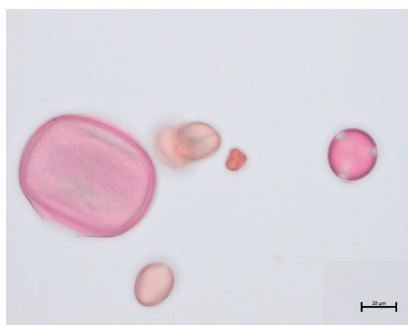
Figuur 23 Pollen van Robinia (Fabaceae). Links; twee pollenkorrels van Robinia met ernaast de Brassicaceae. Midden; de aperturen duidelijk zichtbaar. Rechts; het gestippelde oppervlakte zichtbaar.



Figuur 24 Pollen van veldkers *Cardamine* (Brassicaceae). Links; Drie keer dezelfde pollenkorrel met een verschillende focus om de ingeklapte groeven zichtbaar te maken. Midden; Drie verschillende pollen van veldkers. Rechts; een pollen korrel van veldkers met ernaast de Brassicaceae.



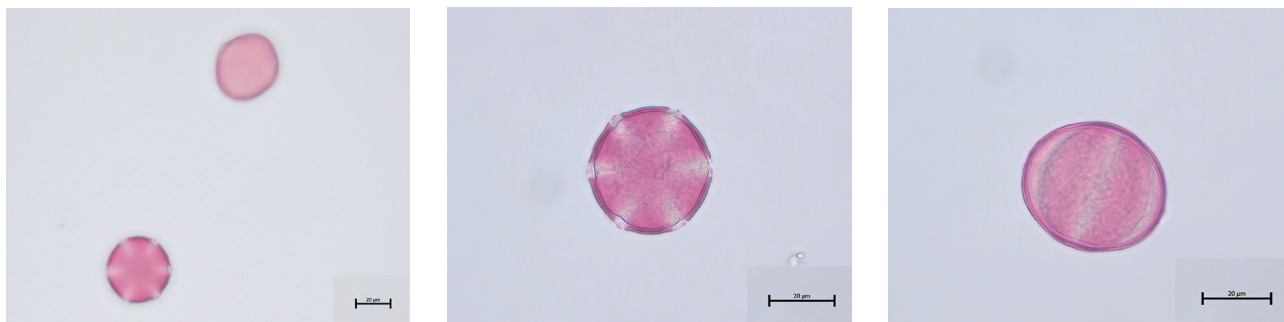
Figuur 25 Pollen van kruisbloemige (brassicaceae). Links; drie pollenkorrels met de ingeklapte groeven zichtbaar. Midden; enkele pollenkorrel. Rechts; zelfde pollenkorrel als midden, met andere focus.



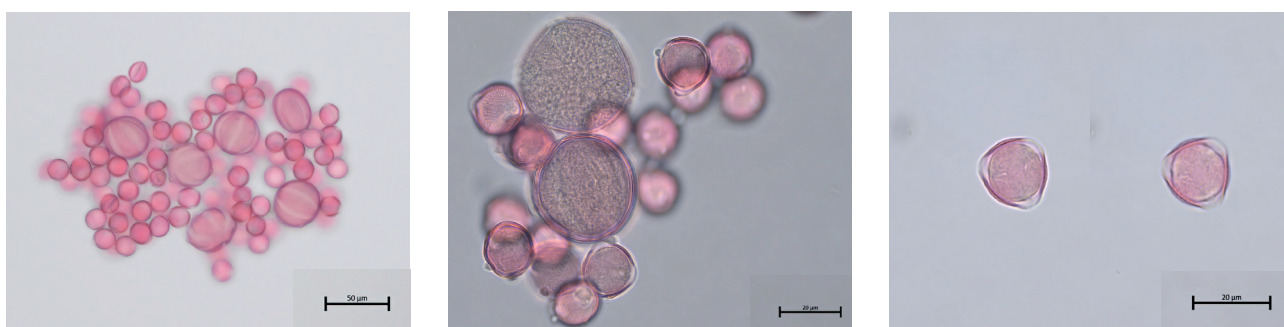
Figuur 26 Pollen van ruwbladige (Boraginaceae). Links; pollenkorrel van ruwbladige met ernaast drie veldkers en een Robinia. Midden; de groeven duidelijk zichtbaar. Rechts; zelfde als midden, maar met rand duidelijk zichtbaar.

Bijlage 2 vervolg Overzicht van de verschillende soorten pollen in de stuifmeellading

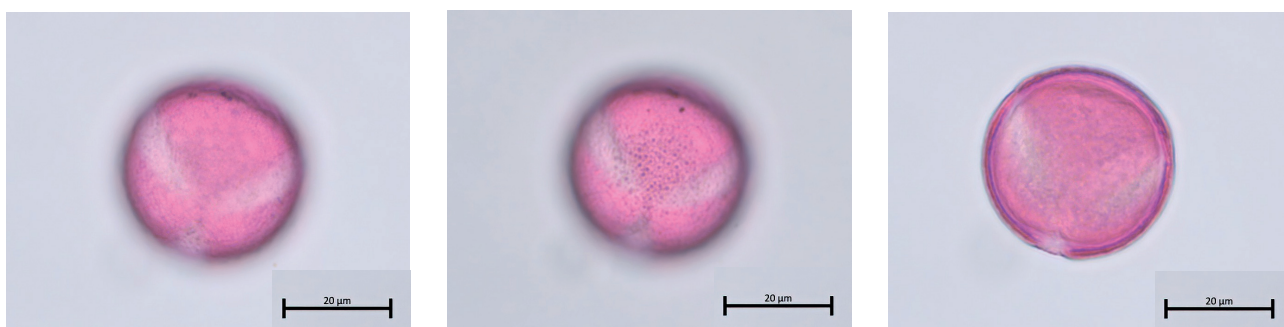
Maatstreepje geeft overal 20 micrometer (μm) aan, met uitzondering van fig. ## links, hertshooi / leeuwenbekje, daar 50 μm .



Figuur 27 Pollen van Hondsdrاف *Glechoma hederacea* (Lamiaceae). Links; een pollenkorrel van hondsdrاف met ernaast een wikke. Midden; polair aanzicht met de groeven zichtbaar. Rechts; equatoriaal aanzicht met de groeven zichtbaar.



Figuur 28 Pollen van hertshooi (Hypericaceae) / leeuwenbekje (Plantaginaceae). Links; zes pollenkorrels van hondsdrاف met veel pollen van hertshooi / leeuwenbekje, et op maatstreepje hier 50 μm ! Midden; pollen van hondsdrاف met 16 pollen van hertshooi / leeuwenbekje. Rechts; een pollen korrel van veldkers hertshooi / leeuwenbekje in iets verschillende focus, met de aperturen duidelijk zichtbaar.



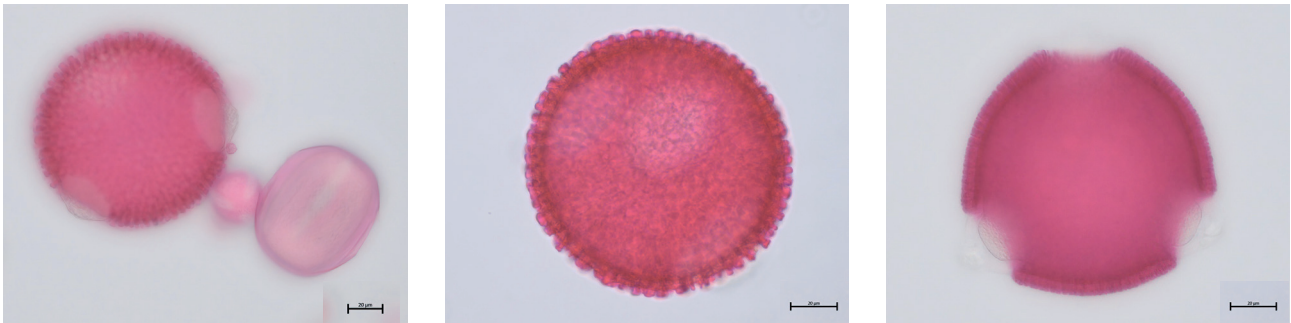
Figuur 29 Pollen van vlinderbloemige (Fabaceae). Links; pollenkorrel met de groeven zichtbaar. Midden; zelfde pollenkorrel met de stippling op oppervlakte zichtbaar. Rechts; zelfde pollenkorrel met de rand zichtbaar.



Figuur 30 Pollen van wikke *Vicia* (Fabaceae). Links; twee keer dezelfde pollenkorrel met een verschillende focus. Midden; apertuur duidelijk zichtbaar. Rechts; twee van de drie aperturen duidelijk zichtbaar.

Bijlage 2 vervolg Overzicht van de verschillende soorten pollen in de stuifmeellading

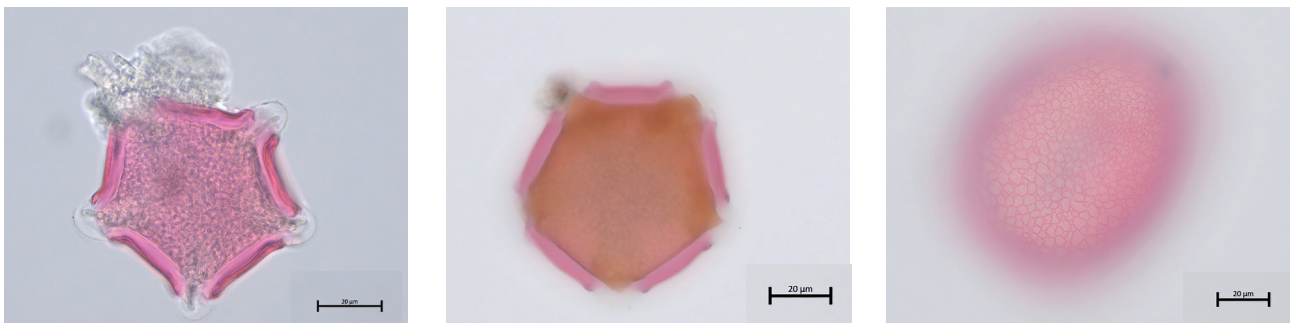
Maatstreepje geeft overal 20 micrometer (μm) aan.



Figuur 31 Pollen van een ooievaarsbek *Geranium* (Geraniaceae). Links; een *Geranium* pollenkorrel met ernaast een lipbloemige en daarnaast een Boraginaceae om de enorme grootte te duiden. Midden; equatoriaal aanzicht. Rechts; polair aanzicht met de aperturen duidelijk zichtbaar.



Figuur 32 Pollen van twee composieten, links een onbekende soort en in het midden waarschijnlijk een biggenkruid *Hypochaeris*. Rechts een pollenkorrel van een den *Pinus*.



Figuur 33 Pollen van een viooltje *Viola* (Violaceae). Links; pollenkorrel met de vijf uitstulpende aperturen duidelijk zichtbaar. Rechts; een pollenkorrel van een lelie met een duidelijke netstructuur op het oppervlakte.



EIS KENNISCENTRUM INSECTEN EN ANDERE ONGEWERVELDEN

Stichting EIS is het kenniscentrum voor insecten en andere ongewervelden. De stichting doet onderzoek en geeft adviezen over beleid en beheer. Daarnaast houden we ons bezig met voorlichting en educatie. We hebben een brede kennis over de ecologie, verspreiding en bescherming van ongewervelden. Het bureau werkt samen met ruim 3000 vrijwilligers verdeeld over meer dan 60 werkgroepen, elk gericht op een specifieke diergroep. Door dit netwerk van specialisten en vrijwilligers hebben we naast goede kennis over populaire groepen zoals libellen en sprinkhanen ook ruime expertise met betrekking tot andere insecten en ongewervelden. EIS Kenniscentrum Insecten is daardoor in staat om projecten uit te voeren met betrekking tot een grote diversiteit aan diergroepen.